

MR8875

Bedienungsanleitung

MEMORY HiCORDER



Video

Für Info-Videos, scannen Sie den QR-Code.
Es können Betreiberkosten anfallen.



! Vor der Verwendung des Instruments lesen Sie unbedingt diese Anleitung. ▶ S.3

✓ Beim ersten Einsatz des Instruments

- Namen und Funktionen von Teilen ▶ S.18
- Vorbereitungen vor Messungen ▶ S.27

📖 Fehlerbehebung

- Instandhaltung und Wartung ▶ S.345
- Fehlerbehebung ▶ S.347
- Beheben von Fehler- und Warnmeldungen ▶ S.349

DE



Inhalt

Grundlegender Messvorgang	1
Einleitung	2
Prüfen des Packungsinhalts	2
Sicherheitsinformation	3
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb	6

Kapitel 1 Übersicht 17

1.1 Produktübersicht	17
1.2 Namen und Funktionen von Teilen	18
1.3 Grundlegender Betrieb	20
■ Touchpanel-Bedienung	20
■ Ändern der Bildschirmanzeige und Einstellungen	21
1.4 Aufbau des Bildschirms	23
■ Verwenden des Schwingungsform-Bildschirms	24
■ Beschreibung der Elemente im rechten Be- reich des Schwingungsform-Bildschirms	24
■ Symbol- und Statusanzeige (alles Bildschirme)	25
■ Verwenden der HELP-Taste (Beispiel)	26

Kapitel 2 Vorbereitungen vor Messungen 27

2.1 Installieren eines Eingangsmoduls	28
2.2 Anschließen der Leitungen	29
■ Anschließen eines MR8901 Analog-Moduls	29
■ Anschließen eines MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls	31
■ Anschließen eines MR8903 DMS-Moduls	32
■ Anschließen eines MR8904 CAN-Moduls	33
■ Anschließen eines MR8905 Analog-Modul	34
■ Messen von Logiksignalen	35
■ Messen von Impulssignalen	36
2.3 Vorbereiten des Speichermediums	37
■ Einlegen (Auswerfen) von SD-Speicherkarten oder USB-Speichergeräten	37
■ Formatieren von Speichermedien	38
2.4 Anschließen der Stromversorgung	39
■ Verwenden des AC-Netzteils	39
■ Verwenden des Akkupacks	40

■ Aufladen des Akkupacks	41
■ Ein- und Ausschalten des Instruments	42
2.5 Einstellen der Uhr	43
■ Einstellen mit dem Instrument	43
2.6 Ausführen des Nullabgleichs	44
2.7 Anbringen der Schlaufe	45
2.8 Stromversorgung externer Geräte	46
2.9 Anbringen der Schutzfolie auf der Anzeige	47
2.10 Verwenden einer USB-Maus und -Tastatur	48
■ Verwenden einer USB-Maus	48
■ Verwenden einer USB-Tastatur	48

Kapitel 3 Messung Vorgehensweise 49

3.1 Ausführen sicherer Messungen	49
3.2 Messablauf	51
3.3 Inspektion vor der Messung	53
3.4 Einstellen der Messkonfiguration	54
■ Einstellungen zum Speichern von Daten	55
■ Einstellen der Horizontalachse (Zeitachse oder Abtastrate)	56
■ Einstellen der Aufzeichnungslänge (Anzahl an Abschnitten)	59
■ Konfigurieren des Bildschirmlayouts	60
■ Zuweisen von Kanälen zu Grafiken (Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungen)	63
3.5 Einstellen der Eingangskanäle	64
■ Konfigurieren analoger Eingangskanäle	65
■ Konfigurieren der Logikkanäle	69
■ Konfigurieren des Impulseingangs (Integrations- und Drehzahlmessung)	71
■ Konfigurieren kanalübergreifender Berechnungskanäle	76
3.6 Starten und Stoppen der Messung	78
■ Messung und interner Betrieb	79
3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)	80
3.8 Deaktivieren des Betriebs (Tastensperrfunktion)	82

3.9 Überprüfen und Einstellen aller Kanäle mit einer Liste83

Kapitel 4 Speichern/Laden von Daten und Verwalten von Dateien 85

4.1 Speicher- und ladbare Daten86

- Dateitypen und Speicher- und Ladevorgang 86
- Dateihierarchie 87
- Dateinamen 88

4.2 Speichern von Daten89

- Speichertypen und Konfigurationsprozesse ..89
- Automatisches Speichern..... 90
- Speichern von Daten in Echtzeit 92
- Auswählen und Speichern von Daten (SAVE-Taste)..... 94

4.3 Speichern von Einstellungsdaten auf dem Instrument97

4.4 Laden von Daten99

- Auswählen einer Datei oder eines Ordners auf dem Speichermedium 99
- Laden von Einstellungsdaten 100
- Laden von Schwingungsformdaten 101

4.5 Automatisches Laden von Einstellungen (Auto-Setup-Funktion)102

- Automatisches Konfigurieren des Instruments vom Instrumentspeicher..... 102
- Automatisches Konfigurieren der Einstellungen von einer SD-Speicherkarte (Erstellen einer Startdatei) 103

4.6 Verwalten von Dateien104

- Löschen von Dateien..... 105
- Löschen mehrerer Dateien..... 105
- Sortieren von Dateien..... 106
- Umbenennen von Dateien und Ordnern....106

Kapitel 5 Überwachung und Analyse von Schwingungsformen 107

5.1 Lesen von Messwerten (mit Cursors)108

- Bearbeiten von Cursors 108

- Ablesen von Messwerten auf dem Schwingungsform-Bildschirm (Anzeige „Waveform“ oder „Waveform+XY“) 109

- Ablesen von Messwerten auf dem Schwingungsform-Bildschirm (XY-Composite-Anzeige) 111

5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor) 112

5.3 Verschieben der Schwingungsformanzeigeposition 113

- Über Anzeigepositionen 113
- Scrollen von Schwingungsformen 114
- Verschieben der Anzeigeposition (Sprungfunktion)..... 115

5.4 Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen 117

- Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen entlang der Horizontalachse (Zeitachse) 117
- Vergrößerungsfunktion (Vergrößern eines Abschnitts der Horizontalachse (Zeitachse))... 118
- Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse)..... 119

5.5 Überwachen von Eingangsschwingungsformen (Schwingungsformmonitor) 120

5.6 Überwachen von Werten (Numerischer Monitor) 121

5.7 Simultane Anzeige von Schwingungsformen und Werten während der Messung (Waveform+Numeric) 122

5.8 Anzeigen von Pegeln und Kommentaren 123

- Anzeigen von Pegeln..... 123
- Anzeigen von Kommentaren 124

5.9 Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter und Wechseln zwischen Arbeitsblättern 125

- Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter 125
- Wechseln zwischen Arbeitsblättern 126

5.10 Suchen nach Schwingungsformen 127

- Suchen nach Auslöserpositionen 128
- Suchen nach Scheitelwerten 129

5.11 Markieren von Ereignissen 130

5.12 Schwingungsform-Compositing (XY-Compositing) 131

- Compositing vollständiger Schwingungsformen..... 131

■ Compositing von Teilen von Schwingungsformen	133
5.13 Einsehen älterer Schwingungsformen	135

Kapitel 6 Nützliche Funktionen 137

6.1 Hinzufügen von Kommentaren	138
■ Eingeben von Titeln und Kommentaren...	138
■ Auswählen zwischen festgelegten Kommentaren und der Historie	140
6.2 Ändern und Eingeben von Werten 141	
■ Ändern von Werten	141
■ Eingeben von Werten	141
6.3 Überlagern zuvor erfasster Schwingungsformen (Überlagern)	142
6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)	143
6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)	146
■ Skalierungseinstellungen des Analogkanals (Eingangsmodul)	146
■ Skalierungseinstellungen der Integrationsmessung (Impulssignal)	152
■ Skalierungseinstellungen der Drehzahlmessung	153
■ Einstellen der kanalübergreifenden Berechnungskanal-Skalierung	154
6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)	155
6.7 Feineinstellung von Eingangswerten (Vernier-Funktion)	157
6.8 Invertieren von Schwingungsformen	158
6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)	159
6.10 Konfigurieren detaillierter Eingangsmoduleinstellungen	160
■ Konfigurieren des MR8901 Analog-Moduls (Sondenabschwächung)	160
■ Konfigurieren des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls (Spannungsmessung)	161
■ Konfigurieren des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls (Temperaturmessung)	161

■ Konfigurieren des MR8903 DMS-Moduls (Ausführen von Auto-Ausgleich)	164
■ Konfigurieren des MR8905 Analog-Modul (Momentanwertmessung)	165
■ Konfigurieren des MR8905 Analog-Modul (Effektivwertmessung)	165

Kapitel 7 Auslösereinstellungen 167

7.1 Einstellungsablauf	168
7.2 Aktivieren der Auslöserfunktion ...	169
7.3 Einstellen des Auslösemodus	170
7.4 Einstellen des Auslösezeitpunkts	171
7.5 Einstellen von Kombinationslogik (AND/OR) für mehrere Auslösesequenzen	172
7.6 Einstellen des Vor- und Nachauslösers	174
7.7 Aktivieren von Auslösern durch Analogsignale, Impulssignale oder kanalübergreifende Berechnungssignale	176
■ Auswählen des Auslösertyps	176
■ Aktivieren eines Auslösers bei einem festgelegten Wert (Pegelauslöser)	177
■ Aktivieren eines Auslösers mit einem festgelegten Bereich (obere und untere Grenzwerte) (Im-Fenster-Auslöser, Außerhalb-Fenster-Auslöser)	178
7.8 Auslösung durch Logiksignale (Logischer Auslöser)	179
7.9 Aktivieren eines Auslösers bei festgelegtem Intervall (Intervallauslöser)	181
7.10 Aktivieren eines externen Auslösers	182
7.11 Manueller (erzwungener) Auslöser	183

Kapitel 8 Numerische Berechnungsfunktion 185

8.1 Numerischer Berechnungsvorgang	186
■ Berechnung während Messung	186

■ Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten	187
8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung	188
8.3 Anzeigen der numerischen Berechnungsergebnisse	194
8.4 Auswerten von Berechnungsergebnissen	195
8.5 Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen	198
8.6 Numerische Berechnungen	200

Kapitel 9 Schwingungsformberechnungs- Funktion 203

9.1 Ablauf der Schwingungsformberechnungen	204
■ Berechnung während Messung	204
■ Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten	205
9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung	206
9.3 Anzeigen der Schwingungsform-Berechnungsergebnisse	207
■ Über Berechnungsgleichungen	207
■ Eingeben von Berechnungsgleichungen	208
9.4 Einstellen von Konstanten	209
9.5 Ändern der Anzeigemethode für Berechnungsschwingungsformen	210
9.6 Beispiel für Schwingungsformberechnung: Berechnen der RMS-Schwingungsform aus der Momentan-Schwingungsform	211
9.7 Beispiele für Schwingungsform-berechnung: Konfigurieren eines Digitalfilters	212
■ Konfigurieren eines FIR-Digitalfilters	212
■ Beispiel für FIR-Digitalfilter-Einstellung (FIR-Typ-LPF)	213
■ Konfigurieren eines IIR-Digitalfilters	215
■ Beispiel für IIR-Digitalfilter-Einstellung (IIR-Typ-LPF)	216
9.8 Operatoren und Ergebnisse von Schwingungsformberechnungen	219
9.9 Digitalfilter	222

■ Rolle von Digitalfiltern	222
■ Architektur der Digitalfilter	223

Kapitel 10 FFT-Berechnungsfunktion 225

10.1 Übersicht und Funktionen	225
10.2 Betriebsablauf	226
10.3 Aktivieren der FFT-Berechnungseinstellung	227
10.4 Einstellen der FFT-Analysebedingungen	228
■ Einstellen der Anzahl an Analysen	228
■ Einstellen der Fensterfunktion	230
■ Einstellen der Scheitelwerte der Analyseergebnisse	231
■ Durchschnittsberechnung von Schwingungsformen	232
■ Analysemoduseinstellungen	235
■ Einstellen des Anzeigebereichs der Vertikalachse (Skalierung)	237
10.5 Einstellen der Bildschirmanzeigemethode und Anzeigen einer Schwingungsform	238
■ Anzeigen laufender Spektren	239
10.6 Skalierung mit Gesamtwerten	241
10.7 Speichern von Analyseergebnissen	242
10.8 Analyse mit dem Schwingungsform-Bildschirm	243
■ Analyse nach dem Festlegen eines Analyse-Startpunktes	243
10.9 FFT-Analysemodi	245
■ Beispiele für Analysemodi und Anzeigen	245
■ Analysemodusfunktionen	253

Kapitel 11 Systemumgebungs-Einstellungen 255

11.1 Bildschirm- und Betriebseinstellungen	256
■ Einstellen des Gitternetztyps	256
■ Ein- und Ausschalten von Kommentaren	256
■ Einstellen des Zeitwert-Anzeigetyps	257
■ Einstellen der Nullpositionsanzeige	257
■ Automatisches Anpassen der Variablen	258

■ Einstellen der Bildschirmfarben.....	258
■ Einstellen des Messvorgangs beim Einschalten (Auto-Start beim Einschalten) ...	258
■ Einstellungsvorgang beim Aus- und wieder Einschalten (Start-Backup)	259
■ Einstellen, ob Start- und Stopp-Bestätigungsmeldungen ausgegeben werden sollen ..	259
■ Einstellen, ob während der Messung Einstellungsänderungen angewendet werden (Aktivieren des Neustartvorgangs)	260
■ Einstellen der Dateischutzebene.....	260
■ Einstellen des Signaltons	261
■ Auswählen des Betriebstons.....	261
■ Aktivieren und Deaktivieren der Hintergrund-Stromsparfunktion.....	262
■ Anpassen der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	262
■ Einstellen der Bildschirmausrichtung	263
■ Einstellen des externen 5-V-Ausgangs	263
■ Einstellen der Fensteropazität.....	264
■ Einstellen von Fensteranimationen	264
11.2 Systemeinstellungen	265
■ Auswählen der Anzeigesprache.....	265
■ Einstellen des Dezimalpunkts und der Trennzeichen	265
■ Einstellen von Datumsgruppierung und Format	266
■ Einstellen des Layouts der externen Tastatur.....	266
11.3 Initialisieren des Instruments	267
■ Initialisieren von Schwingungsformen.....	267
■ Initialisieren der Einstellungen (System-Reset).....	268
11.4 Selbsttest-Funktion	269
■ Überprüfen von ROM/RAM	269
■ Überprüfen der LCD-Anzeige.....	270
■ Überprüfen der Tasten und LEDs	270
■ Überprüfen des LAN	271
■ Überprüfen von Speichermedien	272
11.5 Korrigieren des Touchpanels	273
11.6 Systemkonfigurationsprüfung	274
12 Überprüfungen vor dem Vornehmen von Einstellungen	276
■ Einstellungselemente	277
■ Konfigurieren von LAN-Einstellungen mit dem Instrument	278
■ Verbinden von Instrument und Computer mit einem LAN-Kabel	279
12.2 Zugriff auf Instrumentdaten mit der FTP-Server-Funktion	281
■ Konfigurieren von FTP auf dem Instrument ..	282
■ Zugreifen auf das Instrument von einem Computer (FTP-Server-Funktion)	283
12.3 Senden von Daten auf einen Computer mit der FTP-Client-Funktion	284
■ Einrichten eines FTP-Servers auf einem Computer	285
■ Konfigurieren der FTP-Übertragung mit dem Instrument	295
12.4 Betrieb des Instruments über einen PC-Browser	297
■ Konfigurieren des Webserver	297
■ Anzeigen der Homepage.....	298
■ Betrieb des Instruments aus der Ferne ...	299
■ Starten und Stoppen der Messung.....	300
■ Einstellen von Kommentaren	300
■ Erfassen von Instrumentdaten	301
■ Synchronisieren der Zeit	301
■ Dateivorgänge	301
12.5 Senden von E-Mails	302
■ Senden von E-Mails	302
■ Konfigurieren der E-Mail-Übertragung	303
12.6 Steuern des Instruments mit Befehlskommunikation	307
■ Konfigurieren von Befehlen	307
12.7 USB-Einstellungen und -Anschlüsse	308
12.8 Laden von Daten mit einem USB-Kabel auf einen Computer	309
■ Auswählen des USB-Treibermodus	309
■ Verbinden des Instruments mit einem Computer	310
12.9 Befehlskommunikation über ein USB-Kabel	311
■ Einstellen der Kommunikation (bei Verwendung von Kommunikationsbefehlen).....	311
■ Installieren des USB-Treibers	312
■ Verbinden des Instruments mit einem Computer	314
■ Deinstallieren des USB-Treibers	316

Kapitel 12 Anschließen an einen PC 275

12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)	276
--	------------

12.10 Verwenden von	
Waveform Viewer (Wv)	317
■ Installation	317
■ Starten und Beenden der Software	317
■ Deinstallieren der Software	317

Kapitel 13 Externe Steuerung **319**

13.1 Verbinden der externen	
Steuerungsanschlüsse	320
13.2 Externe I/O-Anschlüsse	321
■ Externer Eingang (IN1, IN2, IN3)	321
■ Externer Ausgang (GO/OUT1, NG/OUT2) ...	322
■ Externe Abtastung (EXT.SMPL).....	323
■ Auslöserausgang (TRIG. OUT)	324
■ Externer Auslöseranschluss (EXT.TRIG)....	325
■ Eingabe von Impulssignalen	
(PULSE1, PULSE2)	326

Kapitel 14 Spezifikationen **327**

14.1 MR8875Memory HiCorder	
Spezifikationen	327
14.2 Messfunktionen	333
14.3 Andere Funktionen	335
14.4 MR8901	
Analog-ModulSpezifikationen	338
14.5 MR8902 Spannungs-/	
Temp-ModulSpezifikationen	339
14.6 MR8903 DMS-ModulSpezifikationen	341
14.7 MR8905 Analog-ModulSpezifikationen	342

Kapitel 15 Instandhaltung und Wartung **345**

15.1 Inspektion, Reparatur und	
Reinigung	345
■ Austauschbare Teile und ihre	
Betriebsdauer.....	345
■ Reinigung	346
15.2 Fehlerbehebung	347
■ Vor dem Einsenden zur Reparatur	347

15.3 Beheben von Fehler-	
und Warnmeldungen	349
15.4 Entsorgung des Instruments	
(Entfernen der Lithiumbatterie)	356

Anhang **A1**

Anhang 1	Anfangswerte der wichtigsten
	Einstellungen
	A1
Anhang 2	Referenz
	A3
Anhang 3	Häufig gestellte Fragen
	A15
Anhang 4	Optionen
	A19
Anhang 5	FFT-Definitionen
	A20

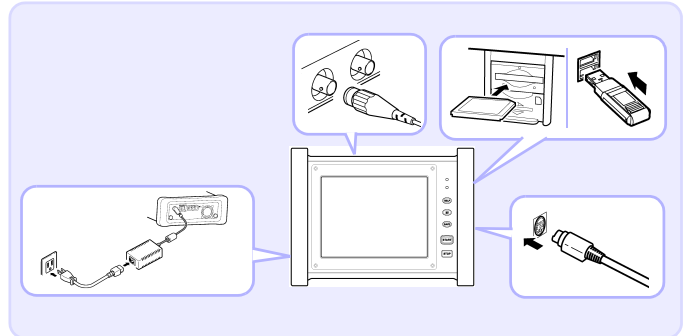
Index **Index 1**

Grundlegender Messvorgang

1 Installieren & Anschließen (S.27)

Instrument installieren
Speichermedium einlegen
Kabel verbinden
Strom einschalten

Vor der Verwendung des Instruments lesen Sie unbedingt den Abschnitt "Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb" (S.6).



2 Konfigurieren (S.49)

Messkonfiguration einstellen
Eingangskanäle konfigurieren

- Messung mit automatischen Einstellungen (S.80)
- Aufzeichnen von Schwankungen bei Eingangssignalen (S.167)
- Manuelles Aktivieren eines Auslösers (erzwungener Auslöser) (S.183)
- Hinzufügen von Kommentaren (S.138)
- Freies Konfigurieren der Anzeigeart von Schwingungsformen (S.64)
- Kopieren von Einstellungen auf einen anderen Kanal (S.159)
- Deaktivieren des Betriebs (Tastensperre) (S.82)
- Initialisieren von Medien (S.38)
- Konvertieren und Anzeigen von Messwerten (S.146)

3 Messen (S.78)

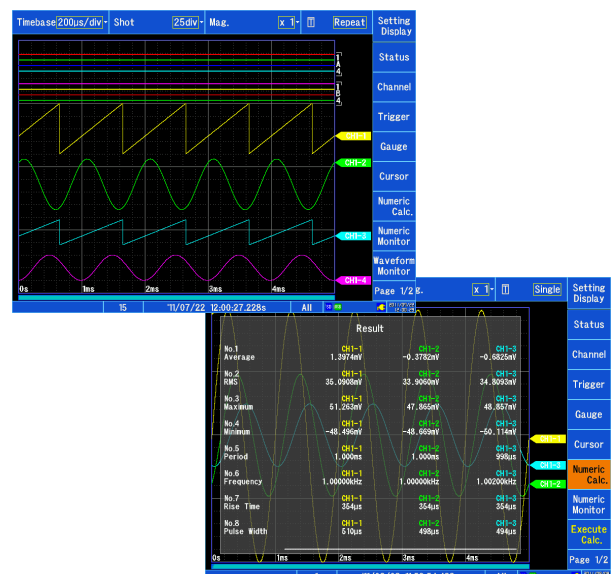
Aufzeichnung starten
Aufzeichnung stoppen

4 Analysieren (S.107) und Speichern (S.85)

Analysieren
Optionales Speichern

5 Beenden (S.42)

Strom ausschalten



Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Modell MR8875 Memory HiCorder von Hioki entschieden haben. Bitte lesen Sie zunächst dieses Handbuch aufmerksam durch und bewahren Sie es für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Instrument zu ziehen.

Für die Strommessung mit dem Memory HiCorder benötigen Sie eine optionale Stromzange (S. A19). In dieser Bedienungsanleitung werden alle Modelle dieser Stromzange kollektiv als „Stromzangen“ bezeichnet. Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Stromzangen.

Mit diesem Instrument erhalten Sie die folgende Dokumentation. Konsultieren Sie sie, falls erforderlich.

1	Messanleitung	Bietet Erstbenutzern eine Einführung zu den grundlegenden Messmethoden des Memory HiCorders.
2	Bedienungsanleitung (Das vorliegende Dokument)	Bietet Erklärungen und Anweisungen zu der Betriebsmethode und den Funktionen des Instruments.

Markenzeichen

- Microsoft, Windows Excel und Internet Explorer sind entweder eingetragene Markenzeichen oder Markenzeichen von Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.
-  Die SD-, SDHC-Logos sind Markenzeichen von SD-3C, LLC.

Prüfen des Packungsinhalts

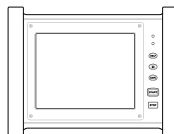
Untersuchen Sie das Instrument nach dem Erhalt sorgfältig, um sicherzugehen, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wurde. Prüfen Sie insbesondere Zubehörteile, Bedienschalter und Steckverbinder. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Überprüfen Sie, dass die folgenden Teile in der Packung enthalten sind. (Jeweils eins)

☐ MR8875 Memory HiCorder

Zubehör

- ☐ Bedienungsanleitung
☐ Messanleitung
☐ Anwendungs-CD
 (Waveform Viewer Wv (S.317), Kommunikationsbefehle, MR8904 Bedienungsanleitung, MR8904 CAN Editor [CAN-Konfigurationssoftware für MR8904])
 Die neueste Version kann von unserer Website heruntergeladen werden.



- ☐ Modell Z1002 AC-Netzteil
 (Netzkabel mitgeliefert) (S.39)
☐ USB-Kabel (S.309)
☐ Schlaufe (S.45)
☐ Schutzfolie (S.47)

Weiteres optionales Zubehör bei Bestellung angeben:
 "Anhang 4 Optionen" (S. A19)

Hinweis: Wenn das MR8902 Spannungs-/Temp-Modul mit dem Instrument geliefert wird, sind bei jedem Modul zwei Ferritklemmen enthalten.

Sicherheitsinformation

GEFAHR

Das Instrument wurde in Übereinstimmung mit den IEC 61010 Sicherheitsnormen konstruiert und vor dem Versand gründlichen Sicherheitsprüfungen unterzogen. Durch Bedienungsfehler während der Verwendung besteht Verletzungs- oder Todesgefahr und die Gefahr von Sachschäden am Instrument. Wenn Sie bei der Nutzung des Instruments nicht die Anweisungen dieses Handbuchs beachten, können die integrierten Sicherheitsfunktionen wirkungslos werden. Stellen Sie sicher, dass Sie die Anweisungen und Sicherheitshinweise im Handbuch verstanden haben, bevor Sie das Instrument verwenden. Wir lehnen jegliche Verantwortung für Unfälle oder Verletzungen ab, die nicht direkt von Mängeln des Instruments herrühren.

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die wichtig für einen sicheren Betrieb des Instruments und die Aufrechterhaltung seines sicheren Betriebszustands sind. Lesen Sie vor seiner Verwendung unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise.

Sicherheitssymbole

	In der Bedienungsanleitung weist das Symbol  auf besonders wichtige Informationen hin, die der Benutzer vor der Verwendung des Instrumentes lesen sollte.
	Kennzeichnet Gleichstrom (DC).
	Kennzeichnet eine Masseklemme.
	Kennzeichnet die EIN-Seite des Netzschalters.
	Kennzeichnet die AUS-Seite des Netzschalters.

Die folgenden Symbole in dieser Bedienungsanleitung weisen auf die relative Bedeutung der Hinweise und Warnungen hin.

 GEFAHR	Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung eine extreme Gefahr darstellt, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod des Benutzers führen könnte.
 WARNUNG	Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung eine beträchtliche Gefahr darstellt, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod des Benutzers führen könnte.
 VORSICHT	Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung die Möglichkeit der Verletzung des Benutzers oder der Beschädigung des Instruments darstellt.
HINWEIS	Weist auf Hinweiselemente in Bezug auf die Leistung oder den korrekten Betrieb des Instruments hin.

Symbol für verschiedene Normen

	Weist darauf hin, dass das Produkt den Vorschriften der EU-Richtlinie entspricht.
	Dies ist ein Recycling-Markte, die gemäß des Förderungsgesetzes für Ressourcen-Recycling eingetragen ist (nur für Japan).
	WEEE-Markierung: Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.

Andere Symbole

	Kennzeichnet ein Verbot.
(S.)	Kennzeichnet einen Verweis auf Referenzinformationen.
	Kennzeichnet Kurzinformationen zum Betrieb und Abhilfemaßnahmen zur Fehlerbehebung.
*	Kennzeichnet, dass weiter unten erläuternde Informationen zu finden sind.
[]	Bezeichnungen von Einstellungen, Schaltflächen und weitere Bezeichnungen auf dem Bildschirm werden in Klammern eingeschlossen.
HILFE (Fettdruck)	Fett gedruckter Text kennzeichnet Bedientasten.

Wenn nicht anders angegeben, steht „Windows“ für Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 oder Windows 10.

Anklicken: Die linke Maustaste drücken und schnell loslassen.

Doppelklicken: Die linke Maustaste zweimal schnell nacheinander drücken.

Genauigkeit

Die Messtoleranzen werden in f.s (Volle Skalenlänge), rdg. (Anzeigewert) und dgt. (Auflösung, digit) angegeben, denen die folgenden Bedeutungen zugrunde liegen:

f.s.	(maximaler Anzeigewert oder Skalenlänge) Der maximal anzeigbare Wert bzw. Skalenlänge. Bei diesem Instrument entspricht der anzeigbare Höchstwert dem Bereich (V/div) multipliziert mit der Anzahl an Abschnitten (20) auf der Vertikalachse. Beispiel: Für den 1-V/div-Bereich ist gilt f.s. = 20 V
rdg.	(Anzeigewert oder angezeigter Wert) Der aktuell gemessene und auf dem Messinstrument angezeigte Wert.
dgt.	(Auflösung) Die kleinste anzeigbare Einheit auf einem Messinstrument, also der Eingangswert, bei dem auf der digitalen Anzeige eine „1“ als kleinste signifikante Ziffer angezeigt wird.

Messkategorien

Die Messkategorie des Instruments hängt von den verwendeten Eingangsmodulen ab.

Um den sicheren Betrieb von Messinstrumenten zu gewährleisten, werden in IEC 61010 Sicherheitsnormen für unterschiedliche elektrische Umgebungen, die in die als Messkategorien bezeichneten Kategorien CAT II bis CAT IV aufgeteilt wurden, aufgestellt.

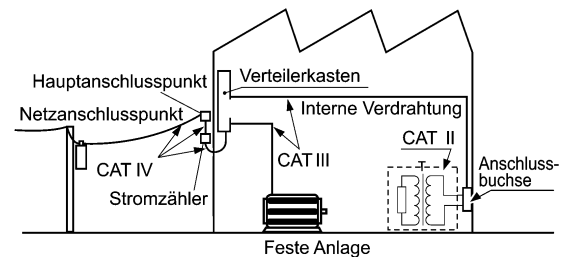
CAT II : Primärstromkreis von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.) CAT II deckt direkte Messungen an den Anschlussbuchsen des Primärstromkreises ab.

CAT III: Primärstromkreise von schweren Maschinen (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Anschlussbuchsen.

CAT IV: Der Stromkreis zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Stromzähler und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten).

Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.

Das Verwenden eines Messinstruments ohne CAT-Einstufung bei Messungen von CAT II bis CAT IV könnte zu einem schweren Unfall führen und ist sorgfältig zu vermeiden.



HINWEIS Die Messkategorie des Instruments hängt vom verwendeten Eingangsmodul ab.

Siehe: "Kapitel 14 Spezifikationen" (S.327)

Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb



Halten Sie diese Sicherheitsmaßnahmen ein, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und die verschiedenen Funktionen des Instruments optimal nutzen zu können.

Vor der Verwendung

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während der Lagerung oder während des Transports aufgetreten sind. Falls Sie Schäden finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

WARNUNG

Stellen Sie vor der Verwendung des Instruments sicher, dass die Isolierung der Stromkabel und Prüflleitungen unbeschädigt ist und keine nicht isolierten Leiter unsachgemäß freiliegen. Die Verwendung des Instruments unter solchen Bedingungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen. Wenden Sie sich daher an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter zwecks Ersatzteile.

Installation des Instruments

Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit

Temperatur -10°C bis 50°C

Luftfeuchtigkeit -10°C bis 40°C bei 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)

40°C bis 45°C bei 60% RH oder weniger (nicht kondensierend)

45°C bis 50°C bei 50% RH oder weniger (nicht kondensierend)

- Wenn das Instrument über den Z1003 Akkupack mit Strom versorgt wird: 0°C bis 40°C bei 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
- Beim Laden des Z1003 Akkupacks: 10°C bis 40°C bei 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
- Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich für Genauigkeitsgarantie: 23±5°C bei 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)

Vermeiden Sie die folgenden Orte, die einen Unfall verursachen oder dem Instrument einen Schaden zuführen können.



Direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt
Hohen Temperaturen ausgesetzt



In Gegenwart von korrosiven oder explosiven Gasen



Wasser, Öl, andere Chemikalien oder Lösungsmittel
Hohe Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser



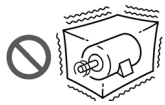
Starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt
In der Nähe von elektromagnetischen Strahlern



Einem hohen Maß an Partikelstaub ausgesetzt



In der Nähe von Induktionsheizsystemen (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder)



Vibrationen ausgesetzt

Installation

- Blockieren Sie nicht die Belüftungsschlitze (mindestens 5 cm links und rechts neben dem Instrument frei lassen).
- Bei Verwendung des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls, lassen Sie das Instrument vor der Messung mindestens 30 Minuten lang ruhen, nachdem Sie es an einem Standort mit starkem Temperaturunterschied positioniert haben.

Handhabung des Instruments**⚠ GEFAHR**

- Achten Sie darauf, dass das Instrument nicht nass wird, und führen Sie keine Messungen mit nassen Händen durch. Dies könnte einen Stromschlag verursachen.
- Um Stromschläge zu vermeiden, entfernen Sie nicht das Gehäuse des Instruments. Die Komponenten im Inneren des Instruments führen hohe Spannungen und können während des Betriebs hohe Temperaturen entwickeln.

⚠ WARNUNG

- Versuchen Sie nicht, das Instrument zu verändern, auseinander zu bauen oder zu reparieren. Dabei kann es zu Feuer, Stromschlägen und Verletzungen kommen.
- Sie sollten die Lüftungsöffnungen an den Seiten des Instruments nicht blockieren, da dies zum Überhitzen und zu Schäden am Instrument führen oder ein Feuer verursachen könnte.

⚠ VORSICHT

- Um Schäden an dem Instrument zu vermeiden, schützen Sie es bei Transport und Handhabung vor Erschütterungen. Achten Sie besonders darauf, Erschütterungen durch Fallenlassen zu vermeiden.
- Vor dem Transport des Instruments trennen Sie alle Kabel und entfernen Sie die SD-Speicherkarte, das USB-Speichergerät und das Aufzeichnungspapier.
- Positionieren Sie das Gerät nicht auf schiefen oder unebenen Oberflächen. Fallenlassen oder Umstoßen des Instruments kann zu Verletzungen oder zur Beschädigung des Geräts führen.
- Der Betriebstemperaturbereich des Instruments liegt zwischen -10°C und 50°C. Verwenden Sie das Instrument nicht außerhalb dieses Bereichs.
- Bei der Verwendung in Wohngebieten kann dieses Instrument zu Interferenzen führen. Daher müssen für die Verwendung in Wohngebieten spezielle Maßnahmen ergriffen werden, um Interferenzen mit Radio- und TV-Signalen zu vermeiden.

HINWEIS

Eine korrekte Messung könnte bei starken Magnetfeldern, wie zum Beispiel in der Nähe von Transformatoren und Hochstromleitern, oder bei starken elektromagnetischen Feldern, wie in der Nähe von Funksendern, unmöglich sein.

Touchpanel**⚠ VORSICHT**

- Verwenden Sie auf dem Touchscreen nur Touchpens (Radius von mindestens 0,8 mm) mit einer Spitze aus Polyoxymethylen oder Ihren Finger. Verwenden Sie auf dem Bildschirm keinesfalls Objekte mit harten oder scharfen Spitzen (Kugelschreiber, Druckbleistifte etc.). Dies kann Schäden am Bildschirm verursachen. Dieses Produkt wird ohne Touchpen geliefert. Wenn Sie einen handelsüblichen Touchpen verwenden möchten, sollte dessen Spitze aus Polyoxymethylen bestehen (und einen Radius von mindestens 0,8 mm haben).
- Achten Sie darauf, dass kein Sand, Schmutz oder andere Substanzen am Touchpanel haften. Verwenden Sie zum Abwischen des Bildschirms des Touchpanels ein weiches Tuch oder ähnliches Material. Durch die Verwendung des Bildschirms im verschmutzten Zustand kann das Touchpanel beschädigt werden.
- Verwenden Sie das Touchpanel nicht, während sich Kondensationsfeuchte darauf befindet. Dies kann Schäden am Touchpanel verursachen.

HINWEIS

Unter den folgenden Bedingungen funktioniert das Touchpanel bei Berührungen möglicherweise nicht ordnungsgemäß. Achten Sie außerdem auf die folgenden Bedingungen, da diese zu Fehlfunktionen des Touchpanels führen können.

- Wenn sich ein Fremdkörper auf der Betriebsfläche befindet
- Wenn Sie zur Bedienung Ihren Finger oder einen anderen breiten Gegenstand verwenden

Handhaben der Stromzangen

⚠️ WARNUNG Um Stromschläge zu vermeiden, überschreiten Sie nie den untersten Nennwert, der auf dem Instrument und den Anschlusskabeln angegeben ist.

⚠️ VORSICHT

- Nicht auf Leitungen treten und Einklemmen vermeiden, da dies die Isolierung des Kabels beschädigen könnte.
- Biegen sie die Kabel nicht und ziehen Sie nicht daran, um Brüche zu vermeiden.
- Um Schäden am Netzkabel zu vermeiden, greifen Sie es am Stecker und nicht am Kabel, um es aus der Steckdose zu ziehen.
- Achten Sie beim Trennen des BNC-Steckverbinders darauf, vor dem Abziehen des Steckverbinders die Verriegelung zu lösen. Das gewaltsame Ziehen an dem Steckverbinder ohne Lösen der Verriegelung oder das Ziehen an dem Kabel kann den Steckverbinder beschädigen.
- Um einen Unfall durch Stromschlag zu vermeiden, überprüfen Sie, dass der weiße und rote Teil (Isolationsschicht) im Kabelinneren nicht freiliegt. Wenn farbige Teile des Kabels freiliegen, verwenden Sie das Kabel nicht.

HINWEIS

- Verwenden Sie nur die vorgesehenen Anschlusskabel. Durch die Verwendung eines anderen Kabels kann es aufgrund einer schlechten Verbindung oder aus anderen Gründen zu fehlerhaften Messungen kommen.
- Vor der Verwendung eines Stromzangen oder Logikastkopfes lesen Sie die mitgelieferte Bedienungsanleitung.

Verwenden des AC-Netzteils

⚠️ WARNUNG

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Modell Z1002 AC-Netzteil. Die Eingangsspannung des AC-Netzteils liegt zwischen 100 und 240 V AC (mit $\pm 10\%$ Stabilisierung) bei 50/60 Hz. Um elektrische Gefahren und Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung außerhalb dieses Bereichs an.
- Vor dem Anschließen an eine Stromversorgung stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung der auf dem Netzteil angegebenen Spannung entspricht. Das Verbinden mit einer falschen Versorgungsspannung kann zu Schäden am Instrument oder Netzteil führen und eine elektrische Gefahr darstellen.
- Schalten Sie das Instrument aus, bevor Sie das AC-Netzteil an das Instrument und an Wechselstrom anschließen.
- Um Elektrounfälle zu vermeiden und die Sicherheitsspezifikationen des Instruments einzuhalten, schließen Sie das Netzteil nur an 3-Kontakt-Steckdosen (mit zwei Leitern und einer Erdung) an.

⚠️ VORSICHT

- Wenn Sie eine UPS (unterbrechungsfreie Stromversorgung) oder einen DC-/AC-Inverter verwenden wollen, um das Instrument mit Strom zu versorgen, verwenden Sie keine UPS oder DC-/AC-Inverter mit Rechteckschwingungs- oder Pseudo-Sinusschwingungsausgang. Dies kann Schäden am Instrument verursachen.
- Um Schäden am Netzkabel zu vermeiden, greifen Sie es am Stecker und nicht am Kabel, um es aus der Steckdose zu ziehen.

HINWEIS

- Schalten Sie das Instrument nach der Verwendung immer aus.
- Kurze Unterbrechungen der Stromversorgung von maximal 40 ms verursachen keine Fehlfunktionen des Instruments. Bei längeren Unterbrechungen schaltet sich das Memory HiCorder jedoch ab. Beachten Sie daher vor der Installation die Stromversorgungsbedingungen.
- Um sicherzustellen, dass die Aufzeichnung bei einem Stromausfall nicht unterbrochen wird, können Sie das Z1002 AC-Netzteil und den Z1003 Akkupack zusammen verwenden.

Akkupack (optional)**⚠️ WARNUNG**

Beachten Sie unbedingt die folgenden Vorsichtsmaßnahmen. Unsachgemäße Handhabung kann zu Flüssigkeitsleckagen, Hitzebildung, Entzündung, Zerplatzen und zu anderen Gefährdungen führen.

- Verwenden Sie als Akkupack den optionalen Z1003 Akkupack. Wir übernehmen keine Verantwortung für Unfälle oder Beschädigungen in Verbindung mit dem Gebrauch von anderen Batterien.
- Um die Möglichkeit von Explosionen zu vermeiden, den Akkupack nicht kurzschließen, öffnen oder verbrennen.
- Beim Aufbewahren des Instruments achten Sie darauf, dass keine Objekte in dessen Nähe liegen, die die Steckverbinder kurzschließen könnten.
- Der Akkupack enthält Lauge, die bei Kontakt mit den Augen zu Erblinden führen kann. Wenn Batterieflüssigkeit in Ihre Augen gerät, reiben Sie sie auf keinen Fall. Spülen Sie Ihre Augen mit Wasser aus und suchen Sie sofort ärztliche Hilfe.
- Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie vor dem Austauschen des Akkupacks den Netzschalter aus und trennen Sie die Kabel.
- Bringen Sie nach dem Einsetzen oder Austauschen des Akkupacks die Abdeckung des Batteriefachs und die Schrauben wieder an.
- Akkupack gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

⚠️ VORSICHT

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um eine Beschädigung des Instruments zu vermeiden.

- Verwenden Sie den Akkupack bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von 0 bis 40°C und laden Sie ihn bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von 10 bis 40°C.
- Falls der Akkupack den Ladevorgang nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit beenden kann, trennen Sie das AC-Netzteil, um den Ladevorgang zu beenden und wenden Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.
- Falls während des Gebrauchs, des Aufladens oder der Lagerung Flüssigkeitsleckagen, merkwürdiger Geruch, Hitze, Verfärbung, Deformation und andere anormale Bedingungen auftreten, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die nächstgelegene Servicestelle. Sollten diese Zustände während des Gebrauchs oder des Ladens auftreten, schalten Sie das Instrument sofort aus und trennen Sie es von der Stromzufuhr.
- Setzen Sie das Instrument keinem Wasser aus und verwenden Sie ihn nicht in übermäßig feuchten Umgebungen oder an Orten, an denen er Regen ausgesetzt ist.
- Setzen Sie das Instrument keinen starken Stößen aus und werfen Sie ihn nicht.

HINWEIS

- Der Akkupack ist ein Verbrauchsmaterial. Falls Sie das Instrument während nur eines begrenzten Zeitabschnitts nutzen können, obwohl der Akkupack richtig aufgeladen ist, ist die Nutzungsdauer des Akkupacks abgelaufen und er sollte ersetzt werden.
- Wenn ein Akkupack benutzt wird, der für eine lange Zeit nicht benutzt worden ist, kann das Aufladen möglicherweise enden, bevor der Akkupack vollständig aufgeladen ist. Wiederholen Sie in einem solchen Fall den Lade- und Entladevorgang mehrere Male vor dem Gebrauch. (Ein Akkupack kann sich auch direkt nach dem Kauf in einem solchen Zustand befinden.)
- Die Lebensdauer des Akkupacks (bei einer Kapazität von 60% oder mehr der Anfangskapazität) entspricht ca. 500 Lade-Entlade-Zyklen. (Die Lebensdauer hängt von den Nutzungsbedingungen ab.)
- Um die Verschlechterung des Akkupacks zu vermeiden, wenn der Akku 1 Monat oder länger nicht verwendet wird, entnehmen Sie den Akku und lagern Sie ihn an einem trockenen Ort mit einer Umgebungstemperatur zwischen -20 und 30°C. Entladen und Laden Sie den Akku unbedingt alle zwei Monate. Durch langfristige Lagerung bei geringer Batterieladung verschlechtert sich die Leistung.
- Wenn ein Akkupack verwendet wird, schaltet sich das Instrument automatisch aus, wenn die Kapazität nachlässt. Wenn das Instrument für einen längeren Zeitraum in diesem Zustand gelassen wird, kann dies zu einer Überentladung führen. Achten Sie daher darauf, den Netzschalter des Instruments auszuschalten.
- Die Ladeleistung des Akkupacks sinkt bei zu hohen und niedrigen Temperaturen.

Vorbereitung des**⚠️ WARNUNG Eingangsmoduls**

- Um Unfälle durch Stromschläge zu vermeiden, überprüfen Sie vor dem Entfernen und Austauschen des Eingangsmoduls, dass das Instrument ausgeschaltet ist und die Prüfleitungen getrennt sind.
- Wenn die Verbindungsschrauben nicht gut angezogen werden, funktioniert das Eingangsmodul möglicherweise nicht gemäß den Spezifikationen oder funktioniert gar nicht.

Wenn ein Eingangsmodul nicht verwendet wird

- Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, betreiben Sie das Instrument nie mit entferntem Eingangsmodul. Um das Instrument nach dem Entfernen des Eingangsmoduls zu verwenden, bringen Sie über der Öffnung des entfernten Moduls eine Abdeckung an.

⚠️ VORSICHT

- Um Schäden an den Eingangsmodulen zu vermeiden, berühren Sie die Steckverbinder der Eingangsmodule dieses Instruments nicht.
- Messungen, während denen keine Abdeckung angebracht ist, entsprechen möglicherweise aufgrund der instabilen Temperatur im Instrument nicht den Spezifikationen.
- Wenn Sie das Instrument mit installiertem MR8902 Spannungs-/Temp-Modul transportieren wollen, entfernen Sie vorher die Klemmleiste des MR8902.

Verbinden mit dem BNC-Anschluss der Eingangsmodule

- Achten Sie beim Trennen des BNC-Steckverbinders darauf, vor dem Abziehen des Steckverbinders die Verriegelung zu lösen. Das gewaltsame Ziehen an dem Steckverbinder ohne Lösen der Verriegelung oder das Ziehen an dem Kabel kann den Steckverbinder beschädigen.

Verbinden mit den Anschlüssen

Anschließen der analogen Eingangsanschlüsse

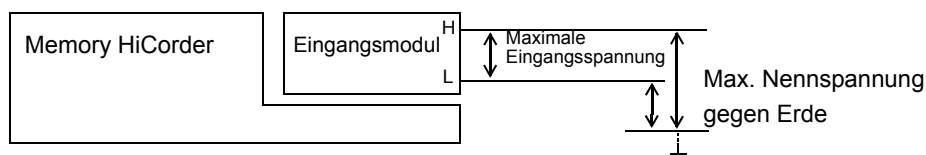

GEFAHR

Achten Sie auf die folgende maximale Eingangsspannung und maximale Nennspannung gegen Erde.

In den folgenden Tabellen finden Sie die maximale Eingangsspannung und die maximale Nennspannung gegen Erde der Prüfleitungen. Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, führen Sie keine Spannungen zu, die über diesen Werten liegen. Es gilt der niedrigere Wert zwischen der maximalen Eingangsspannung des Instruments und der Prüfleitung.

Das Überschreiten dieser Spannungspegel führt zu Schäden am Instrument. Führen Sie keine Messungen durch, da dies zu Verletzungen führen kann. Die maximale Nennspannung gegen Erde ändert sich nicht, auch wenn Sie Messungen mit einem Abschwächer oder einer anderen an den Eingang angeschlossenen Komponente ausführen. Berücksichtigen Sie die Verbindungsmethode und überschreiten Sie nicht die maximale Nennspannung gegen Erde.

Eingangsmodule	Maximale Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
Modell MR8901 Analog-Modul	150 V DC	100 V AC/DC (CAT II)
Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul	100 V DC	100 V AC/DC (CAT II)
Modell MR8903 DMS-Modul	10 V DC	30 V rms/ 60 V DC
Modell MR8905 Analog-Modul	1000 V DC	1000 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III)
Messleitungen	Maximale Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
Modell L9197 Prüfleitung	600 V AC/DC	600 V AC/DC (CAT III)
Modell 9197 Prüfleitung		300 V AC/DC (CAT IV)
Modell L9198 Prüfleitung	300 V AC/DC	600 V AC/DC (CAT II)
Modell L9217 Prüfleitung		300 V AC/DC (CAT III)
Modell L9790 Prüfleitung	600 V AC/DC	Bei Verwendung der 9790-03 Kontaktspitzen und L9790-01 Krokoklemmen 600 V AC/DC (CAT II) 300 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung der 9790-02 Greifklemmen 300 V AC/DC (CAT II) 150 V AC/DC (CAT III)
Modell 9322 Differential-Tastkopf	2000 V DC, 1000 V AC	Bei Verwendung von Greifklemmen 1500 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung von Krokoklemmen 1000 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III)
Modell P9000-01 Differential-Tastkopf Modell P9000-02 Differential-Tastkopf	1000 V AC/DC	1000 V AC/DC (CAT III)
Modell L4940 Anschlusskabel	1000 V DC*	Bei Verwendung der L4935 Krokoklemmen und L4932 Prüfspitzen 600 V AC/DC (CAT IV) 1000 V AC/DC (CAT III) Wenn die 9243 Greifklemmen und der L4937 Magnetischer Adapter angeschlossen sind 1000 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung der L4934 Kleine Krokoklemmen 300 V AC/DC (CAT III) 600 V AC/DC (CAT II)
* Bei Verwendung mit Modell MR8905		



⚠ GEFAHR

Verbinden Sie die AC/DC Stromzangen oder Prüflleitungen zuerst mit dem Instrument und danach mit den aktiven Leitungen, die gemessen werden sollen. Beachten Sie die folgenden Hinweise, um Stromschläge und Kurzschlüsse zu vermeiden.

- Um Kurzschlüsse und potenziell lebensbedrohliche Gefahren zu vermeiden, schließen Sie die Klemme niemals an einen Stromkreis mit mehr als der maximalen Nennspannung gegen Erde oder an frei liegende Leiter an.
- Achten Sie darauf, dass die Klammern der Prüflleitung niemals zwei Drähte auf einmal berühren. Niemals die Kante der Metallklammern berühren.
- Achten Sie darauf, dass nach dem Öffnen des Stromzangen kein Metallteil der Zange mit offen liegenden Metallteilen in Berührung kommt oder ein Kurzschluss zwischen zwei Leitungen entsteht. Nicht über nicht isolierten Leitern verwenden.
- Lassen Sie das Memory HiCorder in Umgebungen, in denen Spannungsspitzen die die elektrische Widerstandsspannung überschreiten können, nicht an das Messobjekt angeschlossen. Anderenfalls kann es zu Schäden am Memory HiCorder, Verletzungen oder tödlichen Unfällen kommen.

⚠ WARNUNG

- Schließen Sie keine Leitung an das Instrument an, während diese mit dem Messobjekt verbunden ist. Anderenfalls kann es zu Unfällen durch Stromschläge kommen.
- Um Unfälle durch Kurzschlüsse zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse sicher sind.

Bei der Messung von Spannung**⚠ GEFAHR**

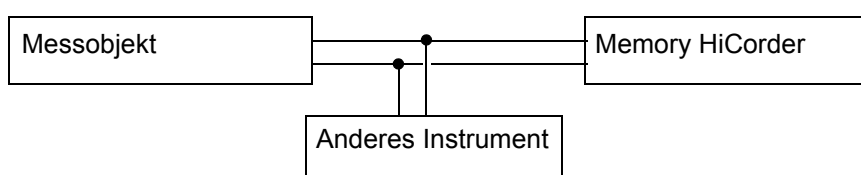
- Die Prüflleitungen sollten nur an die Sekundärseite eines Trennschalters angeschlossen werden, damit der Trennschalter im Falle eines Kurzschlusses einen Unfall verhindern kann. Es sollte niemals die Primärseite eines Trennschalters angeschlossen werden, da der uneingeschränkte Stromfluss im Falle eines Kurzschlusses einen schweren Unfall verursachen könnte.
- Achten Sie beim Verbinden von Messleitungen mit Klemmen besonders darauf, keine Leiter versehentlich kurzzuschließen, sodass es nicht zu ernsten Unfällen kommt.
- Um Stromschläge und Verletzungen zu vermeiden, berühren Sie keine Eingangsanschlüsse an dem Spannungswandler, Stromwandler oder dem Instrument, während diese in Betrieb sind.

⚠ VORSICHT

Um Schäden am Instrument und an den Sensoren zu vermeiden, verbinden und trennen Sie die Stromzangen nur, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist und wenn die Stromzange nicht an einen Leiter angeklemmt ist.

HINWEIS

- Legen Sie die Prüflleitungen und jegliche Kabel nicht in die Nähe des Stromversorgungskabels und der Erdungsleitung.
- Durch das Anschließen der Prüflleitungen und anderer Kabel in einer parallelen Konfiguration mit den Eingängen eines anderen Geräts (siehe Abbildung unten) kann es zu Schwankungen der Messwerte und fehlerhaftem Betrieb des Instruments kommen. Beim Anschließen an ein anderes Gerät in einer parallelen Konfiguration überprüfen Sie unbedingt den Betrieb.



Verbinden mit den logischen Anschlüssen

⚠ GEFAHR

Um Stromschläge und Unfälle oder Schäden durch Kurzschlüsse am Instrument zu vermeiden, achten Sie auf die folgenden Punkte:

- Die maximale Eingangsspannung des Logikastkopfes ist wie folgt. Führen Sie keine Messung aus, wenn die Höchstspannung überschritten werden würde, da dies zu Schäden am Instrument und zu Verletzungen führen kann.

Modell 9320-01: +50 V DC

Modell MR9321-01: 250 V rms (HIGH-Bereich), 150 V rms (LOW-Bereich)

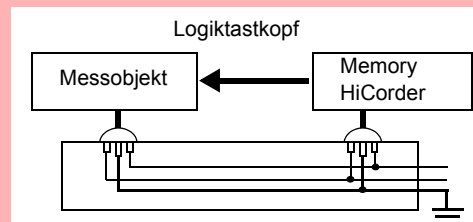
- Der Erdungsanschluss des 9320-01

Logikastkopfes ist nicht von der Erdung des Memory HiCorders (Gehäuseerdung) isoliert.

Wenn das Messobjekt mit Wechselstrom verbunden wird, sollte es daher über einen geerdeten, polarisierten Stecker verfügen und an dieselbe Anschlussbuchse angeschlossen sein wie das AC-Netzteil des Memory HiCorders.

Wenn das Memory HiCorder und das Messobjekt an verschiedene Stromkreise angeschlossen werden oder wenn ein ungeerdetes Netzkabel verwendet wird, kann die Potentialdifferenz zwischen den verschiedenen Erdungsleitern zu Stromfluss durch einen Logikastkopf führen, was wiederum Schäden am Messobjekt oder Memory HiCorder verursachen kann.

- Vermeiden Sie, dass die Metallspitze eines Logikastkopfes einen Kurzschluss zwischen den Leitern am Messobjekt verursacht. Berühren Sie niemals die Metallspitze eines Tastkopfs.



Anschließen eines USB-Kabels

⚠ VORSICHT

- Um eine Störung zu vermeiden, trennen Sie nicht das USB-Kabel während der Kommunikation.
- Das Memory HiCorder und der Computer sollten mit derselben Erdung verbunden sein. Wenn sie einzeln geerdet sind, kann es beim Anschließen des USB-Kabels aufgrund des Spannungsunterschieds zwischen den Erdungspunkten zu Fehlfunktionen und Schäden kommen.

HINWEIS

Dieses Instrument kann nicht über den Bus eines Computers oder USB-Hub betrieben werden. Bei Verwendung des Instruments schließen Sie das AC-Netzteil an oder legen Sie Batterien ein.

Anschließen an externe Steuerungsanschlüsse

Weitere Einzelheiten zur maximalen Eingangsspannung für externe Steuerungsanschlüsse finden Sie unter "Kapitel 13 Externe Steuerung" (S.319).

⚠ WARNUNG

Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, beachten Sie immer die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beim Herstellen von Verbindungen mit den externen Steuerungsanschlüssen.

- Vor dem Verbinden schalten Sie das Instrument und die anzuschließenden Geräte immer aus.
- Achten Sie unbedingt darauf, die Nennwerte der externen Steuerungsanschlüsse nicht zu überschreiten.
- Stellen Sie sicher, dass Geräte und Systeme, die mit den externen Steuerungsanschlüssen verbunden werden sollen, ordnungsgemäß isoliert sind.
- Die Erdung der externen Steuerungsanschlüsse und die Erdung des Instruments sind gemeinsam und nicht isoliert. Um Schäden am Instrument zu vermeiden, verwenden Sie ein geerdetes Netzkabel für das Gerät, das an die externen Steuerungsanschlüsse und dieses Instrument angeschlossen werden soll, und führen Sie Strom über dieselbe Leitung zu. Durch die Verwendung verschiedener Leitungen oder eines ungeerdeten Netzkabels kann es je nach Verkabelungszustand zu einer Potentialdifferenz zwischen den Erdungen kommen. Außerdem kann der Strom, der durch das Leitungsmaterial fließt, zu Schäden am Messobjekt oder am Instrument führen.
- Um Elektrounfälle zu vermeiden, verwenden Sie Leitungsmaterial mit mehr als ausreichender Spannungsfestigkeit und Stromkapazität.

HINWEIS Wenn ein 3 m langes oder längeres Kabel angeschlossen wird, kann das Instrument gegenüber Interferenzen durch externe Störsignale oder andere EMC-Umweltfaktoren empfindlich werden.

Verwenden von SD-Speicherkarte/USB-Speichergeräten

Die Messdaten (im internen Pufferspeicher erfasste Daten) werden gelöscht, wenn eine neue Messung startet. Wenn Sie alle Daten erhalten wollen, speichern Sie sie unbedingt auf einem externen Speichermedium.

VORSICHT

- Das Einlegen einer SD-Speicherkarte/eines USB-Speichergeräts verkehrt herum, rückwärts oder in der falschen Richtung könnte die SD-Speicherkarte, das USB-Speichergerät oder das Instrument beschädigen.
- Entfernen Sie niemals eine SD-Speicherkarte oder USB-Speichergerät während der Messung, während das Instrument auf die SD-Speicherkarte bzw. das USB-Speichergerät zugreift. Die SD-Speicherkarte oder das USB-Speichergerät bzw. die darauf gespeicherten Daten können beschädigt werden. (Während des Zugriffs ist die **SAVE**-Taste blau.)
- Transportieren Sie das Instrument nicht, während ein USB-Speichergerät angeschlossen ist. Dies könnte zu Schäden führen.
- Einige USB-Speichergeräte sind gegenüber statischer Elektrizität empfindlich. Seien Sie beim Umgang mit solchen Produkten vorsichtig, da statische Elektrizität das USB-Speichergerät beschädigen oder eine Fehlfunktion des Instruments verursachen kann.
- Bei manchen USB-Speichergeräten kann es vorkommen, dass das Instrument nicht startet, wenn der Strom eingeschaltet wird, während das USB-Speichergerät angeschlossen ist. In diesem Fall schalten Sie zuerst das Gerät ein und schließen Sie dann das USB-Speichergerät an. Es wird empfohlen, den Betrieb mit einem USB-Speichergerät erst zu testen, bevor es tatsächlich für eine Messung verwendet wird.

HINWEIS

- Der Flash-Speicher in einer SD-Speicherkarte/einem USB-Speichergerät hat eine begrenzte Lebensdauer. Nach langer Verwendung wird das Speichern und Erfassen von Daten problematisch. In diesem Fall ersetzen Sie die SD-Speicherkarte/das USB-Speichergerät durch ein neues.
- **Hioki bietet keine Entschädigung für Datenverluste auf einer SD-Speicherkarte/einem USB-Speichergerät, unabhängig vom Inhaltstyp und von der Ursache des Schadens.** Wenn seit der Aufzeichnung von Daten in einer Datei viel Zeit vergangen ist, können die gespeicherten Daten verloren gehen. Erstellen Sie immer eine Sicherungskopie von auf der SD-Speicherkarte bzw. dem USB-Speichergerät gespeicherten wichtigen Daten.
- Zum Speichern oder Laden von Daten schließen Sie vor dem Auswählen das Medium an. Anderenfalls kann die Dateiübersicht nicht angezeigt werden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um die Korruption oder den Verlust von gespeicherten Daten zu vermeiden:

- Berühren Sie die elektrischen Kontakte auf der Karte oder im Inneren des Führungsschlitzes nicht mit Ihrer Haut oder metallischen Gegenständen.
- Vermeiden Sie beim Schreiben oder Lesen von Daten Vibrationen oder Erschütterungen, schalten Sie das Instrument nicht aus und nehmen Sie die Karte nicht aus dem Instrument.
- Prüfen Sie vor dem Formatieren (Initialisieren) einer Karte, dass sie keine wichtigen Informationen (Dateien) enthält.
- Biegen Sie die Karte nicht, lassen Sie sie nicht fallen und setzen Sie sie keinen starken Stößen aus.

SD-Speicherkarten

Wichtig

- Verwenden Sie nur durch Hioki anerkannte SD-Speicherkarten. Für andere Karten kann kein ordnungsgemäßer Betrieb gewährleistet werden.
- Neue SD-Speicherkarten müssen vor der Verwendung formatiert werden.

Handhaben der CD**⚠ VORSICHT**

- Halten Sie CDs immer an den Kanten, sodass Sie keine Fingerabdrücke oder Kratzer auf der Scheibe hinterlassen.
- Berühren Sie niemals die beschriebene Seite der CD. Legen Sie die CD niemals direkt auf einem harten Untergrund ab.
- Befeuchten Sie die CD nicht mit flüchtigem Alkohol oder Wasser, da sich sonst der Aufdruck ablösen kann.
- Verwenden Sie zum Beschriften der Oberfläche der CD einen Filzstift auf Spiritusbasis. Verwenden Sie keinen Kugelschreiber oder Stift mit harter Spitze, da die Gefahr besteht, dass die Oberfläche zerkratzt und die Daten beschädigt werden. Verwenden Sie keine Aufkleber.
- Setzen Sie die CD keiner direkten Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus. Dadurch kann es zu Verwölbungen und folglichem Datenverlust kommen.
- Um Schmutz, Staub oder Fingerabdrücke von der CD zu entfernen, verwenden Sie ein trockenes Tuch oder einen CD-Reiniger. Wischen Sie immer von innen nach außen und niemals in kreisenden Bewegungen. Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösungsmittelreiniger.
- Hioki übernimmt keinerlei Haftung für Probleme mit dem Computersystem, die auf die Verwendung dieser CD zurückzuführen sind, oder für irgendwelche Probleme, die mit dem Kauf eines Hioki Produkts in Verbindung stehen.

Übersicht

Kapitel 1

1

Kapitel 1 Übersicht

1.1 Produktübersicht

Der MR8875 ist ein tragbarer Rekorder mit einer Vielzahl an Messfunktionen. Sein einfach transportierbares Gehäuse in der Größe einer A4-Seite unterstützt die gemischte Aufzeichnung mehrerer Kanäle. Er ermöglicht die direkte Aufzeichnung auf einer SD-Speicherkarte über einen längeren Zeitraum und die einfache Übertragung großer Datenvolumen auf einen Computer. Die Bedienung ist dank des Touchpanels intuitiv.

Messung und Aufzeichnung

Messen Sie Spannung, Temperatur, Dehnung und CAN mit mehreren Eingangsmodulen.

Die optionalen Prüflleitungen und Stromzangen ermöglichen eine Reihe an verschiedenen Aufzeichnungsfunktionen.

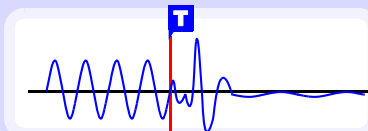
Zeitpunktmessung

Mit einem Logiktaktkopf können Sie Steuersignalzeiten messen.

Einfache Bedienung per Touchpanel
Kontinuierliche Überwachung des Eingangsstatus

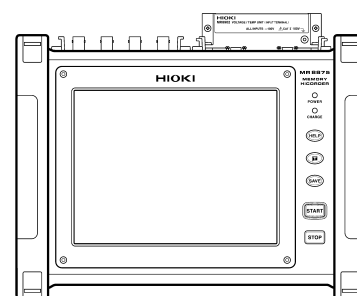
Aufzeichnen von Störungen

Anormale Ereignisse können durch Aufzeichnung mit der Auslöserfunktion analysiert werden (S.167).

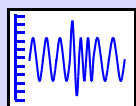


Speichern und Laden von Daten Dateimanagement

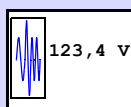
Messdaten können auf einer optionalen SD-Speicherkarte oder einem USB-Speichergerät gespeichert und von dort ausgelesen werden (S.85).



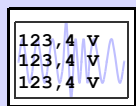
Analysieren



Pegelanzeige (S.123)



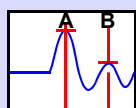
Überprüfen Sie den aktuellen Eingangsstatus sowohl als Schwingungsform als auch in Werten (Schwingungsformmonitor) (S.120).



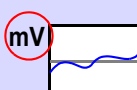
Numerische Berechnungen (S.185)



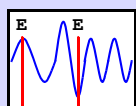
Vergrößern/verkleinern (S.117)



Cursor Messkriterien (S.108)



Konvertierung der Anzeigeeinheit (S.146)

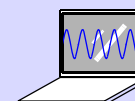


Ereignismarkierung (S.130)

Der MR8875 unterstützt eine Reihe weiterer analytischer Funktionen. "Kapitel 5 Überwachung und Analyse von Schwingungsformen" (S.107)

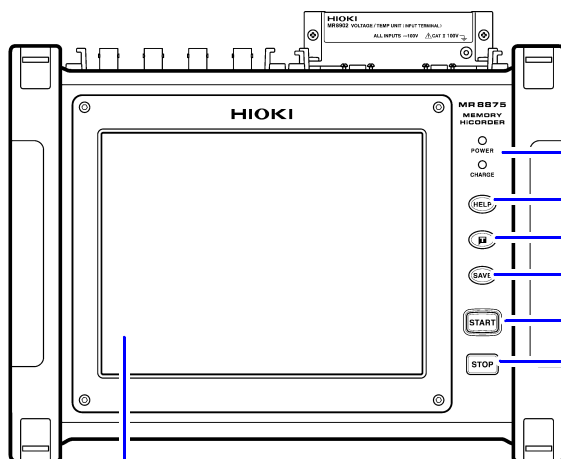
Datenanalyse am Computer

Mit dem mitgelieferten USB-Kabel können Sie die Daten von einer SD-Speicherkarte auf einen Computer übertragen. Außerdem können Sie die Messdaten mittels einer speziellen Softwareanwendung analysieren (S.317).



1.2 Namen und Funktionen von Teilen

Vorderseite



Anzeige

LCD-Anzeige mit Touchpanel
Über das Bildschirmlayout (S.23)

LED

POWER: Wird grün, wenn der Strom eingeschaltet ist.
CHARGE: Wird orange, wenn das Instrument aufgeladen wird (S.41).

HELP-Taste

Zeigt eine Erklärung der Bildschirmanzeige an (S.26).

■-Taste (erzwungener Auslöser)

Aktiviert einen Auslöser (S.183).
Wird weiß oder blinkt weiß, wenn ein Auslöser auftritt.

SAVE-Taste

Manuelles Speichern von Daten. Wird blau oder blinkt blau, wenn auf ein Medium zugegriffen wird.

START-Taste

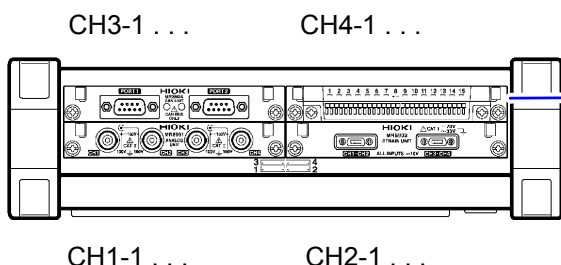
Startet die Messung.
Ist grün, während die Messung ausgeführt wird (S.78).

STOP-Taste

Stoppt die Messung (S.78).

Oberseite

(Seite, auf der Eingangsmodule installiert sind)



Eingangsmodulsteckplatz (4x)

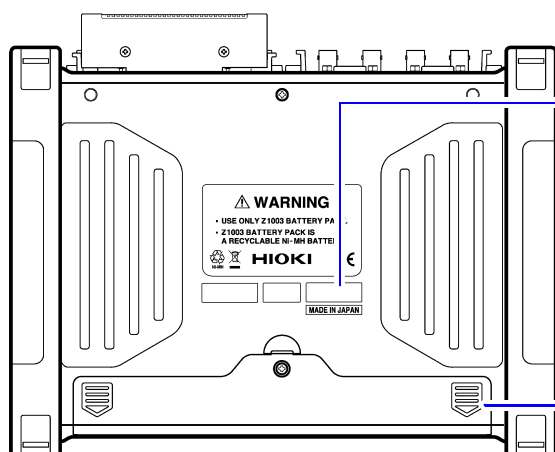
Hier bringen Sie optionale Eingangsmodule an (S.28).

Analoge Eingangsanschlüsse

Hier schließen Sie optionale Prüfleitungen und Stromzangen an (S.29).

Auf dem Bildschirm können Sie Informationen zu den installierten Eingangsmodulen überprüfen (S.274).

Rückseite

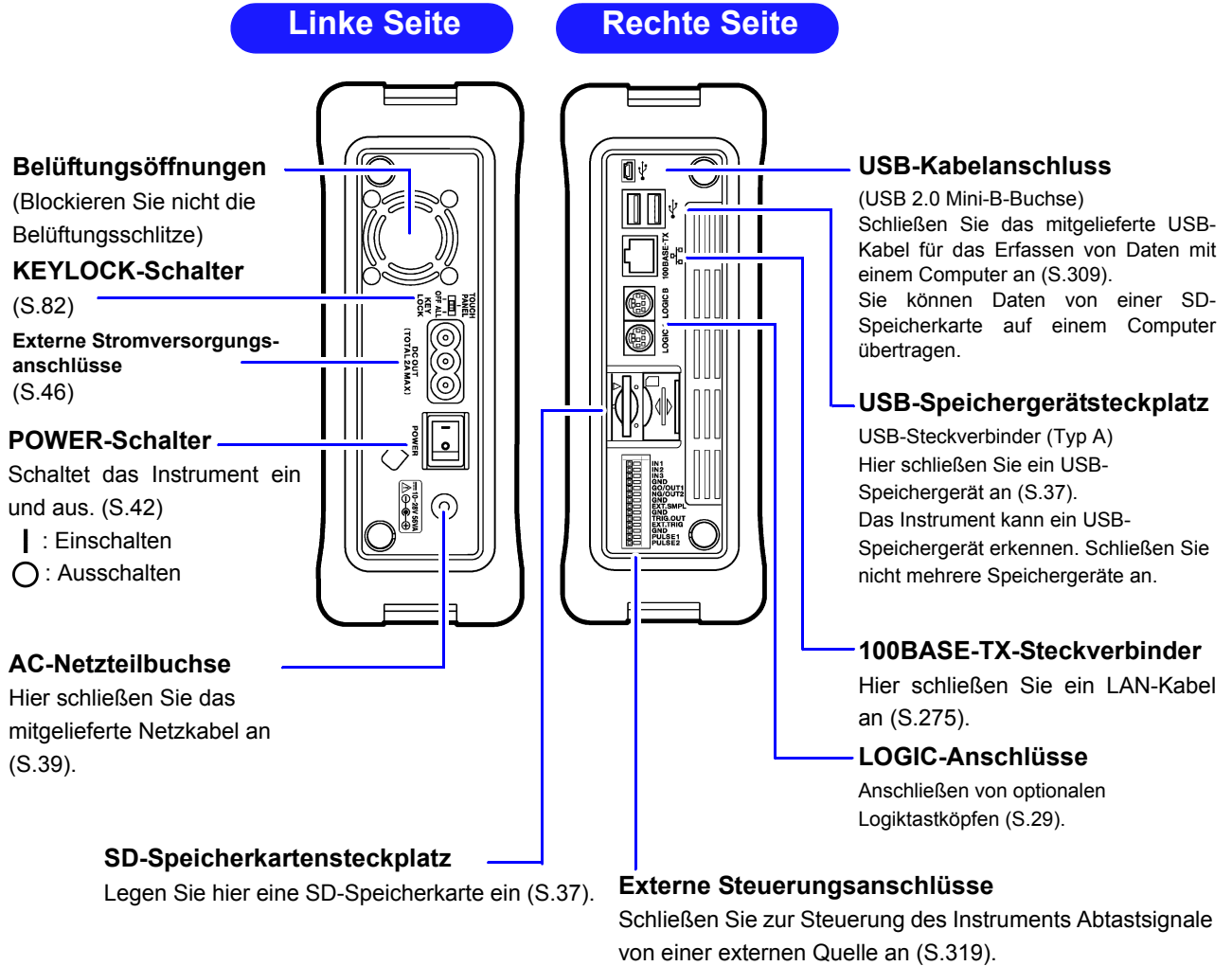


Seriennummer des Herstellers

Entfernen Sie diesen Aufkleber nicht, da er für die Produktunterstützung benötigt wird.

Batteriefachabdeckung

Hier setzen Sie den optionalen Z1003 Akkupack ein.

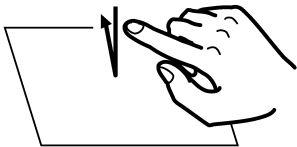


1.3 Grundlegender Betrieb

Touchpanel-Bedienung

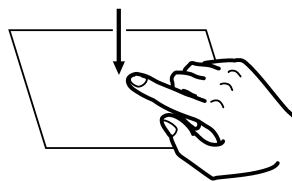
Die Anzeige des Instruments ist ein Touchpanel mit den folgenden Funktionen:

Antippen



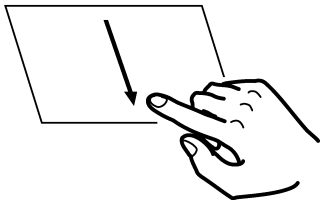
Berühren Sie den Bildschirm kurz mit Ihrem Finger und nehmen Sie Ihren Finger gleich wieder von der Oberfläche.

Berühren



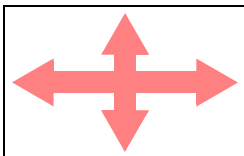
Berühren Sie den Bildschirm etwas länger mit Ihrem Finger.

Ziehen



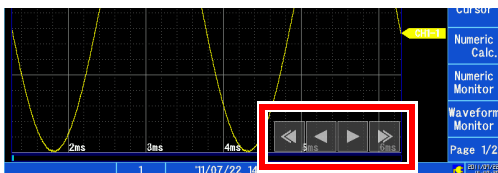
Bewegen Sie Ihren Finger, während Sie den Bildschirm berühren.

Scrollen des Bildschirms



Ziehen Sie Ihren Finger auf Bildschirmen, die Scrollen unterstützen, nach oben, unten, links oder rechts.

Scrollen von Schwingungsformen



Auf Bildschirmen, die Scrollen unterstützen (auf denen das Pfeilfenster angezeigt wird), können Sie Schwingungsformen scrollen, indem Sie in die Richtung tippen, in die Sie scrollen möchten.

Siehe: "Scrollen von Schwingungsformen" (S.114)



Bildlaufleiste

Außerdem können Sie die gewünschte Position auf der Bildlaufleiste antippen, um diese anzuzeigen.

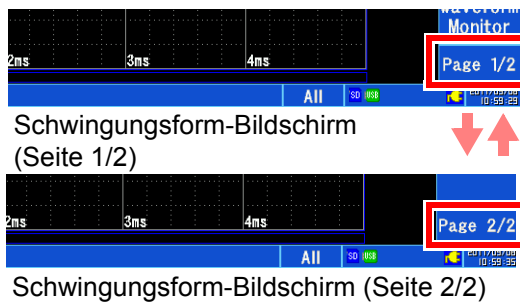
Ändern der Bildschirmanzeige und Einstellungen

Wechseln zwischen dem Schwingungsform- und Einstellungsbildschirm



Durch Antippen der Registerkarte rechts auf dem Bildschirm können Sie zwischen dem Schwingungsform-Bildschirm und dem Einstellungsbildschirm wechseln.

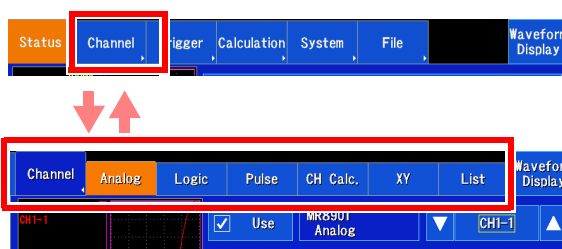
Wechseln zwischen Elementen rechts auf dem Schwingungsform-Bildschirm



Sie können zwischen Seite 1/2 und Seite 2/2 wechseln, indem Sie das Element antippen.

Sie können zwischen Einstellungsfenstern und Anzeigehalt wechseln, indem Sie die Elemente auf der rechten Seite des Schwingungsform-Bildschirms antippen.

Wechseln von Bildschirmen auf dem Einstellungsbildschirm

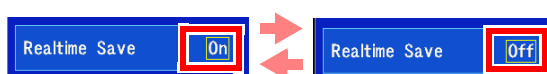


Durch Antippen der Hauptregisterkarte wird eine Reihe an Unterregisterkarten angezeigt. Tippen Sie auf die gewünschte Unterregisterkarte, um den entsprechenden Bildschirm anzuzeigen.

Wenn die gewünschte Registerkarte nicht auf dem Bildschirm angezeigt wird

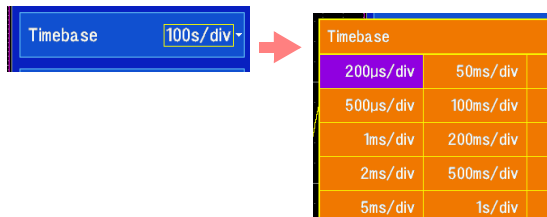
Tippen Sie erneut auf die ausgewählte Hauptregisterkarte, um die angezeigten Unterregisterkarten auszublenden. Sie können durch die Registerkarten scrollen.

Ändern von Einstellungen: Zum Umschalten antippen



Tippen Sie in die Begrenzungslinien, um die Einstellungen zu wechseln.

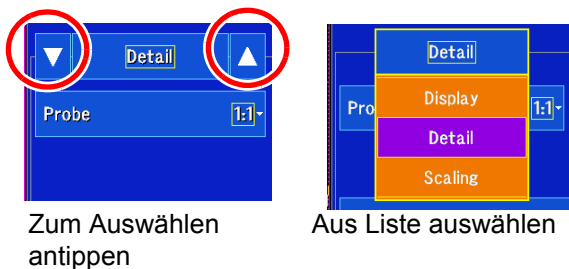
Ändern von Einstellungen: Aus Liste auswählen



Tippen Sie in die Begrenzungslinien, um eine Auswahlliste anzuzeigen. Dann tippen Sie in der Liste auf die gewünschte Einstellung, um sie auszuwählen.

Wenn Sie die Einstellungen nicht ändern wollen, tippen Sie auf eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm außerhalb der Auswahlliste. Dadurch wird die Liste geschlossen, ohne dass sich die Einstellungen ändern.

Ändern von Einstellungen: Einstellungselemente wechseln (Zum Umschalten antippen/Aus Liste auswählen)



Es gibt zwei Methoden zum Wechseln der Einstellungselemente.

Methode 1:

Tippen Sie in die Begrenzungslinien, um eine Auswahlliste anzuzeigen. Dann tippen Sie in der Liste auf die gewünschte Einstellung, um sie auszuwählen. Wenn die Liste mehrere Elemente enthält, können Sie durch die Liste scrollen.

Methode 2:

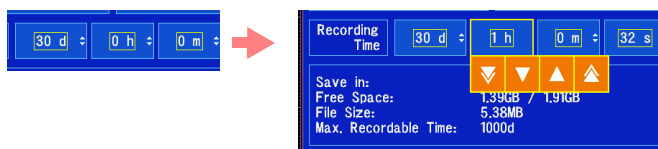
Tippen Sie auf ▲▼, um die Einstellungen zu wechseln.

Ändern von Einstellungen: Ein Fenster öffnen



Öffnen Sie ein Einstellungsfenster durch Antippen. Um das Fenster zu schließen, tippen Sie auf **[Close]**.

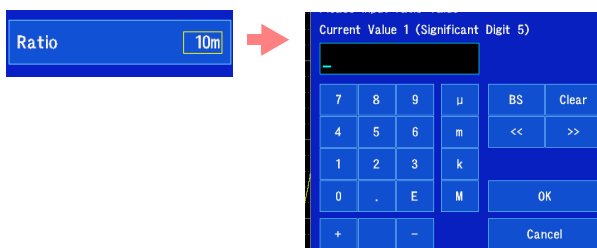
Ändern von Einstellungen: Einen Wert ändern



Wählen Sie eine numerische Einstellung, um ein numerisches Einstellungspanel anzuzeigen.

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

Ändern von Einstellungen: Text oder Zahlen eingeben



Wählen Sie eine Einstellung im Text- oder Zahlenformat, um ein Eingabefenster für Text oder Zahlen anzuzeigen.

Über die Eingabe von Kommentaren:

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

Über die Eingabe von Werten:

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

1.4 Aufbau des Bildschirms

Die Schnittstelle des MR8875 besteht aus sieben Bildschirmen (der Schwingungsform-Bildschirm und sechs Einstellungsbildschirme). Weitere Einzelheiten zum Bildschirmbetrieb finden Sie unter "1.3 Grundlegender Betrieb" (S.20). Beispiele der Bildschirme finden Sie in der Messanleitung.

Hauptregisterkarte Unterregisterkarte Einstellungsübersicht
arte

Referenz

[Waveform Display]	Bildschirm zum Überprüfen der Messdaten. Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können Sie außerdem Messbedingungen und Einstellungen mit Bezug auf Analyse und andere Funktionen konfigurieren.	(S.107)
---------------------------	--	---------

[Setting Display]		
[Status]	Bildschirm zum Konfigurieren der Aufzeichnungsbedingungen und der automatischen Speicherfunktion. Mit der Monitoranzeige können Sie außerdem den Eingang überprüfen.	(S.54)
[Channel]	Bildschirm zum Konfigurieren der Eingangskanäle sowie von Skalierungs- und Einstellungskommentaren. Sie können außerdem Einstellungen konfigurieren, während Sie die Monitoranzeige der Eingangskanäle einsehen.	(S.64)
	[Logic] Stellt die Kanäle für die Messung mit Eingangsmodulen ein.	
	[Logic] Stellt die Kanäle für die Messung mit Logiktaktköpfen ein.	
	[Pulse] Stellt die Kanäle für die Messung mit Impulssignalen ein (externe Steuerungsanschlüsse).	
	[CH Calc.] Stellt die Kanäle für die Messung ein, wenn eine Berechnung zwischen zwei Analogkanälen ausgeführt wird.	
	[XY] Konfiguriert XY-Compositing.	
	[List] Ermöglicht die Überprüfung einer Liste mit allen Kanaleinstellungen.	
[Trigger]	Bildschirm zum Konfigurieren der Auslöserfunktion.	(S.167)
	[General] Konfiguriert Auslöser.	
	[Analog/CH Calc.] Konfiguriert die Anwendung von Auslösern an Analogkanälen und kanalübergreifenden Berechnungskanälen.	
	[Logic] Konfiguriert die Anwendung von Auslösern an Logikkanälen.	
	[Pulse] Konfiguriert die Anwendung von Auslösern an Impulskanälen.	
[Calculation]	Bildschirm zum Konfigurieren von Einstellungen mit Bezug auf numerische Schwingungsformberechnungen.	(S.185)
	[Numeric Calculation] Bildschirm zum Konfigurieren von Einstellungen mit Bezug auf numerische Berechnungen.	
	[Waveform Calculation] Bildschirm zum Konfigurieren von Einstellungen mit Bezug auf Schwingungsformberechnungen.	
	[FFT Calculation] Bildschirm zum Konfigurieren von Einstellungen mit Bezug auf FFT-Berechnungen.	
[System]	Bildschirm zum Konfigurieren von Umgebungs- und Kommunikationseinstellungen und zum Initialisieren des Instruments.	(S.255)
	[Env.] Konfiguriert Einstellungen mit Bezug auf die Systemumgebung des Instruments, wie die Bildschirmanzeige und der Bildschirmbetrieb.	
	[External Terminal] Konfiguriert Einstellungen mit Bezug auf den externen Steuerungsanschluss I/O und externe Auslöser.	
	[Initialize] Ermöglicht das Initialisieren von Schwingungsformen und Einstellungen, das Ausführen von Selbsttests und das Einstellen der Zeit.	
	[Setting] Ermöglicht das Speichern und Laden von Einstellungsdaten.	
	[Comm.] Konfiguriert Einstellungen mit Bezug auf die Kommunikation mit einem Computer.	
[File]	Bildschirm für die Anzeige und Verwaltung von Datendateien auf Speichermedien.	(S.85)
	[Operation] Anzeige und Handhabung von Mediendateien.	
	[SAVE Key] Konfiguriert die Methode zum Speichern von Daten mit der SAVE -Taste.	

Verwenden des Schwingungsform-Bildschirms

Setting

Auslösermarkierung

Zeigt die Position an, an der ein Auslöser aufgetreten ist (S.167).

Analogschwingungsformen (S.65)
Logikschwingungsformen (S.69)
Impulsschwingungsformen (S.71)

Schwingungsform- erfassungszähler

Bildlaufleiste

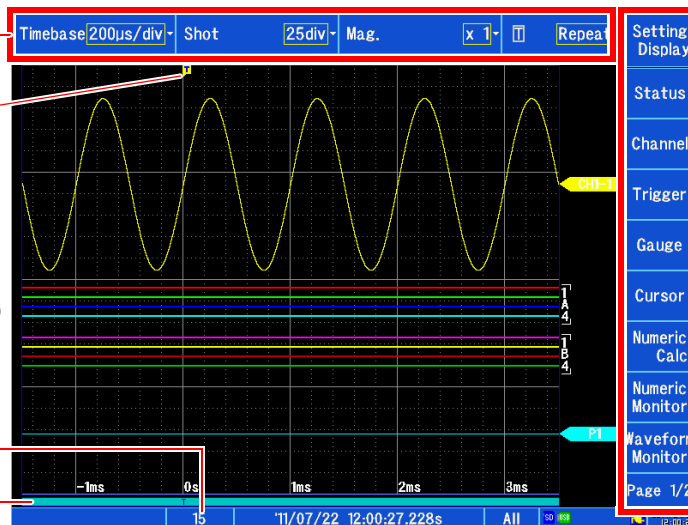
Zum Scrollen von Schwingungsformen.
Die Breite der Bildlaufleiste bietet Aufschluss über den Bereich, der aufgezeichneten Schwingungsform, der gerade angezeigt wird (S.113).

Auslösezeit

Zeit die Zeit an, zu der der Auslöser aufgetreten ist (S.167).

Arbeitsblattanzeige (S.126)

Zeigt den Namen des auf dem Bildschirm angezeigten Arbeitsblattes an.



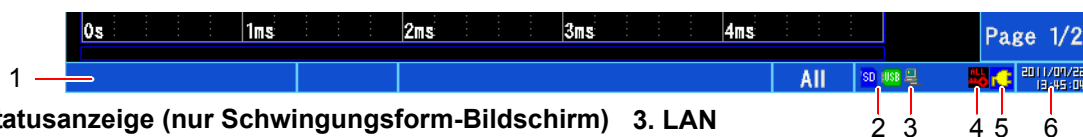
Siehe unten
„Beschreibung der
Elemente im rechten
Bereich des
Schwingungsform-
Bildschirms“.

Beschreibung der Elemente im rechten Bereich des Schwingungsform-Bildschirms

Setting Display	Wechselt zum Einstellungsbildschirm.	Setting Display	Wechselt zum Einstellungsbildschirm.
Status	Zeigt das Messungs-Einstellungsfenster an. Siehe: "3.4 Einstellen der Messkonfiguration" (S.54)	Search	Ermöglicht die Ausführung einer Schwingungsformsuche. Siehe: "5.10 Suchen nach Schwingungsformen" (S.127)
Channel	Zeigt das Eingangs-Einstellungsfenster an. Siehe: "3.5 Einstellen der Eingangskanäle" (S.64)	Jump	Ermöglicht die Verwendung der Sprungfunktion. Siehe: "Verschieben der Anzeigeposition (Sprungfunktion)" (S.115)
Trigger	Zeigt das Auslöser-Einstellungsfenster an. Siehe: "Kapitel 7 Auslösereinstellungen" (S.167)	Sheet & History	Ermöglicht das Wechseln der auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigten Arbeitsblätter und die Anzeige älterer Schwingungsformen. Siehe: "5.9 Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter und Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.125), "5.13 Einsehen älterer Schwingungsformen" (S.135)
Gauge	Zeigt den Pegel an. Siehe: "Anzeigen von Pegeln" (S.123)	Auto Range	Ermöglicht die Verwendung der Auto-Bereichsfunktion. Siehe: "3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)" (S.80)
Cursor	Zeigt die Cursor an. Siehe: "5.1 Lesen von Messwerten (mit Cursors)" (S.108)	Zoom	Ermöglicht die Verwendung der Vergrößerungsfunktion. "5.4 Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen" (S.117)
Numeric Calc.	Zeigt das Fenster mit den numerischen Berechnungsergebnissen an. Siehe: "8.3 Anzeigen der numerischen Berechnungsergebnisse" (S.194)	CAN Send	Ermöglicht bei Verwendung des MR8904 CAN-Moduls das Senden eines Rahmens zu einem benutzerdefinierten Zeitpunkt. Siehe Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.
Numeric Monitor	Zeigt den numerischen Monitor an. Siehe: "5.6 Überwachen von Werten (Numerischer Monitor)" (S.121)	Page 2/2	Wechselt die Seite.
Waveform Monitor	Zeigt den Schwingungsformmonitor an. Siehe: "5.5 Überwachen von Eingangsschwingungsformen (Schwingungsformmonitor)" (S.120)		
Page 1/2	Wechselt die Seite.		

Symbol- und Statusanzeige (alle Bildschirme)

Instrumentinformationen werden am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.



1. Statusanzeige (nur Schwingungsform-Bildschirm)

Zeigt den aktuellen Verarbeitungsstatus des Instruments an.

Storing	Messung wird ausgeführt
Trigger Wait	Auslöser-Standby-Zustand
Pre-Trigger Wait	Vor der Datenerfassung (nur angezeigt, wenn ein Vorauslöser eingestellt ist)
Calculating	Numerische Berechnung oder Schwingungsformberechnung wird gerade ausgeführt
Numeric Calculating	Numerische Berechnung wird gerade ausgeführt
Waveform Calculating	Schwingungsformberechnungen wird gerade ausgeführt
FFT Calculating	FFT-Berechnung wird gerade ausgeführt
Saving(Waveform)	Speichern der Schwingungsform wird gerade ausgeführt
Saving(Image)	Speichern des Screenshots wird gerade ausgeführt
Saving(calc.)	Speichern des numerische Berechnungsergebnisses oder des Schwingungsformberechnungs-Ergebnisses wird gerade ausgeführt
Saving(FTP)	FTP-Übertragung wird gerade ausgeführt
Saving(Mail)	E-Mail-Übertragung wird gerade ausgeführt

2. Speichermedien

Zeigt den Status des Speichermediums an.

SD-Speicherkarte	USB-Speichergerät	Status
(Keine Anzeige)	(Keine Anzeige)	Keine Speicherkarte oder Speichergerät angeschlossen.
		Keine Speicherkarte oder Speichergerät angeschlossen, aber die Speicherkarte bzw. das Speichergerät wurde als Speicherziel für das automatische Speichern oder das Echtzeit-Speichern festgelegt (Speichersymbol wird angezeigt).
		Eine Speicherkarte oder ein Speichergerät ist angeschlossen, es kann jedoch nicht darauf zugegriffen werden (helle Farbe).
		Eine Speicherkarte oder ein Speichergerät ist angeschlossen, es kann jedoch nicht darauf zugegriffen werden und es wurde als Speicherziel für das automatische Speichern oder das Echtzeit-Speichern festgelegt (helle Farbe).
		Eine Speicherkarte oder ein Speichergerät ist angeschlossen und es kann darauf zugegriffen werden.
		Eine Speicherkarte oder ein Speichergerät ist angeschlossen und es kann darauf zugegriffen werden und es wurde als Speicherziel für das automatische Speichern oder das Echtzeit-Speichern festgelegt.
	—	Es kann auf die SD-Speicherkarte zugegriffen werden und sie wurde gesperrt (schreibgeschützt).
	—	Es kann auf die SD-Speicherkarte zugegriffen werden. Sie wurde als Speicherziel für das automatische Speichern oder Echtzeit-Speichern festgelegt, doch sie wurde gesperrt (schreibgeschützt).

3. LAN

Zeigt den LAN-Status an.

(Keine Anzeige)	Nicht verbunden.
	Verbunden.

4. Tastensperre

Zeigt den Tastensperrestatus an.

(Keine Anzeige)	Nicht gesperrt.
	Nur der Touchpanelbetrieb wurde deaktiviert.
	Touchpanel- und Tastenbetrieb wurden deaktiviert.
	Das Instrument wird von einem Computer aus ferngesteuert.

5. Stromversorgungsanzeige

Zeigt den Stromversorgungsstatus an.

	Betrieb über AC-Netzteil.
	Betrieb über Akkupack (voll geladen).
	Betrieb über Akkupack.
	Betrieb über Akkupack; Anzeige für niedrigen Akkustand blinkt (muss geladen werden).

6. Aktuelle Zeit und Datum

Zum Einstellen der Uhr siehe (S.43)

Wenn Zugriff auf Medien durchgehend nicht möglich ist

Die folgenden Umstände können dazu führen, dass Sie durchgehend nicht auf Medien zugreifen können:

- Wird gewartet, bis die UPS geladen ist (S.260)
- Es werden nicht formatierte Medien oder Medien mit einem ungewöhnlichen Format verwendet (S.38)

Unter den oben genannten Umständen kann das Medium beschädigt werden. Verwenden Sie stattdessen ein gewöhnliches Medium.

Verwenden der HELP-Taste (Beispiel)

Für auf dem Bildschirm angezeigte Elemente können Sie Hilfe auf dem Bildschirm aufrufen.

- 1 Zeigen Sie den Bildschirm an, für den Sie eine Erklärung aufrufen wollen, und drücken Sie die **HELP**-Taste.**

Die **HELP**-Taste leuchtet auf und die Hilfefunktion wird aktiviert. Die Elemente, für die die Hilfefunktion verwendet werden kann, werden in einem Kasten markiert. Durch erneutes Drücken der **HELP**-Taste wird die Hilfefunktion deaktiviert.

- 2 Tippen Sie auf das Element, für das Sie eine Erklärung aufrufen wollen.**

Die Erklärung wird angezeigt.

- 3 Tippen Sie auf **[Close]**.**

Sie kehren auf den ursprünglichen Bildschirm zurück.



Vorbereitungen vor Messungen

Kapitel 2

2

Kapitel 2 Vorbereitungen vor Messungen

Vor dem Anschließen des Instruments lesen Sie unbedingt den Abschnitt "Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb" (S.6).

1 Installieren dieses Instruments (S.6)

2 (Beim Hinzufügen oder Austauschen von Eingangsmodulen) Installieren eines Eingangsmoduls (S.28)

3 (Beim Messen von Logiksignalen) Anschließen eines Logikastkopfs an den LOGIC-Anschluss (S.35)

4 (Beim Messen von Analogsignalen) Anschließen der Eingangskabel (S.29) an das Eingangsmodul

Die angeschlossenen Tastköpfe und Leitungen variieren je nach Messanwendung.

5 (Beim Messen eines Impulssignals) Anschließen der Leitungen an die Impuls-Eingangsanschlüsse (S.36) (externe Steuerungsanschlüsse)

6 Einlegen des Speichermediums (S.37)

7 Anschließen der Stromversorgung (S.39) (AC-Netzteil/Akkupack)

8 Einschalten des Instruments (S.42)

9 Einstellen der Uhr (S.43)

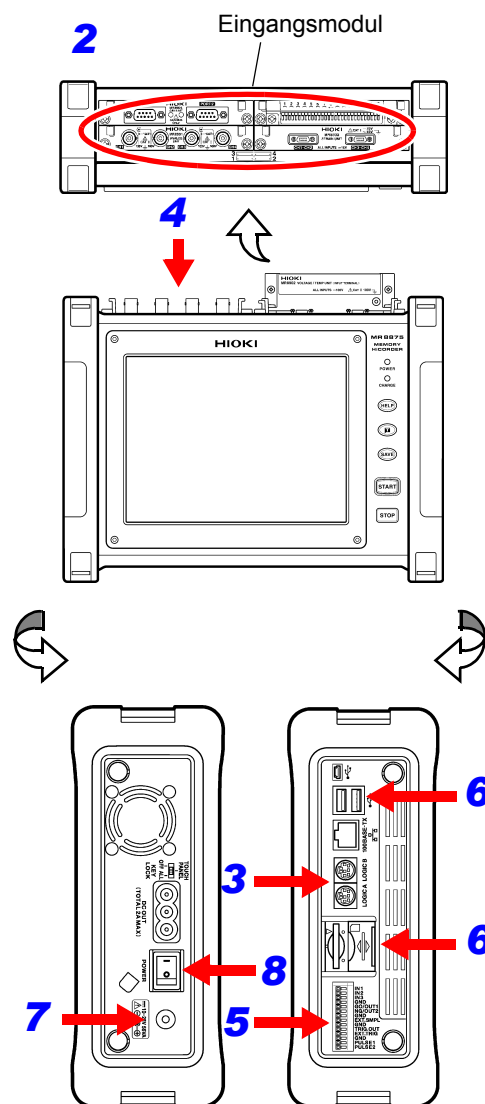
10 Anpassen der Nullposition (S.44)

So übertragen Sie Daten

Siehe: "Kapitel 12 Anschließen an einen PC" (S.275)

So verwenden Sie externe Steuerungen

Siehe: "Kapitel 13 Externe Steuerung" (S.319)



2.1 Installieren eines Eingangsmoduls



Die bei der Bestellung des Instruments angegebenen Eingangsmodule sind bei Lieferung bereits vorinstalliert. Mit der folgenden Vorgehensweise können Sie Eingangsmodule hinzufügen, austauschen oder aus dem Instrument entfernen.

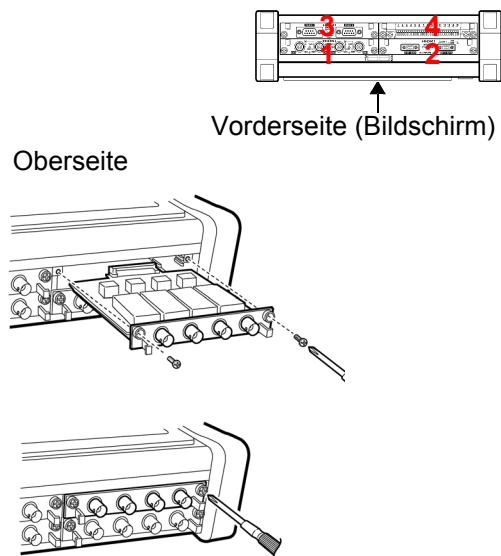
Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Vorbereitung des" (S.10) lesen.

Installieren eines Eingangsmoduls

Erforderliche Ausrüstung: Ein Kreuzschlitzschraubendreher

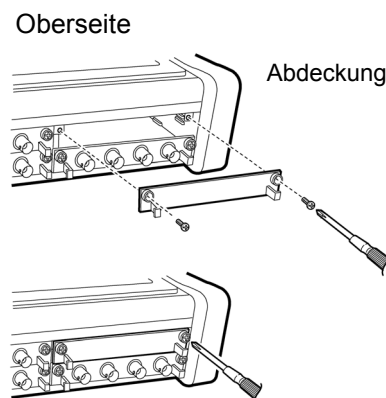
- 1** Schalten Sie den **POWER-Schalter** des Instruments aus und trennen Sie das **AC-Netzteil** und die **Prüfleitungen**.
- 2** Achten Sie auf die **Ausrichtung** des Eingangsmoduls und führen Sie dieses vollständig ein.
- 3** Mit dem Kreuzschlitzschraubendreher ziehen Sie die zwei **Verbindungsschrauben** des Eingangsmoduls fest.

Zum Entfernen eines Moduls schalten Sie den Strom aus und trennen Sie alle Kabel von den Eingangsmodulen. Dann entfernen Sie das Eingangsmodul, indem Sie den oben beschriebenen Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ausführen.



Wenn nach dem Entfernen kein anderes Eingangsmodul

- 1** Schalten Sie den **POWER-Schalter** des Instruments aus und trennen Sie das **AC-Netzteil** und die **Prüfleitungen**.
- 2** Installieren Sie eine **Abdeckung** und fixieren Sie diese mit zwei **Befestigungsschrauben** und einem **Kreuzschlitzschraubendreher**.



Messungen, während denen keine Abdeckung angebracht ist, entsprechen möglicherweise aufgrund der instabilen Temperatur im Instrument nicht den Spezifikationen.

Informationen zu den installierten Eingangsmodulen können auf dem Bildschirm überprüft werden.

Siehe: "11.6 Systemkonfigurationsprüfung" (S.274)

2.2 Anschließen der Leitungen



Zur Messung von Analogsignalen installieren Sie ein Eingangsmodul im Instrument und schließen Sie die Prüflleitungen, Sensoren und andere Komponenten an.

Zur Messung von Logiksignalen schließen Sie die Logikastköpfe an den Logikanschlüssen des Instruments an.

Zur Messung von Impulssignalen, schließen Sie Leitungen an den Impuls-Eingangsanschlüssen der Klemmleiste der externen Steuerung des Instruments an.

Eingang	Anschließen an	Messung	Referenz
Analog signale	MR8901 Analog-Modul		Spannung, Strom (S.29)
	MR8902 Spannungs-/Temp-Modul		Spannung, Temperatur (S.31)
	MR8903 DMS-Modul		Spannung, Vibration/Dehnung (S.32)
	MR8904 CAN-Modul		CAN-Signale (S.33)
	MR8905 Analog-Modul		Spannung (Momentanwert, AC-Effektivwert)
Logiksignale	Logikanschlüsse		(S.35)
Impulssignale	Externe Steuerungsanschlüsse (Nr. 13 und 14)		(S.36)

Anschließen eines MR8901 Analog-Moduls

Spannungsmessung

Verbinden Sie die optionale Prüflleitung von Hioki mit dem Eingangsanschluss des MR8901 Analog-Moduls. Wenn das Messobjekt die maximale Eingangsspannung des Instruments überschreitet (S.49), verwenden Sie den optionalen 9322, P9000-01, P9000-02 Differential-Tastkopf (S. A19).

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Handhaben der Stromzangen" (S.8) lesen.

Kompatible Prüflleitungen

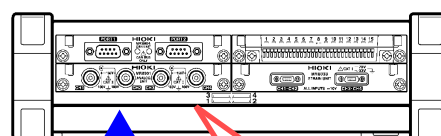
- Modell L9197 Prüflleitung
- Modell 9197 Prüflleitung
- Modell L9198 Prüflleitung
- Modell L9217 Prüflleitung
- Modell L9790 Prüflleitung
- Modell 9322 Differential-Tastkopf
- Modell P9000 (-01, -02) Differential-Tastkopf

1 Verbinden Sie den BNC-Steckverbinder der Prüflleitung mit dem analogen Eingangsanschluss.

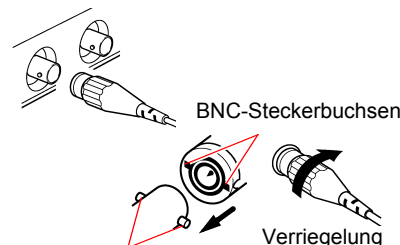
2 Stellen Sie die Anschlüsse mit dem Messobjekt her

Trennen von BNC-Steckverbindern

Drücken Sie den BNC Stecker hinein, drehen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn und ziehen Sie ihn heraus.



Oberseite



Verbindungsführungen am Eingangsmodul

Richten Sie die Schlitz des BNC-Steckers mit den Führungsstiften der Buchse am Instrument aus und drücken und drehen Sie den Stecker dann im Uhrzeigersinn, bis er einrastet.

(Beispiel: Modell L9198 Prüflleitung)

Strommessung

Schließen Sie den optionalen Stromzange an das MR8901 Analog-Modul an. (In diesem Handbuch bezieht sich die Bezeichnung „Stromzange“ sowohl auf den Sensor als auch auf die optionalen Klemmen.)

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Handhaben der Stromzangen" (S.8) lesen.

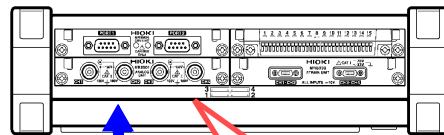
Weitere Informationen zu den optionalen Stromzangen finden Sie in der Bedienungsanleitung, die mit dem jeweiligen Produkt geliefert wurde.

Die Skalierung muss für den verwendeten Stromzange korrekt konfiguriert werden.

Siehe: "6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146)

Kompatible Prüfleitungen

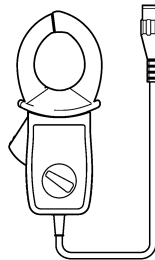
- Modell 9018-50 Stromzange
- Modell 9132-50 Stromzange
- Modell 9675 Leckagenklemmsensor
- Modell 9657-10 Leckagenklemmsensor



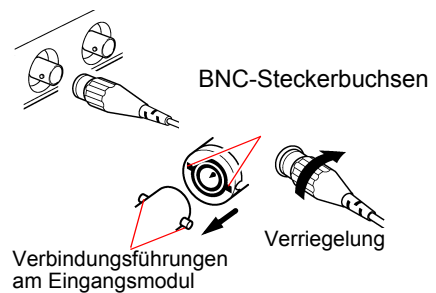
Oberseite

1 Verbinden Sie den BNC-Steckverbinder der Stromzange mit einem analogen Eingangsanschluss.

Gehen Sie beim Anschließen genauso vor wie bei der Prüfleitung.



2 Stellen Sie die Anschlüsse mit dem Messobjekt her

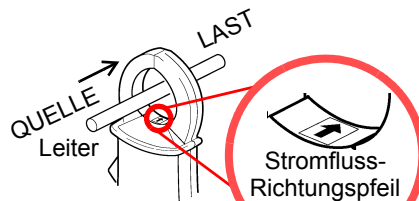


BNC-Steckerbuchsen

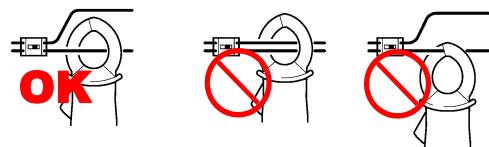
Verriegelung

Verbindungsführungen am Eingangsmodul

Richten Sie die Schlitz des BNC-Steckers mit den Führungsstiften der Buchse am Instrument aus und drücken und drehen Sie den Stecker dann im Uhrzeigersinn, bis er einrastet.



Der Pfeil auf der Klemme, der die Richtung des Stromflusses angibt, sollte zur Lastseite zeigen.



OK
Zange nur um einen Leiter befestigen. Bei komplett eingefassten einphasigen (zweiadrig) oder dreiphasigen (dreiadrig) Kabeln wird kein Wert ermittelt.

Anschließen eines MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls

Schließen Sie die Messleitungen (bei Spannungsmessung) oder die Thermoelemente (bei Temperaturmessung) an die Klemmleiste des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls an.

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Handhaben der Stromzangen" (S.8) lesen.

HINWEIS Messen Sie nicht dasselbe Signal gleichzeitig mit dem MR8902 Spannungs-/Temp-Modul und einem anderen Eingangsmodul. Das Rauschen beim Kanalwechsel des MR8902 kann sich auf die anderen Eingangsmodule auswirken.

Erforderliche Ausrüstung:

- Empfohlene Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,65$ mm (AWG22)
Mehrfachstrang: $0,32$ mm² (AWG22)
- Geeignete Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,32$ mm bis $\phi 0,65$ mm (AWG28 bis AWG22)
Mehrfachstrang: $0,08$ mm² bis $0,32$ mm² (AWG28 bis AWG22)
Strangdurchmesser: Mindestens $\phi 0,12$ mm
- Standard-Abisolierlänge: 9 bis 10 mm
- Werkzeug zum Drücken der Tasten: Schlitzschraubendreher (Spitzenbreite 2,6 mm)

1 Entfernen Sie die Kabelummantelung.

2 Drücken Sie mit einem Schlitzschraubendreher in die Taste an der Klemmleiste des Eingangsmoduls.

3 Während Sie die Taste gedrückt halten führen Sie das Kabel in die Anschlussöffnung ein.
Überprüfen Sie, dass die Polarität korrekt ist.

4 Lassen Sie die Taste los.

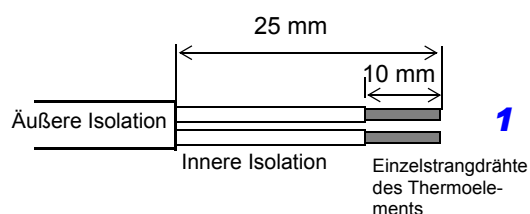
Das Kabel wird in der Position befestigt.

5 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.

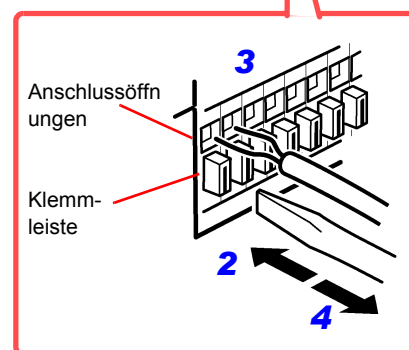
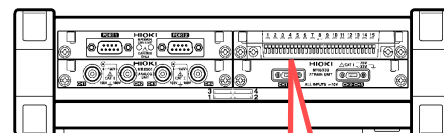
Entfernen des Drahts:

Halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie den Draht heraus.

Thermoelement (Temperaturmessung)

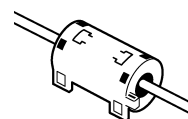


Oberseite



HINWEIS • Wenn sich Leitungsrauschen auf die Peripheriegeräte auswirkt, führen Sie die Messleitung oder das Thermoelement durch die enthaltene Ferritklemme.

- Thermoelemente des Typs K und des Typs E messen die Temperatur im Bereich zwischen 250°C und 600°C aufgrund ihrer physischen Eigenschaften und Anordnung mit kurzer Reichweite eventuell nicht präzise. Wenden Sie sich zur Auswahl eines Thermoelements an einen Hersteller von Thermoelementen.



Anschließen eines MR8903 DMS-Moduls

Durch Anschließen einer Messleitung an das MR8903 DMS-Modul können Sie Spannung, Vibration und Verschiebung (Dehnung) messen.

Siehe: "Skalierungsmethode Bei Verwendung von Dehnungsmessern" (S. A12)

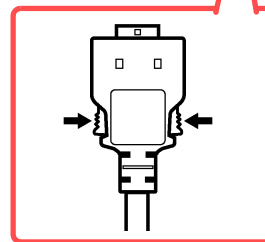
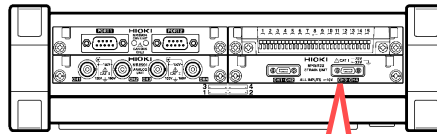
Erforderliche Ausrüstung:

Für Informationen zu Spannungsmessleitungen wenden Sie sich an Hioki.

Bei Dehnungsmessung

- Konvertierungskabel
- Dehnungsmesswandler

Oberseite



1 Schließen Sie die Steckverbinder des Kabels an den Anschluss am MR8903 DMS-Modul an.

2 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.

Zum Trennen des Kabels lösen Sie die Sperre, indem Sie gegen beide Seiten des Steckverbinders drücken.

Beispiel: Bei Anschluss eines Dehnungsmesswandlers

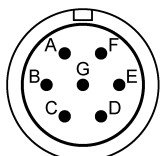
1 Schließen Sie das Konvertierungskabel an den Anschluss am MR8903 DMS-Modul an.

2 Stellen Sie den Anschluss mit dem Dehnungsmesswandler her.

3 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.

An der Stelle, an der sich das Kabel teilt, finden Sie Markierungen (CH1, CH3) (CH2, CH4). Bringen Sie die Sensoren an, nachdem Sie die Kanalnummern am Modul und die Markierungsnummern überprüft haben.

Zuweisung der Sensor-NDIS-Verbindungsstifte

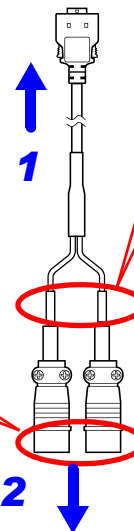


(angewandte Spannung)
Brückenspannung: 2 V DC

Die Metallschale ist mit der Erdung des Instruments verbunden.

Stiftsymbol	Stiftbeschreibung
A	BRIDGE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F, G	N.C.

Konvertierungskabel



Dehnungsmesswandler

- HINWEIS** • Jeder der Eingangsstecker des MR8903 hat zwei Kanäle. Das Konvertierungskabel spaltet sich in Steckverbinder für jeden Kanal. Dasselbe Konvertierungskabel kann an die Steckverbinder CH1/CH2 und CH3/CH4 angeschlossen werden.
- Messen Sie das Signal von einem MR8903-Kanal nicht mit anderen Kanälen. Das Signal wird sonst durch den anderen Kanal beeinflusst, was zu Schwankungen der Schwingungsform führt.
 - Die Messung mit einem Dehnungsmesser erfordert eine Bridge Box. Beides ist im Handel erhältlich.
 - Einige Bridge Boxen sind anfällig für Störsignale. Die Toleranz von Störsignalen der Bridgebox kann wahrscheinlich verbessert werden, indem sie geerdet wird. Konsultieren Sie die Bedienungsanleitung der Bridge Box oder fragen Sie ihren Hersteller nach der Erdung der Bridge Box.

Anschließen eines MR8904 CAN-Moduls

Schließen Sie das CAN-Kabel an, wenn Sie in CAN-Bussignal messen wollen. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.

⚠ GEFAHR

Dieses Instrument wurde entwickelt, um an den CAN-Bus gesendete Meldungen zu erfassen und Meldungen an den CAN-Bus zu senden. Schließen Sie es an keine anderen Geräte als den CAN-Bus an. Anderenfalls kann es zu Schäden am Memory HiCorder, am CAN-Modul und am Messobjekt sowie zu Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Die Verwendung des CAN-Moduls kann sich auf den Betrieb des CAN-Busses sowie auf die daran angeschlossenen Systeme auswirken. Infolgedessen kann es zu Verletzungen oder Sachschäden kommen. Überprüfen Sie, wie sich die Verwendung des CAN-Moduls, sowohl die ordnungsgemäße als auch die versehentliche Verwendung, auf verbundene Systeme auswirken kann.

⚠ VORSICHT

- Bei Messungen von langsamen CAN- oder einadrigen CAN-Bussen sind die Memory HiCorder-Erdung und die Masseleitungen der Messleitungen nicht isoliert. Verkabeln Sie das System so, dass es zwischen den Masseleitungen keine Potentialdifferenzen auftreten. Anderenfalls kann es zu Schäden am Memory HiCorder, am CAN-Modul und am Messobjekt kommen.
- Wenn das CAN-Modul mit einem langsamen CAN- oder einadrigen CAN-Bus verbunden wird, muss die Stromversorgung über eine externe Quelle erfolgen. Da die Erdung des Memory HiCorders und die Masseleitungen der Messleitung bei dieser Konfiguration nicht isoliert sind, stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung über einen Stromkreis mit derselben Erdung erfolgt. Anderenfalls kann es zu Schäden am Memory HiCorder, am CAN-Modul und am Messobjekt kommen.

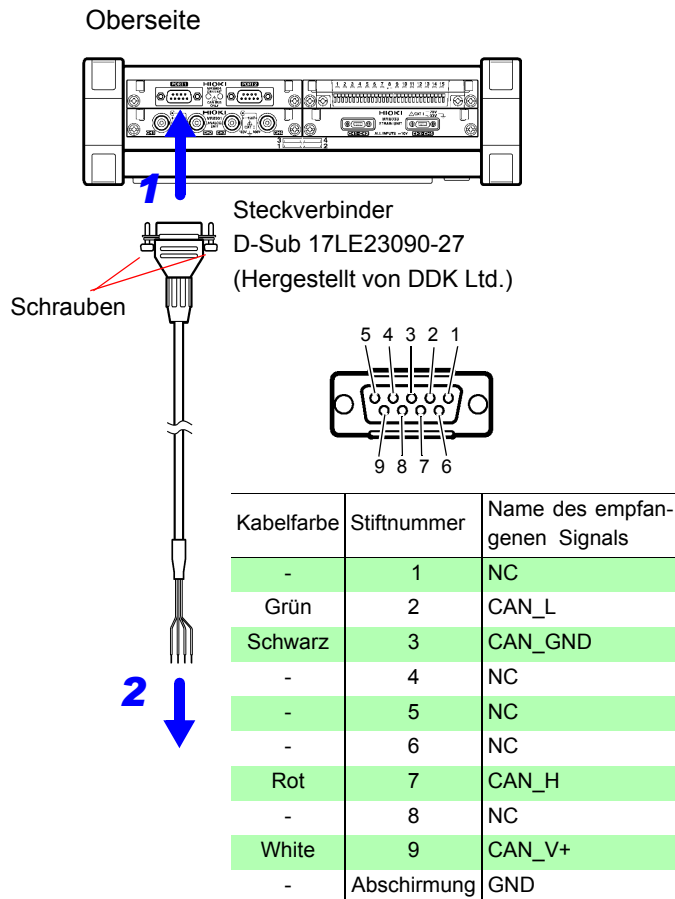
Erforderliche Ausrüstung:

- 9713-01 CAN-Kabel (optional)
- Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 1)

1 Schließen Sie das CAN-Kabel an den Anschluss des MR8904 CAN-Moduls an.

Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Steckverbinders. Befestigen Sie den Steckverbinder am Gerät, indem Sie die Befestigungsschrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher festziehen.

2 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.



Anschließen eines MR8905 Analog-Modul

Verbinden Sie die optionale Prüfleitung von Hioki mit dem Eingangsanschluss des MR8905 Analog-Moduls. Wenn das Messobjekt die maximale Eingangsspannung des Instruments überschreitet (S.49), verwenden Sie den optionalen 9322, P9000 Differential-Tastkopf (S. A19).

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Handhaben der Stromzangen" (S.8) lesen.

Kompatible Prüfleitungen

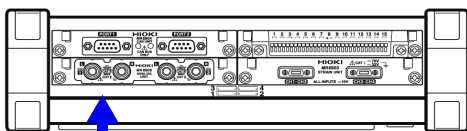
- Modell L4940 Anschlusskabel

1 Verbinden Sie die Kabelstecker mit den Anschlüssen des 8905 Analog-Moduls.

2 Führen Sie die anderen Kabelenden in die mitgelieferten Klemmen ein.

3 Befestigen Sie die Klemmen am Messobjekt.

Oberseite



Verbinden Sie jeden Stecker mit dem Anschluss derselben Farbe.



Enthaltene Klemmen	
	Modell L4934 Kleine Krokoklemme *Modell L4932 muss mit Modell L4934 verwendet werden.
	Modell L4935 Krokoklemmen
	Modell 9243 Greifklemmen
	Modell L4936 Busschienen-Klemmen
	Modell L4937 Magnetische Adapter
	Modell L4932 Prüfspitzen



Messen von Logiksignalen

Anschließen Sie einen optionalen Logikastkopf an den LOGIC-Anschluss des Instruments an. Wenn kein Logikastkopf angeschlossen ist, wird eine Schwingungsform mit High-Pegel auf dem Bildschirm angezeigt.

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Handhaben der Stromzangen" (S.8) lesen.

Weitere Informationen zum Logikastkopf finden Sie in der Bedienungsanleitung, die mit dem verwendeten Produkt geliefert wurde.

Mit dem Instrument kompatible Tastköpfe

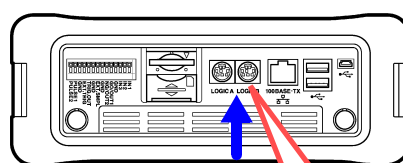
- Modell 9320-01 Logikastkopf
- Modell MR9321-01 Logikastkopf

Wenn Sie bereits ein Modell 9320 oder Modell 9321 besitzen, können Sie die Verbindung mit dem 9323 Konvertierungskabel herstellen.

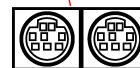
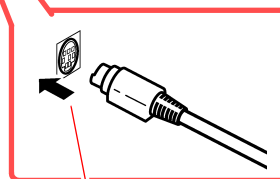
1 Schließen Sie den Logikastkopf an, indem Sie die Rillen am Stecker an einem LOGIC-Anschluss ausrichten.

2 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.

Rechte Seite



1

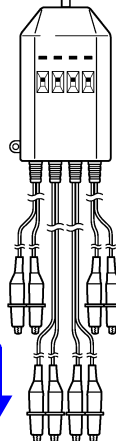


LOGIC A LOGIC B

Richten Sie die Rille am Anschluss des Logikastkopfs am LOGIC-Anschluss aus.

(Beispiel: Modell MR9321-01 Logikastkopf)

2

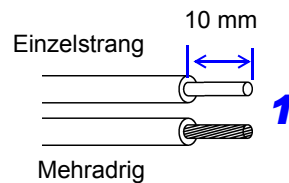


Messen von Impulssignalen

Schließen Sie Kabel an den Impuls-Eingangsanschlüssen (PULSE1, PULSE2) der Klemmleiste der externen Steuerung des Instruments an. Verbinden Sie so, dass der Anschluss PULSE1 oder PULSE2 der positive Anschluss und der GND-Anschluss der negative Anschluss ist. PULSE1 wird Kanal P1, während PULSE2 Kanal P2 wird. Angaben zu den maximalen Eingangsspannungen finden Sie unter "Kapitel 13 Externe Steuerung" (S.319).

Erforderliche Ausrüstung:

- Empfohlene Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,65$ mm (AWG22)
Mehrfachstrang: $0,32$ mm² (AWG22)
- Geeignete Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,32$ mm bis $\phi 0,65$ mm (AWG28 bis AWG22)
Mehrfachstrang: $0,08$ mm² bis $0,32$ mm² (AWG28 bis AWG22)
Strangdurchmesser: Mindestens $\phi 0,12$ mm
- Standard-Abisolierlänge: 9 bis 10 mm
- Werkzeug zum Drücken der Tasten: Schlitzschraubendreher (Spitze 2,6 mm breit)



Rechte Seite

1 Entfernen Sie die Kabelummantelung.

2 Drücken Sie mit einem Schlitzschraubendreher in die Taste an den Anschlüssen PULSE1, PULSE2 und GND.

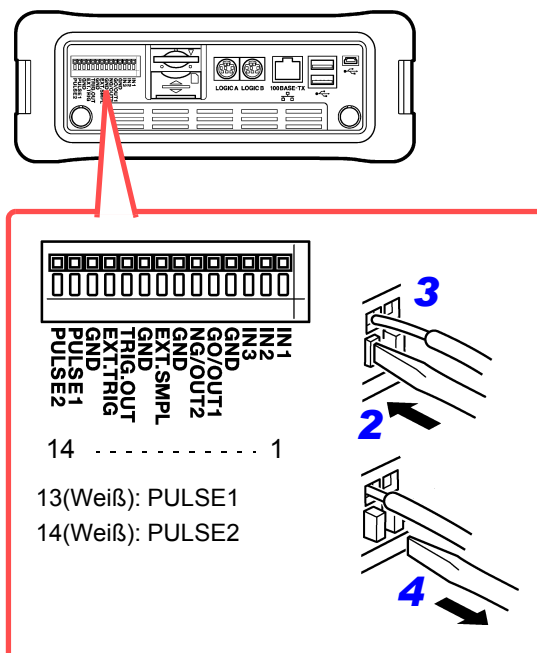
3 Während Sie die Taste gedrückt halten führen Sie das Kabel in die Anschlussöffnung ein.
Überprüfen Sie, dass die Polarität korrekt ist.

4 Lassen Sie die Taste los.
Das Kabel wird in der Position befestigt.

5 Stellen Sie den Anschluss mit dem Messobjekt her.

Entfernen des Drahts:

Halten Sie die Taste gedrückt und ziehen Sie den Draht heraus.



2.3 Vorbereiten des Speichermediums

Mit dem MR8875 können sowohl SD-Speicherkarten als auch USB-Speichergeräte verwendet werden. Das Echtzeit-Speichern von Daten auf USB-Speichergeräten wird jedoch nicht unterstützt.

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Verwenden von SD-Speicherkarte/USB-Speichergeräten" (S.14) lesen.

SD-Speicherkarten

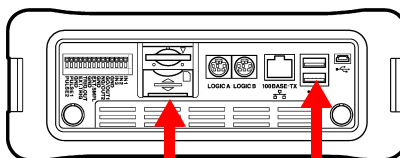
- Die Funktionen zum automatischen und manuellen Speichern sowie zum Echtzeit-Speichern werden unterstützt.
- Verwenden Sie nur durch Hioki anerkannte SD-Speicherkarten. Der korrekte Betrieb kann mit anderen Speicherkarten nicht garantiert werden.
- Schließen Sie unbedingt die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes. Wenn die Abdeckung nicht geschlossen wird, kann der ordnungsgemäße Betrieb nicht gewährleistet werden.
- Neue SD-Speicherkarten müssen vor der Verwendung formatiert werden.
- Formatieren Sie neue SD-Speicherkarten mit dem Instrument. Das Formatieren von Speicherkarten mit einem Computer kann das automatische Speichern verlangsamen oder dazu führen, dass die Datenaufzeichnung während des Echtzeit-Speicherns nicht mithalten kann.
- Vor dem Einlegen einer SD-Speicherkarte überprüfen Sie, dass diese nicht schreibgeschützt ist.

USB-Speichergeräte

- Führen Sie nur USB-Speichergeräte in den Steckplatz für USB-Speichergeräte ein.
- Nicht alle im Handel erhältlichen USB-Speichersticks werden unterstützt.
- Der ordnungsgemäße Betrieb von USB-Speichergeräten kann nicht garantiert werden.
- USB-Speichergeräte mit Schutzfunktionen wie Authentifizierung durch Fingerabdruck werden nicht unterstützt.
- Die automatischen und manuellen Speicherfunktionen werden unterstützt. Echtzeit-Speichern wird jedoch nicht unterstützt.
- Innerhalb der für das USB-Speichergerät angegebenen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereiche verwenden.
- Der MR8875 kann ein USB-Speichergerät erkennen. Schließen Sie nicht mehrere USB-Speichergeräte an das Instrument an.

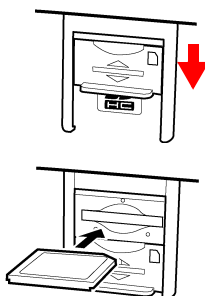
Einlegen (Auswerfen) von SD-Speicherkarten oder USB-Speichergeräten

Schließen Sie unbedingt die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes.



SD-Speicherkarte

- 1** Öffnen Sie die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes.
- 2** **Einlegen der SD-Speicherkarte**
Richten Sie die SD-Speicherkarte so aus, dass die obere Seite (mit der ▲-Markierung) zum Bildschirm zeigt. Führen Sie die Karte dann in Richtung des Pfeils auf der linken Seite so weit wie möglich ein.



Auswerfen der SD-Speicherkarte

Stellen Sie sicher, dass das Instrument nicht auf die Speicherkarte zugreift (zum Speichern oder Laden von Daten etc.). Drücken Sie die Karte nach innen (sie wird sich weiter in den Steckplatz bewegen) und greifen Sie dann die Karte und ziehen Sie sie heraus.

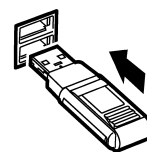


- 3** Schließen Sie die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes.

USB-Speichergerät

Anschließen eines USB-Speichergeräts

Überprüfen Sie, dass das USB-Speichergerät korrekt mit dem Steckplatz ausgerichtet ist und führen Sie das Speichergerät vollständig ein.



Auswerfen eines USB-Speichergeräts

Stellen Sie sicher, dass das Instrument nicht auf das USB-Speichergerät zugreift (zum Speichern oder Laden von Daten etc.).

Ziehen Sie das USB-Speichergerät ab. (Das Speichergerät muss nicht vom Instrument ausgeworfen werden.)

Formatieren von Speichermedien

Mit dem Instrument können sowohl SD-Speicherkarten als auch USB-Speichergeräte formatiert werden. Bei der Formatierung wird auf dem Speichermedium ein Ordner mit dem Namen „HIOKI_MR8875“ erstellt.

HINWEIS Durch das Formatieren gehen alle auf der SD-Karte bzw. dem USB-Speichergerät gespeicherten Daten unwiderruflich verloren. Erstellen Sie vor dem Formatieren immer eine Sicherungskopie von auf der SD-Karte bzw. dem USB-Speichergerät gespeicherten wichtigen Daten.

1 Verbinden Sie das Speichermedium.

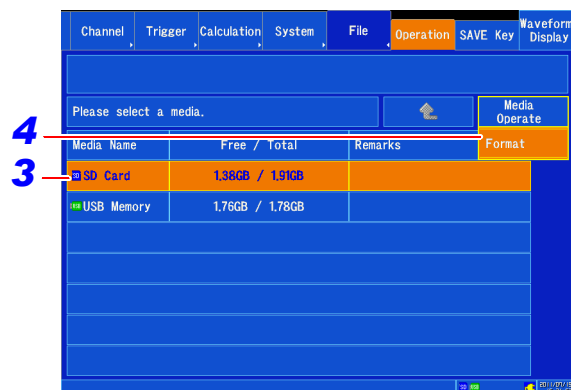
2 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [File] ► [Operation]

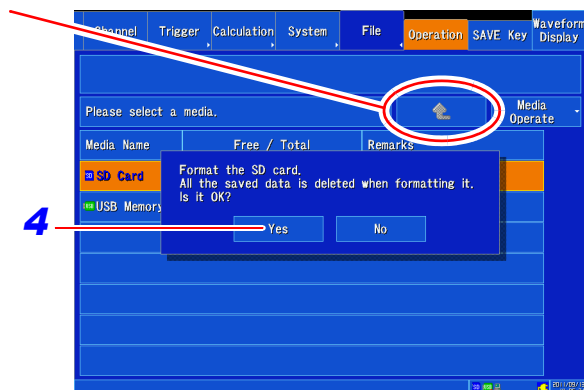
3 Tippen Sie auf das Medium, das Sie formatieren wollen (S.99).

Das ausgewählte Speichermedium wird in invertierter Darstellung angezeigt.

4 [Media Operate] (oben rechts) ► [Format] ► [Yes]



Wenn Ordner- und Dateinamen des Speichermediums in der Übersicht angezeigt werden, kann dieses nicht formatiert werden. Tippen Sie so oft, bis der Name des Speichermediums in der Übersicht erscheint.



2.4 Anschließen der Stromversorgung



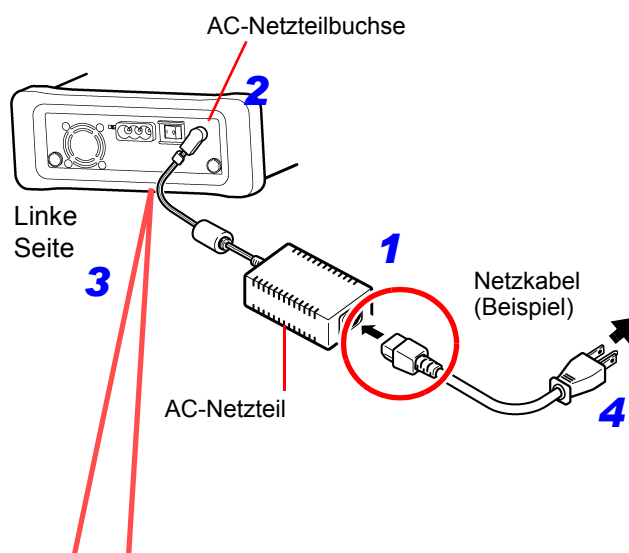
Verwenden des AC-Netzteils

Vor dem Verwenden des Instruments lesen Sie unbedingt die Abschnitte "Verwenden des AC-Netzteils" (S.8) und "Handhaben der Stromzangen" (S.8).

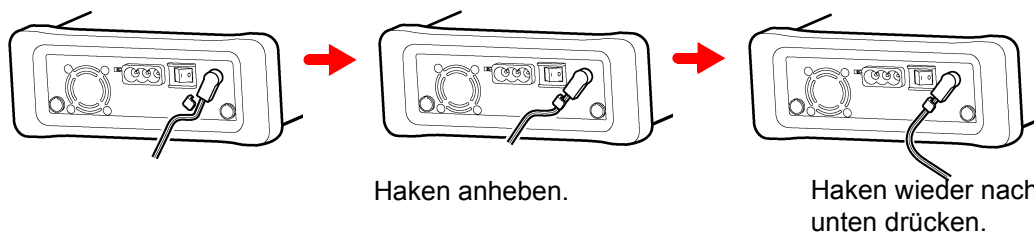
Schließen Sie das mit dem Instrument gelieferte Z1002 AC-Netzteil und Netzkabel an und verbinden Sie das Kabel mit der Stromversorgung. Damit das Instrument bei einem Stromausfall weiter betrieben werden kann, verwenden Sie zusammen mit dem AC-Netzteil ein Modell Z1003 Akkupack mit ausreichender Ladung. Bei gemeinsamer Verwendung mit dem Akkupack hat das AC-Netzteil Priorität.

Die geregelte Versorgungsspannung beträgt 100 bis 240 V AC, und die geregelte Versorgungsfrequenz beträgt 50 oder 60 Hz.

- 1** Schließen Sie das Netzkabel an das AC-Netzteil ein.
- 2** Schließen Sie den Ausgangsstecker des AC-Netzteils an das Instrument an.
- 3** Führen Sie das AC-Netzteil-Kabel durch den Sicherungshaken.
- 4** Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Stromnetz.



Führen Sie das Kabel unbedingt durch den Haken, damit das AC-Netzteil nicht aus dem Anschluss gezogen werden kann.



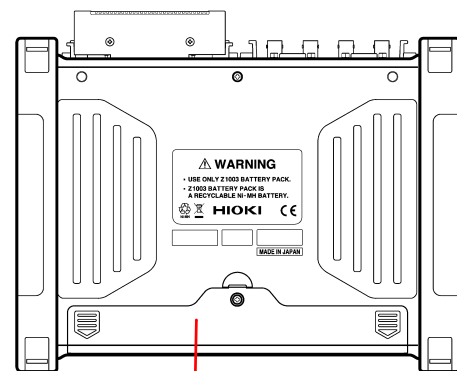
Verwenden des Akkupacks

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die "Akkupack (optional)" (S.9) lesen. Laden Sie den Akkupack vor dem ersten Gebrauch ausreichend auf.

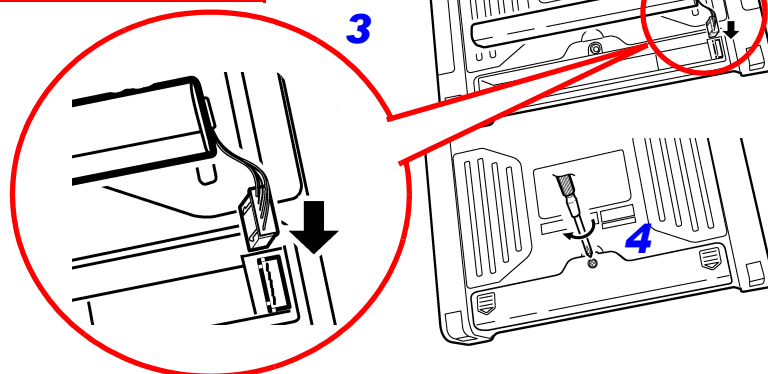
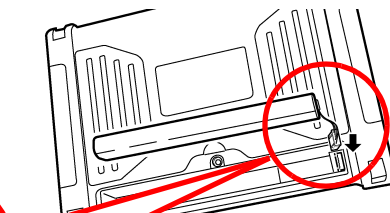
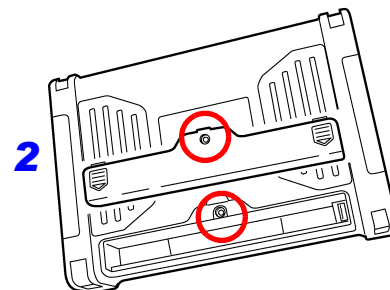
Wenn über das AC-Netzteil kein gewerblicher Strom zugeführt wird, kann das Instrument mit dem optionalen Z1003 Akkupack betrieben werden. Wenn das Instrument über die gewerbliche Stromversorgung betrieben wird, kann das Akkupack zur Sicherung im Falle eines Stromausfalls verwendet werden.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus.
Wenn das AC-Netzteil oder andere Kabel am Instrument angeschlossen sind, trennen Sie diese.
- 2** Drehen Sie das Instrument herum, entfernen Sie die Schrauben, die die Batteriefachabdeckung sichern, und entfernen Sie die Abdeckung.
- 3** Verbinden Sie den Stecker des Akkupacks mit dem Anschluss.
Richten Sie die zwei Laschen beim Anschließen des Steckers nach links aus.
- 4** Bringen Sie die Abdeckung wieder am Instrument an und befestigen Sie durch Festziehen der Schrauben.

Achten Sie darauf, die Kabel des Akkupacks nicht zwischen der Abdeckung und dem Instrument einzuklemmen.



Batteriefachabdeckung



Durchgängige Betriebsdauer

Verwendung des Instruments bei 23°C mit einem vollständig geladenen Akkupack und ausgeschalteter Hintergrund-Stromsparfunktion (Starteinstellung) (variiert je nach Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung):

Ca. 1 Stunde bei Ausführung der Echtzeit-Messung mit der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung auf 4 (maximale Helligkeit)

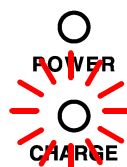
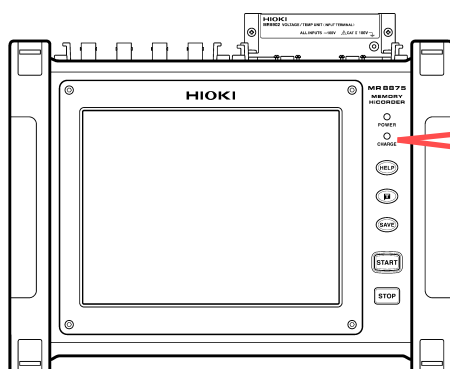
Aufladezeit

Bei Verwendung des Instruments mit dem Akkupack beginnt das -Symbol auf dem Bildschirm zu blinken, wenn sich die Batterieladung verringert.

Schließen Sie das Z1002 AC-Netzteil an und laden Sie den Akkupack auf.

Aufladen des Akkupacks

Sie können den Akkupack aufladen, ohne ihn aus dem Instrument zu nehmen, indem Sie das Instrument mit dem Z1002 AC-Netzteil mit der gewerblichen Stromversorgung verbinden. Der Akkupack wird unabhängig davon aufgeladen, ob das Instrument eingeschaltet ist oder nicht.



Die Lade-LED-Lampe leuchtet während des Aufladens orange.

Wenn die Lade-LED-Lampe erlischt, ist das Aufladen abgeschlossen.

Ungefähre Aufladezeit:

Kurze Aufladezeit für Akkupacks mit geringer verbleibender Ladung: Ca. 3 Stunden
Die Lade-LED erlischt, wenn ca. 1 Stunde lang aufgeladen wurde.

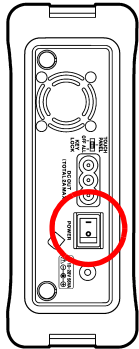
HINWEIS Um den Ladevorgang zu starten, verbinden Sie das Instrument nach dem Einlegen des Akkupacks über das Z1002 AC-Netzteil mit der gewerblichen Stromversorgung. Das Laden wird möglicherweise nicht gestartet, wenn das Akkupack eingelegt wird, während das Instrument mit der gewerblichen Stromversorgung verbunden ist.

Ein- und Ausschalten des Instruments

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Instrument ein- und ausschalten.

Einschalten des Stroms

Linke Seite



Einschalten

Überprüfen Sie, dass das Instrument und alle Peripheriegeräte korrekt angeschlossen wurden.

Stellen Sie den **POWER**-Schalter auf (|).

Die Strom-LED leuchtet auf.

Das Stromversorgungssymbol wird im Bereich der unteren rechten Bildschirmecke angezeigt (S.25).

Sobald der Startbildschirm angezeigt wird, zeigt das Instrument entweder **[Waveform Display]** oder **[Setting Display]** ► **[Status]** an.

Wenn das „“-Symbol nicht angezeigt wird, wird das Instrument nicht über das Netzkabel mit Strom versorgt. In diesem Zustand kann es passieren, dass die Batterieladung bei langen Messungen aufgebraucht und die Messung unterbrochen wird. Überprüfen Sie, dass das AC-Netzteil sicher mit einer Wechselstromquelle und mit dem Instrument verbunden ist.

HINWEIS Vor dem Starten der Messung

Um eine korrekte Messung ausführen zu können, warten Sie nach dem Einschalten eine 30-minütige Aufwärmphase ab, damit sich die interne Temperatur der Eingangsmodule stabilisieren kann. Danach führen Sie vor der Messung den Nullabgleich aus.

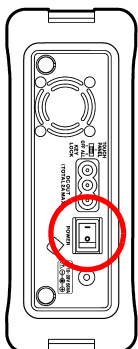
Ausschalten des Stroms

Aufzeichnen von Daten

Wenn der **POWER**-Schalter ausgeschaltet wird, werden die intern aufgezeichneten Daten gelöscht. Wenn Sie die Aufzeichnungsdaten nicht verlieren wollen, speichern Sie diese zuerst auf einer SD-Speicherkarte oder einem USB-Speichergerät.

Siehe: "Kapitel 4 Speichern/Laden von Daten und Verwalten von Dateien" (S.85)

Linke Seite



Ausschalten

Stellen Sie den **POWER**-Schalter aus (○).

Wenn der Strom wieder eingeschaltet wird, wird die Anzeige mit den Einstellungen angezeigt, die beim Ausschalten konfiguriert waren. Wenn die Auto-Setup-Funktion aktiviert ist, werden die Einstellungen automatisch geladen (S.102).

Wenn ein Akkupack eingesetzt wurde und das AC-Netzteil mit einer Anschlussbuchse verbunden ist, wird der Akku aufgeladen, auch wenn das Instrument ausgeschaltet wird.

Wenn Sie das Instrument mit dem **POWER**-Schalter aus- und wieder einschalten, warten Sie vor dem Einschalten, bis die Strom-LED (grün) erloschen ist.

2.5 Einstellen der Uhr

Der MR8875 verfügt über einen Auto-Kalender, automatische Schaltjahrerkennung und 24-Stunden-Uhr.

Bevor Sie das Instrument verwenden, überprüfen Sie, dass Datum und Uhrzeit korrekt eingestellt sind. Falsche Datums- und Zeitinformationen können die Genauigkeit der Startzeit (Auslösezeiten) der Messung und die detaillierten Dateieigenschaften beeinträchtigen.

Die Uhr kann mit einer der folgenden Methoden eingestellt werden:

- Einstellen mit dem Instrument

Einstellen mit dem Instrument

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ►
[Initialize] ► [Time Setting]

Das Einstellungsfenster wird angezeigt.

2 Stellen Sie die Uhrzeit ein.

Tippen Sie auf die Ziffer, die Sie einstellen wollen, und stellen Sie den gewünschten Wert über das angezeigte Fenster ein.

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

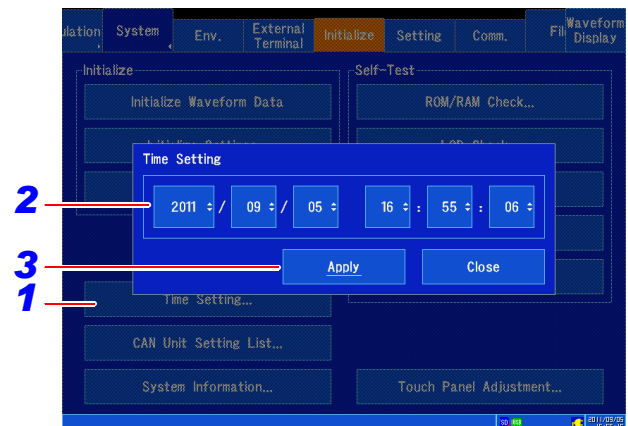
3 Tippen Sie auf [Apply].

Die Einstellung wird übernommen und das Instrument kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück.

So brechen Sie die Einstellung ab:

Tippen Sie auf [Close].

Das Fenster wird geschlossen und die Einstellung bleibt unverändert.



2.6 Ausführen des Nullabgleichs

(Nur bei Modell MR8901 Analog-Modul, MR8902 Spannungs-/Temp-Modul und MR8905 Analog-Modul)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Eingangsmoduln differenzieren und das Referenzpotential des Instruments auf 0 V einstellen. Die Kompensation wird auf allen Kanälen angewendet.

Vor dem Ausführen des Nullabgleichs

- Um eine korrekte Messung ausführen zu können, warten Sie nach dem Einschalten eine 30-minütige Aufwärmphase ab, damit sich die interne Temperatur der Eingangsmodule stabilisieren kann.
- Die Nulleinstellung kann nicht während der Messung ausgeführt werden.
- Während der Ausführung des Nullabgleichs können die Tasten und das Touchpanel nicht bedient werden (Dieser Vorgang kann einige Sekunden in Anspruch nehmen).
- Führen Sie den Nullabgleich nur aus, wenn an keinem Eingangsanschluss Spannung angelegt ist.

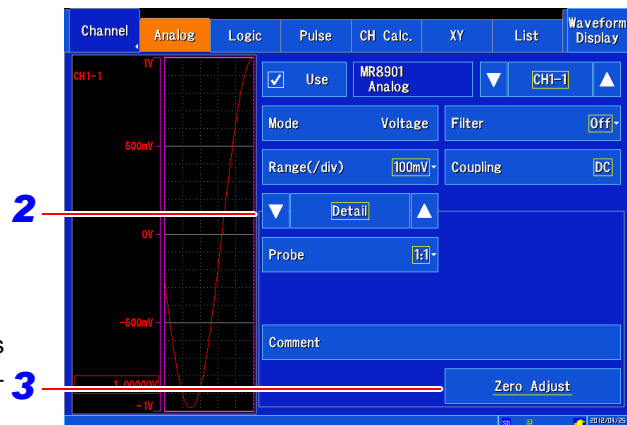
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] / [Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]

2 Wählen Sie [Detail].

3 Tippen Sie auf [Zero Adjust].

[Zero Adjust] wird nur für Kanäle des Modells MR8901 Analog-Modul, MR8902 Spannungs-/Temp-Modul oder MR8905 Analog-Modul angezeigt.



HINWEIS Für das MR8903 DMS-Modul und MR8904 CAN-Modul kann kein Nullabgleich ausgeführt werden. (Die Nullposition des MR8903 DMS-Moduls kann mit der Auto-Ausgleichsfunktion angepasst werden (S.164).)

Führen Sie unter den folgenden Umständen den Nullabgleich aus:

- Beim Austauschen von Eingangsmodulen
- Beim Ein- oder Ausschalten des Instruments
- Beim Initialisieren der Einstellungen (Ausführen eines System-Reset)
- Bei plötzlichen Änderungen der Umgebungstemperatur (Die Nullposition kann sich verschieben.)

Änderungen der Nullposition durch Temperaturverschiebungen

Das Instrument erfordert eine Aufwärmphase von mindestens 30 Minuten, um korrekte Messungen ausführen zu können. Die Nullposition weist nach dem Einschalten des Instruments 30 Minuten lang relativ starke Schwankungen auf. Um dieser Erscheinung entgegenzuwirken, führen Sie vor der Messung immer den Nullabgleich aus.

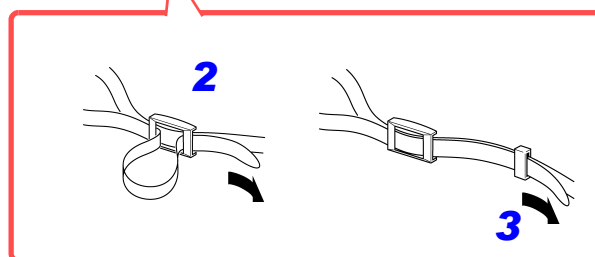
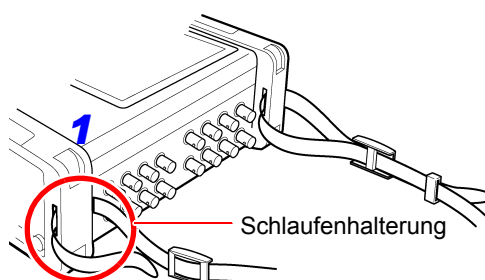
2.7 Anbringen der Schlaufe

Verwenden Sie die Schlaufe, um das Instrument beim Transportieren vor dem Herunterfallen zu sichern oder um es während der Verwendung an einem Haken zu befestigen.

⚠ VORSICHT Bringen Sie beide Enden der Schlaufe sicher am Instrument an. Wenn der Gurt nicht sicher angebracht wird, kann das Instrument beim Tragen herunterfallen und beschädigt werden.

Führen Sie die Schlaufe straff und gerade durch die Schnalle.

- 1** Führen Sie die Schlaufe durch eine der Schlaufenhalterungen am Instrument.
- 2** Führen Sie die Schlaufe durch die Schnalle.
- 3** Sichern Sie das Ende der Schlaufe unter der Befestigungslasche.
- 4** Wiederholen Sie diesen Vorgang mit dem anderen Ende der Schlaufe an der anderen Schlaufenhalterung.



2.8 Stromversorgung externer Geräte

Der MR8875 kann an seinen externen Stromversorgungsanschlüssen Ausgangsspannung von 5 V erzeugen und bis zu 2 A ausgeben.

Siehe: "Einstellen des externen 5-V-Ausgangs" (S.263)

VORSICHT

Verbinden Sie das Netzkabel des externen Geräts mit einem externen Stromversorgungsanschluss, bevor Sie den 5-V-Ausgang einschalten.

Siehe: "Einstellen des externen 5-V-Ausgangs" (S.263)

Wenn Sie das Netzkabel des externen Geräts mit einem externen Stromversorgungsanschluss verbinden, während 5 V ausgegeben werden, kann das Instrument beschädigt werden.

2.9 Anbringen der Schutzfolie auf der Anzeige

Um die LCD-Anzeige des Instruments vor Schmutz, Kratzern und Staub zu schützen, bringen Sie die mitgelieferte Schutzfolie an.

- 1** Befreien Sie die LCD-Anzeige vor jeglichem Schmutz.

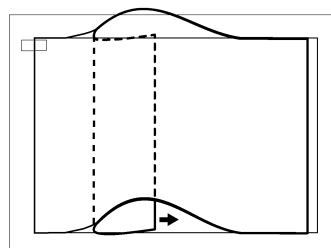
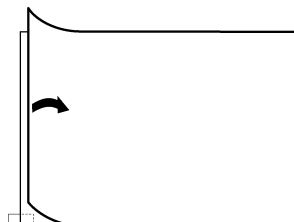
Wischen Sie den Bildschirm mit einem weichen, trockenen Tuch ab.

- 2** Ziehen Sie die Trägerfolie 5 cm weit von der Schutzfolie ab.

Aufgrund statischer Elektrizität kann Schmutz an den freien Stellen der Schutzfolie anhaften. Entfernen Sie die Trägerfolie deshalb in einer möglichst staubfreien Umgebung.

- 3** Das Instrument sollte ausgeschaltet sein. Richten Sie die Seite der Schutzfolie, von der die Trägerfolie abgezogen wurde, mit der LCD-Anzeige aus, passen Sie die Position der gesamten Folie an und bringen Sie die Schutzfolie langsam durch leichtes Drücken an.

Wenn Sie die Position der Schutzfolie nach dem Anbringen ändern müssen, ziehen Sie sie langsam wieder ab und richten Sie sie neu aus. Die Schutzfolie nutzt Silikonhaftung und kann daher mehrmals entfernt und wieder angebracht werden.

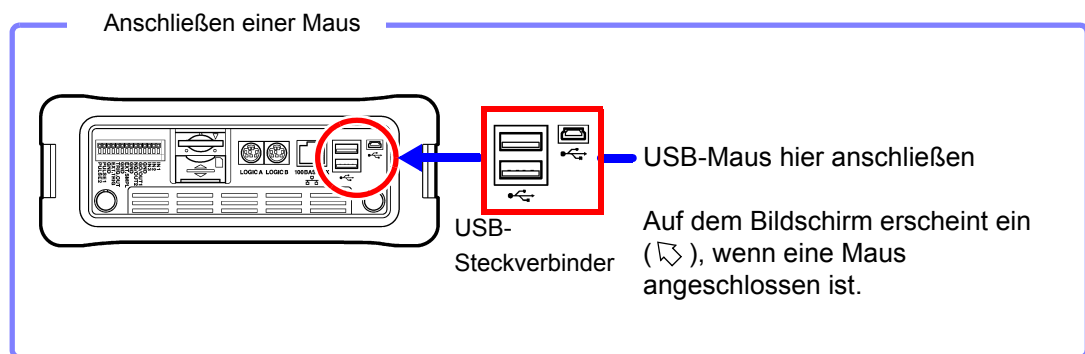


2.10 Verwenden einer USB-Maus und -Tastatur

Verwenden einer USB-Maus

Zur Steuerung des Instruments können Sie eine handelsübliche USB-Maus mit dem USB-Anschluss des Instruments verbinden.

HINWEIS Verwenden Sie die Maus nur auf isolierten Oberflächen. Viele handelsübliche Mäuse sind anfällig für Interferenzen durch die Messumgebung. Aufgrund dieser Interferenzen kann es bei der Verwendung der Maus auf Metalloberflächen zu Fehlfunktionen des Instruments kommen.



Verwenden einer USB-Tastatur

Um Text direkt einzugeben, können Sie eine handelsübliche USB-Tastatur mit dem USB-Anschluss des Instruments verbinden.

HINWEIS

- Verwenden Sie die Tastatur nur auf isolierten Oberflächen. Viele handelsübliche Tastaturen sind anfällig für Interferenzen durch die Messumgebung. Aufgrund dieser Interferenzen kann es bei der Verwendung der Tastatur auf Metalloberflächen zu Fehlfunktionen des Instruments kommen.
- Verwenden Sie keine externen USB-Hubs.
- Damit funktionieren manche Mäuse und Tastaturen nicht ordnungsgemäß.

Messung Vorgehensweise

Kapitel 3

3.1 Ausführen sicherer Messungen



Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, damit Sie Messungen sicher ausführen können.

GEFAHR

Achten Sie auf die folgende maximale Eingangsspannung und maximale Nennspannung gegen Erde.

In den folgenden Tabellen finden Sie die maximale Eingangsspannung und die maximale Nennspannung gegen Erde der Prüfleitungen. Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, führen Sie keine Spannungen zu, die über diesen Werten liegen. Es gilt der niedrigere Wert zwischen der maximalen Eingangsspannung des Instruments und der Prüfleitung.

Das Überschreiten dieser Spannungspegel führt zu Schäden am Instrument. Führen Sie keine Messungen durch, da dies zu Verletzungen führen kann. Die maximale Nennspannung gegen Erde ändert sich nicht, auch wenn Sie Messungen mit einem Abschwächer oder einer anderen an den Eingang angeschlossenen Komponente ausführen. Berücksichtigen Sie die Verbindungsmethode und überschreiten Sie nicht die maximale Nennspannung gegen Erde.

Eingangsmodule	Höchst-Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
Modell MR8901 Analog-Modul	150 V DC	100 V AC/DC (CAT II)
Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul	100 V DC	100 V AC/DC (CAT II)
Modell MR8903 DMS-Modul	10 V DC	30 V rms/ 60 V DC
Modell MR8905 Analog-Modul	1000 V DC	1000 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III)

⚠ GEFAHR

Messleitungen	Höchst-Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
Modell L9197 Prüfleitung	600 V AC/DC	600 V AC/DC (CAT III) 300 V AC/DC (CAT IV)
Modell 9197 Prüfleitung		
Modell L9198 Prüfleitung	300 V AC/DC	600 V AC/DC (CAT II) 300 V AC/DC (CAT III)
Modell L9217 Prüfleitung		
Modell L9790 Prüfleitung	600 V AC/DC	Bei Verwendung der 9790-03 Kontaktspitzen und L9790-01 Krokoklemmen 600 V AC/DC (CAT II) 300 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung der 9790-02 Greifklemmen 300 V AC/DC (CAT II) 150 V AC/DC (CAT III)
Modell 9322 Differential-Tastkopf	2000 V DC, 1000 V AC	Bei Verwendung von Greifklemmen 1500 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung von Krokoklemmen 1000 V AC/DC (CAT II) 600 V AC/DC (CAT III)
Modell P9000-01 Differential-Tastkopf Modell P9000-02 Differential-Tastkopf	1000 V AC/DC	1000 V AC/DC (CAT III)
Modell L4940 Anschlusskabel * Bei Verwendung mit Modell MR8905	1000 V DC*	Bei Verwendung der L4935 Krokoklemmen und L4932 Prüfspitzen 600 V AC/DC (CAT IV) 1000 V AC/DC (CAT III) Wenn die 9243 Greifklemmen und der L4937 Magnetische Adapter angeschlossen sind 1000 V AC/DC (CAT III) Bei Verwendung der L4934 Kleine Krokoklemmen 300 V AC/DC (CAT III) 600 V AC/DC (CAT II)

Memory HiCorder

Eingangsmodul

H

L

Höchst-Eingangsspannung

Max. Nennspannung gegen Erde



3.2 Messablauf

1 Ausführen der Inspektion vor der Messung

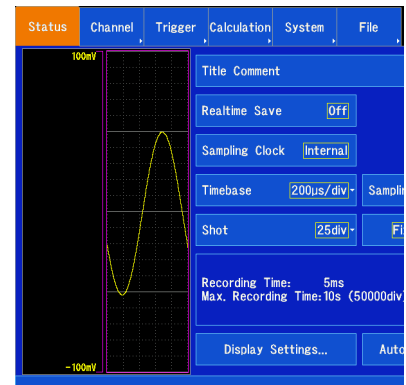
Siehe: "3.3 Inspektion vor der Messung" (S.53)

2 Einstellen der grundlegenden Messeinstellungen

- Einstellen der Erfassungsgeschwindigkeit (Zeitachsenbereich [Horizontalachse] und Abtastrate) (S.56)
- Festlegen der Schwingungsformlänge (Aufzeichnungslänge) (S.59)
- Festlegen des Formats für die Anzeige von Schwingungsformen (S.60)

Angewandte Einstellungen

Siehe: "5.12 Schwingungsform-Compositing (XY-Compositing)" (S.131)
 "6.3 Überlagern zuvor erfasster Schwingungsformen (Überlagern)" (S.142)
 "6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)" (S.143)
 "Kapitel 8 Numerische Berechnungs- funktion" (S.185)

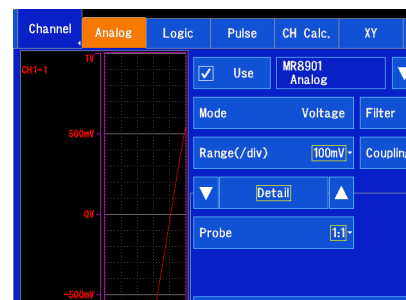


3 Konfigurieren der Eingangskanäle

- Konfigurieren der Analogkanäle (S.65) (Erweiterte Einstellungen für einzelne Eingangsmodule (S.160))
- Konfigurieren der Logikkanäle (S.69)
- Konfigurieren der Impulseinstellungen (S.71)
- Konfigurieren der kanalübergreifenden Berechnungskanal-Einstellungen (S.76)

Angewandte Einstellungen

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138), "6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146)
 "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)
 "6.7 Feineinstellung von Eingangswerten (Vernier-Funktion)" (S.157), "6.8 Invertieren von Schwingungsformen" (S.158)

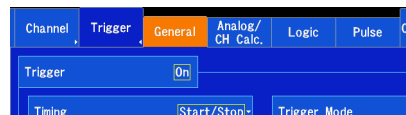


4 Konfigurieren von Auslösern

Siehe: "Kapitel 7 Auslöseereinstellungen" (S.167)

Externe Steuerung

Siehe: "Kapitel 13 Externe Steuerung" (S.319)



5 Starten der Messung

Siehe: "3.6 Starten und Stoppen der Messung" (S.78)
 "Kapitel 5 Überwachung und Analyse von Schwingungsformen" (S.107)

6 Beenden

Siehe: "3.6 Starten und Stoppen der Messung" (S.78)

Nach der Messung

Siehe: "Kapitel 4 Speichern/Laden von Daten und Verwalten von Dateien" (S.85), "Kapitel 8 Numerische Berechnungs- funktion" (S.185), "Kapitel 9 Schwingungs- formberechnungs- Funktion" (S.203)

**So überprüfen Sie eingehende Signale**

Durch die automatische Messbereichswahl werden der Zeitachsenbereich, der Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) und die Nullposition der Eingangsschwingungsform automatisch eingestellt und die Messung gestartet.

Siehe: "3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)" (S.80)

So rufen Sie zuvor registrierte Einstellungen ab

Einstellungsdaten können vom Bildschirm **[Setting Display]** ► **[System]** ► **[Setting]** aus geladen werden.

Siehe: "Laden von Einstellungsdaten" (S.100)

So laden Sie Einstellungen automatisch auf das Instrument

Einstellungen können beim Einschalten des Instruments automatisch geladen werden. Um das Instrument zu konfigurieren, müssen Sie lediglich eine SD-Speicherkarte an das Instrument anschließen, die auf dem Instrument registrierte Einstellungsdaten oder eine automatische Einstellungsdatei (Startdatei) enthält, und das Instrument einschalten.

Siehe: "4.5 Automatisches Laden von Einstellungen (Auto-Setup-Funktion)" (S.102)

- Stellen Sie sicher, dass der Ordner „HIOKI_MR8875“ Dateien enthält.
- Es können nur automatische Einstellungsdateien verwendet werden, die auf einer SD-Speicherkarte gespeichert sind.
- Startdateipfad und -name:
„/HIOKI_MR8875/CONFIG/STARTUP.SET“

So initialisieren Sie Einstellungen (Zurücksetzen auf Grundeinstellungen)

Auf dem Bildschirm **[Setting Display]** ► **[System]** ► **[Initialize]** können Sie die Instrumenteneinstellungen initialisieren, indem Sie sie auf Ihren Status zum Zeitpunkt der Lieferung zurücksetzen. Nach der Initialisierung befinden sich die Einstellungen in einem Status, der für einfache Messungen geeignet ist. Bei ungewöhnlichem Verhalten des Instruments sollten die Einstellungen initialisiert werden.

Siehe: "11.3 Initialisieren des Instruments" (S.267)

3.3 Inspektion vor der Messung

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während der Lagerung oder während des Transports aufgetreten sind. Falls Sie Schäden finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

1 Inspektion des Peripheriegeräts

Bei Verwendung von Tastköpfen und Anschlusskabeln

Ist die Isolation der zu verwendenden Stromzange oder des Anschlusskabels beschädigt oder liegt Metall frei?

Freiliegendes Metall

Kein Metall
freiliegend

Instrument bei beschädigter Prüflleitung nicht verwenden, da dies zu Stromschlägen führen kann. Beschädigte Teile austauschen.

Bei Verwendung eines Klemmsensors

Ist die Klemme gebrochen oder anderweitig beschädigt?

Gehe zu **2**
Ja

Nein
Gehe zu **2**

2 Inspektion des Instruments und Eingangsmoduls

Sind Schäden am Instrument oder Eingangsmodul zu erkennen?

Ja

Bei offensichtlichen Schäden schicken Sie ihn zur Reparatur ein.

Nein

Wenn das Instrument eingeschaltet ist

Wird auf dem Bildschirm ein Einheitsfehler angezeigt?

Ja

Das Eingangsmodul kann beschädigt sein. Schicken Sie es zur Reparatur ein.

Nein

Wird das Logo von Hioki auf dem Bildschirm angezeigt?

Nein

Möglicherweise ist das Netzkabel beschädigt, oder das Instrument ist intern beschädigt. Schicken Sie es zur Reparatur ein.

Ja

Wird der Schwingungsform-Bildschirm oder der Einstellungsbildschirm angezeigt?

Es wird nichts angezeigt, oder die Anzeige ist fehlerhaft

Das Instrument könnte intern beschädigt sein. Schicken Sie es zur Reparatur ein.

Ja

Inspektion abgeschlossen

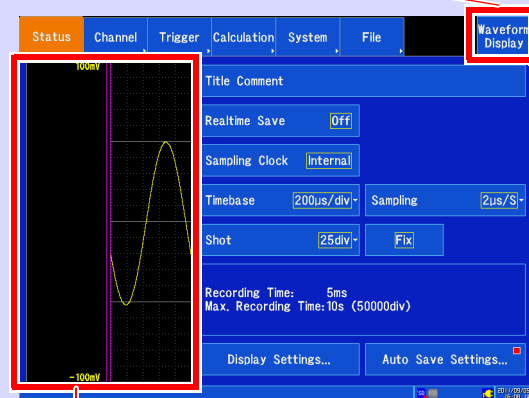
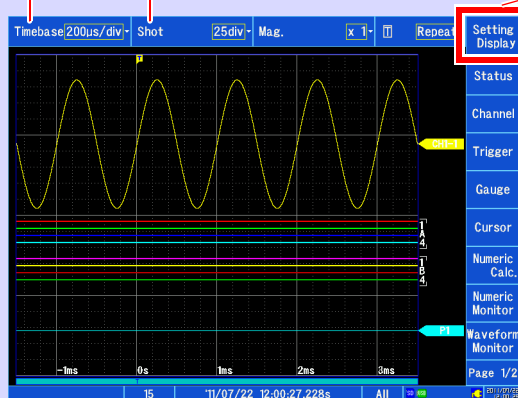
3.4 Einstellen der Messkonfiguration

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Messbedingungen einstellen. Zur Konfiguration der Grundeinstellungen verwenden Sie die Elemente am rechten Rand des Schwingungsform-Bildschirms. Erweiterte Einstellungen können auch auf der [\[Setting Display\]](#) konfiguriert werden.

Stellt den Zeitachsenbereich (Abtastrate) ein (S.56).

Stellt die Aufzeichnungslänge (Anzahl an Abschnitten) ein (S.59).

Wechselt zwischen dem Schwingungsform- und Einstellungsbildschirm.

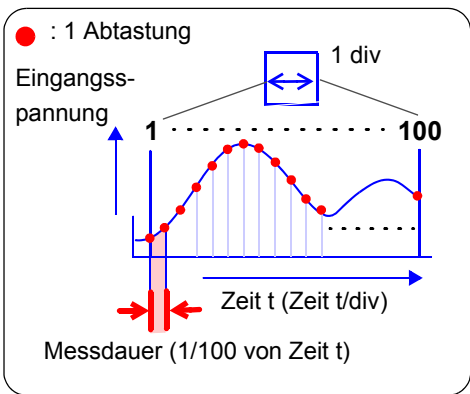
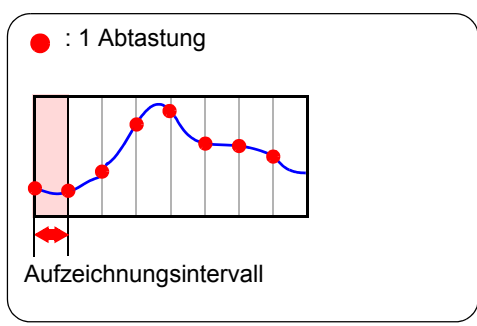


Ermöglicht die Überwachung der aktuell eingehenden Schwingungsform.

Einstellungen zum Speichern von Daten

Wenn Sie Echtzeit-Speichern auswählen, werden die Daten bei Ausführung der Messung auf der SD-Speicherkarte gespeichert. Dadurch können Langzeitmessungen unabhängig von der Kapazität des internen Instrumentspeichers ausgeführt werden. Die für das Einstellen der Messbedingungen verwendete Methode hängt davon ab, ob Echtzeit-Speichern ein- oder ausgeschaltet ist. Weitere Einzelheiten zum Einstellen von Messbedingungen, wenn Echtzeit-Speichern eingeschaltet ist, finden Sie unter "Speichern von Daten in Echtzeit" (S.92).

Unterschied zwischen Messungen mit und ohne Echtzeit-Speichern

Echtzeit-Speichern: Aus	Echtzeit-Speichern: Ein
Unterschied im internen Betrieb	
Dieser Modus wird empfohlen, wenn bei den Messungen die Kapazität des internen Speichers nicht überschritten wird. So können Sie Messungen mit hoher Abtaste ausführen. Die der Aufzeichnungslänge entsprechenden Daten werden im internen Speicher abgelegt und dann angezeigt und gespeichert.	Dieser Modus wird empfohlen, wenn bei den Messungen die Kapazität des internen Speichers überschritten wird. Wie bei einem Datenrekorder werden die Daten während der Messung direkt auf der SD-Speicherkarte aufgezeichnet. Dies ermöglicht Langzeitmessungen.
Auswählen der Abtaste	
Stellen Sie die Zeit ein, die einem Abschnitt der Horizontalachse (Zeitachse) entsprechen soll. Der höchste Zeitachsenwert ist 200 $\mu\text{s}/\text{div}$, was eine Abtaste von 500 kS/s bedeutet (eine Datenzählung von 100 pro Abschnitt mit der Anzeige mit Vergrößerungsfaktor 1 $\times$). Durch Ändern der Einstellung können Sie das gewünschte Aufzeichnungsintervall einstellen, mit dem Sie die Daten abtasten wollen, wie rechts dargestellt.	Stellen Sie das Aufzeichnungsintervall ein, mit dem die Daten abgetastet werden sollen. Die gültigen Aufzeichnungsintervall-Einstellungen werden durch die Anzahl an verwendeten Kanälen begrenzt.
	

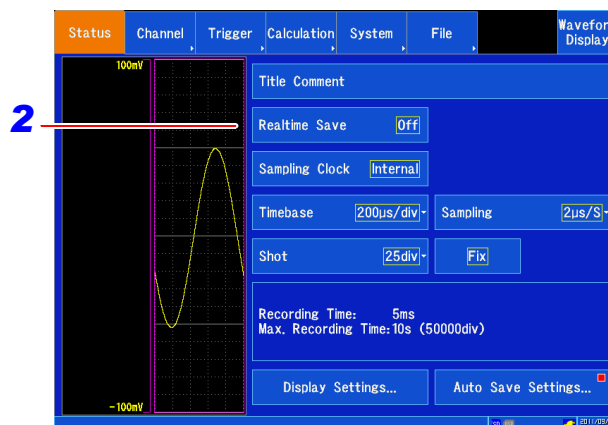
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

2 [Realtime Save] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Off*	Zeichnet Messdaten im internen Speicher des Instruments auf. Siehe: Wenn Sie automatisches Speichern verwenden wollen (S.90).
On	Führt Echtzeit-Speichern aus (S.92).



Einstellen der Horizontalachse (Zeitachse oder Abtastrate)

Die Einstellungen des Zeitachsenbereichs und der Abtastrate sind miteinander verknüpft.

Die Zeitbasiseinstellung bestimmt die Rate zur Erfassung der eingehenden Signalschwingungsform und sie wird als Zeit-pro-Abschnitt auf der Horizontalachse (Zeit/div) angegeben. Die Abtastrateneinstellung bestimmt das Intervall von einer Abtastung zur nächsten.

Durch Ändern des Zeitachsenbereichs ändert sich die Abtastrate. Die Anzahl an Abtastungen pro Abschnitt ist auf 100 festgelegt und die Abtastrate beträgt 1/100 des eingestellten Zeitachsenbereichs. Wenn der Wert aus (Zeitachsenbereich ÷ Anzeige-Vergrößerungsfaktor) größer als 50 ms ist, wird die Schwingungsform während der Messung automatisch gescrollt (auch als Durchlaufmodus-Anzeigefunktion bekannt).

Siehe: "Maximale Aufzeichnungszeit" (S. A5)

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

2 Stellen Sie [Sampling Clock] auf [Internal].

Zum Umschalten der Einstellungswerte antippen.
Auswählen (*:Starteinstellung)

Internal* Wählt den Wert (Zeitachse oder Abtastrate), der zuvor am Instrument eingestellt war. (Wählen Sie diese Einstellung während des Normalbetriebs.)

External Wählen Sie diese Einstellung, wenn die Daten durch Eingabe eines Signals von einer externen Quelle abgetastet werden sollen.

Siehe: "Externe Abtastung (EXT.SMPL)" (S.323)

3 [Timebase] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie die Zeit pro Abschnitt (Zeitbasis) auf der Horizontalachse ein.

Auswählen (*:Starteinstellung)

200*, 500 µs/div

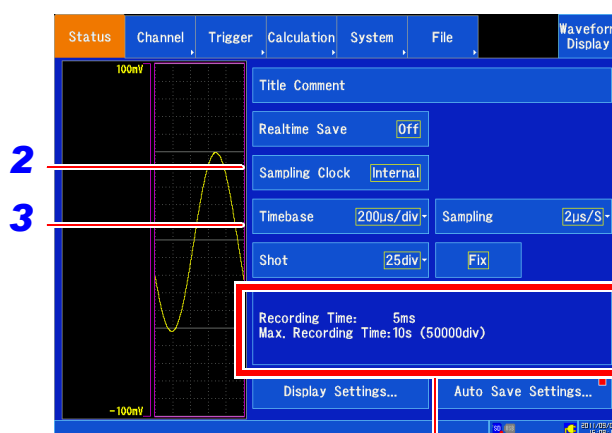
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div

1, 2, 5, 10, 30, 50, 60, 100 s/div

2, 5 min/div

Die Abtastrateneinstellung ändert sich dementsprechend.

(Sie können diesen Parameter auch durch Ändern der Abtastrate einstellen.)



Die Aufzeichnungszeit und maximale Aufzeichnungszeit werden basierend auf den Zeitachsen- und Aufzeichnungslänge-Einstellungen angezeigt.

Zeitachsenbereich und maximale Aufzeichnungszeit

Die maximale Aufzeichnungszeit variiert je nach eingestelltem Zeitachsenbereich. Die maximale Aufzeichnungszeit wird mit der folgenden Formel berechnet:

Maximale Aufzeichnungszeit =
Zeitachsenbereich × Maximale
Aufzeichnungslänge

Festlegen des Zeitachsenbereichs

Zum Einstellen des Zeitachsenbereichs siehe die folgende Tabelle.

Beispiel: Messung einer 1-kHz-Schwingungsform

Gemäß der Tabelle liegt der gültige maximale Anzeigefrequenzbereich zwischen 2 kHz und 20 kHz. Um eine maximale Anzeigefrequenz von 8 kHz zu verwenden, wählen Sie einen Zeitachsenbereich von 500 μ s/div.

Zeitbasis	Abtastrate	Max. Anzeigefrequenz
200 μ s/div	2 μ s (500 kS/s)	20 kHz
500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	8 kHz
1 ms/div	10 μ s (100 kS/s)	4 kHz
2 ms/div	20 μ s (50 kS/s)	2 kHz
5 ms/div	50 μ s (20 kS/s)	800 Hz
10 ms/div	100 μ s (10 kS/s)	400 Hz
20 ms/div	200 μ s (5 kS/s)	200 Hz
50 ms/div	500 μ s (2 kS/s)	80 Hz
100 ms/div	1 ms (1 kS/s)	40 Hz
200 ms/div	2 ms (500 S/s)	20 Hz
500 ms/div	5 ms (200 S/s)	8 Hz

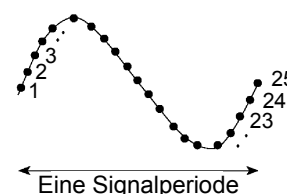
Zeitbasis	Abtastrate	Max. Anzeigefrequenz
1 s/div	10 ms (100 S/s)	4 Hz
2 s/div	20 ms (50 S/s)	2 Hz
5 s/div	50 ms (20 S/s)	0,8 Hz
10 s/div	100 ms (10 S/s)	0,4 Hz
30 s/div	300 ms (3,33 S/s)	0,13 Hz
50 s/div	500 ms (2 S/s)	0,08 Hz
60 s/div	600 ms (1,67 S/s)	0,04 Hz
100 s/div	1 s (1 S/s)	0,067 Hz
2 min/div	1,2 s (0,83 S/s)	0,033 Hz
5 min/div	3 s (0,33 S/s)	0,013 Hz



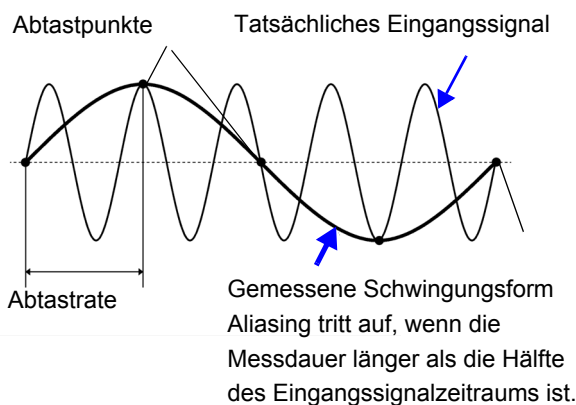
Was ist die maximale Anzeigefrequenz?

Für die Anzeige von Schwingungsformen gemäß ihren Abtastwerten mit einer angemessenen Auflösung der Eigenschaften, wie der Sinusschwingungsscheitel) sind mindestens 25 Abtastungen pro Schwingungsformperiode nötig.

Die maximale Anzeigefrequenz wird durch die Zeitbasis bestimmt.



Was tun, wenn eine nicht existierende Schwingungsform aufgezeichnet wird (Umgang mit Aliasing)



Wenn sich das gemessene Signal im Verhältnis zur Abtastrate zu schnell ändert, werden, beginnend bei einer bestimmten Frequenz, nicht existierende langsame Signalschwankungen aufgezeichnet. Dieses Phänomen wird als Aliasing bezeichnet.

Die Abtastrate kann stark von der Zeitbasiseinstellung beeinflusst werden, sodass beim Auswählen der Zeitbasis darauf geachtet werden muss, Aliasing zu vermeiden. Da die Zeitbasis die maximale Anzeigefrequenz bestimmt, sollte die schnellstmögliche Zeitbasiseinstellung verwendet werden.

Wenn das Signal wiederholt aufgezeichnet werden kann, kann die ideale Zeitbasis mittels der Auto-Bereichsfunktion (S.80) ausgewählt werden.

Die Abtastrate wird automatisch auf 1/100 des eingestellten Zeitachsenbereichs eingestellt.

So stellen Sie den Zeitachsenbereich automatisch ein

Wenn Sie die Auto-Bereichsfunktion verwenden, wählt das Instrument einen geeigneten Zeitachsenbereich für das Eingangssignal und beginnt die Aufzeichnung.

Siehe: "3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)" (S.80)

So reduzieren Sie Rauschen während der Messung

Aktivieren Sie den Filter des Eingangsmoduls (S.65).

3.4 Einstellen der Messkonfiguration

HINWEIS Die Datenaktualisierungsrate darf die maximale Abtastrate des Eingangsmoduls nicht überschreiten.

Dieselben Daten, die während des Intervalls gemessen werden, werden nicht aktualisiert, was zu einer treppenförmigen Schwingungsform führt. Auch wenn dieselben Signale gleichzeitig abgetastet werden würden, würden sich die Daten aufgrund der Abtastrate, des Frequenzbereichs und der Frequenzeigenschaften der Module unterscheiden.

Aktualisierungsraten der Eingangsmoduldaten

Eingangsmodule	Maximaler Zeitachsenbereich	Maximale Abtastrate
MR8901	200 $\mu\text{s}/\text{div}$	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (500 kS/s)
MR8902	Basierend auf Datenaktualisierungseinstellung	Basierend auf Datenaktualisierungseinstellung
MR8903	500 $\mu\text{s}/\text{div}$	5 $\mu\text{s}/\text{S}$ (200 kS/s)
MR8904	5 ms/div	50 $\mu\text{s}/\text{S}$ (20 kS/s)
MR8905	200 $\mu\text{s}/\text{div}$	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (500 kS/s)

Einstellen der Aufzeichnungslänge (Anzahl an Abschnitten)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Dauer (Anzahl an Abschnitten) einstellen, während der bei jeder Datenerfassung des Instruments aufgezeichnet werden soll. Sie können für jedes Arbeitsblatt eine Schwingungsform, eine XY-Composite-Schwingungsform oder eine FFT-berechnete Schwingungsform auswählen. Jeder Abschnitt der Aufzeichnungslänge besteht aus 100 Datensätzen. Die gesamte Anzahl an Datensätzen für eine festgelegte Aufzeichnungslänge = eingestellte Aufzeichnungslänge (Abschnitte) $\times$ 100 + 1.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

- 2 Stellen Sie die Aufzeichnungslänge-Einstellungsmethode ein.

Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Fix*	Wählt die Methode basierend auf einem vorab vorbereiteten Wert aus.
Any	Stellt in 1-Abschnitt-Einheiten auf den gewünschten Wert ein.

- 3 Stellen Sie die Aufzeichnungslänge für die Erfassung von Schwingungsformen ein.

Wenn die Aufzeichnungslänge-Einstellungsmethode **[Fix]** ist

[Shot] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

25*, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000div

Wenn die Aufzeichnungslänge-Einstellungsmethode **[Any]** ist

Sie können die Einstellung mit eine der folgenden zwei Methoden konfigurieren:

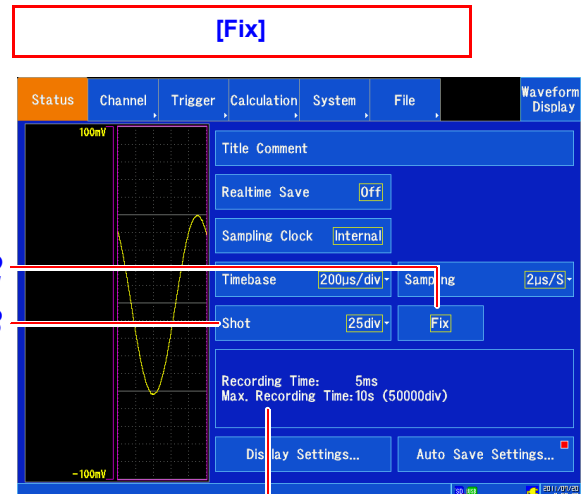
[Shot] ► Wert ändern.

[Input] ► Einen Wert eingeben.

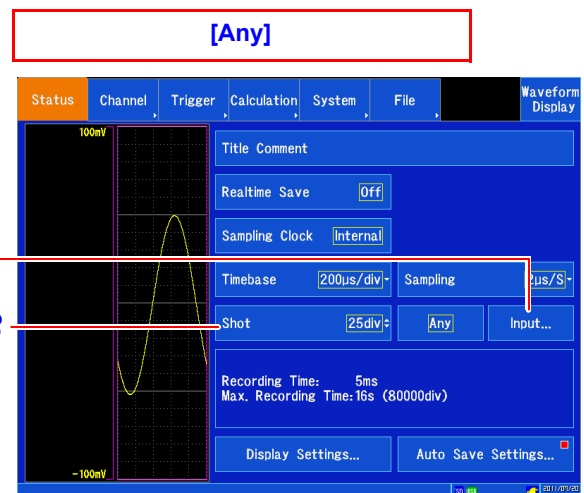
Gültiger Einstellungsbereich (Starteinstellung: 25)

5 bis 80000div

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)



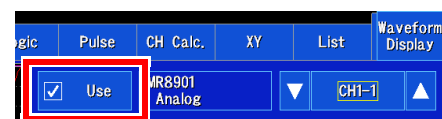
Die Aufzeichnungszeit und maximale Aufzeichnungszeit werden gemäß den Zeitachsen- und Aufzeichnungslänge-Einstellungen angezeigt.



Verhältnis zwischen der Anzahl an verwendeten Kanälen und der Aufzeichnungslänge

Der gültige Einstellungsbereich der Aufzeichnungslänge wird durch die Anzahl an verwendeten Kanälen begrenzt. Die Anzahl an Kanälen wird durch die Kanäle bestimmt, für die die **[Use]**-Einstellung auf dem **[Channel]**-Bildschirm aktiviert ist.

Siehe: "6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)" (S.143)



Konfigurieren des Bildschirmlayouts

Sie können die Messdaten zur Anzeige auf dem Schwingungsform-Bildschirm auf vier Arbeitsblätter aufteilen und Sie können auswählen, ob auf den verschiedenen Arbeitsblättern eine Schwingungsform oder eine XY-Composite-Schwingungsform angezeigt werden soll. Sie können den Bildschirm zudem in mehrere Anzeigebildschirme (Grafiken) aufteilen und jeder Grafik Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungskanäle zuweisen. Sie können XY-Composites von Schwingungsformen erzeugen, indem Sie das Anzeigeformat auf XY-Composite stellen.

Siehe: "5.12 Schwingungsform-Compositing (XY-Compositing)" (S.131)

- Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Waveform Display] ► [Status] ►
[Display] Oder
[Setting Display] ► [Status] ►
[Display Settings]

Konfigurieren Sie für die gewünschten Arbeitsblätter die folgenden Einstellungen.

- Tippen Sie auf das gewünschte Anzeigeformat, um es auszuwählen.**

Wählen Sie das Format, das Sie für die Anzeige verwenden wollen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Waveform	Zeigt Schwingungsformen an. *
X-Y	Zeigt XY-Composite-Schwingungsformen an.
FFT	Zeigt FFT-Berechnungsschwingungsformen an.

- Wählen Sie den Bildschirmabschnitt aus der Liste aus.**

Stellen Sie die Anzahl an Bildschirmabschnitten ein. Die verfügbaren Abschnitte variieren je nach ausgewähltem Anzeigeformat.

Wenn [Waveform] als Anzeigeformat ausgewählt ist

Auswählen (*:Starteinstellung)

Single*	Zeigt Schwingungsformen auf einem Bildschirm an.
Dual	Zeigt Schwingungsformen auf zwei Bildschirmen an.
Quad	Zeigt Schwingungsformen auf vier Bildschirmen an.

Wenn [X-Y] als Anzeigeformat ausgewählt ist

Auswählen (*:Starteinstellung)

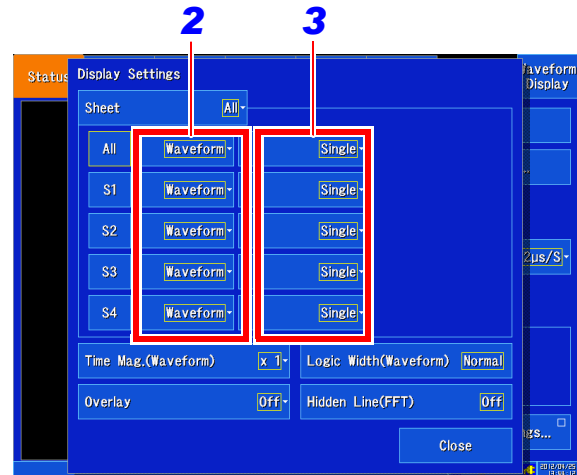
Single*	Zeigt die XY-Composite-Schwingungsformen von XY1 bis XY8 auf einem Bildschirm an.
Dual	Zeigt die XY-Composite-Schwingungsformen von XY1 bis XY8 auf zwei Bildschirmen an.

Waveform +XY	Zeigt Schwingungsformen auf einem Bildschirm und die XY-Composite-Schwingungsformen von XY1 bis XY8 auf zwei Bildschirmen an.
---------------------	---

Wenn [FFT] als Anzeigeformat ausgewählt ist

Auswählen (*:Starteinstellung)

Single*	Zeigt die FFT-Berechnungsergebnisse auf einem Bildschirm an. Wenn mehrere Berechnungen eingestellt sind, werden die Schwingungsformen übereinander angezeigt. Je nach Analysemoduseinstellungen wird jedoch möglicherweise nur Analyse Nr. 1 angezeigt.
----------------	---



Dual Zeigt die FFT-Berechnungsergebnisse auf zwei Bildschirmen an. Wenn mehrere Berechnungen eingestellt sind, wird für jede eingestellte Berechnung eine Schwingungsform angezeigt.

Quad Zeigt die FFT-Berechnungsergebnisse auf vier Bildschirmen an. Ergebnisse werden nach Berechnungsnummer angezeigt.

Waveform+ FFT1 Zeigt insgesamt zwei Bildschirme an, mit der Berechnungszielschwingungsform auf einem Bildschirm und den FFT-Berechnungsergebnissen auf dem anderen Bildschirm.

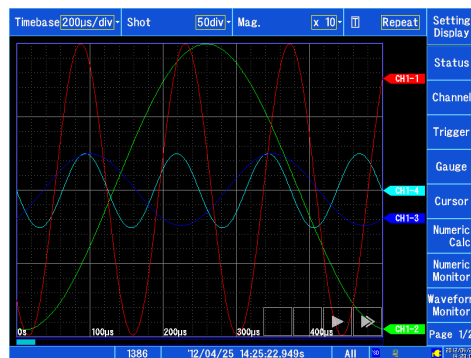
Waveform+ FFT2 Zeigt insgesamt drei Bildschirme an, mit der Berechnungszielschwingungsform auf einem Bildschirm und den FFT-Berechnungsergebnissen auf zwei Bildschirmen.

Waveform+ FFT4 Zeigt insgesamt fünf Bildschirme an, mit der Berechnungszielschwingungsform auf einem Bildschirm und den FFT-Berechnungsergebnissen auf vier Bildschirmen.

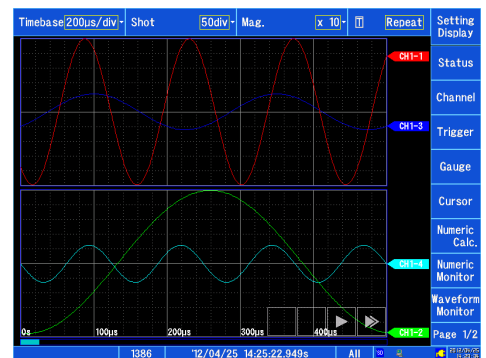
Running Spectrum Wenn einer der folgenden Analysemodi verwendet wird, wird eine dreidimensionale Anzeige aus den drei Komponenten Frequenz, Amplitude und Zeit erstellt: (Linear-Spektrum, Effektivspektrum, Leistungsspektrum, Übertragungsfunktion, Kreuzleistungsspektrum) Wenn mehrere Berechnungen eingestellt sind, hat die Berechnung Nr. 1 auf der Anzeige Priorität. "Anzeigen laufender Spektren" (S.239)

Es gibt 13 Anzeigekonfigurationen: _____

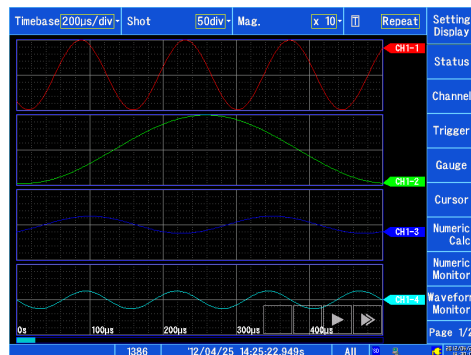
Es gibt 13 Anzeigekonfigurationen:



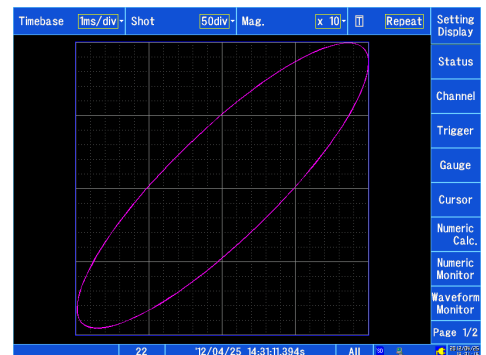
Single (Anzeigeformat: [Waveform])



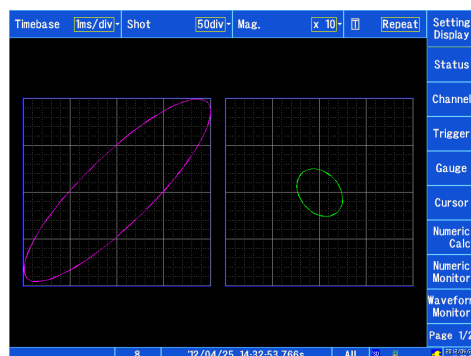
Dual (Anzeigeformat: [Waveform])



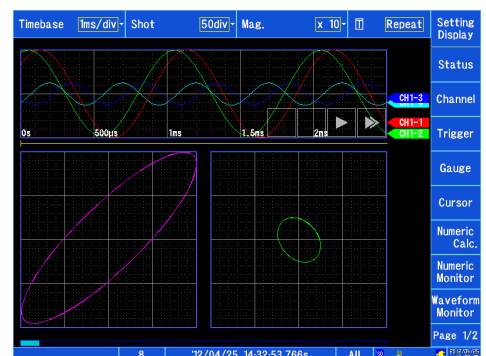
Quad (Anzeigeformat: [Waveform])



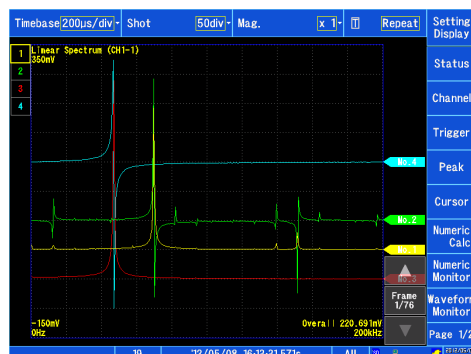
Single (Anzeigeformat: [X-Y])



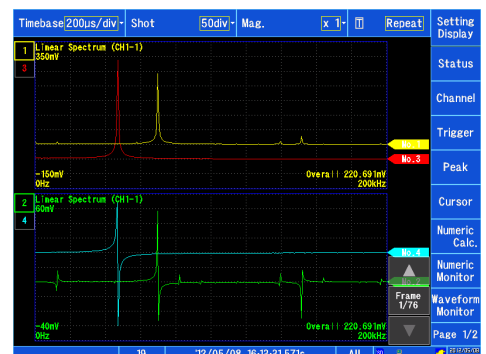
Dual (Anzeigeformat: [X-Y])



Waveform+XY (Anzeigeformat: [X-Y])

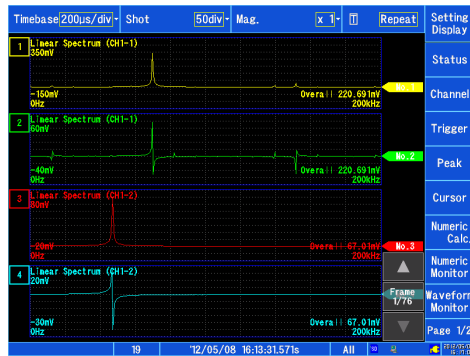


Single (Anzeigeformat: [FFT])

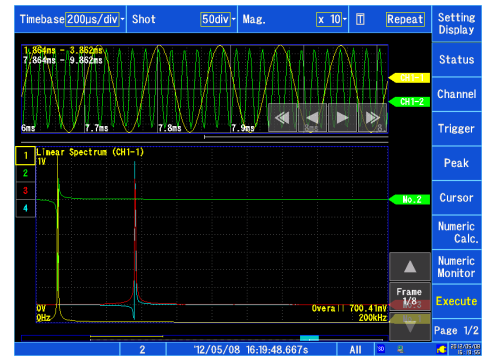


Dual (Anzeigeformat: [FFT])

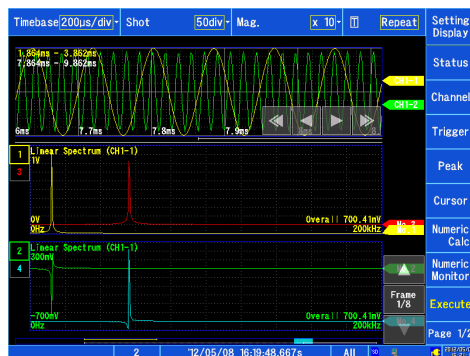
3.4 Einstellen der Messkonfiguration



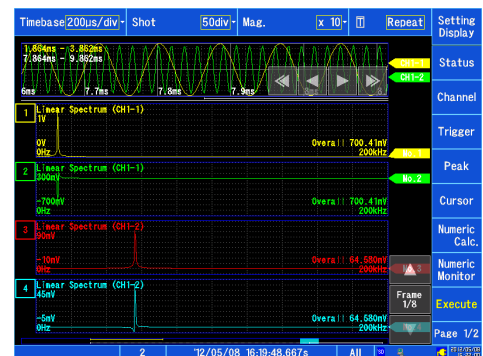
Quad (Anzeigeformat: **[FFT]**)



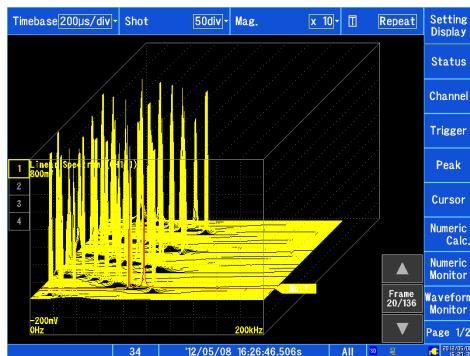
Waveform+FFT1 (Anzeigeformat: **[FFT]**)



Waveform+FFT2 (Anzeigeformat: **[FFT]**)



Waveform+FFT4 (Anzeigeformat: **[FFT]**)



Running Spectrum (Anzeigeformat: **[FFT]**)

Zuweisen von Kanälen zu Grafiken (Analog-, Impuls- und kanalübergreifene Berechnungen)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Analog- und Impulskanäle beliebig Grafiken zuweisen.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Waveform Display]/[Setting Display]
► [Channel] ► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.] ► [Display]

- 2 Wählen Sie den Kanal aus, die Sie konfigurieren möchten.**

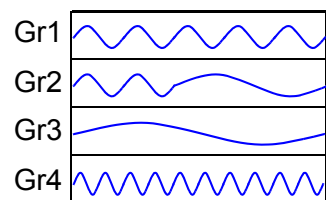
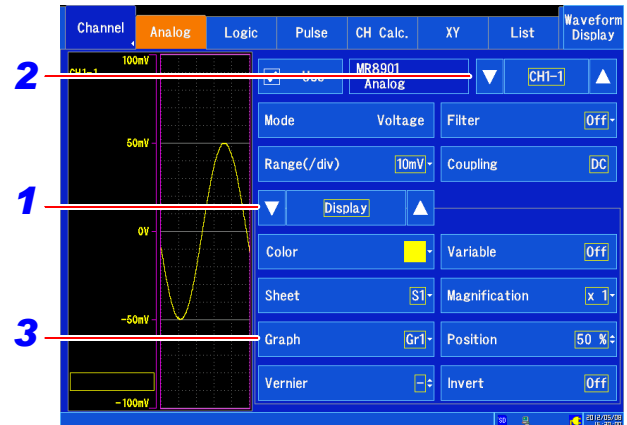
- 3 [Graph] ► Aus der Liste auswählen.**
Wählen Sie die Grafik aus, die Sie anzeigen möchten.
Auswählen

Gr1, Gr2, Gr3, Gr4

Unter den Starteinstellungen des Instruments werden die Analogkanäle jedem Modul (Gr1, Gr2, Gr3, Gr4) gemäß der Kanalnummer der Reihe nach zugewiesen.

Impulskanäle werden gemäß der Kanalnummer (Gr1, Gr2) der Reihe nach zugewiesen.

Kanalübergreifende Berechnungskanäle werden jedem Modul gemäß der Kanalnummer (Gr1, Gr2) der Reihe nach zugewiesen.



(Bei Verwendung von vier Bildschirmen)

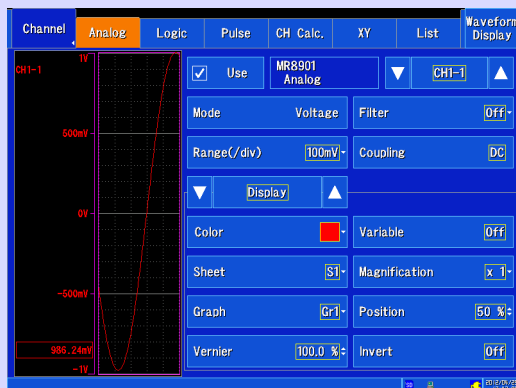
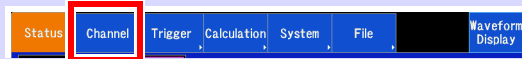
Grafikzuweisung

Die Methode für die Zuweisung von Kanälen zu Grafiken variiert je nach Bildschirmabschnittseinstellungen (S.60).

- Ein Bildschirm
Der Kanal wird unabhängig von der [Graph]-Einstellung Gr1 zugewiesen.
- Zwei Bildschirme
Wenn die [Graph]-Einstellung Gr1 oder Gr3 ist, wird der Kanal Gr1 zugewiesen.
Wenn die [Graph]-Einstellung Gr2 oder Gr4 ist, wird der Kanal Gr2 zugewiesen.
- Vier Bildschirme
Die Kanäle werden gemäß den [Graph]-Einstellungen zugewiesen.

3.5 Einstellen der Eingangskanäle

Die Eingangskanäle werden auf dem Eingangs-Einstellungsbildschirm (**[Channel]**) eingestellt.

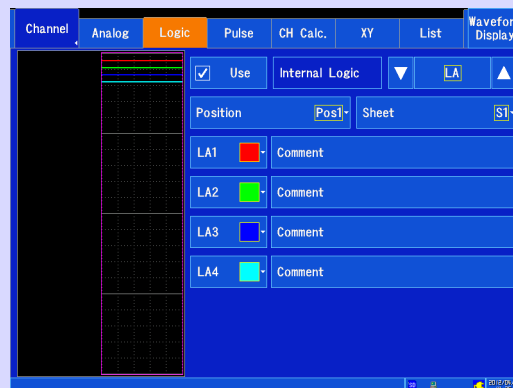


Analogkanal-Einstellungen

Verwenden Sie diese bei Messungen mit einem Eingangsmodul.

Siehe: "Konfigurieren analoger Eingangskanäle" (S.65)

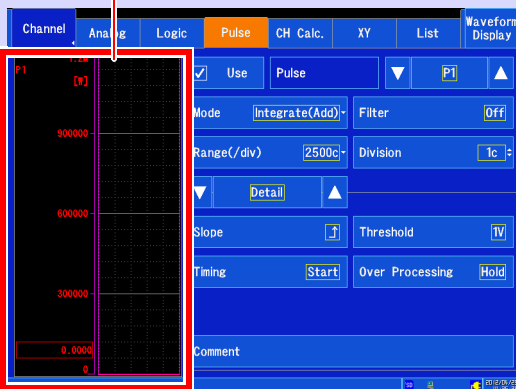
Sie können die Eingangsschwingungsform des ausgewählten Kanals überwachen, während Sie die Einstellungen konfigurieren.



Logikkanal-Einstellungen

Verwenden Sie diese bei Logikmessungen.

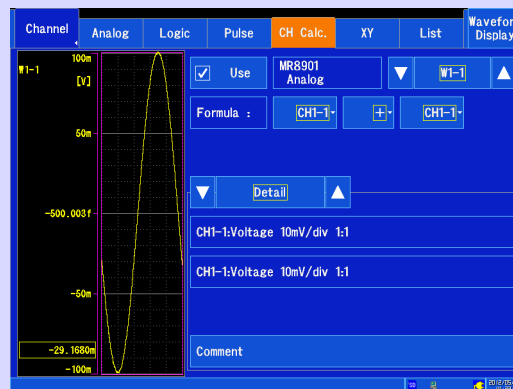
Siehe: "Konfigurieren der Logikkanäle" (S.69)



Impulskanal-Einstellungen

Verwenden Sie diese bei Impulsmessungen (Integration, Drehzahl).

Siehe: "Konfigurieren des Pulseingangs (Integrations- und Drehzahlmessung)" (S.71)



Kanalübergreifende Berechnungskanal-Einstellungen

Verwenden Sie diese bei der Messung von zwischen Analogkanälen berechneten Schwingungsformen.

Siehe: "Konfigurieren kanalübergreifender Berechnungskanäle" (S.76)

Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul. Weitere Einzelheiten finden Sie unter "6.10 Konfigurieren detaillierter Eingangsmoduleinstellungen" (S.160).

Konfigurieren analoger Eingangskanäle

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Analogkanäle konfigurieren. Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul. Weitere Einzelheiten zu Eingangsmodul-spezifischen Einstellungen finden Sie unter "6.10 Konfigurieren detaillierter Eingangsmoduleinstellungen" (S.160). Weitere Einzelheiten über das MR8904 CAN-Modul finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.

Konfigurieren analoger Eingangskanäle

1 Konfigurieren des verwendeten Kanals

- Auswählen des Messmodus für das verwendete Eingangsmodul (S.160)
- Einstellen des Bereichs für das Messobjekt (S.66)
- Einstellen der Eingangskupplung. (S.66)
(Nur Modelle MR8901 Analog-Modul, MR8905 Analog-Modul)
- Einstellen des Filters (S.66) (bei vorliegendem Rauschen)
- Konfigurieren einzelner Eingangsmodul-Einstellungen (bei Bedarf) (S.160)

2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

- Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion) (S.146)
- Feineinstellung der Schwingungsformamplitude (Feineinstellungsfunktion) (S.67)
- Vergrößern oder Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse) (S.67)
- Beliebiges Einstellen der Anzeigeposition und des Vergrößerungsfaktors (Variablenfunktion) (S.155)
- Einstellen der Schwingungsform-Anzeigefarbe (S.67)
- Konfigurieren weiterer Anzeigeeinstellungen

3 Einstellen von Auslösern (Aufzeichnung unter bestimmten Bedingungen)

Siehe: "Kapitel 7 Auslöseereinstellungen" (S.167)

Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen und beginnen Sie mit der Messung.

HINWEIS

Beim Einstellen von Auslösern stellen Sie zuerst den Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) ein. Wenn Sie nach dem Einstellen der Auslöser den Bereich ändern, ändern sich auch die Auslöseereinstellungen.

3.5 Einstellen der Eingangskanäle

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]

2 Wählen Sie den zu konfigurierenden Kanal aus.

3 Schalten Sie [Use] ein (☒).
(Starteinstellung: On)

4 [Mode] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie den Messmodus ein.
(Verfügbare Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul. (S.160))

5 [Range(/div)] ► Aus der Liste auswählen.

Stellen Sie den Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) ein. Der Einstellungswert gibt den Spannungswert pro Schritt auf der Vertikalachse an. Weitere Einzelheiten zum gültigen Einstellungsbereich finden Sie in den Spezifikationen der einzelnen Eingangsmodule (S.327).

Modul-Skalenendwert:

Siehe: "Volle Auflösung des Eingangsmoduls (LSB) bei verschiedenen Vergrößerungsfaktoren der Vertikalachse" (S.68)

Wenn die Variablenfunktion (S.155) eingeschaltet ist, ändert sich die Größe der Schwingungsform auf dem Bildschirm nicht, wenn der Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) geändert wird.

6 Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen.

Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul.

[Coupling]

(Nur Modell MR8901 Analog-Modul und Modell MR8905 Analog-Modul)

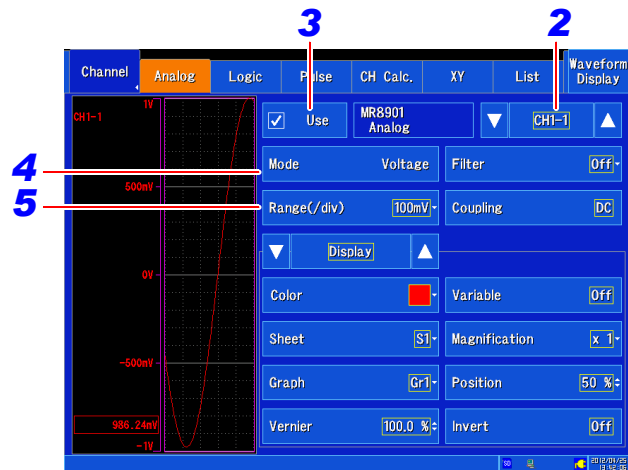
Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul.

Stellen Sie die Eingangssignal-Kupplungsmethode ein. Stellen Sie die Eingangsmodul-Kupplungsmethode ein. Normalerweise sollte DC-Kupplung verwendet werden. Auswählen (*:Starteinstellung)

DC*	Misst das Eingangssignal.
GND	Senkt das Signal zur Erdung (und ermöglicht somit die Überprüfung der Nullposition).

[Filter]

Konfiguriert den internen Filter des Eingangsmoduls. Diese Funktion ermöglicht auf effektive Weise, unnötige hochfrequente Signalkomponenten zu reduzieren. Die verfügbaren Filtereinstellungen variieren je nach verwendetem Modultyp. Stellen Sie gemäß den Eingangseigenschaften ein.



Wenn der Bereich überschritten wird

Wenn das Signal den Bereich überschreitet, der mit dem eingestellten Bereich gemessen werden kann, dann wird der Messwert als „+OVER“ oder „-OVER“ angezeigt. Ändern Sie den Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) auf eine geringere Empfindlichkeit.

So konvertieren Sie Werte

Sie können Werte mit der Skalierungsfunktion konvertieren und anzeigen.

Siehe: "Skalierungseinstellungen des Analogkanals (Eingangsmodul)" (S.146)

Über den Filter von Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul

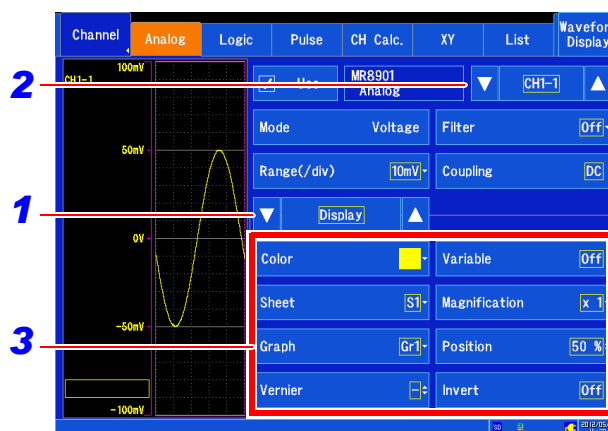
Um hochpräzise Messungen mit geringen Schwankungen auszuführen, wird empfohlen, die Frequenz gemäß der örtlichen Stromversorgungsfrequenz entweder auf 50 Hz oder 60 Hz einzustellen. Die Differenz der Messzeiten zwischen den Kanälen steigt, wenn Sie 50 Hz oder 60 Hz einstellen. Diese Zeit kann jedoch reduziert werden, indem Sie die Frequenz ausschalten. (Dies ergibt eine Zeitdifferenz von unter 500 µs für angrenzende Kanäle bzw. 10 ms für alle Kanäle).

HINWEIS Vor der Verwendung von [Filter] überprüfen Sie, dass die Schwingungsform den Bereich nicht überschreitet, wenn [Filter] auf [Off] gestellt ist.

Konfigurieren der Schwingungsformanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

Sie können die Messdaten nach der Messung ändern.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Display]
- 2** Wählen Sie den zu konfigurierenden Kanal aus.
- 3** Ändern Sie die gewünschten Einstellungen.



[Color]

Wählt die Farbe aus, in der die Schwingungsform des Kanals angezeigt wird. Sie können dieselbe Farbe wie für andere Kanäle auswählen. Um die Schwingungsform auszublenden, wählen Sie ☒.

[Sheet]

Wählt das Arbeitsblatt, das Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einem von vier Arbeitsblättern zuweisen.

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)
"Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

[Graph]

Wählt die Grafik, die Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einer von vier Grafiken auf dem Bildschirm zuweisen.

Siehe: "Zuweisen von Kanälen zu Grafiken (Analog-, Impuls- und kanalübergreifene Berechnungen)" (S.63)

[Vernier]

Feineinstellung der Eingangs-Spannungsschwingungsform während der Überwachung (nur Anpassung der Anzeige). Mit dieser Funktion können Sie die Amplitude einfach anpassen, wenn Sie physikalische Größen mit Rauschen, Temperatur, Beschleunigung oder anderen Sensoren aufzeichnen, und dadurch den Kalibrierungsvorgang vereinfachen.

Siehe: "6.7 Feineinstellung von Eingangswerten (Vernier-Funktion)" (S.157)

[Variable]

Stellt den Vergrößerungsfaktor bei Bedarf ein.

Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

[Magnification]

(Vertikalachse [Spannungsachse])

Stellt für jeden Kanal ein, wie stark die Vertikalachse (Spannungsachse) vergrößert oder komprimiert werden soll. Vergrößerung und Komprimierung werden im Verhältnis zur Nullposition ausgeführt. Die Messauflösung wird nicht beeinflusst.

Siehe: "Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse)" (S.119)

[Position] ► Wert ändern.

Stellt die Anzeigeposition des 0-V-Pegels ein. (S.68)
Wenn sich der 0-V-Eingangspegel verschoben hat, führen Sie den Nullabgleich aus.

Siehe: "2.6 Ausführen des Nullabgleichs" (S.44)
"6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

[Invert]

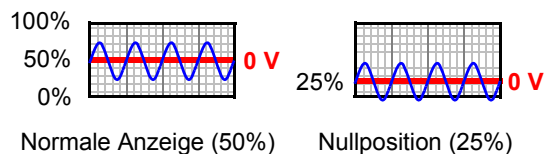
Invertiert die Schwingungsform, wenn positive und negative Werte invertiert werden.

Siehe: "6.8 Invertieren von Schwingungsformen" (S.158)



Nullposition

Die Vergrößerung und Komprimierung der Vertikalachse (Spannungsachse) werden im Verhältnis zur Nullposition ausgeführt. Der auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigte Spannungsbereich variiert je nach Nullposition und Vergrößerungs-/Komprimierungsrate der Vertikalachse. Der Messbereich ändert sich jedoch nicht. Durch das Verschieben der Anzeigeposition wird dem Eingang kein Offset hinzugefügt.

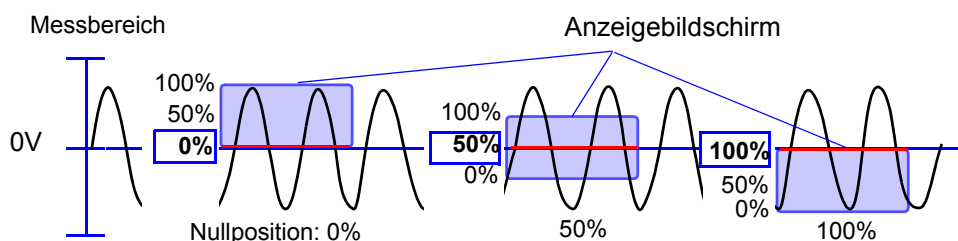


Wenn die Nullposition des MR8903 DMS-Moduls falsch ausgerichtet ist, verwenden Sie die Auto-Ausgleichsfunktion.

Siehe: "Konfigurieren des MR8903 DMS-Moduls (Ausführen von Auto-Ausgleich)" (S.164)

Nullpositionseinstellung und Bildschirmanzeige

Beispiel: Modell MR8901 Analog-Modul
(Vergrößerungsfaktor: 1x)



Der Einstellungsbereich variiert je nach eingestellter Vergrößerungs-/Komprimierungsrate der Vertikalachse.

Der maximale Einstellungsbereich 100 ergibt Werte zwischen -10,000% bis 10,100%.)

Um die normale Anzeige zu verwenden (Nullposition: 50%, mit der 0-V-Position der Schwingungsform in der Mitte des Bildschirms), stellen Sie die **[Position]**-Einstellung auf 50%. Die Schwingungsform wird in der Mitte des Bildschirms angezeigt.

Volle Auflösung des Eingangsmoduls (LSB) bei verschiedenen Vergrößerungsfaktoren der Vertikalachse

	1/10×	1/5×	1/2×	1×	2×	5×	10×	20×	50×	100×
MR8901	250000	125000	50000	25000	12500	5000	2500	1250	500	250
MR8903	(50000)	(50000)								
MR8905										
MR8902*	200000	100000	40000	20000	10000	4000	2000	1000	400	200
	(40000)	(40000)								

() Die Werte in Klammern geben den effektiven Datenbereich an.

*Der Effektivbereich des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls variiert je nach verwendetem Thermoelement. Weitere Einzelheiten zum Effektivbereich finden Sie in den Spezifikationen des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls.

Konfigurieren der Logikkanäle

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie bei Logikmessungen Einstellungen konfigurieren. Sie können sowohl die interne Logik als auch die Logikkanäle des MR8904 CAN-Moduls konfigurieren. Weitere Einzelheiten über das MR8904 finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.

Konfigurieren der Logikkanäle

1 Konfigurieren des verwendeten Kanals

- Auswählen des zu verwendenden Kanals

2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

- Einstellen der Schwingungsform-Anzeigeposition (S.70)
- Einstellen der Schwingungsform-Anzeigefarbe (S.70)
- Konfigurieren weiterer Anzeigeeinstellungen

3 Einstellen von Auslösern (Aufzeichnung unter bestimmten Bedingungen)

Siehe: "Kapitel 7 Auslösereinstellungen" (S.167)

Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen und beginnen Sie mit der Messung.

HINWEIS Logikschwingungsformen werden auf dem XY-Anzeigebildschirm nicht angezeigt.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Logic]

2 Stellen Sie [Use] auf ☒.

(Starteinstellung: Off)
Diese Einstellung ist mit der Ein/Aus-Einstellung der internen Logikmessung (LA, LB) verknüpft.
Beispiel: Durch Einschalten der Messung mit LA wird auch die LB-Messung eingeschaltet.

3 Wählen Sie den zu konfigurierenden Logikkanal aus.

Auswählen

LA, LB

Konfigurieren Sie die Einstellungen wie erforderlich.

4 [Position] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie die Position aus, in der die Logikschwingungsform angezeigt werden soll. Die Anzeigeposition variiert je nach eingestellter logischer Aufzeichnungsbreite (Statusbildschirm).

5 [Sheet] ► Aus Liste auswählen.

Wählt das Arbeitsblatt, das Sie anzeigen möchten. Die Inhalte können bis zu vier Arbeitsblättern zugeordnet werden.

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)
"Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

6 Wählen Sie für jeden Kanal die Anzeigefarbe aus.

Um den Kanal auszublenden, wählen Sie ☒.

7 So ändern Sie die Anzeigebreite

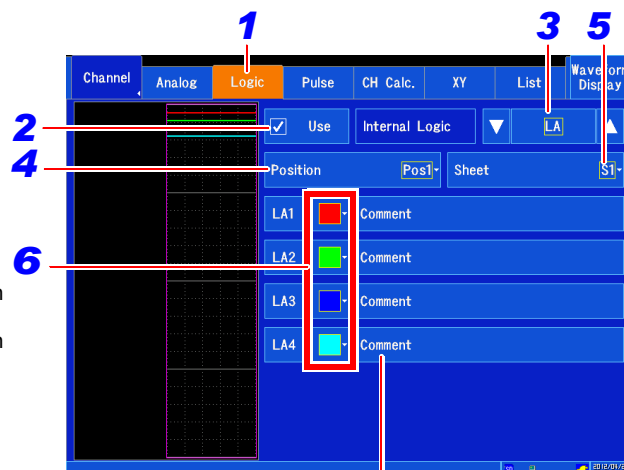
Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ►
[Display] ► [Logic Width(Waveform)]
Oder [Setting Display] ► [Status] ►
[Display Settings] ► [Logic
Width(Waveform)] ► Zum Umschalten
antippen.

Sie können die Anzeigebreite für die Logikschwingungsform ändern.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Wide	Erhöht die Anzeigebreite.
Normal*	Verwendet die normale Anzeigebreite.



Hinzufügen von Kommentaren (S.138)

So kopieren Sie Einstellungen auf einen anderen Kanal

Siehe: "6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)" (S.159)

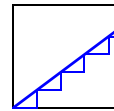
Einstellungen der Anzeigeposition und Aufzeichnungsbreite

Position	Position
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
Wide	Normal
Logik-Aufzeichnungsbreite	

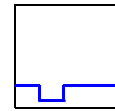
- HINWEIS**
- Wenn die interne Logikmessung (LA, LB) eingeschaltet ist, sind die verfügbaren Einstellungen der Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit möglicherweise begrenzt.
 - Wenn die Bildschirmabschnitt-Einstellung auf den [Waveform+XY]-Bildschirm eingestellt ist, wird der Bildschirm nur auf Position 1 angezeigt, wenn die Einstellung auf [Wide] eingestellt ist, und auf Position 1 oder 2, wenn die [Logic Width(Waveform)]-Einstellung [Normal] ist.

Konfigurieren des Impulseingangs (Integrations- und Drehzahlmessung)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Einstellungen konfigurieren, wenn Impulssignale an den externen Steuerungsanschlüssen (PULSE1, PULSE2) eingegeben werden, um die Integration oder Drehzahl zu messen.



Integrate
(Add)



Integrate
(Instant)

- **Integration:**
Messung durch die Integration der ausgegebenen Impulsanzahl von einem integrierenden Wattmeter, Durchflussmesser oder anderen Instrument. Integration umfasst addierende und momentane Messmethoden.
- **Drehzahl:**
Messung von Impulsen, die als Reaktion auf die Drehzahl von einem Drehgeber, Tachometer oder anderen Instrument ausgegeben wurden.

Konfigurieren von Impulseingangskanälen

1 Konfigurieren des verwendeten Kanals

- Auswählen des Messmodus
- Einstellen des Bereichs für das Messobjekt (S.72)
- Einstellen des Filters (S.72) (bei vorliegendem Rauschen)
- Konfigurieren einzelner Impulseingangseinstellungen (bei Bedarf)

2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

- Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion) (S.146)
- Vergrößern oder Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse) (S.75)
- Beliebiges Einstellen der Anzeigeposition und des Vergrößerungsfaktors (Variablenfunktion) (S.155)
- Einstellen der Schwingungsform-Anzeigefarbe (S.75)
- Konfigurieren weiterer Anzeigeeinstellungen

3 Einstellen von Auslösern (Aufzeichnung unter bestimmten Bedingungen)

Siehe: "Kapitel 7 Auslösereinstellungen" (S.167)

Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen und beginnen Sie mit der Messung.

HINWEIS

Beim Einstellen von Auslösern stellen Sie zuerst den Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) ein. Wenn Sie nach dem Einstellen der Auslöser den Bereich ändern, ändern sich auch die Auslösereinstellungen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Pulse]

2 Wählen Sie den zu konfigurierenden Impulskanal aus.

Auswählen

P1, P2

Konfigurieren Sie die Einstellungen wie erforderlich.

3 Stellen Sie [Use] auf ☒.

(Starteinstellung: Off)

4 [Mode] (Messmodus) ► Aus der Liste auswählen.

Wählen Sie den Messmodus.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Integrate (Add)*	Zählt die ab Start der Messung erfasste Anzahl an Impulsen.
Integrate (Instant)	Zählt die während jedem Aufzeichnungsintervall erfasste Anzahl an Impulsen. Die Impulzzählung wird am Anfang eines jeden Aufzeichnungsintervalls zurückgesetzt.
Revolve	Misst die Drehzahl, indem die Anzahl an Eingangsimpulsen pro Sekunde gezählt wird.

5 Modus: Wenn der Modus auf [Integrate (Add)] / [Integrate (Instant)] gestellt ist [Range (/div)] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

2500c*, 25kc, 250kc, 5Mc, 125Mc

Modus: Wenn der Modus auf [Revolve] gestellt ist

[Range (/div)] ist auf 250 r/s festgelegt.

6 [Filter] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Off*	Schaltet den Filter aus.
On	Schaltet den Filter ein. Diese Funktion kann für Ausgangssignale von mechanischen Kontakten (Relais) fehlerhafte Zählungen aufgrund von Rattern vermeiden.

7 [Division] ► Wert ändern.

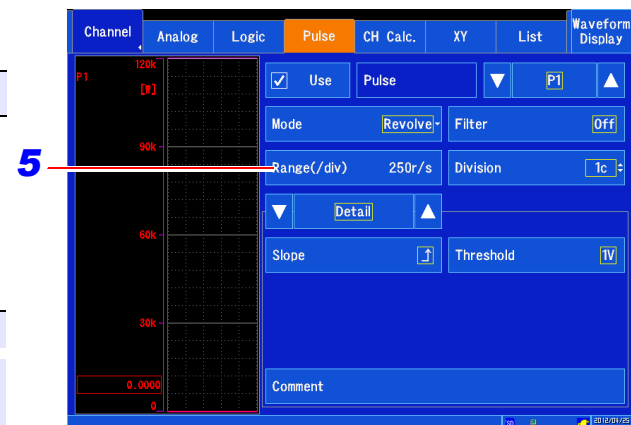
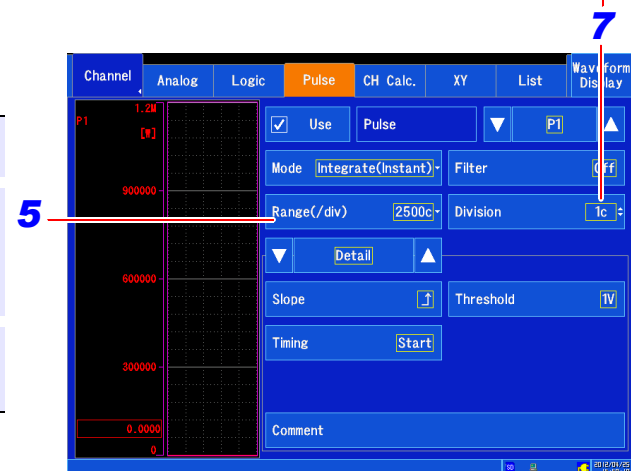
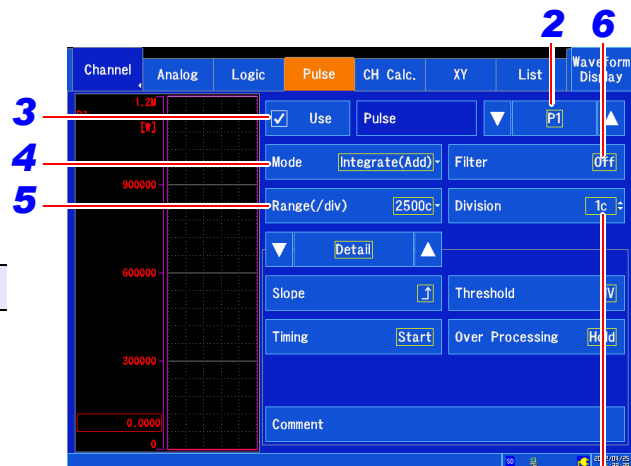
Stellen Sie den Abschnittswert ein.

Gültiger Einstellungsbereich(*:Starteinstellung)

1c* bis 50000c

- Drehzahl: Anzahl an Impulsen pro Umdrehung
 - Integration: Anzahl an Impulsen pro Zählung
- Beispiel: Bei einem Drehgeber, der 360 Impulse pro Umdrehung erzeugt, können Sie die Frequenz für jede Umdrehung messen, indem Sie den Abschnittswert auf 360 einstellen. Um die Abschnitte zu deaktivieren, stellen Sie 1 ein.

Siehe:"6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)



8 Stellen Sie den Einstellungsinhalt auf **[Detail]** (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen).

(Umschalten: Anzeige, Details, Skalierung)

9 **[Slope]** ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie den Standard für die Messung aus (Flanke).
Auswählen (*:Starteinstellung)

↑* Zählt die Anzahl an Low-High-Übergängen.

↓ Zählt die Anzahl an High-Low-Übergängen.

10 **[Threshold]** ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie den High/Low-Referenzwert (Grenzwert).
Auswählen (*:Starteinstellung)

1V* 1,0 V oder höher wird als High beurteilt, und 0 bis 0,5 V als Low.

4V 4,0 V oder höher wird als High beurteilt, und 0 bis 1,5 V als Low.

11 Wenn der Modus auf **[Integrate (Add)]** / **[Integrate (Instant)]** gestellt ist **[Timing]** ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie den Zeitpunkt ein, an dem der Integrationswert auf 0 gestellt werden soll.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Start* Die Integration wird gestartet, wenn die Messung startet.

Trigger Die Integration wird gestartet, nachdem der Auslöser aktiviert wurde.

Wenn **[Trigger]** ausgewählt ist

- Wenn der eingestellte Kanal die Auslösequelle ist
Die Zählung beginnt beim Start der Messung. Stellt den Integrationswert auf 0, wenn der Auslöser aktiviert wird, und setzt dann die Zählung fort.
- Wenn der eingestellte Kanal nicht die Auslösequelle ist
Gibt 0 aus, bis der Auslöser aktiviert wird.
- Der Integrationswert am Auslösepunkt (Punkt, an dem der Auslöser aktiviert wird) bietet Daten, die angeben, an welchem Punkt, der Auslöser aktiviert wurde. (Wenn der eingestellte Kanal nicht die Auslösequelle ist, wird der Integrationswert 0.) Der Integrationswert wird am ersten Abtastpunkt nach dem Auslösepunkt zurückgesetzt (auf 0) und die Integration wird gestartet. Der Integrationswert wird am zweiten Abtastpunkt nach dem Auslösepunkt verfügbar. Wenn **[Trigger]** ausgewählt ist, startet die Integration folglich 1 Abtastung später, als wenn **[Start]** ausgewählt ist.

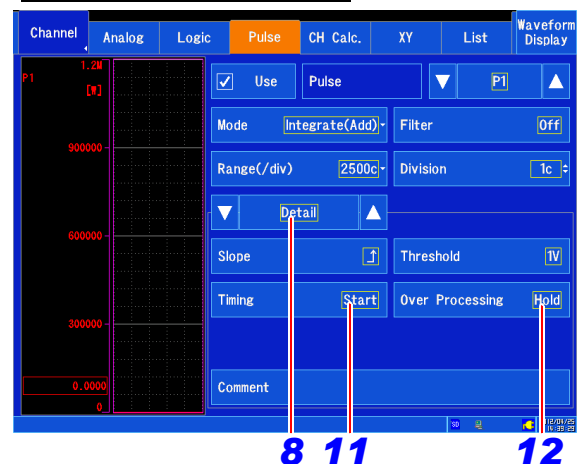
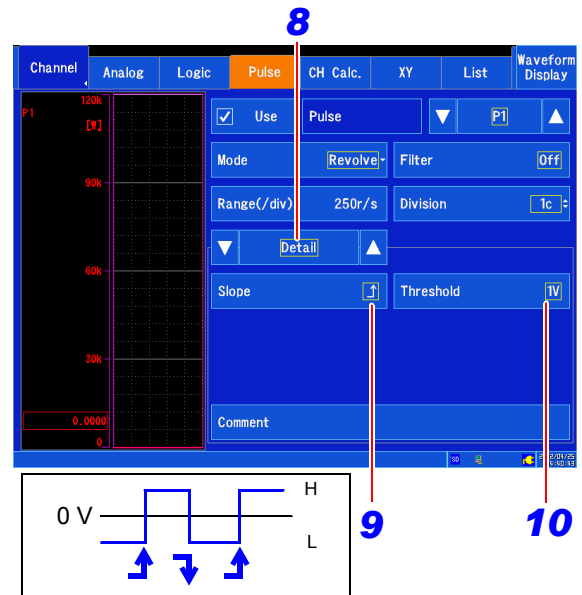
12 Wenn der Modus auf **[Integrate (Add)]** gestellt ist **[Over Processing]** ► Zum Umschalten antippen.

Legen Sie fest, wie sich das Instrument verhalten soll, wenn der Integrationswert den gültigen Messbereich überschreitet.

Auswählen (*:Starteinstellung)

Hold* Den Wert halten, wenn der maximal messbare Integrationswert erreicht ist.

Reset Wenn der Integrationswert das 20-Fache des Bereichs erreicht, wird er auf 0 zurückgesetzt.



Wenn **[Hold]** ausgewählt und der eingestellte Kanal die Auslösequelle ist, wird der Auslöser nicht aktiviert, während der Auslöserpegel während des Vorauslöser-Wartezeitraums überschritten wird. Wenn der Auslöser nicht aktiviert wird, überprüfen Sie den Integrationswert auf dem Schwingungsformmonitor.

Beispiel: Wenn die Bereich/div-Einstellung **[2500c]** ist

- Wenn auf **[Hold]** gestellt
Der Integrationswert wird bei 65535c gehalten, wenn er 65535c (den maximalen Messwert) erreicht oder überschreitet.
- Wenn auf **[Reset]** gestellt
Der Integrationswert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn er 50000c (20-Faches des Bereichs) erreicht. (Der Wert 50001c wird zu 1c.)

Hinweis: Bei Einstellung auf **[Reset]** und wenn der Auslöser mittels des eingestellten Kanals aktiviert wird, wird der Auslöser nicht aktiviert, wenn der Auslöserpegel nicht auf einen Integrationswert eingestellt ist, der „niedriger oder ebenso hoch wie das 20-Fache des Bereichs“ ist.

Beispiel: Wenn die Bereich/div-Einstellung **[2500c]** ist
Der Auslöserpegel wird 50000c oder weniger.

(Siehe Anmerkung auf der nächsten Seite.)



So konvertieren Sie Werte

Sie können Werte mit der Skalierungsfunktion konvertieren und anzeigen.

Bei Verwendung der Skalierungsfunktion können Sie für das Messobjekt (Wh, VA etc.) Werte anzeigen, die durch Konvertierung der integrierten Impulzzählung in physikalische Größen berechnet wurden.

Siehe: "Skalierungseinstellungen der Integrationsmessung (Impulssignal)" (S.152)

Bei Verwendung der Skalierungsfunktion können Sie Werte anzeigen, die durch Konvertierung der Drehzahl von Umdrehungen pro Sekunde (U/s) in Umdrehungen pro Minute (U/m) berechnet wurden.

Siehe: "Skalierungseinstellungen der Drehzahlmessung" (S.153)

So messen Sie Werte über 65.535 Impulsen in 1-Impuls-Einheiten

Es wird empfohlen, die Messungen mit **[Mode]** auf **[Integrate (Instant)]** auszuführen und die Werte später mit Excel® oder ähnlicher Software zu addieren. Die Auflösung wird verringert, was jedoch kompensiert werden kann, indem Sie **[Mode]** auf **[Integrate (Add)]** und **[Range]** auf eine geringe Empfindlichkeit einstellen.

Siehe: Messbeispiel "Messen des elektrischen Stroms durch Impulzzählung" (S. A13)

HINWEIS Bei Einstellung der Überlaufverarbeitung auf **[Reset]** und des Modus auf **[Integrate (Add)]**

Wenn die Messdauer länger ist als die integrierte Impulsperiode, können Sie das Aktivieren des Auslösers verhindern, indem Sie den Auslöserpegel auf etwa 50000c einstellen, da sich der Integrationswert nicht bei jedem 1c ändert.

Beispiel: Wenn der Auslöserpegel = 49999c, die integrierte Impulsperiode = 200 μ s und die Messdauer = 20 ms/S

Da sich der Integrationswert jeweils nach 100c erhöht, ergeben sich die folgenden Daten:

49805c → 49905c → 5c (=50005c)

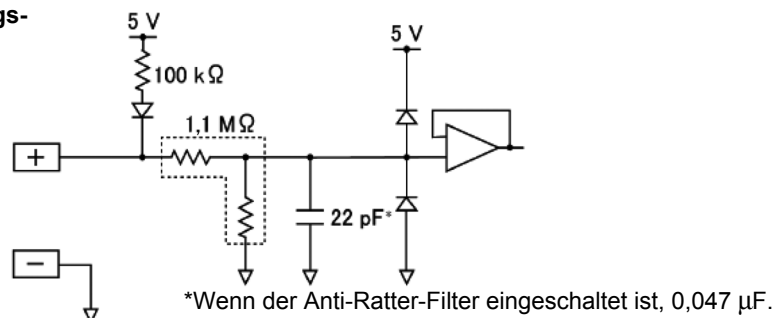
Folglich wird der Auslöser nicht aktiviert, da der eingestellte Auslöserpegel (49999c) nicht erfüllt ist. Außerdem wird der Auslöserpegel möglicherweise nicht aktiviert, wenn er 50000c ist, da 50000c intern 0c ist.

Theorie der Umdrehungsmessung

Intern wird die Impulzzählung alle 10 ms gemessen, und das Ergebnis der Addition der Werte für 1 s dient als Drehzahlwert (r/s). Die Werte für 1 s werden alle 10 ms addiert. Bei Anschluss an einen 1.000-(r/s)-Impuls steigt der Zähler in 1 s von 0 auf 1.000 (p/s). Dementsprechend sinkt der Zähler, wenn der 1.000-(r/s)-Impuls getrennt wird, in 1 s von 1.000 auf 0 (p/s). Die Drehzahldaten (r/s) sind nicht mehr genau, sobald 1 s vergangen ist. Folglich kommt es beim Starten der Messung zu einer Verzögerung von etwa 1 s.

Siehe: Anmerkung des Abschnitts "3.6 Starten und Stoppen der Messung" (S.78)

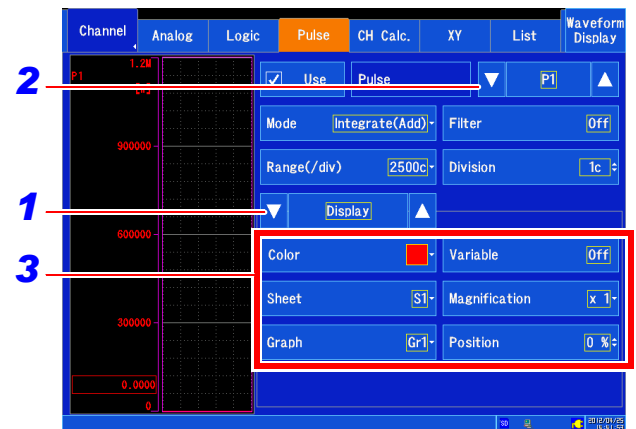
Schaltplan des Impulseingangs-Stromkreises



Konfigurieren der Schwingungsformanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

Sie können die Messdaten zudem nach der Messung ändern.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Pulse] ► [Display]
- 2** Wählen Sie den zu konfigurierenden Kanal aus.
- 3** Stellen Sie die Parameter ein, die Sie ändern wollen.
Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach verwendetem Eingangsmodul.



[Color]

Wählt die Farbe aus, in der die Kanalschwingungsform angezeigt wird. Sie können dieselbe Farbe wie für andere Kanäle auswählen. Um die Schwingungsform auszublenden, wählen Sie ☐.

[Sheet]

Wählt das Arbeitsblatt, das Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einem von vier Arbeitsblättern zuweisen.

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)
"Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

[Graph]

Wählt die Grafik, die Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einer von vier Grafiken auf dem Bildschirm zuweisen.

Siehe: "Zuweisen von Kanälen zu Grafiken (Analog-, Impuls- und kanalübergreifene Berechnungen)" (S.63)

[Variable]

Stellt den Vergrößerungsfaktor bei Bedarf ein.

Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

[Magnification]

(Vertikalachse [Spannungsachse])

Stellt für jeden Kanal ein, wie stark die Vertikalachse (Spannungsachse) vergrößert oder komprimiert werden soll. Vergrößerung und Komprimierung werden im Verhältnis zur Nullposition ausgeführt. Die Messauflösung wird nicht beeinflusst.

Siehe: "Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse)" (S.119)

[Position] ► Wert ändern.

Stellt die 0-Anzeige position ein. (S.68)

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

Konfigurieren kanalübergreifender Berechnungskanäle

Kanalübergreifende Berechnungskanäle ermöglichen das Berechnen der Summe (+), Differenz (-) und des Produkts ($\times$) zwischen Paaren von Analogkanälen.

Konfigurationsvorgang des kanalübergreifenden Berechnungskanals

1 Konfigurieren des verwendeten Kanals

- Einstellen der Berechnungsformel (S.76)

2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

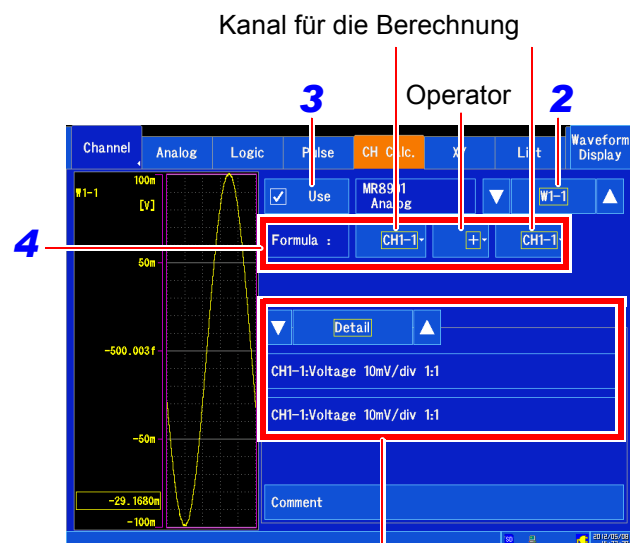
- Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion) (S.146)
- Vergrößern oder Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse) (S.77)
- Beliebiges Einstellen der Anzeigeposition und des Vergrößerungsfaktors (Variablenfunktion) (S.155)
- Einstellen der Schwingungsform-Anzeigefarbe (S.77)
- Konfigurieren weiterer Anzeigeeinstellungen

3 Einstellen von Auslösern (Aufzeichnung unter bestimmten Bedingungen)

Siehe: "Kapitel 7 Auslösereinstellungen" (S.167)

Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen und beginnen Sie mit der Messung.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] / [Setting Display] ►
[Channel] ► [CH Calc.]
- 2 Wählen Sie den zu konfigurierenden Berechnungskanal aus.
- 3 Schalten Sie [Use] ein (☒).
(Starteinstellung: Off)
- 4 Stellen Sie die Berechnungsformel ein.
► Aus der Liste auswählen.

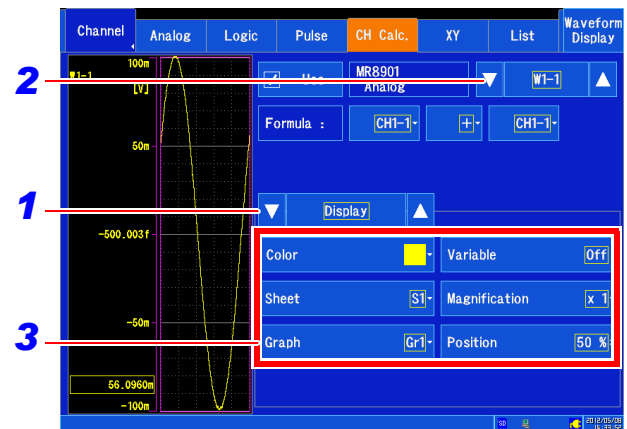


Sie können die Einstellungen der Analogkanäle überprüfen, die der Berechnungsformel zugewiesen wurden, indem Sie [Detail] auswählen.

Konfigurieren der Schwingungsformanzeige-Einstellungen (bei Bedarf)

Sie können die Messdaten nach der Messung ändern.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [CH Calc.] ► [Display]
- 2** Wählen Sie den zu konfigurierenden Kanal aus.
- 3** Ändern Sie die gewünschten Einstellungen.



Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

[Color]

Wählt die Farbe aus, in der die Schwingungsform des Kanals angezeigt wird. Sie können dieselbe Farbe wie für andere Kanäle auswählen. Um die Schwingungsform auszublenden, wählen Sie ☒.

[Sheet]

Wählt das Arbeitsblatt, das Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einem von vier Arbeitsblättern zuweisen.

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)
"Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

[Graph]

Wählt die Grafik, die Sie anzeigen möchten. Sie können die Schwingungsform einer von vier Grafiken auf dem Bildschirm zuweisen.

Siehe: "Zuweisen von Kanälen zu Grafiken (Analog-, Impuls- und kanalübergreifene Berechnungen)" (S.63)

[Variable]

Stellt den Vergrößerungsfaktor bei Bedarf ein.

[Magnification]

(Vertikalachse [Spannungsachse])

Stellt für jeden Kanal ein, wie stark die Vertikalachse (Spannungsachse) vergrößert oder komprimiert werden soll. Vergrößerung und Komprimierung werden im Verhältnis zur Nullposition ausgeführt. Die Messauflösung wird nicht beeinflusst.

Siehe: "Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse)" (S.119)

[Position] ► Wert ändern.

Stellt die Anzeigeposition des 0-V-Pegels ein. (S.68)

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

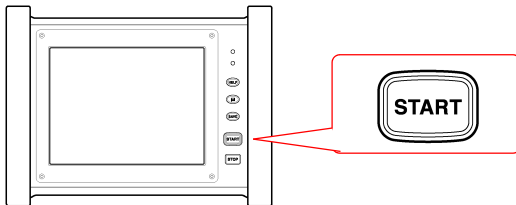
HINWEIS

- Die Berechnungen können nicht zwischen Spannungs- und Temperaturwerten für das MR8902 Spannungs-/Temp-Modul oder zwischen Spannungs- und Dehnungswerten für das MR8903 DMS-Modul ausgeführt werden. (Auf der Anzeige des Instruments wird „Calculation is not made between different physical quantity“ angezeigt.)
- Für das MR8904 CAN-Modul können keine Berechnungen ausgeführt werden.
- Die Skalierungs-, Vernier-, Sondenverhältnis- und Invertierungseinstellungen des Berechnungsquellkanals werden nicht auf die Berechnungsergebnisse angewendet.

3.6 Starten und Stoppen der Messung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Messung starten und stoppen.

Starten der Messung

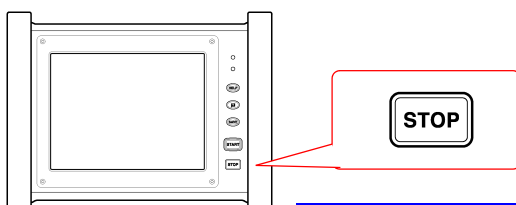


Drücken Sie die **START**-Taste.

- HINWEIS**
- Wenn die Messung startet, werden alle auf dem Bildschirm angezeigten Schwingungsformdaten gelöscht.
 - Sie können die Messung auch starten, indem Sie ein Signal von einem externen Steuerungsanschluss eingeben.
- Siehe:** "Kapitel 13 Externe Steuerung" (S.319)
- Je nach Konfiguration des Eingangsmoduls und weiteren Faktoren treten nach dem Starten der Messung die folgenden Verzögerungszeiten auf.

Wartezeit	Eingangsmodul-Einstellungen
200 ms	Wenn ein [Filter] -Parameter des MR8901, MR8903 oder MR8905 auf einen anderen Wert als [5 Hz] eingestellt ist Wenn ein [Filter] -Parameter des MR8902 auf [Off] gestellt ist
600 ms	Wenn ein [Filter] -Parameter des MR8901, MR8903 oder MR8905 auf [5 Hz] eingestellt ist Wenn ein [Update] -Parameter des MR8902 auf [Fast] eingestellt ist (wenn die Einstellungen des MR8902 nicht geändert wurden)
1,02 s	Bei der Messung eines Impulskanals mit [Mode] auf [Revolve]
1,5 s	Wenn ein [Update] -Parameter des MR8902 auf [Fast] eingestellt ist (wenn die Einstellungen des MR8902 geändert wurden)
2 s	Wenn ein [Update] -Parameter des MR8902 auf [Normal] eingestellt ist (wenn die Einstellungen des MR8902 nicht geändert wurden)
6 s	Wenn ein [Update] -Parameter des MR8902 auf [Normal] eingestellt ist (wenn die Einstellungen des MR8902 geändert wurden)

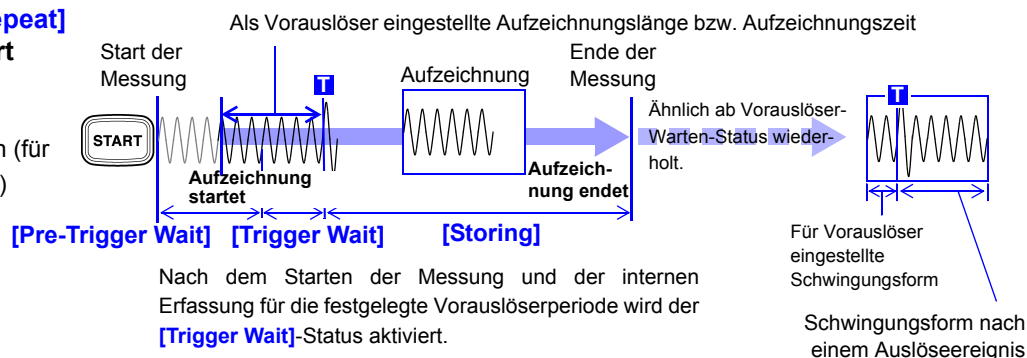
Stoppen der Messung



Drücken Sie die **STOP**-Taste.

Die **STOP**-Taste einmal drücken: Setzt die Messung bis zur eingestellten Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit fort und stoppt sie danach.
Die **STOP**-Taste zweimal drücken: Stoppt die Messung sofort.

- HINWEIS**
- Wenn Sie die Messung durch zweimaliges Drücken der **STOP**-Taste stoppen, wird der letzte Datenpunkt möglicherweise nicht aufgezeichnet.

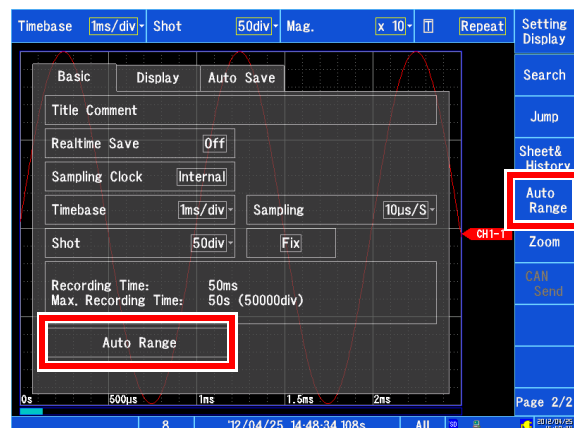


3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)

Die Auto-Bereichsfunktion kann nicht verwendet werden, wenn Echtzeit-Speichern eingeschaltet ist. Außerdem ist die Auto-Bereichsfunktion nur mit dem MR8901 Analog-Modul und dem MR8905 Analog-Modul verfügbar. Sie können die Messung starten, indem Sie ein Signal vom MR8901 Analog-Modul oder MR8905 Analog-Modul eingeben und das Instrument so einstellen, dass es den Horizontalachsenbereich (Zeitachse), den Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) und die Nullposition der Eingangsschwingungsform auf dem Schwingungsform-Bildschirm automatisch einstellt.

- 1** Geben Sie ein Signal vom Analog-Modul ein.
- 2** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Waveform Display (page2/2)]
- 3** Tippen Sie auf [Auto Range].

Die Aufzeichnung startet, sobald die Einstellungen automatisch basierend auf dem Eingangssignal konfiguriert wurden.



Auto-Bereichs-Einstellungen

Der Bereich wird für jeden Kanal bestimmt, dessen Schwingungsform für die Messung aktiviert [On] ist. Die Zeitbasis wird automatisch so eingestellt, dass 1 bis 2,5 Zyklen innerhalb von 25 Abschnitten auf dem verwendeten Kanal mit der niedrigsten Nummer aufgezeichnet werden.

Bei Messungen mit der Auto-Bereichsfunktion werden die folgenden Elemente geändert.

Bedingungen mit Bezug auf das Eingangsmodul (alle Kanäle)	
Vertikalachsenbereich (Spannungsachse)	Auto-Einstellungswert
Nullposition	
Vergrößerung der Vertikalachse (Spannungsachse)	×1
Filter	Aus
Eingangskupplung	DC

[Status]-Bedingungen	
Zeitbasis	Auto-Einstellungswert (Zeitachsen-Vergrößerungs- oder Komprimierungsrate 1×, und Vergrößerung 2x)

Auslöserbedingungen	
Zeitsteuerung	Start
Auslösemodus	Wiederholen
Startauslöserbedingung	OR
Vorauslöser	20%
Auslösertyp*	Pegelauslöser
Auslöserpegel*	Auto-Einstellungswert
Flanke*	↑
Filter*	Off

* Nur der Kanal mit der kleinsten Nummer, für den die Schwingungsformanzeige aktiviert ist, wird eingestellt. (Wenn die Differenz zwischen dem Höchst- und Tiefstwerte jedoch 8 div oder weniger beträgt, wird der nächste Kanal verwendet.)

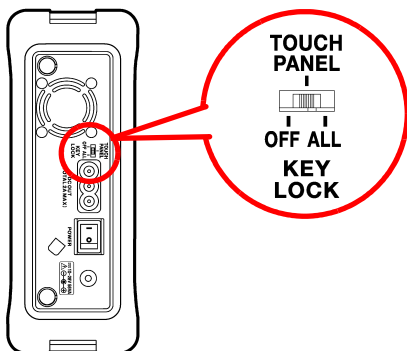
3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)

- HINWEIS**
- Wenn die Messung mit der Auto-Bereichsfunktion gestartet wird, wird das Auslöserausgangssignal ausgegeben. Gehen Sie bei der Messung mit der Auto-Bereichsfunktion vorsichtig vor, während Sie den Auslöserausgangsanschluss verwenden.
 - Während die Messung ausgeführt wird, konfiguriert die Auto-Bereichsfunktion automatisch Einstellungen für das Eingangssignal. Starten Sie die Messung mit der Auto-Bereichsfunktion, nachdem das Eingangssignal (Schwingungsform) eingegeben wurde.
 - Wenn der Eingang am Kanal mit der kleinsten Nummer unter den Kanälen mit aktivierter Schwingungsformanzeige zu niedrig ist, wird der Zeitachsenbereich basierend auf dem Eingangssignal für den Kanal mit der nächsthöheren Nummer neu konfiguriert.
 - Wenn das Instrument den Bereich für keinen Kanal mit aktivierter Schwingungsformanzeige bestimmen kann, wird eine Warnmeldung angezeigt und die Messung wird abgebrochen. Dann werden die Auslöseereinstellungen aller Kanäle ausgeschaltet. Die Zeitachseneinstellungen und Bereichseinstellungen des Modells MR8901 Analog-Modul und MR8905 Analog-Modul behalten ihre Werte aufgrund der fehlgeschlagenen automatischen Messbereichswahl bei.
 - Das automatische Speichern funktioniert während des Auto-Bereichsbetriebs nicht.
 - Die automatischen Einstellungen können für Signale mit einer Frequenz unter 10 Hz nicht korrekt konfiguriert werden. Konfigurieren Sie diese deshalb manuell neu.
 - Für die folgenden Module können die Einstellungen nicht automatisch konfiguriert werden: Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul, MR8903 DMS-Modul und MR8904 CAN-Modul.

3.8 Deaktivieren des Betriebs (Tastensperrfunktion)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Touchpanel- und Tastenbetrieb deaktivieren, um fehlerhaften Betrieb des Instruments während der Messung zu vermeiden. Die externen Steuerungsanschlüsse und die Fernbedienung bleiben aktiv, während die Tastensperre des Instruments aktiviert ist.

Linke Seite



So deaktivieren Sie nur den Betrieb des Touchpanels

Schieben Sie den **KEY LOCK**-Schalter in Richtung **TOUCH PANEL**.



So deaktivieren Sie Touchpanel- und Tastenbetrieb

Schieben Sie den **KEY LOCK**-Schalter in Richtung **ALL**.



So heben Sie die Tastensperre auf

Schieben Sie den **KEY LOCK**-Schalter in Richtung **OFF**.

HINWEIS Wenn die Hintergrundbeleuchtung durch die Hintergrund-Stromsparfunktion (S.262) ausgeschaltet wird, können Sie sie durch Berühren des Touchpanels oder durch Drücken einer Taste wieder einschalten. Der restliche Instrumentbetrieb ist jedoch deaktiviert.

3.9 Überprüfen und Einstellen aller Kanäle mit einer Liste

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie alle Kanaleinstellungen überprüfen und ändern. Sie können auch Einstellungen auf andere Kanäle kopieren.

Siehe: "6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)" (S.159)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Status] ► [Channel] ► [List]
- 2** Wählen Sie den Eingangskanaltyp aus.
Auswählen
Analog, Logic, Pulse, CH, XY
- 3** Wählen Sie das Einstellungselement aus.
Auswählen
Basic, Comment, Display, Detail
- 4** Überprüfen oder ändern Sie die Einstellungen.



So konfigurieren Sie Kanäle

Siehe: "3.5 Einstellen der Eingangskanäle" (S.64)



So ändern Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Einstellungen von Messungen oder die Ein/Aus-Einstellungen der Schwingungsformfarbe nach Eingangskanaltyp

[Operate] ► Aus Liste auswählen.

- Speichern ein (für XY-Kanäle nicht verfügbar)
- Speichern aus (für XY-Kanäle nicht verfügbar)
- Anzeige ein
- Anzeige aus

So kopieren Sie Einstellungen auf andere Kanäle

Sie können Analogkanal-Einstellungen auf andere Kanäle kopieren.

Siehe: "6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)" (S.159)

So führen Sie Nullabgleich^{*1} oder Auto-Ausgleich^{*2} aus

[Operate] ► Aus Liste auswählen.

Verwenden Sie [Zero Adjust] oder [Auto Balance].

*1: MR8901 Analog-Modul, MR8902 Spannungs-/Temp-Modul und MR8905 Analog-Modul Nur

*2: MR8903 DMS-Modul Nur

Speichern/Laden von Daten und Verwalten von Dateien

Kapitel 4

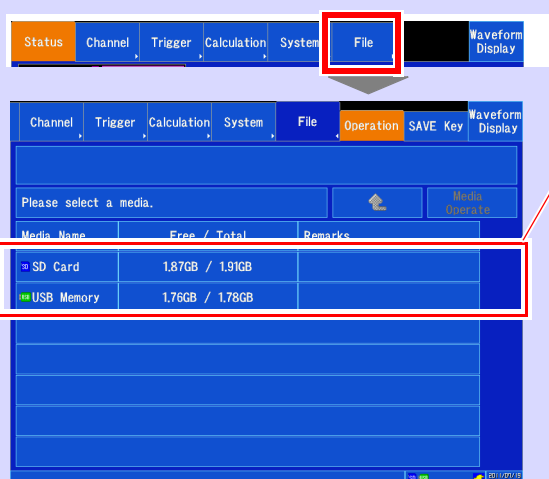
Sie können Daten speichern und laden und Dateien verwalten.

⚠ VORSICHT

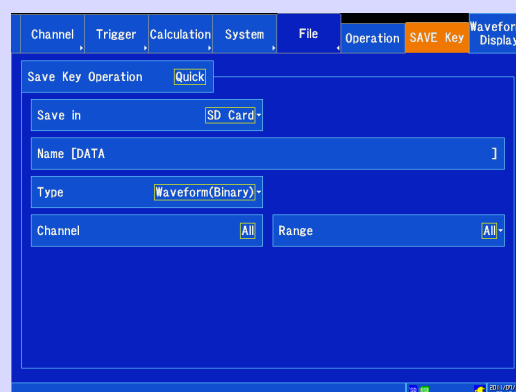
Entfernen Sie das Speichermedium nicht, während vom Instrument (zum Speichern oder Laden von Daten) darauf zugegriffen wird. Dies kann das Speichermedium beschädigen, Dateien unlesbar machen und Daten beschädigen.

Aufrufen des Bildschirms: **[Setting Display] ► [File] ► [Operation]/[SAVE Key]**

Siehe: Über Dateigrößen (S. A3)



Zeigt die Namen der an das Instrument angeschlossenen Medien an.



- **Laden von Daten (S.99)**
- **Speichern und Laden von automatischen Einstellungsdateien (S.102)**
- **Formatieren von Speichermedien (S.38)**
- **Dateivorgänge (S.104)**
 - "Löschen von Dateien" (S.105)
 - "Sortieren von Dateien" (S.106)
 - "Umbenennen von Dateien und Ordern" (S.106)

- **Speichern von Daten (S.89)**

4.1 Speicher- und ladbare Daten

Dateitypen und Speicher- und Ladevorgang

Das Instrument kann die folgenden Datentypen speichern und laden:

●: Möglich/ -:Nicht möglich

Dateityp	Dateiformat	An- zeige	Dateierweiter- ung	Speichern			Laden	
				Automa- tisch	Echtzeit	Manuell	Instrument	PC
Einstellungsdat- en*1	Binär		SET	–	–	●	●	–
Schwingungsfor- mdaten*2	Binär		MEM	●	●	●	●	–*5
	Text*3		CSV TXT	●	–	●	–	●
Numerische Berechnung- sergebnisse	Text*3		CSV TXT	●	–	●	–	●
Screenshots	BMP*4		BMP	●	–	●	●	●
	PNG*4		PNG	●	–	●	–	●

*1: Die Einstellungsdaten können auch automatisch geladen werden, wenn das Instrument eingeschaltet ist (Auto-Setup-Funktion) (S.102).

*2: Wenn Sie Daten mit dem Instrument laden, speichern Sie die Daten im Binärformat. Es werden die Schwingungsformdaten und einige Einstellungsdaten zum Zeitpunkt der Messung gespeichert. Wenn Sie Daten mit einem Computer laden, speichern Sie die Daten im Textformat. Zum Speichern von Teilen einer Schwingungsform verwenden Sie die A/B- und C/D-Cursor (S.112).

*3: Die Erweiterung „.TXT“ wird verwendet, wenn als **[Separator]** unter **[Setting Display] ► [System] ► [Env.] ► [Region]** (S.265) ein anderes Zeichen als das Komma ausgewählt wird.

*4: BMP-Format: Ein Standardgrafikformat unter Windows®. BMP-Dateien können von den meisten Grafikanwendungen verarbeitet werden.

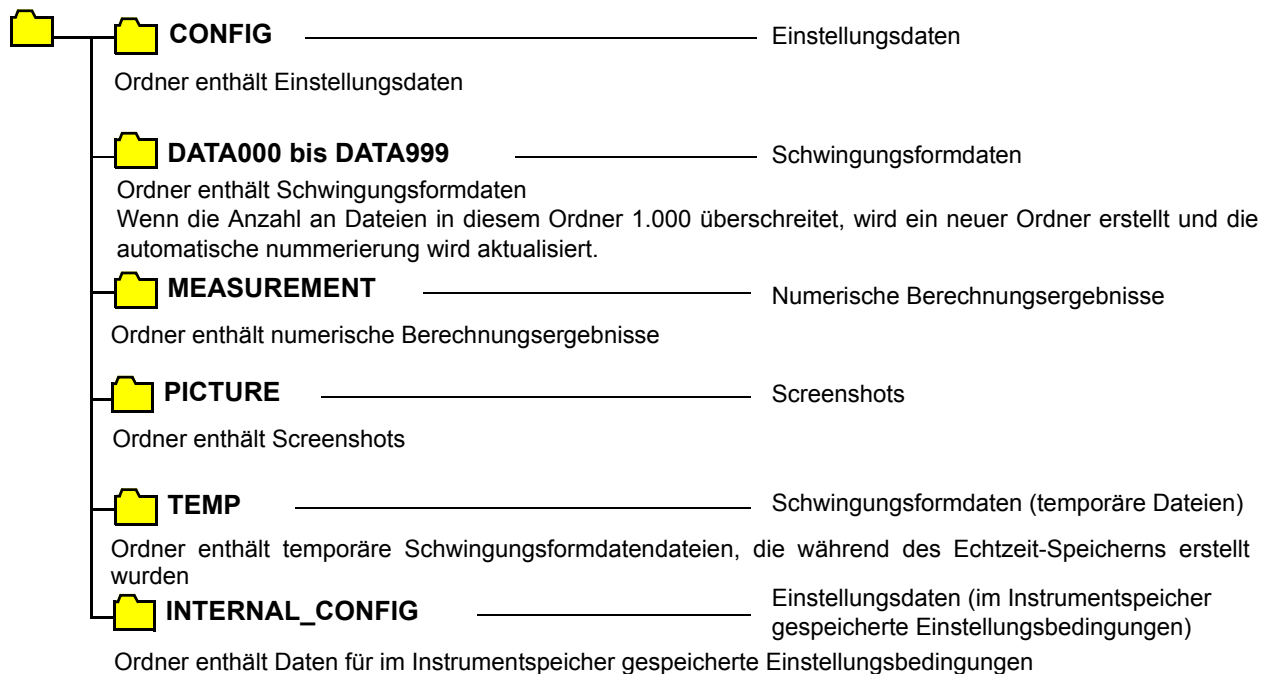
PNG-Format: Ein Bildformat, das die internationalen Standards gemäß ISO/IEC 15948 erfüllt.

*5: Kann mit Waveform Viewer (Wv) geladen werden.

Dateihierarchie

Beim Speichern von Daten wird der Ordner HIOKI_MR8875 erstellt und die Dateien werden wie folgt in diesem Ordner gespeichert.

HIOKI_MR8875



Dateinamen

Dateinamen werden gemäß den folgenden Regeln zugewiesen:

Dateiname_Datum_Uhrzeit_(Segmentnummer)_(Auto-Nummer).Erweiterung

Beispiel: AUTO_20110518_105030_P00001_A00001.MEM

Dateinamen beim automatischen Speichern und Echtzeit-Speichern	Standardmäßig wird der Name auf „AUTO“ festgelegt. Der Name kann beliebig geändert werden.
Dateinamen beim manuellen Speichern	Standardmäßig wird der Name auf „DATA“ festgelegt. Wenn kein Name hinzugefügt wird, wird basierend auf dem gespeicherten Dateityp automatisch ein Name angehängt: „CONF“ (Einstellungen), „WAVE“ (Schwingungsform), „MEAS“ (numerische Berechnung), „SCRN“ (Screenshot) etc.
Datum und Uhrzeit	Beim Speichern von Schwingungsformdaten wird der Name basierend auf der Auslösezeit und dem Auslösedatum eingestellt. Beim Speichern von numerischen Berechnungen wird der Name basierend auf der Auslösezeit und dem Auslösedatum für die als erstes aufgezeichnete Schwingungsform der numerischen Berechnungsergebnisse eingestellt. Beim Speichern von Screenshots wird der Name basierend auf der Uhrzeit und dem Datum eingestellt, als das Bild gespeichert wurde. Beim Speichern von Einstellungsdaten werden Uhrzeit und Datum nicht integriert. Das Datum wird wie folgt formatiert: Jahr (4 Zeichen), Monat (2 Zeichen), Tag (2 Zeichen). Beispiel: 18.05.2011 wird als „_20110518“ formatiert. Die Uhrzeit wird wie folgt formatiert: Stunden (2 Zeichen), Minuten (2 Zeichen), Sekunden (2 Zeichen). Beispiel: Die Uhrzeit 10:50:30 wird als „_105030“ formatiert.
Segmentnummer	Wenn die Datei vor dem automatischen Speichern (Schwingungsformtext) oder Echtzeit-Speichern segmentiert wird, wird jedem Dateinamen eine Segmentnummer wie „_P00001“ hinzugefügt. Es wird keine Segmentnummer hinzugefügt, wenn das segmentierte Speichern deaktiviert ist oder wenn keine Einstellung zum segmentierten Speichern vorliegt.
Auto-Nummer	Wenn Daten mit identischer Uhrzeit und Datum im selben Ordner gespeichert werden, wird jedem Dateinamen eine Auto-Nummer wie „A00001“ hinzugefügt. Es wird keine Auto-Nummer hinzugefügt, wenn es im selben Ordner keine Daten mit identischer Uhrzeit und Datum gibt.

HINWEIS • Beim Speiche

- rn von Einstellungsbedingungen zusammen im Instrumentspeicher werden die Dateinamen erzeugt, indem gemäß der Anzahl an Einstellungsbedingungen des Instruments CONF0001.SET bis CONF0006.SET verwendet werden.
- Dateinamen
Der Pfad, der den Dateinamen enthält, darf eine Länge von 255 Byte-Zeichen nicht überschreiten.

4.2 Speichern von Daten

Speichertypen und Konfigurationsprozesse

Grundsätzlich werden die folgenden drei Arten von Speichervorgängen unterstützt:

Automatisches Speichern der Daten während der Messung (S.90)

Auto Save Real-time save

Stellen Sie die zu speichernden Daten und andere Parameter vor dem Beginn der Messung ein (S.90).

Auto Save: Daten können nach der Messung automatisch gespeichert werden. Daten können auf einer SD-Speicherkarte oder einem USB-Speichergerät gespeichert werden.

Realtime Save: Daten werden während der Messung gespeichert. Daten können im Binärformat gespeichert werden, bis die Kapazität der SD-Speicherkarte aufgebraucht ist, ohne Einschränkungen durch die Kapazität des internen Speichers des Instruments.

Schalten Sie das Instrument nach der Installation und dem Verbinden ein. Verbinden Sie das Speichermedium.

[Status]

Stellen Sie **[Realtime Save]/[Auto Save]** auf **[On]** und stellen Sie die Messbedingungen und andere Parameter ein.

Speicherziel auswählen.
(Nur bei Auto save)

Wählen Sie die zu speichernden Daten aus.
(Nur bei Auto save)

- Schwingungsformdaten bei automatischem Speichern (Binär/Text)
- Numerische Berechnungsergebnisse
- Screenshots

Messung

Auto save

Manuelles Speichern der Daten mit der **SAVE-Taste (S.94)**

Sofort bei Tastendruck

Daten auswählen und speichern

Quick Save

Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie Daten mehrmals speichern wollen oder wenn Sie Daten während der Überwachung sofort speichern wollen.

Stellen Sie die zu speichernden Daten vor dem Drücken der **SAVE**-Taste (S.94) ein.

Schalten Sie das Instrument nach der Installation und dem Verbinden ein. Verbinden Sie das Speichermedium.

[File] ► [SAVE Key]

SAVE-Tastenvorgang: [Quick]

Speicherziel auswählen.

Wählen Sie die zu speichernden Daten aus.

Die folgenden Daten können gespeichert werden:

- Einstellungsdaten
- Schwingungsformdaten (Binär/Text)
- Anzeigebildschirm
- Numerische Berechnungsergebnisse

Drücken Sie die **SAVE**-Taste

Speichern

Speichern nach

(Starteinstellung)

Stellen Sie die zu speichernden Daten nach dem Drücken der **SAVE**-Taste ein. Da die Einstellungen nicht vorab konfiguriert werden müssen, können Sie dies auf jedem Bildschirm tun, sobald Sie Daten speichern wollen (S.94).

Schalten Sie das Instrument nach der Installation und dem Verbinden ein. Verbinden Sie das Speichermedium.

[File] ► [SAVE Key]

SAVE-Tastenvorgang: [Select]

Drücken Sie die **SAVE**-Taste

Fenster

Speicherziel auswählen.

Wählen Sie die zu speichernden Daten aus.

Die folgenden Daten können gespeichert werden:

- Einstellungsdaten
- Schwingungsformdaten (Binär/Text)
- Anzeigebildschirm
- Numerische Berechnungsergebnisse

Wählen Sie **[Execute]**

Speichern

Vor dem Speichern überprüfen:

- Wurde das Medium angeschlossen und initialisiert? (S.37), (S.38)
- Wurde das Speicherziel korrekt festgelegt?
- Ist beim automatischen Speichern Auto Save auf **[On]** gestellt?

Automatisches Speichern

Daten werden jedes Mal automatisch gespeichert, wenn Daten für die festgelegte Aufzeichnungslänge erfasst werden. Das Speicherziel und die zu speichernden Daten müssen vor der Messung eingestellt werden. Es können Schwingungsformdaten, numerische Berechnungsergebnisse und Screenshots gespeichert werden. Wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist, kann das automatische Speichern nicht verwendet werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ► [Auto Save] Or [Setting Display] ► [Status] ► [Auto Save Settings]

2 Tippen Sie auf [Auto Save] und stellen Sie es auf [On].

Standardeinstellung: Off (es wird nicht automatisch gespeichert)

3 [Save in] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie das Speicherziel ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

SD Card*, USB Memory, Mail (S.302), FTP (S.284)

Wenn Sie FTP-Übertragung oder E-Mail-Übertragung auswählen, können Sie ein Speicherziel festlegen, wo für den Fall einer Fehlfunktion eine Sicherungskopie der Daten gespeichert werden soll.

4 Stellen Sie den Dateinamen ein.

Standardeinstellung: AUTO

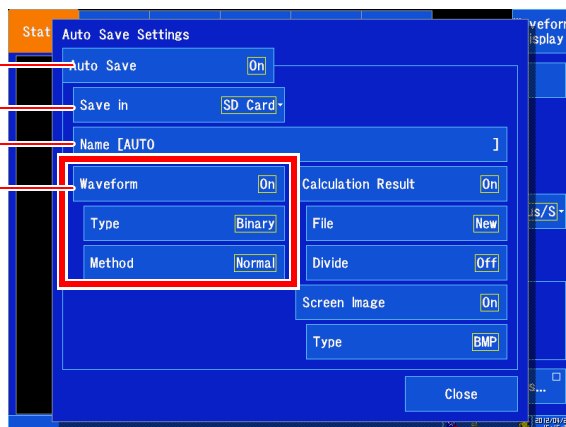
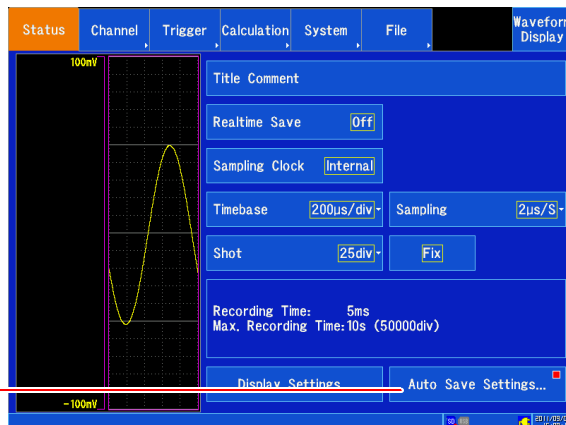
Tippen Sie auf [Name] und geben Sie den Dateinamen ein.

(Bis zu 40 Byte-Zeichen)

Der Dateiname wird auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138). (Manche Zeichen und Symbole können aufgrund von Einschränkungen des Dateisystems nicht eingegeben werden.)

5 Stellen Sie den Speichertyp ein und konfigurieren Sie die erweiterten Einstellungen.

Die Einstellungen variieren je nach eingestelltem Speichertyp.



■ Speichern von Schwingungsformen

Tippen Sie auf [Waveform] und stellen Sie es auf [On].

Standardeinstellung: Off

[Type] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie den Speichertyp aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Binary*	Speichert Schwingungsformdaten im Binärformat. Wenn Sie Daten mit dem Instrument laden, müssen diese im Binärformat gespeichert werden.
Text	Speichert Schwingungsformdaten im Textformat. Daten können vor dem Speichern verdünnt werden. (Daten können auf dem Computer in einem Editor oder Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet, aber nicht vom Instrument geladen werden.)
Numerical calculation results	Speichert numerische Berechnungsergebnisse.
Display image	Speichert die auf dem Bildschirm angezeigten Bilddaten als BMP- oder PNG-Datei. Die gespeicherten Daten können mit einem Bildbearbeitungsprogramm auf einem Computer angezeigt werden.

[Method] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Speichermethode für den Fall ein, dass das Speichermedium voll wird.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Normal*	Automatisches Speichern wird beendet, wenn das Speichermedium voll wird. Der Speichervorgang wird angehalten, aber die Messung wird fortgesetzt.
Delete	Alte Dateien werden gelöscht und automatisches Speichern wird ausgeführt, wenn das Speichermedium voll wird. (Nur Schwingungsformdateien.)

Wenn **[Text]** als Speichertyp ausgewählt ist.

[Divide] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie die Segmentierungsmethode für Dateien aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Dateien werden beim Speichern nicht geteilt.
60000 Data	Wählen Sie die Daten für das geteilte speichern aus.

[Thinout] ► Wert ändern.

Stellen Sie die Verdünnungszahl für die Daten ein.
Gültiger Einstellungsbereich(*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert Datenverdünnung.
2 to 1000	Konfiguriert Datenverdünnung. Ein Datenpunkt wird für jede eingestellte Anzahl an Datenpunkten ausgelassen.

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

- Beim Speichern von Dateien im Textformat wird viel Speicherplatz benötigt. Durch die Datenverdünnung kann die Dateigröße reduziert werden.
- Beispiel: Wenn **[2]** eingestellt ist, wird jedes zweite Datenelement gespeichert. Die Anzahl an Datenelementen wird auf die Hälfte verringert.

■ **Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen**

Tippen Sie auf **[Calculation Result]** und stellen Sie es auf **[On]**.

Standardeinstellung: Off

[File] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die gewünschte Methode für das Speichern von Dateien ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

New*	Erstellt für jeden Messvorgang eine neue Datei.
Append	Hängt Daten an dieselbe Datei an.

[Divide] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Segmentierungsmethode für Dateien ein.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Dateien werden beim Speichern nicht geteilt.
Split by Calc. No.	Segmentiert die Datei nach jeder numerischen Berechnungszahl.

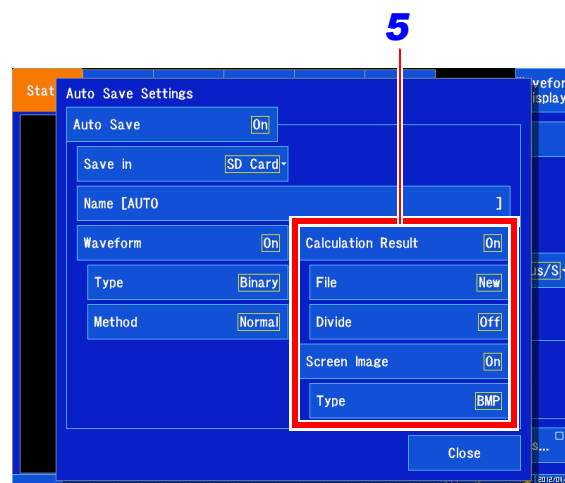
HINWEIS Dateispezifikation

Die maximale Dateigröße beträgt 2 GB. Wenn die Dateigröße 1 GB überschreitet, wechseln Sie das Medium.
Dateinamen

Der Pfad, der den Dateinamen enthält, darf eine Länge von 255 Byte-Zeichen nicht überschreiten.

Löschen von Dateien während automatischem Speicherbetrieb

- Wenn das Medium während der Messung mit **[Trigger Mode]** auf **[Repeat]** voll wird, werden alte Schwingungsformdateien, die ab dem Messungsbeginn erstellt wurden, der Reihe nach gelöscht, um automatisch Speicherplatz auf dem Speichermedium zu schaffen. Beim automatischen Speichern werden Dateien nicht automatisch gelöscht, wenn der verfügbare Speicherplatz auf dem Medium beim Start der Messung gleichgroß oder kleiner ist als (die Größe der Datei, die erstellt wird + 1 MB).
- Wenn auch numerische Berechnungsergebnisse oder Screenshots auf automatisches Speichern eingestellt sind, werden nur Schwingungsformdateien gelöscht, wenn das Medium voll wird, da sich der Löschvorgang nur auf Schwingungsformdateien bezieht. Folglich verringert sich nur die Anzahl an Schwingungsformdateien bzw. es sind nur diese, die nicht gespeichert werden.
- Die beim Start der Messung bereits auf dem Speichermedium gespeicherten Schwingungsformdateien werden nicht gelöscht.



■ Speichern von Screenshots

Bildschirme werden gespeichert, nachdem die Daten während der eingestellten Aufzeichnungslänge oder Aufzeichnungszeit gemessen wurden.

Tippen Sie auf **[Screen Image]** und stellen Sie es auf **[On]**.

Standardeinstellung: Off

[Type] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie den Speichertyp ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

BMP*	BMP-Format
PNG	PNG-Format

6 Überprüfen Sie die Messkonfiguration und andere Einstellungen und starten Sie dann die Messung (START-Taste).

Nach dem Erfassen der Daten werden diese automatisch auf dem festgelegten Speichermedium gespeichert.

Speichern von Daten in Echtzeit

Wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist, werden die Daten während der Messung auf der SD-Speicherkarte gespeichert. Dadurch kann die Messung über einen längeren Zeitraum ausgeführt werden, unabhängig vom verbleibenden internen Speicher.

Die für das Einstellen der Messbedingungen verwendete Methode hängt davon ab, ob Echtzeit-Speichern aus- oder eingeschaltet ist.

Maximale Aufzeichnungszeit

Wenn das Echtzeit-Speichern eingeschaltet ist, hängt die maximale Aufzeichnungszeit vom Aufzeichnungsintervall, vom freien Speicher auf der SD-Speicherkarte und von der Anzahl an Kanälen ab. Der gültige Einstellungsbereich der maximalen Aufzeichnungszeit wird auf 1.000 Tage erweitert.

Siehe: "Maximale Aufzeichnungszeit" (S. A5)

HINWEIS Wenn ein großes Aufzeichnungsintervall eingestellt wird, wird die Aufzeichnungszeit je nach Bedingungen auf einen erweiterten Zeitraum (1 Jahr oder länger) eingestellt. Der ordnungsgemäße Betrieb kann dann jedoch aufgrund des Garantiezeitraums und der Produktlebensdauer nicht gewährleistet werden.

Messdaten

Bei der Aufzeichnung von Daten mit eingeschaltetem Echtzeit-Speichern werden Messungsschwingungsformdaten (.MEM) direkt auf der SD-Speicherkarte gespeichert. Wenn die gespeicherte Datei zu groß ist, wird sie automatisch segmentiert.

Siehe: "Segmentabschnittszählung und Dateigröße (mit Echtzeit-Speichern aktiviert)" (S. A8)

Nicht verfügbare Funktionen bei Messungen mit aktiviertem Echtzeit-Speichern

Die folgenden Funktionen können nicht verwendet werden, wenn Echtzeit-Speichern eingeschaltet ist:

- Automatisches Speichern
- Vorauslöser
- Ausführen von numerischen Berechnungen und Schwingungsformberechnungen während der Messung
- XY-Compositing während der Messung
- Auto-Bereich
- Externe Abtastung

HINWEIS

- Die SD-Speicherkarte kann während des Echtzeit-Speicherns nicht entfernt oder ausgetauscht werden.
- Das Status-Fenster und bestimmte andere Fenster können während des Echtzeit-Speicherns nicht angezeigt werden.
- Wenn **[File Protection]** auf **[High]** gestellt ist, startet das Echtzeit-Speichern erst, wenn das UPS-Laden abgeschlossen ist.
- Wenn Fehler 235 („Real-time save was not in time.“) angezeigt wird, enthalten die auf der SD-Speicherkarte gespeicherten Schwingungsformdateien möglicherweise keine normalen Daten.
- Wenn das Instrument das Risiko feststellt, dass die Daten nicht in Echtzeit gespeichert werden können, kann der Betrieb automatisch eingeschränkt oder der Vergrößerungsfaktor geändert werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
oder [Setting Display] ► [Status]

2 Stellen Sie [Realtime Save] auf [On].

Standardeinstellung: Off

3 Stellen Sie den Dateinamen ein.

Standardeinstellung: AUTO

Tippen Sie auf [Name] und geben Sie den Dateinamen ein (bis zu 40 Zeichen). Der Dateiname wird auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).

(Manche Zeichen und Symbole können aufgrund von Einschränkungen des Dateisystems nicht eingegeben werden.)

4 [Interval] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie das Intervall pro Abtastung ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

2*, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ s/S
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 500, 600 ms/S
1, 1.2, 3 s/S

Das einstellbare Aufzeichnungsintervall wird von der Anzahl an Kanälen begrenzt.

Siehe: "Anzahl an verwendeten Kanälen und Aufzeichnungsintervall (Echtzeit-Speichern)" (S. A7)

5 [Recording Time] ► Wert ändern.

Legen Sie die Zeit fest, während der Daten aufgezeichnet werden sollen.

d	0 bis 1000
h	0 bis 23
m	0 bis 59
s	0 bis 59

6 [Method] ► Zum Umschalten antippen.

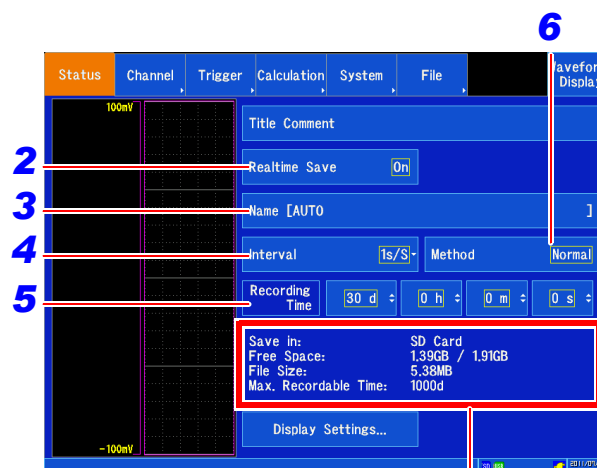
Stellen Sie die Speichermethode für den Fall ein, dass das Speichermedium voll wird.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Normal*	Echtzeit-Speichern wird beendet, wenn das Speichermedium voll wird. Der Speichervorgang wird angehalten, aber die Messung wird fortgesetzt.
Delete	Alte Dateien werden gelöscht und das Echtzeit-Speichern wird ausgeführt, wenn das Speichermedium voll wird. (Nur Schwingungsformdateien.)

7 Überprüfen Sie den Eingangskanal und weitere Einstellungen und starten Sie die Messung (durch Drücken der **START**-Taste).

Daten werden während der Messung in Echtzeit auf der SD-Speicherkarte gespeichert.



Zeigt den auf der SD-Speicherkarte verfügbaren Speicherplatz, die voraussichtliche Dateigröße und die maximale Aufzeichnungszeit für die aktuellen Messbedingungen an.

Der Pfad, der den Dateinamen enthält, darf eine Länge von 255 Zeichen nicht überschreiten.

Löschen von Dateien während des Echtzeit-Speicherns

- Wenn das Medium während der Messung voll wird, werden alte Schwingungsformdateien, die ab dem Messungsbeginn erstellt wurden, der Reihe nach gelöscht, um automatisch Speicherplatz auf dem Speichermedium zu schaffen. Beim Echtzeit-Speichern können Dateien nicht gelöscht werden, wenn der verfügbare Speicherplatz auf der SD-Speicherkarte beim Start der Messung gleichgroß oder kleiner ist als (die Größer der Datei, die erstellt wird + 64 MB). Verwenden Sie eine SD-Speicherkarte mit möglichst viel freiem Speicherplatz.
- Die beim Start der Messung bereits auf dem Speichermedium gespeicherten Schwingungsformdateien werden nicht gelöscht.

Auswählen und Speichern von Daten (Save key)

Um Daten sofort beim Drücken der **SAVE**-Taste zu speichern, müssen Sie vorab einstellen, welche Daten gespeichert werden sollen. Die folgenden Daten können gespeichert werden: Schwingungsformdaten, numerische Berechnungsergebnisse, Screenshots und Einstellungen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [File] ► [SAVE Key]

2 [SAVE Key Operation] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Speichermethode ein, die beim Drücken der **SAVE**-Taste verwendet werden soll.

Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)
Auswählen (*: Starteinstellung)

Select* Beim Drücken der **SAVE**-Taste wird der Benutzer aufgefordert, die zu speichernden Daten in einem Fenster einzustellen. Danach werden die Daten gespeichert.

Quick Beim Drücken der **SAVE**-Taste werden die zuvor konfigurierten Daten sofort gespeichert.

Wenn **[Select]** ausgewählt wird, werden in einem separaten Fenster die folgenden Einstellungen vorgenommen, wenn die **SAVE**-Taste gedrückt wird.

3 [Save in] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie das Speicherziel ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

SD Card*, **USB Memory**, **Mail**, **FTP**

4 Stellen Sie den Dateinamen ein.

(Standardeinstellung: DATA)

Siehe: "Dateinamen" (S.88)

Tippen Sie auf **[Name]** und geben Sie den Dateinamen ein (bis zu 40 Byte-Zeichen). Der Dateiname wird auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).

(Manche Zeichen und Symbole können aufgrund von Einschränkungen des Dateisystems nicht eingegeben werden.)

5 [Type] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie den Speichertyp ein.

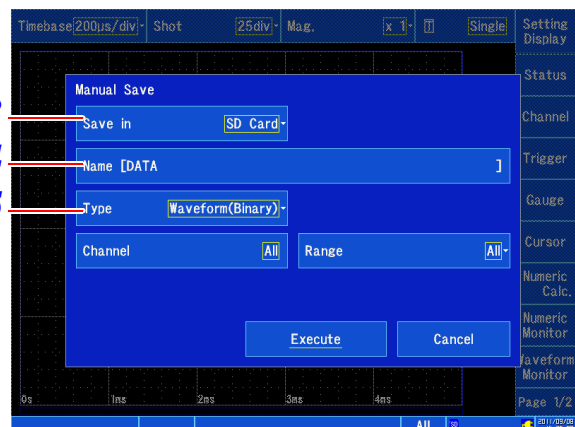
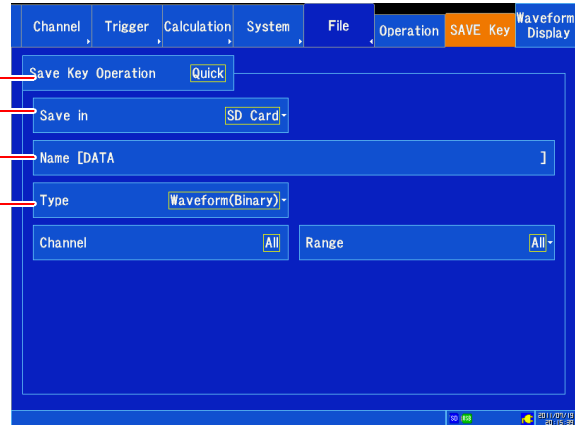
Auswählen (*: Starteinstellung)

Waveform (Binary)* Speichert Schwingungsformdaten im Binärformat. Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie die Schwingungsform erneut auf dem Instrument laden wollen.

Waveform (Text) Speichert Schwingungsformdaten im Textformat. Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie die Daten erneut auf einem Computer laden wollen. Das Instrument kann keine Textdaten laden.

Calc. Result Speichert numerische Berechnungsergebnisse.

Screen Image Speichert auf dem Bildschirm angezeigte Bilddaten im BMP-Format. Im BMP-Format gespeicherte Daten können mit Grafikprogrammen auf einem Computer angezeigt werden.



Auswählen (*: Starteinstellung)

Setting Speichern Sie die Einstellungsdaten.

6 Konfigurieren Sie die genauen Einstellungen.

Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach eingestelltem Speichertyp.

■ Bei Auswahl von **[Waveform(Binary)]** oder **[Waveform(Text)]** als Speichertyp **[Channel]** ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie den zu speichernden Kanal aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Display	Speichert die Kanäle aller Arbeitsblätter, für die die Schwingungsformanzeige auf [On] gestellt ist. (Die als ☐ markierten Kanäle werden gespeichert, wenn die als XY-Kanalschwingungsform zugewiesenen Kanäle und die Anzeige der XY-Kanalschwingungsform eingeschaltet ist.)
All*	Speichert alle Messkanäle. (Speichert die Kanäle, deren [Use] -Eingangseinstellung auf ☒ gestellt ist. Die Kanäle werden auch dann gespeichert, wenn die Schwingungsform-Anzeigefarbe ☐ ist, solange [Use] auf ☒ gestellt ist).

[Range] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie den Speicherbereich ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

All*	Speichert alle Aufzeichnungsdaten.
A/B	Speichert die Daten zwischen den A/B-Cursoren. Wenn nur der A- oder B-Cursor einzeln verwendet wird, werden die Daten nach dem Cursor gespeichert.
C/D	Speichert die Daten zwischen den C/D-Cursoren. Wenn nur der C- oder D-Cursor einzeln verwendet wird, werden die Daten nach dem Cursor gespeichert.

Siehe: "5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)

■ Bei Auswahl von **[Waveform(Text)]** als Speichertyp

[Data] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

All*	Speichert alle Messdaten.
Event	Speichert nur Ereignismarkierungs-Positionsdaten. Siehe: "5.11 Markieren von Ereignissen" (S.130)

[Divide] ► Zum Umschalten antippen.

Stellt die Segmentierungsmethode für Dateien ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

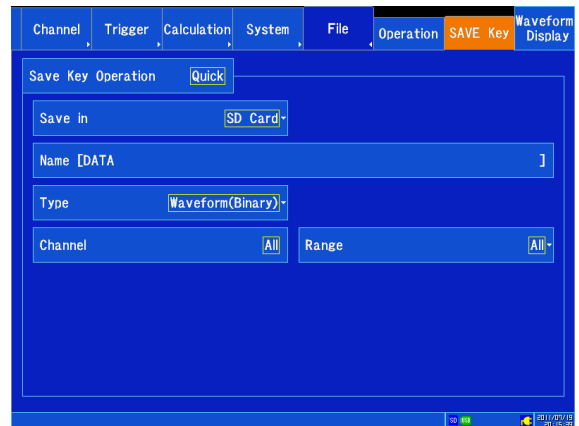
Off*	Deaktiviert die Segmentierung. Dateien werden beim Speichern nicht geteilt. Wenn eine Datei zu groß ist, kann sie nicht gespeichert werden.
60000 Data	Segmentiert und speichert die eingestellten Daten. Wählen Sie die Daten für das geteilte speichern aus.

[Thinout] ► Wert ändern.

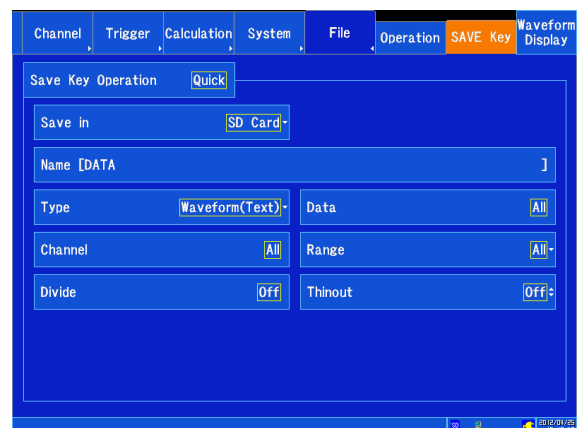
Stellen Sie die Verdünnungszahl für die Daten ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert Datenverdünnung.
2 to 1000	Stellt die Verdünnungszahl ein. Ein Datenpunkt wird für jede eingestellte Anzahl an Datenpunkten ausgelassen.



Typ: Waveform(Binary)



Typ: Waveform(Text)

4.2 Speichern von Daten

■ Bei Auswahl von **[Calc. Result]** als Speichertyp **[File]** ► Zum Umschalten antippen.

Legen Sie die Speichermethode für Dateien fest.

Auswählen (*: Starteinstellung)

New*	Erstellt für jeden Messvorgang eine neue Datei.
Append	Hängt Daten an dieselbe Datei an.

[Divide] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Segmentierungsmethode für Dateien ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Dateien werden beim Speichern nicht geteilt.
Split by Calc. No.	Segmentiert die Datei nach jeder numerischen Berechnungszahl.

■ Bei Auswahl von **[Screen Image]** als Speichertyp

[Type] ► Aus Liste auswählen.

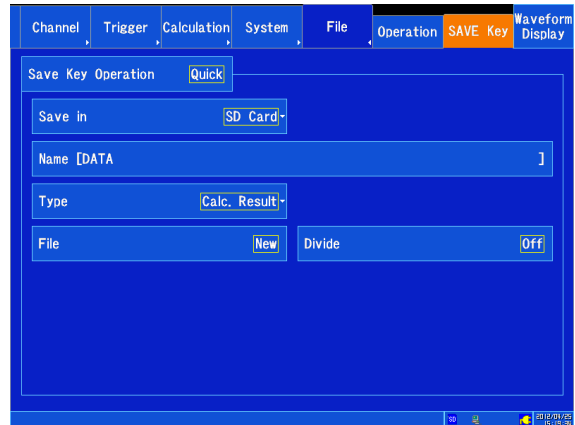
Stellen Sie den Speichertyp ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

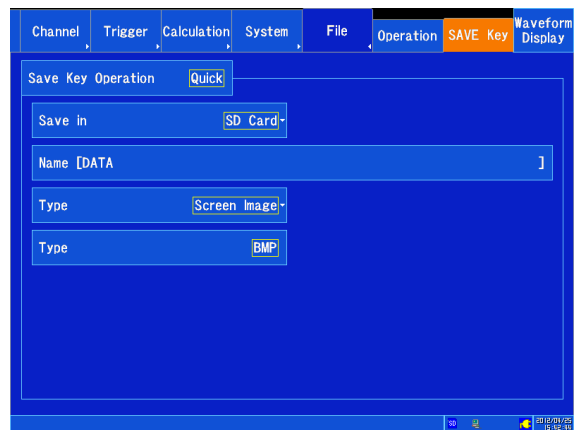
BMP*	BMP-Format
PNG	PNG-Format

■ Bei Auswahl von **[SAVE Key]** als Speichertyp

Es sind keine Einstellungen zur Konfiguration verfügbar.



Typ: Calc. Result



Typ: Screen Image

HINWEIS Die folgenden Einstellungen werden nicht in den Einstellungsdaten gespeichert:

- **[System]** ► **[Comm.]** Bildeinstellungen
- **[System]** ► Die **[File Protection]**- und **[Region]**-Einstellungen auf dem **[Env.]**-Bildschirm

4.3 Speichern von Einstellungsdaten auf dem Instrument

Wenn Sie mehrere Messungen mit denselben Messbedingungen ausführen wollen, können Sie Einstellungsdaten speichern und diese später für die Messung auf dem Instrument laden. Bis zu sechs Einstellungsdatensätze können im internen Speicher des Instruments gespeichert werden. Im Instrumentspeicher gespeicherte Einstellungsdaten können auch zusammen in Dateien auf dem Speichermedium gespeichert werden.

HINWEIS Die folgenden Einstellungen werden nicht als Teil der Einstellungsdaten gespeichert:

- **[System]** ► **[Comm.]** Bildeinstellungen
- **[System]** ► Die **[File Protection]**- und **[Region]**-Einstellungen auf dem **[Env.]**-Bildschirm

Speichern von Einstellungsdaten im Instrumentspeicher

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► **[System]** ► **[Setting]**
- 2 Tippen Sie auf **[Save]** für die Einstellungen, die Sie speichern wollen.
Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.
- 3 Tippen Sie auf **[Yes]**.
Die Einstellungen werden im Instrumentspeicher gespeichert.
Zum Abbrechen:
Tippen Sie auf **[No]**.

Sie können bei Bedarf Kommentare einstellen.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

So löschen Sie Einstellungsdaten

Wählen Sie für die zu löschende Nummer **[Clear]** oder wählen Sie **[Clear All]** (um alle auf dem Instrument gespeicherten Einstellungsdaten zu löschen).



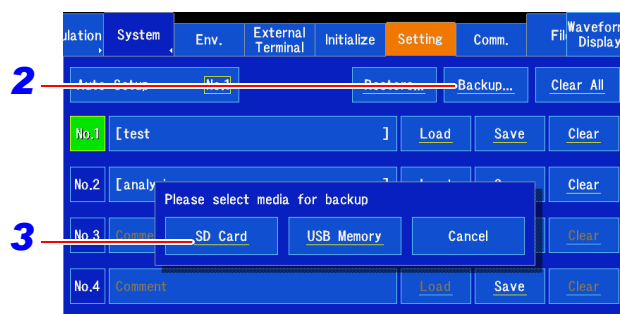
Im Instrumentspeicher gespeicherte Einstellungsbedingungen werden zusammen in Dateien gespeichert.

Sie können auch alle auf dem Instrument gespeicherten Einstellungsdaten (bis zu sechs Sätze) zusammen auf einem Medium speichern. Die Daten werden auf dem Medium im Ordner **[/HIOKI_MR8875/INTERNAL_CONFIG]** gespeichert.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► **[System]** ► **[Setting]**
- 2 Tippen Sie auf **[Backup]**.
Ein Fenster wird angezeigt.
- 3 Wählen Sie das Medium, auf dem Sie die Einstellungen speichern wollen.
Auswählen
SD Card, USB Memory

Durch Auswahl eines Mediums als Speicherziel werden die Einstellungen gespeichert.

Zum Abbrechen:
Tippen Sie auf **[Cancel]**.



4.3 Speichern von Einstellungsdaten auf dem Instrument

Speichern von Einstellungsbedingungen in einer einzigen Datei auf dem Instrument

Einstellungsdaten, die auf dem Medium im Ordner [/HIOKI_MR8875/INTERNAL_CONFIG] gespeichert wurden, können im Instrumentspeicher gespeichert werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Setting]

2 Tippen Sie auf [Restore].

Ein Fenster wird angezeigt.

3 Wählen Sie das Medium, auf dem die Einstellungen gespeichert sind.

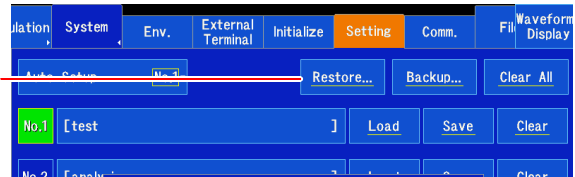
Auswählen

SD Card, USB Memory

Durch Auswahl des Quellmediums werden die Einstellungen auf dem Instrument gespeichert.

Zum Abbrechen:

Tippen Sie auf [Cancel].



4.4 Laden von Daten

Das Instrument kann auf dem Speichermedium gespeicherte Schwingungsformdaten oder Einstellungsdaten laden. Außerdem kann das Instrument durch Erstellen einer Auto-Setup-Datei (STARTUP.SET) Einstellungsdaten beim Einschalten automatisch vom Speichermedium laden.

Siehe: "Automatisches Konfigurieren der Einstellungen von einer SD-Speicherkarte (Erstellen einer Startdatei)" (S.103)

Auf dem Instrument können mehrere Sätze an Einstellungsbedingungen registriert werden, sodass Sie die gewünschten Daten auswählen und laden können. Ebenso können Daten beim Einschalten des Instruments automatisch geladen werden.

Siehe: "Laden von Einstellungsdaten" (S.100)

Auswählen einer Datei oder eines Ordners auf dem Speichermedium

HINWEIS Wenn kein Speichermedium angeschlossen ist, werden Sie durch eine Meldung auf dem Bildschirm darauf hingewiesen. Stellen Sie sicher, dass das Speichermedium korrekt angeschlossen ist.

Offnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [File] ► [Operation]

Der Name des angeschlossenen Speichermediums oder eine Dateiübersicht wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Wählen Sie das Speichermedium aus.

Tippen Sie auf das gewünschte Speichermedium, um es in invertierter Darstellung anzuzeigen. Tippen Sie es erneut an, um die Dateien und Ordner des Speichermediums anzuzeigen.

Wenn das Stammverzeichnis des Speichermediums einen Ordner mit dem Namen **[HIOKI_MR8875]** enthält, werden die Inhalte dieses Ordners angezeigt.

Funktionen auf diesem Bildschirm:

Initialisieren des Speichermediums (S.38)

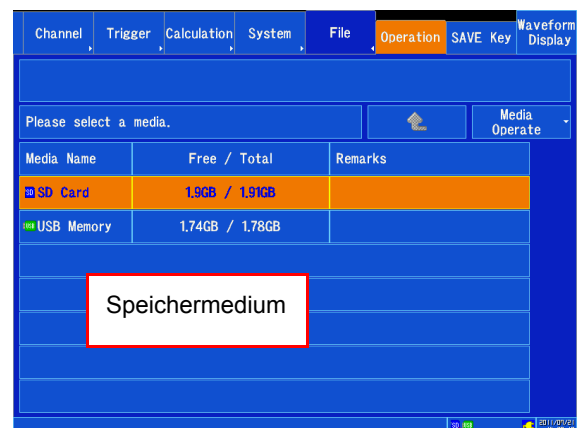
Wählen Sie einen Ordner oder eine Datei aus.

Tippen Sie auf den Ordner oder die Datei, um es in invertierter Darstellung anzuzeigen. Durch erneutes Antippen des Ordners werden die darin enthaltenen Dateien angezeigt.

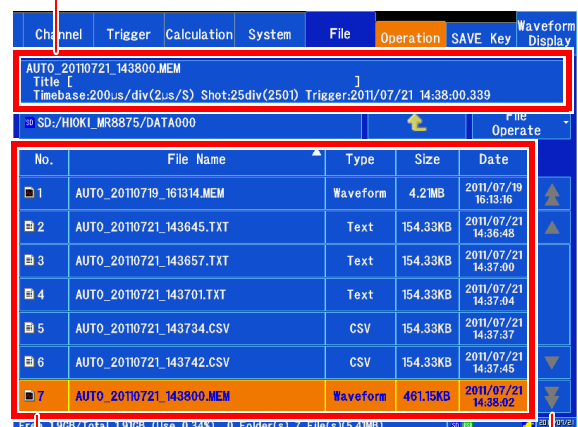
Funktionen auf diesem Bildschirm:

Laden von Dateien (S.100), (S.101)

Verwalten von Dateien (S.104)



Informationen zur
ausgewählten Datei



Dateiübersicht

Die Bildlaufleiste wird angezeigt, wenn die Dateien und Ordner nicht auf einem Bildschirm angezeigt werden können. Damit können Sie in der Liste nach oben

HINWEIS In dieser Dateiübersicht können bis zu 2.000 Ordner und Dateien angezeigt werden. Je nach Status der gespeicherten Daten können in einem Ordner mehr als 2.000 Ordner und Dateien erstellt werden. Diese werden jedoch nicht alle in der Dateiübersicht angezeigt, obwohl sie auf dem Speichermedium vorliegen.

Laden von Einstellungsdaten

Laden vom Speichermedium

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]
 - 2 Wählen Sie die zu ladende Datei aus (S.99).
(Dateien mit der Erweiterung .SET)
Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
 - 3 Tippen Sie auf [Yes].
Die Datei wird geladen. Sobald sie geladen wurde,
wechselt die Anzeige auf den Schwingungsform-
Bildschirm.
- Zum Abbrechen:
Tippen Sie auf [No].

No.	File Name	Type	Size	Date
1	DATA.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:11:54
2	DATA_A00001.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:12:00
3	DATA_A00002.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:17:07
4	DATA_A00003.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:17:09
5	DATA_A00004.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:17:10
6	DATA_A00005.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:17:12
7	DATA_A00006.SET	Setting	264KB	2011/07/19 16:17:15

Free 1.87GB/Total 1.91GB (Use 1.93%) 0 Folder(s) 11 File(s)(2.84MB)



So laden Sie Einstellungsdaten automatisch (Speichermedium)

Das Instrument kann durch Erstellen einer Auto-Setup-Datei (STARTUP.SET) Einstellungsdaten beim Einschalten automatisch vom Speichermedium laden.

Siehe: "4.5 Automatisches Laden von Einstellungen (Auto-Setup-Funktion)" (S.102)

Laden aus dem Instrumentspeicher

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Setting]
 - 2 Tippen Sie für die Nummer, die Sie laden wollen, auf [Load].
Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt.
 - 3 Tippen Sie auf [Yes].
Die Datei wird im Instrumentspeicher gespeichert.
- Zum Abbrechen:
Tippen Sie auf [No].

No.	Comment	Load	Save	Clear
No.1	Event	Load	Save	Clear
No.2	analysis	Load	Save	Clear
No.3	Comment	Load	Save	Clear
No.4	Comment	Load	Save	Clear
No.5	Comment	Load	Save	Clear
No.6	Comment	Load	Save	Clear

Sie können bei Bedarf Kommentare einstellen.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)



So laden Sie Einstellungsdaten automatisch (Instrumentspeicher)

Sie können das Instrument so einstellen, dass es die Einstellungsdaten nach dem Einschalten automatisch lädt.

Siehe: "4.5 Automatisches Laden von Einstellungen (Auto-Setup-Funktion)" (S.102)

HINWEIS Die folgenden Einstellungen können geladen, aber nicht geändert werden:

- [System] ► Einstellungen auf dem [Comm.]-Bildschirm
- [System] ► [File Protection]-und [Region]-Einstellungen auf dem [Env.]-Bildschirm

Laden von Schwingungsformdaten

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie im Binärformat gespeicherte Schwingungsformdaten auf dem Instrument laden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]

2 Wählen Sie die zu ladende Datei aus (S.99).

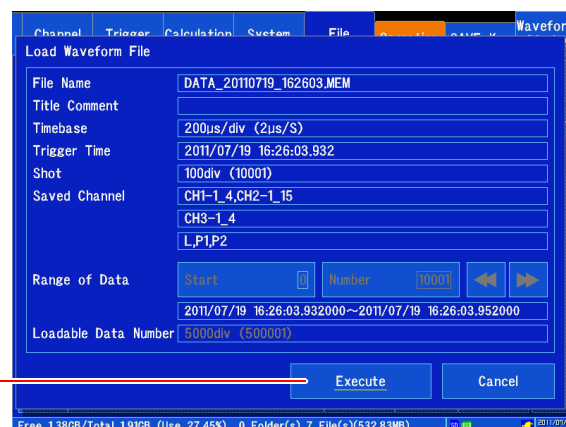
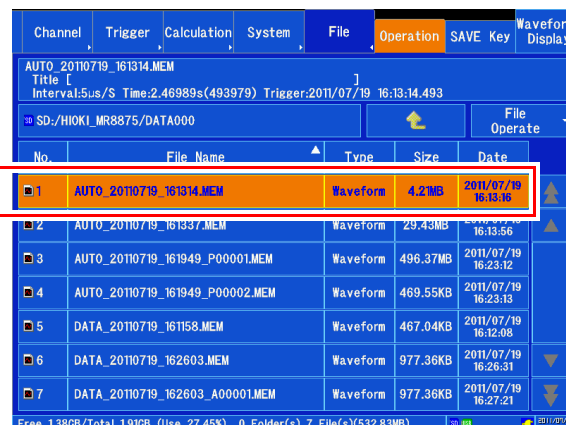
(Dateien mit der Erweiterung .MEM)

3 Tippen Sie auf [Execute].

Die Datei wird geladen. Sobald sie geladen wurde, wechselt die Anzeige auf den Schwingungsform-Bildschirm.

Zum Abbrechen:

Tippen Sie auf [Cancel].

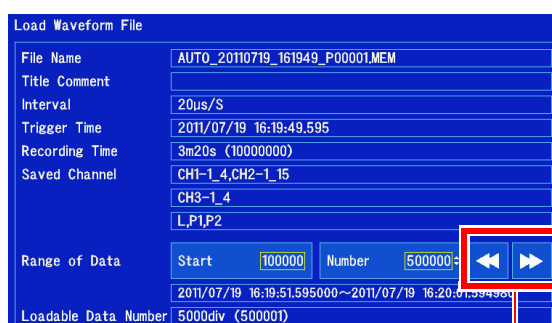


Laden von Schwingungsformen, die mit der Echtzeit-Speicherfunktion gespeichert wurden

Wenn die Anzahl an in der zu ladenden Datei enthaltenen Datenpunkten die Kapazität des internen Instrumentspeichers überschreitet, legen Sie fest, wo mit dem Laden der Schwingungsformdaten begonnen werden soll ([Start]) und wie viele Datenpunkte geladen werden sollen ([Number]).

Sie können maximal so viele Datenpunkte laden, wie unter [Loadable Data Number] angegeben. Wenn die Anzahl an Datenpunkten in der Datei in den internen Speicher des Instruments passen, dann können alle Datenpunkte ohne Konfigurieren dieser Einstellungen geladen werden.

Tippen Sie auf [Execute], um die Daten zu laden.



Erhöht und verringert den [Start]-Wert um den eingestellten [Number]-Wert.

- HINWEIS**
- Daten, die mit einem anderen Memory HiCorder als dem MR8875 gespeichert wurden, können nicht geladen werden.
 - Wenn Schwingungsformdaten geladen werden, ändern sich die Instrumenteneinstellungen auf die Einstellungen, die zum Zeitpunkt des Speicherns der Schwingungsformdaten aktiv waren.
 - Um die Instrumenteneinstellungen auf ihre Ursprungswerte zurückzusetzen, müssen Sie diese vorab in einer Einstellungsdatei speichern und diese später wiederherstellen. Sie können außerdem die internen Instrumenteneinstellungen laden.

4.5 Automatisches Laden von Einstellungen (Auto-Setup-Funktion)

Wenn Sie eine automatische Einstellungsdatei speichern, kann das Instrument die Einstellungen beim Einschalten automatisch laden.

Auf diese Weise können die Instrumenteneinstellungen einfach beim Einschalten konfiguriert werden, basierend auf auf dem Instrument registrierten Einstellungsdaten oder einer auf einer SD-Speicherkarte gespeicherten Einstellungsdatei (Startdatei). Um Einstellungen automatisch von einer SD-Speicherkarte zu konfigurieren, müssen Sie vorab eine Startdatei erstellen.

Siehe: "Automatisches Konfigurieren der Einstellungen von einer SD-Speicherkarte (Erstellen einer Startdatei)" (S.103)

HINWEIS Die Einstellungsdaten können unter den folgenden Bedingungen nicht geladen werden:

- Wenn die Messung mit der Auto-Start-Funktion beim Einschalten gestartet wird (S.258)
- Wenn die Messung mit der Start-Backup-Funktion gestartet wird (S.259)
- Wenn die Dateischutzebene auf **[High]** eingestellt ist (S.260)

Automatisches Konfigurieren des Instruments vom Instrumentspeicher

Sie können die Nummer der zu ladenden Einstellungsdatei vorab einstellen oder diese beim Starten auswählen.

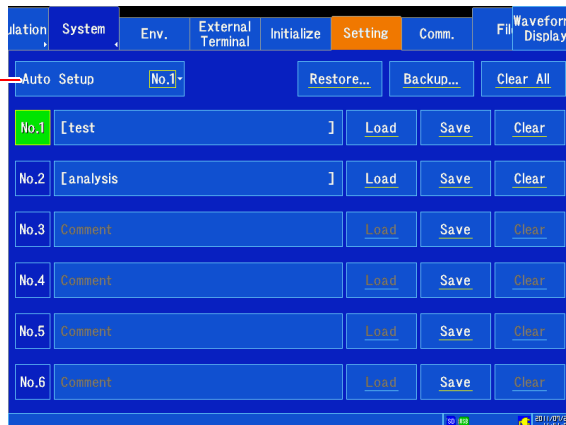
1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Setting]

2 [Auto Setup] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert das Auto-Setup.
No.1 to No.6	Führt beim Starten das Auto-Setup mit den Einstellungsdaten der ausgewählten Nummer aus.
Select	Der Benutzer kann die Nummer beim Starten auswählen und das Auto-Setup wird dann mit den jeweiligen Einstellungen ausgeführt.

Beim nächsten Starten konfiguriert sich das Instrument mit der ausgewählten Methode automatisch selbst.



Wenn beim Einschalten des Instruments Auto-Setup aktiviert ist (jede Einstellung außer **[Off]**) und eine SD-Speicherkarte mit einer Startdatei in das Instrument eingelegt ist, dann hat die Einstellungsdatei auf der SD-Speicherkarte Vorrang.

Automatisches Konfigurieren der Einstellungen von einer SD-Speicherkarte (Erstellen einer Startdatei)

Durch Speichern von STARTUP.SET, der Auto-Setup-Einstellungsdatei, im Ordner [/HIOKI_MR8875/CONFIG] auf der SD-Speicherkarte kann das Instrument die Einstellungsdaten automatisch von der SD-Speicherkarte laden, wenn es eingeschaltet wird.

Startdateipfad und -name: „/HIOKI_MR8875/CONFIG/STARTUP.SET“

Methode zum automatischen Laden von Einstellungsdaten, die auf dem Instrument registriert wurden (Auto-Setup)

Siehe: "Automatisches Konfigurieren des Instruments vom Instrumentspeicher" (S.102)

Auch wenn Auto-Setup bereits aktiviert wurde, hat die Auto-Setup-Einstellungsdatei auf der SD-Speicherkarte Vorrang, falls diese vorliegt.

Vor dem Speichern der Datei

- Überprüfen Sie die Einstellungen, für die Sie eine Datei erstellen wollen.
- Bestätigen Sie, dass eine SD-Speicherkarte in das Instrument eingesetzt wurde.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [File] ► [SAVE Key]

2 [SAVE Key Operation] ►

Zum Umschalten antippen.

Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)

Auswählen (*: Starteinstellung)

Select* Beim Drücken der **SAVE**-Taste wird der Benutzer aufgefordert, die zu speichernden Daten in einem Fenster einzustellen. Danach werden die Daten gespeichert.

Quick Beim Drücken der **SAVE**-Taste werden die zuvor eingestellten Daten sofort gespeichert.

3 Wenn [Select] ausgewählt ist Drücken Sie die **SAVE**-Taste.

4 Wählen Sie [SD Card] unter [Save in] aus.

5 Wählen Sie [Name] und geben Sie [STARTUP] ein.

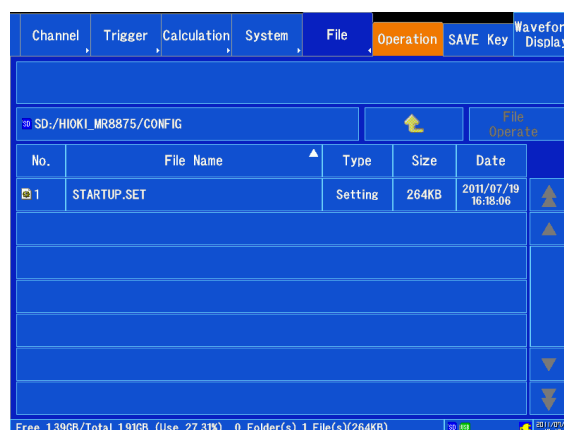
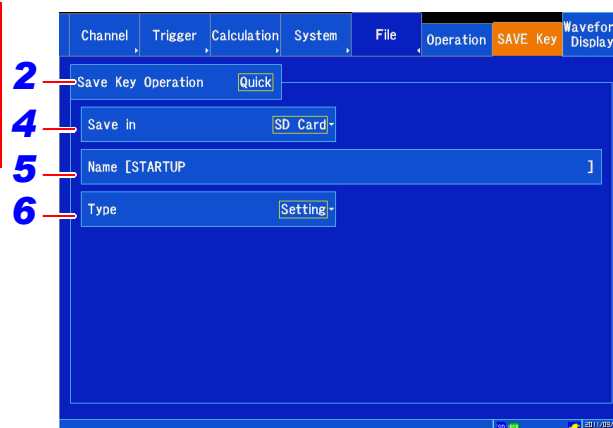
Geben Sie „STARTUP“ in Ein-Byte-Zeichen ein.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

6 Wählen Sie [Setting] unter [Type] aus.

7 Wenn Sie [Quick] gewählt haben Drücken Sie die **SAVE**-Taste.

Wenn Sie [Select] gewählt haben Wählen Sie [Execute].



Auf der SD-Speicherkarte wird im Ordner [/HIOKI_MR8875/CONFIG] eine Datei mit dem Namen „STARTUP.SET“ erstellt. Beim nächsten Einschalten des Instruments mit eingelegter SD-Speicherkarte werden die Instrumenteneinstellungen automatisch konfiguriert.



So verwenden Sie zuvor gespeicherte Einstellungsdaten für das Auto-Setup

Sie können eine zuvor gespeicherte Einstellungsdatendatei für das Auto-Setup verwenden, indem Sie ihren Namen in „STARTUP.SET“ ändern.

Siehe: "Umbenennen von Dateien und Ordnern" (S.106)

4.6 Verwalten von Dateien

Sie können auf einem Speichermedium gespeicherte Daten auf dem Dateibildschirm ([Setting Display] ► [File] ► [Operation]-Bildschirm) verwalten.

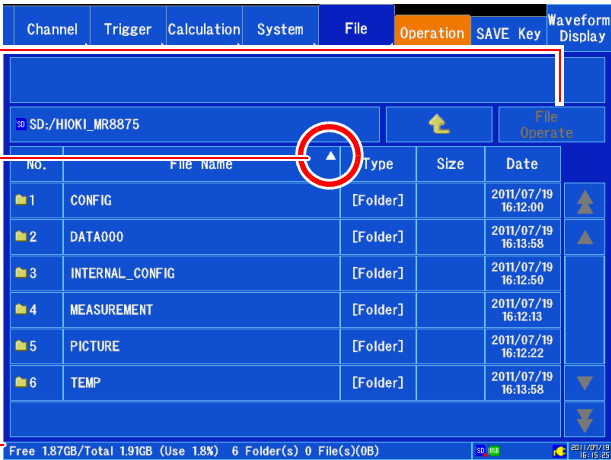
HINWEIS Bevor Sie die unten beschriebenen Vorgänge ausführen, verbinden Sie das Speichermedium mit dem Instrument. Wenn kein Speichermedium verbunden ist, wird unter der Dateiübersicht „No media“ angezeigt ([File] ► [Operation]).

Dateivorgänge

Ermöglicht Ihnen das Verwalten von Dateien durch Löschen von Daten, Ändern der Dateinamen etc. (S.104).

Ermöglicht Ihnen die Neuorganisation der Dateiübersicht.

- △: Absteigend
- ▽: Aufsteigend



Informationen zum Speichermedium

- Zeigt Informationen zum ausgewählten Medium an.
- Anzahl an Dateien : Zeigt die Anzahl an auf der ausgewählten Ebene gespeicherten Dateien an.
- Anzahl an Ordnern : Zeigt die Anzahl an Ordnern auf der ausgewählten Ebene an.
- Zeigt die gesamte Dateigröße auf der ausgewählten Ebene an.

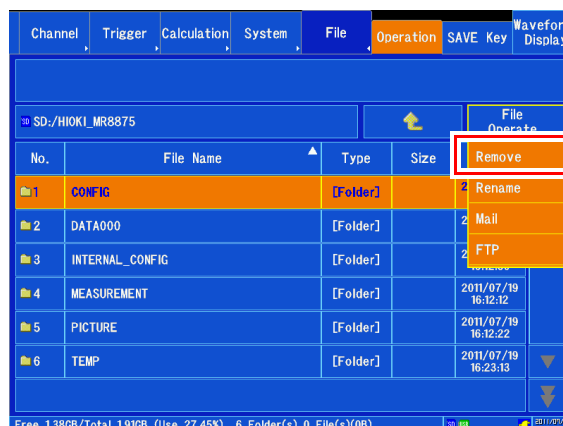
Liste an Vorgängen

Sort	Ordnet die Dateiübersicht im ausgewählten Ordner neu.	(S.106)
Load	Lädt Einstellungsdaten und Schwingungsformdaten aus Dateien.	(S.99)
Remove	Löscht eine Datei oder einen Ordner.	(S.105)
Rename	Ändert den Namen einer Datei oder eines Ordners.	(S.106)
Format	Formatiert das ausgewählte Medium.	(S.38)
Mail	Sendet eine Datei als E-Mail-Anhang.	(S.302)
FTP	Sendet eine Datei an einen FTP-Server.	(S.284)

Löschen von Dateien

Löschen von Dateien oder Ordnern.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]
- 2 Wählen Sie die Datei oder den Ordner aus, den Sie löschen wollen (S.99).**
- 3 [File Operate] ► [Remove]**
Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
- 4 Tippen Sie auf [Yes].**
Die ausgewählten Dateien oder Ordner werden gelöscht.
So brechen Sie das Löschen ab:
Tippen Sie auf [No].

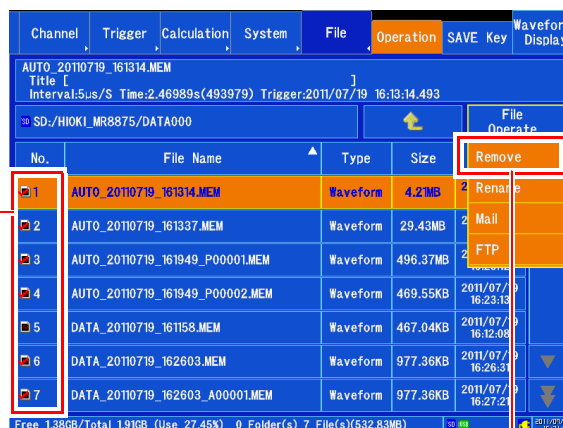


- HINWEIS**
- Wenn ein Ordner gelöscht wird, werden alle darin enthaltenen Dateien und Ordner ebenfalls gelöscht.
 - Dateien, für die das Nur-Lesen-, Versteckt- oder System-Attribut eingestellt wurde, können nicht gelöscht werden.

Löschen mehrerer Dateien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie mehrere Dateien oder Ordner löschen.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]
- 2 Wählen Sie die Dateien oder Ordner aus, die Sie löschen wollen.**
Wenn Sie auf den Nummernbereich der Dateien oder Ordner tippen, die Sie löschen wollen, wird im Anzeigesymbol ein Häkchen angezeigt. Um die Auswahl des Symbols aufzuheben, tippen Sie erneut auf die Datei oder den Ordner.
- 3 [File Operate] ► [Remove]**
Eine Bestätigungsmeldung wird angezeigt.
- 4 Tippen Sie auf [Yes].**
Die Dateien und Ordner mit Häkchen werden gelöscht.
So brechen Sie das Löschen ab:
Tippen Sie auf [No].



- HINWEIS**
- Wenn ein Ordner gelöscht wird, werden alle darin enthaltenen Dateien und Ordner ebenfalls gelöscht.
 - Wenn für eine der ausgewählten Dateien das Nur-Lesen-, Versteckt- oder System-Attribut eingestellt wurde, wird eine Fehlermeldung angezeigt und das Löschen der Dateien wird gestoppt.

Sortieren von Dateien

Sortieren Sie Dateien in der Dateiübersicht in einen festgelegten Ordner.

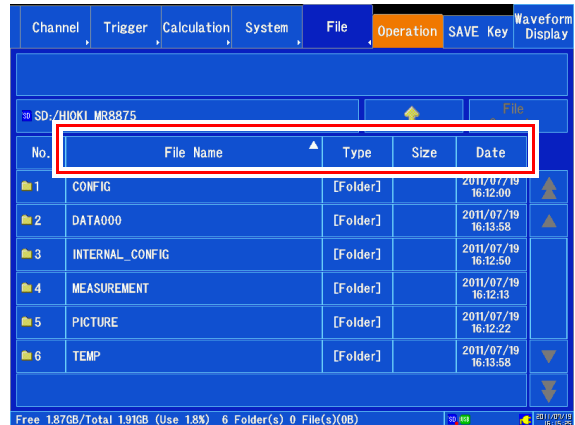
Die Dateiübersicht kann nach Dateinamen, Dateityp, Größe oder Datum sortiert werden.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]
- 2 Zeigen Sie die Dateiübersicht an, die Sie einsehen wollen (S.99).**
- 3 Wählen Sie das Element aus, nach dem Sie die Übersicht sortieren wollen.**

Tippen Sie auf das Element, nach dem Sie die Übersicht sortieren wollen. Die Sortierreihenfolge wechselt jedes Mal zwischen auf- und absteigend, wenn Sie auf das Element tippen.

Ascending A → Z → alt → neu, klein → groß

Descending Umgekehrte Reihenfolge der aufsteigenden Ordnung



HINWEIS Für das ausgewählte Sortierelement wird das Symbol A △ (aufsteigend) oder ▽ (absteigend) angezeigt. Wenn sowohl Ordner als auch Dateien vorliegen, werden Ordner über Dateien angezeigt.

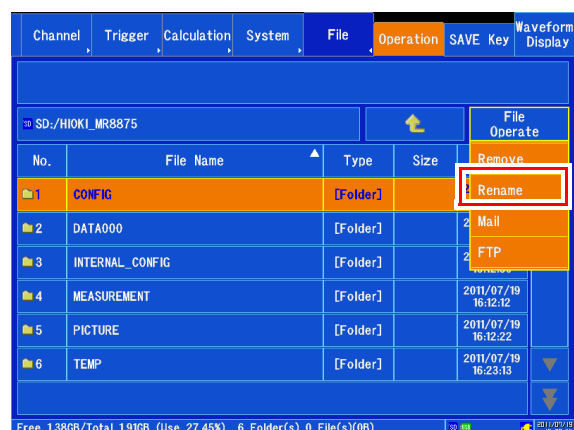
Umbenennen von Dateien und Ordnern

Benennen Sie Dateien oder Ordner um.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [File] ► [Operation]
- 2 Wählen Sie die Datei oder den Ordner aus, den Sie umbenennen wollen (S.99).**
- 3 [File Operate] ► [Rename]**
Das Eingabedialogfeld wird angezeigt.

- 4 Geben Sie einen Dateinamen ein.**

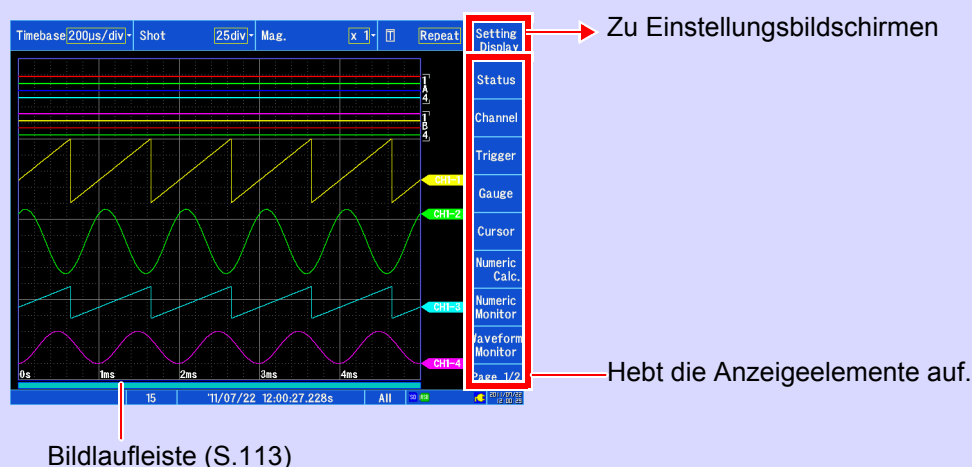
Der Dateiname wird auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).
(Manche Zeichen und Symbole können aufgrund von Einschränkungen des Dateisystems nicht eingegeben werden.)



HINWEIS Die Dateinamen von Dateien, für die das Nur-Lesen-, Versteckt- oder System-Attribut eingestellt wurde, können nicht umbenannt werden.

Überwachung und Analyse von Schwingungsformen **Kapitel 5**

Auf dem Schwingungsform-Bildschirm stehen analytische Vorgänge wie die Vergrößerung und Komprimierung von Schwingungsformen und die Suchfunktion zur Verfügung. Außerdem können Sie die Messbedingungen und andere Einstellungen ändern.



Festlegen von Anzeigewerten und -positionen

■ Ablesen von Werten und Festlegen eines Bereichs

- Messwerte (Cursorwerte) (S.108)
- Festlegen eines Schwingungsformbereichs (S.112)

■ Verschieben der Schwingungsformanzeigeposition

- Scrollen von Schwingungsformen
- Verschieben der Schwingungsformposition (Sprungfunktion) (S.115)
- Markieren von Ereignissen (S.130)

■ Suchen nach Schwingungsformen

- Suchen nach Auslöserpositionen (S.128)
- Suchen nach Scheitelwerten (S.129)

Ändern der Anzeigemethode

■ Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen

- Vergrößern und Komprimieren der Horizontalachse (Zeitachse) (S.117)
- Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse) (S.119)

■ Wechseln die Anzeige des Schwingungsform-Bildschirms

- Pegelanzeige (S.123)
- Kommentaranzeige (S.124)
- Wechseln des angezeigten Arbeitsblatts (S.126)
- Überwachen des Schwingungsform-Eingangspegels (Schwingungsformmonitor) (S.120)
- Numerischer Monitor (S.121)

■ Schwingungsform-Compositing

- Compositing vollständiger Schwingungsformen (S.131)
- Compositing von Teilen von Schwingungsformen (S.133)

5.1 Lesen von Messwerten (mit Cursorn)

Mit den Cursors können Sie Messdaten als Werte ablesen. Es gibt drei Cursortypen: A/B, C/D und E/F.

Wenn Sie mit den A/B- oder C/D-Cursorn einen Schwingungsformbereich festlegen, können Sie für Teile der Schwingungsform Berechnungen, Speichervorgänge oder XY-Compositing ausführen. Sie können außerdem Messwerte für die XY-Composite-Schwingungsform lesen.

Wenn die Bildschirme segmentiert werden, können Sie die Potentialdifferenz zwischen den A/B-Cursorn berechnen, wenn diese auf verschiedene Grafiken eingestellt sind. Dasselbe gilt für die C/D- und E/F-Cursor.

Bearbeiten von Cursorsn

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Cursor]

2 Schalten Sie die Cursor ein, die Sie verwenden wollen.

Durch Antippen eines Cursors wird dieser ein- und ausgeschaltet.

3 Wählen Sie den Cursor aus, den Sie verschieben möchten.

Um einen Cursor zu verschieben, tippen Sie unter dem gewünschten Cursor auf **[□]**. Um zwei Cursor gleichzeitig zu verschieben (A/B, C/D oder E/F), tippen Sie unter den zwei gewünschten Cursoren auf **[Sync]**.

4 Bewegt den Cursor.

	Leichtes Antippen: Verschieben um einen Datenpunkt. Starkes Antippen*: Verschieben um fünf Datenpunkte.
	Leichtes Antippen: Verschieben um 1 Abschnitt. Starkes Antippen*: Verschieben um 5 Abschnitte.

Durch Berühren und Halten einer Taste wird der oben beschriebene Vorgang wiederholt ausgeführt.

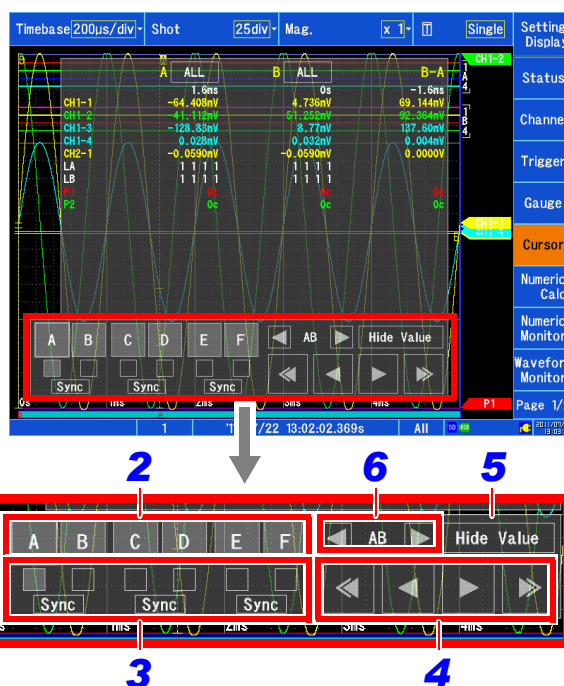
*: Mit dem Touchpen kann starkes Antippen nicht erkannt werden.

5 Schalten Sie die Anzeige gelesener Werte ein oder aus.

Durch Antippen wird zwischen **[Show Value]** und **[Hide Value]** gewechselt.

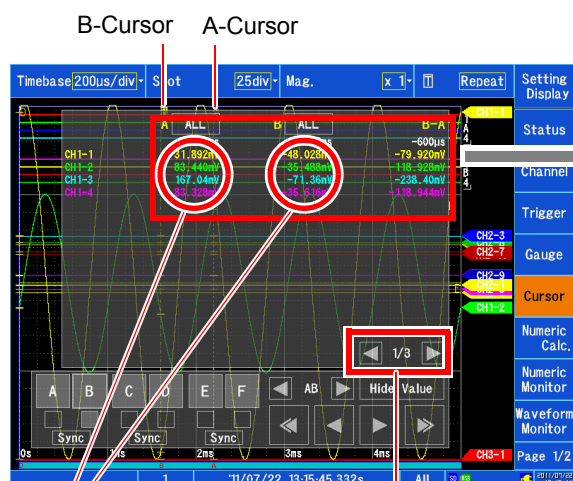
6 Wählen Sie die gelesenen Anzeigecursor aus.

AB, CD, EF



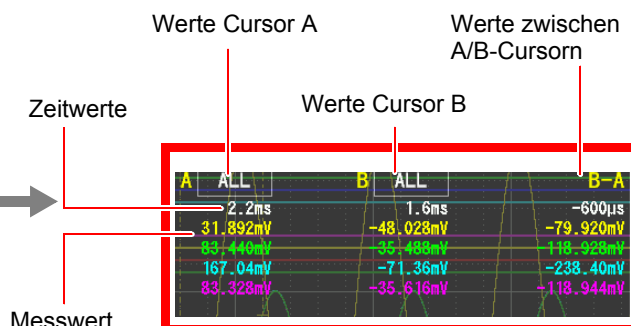
Ablezen von Messwerten auf dem Schwingungsform-Bildschirm (Anzeige „Waveform“ oder „Waveform+XY“)

(Beispiel: A- und B-Cursor)

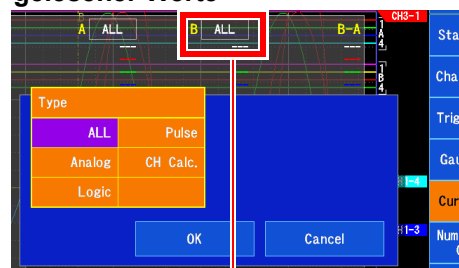


Es werden die Schwingungsformwerte an den Schnittpunkten mit jedem Cursor angezeigt.

Wenn mehrere Kanäle vorliegen, können Sie die Anzeigeseite wechseln.



Ändern des Anzeigekanals gelesener Werte



Durch Antippen dieser Taste wird das Kanaleinstellungsfenster geöffnet. Sie können den Kanal auswählen, für den Sie gelesene Cursorwerte anzeigen wollen.

Sie können jeden Kanal mit seinem jeweiligen Cursor auswählen. Wenn Sie jedoch mit einem Cursor **[All]** auswählen, werden die Einstellungen für gelesene Werte aller Cursor auf **[All]** gestellt.

[All]: Zeigt die gelesenen Werte für alle Kanäle an.

(Beispiel: E- und F-Cursor)



Cursortyp	Beispiel	Beschreibung
Trace-Cursor (Zeitwerte und Messwerte)		Zeitwerte A-Cursorwert, B-Cursorwert: Zeit zwischen Auslöserposition und Aufzeichnungsstart B-A-Wert: Zeitdifferenz zwischen Cursorsn A und B Messwerte A-Cursorwert, B-Cursorwert: Messwerte B-A-Wert: Messwertdifferenz zwischen Cursorsn A und B (Dasselbe gilt für die C- und D-Cursor.)
Horizontal-Cursor (Spannungswerte)		E-Cursorwert, F-Cursorwert: Kanalspannungswert F-E-Wert: Spannungswertdifferenz zwischen Cursorsn E und F

HINWEIS Bei Verwendung der externen Abtastung: Der Zeitwert gibt die Anzahl an Datenpunkten an.



So verbergen Sie die A/B- bzw. C/D-Cursor auf dem Bildschirm, auch wenn deren Anzeige eingeschaltet ist

Sie können die A/B- bzw. C/D-Cursorposition mit der Bildlaufleiste überprüfen (S.113).

Wenn die A/B- bzw. C/D-Cursor verschoben werden, werden die entsprechenden Cursor auf dem Bildschirm angezeigt. Sie können Cursormessungen ausführen, auch wenn die Cursor außerhalb des Bildschirms liegen.

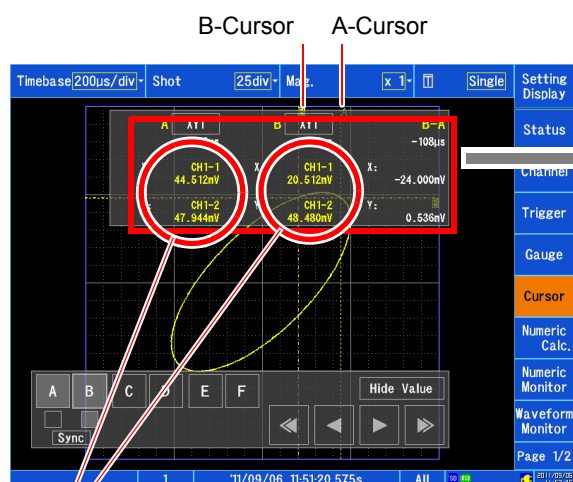
So zeigen Sie die Schwingungsform in der Nähe der A/B- bzw. C/D-Cursor an, wenn diese außerhalb der Bildschirmanzeige liegen

Bei Verwendung der A/B- bzw. C/D-Cursor können Sie die Schwingungsform mit der Sprungfunktion oberhalb eines Cursors anzeigen, der außerhalb des Bildschirms liegt.

Siehe: "5.3 Verschieben der Schwingungsformanzeige" (S.113)

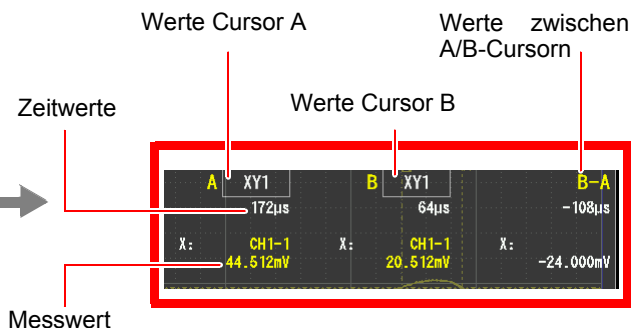
Ablezen von Messwerten auf dem Schwingungsform-Bildschirm (XY-Composite-Anzeige)

(Beispiel: A/B-Cursor)

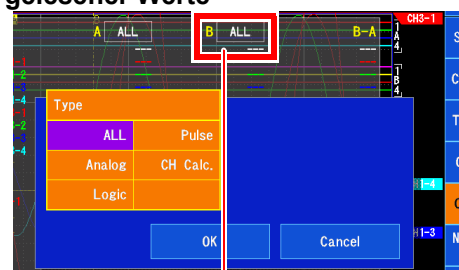


Es werden die Schwingungsformwerte an den Schnittpunkten mit jedem Cursor angezeigt.

Zeitanzeige
Sie können die Zeitanzeige ändern (S.257).



Ändern des Anzeigekanals gelesener Werte



Durch Antippen dieser Taste wird das Kanaleinstellungsfenster geöffnet. Sie können den Kanal auswählen, für den Sie gelesene Cursorwerte anzeigen wollen. Sie können jeden Kanal mit seinem jeweiligen Cursor auswählen.

Cursortyp	Verwendete Cursor	Beispiel	Beispiel für Cursorwertanzeige
Trace-Cursor (Zeitwerte und X- und Y-Achsen-Messwerte)	A/B-Cursor		
X-Achse (X-Achsen-Spannungswerte)	C/D-Cursor		
Y-Achse (Y-Achsen-Spannungswerte)	E/F-Cursor		

HINWEIS

Auf der Schwingungsform + XY-Anzeige werden die Trace-Cursor der Schwingungsformanzeige (A/B- und C/D-Cursor) auch auf der XY-Anzeige angezeigt.

5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)

Sie können mit den A/B- oder C/D-Cursorn einen Schwingungsformbereich festlegen. Der festgelegte Bereich kann verwendet werden, um Dateien zu speichern, numerische Berechnungen oder Schwingungsformberechnungen auszuführen und um XY-Composites zu erzeugen. Der festgelegte Bereich wird gespeichert, auch wenn das Schwingungsformanzeigeformat geändert wird.

1 Stellen Sie den Bereich mit den A/B- bzw. C/D-Cursorn ein.

Siehe: "Bearbeiten von Cursorn" (S.108)

2 Legen Sie den Bereich fest.

So speichern Sie eine Schwingungsformdatei:

[Setting Display] ► [File] ► [SAVE Key] ► [Range] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie die Cursor, mit denen der Bereich festgelegt wurde (**[A/B]** oder **[C/D]**).

Auch wenn der Bereich mit den Cursorn festgelegt wird, wird die gesamte Schwingungsform gespeichert, solange **[Range]** auf **[All]** gestellt ist.

Konfigurieren Sie die anderen Speichereinstellungen wie erforderlich.

Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)

So führen Sie eine numerische Berechnung aus:

[Setting Display] ► [Calculation] ► [Numeric Calculation] ► [Range] ► Aus Liste auswählen.

Siehe: "8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung" (S.188)

So führen Sie eine Schwingungsformberechnung aus:

[Setting Display] ► [Calculation] ► [Waveform Calculation] ► [Range] ► Aus Liste auswählen.

Siehe: "9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung" (S.206)

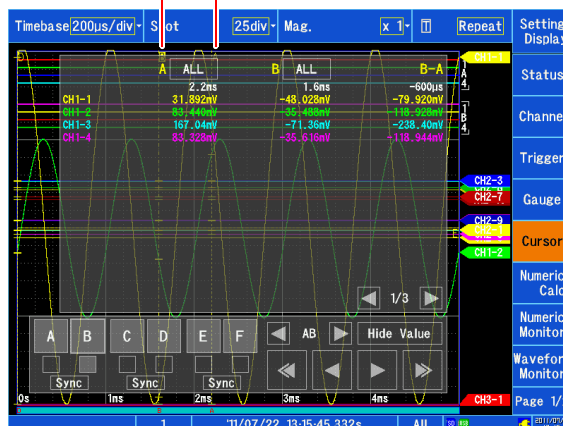
So erzeugen Sie ein XY-Composite:

Legen Sie den Composite-Bereich fest für

[Waveform Display] ► [Status] ► [Display] ► [X-Y] Oder [Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings] ► [X-Y].

Siehe: "5.12 Schwingungsform-Compositing (XY-Compositing)" (S.131)

B-Cursor A-Cursor



Über das Ablesen von Messwerten und Cursortypen:

Siehe: "5.1 Lesen von Messwerten (mit Cursorn)" (S.108)

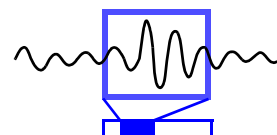
HINWEIS

Bereiche, die auf dem XY Composite-Anzeigebildschirm festgelegt wurden, können nicht als Bereichsspezifikationen verwendet werden, um Dateien zu speichern, numerische Berechnungen oder Schwingungsformberechnungen auszuführen oder um XY-Composites zu erzeugen.

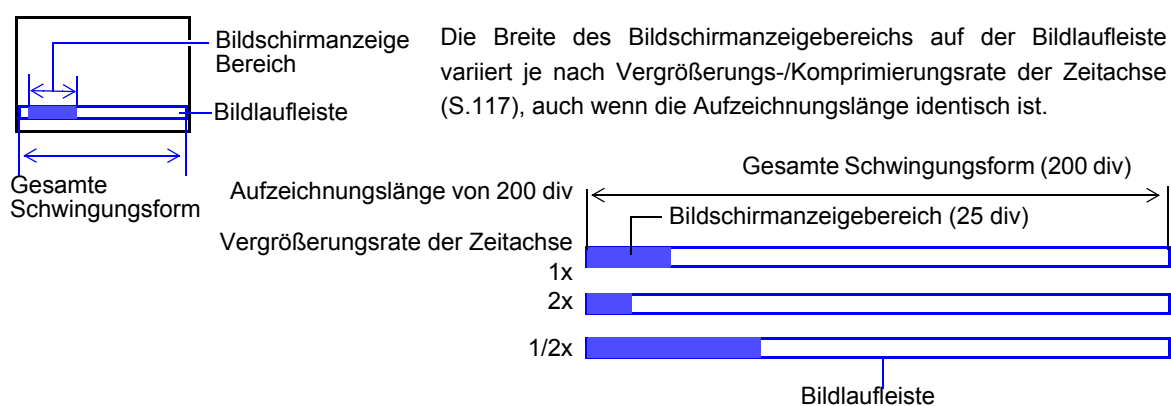
5.3 Verschieben der Schwingungsformanzeigeposition

Über Anzeigepositionen

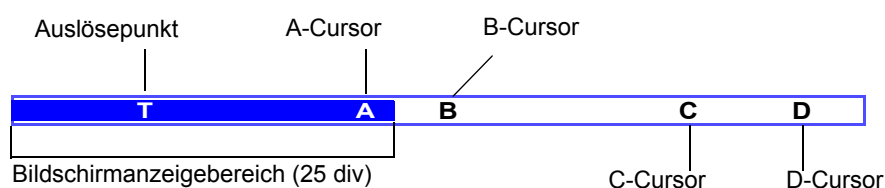
Über die Bildlaufleiste können Sie überprüfen, welcher Bereich der gesamten aufgezeichneten Schwingungsform von der Schwingungsformanzeige auf dem Bildschirm dargestellt wird. Es werden auch die Positionen der Auslösezeit, Auslöserposition und Trace-Cursor (A/B, C/D) angezeigt.



Überprüfen des Anzeigebereichs mit der Bildlaufleiste



Überprüfen der Position der Auslösepunkte und -cursor mit der Bildlaufleiste

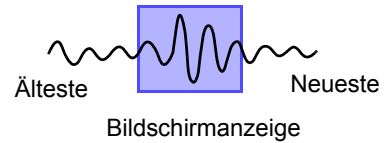


Scrollen von Schwingungsformen

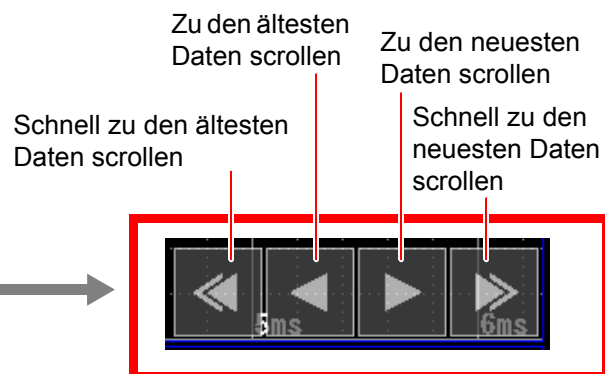
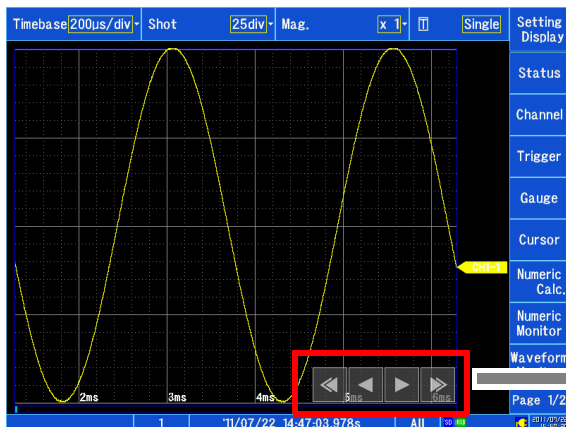
Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können Sie Schwingungsformen während der Messung sowie vorliegende angezeigte Schwingungsformen scrollen.

Es gibt zwei Methoden zum Scrollen:

- Scrollen mit dem Pfeiltastenfeld auf dem Schwingungsform-Bildschirm.
- Anzeigen der gewünschten Position mit der Bildlaufleiste auf dem Schwingungsform-Bildschirm.



So scrollen Sie mit dem Pfeiltastenfeld auf dem Schwingungsform-Bildschirm



Die Schwingungsform scrollt bei jedem Antippen der Taste. Durch starkes Antippen* scrollt die Schwingungsform schnell und durch durchgehendes Berühren einer Taste scrollt die Schwingungsform durchgehend.

*: Mit dem Touchpen kann starkes Antippen nicht erkannt werden.

So zeigen Sie die gewünschte Position mit der Bildlaufleiste auf dem Schwingungsform-Bildschirm an

Um einen bestimmten Bereich der Schwingungsform anzuzeigen, können Sie die entsprechende Position auf der Bildlaufleiste antippen.

Siehe: "1.3 Grundlegender Betrieb" (S.20)



So zeigen Sie ältere Schwingungsformdaten in der Durchlaufmodusansicht an

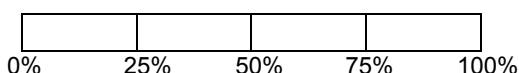
Wenn Sie eine Schwingungsform in der Durchlaufmodusansicht scrollen, wird die Durchlaufmodusanzeige abgebrochen und Sie können die Schwingungsform bis zum neuesten Messpunkt einsehen. Um zur Durchlaufmodusansicht zurückzukehren, tippen Sie am rechten Rand des Schwingungsform-Bildschirms auf **[Follow Scroll]**.

Verschieben der Anzeigeposition (Sprungfunktion)

Wenn die Aufzeichnungslänge der Schwingungsform zu lang ist oder die gesamte Schwingungsform nicht angezeigt werden kann, können Sie eine Schwingungsformposition festlegen, die sofort auf dem Bildschirm angezeigt werden soll.

Die folgenden Positionen können festgelegt werden:

- Auslöserpositionen
- Mit der Suchfunktion bestimmte Positionen
- A/B- und C/D-Cursorpositionen
- Festgelegte Positionen (wenn die gesamte Schwingungsform auf 100% eingestellt ist, 0% [Start der Schwingungsform] und 100% [Ende der Schwingungsform])



- Ereignismarkierungspositionen
- Zeitpositionen

Verschieben an Auslösepunkt, Suchpunkt, Cursorposition oder festgelegte Position

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display (page2/2)] ► [Jump] ► [General]

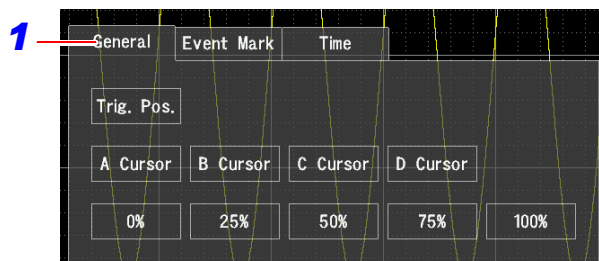
2 Tippen Sie auf das Element, das Sie anzeigen wollen.

Start Trig. Pos.	Zeigt die Position an, an der der Startauslöser aktiviert wurde. ^{*2}
Stop Trig. Pos.	Zeigt die Position an, an der der Stoppauslöser aktiviert wurde. ^{*2}
Search Pos.	Zeigt die Position an, die zuletzt mit der Suchfunktion bestimmt wurde. ^{*1}
A/B/C/D Cursor	Zeigt die Cursorpositionen an.*
0% bis 100%	Zeigt festgelegte Positionen an.

^{*1} Führen Sie zuerst eine Suche mit der Suchfunktion (S.127) aus. Dieses Element kann nur ausgewählt werden, wenn eine Suche ausgeführt wurde.

^{*2} Diese Option kann nur ausgewählt werden, wenn Sie entweder den Startauslöser, Stoppauslöser oder die A/B- oder C/D-Cursor verwenden.

Die ausgewählte Position wird auf dem Bildschirm angezeigt.
(Die Anzeige bewegt sich sofort bei Auswahl der Option.)



Verschieben an eine Ereignismarkierung

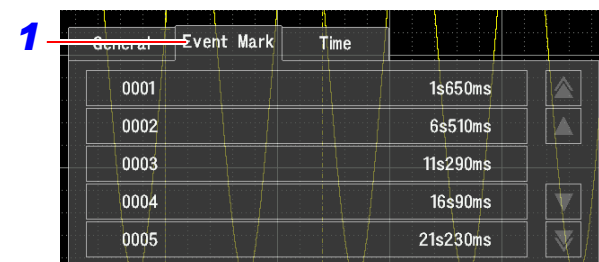
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display (page2/2)] ► [Jump] ► [Event Mark]

2 Tippen Sie auf die Ereignismarkierung, die Sie anzeigen wollen.

Sie können diese Option nicht auswählen, wenn keine Ereignismarkierungen vorliegen.

Siehe: "5.11 Markieren von Ereignissen" (S.130)



Verschieben an eine Zeitposition

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display(page2/2)] ► [Jump] ► [Time]

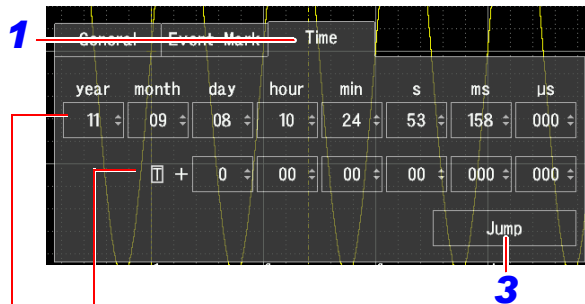
2 Stellen Sie die Zeit ein, nach der Sie suchen wollen.

Stellen Sie die Zeit ein, nach der Sie suchen wollen, indem Sie Zeit und Datum (absolute Zeit) oder die Zeit ab einem Auslöser [T] (relative Zeit) verwenden.

- Einstellen der Zeit mit Zeit und Datum
Stellen Sie die Zeit und das Datum ein, nach denen Sie suchen wollen.
- Einstellen der Zeit ab einem Auslöser
Stellen Sie die Zeit ab einem Auslöser ein.

Wenn die fraglichen Daten unter Verwendung eines Vorauslösers aufgezeichnet wurden, können Sie auch nach einer Zeit vor dem Auslöser suchen.

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten"
(S.141)

3 Tippen Sie auf [Jump], um die Position anzuzeigen.

Zeit ab einem Auslöser (relative Zeit)

T+: Nach dem Auslöser; T-: Vor dem Auslöser

Zeit und Datum (absolute Zeit)

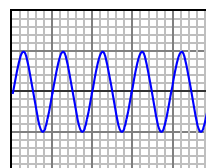
5.4 Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen

Vergrößern und Komprimieren von Schwingungsformen entlang der Horizontalachse (Zeitachse)

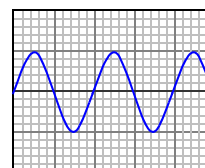
Um die Daten detaillierter einzusehen, können Sie die Schwingungsform entlang der Horizontalachse (Zeitachse) vergrößern. Umgekehrt können Sie Änderungen in der gesamten Schwingungsform schneller feststellen, indem Sie die Zeitachse komprimieren. Die Vergrößerungs- und

Komprimierungsrate können während der Messung geändert werden. Die Vergrößerung und Komprimierung von Schwingungsformen auf dem Bildschirm wird im Verhältnis zum linken Bildschirmrand ausgeführt. Wenn jedoch ein Cursor auf dem Bildschirm angezeigt wird, werden Vergrößerung und Komprimierung im Verhältnis zur Cursorposition ausgeführt.

Normale Anzeige



Vergrößerte Anzeige (x2)



1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]

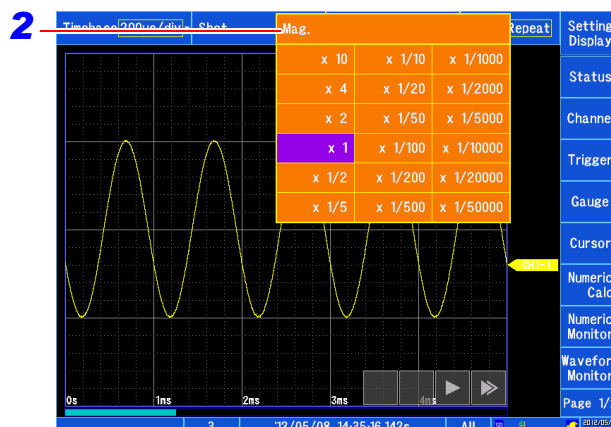
2 [Mag.] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie den Anzeige-Vergrößerungsfaktor aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

x10, x4, x2, x1*, x1/2, x1/5, x1/10, x1/20, x1/50, x1/100, x1/200, 1/500, x1/1000, x1/2000, x1/5000, x1/10000, x1/20000, 1/50000

Über [Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings] ► [Time Mag.(Waveform)] können Sie außerdem den Vergrößerungsfaktor ändern, wenn keine Messung ausgeführt wird.

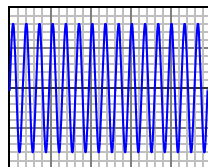


Vergrößerungsfunktion (Vergrößern eines Abschnitts der Horizontalachse (Zeitachse))

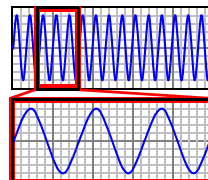
Durch horizontales Aufteilen des Bildschirms kann der vergrößerte Abschnitt der Schwingungsform zusammen mit der normalen Ansicht angezeigt werden.

Dabei wird die normal angezeigte Schwingungsform in der oberen Bildschirmhälfte angezeigt und ein vergrößerter Abschnitt entlang der Zeitachse in der unteren Hälfte.

Normale Anzeige



Vergrößerte Anzeige



Normale Anzeige

Vergrößerung

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display (page2/2)]

2 Tippen Sie auf [Zoom].

Die Vergrößerungsfunktion wird aktiviert und der Bildschirm wird in eine obere und eine untere Hälfte unterteilt.

(Oben: zu vergrößernde Schwingungsform, Unten: vergrößerter Abschnitt der Schwingungsform)

3 Tippen Sie auf [Mag. Zoom].

4 [Zoom] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie den Vergrößerungsfaktor aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

x10, x4, x2, x1*, x1/2, x1/5, x1/10,
x1/20, x1/50, x1/100, x1/200, 1/500,
x1/1000, x1/2000, x1/5000, x1/10000,
x1/20000, 1/50000

Die in der oberen Hälfte des Bildschirms angezeigte Schwingungsform wird vergrößert und in der unteren Bildschirmhälfte angezeigt. Wenn ein Vergrößerungsfaktor ausgewählt wird, der dem eingestellten Vergrößerungsfaktor entspricht oder kleiner ist, wird die Einstellung des Vergrößerungsfaktors automatisch auf einen Wert geändert, der eine Stufe über der [Zoom]-Auswahl liegt.

5 Scrollt den vergrößerten Abschnitt der Schwingungsform.

Siehe: "Scrollen von Schwingungsformen" (S.114)

6 Zeigen Sie die Position an, die Sie einsehen wollen.

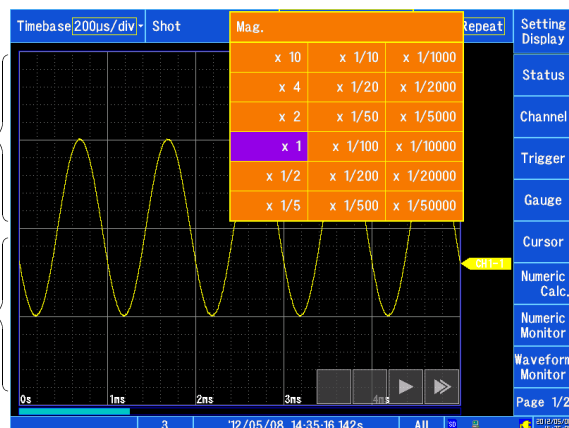
Tippen Sie auf eine Position in der oberen Bildschirmhälfte, um die vergrößerte Anzeige an diesem Punkt zu zentrieren.

So brechen Sie die Vergrößerung ab:

Tippen Sie auf [Zoom].

Mit eingestelltem Vergrößerungsfaktor or angezeigte Schwingungsform

Mit Vergrößerungsfaktor or angezeigte Schwingungsform



HINWEIS

Bildschirmabschnitte

Wenn Schwingungsformen auf mehreren Bildschirmabschnitten angezeigt werden, werden diese beim Aktivieren der Vergrößerungsfunktion zusammen in einem Bildschirmabschnitt angezeigt. Durch Abbrechen der Vergrößerungsfunktion kehren die Schwingungsformen in ihre ursprünglichen Abschnitte zurück.

Über die Logikschwingungsformanzeige

Integrierte Logik

- Wenn [Logic Width (Waveform)] auf [Normal] gestellt ist, werden Logikschwingungsformen nicht angezeigt, für die [Display Position] auf [Position 5] bis [Position 8] eingestellt ist.
- Wenn [Logic Width (Waveform)] auf [Wide] gestellt ist, werden Logikschwingungsformen nicht angezeigt, für die [Display Position] auf [Position 3] oder [Position 4] eingestellt ist.

CAN-Logik

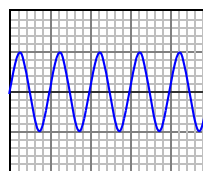
- Wenn [Logic Width (Waveform)] auf [Normal] gestellt ist, werden Logikschwingungsformen nicht angezeigt, für die [Display Position] auf [Position 2] eingestellt ist.
- Wenn [Logic Width (Waveform)] auf [Wide] eingestellt ist, dann werden keine CAN-Logikschwingungsformen angezeigt.

Vergrößern und Komprimieren der Vertikalachse (Spannungsachse)

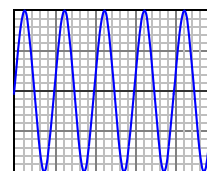
Die Schwingungsformen aller Kanäle können entlang der Vertikalachse (Spannungsachse) zur Anzeige vergrößert oder komprimiert werden. Diese Einstellung kann nur für Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungskanäle konfiguriert werden.

Vergrößerung und Komprimierung basierend auf der Nullposition.

Normale Anzeige



Vergrößerte Anzeige (x2)



1 Öffnen Sie den Bildschirm.

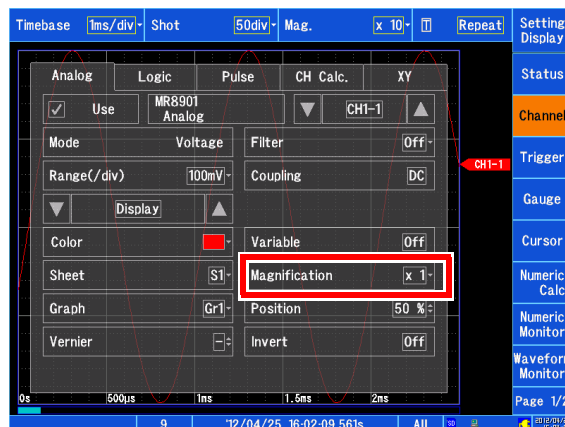
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.]
► [Display]

2 [Magnification] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie den Vergrößerungsfaktor für den Kanal, den Sie anpassen wollen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

x1/10, x1/5, x1/2,
x1*, x2, x5, x10, x20, x50, x100



Durch die Auswahl von [Invert] wird die positive und negative Ausrichtung der Schwingungsform umgekehrt.

Siehe: "6.8 Invertieren von Schwingungsformen" (S.158)



So zeigen Sie eine Schwingungsform mit einem festgelegten Vergrößerungsfaktor an

Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

5.5 Überwachen von Eingangsschwingungsformen (Schwingungsformmonitor)

Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können Sie einem Arbeitsblatt zugewiesene Eingangsschwingungsformen in Echtzeit überwachen. Auf diese Weise können Sie den Eingangsstatus überprüfen, während beispielsweise auf die Aktivierung eines Auslösers gewartet wird. Die Schwingungsformen werden auf dem Schwingungsformmonitor-Bildschirm auf einem Bildschirm angezeigt, wenn das Anzeigeformat auf **[Waveform]** gestellt ist, und auf einem Schwingungsform+XY-Bildschirm, wenn das Anzeigeformat auf **[X-Y]** gestellt ist, unabhängig von den Bildschirmabschnitteinstellungen.

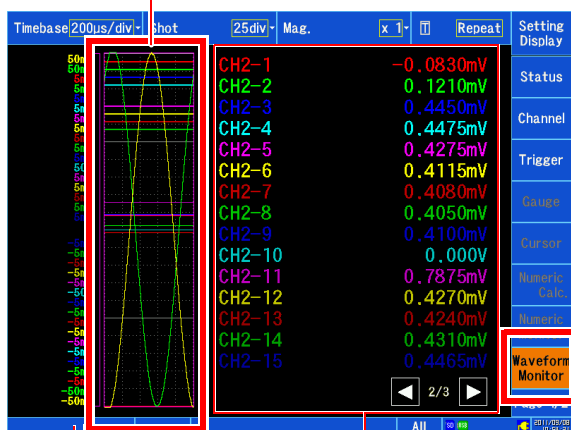
Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60), "Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter" (S.125)

Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Waveform Monitor]

Wenn das Anzeigeformat **[Waveform]** ist

Der Status der Eingangsschwingungsformen wird angezeigt.

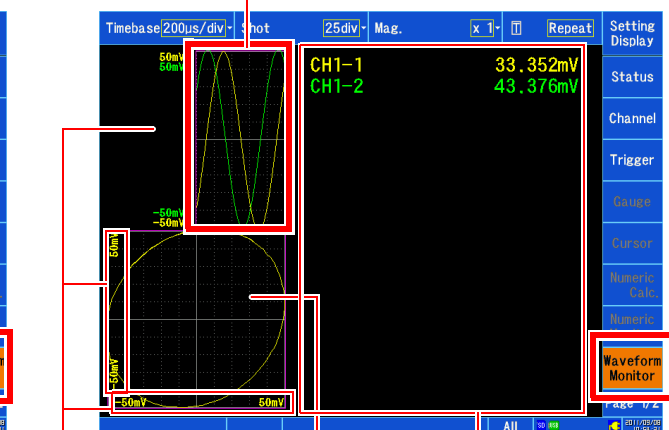


Pegel

Die Momentanwerte der Eingangsschwingungsformen werden angezeigt.

Wenn das Anzeigeformat **[X-Y]** ist

Der Status der XY-Composite-Schwingungsform und die Eingangsschwingungsform des zugewiesenen Kanals werden angezeigt.



Pegel XY-Composite-Schwingungsform

Die Momentanwerte der Eingangsschwingungsformen werden angezeigt.



So brechen Sie den Schwingungsformmonitor ab

Tippen Sie erneut auf **[Waveform Monitor]**. Außerdem wird der Schwingungsformmonitor automatisch abgebrochen, wenn die Messung startet oder ein Auslöser aktiviert wird.

HINWEIS

- Der Schwingungsformmonitor kann während der Messung oder während der Datenerfassung nicht verwendet werden.
- Eingangsschwingungsformen werden nicht für Kanäle angezeigt, für die die Messung in den Eingangeinstellungen ausgeschaltet ist oder für die die Schwingungsform-Anzeige auf **[x]** (Anzeige aus) eingestellt ist.
- Die Anzahl an oberen und unteren Grenzwerten, die auf dem Pegel angezeigt werden können, ist begrenzt, wenn eine hohe Anzahl an Kanälen vorliegt. Werten für niedrige Modul- und Kanalnummern wird der Reihe nach von Analogkanälen zu Impulskanälen und dann zu kanalübergreifenden Berechnungskanälen Priorität gegeben.
- Auf dem XY-Composite-Schwingungsformpegel werden nur die oberen und unteren Grenzwerte für eine Composite-Schwingungsform angezeigt.
- Wenn die Abtastungsuhr auf **[External]** eingestellt ist, kann der Schwingungsformmonitor nicht angezeigt werden, während auf die Aktivierung eines Auslösers gewartet wird. Ansonsten wird die Verarbeitung gemäß der **[Internal]**-Abtastungsuhr ausgeführt, auch wenn die Abtastungsuhr auf **[External]** eingestellt ist.

5.6 Überwachen von Werten (Numerischer Monitor)

Sie können den numerischen Monitor auf dem Schwingungsform-Bildschirm anzeigen. Mit dieser Funktion können Sie während der Datenerfassung Momentanwerte, Höchstwerte, Tiefstwerte, P-P-Werte und Mittelwerte anzeigen. Die Momentanwerte werden für die neuesten Daten in Echtzeit angezeigt.

Siehe: "8.6 Numerische Berechnungen" (S.200)

Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Numeric Monitor]



So brechen Sie den numerischen Monitor ab

Tippen Sie erneut auf [Numeric Monitor].

Bei einer großen Anzahl an auf dem numerischen Monitor angezeigten Kanälen

Auf dem numerischen Monitor-Bildschirm können Sie scrollen. Bei einer großen Anzahl an Kanälen können Sie die numerischen Berechnungsergebnisse durch Scrollen anzeigen.

Siehe: "Touchpanel-Bedienung" (S.20)

- HINWEIS**
- Werte werden nicht für Kanäle angezeigt, für die die Messung ausgeschaltet ist oder für die die Anzeigefarbe auf [×] (Anzeige aus) eingestellt ist.
 - Die numerische Monitorfunktion kann nur verwendet werden, wenn die Abtastungsuhr auf [Internal] eingestellt ist. Sie kann nicht verwendet werden, wenn die Abtastungsuhr auf [External] eingestellt ist.
Siehe: "Einstellen der Horizontalachse (Zeitachse oder Abtastrate)" (S.56)
 - Bei Verwendung eines Auslösers werden die Daten vor dem Auslöser nicht in die Berechnungen integriert, da die numerische Monitorfunktion einen Monitor für Daten nach dem Auslöser anzeigt.
 - Die Werte der numerischen Monitorfunktion können nicht in Dateien gespeichert werden.
 - Die auf dem numerischen Monitor-Bildschirm angezeigten Höchstwerte, Tiefstwerte, P-P-Werte und Mittelwerte dienen als Beobachtungswerte während der Messung und können leicht von den entsprechenden Werten abweichen, die mit der numerischen Berechnungsfunktion berechnet wurden.

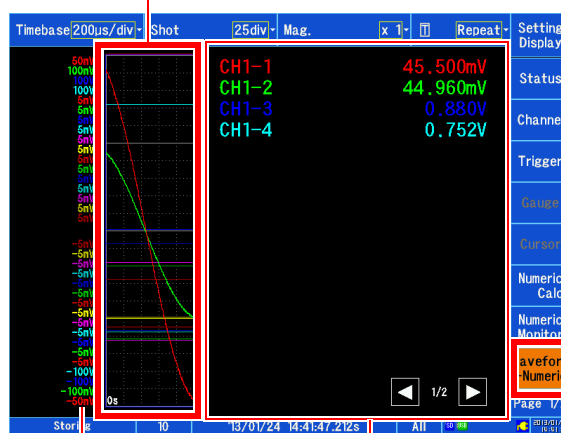
5.7 Simultane Anzeige von Schwingungsformen und Werten während der Messung (Waveform+Numeric)

Sie können Eingangsschwingungsformen und Momentanwerte während der Messung gleichzeitig anzeigen.

Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Waveform+Numeric]

Eingangsschwingungsformen



Pegel

Die Momentanwerte der Eingangsschwingungsformen werden angezeigt.



So brechen Sie den Waveform+Numeric-Modus ab

Tippen Sie erneut auf [Waveform+Numeric]. Außerdem wird der Waveform+Numeric-Modus automatisch abgebrochen, wenn die Messung endet.

- HINWEIS**
- Während des Waveform+Numeric-Modus können Sie nicht in Schwingungsformen scrollen.
 - Eingangsschwingungsformen werden nicht für Kanäle angezeigt, für die die Messung in den Eingangeinstellungen ausgeschaltet ist oder für die die Schwingungsform-Anzeigefarbe auf [×] (Anzeige aus) eingestellt ist.
 - Die Anzahl an oberen und unteren Grenzwerten, die auf dem Pegel angezeigt werden können, ist begrenzt, wenn eine hohe Anzahl an Kanälen vorliegt. Werten für niedrige Modul- und Kanalnummern wird der Reihe nach von Analogkanälen zu Impulskanälen und dann zu kanalübergreifenden Berechnungskanälen Priorität gegeben.

5.8 Anzeigen von Pegeln und Kommentaren

Sie können Pegel und Kommentare auf dem Schwingungsform-Bildschirm anzeigen. Außerdem können Sie die Messdaten auf vier Arbeitsblätter aufteilen.

Anzeigen von Pegeln

Sie können auf dem Schwingungsform-Bildschirm Pegel von Analog-, Impuls-, Schwingungsformberechnungs- und kanalübergreifenden Berechnungskanälen anzeigen. Die Pegel werden in der Farbe der jeweiligen Schwingungsform angezeigt.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Gauge]

Die Pegel werden auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt.

Führen Sie danach je nach Bedarf die folgenden Schritte aus:

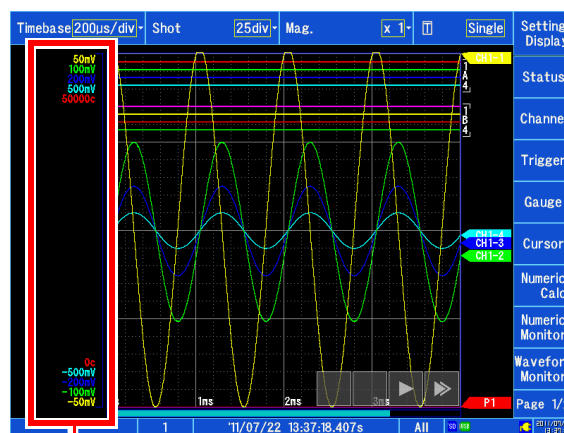
2 Tippen Sie auf den Pegelanzeigebereich.

Ein Kanalauswahlfenster wird angezeigt. Wenn dem Pegel keine Kanäle zugewiesen wurden, wird durch Antippen des Pegelanzeigebereichs kein Kanalauswahlfenster angezeigt.

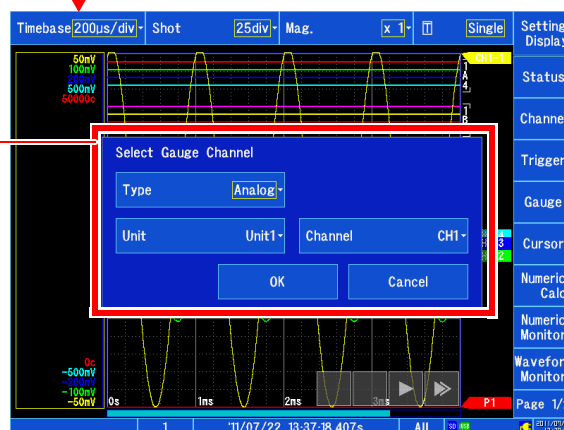
3 Wählen Sie den Kanal, für den Sie einen Pegel anzeigen wollen.

Sie können aus Analog-, Impuls-, Schwingungsformberechnungs- und kanalübergreifenden Berechnungskanälen auswählen. Es können keine Kanäle ausgewählt werden, für die die Messung ausgeschaltet oder die Schwingungsformfarbe auf [X] eingestellt wurde.

Durch Auswahl von [All] werden für das entsprechende Arbeitsblatt alle oberen und unteren Grenzwerte für alle Analog-, Impuls-, Schwingungsformberechnungs- und kanalübergreifende Berechnungskanäle zur Anzeige ausgewählt.

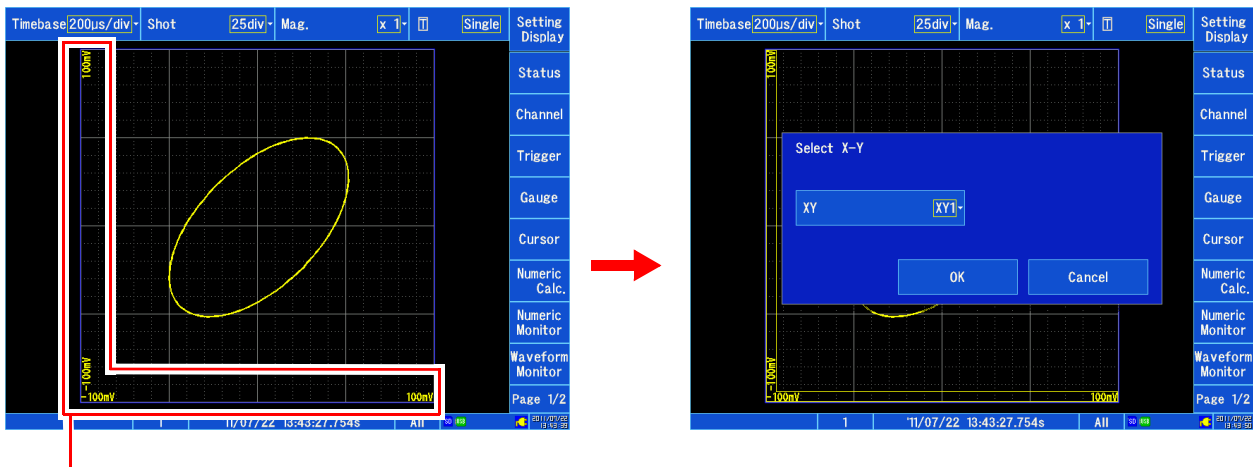


2 Tippen Sie auf den Pegelanzeigebereich.



HINWEIS Die Anzahl an oberen und unteren Grenzwerten, die auf dem Pegel angezeigt werden können, ist begrenzt, wenn eine hohe Anzahl an Kanälen vorliegt. Einheiten und Kanalnummern werden der Reihe nach von klein nach groß in der folgenden Reihenfolge angezeigt: Analogkanäle → Impulskanäle → Schwingungsformberechnungskanäle → kanalübergreifende Berechnungskanäle. Auf dem XY-Composite-Schwingungsformpegel werden nur die oberen und unteren Grenzwerte für eine Composite-Schwingungsform angezeigt.

Beispielanzeige (Bildschirm mit einer XY-Composite-Schwingungsform)



Tippen Sie auf den Pegelanzeigebereich.

Anzeigen von Kommentaren

Wenn für einzelne Kanäle Kommentare eingegeben wurden, können diese auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt werden.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

Die Kommentaranzeige-Einstellung kann auf dem Einstellungsbildschirm unter **[System]** ► **[Env.]** ► **[Display Comments]** konfiguriert werden.

Siehe: "Ein- und Ausschalten von Kommentaren" (S.256)

**Wenn sich Kommentare mit anderen Anzeigeelementen überschneiden**

Verschieben Sie die Nullposition oder weisen Sie Kanäle Arbeitsblättern zu, sodass sich die Kommentare nicht mit anderen Anzeigeelementen überschneiden.

5.9 Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter und Wechseln zwischen Arbeitsblättern

Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter

Sie können Messdaten bis zu vier Arbeitsblättern auf dem Schwingungsform-Bildschirm zuweisen. Analog-, Logik-, Impuls-, kanalübergreifende Berechnungs- und XY-Kanäle können frei jedem beliebigen Arbeitsblatt zugewiesen werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

Die Methode zum Öffnen des Bildschirms variiert je nach Eingangskanal.

So konfigurieren Sie einen Analog-, Impuls- oder kanalübergreifenden Berechnungskanal

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.]
► [Display]

So konfigurieren Sie einen Logik- oder XY-Kanal

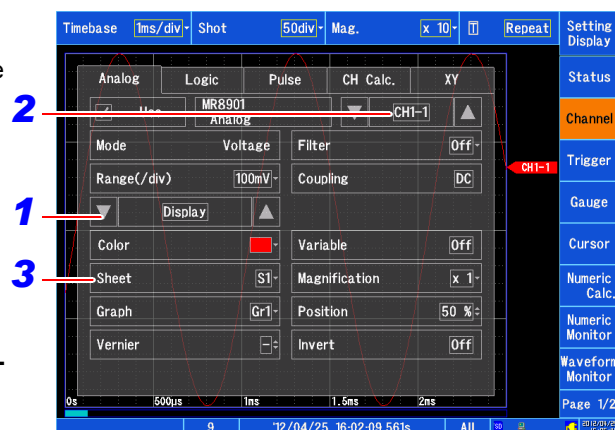
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Logic]/[XY]

2 Wählen Sie den Kanal aus, die Sie konfigurieren möchten.

3 [Sheet] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Arbeitsblatt, auf dem Sie den Kanal anzeigen wollen.

S1, S2, S3, S4



Konfigurieren eines Analogkanals

Wechseln zwischen Arbeitsblättern

Sie können die auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigten Arbeitsblätter wechseln. Dafür gibt es zwei Methoden.

Beim Wechseln von [Status]

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] Or
[Setting Display] ► [Status] ►
[Display Settings]

2 [Sheet] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie aus, welche Arbeitsblätter Sie anzeigen wollen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

All*	Zeigt alle Kanäle auf dem Schwingungsform-Bildschirm an, die S1 bis S4 zugewiesen sind.
S1 bis S4	Zeigt das festgelegte Arbeitsblatt auf dem Schwingungsform-Bildschirm an.

Beim Wechseln von [Sheet/History]

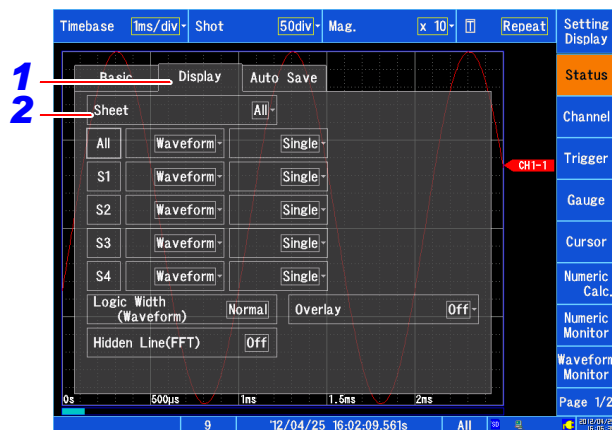
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Page2/2] ► [Sheet & History]

2 [Sheet] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie aus, welche Arbeitsblätter Sie anzeigen wollen.

ALL, S1, S2, S3, S4



Die Nummer des Arbeitsblattes wird am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.



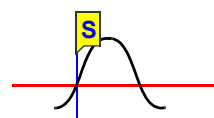
5.10 Suchen nach Schwingungsformen

Sie können die gemessenen Schwingungsformdaten nach Positionen durchsuchen, die die gewünschten Suchkriterien erfüllen, und diese anzeigen.

Mit den Suchbedingungen können Sie zwei Suchtypen ausführen:

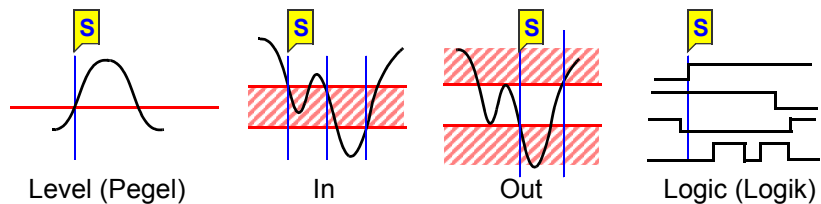
- **Trigger search**
Ermöglicht das Einstellen von Auslöserbedingungen und die Suche nach Positionen, die diese Bedingungen erfüllen.
- **Peak search**
Ermöglicht die Auswahl und Suche von Höchstwerten, Tiefstwerten und lokalen Höchst- und Tiefstwerten.

Die Suchmarkierung () wird an den Positionen angezeigt, die die Suchbedingungen erfüllen. Sie können außerdem die A/B- und C/D-Cursor verschieben, um nach Markierungspositionen zu suchen.



Suchen nach Auslöserpositionen

Sie können Messdaten anhand von Auslöserbedingungen durchsuchen.



1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display (page2/2)] ► [Search]

2 Stellen Sie [Method] auf [Trigger].

Durch Antippen wird die Einstellung aufgehoben.

3 Wählen Sie den Signaltyp und Kanal aus, nach denen Sie suchen wollen.

Ein Kanalauswahlfenster wird angezeigt.

4 Wählen Sie den Suchbereich aus.

Auswählen(*: Starteinstellung)

Whole*	Durchsucht die gesamte Schwingungsform.
A/B	Sucht zwischen A und B oder zwischen C und D. Wenn nur ein einzelner Cursor vorliegt, wird am der Cursorposition gesucht.
C/D	

5 Stellen Sie die Auslöser-Suchbedingungen ein.

Einstellen von Suchbedingungen für Analog-, Impuls- oder kanalübergreifende Berechnungskanäle

Wählen Sie den Auslösertyp aus, nach dem Sie suchen wollen.

Level, In, Out, OFF* (*: Starteinstellung)

Stellen Sie die Suchbedingungen ein.

Die angezeigten Elemente variieren je nach Auslösertyp.

L (Level)	Stellt den Auslöserpegel ein, nach dem gesucht werden soll. Sucht nach Positionen, an denen die Schwingungsform den festgelegten Pegel kreuzt.
Slope	Stellt die Flanke ein, nach der gesucht werden soll (auf- oder absteigende Flanke des Eingangssignals).
F (Filter)	Stellt die Filterbreite (Auslöserfilter) ein, nach der gesucht werden soll. Vermeidet, dass die Suchbedingungen durch Rauschen oder andere Faktoren erfüllt werden.
⌵ ⌶	Stellt die oberen und unteren Grenzwerte ein, nach denen gesucht werden soll.

Die Einstellungen der Auslösersuchbedingung bieten dieselben Funktionen wie die vor der Messung eingestellten Auslöserbedingungen.

Siehe:"7.7 Aktivieren von Auslösern durch Analogsignale, Impulssignale oder kanalübergreifende Berechnungssignale" (S.176)

6 Tippen Sie auf [Search].

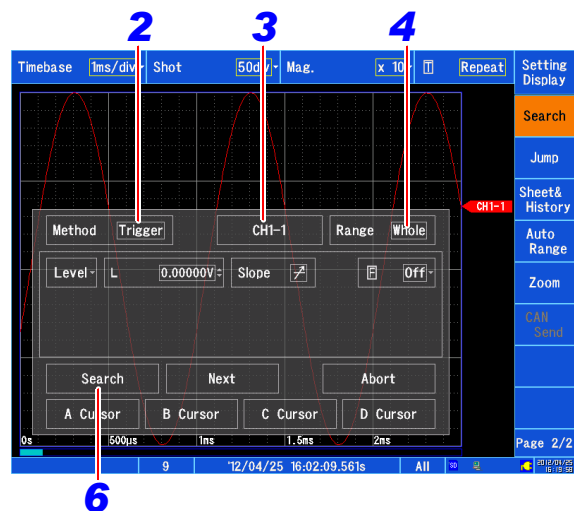
Es werden die Positionen angezeigt, an denen die Suchbedingungen erfüllt sind. Eine Suchmarkierung (S) wird an den Suchpositionen angezeigt.

Suchen nach anderen Positionen

Tippen Sie auf [Next], um nach der nächsten Position zu suchen.

So brechen Sie die Suche ab

Tippen Sie auf [Abort].

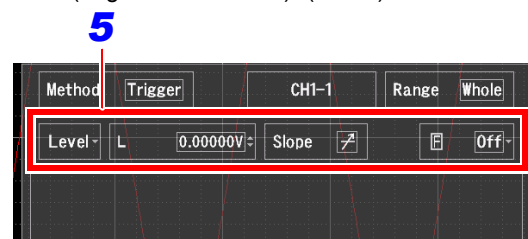


Einstellen von Suchbedingungen für Logikkanäle

Stellen Sie die Auslöser-Suchbedingungen ein.

Die Einstellungen der Auslösersuchbedingung bieten dieselben Funktionen wie die vor der Messung eingestellten Auslöserbedingungen.

Siehe:"7.8 Auslösung durch Logiksignale (Logischer Auslöser)" (S.179)



Analog-, Impuls- oder kanalübergreifender Berechnungskanal



Logische Suchbedingungen

Wenn die Suchergebnisse von den erwarteten Ergebnissen abweichen

Je nach Größe der erfassten Schwingungsform können die angezeigten Suchergebnisse fehlerhaft sein. In diesem Fall verwenden Sie den Auslöserfilter. Wenn die Auslöserbedingungen bei einer Logikauslösersuche an der Startposition bereits erfüllt sind, heben Sie die Auslöserbedingungen auf und suchen Sie erneut nach einer Position, die die Suchbedingungen erfüllt.

Suchen nach Scheitelwerten

Sie können eine Auswahl treffen und die Messdaten nach Höchstwerten, Tiefstwerten und lokalen Höchst- und Tiefstwerten durchsuchen.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display (page2/2)] ► [Search]
- 2** Stellen Sie [Method] auf [Peak].
- 3** Wählen Sie den Signaltyp und Kanal aus, nach denen Sie suchen wollen.
Ein Kanalauswahlfenster wird angezeigt.
- 4** Wählen Sie den Suchbereich aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Whole*	Durchsucht die gesamte Schwingungsform.
A/B C/D	Sucht zwischen A und B oder zwischen C und D. Wenn nur ein einzelner Cursor vorliegt, wird am der Cursorposition gesucht.

- 5** Wählen Sie den Suchtyp aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Maximum*	Sucht nach einem Höchstwert.
Minimum	Sucht nach einem Tiefstwert.
Maximal	Sucht nach einem lokalen Höchstwert.
Minimal	Sucht nach einem lokalen Tiefstwert.

- 6** (Wenn lokaler Höchstwert oder lokaler Tiefstwert ausgewählt ist)
Stellen Sie die Bedingungen für den lokalen Höchst- oder Tiefstwert unter [Filter] ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off	Behandelt die Werte, die größer (oder kleiner) sind als die Werte 1 Punkt vorher oder nachher, als lokale Höchstwerte (oder Tiefstwerte). (Starteinstellung)
10 bis 1000S	Behandelt alle Werte, die größer (oder kleiner) sind als die eingestellte Anzahl an Punkten vorher oder nachher, als lokale Höchstwerte (oder Tiefstwerte).

- 7** Tippen Sie auf [Search].

Es werden die Positionen angezeigt, an denen die Suchbedingungen erfüllt sind. Eine Suchmarkierung (S) wird an den Suchpositionen angezeigt.

Suchen nach anderen Positionen

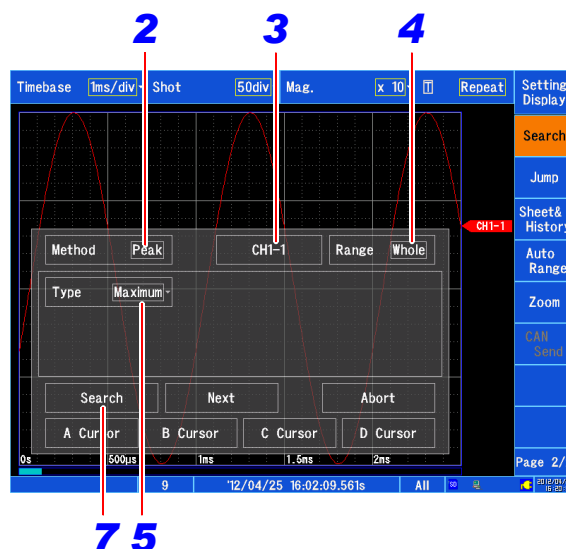
Tippen Sie auf [Next], um nach der nächsten Position zu suchen.

So bewegen Sie den Cursor an die Suchposition

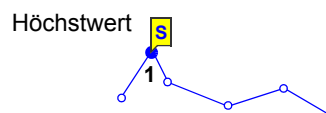
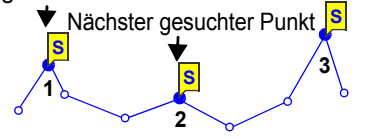
Wählen Sie [A Cursor], [B Cursor], [C Cursor] oder [D Cursor].

So brechen Sie die Suche ab

Tippen Sie auf [Abort].



Lokaler Höchstwert Nächster gesuchter Punkt
Erster gesuchter Punkt



Lokaler Höchst- oder Tiefstwert

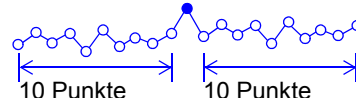
Tippen Sie auf [Next], um nach der aktuellen Suchposition nach anderen lokalen Höchst- oder Tiefstwerten zu suchen.

Über den Filter

Lokaler Höchstwert mit ausgeschaltetem Filter

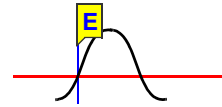


Lokaler Höchstwert mit Filter auf 10S gestellt



5.11 Markieren von Ereignissen

Sie können während der Messung (bis zu 1.000) Ereignismarkierungen an beliebigen Positionen platzieren. Sie können außerdem nach Ereignismarkierungen suchen.



Siehe: "Verschieben der Anzeigeposition (Sprungfunktion)" (S.115)

Es gibt zwei Methoden für das Platzieren von Ereignismarkierungen:

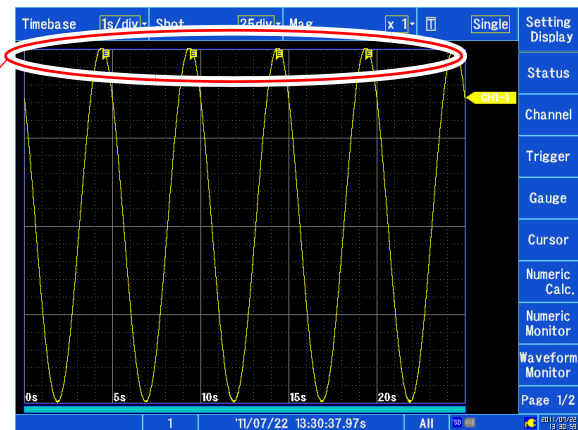
- Drücken Sie während der Messung die **START**-Taste.
- Geben Sie ein Signal an einem externen Eingangsanschluss an (IN1, IN2 oder IN3).

Siehe: "13.2 Externe I/O-Anschlüsse" (S.321)

Platzieren von Ereignismarkierungen während der Anzeige von Schwingungsformen

Um eine Markierung zu platzieren, drücken Sie die **START**-Taste, während Daten während der Messung auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt werden.

Die Markierung wird auf der Schwingungsform angezeigt, wenn die **START**-Taste gedrückt wird. Ereignismarkierungen werden in der Reihenfolge angezeigt, in der sie platziert wurden.



5.12 Schwingungsform-Compositing (XY-Compositing)

Es können bis zu acht XY-Schwingungsformen kombiniert werden, indem Sie den X- und Y-Achsen während oder nach der Messung beliebig Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungskanäle zuweisen. Die Einstellungen zur Vergrößerung und Komprimierung der Vertikalachse (Spannungsachse) gelten auch für XY-Composite-Schwingungsformen. Um Schwingungsformen während der Messung zu kombinieren, müssen die Einstellungen vor dem Start der Messung konfiguriert werden.

Sie können entweder gesamte Schwingungsformen oder nur festgelegte Bereiche kombinieren (S.133).

Compositing vollständiger Schwingungsformen

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] ► [Status] ► [Display]
Oder [Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings]

- 2** Stellen Sie [X-Y] als Anzeigeformat ein.

- 3** Wählen Sie den Bildschirmabschnitt aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Single*	Zeigt die Schwingungsformen XY1 bis XY8 auf einem Bildschirm an.
Dual	Zeigt die Schwingungsformen XY1 bis XY8 auf zwei Bildschirmen an.
Waveform+XY	Zeigt Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungsschwingungsformen auf einem Bildschirm und die Schwingungsformen XY1 bis XY8 auf zwei Bildschirmen an.

- 4** Wählen Sie den Bereich aus, für den Sie XY-Compositing ausführen wollen.

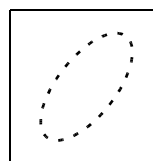
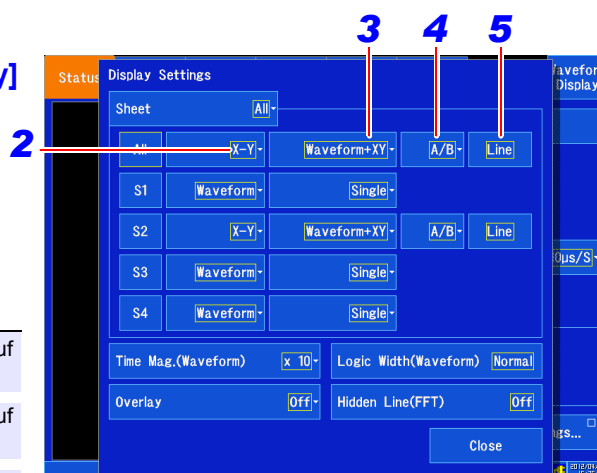
Auswählen (*: Starteinstellung)

All*	Kombiniert vollständige Schwingungsformen.
A/B C/D	Kombiniert von A bis B oder von C bis D. Siehe: "5.2 Festlegen eines Schwingungsbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)

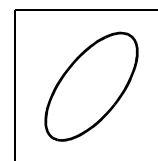
- 5** Wählen Sie die Leitungsinterpolation aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Dot	Zeigt nur Punkte für Messdaten an. Die Reihenfolge, in der Daten im Speicher erfasst wurden, geht verloren.
Line*	Zeigt Schwingungsformen an, während die Messdaten mit geraden Linien in der Reihenfolge verbunden werden, in der sie im Speicher erfasst wurden.



Dot



Leitung

6 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [XY]

7 Wählen Sie den zu konfigurierenden Kanal aus.

XY1 bis XY8

8 Anzeigefarbe auswählen.

Um die Schwingungsform auszublenden, wählen Sie

**9 [Sheet] ► Aus Liste auswählen.**

Wählen Sie das Arbeitsblatt, das Sie anzeigen wollen. Die Daten können bis zu vier Arbeitsblättern zugeordnet werden.

Siehe: "Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter" (S.125)

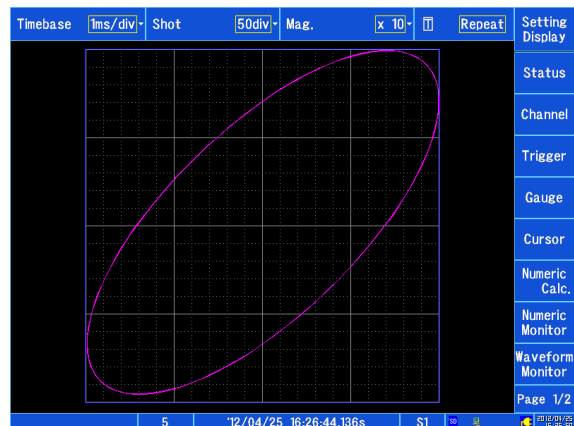
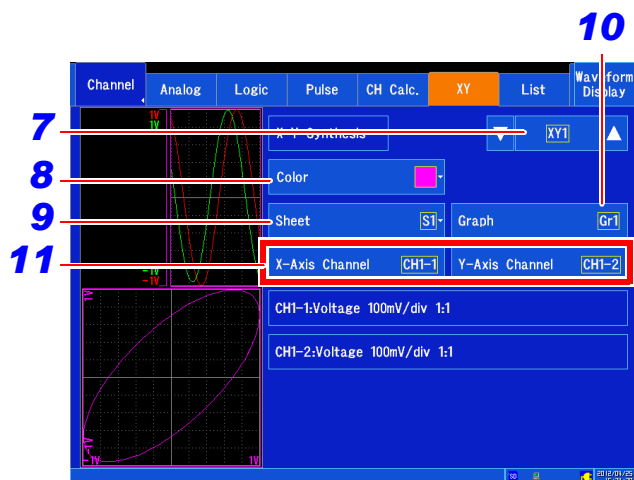
10 Wählen Sie die Grafik, die Sie anzeigen wollen.

Gr1, Gr2

Standardmäßig werden die Kanäle Gr1 und Gr2 der Reihe nach zugewiesen, angefangen bei der kleinsten Kanalnummer.

11 Weisen Sie der X- und Y-Achse Kanäle zu.

Das Kanal-Einstellungsfenster wird angezeigt. Stellen Sie [X-Axis Channel] und [Y-Axis Channel] auf die Kanäle ein, die angezeigt werden sollen. Sie können jeden Analog-, Impuls- oder kanalübergreifenden Berechnungskanal auswählen.

**So brechen Sie das Schwingungsform-Rendering ab**

Bei einer langen Aufzeichnungslänge kann das Rendering von XY-Schwingungsformen länger dauern. Um das Rendering vor dem Abschluss abubrechen, drücken Sie die **STOP**-Taste. Um das Rendering erneut zu starten, tippen Sie auf die Grafik auf dem Schwingungsform-Bildschirm.

HINWEIS Wenn das Anzeigeformat des zugewiesenen Arbeitsblattes ein anderes ist als [X-Y], wird die XY-Composite-Schwingungsform nicht angezeigt. Um die Schwingungsform anzuzeigen, ändern Sie das Anzeigeformat des Arbeitsblatts in [X-Y].

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)

Compositing von Teilen von Schwingungsformen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Schwingungsformen teilweise kombinieren. Um Schwingungsformen teilweise zu kombinieren, legen Sie den zu kombinierenden Bereich der normalen Schwingungsform mit den A/B- oder C/D-Cursorn fest.

Siehe: "5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)

- HINWEIS**
- Der Bereich für das teilweise Compositing kann nicht mit den E/F-Cursorn festgelegt werden.
 - Wenn nur ein Cursor verwendet wird, wird das XY-Compositing ab diesem Cursor bis zum Ende der Schwingungsform ausgeführt.

Methode 1. Anzeigen der normalen Schwingungsform und der teilweisen Composite-Schwingungsform auf zwei verschiedenen Arbeitsblättern

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display] ► [Status] ► [Display]
Oder [Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings]

- 2 Konfigurieren Sie die folgenden Einstellungen:

- Arbeitsblatt 1 (S1)
Anzeigeformat: [Waveform]
- Arbeitsblatt 2 (S2)
Anzeigeformat: [X-Y]
Composite-Bereich: [A/B] oder [C/D]
- Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Kanäle, die Sie kombinieren wollen, und weitere Einstellungen.

- 3 Stellen Sie das Arbeitsblatt des Schwingungsform-Bildschirms auf S1.

Siehe: "Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

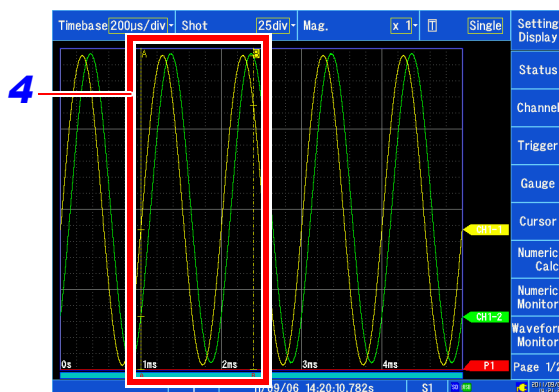
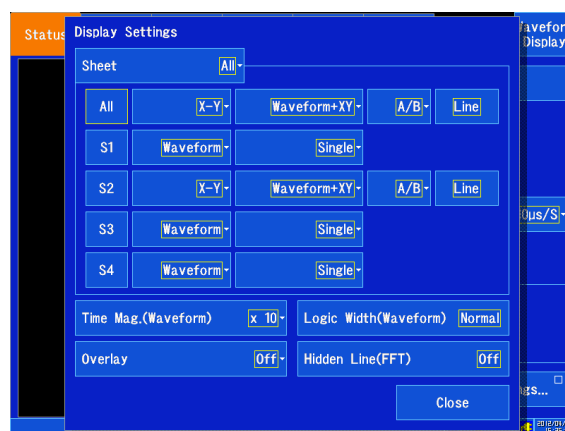
- 4 Legen Sie den Schwingungsformbereich, der kombiniert werden soll, mit den A/B- bzw. C/D-Cursorn fest.

Siehe: "Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)

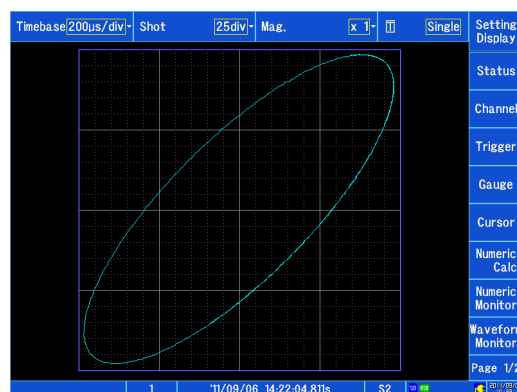
- 5 Stellen Sie das Arbeitsblatt des Schwingungsform-Bildschirms auf S2.

Siehe: "Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

Die Composite-Schwingungsform des festgelegten Bereichs wird angezeigt.



Arbeitsblatt 1 (S1) Normale Schwingungsform



Arbeitsblatt 2 (S2) Teilweise Composite-

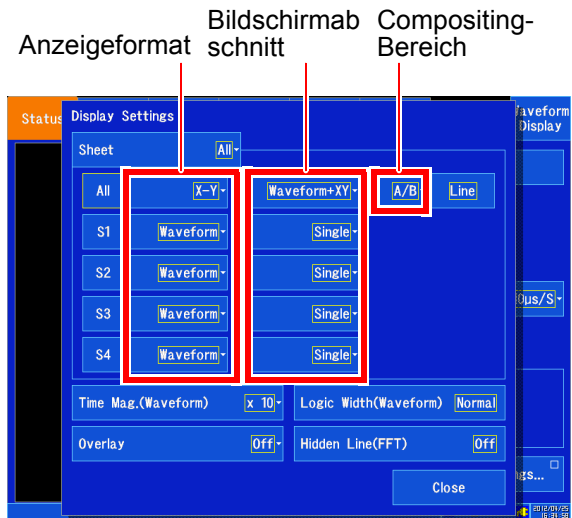
Methode 2. Simultanes Anzeigen der normalen Schwingungsform und der teilweisen Composite-Schwingungsform

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ► [Display]
Oder [Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings]

2 Konfigurieren Sie die folgenden Einstellungen:

- Anzeigeformat: [X-Y]
- Bildschirmabschnitt: [Waveform+XY]
- Compositing-Bereich: [A/B]/[C/D]
- Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Kanäle, die Sie kombinieren wollen, und weitere Einstellungen.



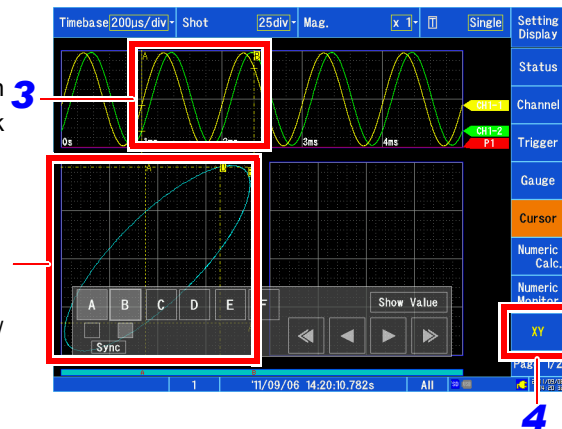
3 Legen Sie den Schwingungsformbereich, der kombiniert werden soll, mit den A/B- bzw. C/D-Cursoren fest.

Siehe: "Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)

4 [Waveform Display] ► [Cursor] ► [XY]

Die Composite-Schwingungsform des festgelegten Bereichs wird in der Composite-Schwingungsform-Grafik angezeigt.

Die Composite-Schwingungsform des festgelegten Bereichs wird angezeigt. Markierungen geben an, wo das XY-Compositing ausgeführt wurde. Sie können den Compositing-Bereich durch Verschieben der A/B- bzw. C/D-Cursor nach dem Compositing überprüfen.



HINWEIS

Bei Ausführung des Compositing auf dem [Waveform+XY]-Bildschirm wird der Compositing-Bereich nicht geändert, bis Sie auf [XY] tippen.

5.13 Einsehen älterer Schwingungsformen

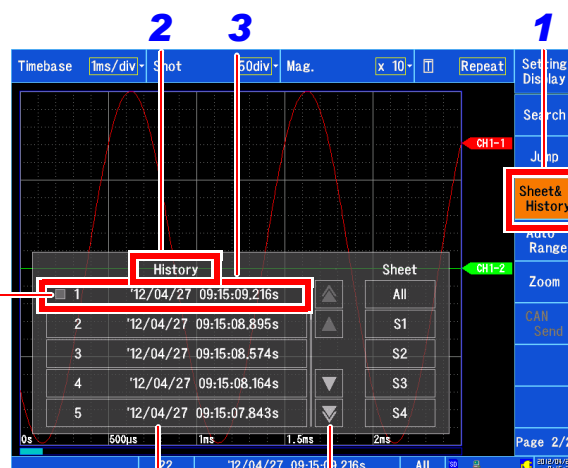
Das Instrument speichert bis zu 16 zuvor gemessene Schwingungsformen (16 Blöcke)*¹ in seinem internen Speicher. (Zu Zwecken dieser Erklärungen werden die Messdaten einer Messungssitzung als „ein Block“ bezeichnet.) Mit dieser Funktion können zuvor gemessene Schwingungsformen angezeigt werden.

*1: Es können bis zu 16 Blöcke gespeichert werden, doch die Anzahl an speicherbaren Blöcken sinkt mit steigender Aufzeichnungslänge. Wenn die maximale Anzahl an speicherbaren Blöcken überschritten wird, werden Daten angefangen bei der ältesten Schwingungsform gelöscht.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display(page2/2)] ►
[Sheet&History]
- 2** Tippen Sie auf [History].
- 3** Tippen Sie auf den Block, den Sie anzeigen wollen.

Derzeit ausgewählter Historienblock

Nr. 1 steht für den neuesten Block.



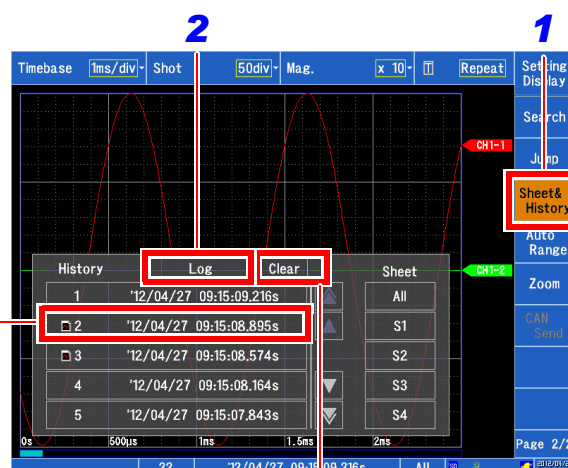
Auslösezeit und -datum der Blockdaten

Wird angezeigt, wenn mehr Blöcke vorliegen, als auf einmal auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Mit dieser Taste können Sie in der Liste nach oben und unten scrollen.

Sie können auch die Auslösezeiten von bis zu 200 vergangenen Ereignissen prüfen (wenn der Auslöser nicht verwendet wird, die Startzeit der Messung).

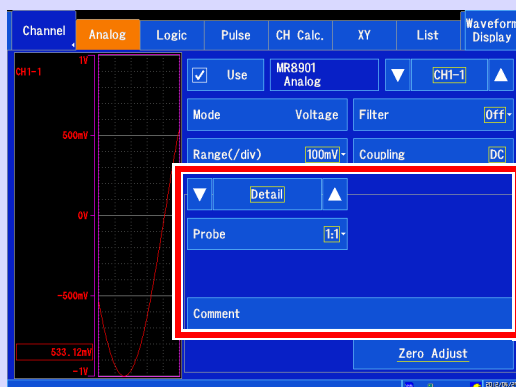
- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display(page2/2)] ►
[Sheet&History]
- 2** Tippen Sie auf [Log].

Die automatisch im Binärformat gespeicherten Messdaten werden mit dem Dateisymbol markiert. Durch Antippen des Dateisymbols wird die entsprechende Schwingungsformdatei geladen.



Löscht das Messungsprotokoll.

Nützlich Funktionen Kapitel 6



Detaileinstellungen des Eingangsmoduls (S.160)

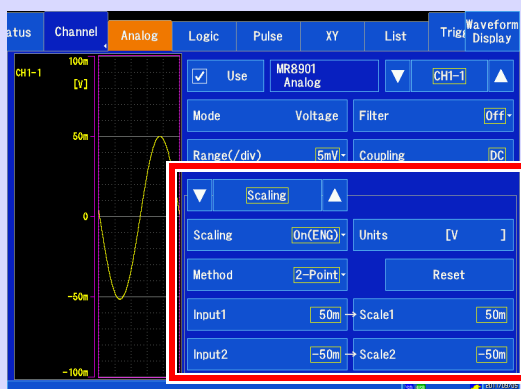
- (S.160)
- MR8902 Spannungs-/Temp-Modul
- MR8903 DMS-Modul
- MR8905 Analog-Modul

* Weitere Einzelheiten über das MR8904 CAN-Modul finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.



Ändern von Einstellungen

- Kopieren von Einstellungen auf andere Kanäle (S.159)
- Einstellen des zu verwendenden Kanals (Erhöhen der Aufzeichnungslänge) (S.143)



Ändern der Eingangsanzeige

- Konvertieren von Eingangswerten (Skalierung) (S.146)
- Beliebiges Einstellen der Anzeigeposition und des Vergrößerungsfaktors (Variablenfunktion) (S.155)
- Feineinstellung von Eingangswerten (Vernier-Funktion) (S.157)
- Invertieren der Schwingungsform (S.158)

Die Anzeigeeinstellungen können auch auf dem Schwingungsform-Bildschirm geändert werden.

6.1 Hinzufügen von Kommentaren

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Kommentare und Werte eingeben.

Eingeben von Titeln und Kommentaren

Kommentare mit bis zu 40 Zeichen können als Titel für die Messdaten eingegeben werden, sowie als Beschriftung für jede Eingangsschwingungsform.

Sie können Kommentare für Eingangsschwingungsformen auf dem Schwingungsform-Bildschirm anzeigen (S.256). Sie können die Kommentare auch anzeigen, wenn Sie die Daten mit der Anwendung auf einem Computer einsehen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

Titelkommentare:

[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

Eingangskanalkommentare:

Analog-, Impuls- oder kanalübergreifender
Berechnungskanal

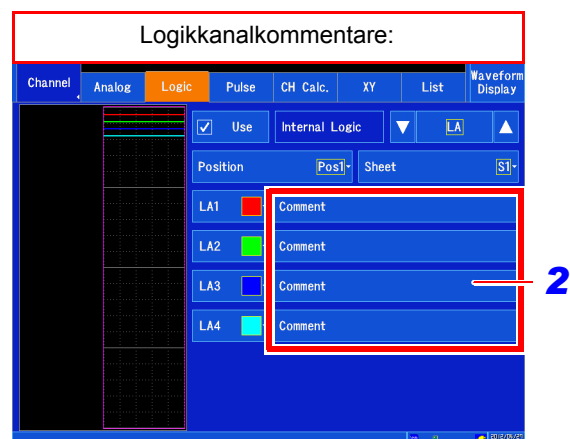
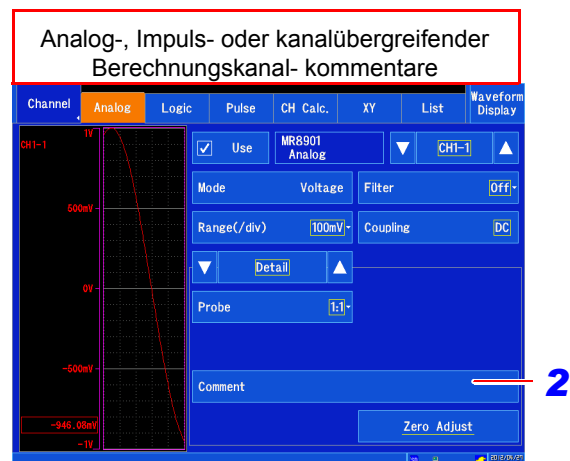
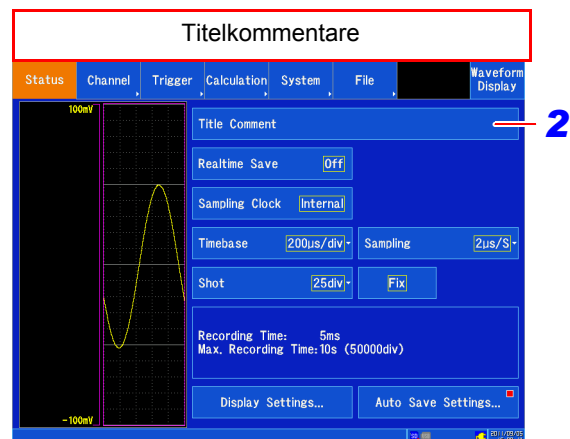
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.]
► [Detail]

Logikkanal

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Logic]

2 Tippen Sie auf [Title Comment] oder [Comment].

Das Eingabedialogfeld wird angezeigt.



3 Tippen Sie auf die Zeichen, um den Kommentar einzugeben.

Um ein Leerzeichen einzugeben, tippen Sie auf eine leere Zelle. Die angetippten Zeichen werden im Eingabefeld angezeigt.

4 Tippen Sie auf [OK].

Das Eingabefeld wird bestätigt und Sie kehren auf den Einstellungsbildschirm zurück.

Tippen Sie auf [Cancel], um den eingegebenen Kommentar zu verwerfen.



- Clear: Löscht alle eingegebenen Zeichen.
- DEL: Löscht die ausgewählten Zeichen.
- BS: Löscht das vorherige Zeichen.
- <<, >>: Ändert die Zeicheneingabeposition.
- Eingabezeichentypen

- HINWEIS**
- Bei der Eingabe von Dateinamen ist es möglich, Zeichen einzugeben, die in Dateinamen nicht zulässig sind (bestimmte Symbole).
 - Die folgenden Zeichen werden beim Speichern in einer Textdatei wie unten dargestellt konvertiert.

Eingegebenes Zeichen	²	³	μ	Ω	°	ε	±
Konvertierte Entsprechung im Textformat	^2	^3	~u	~o	~c	~e	~+

Beim Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen oder Textformatdateien werden die Einheiten wie folgt konvertiert:

μE (nur Anzeige) → μE; °C (nur Anzeige) → C

Eingabezeichentypen

[A]									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				

Alphanumerische Zeichen

[Symbol]									
!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*
+	-	.	:	/	:	;	<	=	>
?	@	[	¥	]	^	~	_	`	
{		}	°	²	³	μ	ε	Ω	±

Symbole

Auswählen zwischen festgelegten Kommentaren und der Historie

Sie können einen zuvor registrierten festgelegten Kommentar oder einen Kommentar auswählen, der in der Vergangenheit eingegeben wurde.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

Titelkommentar:

[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

Eingangskanalkommentar:

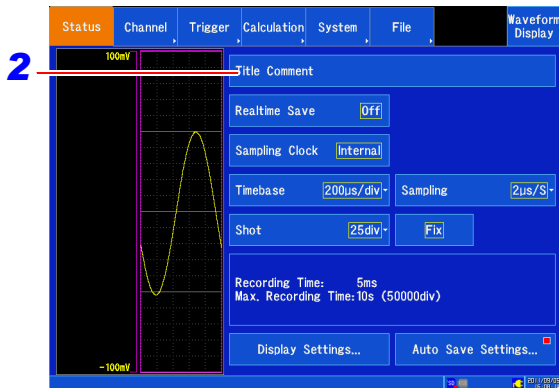
Analog- oder Impulskanal

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]/[Pulse] ► [Detail]

Logikkanal

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Logic]

Siehe: Über Anzeigebildschirme (S.138)



2 Tippen Sie auf [Title Comment] oder [Comment].

Das Eingabedialogfeld wird angezeigt.

3 Tippen Sie auf [Fix] oder [Hist].

Rechts wird eine Liste von Optionen und unter der Liste die Anzahl an Elementen angezeigt. Sie können die angezeigten Seiten mit den Pfeilen links und rechts wechseln. In der Historie können bis zu 24 Kommentare gespeichert werden. Danach werden die Kommentare beginnend beim ältesten gelöscht.

4 Tippen Sie auf die festgelegte Zeichenkette oder eine aus der Historie, die Sie in den Kommentar eingeben wollen.

5 Tippen Sie auf [OK].

Das Eingabefeld wird bestätigt und Sie kehren auf den Einstellungsbildschirm zurück.

Wählen Sie [Cancel], um den eingegebenen Kommentar zu verwerfen.



Zeigt die Anzahl an angezeigten Elementen und die gesamte Anzahl an Elementen an. Berühren Sie zum Wechseln zwischen den Seiten die Pfeile links und rechts.



So löschen Sie die Historie

Verwenden Sie den Befehl [System] ► [Initialize] ► [Initialize All] auf dem Einstellungsbildschirm.

Siehe: "11.3 Initialisieren des Instruments" (S.267)

So kopieren Sie Kommentare auf einen anderen Kanal

Zum Kopieren von Kommentaren verwenden Sie [Channel] ► [List] ► [Operate] ► [Copy Setting].

Siehe: "6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)" (S.159)

6.2 Ändern und Eingeben von Werten

Sie können Werte ändern oder eingeben, indem Sie auf die numerischen Einstellungen tippen.

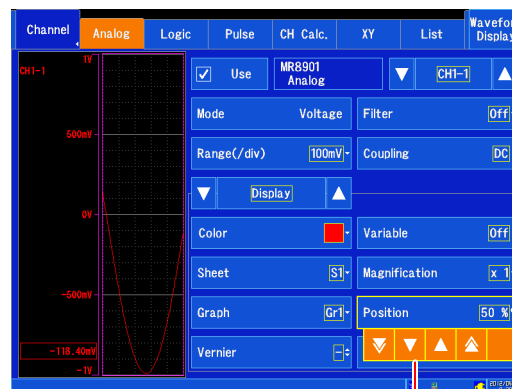
Ändern von Werten

1 Tippen Sie auf eine numerische Einstellung.

Das numerische Einstellungspanel wird angezeigt.

2 Ändern Sie den Wert.

Die Stufen beim Erhöhen/Verringern hängen von der Einstellung ab. Durch Berühren und Halten einer Taste wird die Einstellung fortlaufend geändert.



3 Tippen Sie auf eine beliebige Position außerhalb des numerischen Einstellungspanels.

Das numerische Einstellungspanel wird geschlossen.

2



Numerisches
Einstellungspanel

- ▲ Der Wert steigt bei jedem Antippen der Taste. Durch starkes Antippen* steigt der Wert um einen größeren Schritt an.
- ▲ Der Wert steigt bei jedem Antippen der Taste um eine Stufe.
- ▼ Der Wert sinkt bei jedem Antippen der Taste um eine Stufe.
- ▼ Der Wert sinkt bei jedem Antippen der Taste. Durch starkes Antippen* sinkt der Wert um einen größeren Schritt.
- Setzt die Einstellung auf den Standardwert zurück. (Diese Taste wird bei manchen Einstellungen nicht angezeigt.)

6

Kapitel 6 Nützliche Funktionen

Eingeben von Werten

1 Tippen Sie auf eine numerische Einstellung.

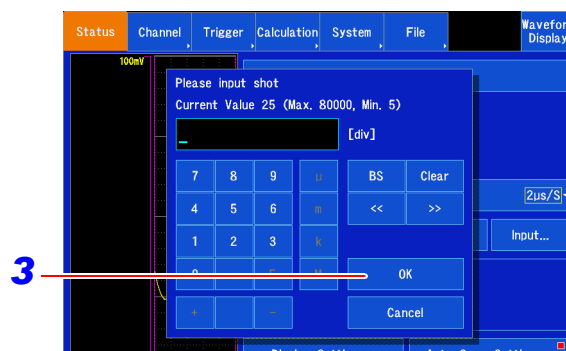
Das numerische Eingabedialogfeld wird angezeigt.

2 Geben Sie einen Wert ein.

3 Tippen Sie auf [OK].

Das Eingabefeld wird bestätigt und Sie kehren auf den Einstellungsbildschirm zurück.

Tippen Sie auf [Cancel], um den eingegebenen Wert zu verwerfen.



- BS: Löscht das vorherige Zeichen.
- Clear: Löscht alle eingegebenen Zeichen.
- <<, >>: Ändert die Zeicheneingabeposition.

6.3 Überlagern zuvor erfasster Schwingungsformen (Überlagern)

Sie können auf dem Bildschirm mehrere Schwingungsformen überlagern.

- Mit dieser Funktion können Sie Daten mit der zuletzt aufgezeichneten Schwingungsform vergleichen (wenn der Auslösemodus [Single] oder [Repeat] verwendet wird). (S.170)
- Schwingungsformen können je nach Bedarf während der Aufzeichnung automatisch überlagert oder manuell überlagert werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Status] ► [Display Settings] ► [Overlay]

2 Wählen Sie die Überlagerungsmethode aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

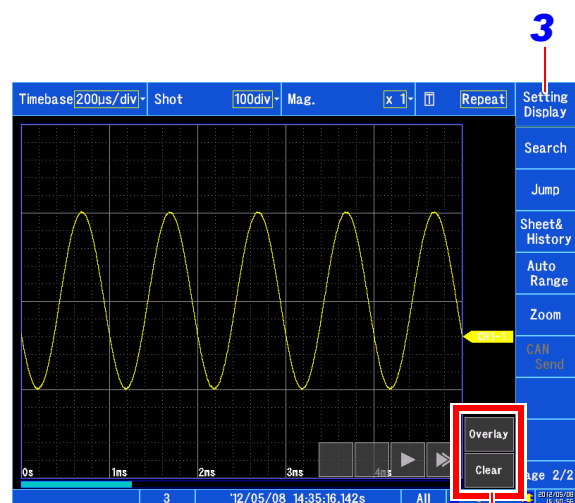
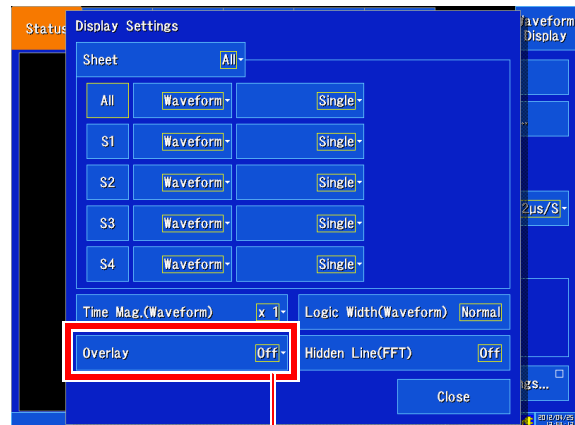
Off	Überlagert keine Schwingungsformen.
Auto*	Überlagert die Schwingungsformen automatisch bei der Erfassung. Wenn der Auslösemodus [Single] oder [Repeat] ist, werden die Schwingungsformen ab dem Start bis zum Stopp der Messung überlagert.
Manual	Überlagert Schwingungsform auf dem Bildschirm manuell. Die Schwingungsformen bleiben unabhängig vom Auslösemodus auf dem Bildschirm.

So überlagern Sie Schwingungsformen manuell (gewünschte Schwingungsformen auf dem Bildschirm lassen)

3 [Waveform Display]

4 Auswählen

Overlay	Drücken Sie [Overlay], um die erfasste Schwingungsform auf dem Bildschirm zu lassen. Die überlagerte Anzeige bleibt erhalten, bis die Schwingungsform gelöscht wird.
Clear	Löscht alle Schwingungsformen, die auf dem Bildschirm überlagert wurden. Gelöschte Schwingungsformen können nicht erneut angezeigt werden.



Wenn die Überlagerungsfunktion aktiviert ist (Überlagerung: [Auto] oder [Manual])

- Die Verfolgung der Cursor A/B/C/D wird für die zuletzt erfasste Schwingungsform ausgeführt.
- Die folgenden Vorgänge können auf dem Schwingungsform-Bildschirm nicht ausgeführt werden:
Scrollen von Schwingungsformen, Ein- und Ausschalten der Vergrößerungsfunktion, Ändern des Vergrößerungsfaktors für die Horizontalachse (Zeitachse), Ändern der Nullposition
- Unter den folgenden Umständen werden die überlagerten Schwingungsformen gelöscht und nur die neueste Schwingungsform angezeigt:
• Wenn [Display Settings] auf dem Einstellungsbildschirm geändert wird.
• Wenn Eingangseinstellungen mit Bezug auf die Schwingungsformanzeige geändert werden (Vergrößerungsfaktor, Nullposition, Variablen, Schwingungsformfarbe)
- Es können bis zu 12 Schwingungsformfarben verwendet werden.

6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)

Die maximale Aufzeichnungslänge wird für jedes Eingangsmodul, für das die Messung aktiviert ist, durch die Anzahl an Analog-, Logik-, Impuls- und kanalübergreifenden Berechnungskanälen bestimmt (Anzahl an verwendeten Kanälen). Die maximale Aufzeichnungslänge wird für die Module mit den meisten zugewiesenen Kanälen wie unten angegeben durch die Anzahl an verwendeten Kanälen begrenzt (die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls):

Maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls	Max. Aufzeichnungslänge (div)	Maximale Aufzeichnungslänge, wenn kanalübergreifende Berechnungen eingeschaltet sind (div)
9 bis 16	5.000	2.500
5 bis 8	10.000	5.000
3 bis 4	20.000	10.000
2	40.000	10.000
1	80.000	10.000

Beispiel 1:

Konfiguration 1

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus				Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	
Gerät 1	MR8901	On	On	On	Off	3
Gerät 2	MR8901	On	Off	Off	Off	1
Gerät 3	Keine	-	-	-	-	0
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	0

In obiger Konfiguration ist die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls 3 und die maximale Aufzeichnungslänge beträgt 20.000 div.

Konfiguration 2

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus				Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	
Gerät 1	MR8901	On	On	Off	Off	2
Gerät 2	MR8901	On	On	Off	Off	2
Gerät 3	Keine	-	-	-	-	0
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	0

In obiger Konfiguration ist die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls 2 und die maximale Aufzeichnungslänge beträgt 40.000 div. Vergleicht man die Konfigurationen 1 und 2, so wurde die Messung in beiden Konfigurationen für jeweils insgesamt 4 Kanäle aktiviert, doch Konfiguration 2 weist die längere maximale Aufzeichnungslänge auf.

Die internen Logik- und Impulskanäle (P1, P2) verwenden die Kapazität eines Analogkanals. Die Kanäle sind so zugewiesen, dass sie die maximale Aufzeichnungslänge erhalten, basierend auf der Anzahl an Modulkkanälen, für die die Messung aktiviert ist.

6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)

Beispiel 2:

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus				Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	
Gerät 1	MR8901	On	On	On	On	4
Gerät 2	MR8901	On	On	On	On	4
Gerät 3	MR8901	On	On	On	On	4
Gerät 4	MR8901	On	On	On	On	4

(Die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls ist 4 und die maximale Aufzeichnungslänge beträgt 20.000.)

In Konfiguration 2 auf der vorherigen Seite wird die folgende Tabelle angewendet, wenn die interne Logikmessung aktiviert ist. Dadurch wird die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls 5 und die maximale Aufzeichnungslänge 10.000 div.

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus					Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	Interne Logik	
Gerät 1	MR8901	On	On	On	On	On	5
Gerät 2	MR8901	On	On	On	On	-	4
Gerät 3	MR8901	On	On	On	On	-	4
Gerät 4	MR8901	On	On	On	On	-	4

Beispiel 3:

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus				Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	
Gerät 1	MR8901	On	On	On	Off	3
Gerät 2	MR8901	On	Off	Off	Off	1
Gerät 3	Keine	-	-	-	-	0
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	0

(Die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls ist 3 und die maximale Aufzeichnungslänge beträgt 20.000 div.)

In obiger Konfiguration wird die folgende Tabelle angewendet, wenn die Messung für alle internen Logik- und Impulskanäle (P1, P2) aktiviert ist. Dadurch wird die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls 4 und die maximale Aufzeichnungslänge 20.000 div.

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus							Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	Interne Logik	Impuls P1	Impuls P2	
Gerät 1	MR8901	On	On	On	Off	On	-	-	4
Gerät 2	MR8901	On	Off	Off	Off	-	On	-	2
Gerät 3	Keine	-	-	-	-	-	-	On	1
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	-	-	-	0

Beispiel 4:

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus				Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	
Gerät 1	MR8901	On	Off	Off	Off	1
Gerät 2	MR8901	On	On	Off	Off	2
Gerät 3	MR8901	On	Off	Off	Off	1
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	0

(Die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls ist 2 und die maximale Aufzeichnungslänge beträgt 40.000 div.)

6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)

In obiger Konfiguration wird die folgende Tabelle angewendet, wenn die Messung für alle internen Logik- und Impulskanäle (P1, P2) aktiviert ist. Dadurch wird die maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Moduls 4 und die maximale Aufzeichnungslänge 40.000 div.

Modul-Nr.	Installiertes Modul	Kanal-Messstatus							Anzahl an verwendeten Kanälen
		CH1	CH2	CH3	CH4	Interne Logik	Impuls P1	Impuls P2	
Gerät 1	MR8901	On	Off	Off	Off	On	-	-	2
Gerät 2	MR8901	On	On	Off	Off	-	-	-	2
Gerät 3	MR8901	On	Off	Off	Off	-	On	-	2
Gerät 4	Keine	-	-	-	-	-	-	On	1

HINWEIS

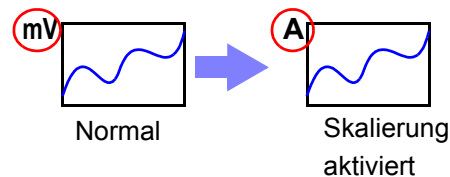
Manche Werte können für die maximale Aufzeichnungslänge nicht ausgewählt werden, wenn die Einstellungsmethode der Aufzeichnungslänge **[Fix]** ist. In diesem Fall ändern Sie die Einstellungsmethode der Aufzeichnungslänge auf **[Any]** (S.59).

6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)

Über die Skalierungsfunktion

Mit der Skalierungsfunktion können Sie den gemessenen Spannungseinheitenausgang von einem Sensor an die physischen Geräte des gemessenen Parameters konvertieren. Nachfolgend bezeichnet „Skalierung“ den Vorgang der Konvertierung numerischer Werte mit der Skalierungsfunktion. Pegelskalen, Skalenwerte (obere und untere Grenzwerte der Vertikalachse (Spannungsachse)) und die A/B-Cursormesswerte können in skalierten Einheiten angezeigt werden. Die Skalierung ist für alle Kanäle verfügbar.

Sie Skalierungseinstellungen variieren für Analog-, Impuls- und kanalübergreifende Berechnungskanäle.



Skalierungseinstellungen des Analogkanals (Eingangsmodul)

Messdaten einschließlich Spannung, Temperatur, Vibration und Dehnung werden in physikalische Größen (A, °C etc.) konvertiert.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Scaling]

2 Wählen Sie den Kanal aus, die Sie konfigurieren möchten.

3 [Scaling] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Anzeigeformat nach der Skalierung aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Skalierung.
On(ENG)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Dezimalwert an. (Beispiel: 1,2345 mV)
On(SCI)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Exponent an. (Beispiel: 1.2345E-03V)

4 [Units] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Einheit ein, in die Sie die Menge konvertieren wollen. (Es können bis zu sieben Zeichen eingegeben werden.) Die Einheiten werden auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).

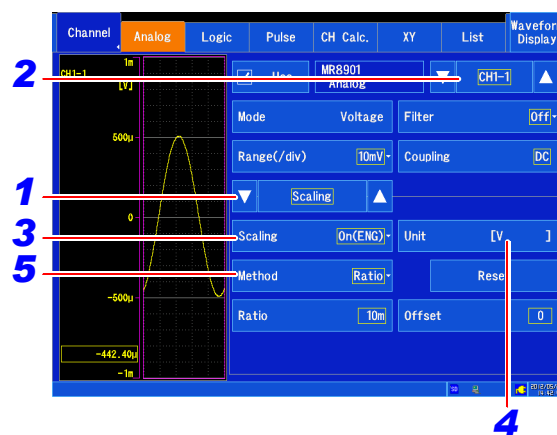
Die Einheiten können beim Speichern einer Textdatei oder beim Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen in verschiedene Zeichen konvertiert werden (S.139).

5 [Method] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie die Konvertierungsmethode aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Ratio*	Stellen Sie Konvertierungsverhältnis und Offset ein (S.147).
2-Point	Legt zwei Eingangswerte und einen Post-Konvertierungswert fest (S.148).
Sensor	Wählt das Modell und den Messbereich des angeschlossenen Stromzangen oder Differential-Tastkopfs aus (S.148).



Beispiel: Konvertierungsverhältnis ([Ratio])

Output Rate	Wählt die Ausgangsrate des Stromzangen (Konvertierungsverhältnis) oder die Abschwächung der potentialteilenden Sonde aus (S.149).
dB	Legt den dB-Eingangswerts und den Post-Konvertierungswert fest (S.149).
Rating	Einstellung gemäß der Nennkapazität und Ausgang gemäß dem Wert auf dem Testbericht des verwendeten Dehnungssensors (S.149). (Nur Modell MR8903 DMS-Modul)

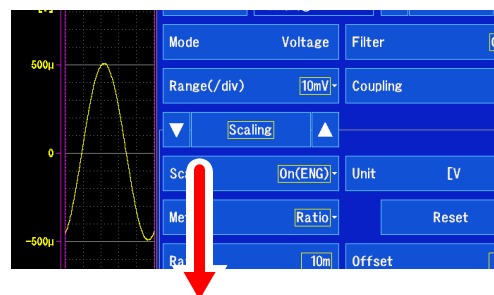
HINWEIS Als Regel wird der für jede Einstellungsmethode eingestellte Skalierungswert auf andere Einstellungsmethoden angewendet.

6 Konfigurieren Sie die Detailsinstellungen für die Konvertierungsmethode.

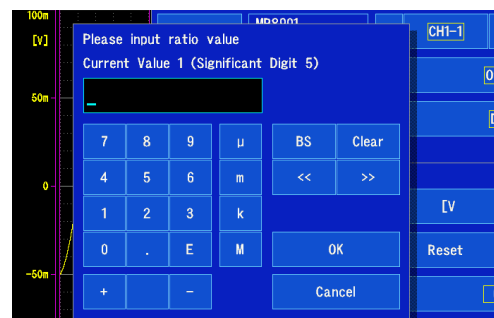
Die Einstellungen variieren je nach Konvertierungsmethode. Siehe „Skalierungs-Konvertierungsmethoden und numerische Einstellungen“ unten.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

Beispiel: Konvertierungsverhältnis ([Ratio])



7 Tippen Sie auf [OK].



Einstellen der Skalierungs-Konvertierungsmethode und -werte

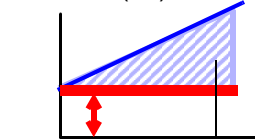
[Ratio]

Konvertierung durch Bestimmen des Verhältnisses von physikalischen Einheiten zu den Volt des Eingangssignals (Konvertierungsverhältnis), Offset und der Bezeichnung der Einheiten.

[Ratio], [Offset]

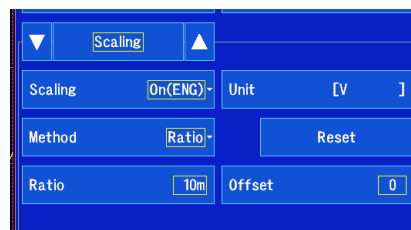
Stellen Sie die entsprechenden Werte ein.

Einheiten (eu)



Offset

Flanke
(Konvertierungsverhältnis:
eu/v)



Für das Konvertierungsverhältnis und Offset sind die folgenden Einstellungsbereiche gültig.

Konvertierungsverhältnis : -9.9999E+9 to -1.0000E-9, +1.0000E-9 to +9.9999E+9

Offset : -9.9999E+19 to -1.0000E-9, 0, +1.0000E-9 to +9.9999E+19

Es können keine Werte außerhalb der oben genannten Bereiche eingestellt werden.

Skalierte Werte werden bei der Verwendung von Cursors als Pegelabstufungen und gelesene Werte angezeigt. Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)

[2-Point]

Konvertierung durch Bestimmen der Eingangssignalspannung an zwei Punkten, der Werte der physikalischen Einheiten an diesen Punkten und der Bezeichnung der Einheiten.

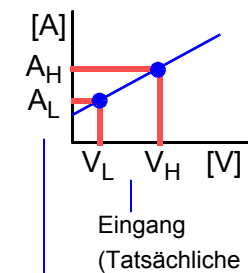
Gültiger Einstellungsbereich

-9.9999E+29 bis -1.0000E-29,0,+1.0000E-29 bis +9.9999E+29

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

[Input1]: V_H -Wert → **[Scale1]:** A_H -Wert

[Input2]: V_L -Wert → **[Scale2]:** A_L -Wert



Scaling		Units [V]	
Scaling	On(ENG)	Reset	
Method	2-Point		
Input1	50m	Scale1	50m
Input2	-50m	Scale2	-50m

$$Y = \underbrace{\frac{A_H - A_L}{V_H - V_L}}_{\text{Konvertierungsverhältnis}} \times X + \underbrace{\frac{V_H \times A_L - V_L \times A_H}{V_H - V_L}}_{\text{Offset}}$$

X: Spannungswert

Y: Konvertierter Wert

[Sensor]

Wählen Sie den angeschlossenen Stromzange oder den Differential-Tastkopf aus.

Stellen Sie außerdem den Messbereich passend für den Stromzange ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

[Model]	[Range]
3283*	10mA, 100mA, 1A, 10A, 200A
3284	20A, 200A
3285	200A, 2.000A
9010-50	10A, 20A, 50A, 100A, 200A, 500A
9018-50	10A, 20A, 50A, 100A, 200A, 500A
9132-50	20A, 50A, 100A, 200A, 500A, 1000A
9322	
9657-10	10A
9675	10A

Scaling		Units [A]	
Scaling	On(ENG)	Reset	
Method	Sensor		
Model	9018-50	Range	10A

Beispieleinstellungen

Verwenden einer 9018-50 Stromzange für Messungen im 10-A-Bereich und Anzeigen der Messergebnisse als Stromwerte (mit [A] als Einheit):
Modell: 9018-50
Bereich: 10A

Ein Vorskaliierungswert von 0,2 V führt zu einem Skaliierungswert von 10 A.

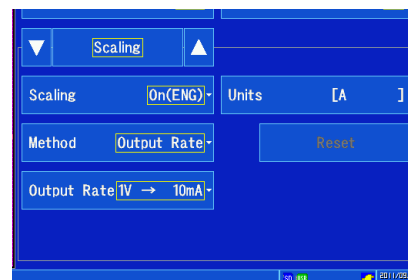
[Output Rate]

Wählen Sie die Ausgangsrate des Stromzangen (Konvertierungsverhältnis) oder die Abschwächung der potentialteilenden Sonde aus.

[Output Rate]

Auswählen (*: Starteinstellung)

1V→	10mA*	1V→	1000A
1V→	100mA	1V→	2000A
1V→	1A	1V→	2500A
1V→	10A	1V→	5000A
1V→	20A	1V→	1000V
1V→	50A		
1V→	100A		
1V→	200A		
1V→	250A		
1V→	500A		

**[dB]**

Die physikalische Menge (Konvertierungsverhältnis) des Eingangssignals wird mit dem dB-Wert konvertiert.

Gültiger Einstellungsbereich

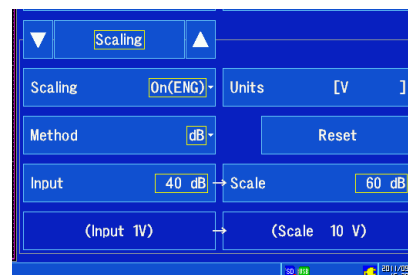
-200 bis +200

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

[Input]–[Scale]**Beispieleinstellungen**

Konvertierung von Eingang von 40 dB in 60 dB:

[Input]: 40, [Scale]: 60

**[Rating]**

(Bei Verwendung des MR8903 DMS-Moduls mit **[Mode]** auf **[Strain]** gestellt)

Stellen Sie die Nennkapazität und den Nennausgang des verwendeten Dehnungssensors ein.

Gültiger Einstellungsbereich

+1.0000E-9 bis +9.9999E+9

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Für Einzelheiten zu Nennkapazität und Nennausgang konsultieren Sie die Kalibrierungsaufzeichnung des verwendeten Sensors.

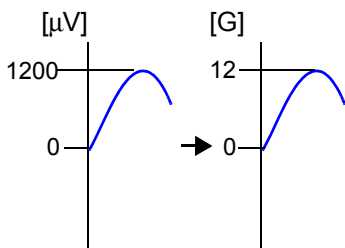
[Capacity], [Output]**Beispieleinstellungen**

Messungen mit einem Sensor mit einer Nennkapazität von 20 G und einem Ausgang von 1.000 $\mu\text{V/V}$ und Anzeige der Messergebnisse mit **[G]** als Einheit:

[Units]: G

[Capacity]: 20

[Output]: 1000



So einstellen, dass (Nennkapazität / (2 × Nennausgang)) kleiner oder gleich $\pm 9.9999 \pm 9$ ist.

**So setzen Sie Skalierungseinstellungen zurück**

Wählen Sie **[Waveform Display]/[Setting Display]** ► **[Channel]** ► **[Analog]** ► **[Scaling]** und dann **[Reset]**.

So kopieren Sie Skalierungseinstellungen auf andere Kanäle

Sie können Einstellungen über **[Setting Display]** ► **[Channel]** ► **[List]** kopieren.

Siehe: "6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)" (S.159)

Gemeinsame Verwendung der Skalierungs- und Variablenfunktion (S.155)

Es kann die volle Ausgangsspanne eines Sensors angezeigt werden. (S.156)

HINWEIS Bei Lieferung ab Werk ist die automatische Korrektur der Variablenfunktion (S.155) auf **[On]** gestellt.

Zu diesem Zeitpunkt wird die Variableneinstellung verändert, sodass sie mit dem Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) und den Skalierungseinstellungen verknüpft ist (davon abhängt). Wenn Sie wollen, dass die Variablenfunktion Vorrang hat, befolgen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:

- Stellen Sie zuerst die Skalierung und dann die Variablenfunktion ein.
- Stellen Sie vor der Skalierung einen Variablenwert und erst danach die Skalierung ein.

Wenn die automatische Korrektur der Variablenfunktion (Variable Auto Adjustment) deaktiviert (Off) wird, wird die Verknüpfung der Skalierungs- und Variableneinstellungen aufgehoben (unabhängig voneinander).

Beispiel für Skalierungseinstellungen für das MR8903 DMS-Modul

Wenn in den Inspektionsberichten des Sensors ein Kalibrierungsfaktor angegeben ist

Führen Sie die Messung mit einem Sensor mit einem Kalibrierungsfaktor von $0,001442 \text{ G} / 1 \times 10^{-6} \text{ Dehnung}^*$ aus, und zeigen Sie die Messdaten in der Einheit **[G]** an.

Einstellungselemente	Einstellungsoption	
Skalierung	ENG	(* 10^{-6} Dehnung = $\mu\epsilon$)
Einheiten	G	
Methode	Verhältnis	
Verhältnis (Konvertierungsverhältnis)	0,001442	
Offset	0	

Verwenden eines Dehnungsmessers mit einem anderen Pegelfaktor als 2,0

(Das MR8903 DMS-Modul misst mit einem Pegelfaktor von 2,0.)

Messungen mit einem Dehnungsmesser mit einem Pegelfaktor von 2,1 und Anzeige der Messdaten mit **[G] als Einheit**

Bei Verwendung eines Dehnungsmessers mit einem anderen Pegelfaktor als 2,0 muss das Konvertierungsverhältnis für den Pegelfaktor eingestellt werden.

(Z. B. bei einem Pegelfaktor von 2,1 ist das Konvertierungsverhältnis $0,952 (\approx 2/2,1)$).

Einstellungselemente	Einstellungsoption
Skalierung	ENG
Einheiten	G
Methode	Verhältnis
Verhältnis (Konvertierungsverhältnis)	Konvertierungsverhältnis von Pegelfaktor abhängig ($0,952$) x Verhältnis zur Konvertierung in physikalische Menge ($0,001442$) = $0,0013728$
Offset	0

Stellen Sie das Ergebnis der Multiplikation des Pegelfaktor-Konvertierungsverhältnisses mit dem Skalierungs-Konvertierungsverhältnis als Konvertierungsverhältnis ein.

Die Pegelfaktorkomponente des Konvertierungsverhältnisses ist $0,952$, und die physikalische Wertkomponente ist $0,001442^*$
 Konvertierungsverhältnis = $0,952 \times 0,001442 = 0,0013728$

* Um die Messwerte bei Verwendung eines Dehnungsmessers in physikalische Werte zu konvertieren, führen Sie die Berechnung anhand des Elastizitätsmoduls oder der Poisson'schen Zahl des Messobjekts aus. Die Konvertierungsmethode hängt von den Bedingungen ab, unter denen der Dehnungsmesser verwendet wird.

Siehe: "Skalierungsmethode Bei Verwendung von Dehnungsmessern" (S. A12)

Skalierungseinstellungen der Integrationsmessung (Impulssignal)

Integrierte Impulswerte können für die Anzeige als physikalische Einheiten des Messparameters (wie Wh oder VA) konvertiert werden.

Die Impulsausgabegeräte bestimmen die Amplitude pro Impuls bei physikalischen Einheiten oder die Anzahl an Impulsen pro Grundschiebungseinheit (z. B. pro kWh, Liter oder m³).

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Pulse] ► [Scaling]

2 Wählen Sie den einzustellenden Kanal und [Mode] aus.

Modus: Integration (Addition) oder Integration (momentan)

3 [Scaling] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Post-Skalierungs-Anzeigeformat aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Skalierung.
On(ENG)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Dezimalwert an. (Beispiel: 1,2345 mV)
On(SCI)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Exponent an. (Beispiel: 1.2345E-03V)

4 [Units] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Einheit ein, in die Sie die Menge konvertieren wollen. (Es können bis zu sieben Zeichen eingegeben werden.) Die Einheiten werden auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138). Manche Zeichen können beim Speichern einer Textdatei oder beim Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen in verschiedene Zeichen konvertiert werden.

5 [Method] ► Zum Auswählen antippen.

Wählen Sie die Konvertierungsmethode aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

1*	1 Impuls = [] c ⁻¹ Stellt die physikalische Menge pro Impuls ein.
2	1c ⁻¹ = [] Impulse Stellt die Anzahl an Impulsen pro Grundschiebungseinheit ein.

*1: Unit

Beispieleinstellungen

Anschließen eines 50.000-Impulse/kWh-Wattstundenzählers und Ausführen der Integration:

Skalierung: ENG

Einheit: [kWh]

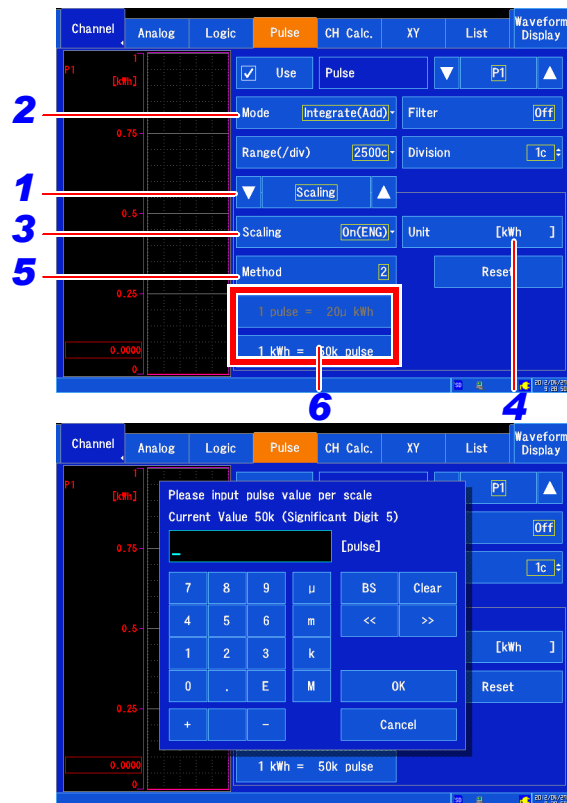
Einstellungsmethode 2: 1 kWh = 50.000 Impulse

Anschließen eines 10-Liter/Impuls-Durchflussmessers und Ausführen der Integration:

Skalierung: ENG

Einheit: [L]

Einstellungsmethode 1: 1 Impuls = 10 L



6 Geben Sie den Skalierungswert ein.

Geben Sie die physikalische Menge oder die Anzahl an Impulsen für die ausgewählte [Method] ein.

Gültiger Einstellungsbereich

Bei Eingabe für die Einstellungsmethode 1

-9.9999E+9 bis -1.0000E-9,
+1.0000E-9 bis +9.9999E+9

Bei Eingabe für die Einstellungsmethode 2

-9.9999E+9 bis -9.9999E-9,
9.9999E-9 bis 9.9999E+9

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141))

Die Einstellungen der physikalischen Menge pro Impuls und der Anzahl an Impulsen pro Grundschiebungseinheit sind miteinander verknüpft.



So setzen Sie die Skalierungseinstellungen zurück

Wählen Sie [Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel] ► [Pulse] ► [Scaling] und tippen Sie auf [Reset].

Skalierungseinstellungen der Drehzahlmessung

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Pulse] ► [Scaling]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus und stellen Sie [Mode] auf [Revolve].
- 3** [Scaling] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Post-Skalierungs-Anzeigeformat aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Skalierung.
On(ENG)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Dezimalwert an. (Beispiel: 1,2345 mV)
On(SCI)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Exponent an. (Beispiel: 1.2345E-03V)

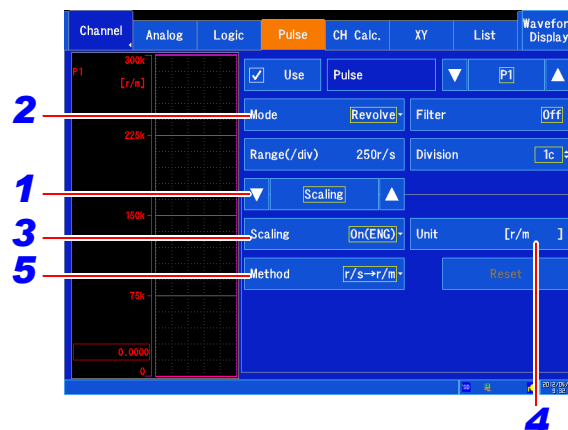
- 4** [Units] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Einheit ein, in die Sie die Menge konvertieren wollen. (Es können bis zu sieben Zeichen eingegeben werden.) Die Einheiten werden auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S. 138). Manche Zeichen können beim Speichern einer Textdatei oder beim Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen in verschiedene Zeichen konvertiert werden.

- 5** [Method] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie die Konvertierungsmethode ein und konfigurieren Sie die Detailsinstellungen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Ratio*	Stellen Sie Konvertierungsverhältnis und Offset ein. (S.147).
2-Point	Legen Sie zwei Eingangswerte und einen Post-Konvertierungswert fest (S.148).
r/s -> r/m	Konvertieren Sie Umdrehungen pro Sekunde in Umdrehungen pro Minute und zeigen Sie das Ergebnis an. Dies entspricht der Skalierung mit einem Konvertierungsverhältnis von 60 und einem Offset von 0.



Beispieleinstellungen

So konvertieren Sie die Einheit für Messergebnisse von [r/s] in [r/m]:

Skalierung: ENG

Methode: r/s -> r/m

(Bei obigen Einstellungen wird die Einheit [r/m] sein.)

Einstellen der kanalübergreifenden Berechnungskanal-Skalierung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie kanalübergreifende Berechnungsergebnisse in die gewünschten Einheiten konvertieren (A, °C etc.).

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Scaling]

2 Wählen Sie den Kanal aus, die Sie konfigurieren möchten.

3 [Scaling] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Anzeigeformat nach der Skalierung aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Skalierung.
On(ENG)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Dezimalwert an. (Beispiel: 1,2345 mV)
On(SCI)	Zeigt die Menge nach der Skalierung als Exponent an. (Beispiel: 1.2345E-03V)

4 [Units] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Einheit ein, in die Sie die Menge konvertieren wollen. (Es können bis zu sieben Zeichen eingegeben werden.) Die Einheiten werden auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).

Die Einheiten können beim Speichern einer Textdatei oder beim Speichern von numerischen

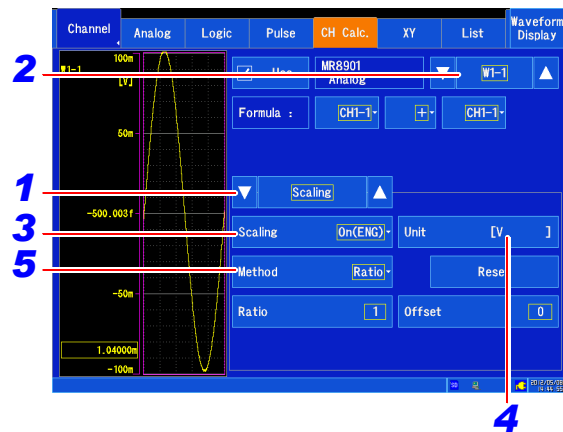
Berechnungsergebnissen in verschiedene Zeichen konvertiert werden (S.139).

5 [Method] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie die Konvertierungsmethode aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Ratio*	Stellen Sie Konvertierungsverhältnis und Offset ein (S.147).
2-Point	Legt zwei Eingangswerte und einen Post-Konvertierungswert fest (S.148).
dB	Legt den dB-Eingangswerts und den Post-Konvertierungswert fest (S.149).



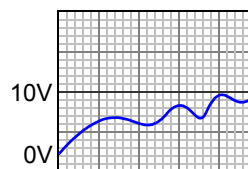
Beispiel: Konvertierungsverhältnis ([Ratio])

6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)

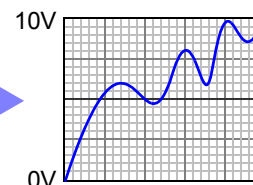
Die Schwingungsformhöhe und Anzeigeposition können entlang der Vertikalachse (Spannungsachse) beliebig eingestellt werden.

Sie können für die Schwingungsform auf der Vertikalachse (Spannungsachse) obere und untere Grenzwerte einstellen und die Schwingungsform mit einer Amplitude anzeigen, die den Bildschirm ausfüllt.

Normale Schwingungsform



Variablenfunktion



HINWEIS Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung der Variablenfunktion

- Überprüfen Sie, dass der Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) für das Eingangssignal korrekt eingestellt ist.
- Der Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) wird durch Änderungen der oberen und unteren Grenzwerte durch die Variableneinstellung nicht beeinflusst.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.]
► [Display]

2 Stellen Sie [Variable] auf [On].

Durch Auswahl der Einstellung wird deren Wert zwischen ein und aus umgeschaltet.
(Standardeinstellung: Off)

3 [Upper], [Lower] ► Werte eingeben.

Stellen Sie die oberen und unteren Grenzwerte ein.
Gültiger Einstellungsbereich

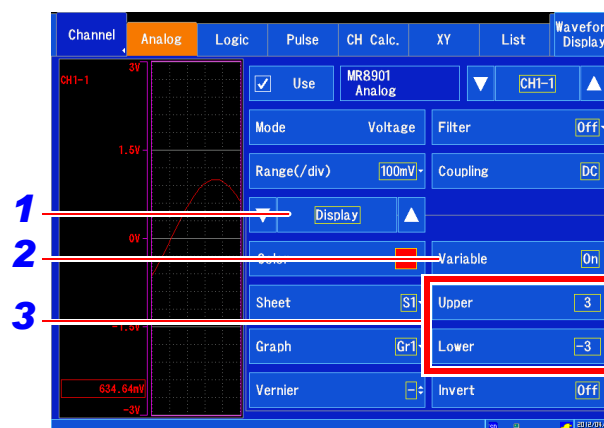
-9.9999E+29 bis -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 bis +9.9999E+29

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

Nach dem Konfigurieren der Einstellungen tippen Sie auf [OK], um diese zu bestätigen.

Sie können die Schwingungsform so anzeigen, dass sie den Bildschirm ausfüllt, indem Sie die oberen und unteren Grenzwerte einstellen.



HINWEIS Sie können die Skalierungsfunktion und Variablenfunktion zusammen verwenden, um den Sensorausgang auf dem gesamten Bildschirm anzuzeigen (S.156).

Bei Einstellung der kombinierten Verwendung der Skalierungs- und Variablenfunktion

Wenn die Autokorrektur der Variablenfunktion aktiviert ist (On, Standardeinstellung) (S.258)

Die Einstellungen der Variablenfunktion variieren gemäß den Einstellungen der Skalierung und des Vertikalachsenbereichs (Spannungsachse). Stellen Sie die Skalierung ein, bevor Sie die Variablenfunktion einstellen.

Wenn Sie die Skalierungseinstellungen nach dem Aktivieren der Variablenfunktion ändern, wird die eingestellte Variablenspannung automatisch korrigiert, sodass die Größe der angezeigten Schwingungsformen unverändert bleibt.

Wenn die Autokorrektur der Variablenfunktion deaktiviert ist (Off)

Stellen Sie erst die Skalierung und dann die Variablenfunktion ein.

Wenn Sie die Variablenfunktion zuerst einstellen, geben Sie Post-Skalierungswerte ein (konvertierte physikalische Werte).

So zeigen Sie die volle Ausgangsspanne eines Sensors an

Indem Sie die Skalierungsfunktion in Kombination verwenden, kann Spannung von einem Sensor in physikalische Einheiten des Messobjekts konvertiert werden.

Beispiel

Stellen Sie die Skalierung wie folgt ein:

Skalierung: Dezimal oder Exponent, Zwei-Punkt-

Einstellung

Einheiten: A

Sensorausgang (Input1): 1,23 [V] → Scale1): 0 [A]

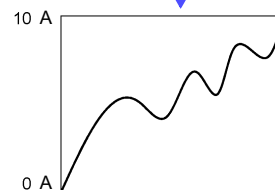
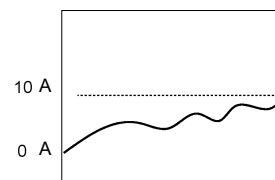
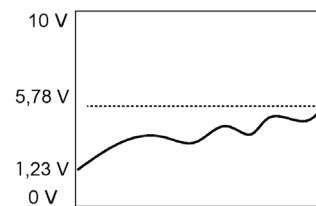
Sensorausgang (Input2): 5,78 [V] → Scale2): 10 [A]

(mit Variablenfunktion aus)

Spannung vom Sensor wird als Spannung angezeigt.

Sie wird mit dem Vertikalachsenbereich

(Spannungsachse) und an der Nullposition angezeigt.



Die Variablenfunktion wird wie folgt eingestellt:

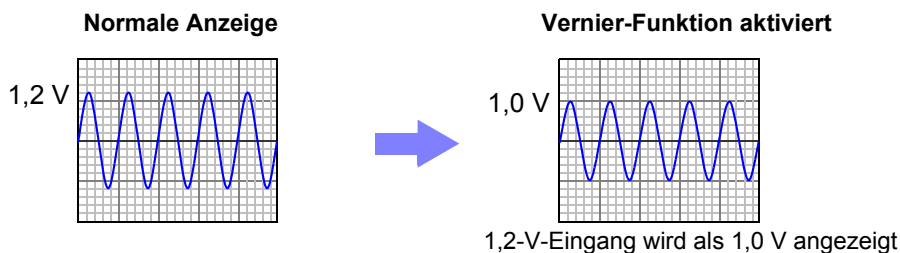
Variable: Ein, Ober-/Untergrenze einstellen

Untergrenze: 0 [A] Obergrenze: 10 [A]

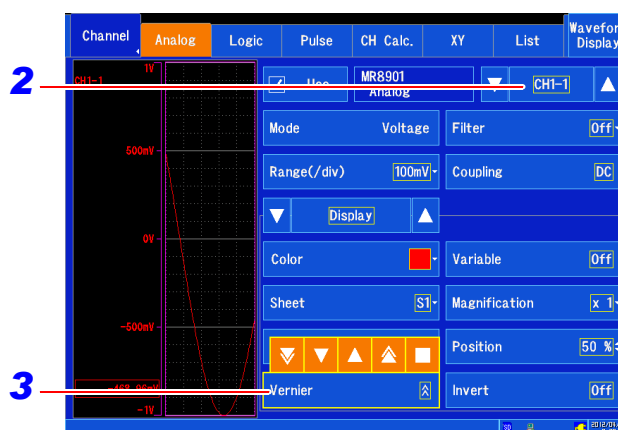
Es wird die volle Ausgangsspanne des Sensors angezeigt.

6.7 Feineinstellung von Eingangswerten (Vernier-Funktion)

Die Feineinstellung der Eingangsspannung kann auf dem Schwingungsform-Bildschirm beliebig vorgenommen werden. Wenn physikalische Werte, wie Schall, Temperatur und Beschleunigung, mit Sensoren aufgezeichnet werden, kann die Amplitude zur Erleichterung der Kalibrierung angepasst werden.



- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel] ► [Analog]
- 2** Wählen Sie den Kanal aus, den Sie anpassen wollen.
- 3** Tippen Sie auf [Vernier] und stellen Sie mit den ▲▼-Tasten ein.
Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)



- HINWEIS**
- Der Anpassungsbereich liegt zwischen 50% und 200% der ursprünglichen Schwingungsform. Die Vergrößerungs- und Komprimierungsraten werden nicht angezeigt.
 - Vernier-Anpassungen können nicht auf gedruckten Schwingungsformen oder Listen überprüft werden.
 - Schwingungsformdaten (die Daten, die in einer Datei gespeichert werden) geben die Anpassungen mit der Vernier-Funktion wider.

6.8 Invertieren von Schwingungsformen

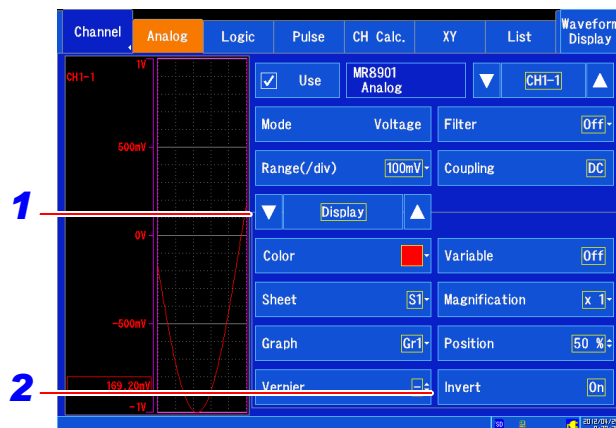
In diesem Abschnitt, der sich nur auf Analogkanäle bezieht, wird beschrieben, wie Sie die positive und negative Ausrichtung von Schwingungsformen umkehren. Auf dem Schwingungsform-Bildschirm werden invertierte Daten angezeigt und alle gespeicherten Daten geben den Vorgang wider.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Display]

2 Stellen Sie [Invert] auf [On].

Durch Auswahl der Einstellung wird diese zwischen 1 ein und aus umgeschaltet.
(Standardeinstellung: Off)



So invertieren Sie das Zeichen der Messwerte, während die Schwingungsformanzeige unverändert bleibt

Verwenden Sie die Skalierungsfunktion.

Siehe: "6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146)

So invertieren Sie nur die Anzeige, während die Messwerte unverändert bleiben

Verwenden Sie die Variablenfunktion.

Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

HINWEIS Die Schwingungsform-Invertierungsfunktion kann mit dem MR8902 Spannungs-/Temp-Modul nicht verwendet werden, wenn [Mode] auf [Temperature] eingestellt ist.

6.9 Kopieren von Einstellungen zwischen Kanälen (Kopierfunktion)

Sie können Kanaleinstellungen auf andere Kanäle kopieren. Die folgenden Einstellungen können kopiert werden:

- Grundeinstellungen
- Anzeigeeinstellungen
- Kommentare
- Skalierungseinstellungen

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Channel] ► [List]

2 [Operate] ► [Copy Setting]

Ein Fenster wird angezeigt.

3 Wählen Sie die Einstellungen aus, die Sie kopieren wollen.

Tippen Sie auf die Einstellungen, die Sie kopieren wollen, um ein Häkchen zu setzen.

4 Wählen Sie die Nummer des Kanals aus, der als Quelle dienen wird.

Wählen Sie das Modul und die Kanalnummer aus, die als Quelle dienen wird.

5 Wählen Sie den Kanal aus, der als Ziel dienen wird.

Wählen Sie das Modul und die Kanalnummer aus, die als Ziel dienen wird.

6 Tippen Sie auf [Copy].

Die Einstellungen werden kopiert.

Zum Abbrechen:

Tippen Sie auf [Cancel].



- HINWEIS**
- Manche Einstellungen können nicht zwischen verschiedenen Modultypen und Messmodi kopiert werden, da sich die Einstellungen und gültigen Einstellungsbereiche unterscheiden.
 - Anzeigefarbe, Schwingungsformumkehrung und Vernier-Einstellungen können nicht kopiert werden.

6.10 Konfigurieren detaillierter Eingangsmoduleinstellungen

Sie können die detaillierten Einstellungen für Eingangsmodulkanäle auf jedem **[Channel]**-Bildschirm konfigurieren.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel] ► [Analog]

2 Wählen Sie einen Kanal aus.

3 Konfigurieren der Einstellungen.

Eingangsmodule und Einstellungen

Eingangsmodul	Modus	Einstellung	Siehe auch
MR8901 Analog-Modul	Spannung	Tastkopf	(S.160)
MR8902 Spannungs-/Temp-Modul	Spannung	Aktualisierung	(S.161)
	Temperatur	Aktualisierung, Sensor, RJC, Burn Out	(S.161)
MR8903 DMS-Modul	Spannung	Auto-Ausgleich	(S.164)
	Dehnung	Auto-Ausgleich	(S.164)
MR8904 CAN-Modul	Siehe Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.		
MR8905 Analog-Modul	Momentanwert	Tastkopf	(S.160)
	Effektivwert	Tastkopf	(S.160)

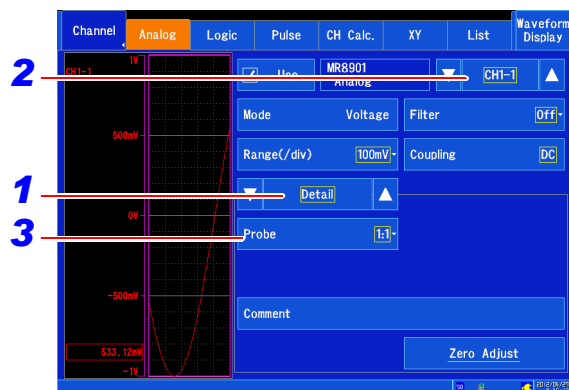
Konfigurieren des MR8901 Analog-Moduls (Sondenabschwächung)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Leitungen und Sonden anschließen und Messungen ausführen.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel] ► [Analog] ► [Detail]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Probe] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

1:1*	Wählen Sie diese Einstellung bei Messungen, bei denen die Prüfleitungen der Modelle L9197, 9197, L9198 oder L9217 an das Eingangsmodul angeschlossen sind.
10:1	(Auswählen, wenn Sie eine 10:1-Sonde verwenden.)
100:1	(Auswählen, wenn Sie eine 100:1-Sonde verwenden.)
1000:1	Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie den P9000 (-01, -02) Differential-Tastkopf verwenden.



Konfigurieren des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls (Spannungsmessung)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Detail]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Mode] ► [Voltage]

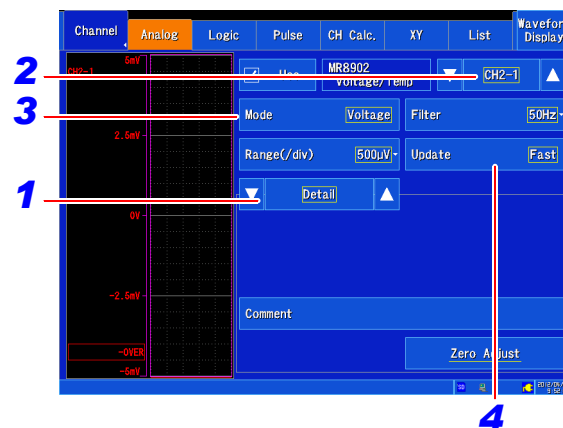
(Außer wenn Filter ausgeschaltet ist)

- 4** [Update] ► Zum Umschalten antippen.
Wenn der Filter auf 50/60 Hz eingestellt ist, dann kann die Datenaktualisierungszeit auf Schnell oder Standard eingestellt werden.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Fast*	Daten werden etwa alle 500 ms aktualisiert. (Diese Einstellung fördert die Rauschunterdrückung und stabile Messung.)
Normal	Daten werden etwa alle 2 s aktualisiert. (Diese Einstellung fördert stabilere Messungen.)

Wenn der Filter ausgeschaltet ist, ist die Datenaktualisierungsrate auf 10 ms oder 20 ms festgelegt.



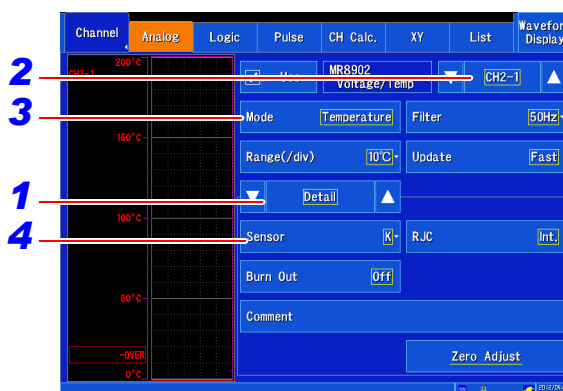
Konfigurieren des MR8902 Spannungs-/Temp-Moduls (Temperaturmessung)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Detail]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Mode] ► [Temperature]
- 4** [Sensor] ► Aus Liste auswählen.
Konfigurieren Sie diese Einstellung so, dass sie dem verwendeten Thermoelementtyp entspricht.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Auswahloptionen Messbereich

K*	-200 bis 1350°C
J	-200 bis 1200°C
E	-200 bis 1000°C
T	-200 bis 400°C
N	-200 bis 1300°C



Auswahloptionen Messbereich

R	0 bis 1700°C
S	0 bis 1700°C
B	400 bis 1800°C
W	0 bis 2000°C

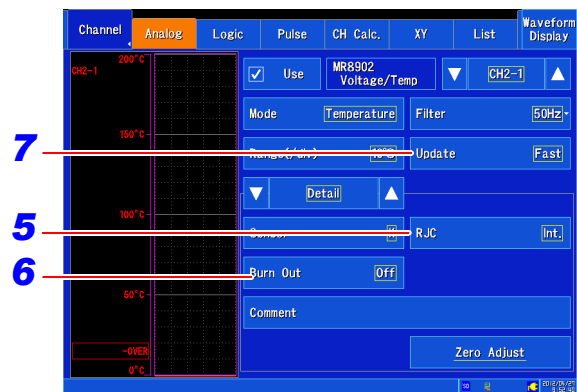
Der 10°C/div-Bereich kann zur Verwendung mit B-Thermoelementen nicht ausgewählt werden.

5 [RJC] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie aus, ob die Vergleichsstellenkompensation intern im Eingangsmodul ausgeführt werden soll.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Int.*	Vergleichsstellenkompensation wird im Eingangsmodul ausgeführt. (Messgenauigkeit: Die Summe der Genauigkeiten der Temperaturmessung und der Vergleichsstellenkompensation.)
Ext.	Vergleichsstellenkompensation wird im Eingangsmodul nicht ausgeführt. (Messgenauigkeit: Nur die Genauigkeit der Temperaturmessung)

**6 [Burn Out] ► Zum Umschalten antippen.**

Beschädigte Kabel im Thermoelement können während der Temperaturmessung erkannt werden.

Siehe: "Erkennung beschädigter Drähte" (S.163)

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Beschädigte Kabel werden nicht erkannt. Normalerweise weisen die Messwerte bei einem beschädigten Kabel des Thermoelements Instabilität auf.
On	Beschädigte Kabel werden erkannt, indem ein sehr kleiner Strom von ca. 5 µA am Thermoelement angewendet wird.

Bei direktem Anschluss zwischen Thermoelement und Eingangsmodul wählen Sie **[Int.]**. Beim Anschließen des Thermoelements über eine Vergleichsstelle (0°C Steuerungstank etc.) wählen Sie **[Ext.]**.

(Außer wenn Filter ausgeschaltet ist)

7 [Update] ► Zum Umschalten antippen.

Wenn der Filter auf 50/60 Hz eingestellt ist, dann kann die Datenaktualisierungszeit auf Schnell oder Standard eingestellt werden.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Fast*	Daten werden etwa alle 500 ms aktualisiert. (Diese Einstellung fördert die Rauschunterdrückung und stabile Messung.)
Normal	Daten werden etwa alle 2 s aktualisiert. (Diese Einstellung fördert stabilere Messungen.)

Wenn der Filter ausgeschaltet ist, ist die Datenaktualisierungsrate auf 10 ms oder 20 ms festgelegt.

- HINWEIS**
- Die Datenaktualisierungsrate kann bei ausgeschaltetem Filter nicht eingestellt werden.
 - Die Schwingungsformen von Kanälen, deren Eingangsanschlüsse offen sind, können angezeigt werden, sodass sie von anderen Kanalsignalen beeinflusst werden. Wenn Sie diese Schwingungsformen als irritierende oder anderweitig unerwünscht empfinden, schalten Sie entweder die Messkanäle mit offenem Eingang aus oder schließen Sie die positiven und negativen Anschlüsse kurz.

Erkennung beschädigter Drähte

- Wenn ein beschädigter Draht vorliegt, zeigen die Wertanzeige und der Cursorwert „BURNOUT“ an und die Berechnungswerte und gespeicherten Daten gestalten sich wie folgt:
327.66° C (10° C/div-Bereich)
1638.3° C (50° C/div-Bereich)
3276.6° C (100° C/div-Bereich)
- Die Erkennung wird nicht gleichzeitig mit der Messung ausgeführt und die Messwerte werden nicht beeinflusst.
- Wenn der Filter ausgeschaltet ist, wird die Datenaktualisierungsrate beim Einschalten der Erkennungsfunktion beschädigter Drähte auf 20 ms gestellt.
- Burn-Out wird erkannt, wenn der Widerstand des Thermoelements die folgenden Werte überschreitet. Wenn die Burn-Out-Erkennung mit erweiterten Thermoelementkabeln aktiviert ist, stellen Sie sicher, dass der Kabeldurchmesser ausreicht.

Einheit: Ω

		Bereich		
		10° C/div	50° C/div	100° C/div
Thermoelement	K	340	5200	2900
	J	480	2200	6600
	E	1240	5400	5400
	T	750	3900	3900
	N	110	1040	4200
	R	60	610	4000
	S	70	780	550
	B	-	350	1300
	W	140	480	1500

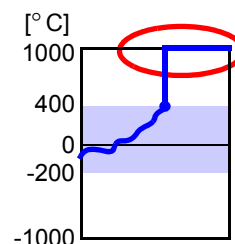
(Referenz)

Da der Widerstand bei einem K-Thermoelement mit einem Kabeldurchmesser von 0,32 mm im 10° C-Bereich 12,2 Ω /m beträgt, dann wird bei Verwendung einer Kabellänge von ca. 28 m oder mehr die Erkennung beschädigter Drähte ausgelöst.

Wenn der Thermoelement-Messbereich überschritten wird

Beispiel: Bei Verwendung eines T-Thermoelements mit einem Temperaturmessungsbereich zwischen -200°C und 400°C

Wenn der Messbereich des Thermoelements während der Temperaturmessung stark überschritten wird, dann wird die Schwingungsform gesättigt und „haftet“ am oberen Bildschirmrand, auch wenn die Temperatur in den Messbereich des eingestellten Bereichs fällt. Umgekehrt „haftet“ die Schwingungsform am unteren Bildschirmrand, wenn die Temperatur deutlich unter den Messbereich sinkt.



In diesen Fällen werden die Messwerte als „+OVER“ und „-OVER“ angegeben, genauso wie wenn der messbare Bereich eines Bereichs stark überschritten wird, und die Berechnungswerte und gespeicherten Daten sind wie in der folgenden Tabelle:

Eingangstyp	Eingangsbereich	+OVER-Wert	-OVER-Wert
Thermoelement (Tc)	10° C/div	327,67	-327,68
	50° C/div	1638,4	-1638,4
	100° C/div	3276,7	-3276,8

Wenn die Erkennung beschädigter Drähte aktiviert ist, werden die Werte, die den Messbereich des Bereichs stark überschreiten, genauso wie bei einem beschädigten Kabel angezeigt.

Konfigurieren des MR8903 DMS-Moduls (Ausführen von Auto-Ausgleich)

Das MR8903 DMS-Modul (optional) ermöglicht die Ausrichtung des Referenz Ausgangspegels des Messwandlers an einer festgelegten Nullposition (Auto-Ausgleich). Der Auto-Ausgleich kann für einen festgelegten Kanal oder für alle Kanäle des DMS-Moduls ausgeführt werden.

Beim Ausführen der Skalierung basierend auf dem Pegelfaktor oder beim Konvertieren von Messwerten anhand der Messwerte des Dehnungssensors konsultieren Sie die Beispiele für Skalierungseinstellungen unter "6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146).

Vor dem Ausführen des Auto-Ausgleichs

- HINWEIS**
- Schalten Sie das Instrument ein und warten Sie 30 Minuten, sodass sich die Innentemperatur des Eingangsmoduls stabilisieren kann.
 - Schließen Sie einen Sensor am Eingangsmodul an und führen Sie den Auto-Ausgleich ohne Dehnung oder anderen Eingang aus.
 - Auto-Ausgleich kann während der Messung nicht ausgeführt werden.
 - Während des Auto-Ausgleichs ignoriert das Instrument die Bedienung der Tasten oder des Touchpanels.
 - Messungen in Spannungsbereichen von 100 $\mu\text{V}/\text{div}$ und darunter können durch die thermische EMK der Leitungen und Steckverbinder beeinflusst werden. Führen Sie den Auto-Ausgleich mit denselben Leitungen und Steckverbindern aus, die Sie auch bei der eigentlichen Messung verwenden.

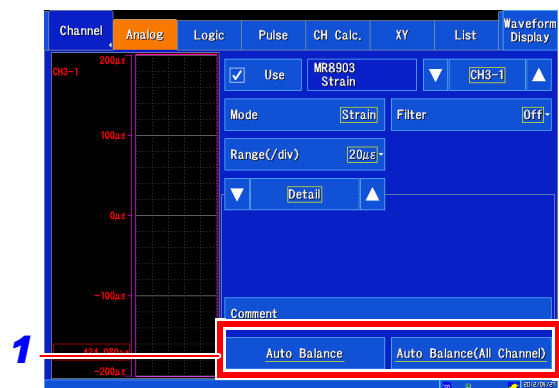
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Auto Balance]
oder [Auto Balance(All Channel)]

Eine Meldung wird angezeigt.

2 Wählen Sie [Yes].

Sobald die Meldung ausgeblendet wird, ist der Auto-Ausgleich abgeschlossen.



HINWEIS In den folgenden Fällen sollte der Auto-Ausgleich erneut ausgeführt werden.

- Nach dem Ändern des Vertikalachsenbereichs (Dehnungsachse)
- Nach dem Entfernen oder Anschließen eines Eingangsmoduls
- Nach dem Austauschen des Dehnungsmesswandlers
- Nach dem Aus- und Einschalten der Stromversorgung
- Nach dem Ausführen eines System-Resets
- Nach plötzlichen Änderungen der Umgebungstemperatur (Die Nullposition kann sich verschieben)
- Nach Änderungen der bei der Messung verwendeten Leitungen und Steckverbinder



Wenn „Warning: Auto balance failed.“ angezeigt wird

Der Kanal, auf dem der Auto-Ausgleich fehlgeschlagen ist, wird angezeigt.

Überprüfen Sie die folgenden Punkte und führen Sie erneut aus:

- Ist der Sensor in entladenen Zustand? (Stellen Sie sicher, dass er keinen Vibrationen etc. ausgesetzt ist.)
- Ist der Sensor korrekt angeschlossen?

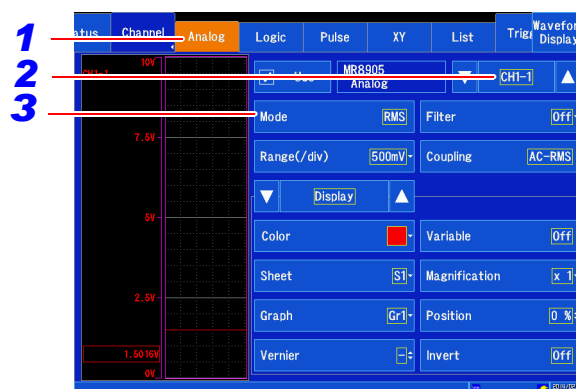
Konfigurieren des MR8905 Analog-Modul (Momentanwertmessung)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Mode] ► [Instant]



Konfigurieren des MR8905 Analog-Modul (Effektivwertmessung)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Mode] ► [RMS]

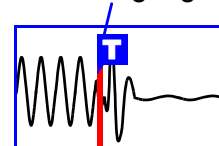


HINWEIS Wenn der Modus auf RMS eingestellt ist, werden die Effektivwerte von Spannungen mit DC-Offsets nicht genau gemessen, da die Eingangsanschlüsse automatisch AC-gekoppelt sind.

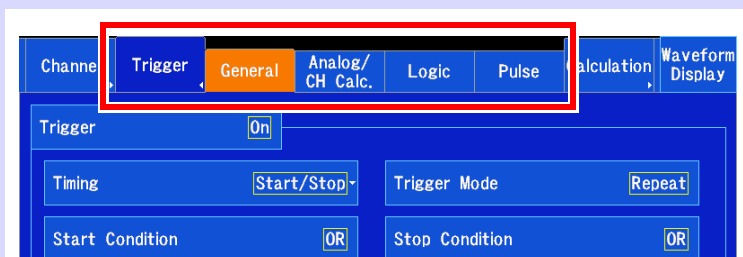
Auslöseereinstellungen **Kapitel 7**

Über die Auslösung werden Start und Stopp der Aufzeichnung anhand bestimmter Signale oder Bedingungen (Kriterien) gesteuert. Wenn die Aufzeichnung durch ein bestimmtes Signal gestartet oder gestoppt wird, wird der Auslöser „aktiviert“ oder die „Auslösung erfolgt“. In dieser Bedienungsanleitung bezeichnet **T** einen „Auslösepunkt“, d. h. den Zeitpunkt, zu dem ein Auslöser aktiviert wird.

Auslöserbedingungen erfüllt



Auslöseereinstellungen



Suchen nach einer Auslöserposition (S.128)

Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können Sie die Einstellungen konfigurieren und nach Auslöserpositionen suchen.

Auslöserausgang (S.324)

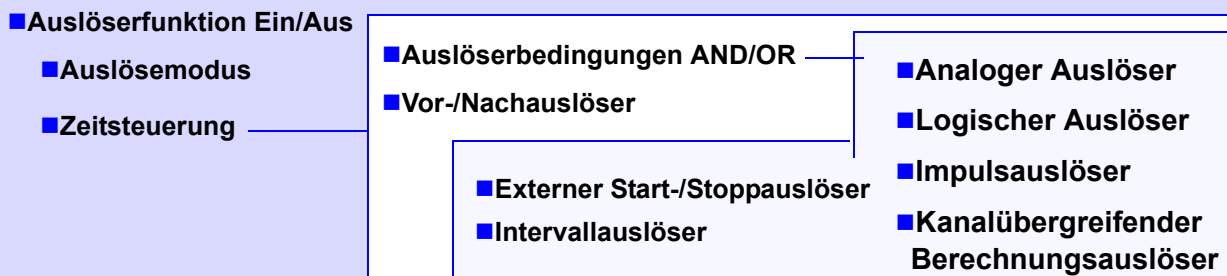
[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]

Für die Auslösung (Auslösequelle) können die folgenden Signale verwendet werden.

Auslösequelle		Beschreibung	Siehe
Messterminierung und andere Bedingungen (S.171)	Startauslöser	Startet die Messung an dem Punkt, an dem der Auslöser mit den Startauslöser-Einstellungsbedingungen aktiviert wird.	(S.171)
	Stoppauslöser	Stoppt die Messung an dem Punkt, an dem der Auslöser mit den Stoppauslöser-Einstellungsbedingungen aktiviert wird. Bei Einstellung von [Trigger Mode: Repeat] wird die Messung wieder aufgenommen.	(S.171)
	Vorauslöser	Ermöglicht die Messung von Phänomenen, die vor dem Startauslöser auftreten.	(S.174)
	Nachauslöser	Ermöglicht die Messung von Phänomenen, die nach dem Stoppauslöser auftreten.	(S.174)
	Auslöserbedingungen	Ermöglicht das Festlegen von Messbedingungen (AND/OR).	(S.172)
	Intervallauslöser	Ermöglicht die Messung mit einem festgelegten Intervall.	(S.181)
Signalauslöserbedingungen	Analoger Auslöser	Aktiviert einen Auslöser anhand eines Eingangssignals auf einem Analogkanal (Pegelauslöser, Im-Fenster-Auslöser, Außerhalb-Fenster-Auslöser).	(S.176)
	Logischer Auslöser	Aktiviert einen Auslöser gemäß einem Signaleingang auf einem Logikkanal (LA bis LB). Aktiviert einen Auslöser anhand eines Logiksignals des MR8904 CAN-Moduls.	(S.179)
	Impulsauslöser	Aktiviert einen Auslöser anhand eines Eingangssignals (Integrationswert, Drehzahl) auf einem Impulskanal (P1, P2).	(S.176)
	Kanalübergreifender Berechnungsauslöser	Aktiviert einen Auslöser anhand eines Berechnungssignals eines kanalübergreifenden Berechnungskanals (W1-1 bis W4-2).	(S.176)
	Externer Auslöser (Start, Stopp)	Aktiviert einen Auslöser gemäß einem Eingangssignal am EXT.TRIG-Anschluss (externer Auslöseingang).	(S.182)
	Erzwungener Auslöser	Aktiviert einen Auslöser, wenn die Taste (erzwungener Auslöser) gedrückt wird.	(S.183)

- Mit Ausnahme von erzwungenen Auslösern und Intervallauslösern werden Auslöser gemäß den Auslöserbedingungen der Auslösequelle (AND/OR) aktiviert (S.172).
- Wenn ein Auslöser aktiviert wird, wird das TRIG OUT-Signal des externen Steuerungsanschlusses (S.324) ausgegeben.

7.1 Einstellungsablauf



1 Einstellen des Auslösemodus

Stellen Sie ein, ob nach der Messung weiterhin Auslöser akzeptiert werden (S.170).

2 Einstellen des Auslösezeitpunkts

Stellen Sie die Start- und Stopzeit der Aufzeichnung mittels Auslösern ein (S.171).

3 Einstellen der Auslöserbedingungen (AND/OR)

Stellen Sie die Auslöserbedingungen unter Auslösern ein (S.172).

4 Einstellen des Vor- und Nachauslösers

Stellen Sie die Spanne ein, die vor und nach dem Auslösepunkt aufgezeichnet werden soll (S.174).

5 Einstellen des Auslösertyps

Stellen Sie das Signal ein, auf das der Auslöser angewendet werden soll.

- **Analogauslöser, Impulsauslöser, kanalübergreifender Berechnungsauslöser (S.176)**
- **Logischer Auslöser (S.179)**
- **Intervallauslöser (S.181)**
- **Externer Auslöser (S.182)**

6 Starten und Stoppen der Messung

Drücken Sie die **START**-Taste, um die Messung zu starten. (Die Taste wird grün.)
Die Datenerfassung beginnt, wenn die Auslöserbedingungen erfüllt sind.

Zum Stoppen der Messung: Drücken Sie die **STOP**-Taste.

Einmal drücken: Aufzeichnung stoppt am Ende der festgelegten Aufzeichnungslänge.

Zweimal drücken: Aufzeichnung stoppt sofort.

7.2 Aktivieren der Auslöserfunktion

Die Auslöserfunktion des MR8875 ist beim Versenden ab deaktiviert (Off). Dies ist die Anfangswert der Einstellung. Vor dem Einstellen der Auslöserbedingung aktivieren Sie die Auslöserfunktion (einschalten).

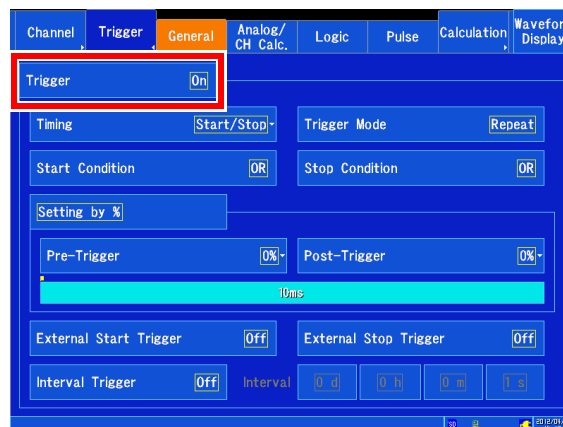
- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Trigger] ► [General]

- 2** [Trigger] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie (*: Starteinstellung)

Off*, On

Wenn Sie diesen Parameter auf [On] stellen, werden die weiteren Einstellungen angezeigt.

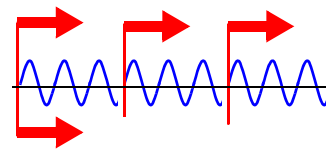


7.3 Einstellen des Auslösemodus

Stellen Sie ein, ob nach der Messung weiterhin Auslöser akzeptiert werden.

Wenn alle Auslösequellen deaktiviert sind (Off, ohne Auslöseereinstellung), startet die Messung sofort (freie Ausführung).

Aufzeichnungswiederholung



Einzelaufzeichnung (eine)

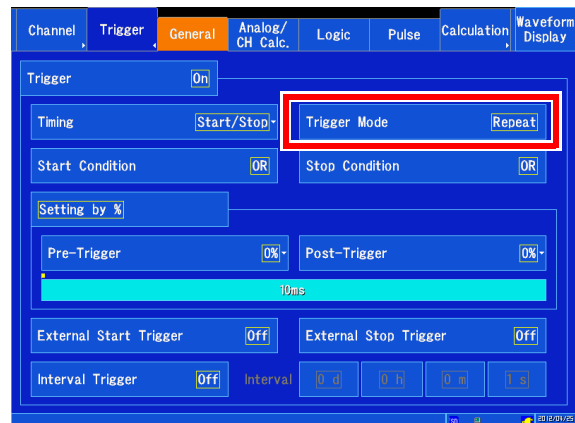
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Trigger] ► [General]

2 [Trigger Mode] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie (*: Starteinstellung)

Single	Empfängt den Auslöser einmal. Wenn der Auslöser nach dem Drücken der START -Taste einmal aktiviert wird, wird die Schwingungsform während der Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit aufgezeichnet und die Messung stoppt.
Repeat*	Empfängt den Auslöser wiederholt. Wenn der Auslöser nicht aktiviert wird, geht das Instrument in den Auslöser-Standby-Zustand über. Durch Drücken der STOP -Taste wird die Messung gestoppt (siehe unten).
Count	Empfängt den Auslöser gemäß der festgelegten Häufigkeit. (2 bis 10000)



Wenn der Auslösemodus auf [Repeat] gestellt ist

Der Auslöser wird während der Verarbeitung nach dem Stoppen der Aufzeichnung bis zum nächsten Auslöser-Standby-Zustand nicht aktiviert (automatisches Speichern, Schwingungsformanzeige-Verarbeitung, Berechnungsverarbeitung).

Zum Stoppen der Messung:

Drücken Sie die **STOP**-Taste.

Einmal drücken: Aufzeichnung stoppt nach dem Erfassen der Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit.

Zweimal drücken: Aufzeichnung stoppt sofort.

HINWEIS Bei Verwendung der Auswertungsfunktion der numerischen Berechnung können manche Auswertungsergebnisse die wiederholte Aufzeichnung auslösen, auch wenn der Auslösemodus auf einmaligen Betrieb eingestellt ist.

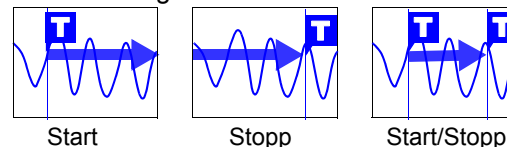
Siehe: "8.4 Auswerten von Berechnungsergebnissen" (S.195)

7.4 Einstellen des Auslösezeitpunkts

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Zeitpunkt einstellen, an dem der Auslöser aktiviert werden soll (Messungsstart/-stopp).
Auslösertypen, für die die **[Timing]**-Einstellung konfiguriert werden kann

Auslöser	Zeitsteuerung	
	Start	Stopp
Analoges Eingangssignal	●	●
Logisches Eingangssignal	●	●
Impulsauslöser	●	●
Kanalübergreifender Berechnungsauslöser	●	●
Externer Auslöser	●	●
Intervallauslöser	●	-

Aufzeichnung



1 Öffnen Sie den Bildschirm.

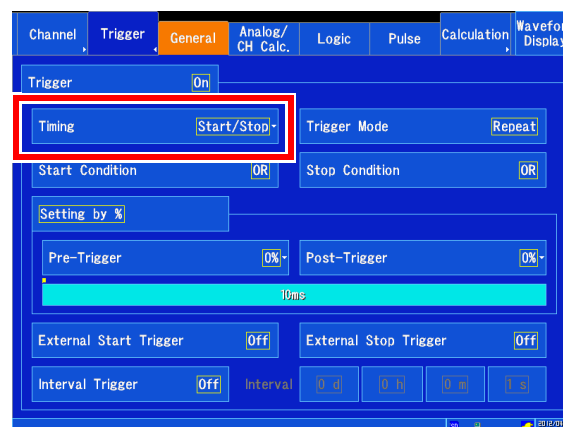
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

2 [Timing] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie (*: Starteinstellung)

Start*	Verwendet den Auslöser als Messungsstartbedingung.
Stop	Verwendet den Auslöser als Messungsstoppbedingung.
Start/Stop	Verwendet den Auslöser als Messungsstart- oder -stoppbedingung.

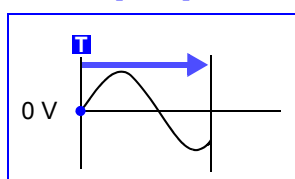
Es werden Einstellungen angezeigt, die mit der ausgewählten Zeitsteuerungsbedingung konfiguriert werden können.



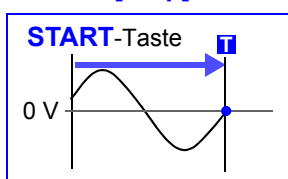
- HINWEIS**
- Wenn die Auslöserbedingungen nach dem Messungsstart während der Erfassung der Aufzeichnungszeit nicht erfüllt werden, wenn Sie die **[Timing: Stop]** (oder **[Start/Stop]**)-Einstellung verwenden, stoppt die Messung, sobald die der Aufzeichnungszeit entsprechenden Daten erfasst wurden.
 - Bei Verwendung von **[Trigger Mode: Single]** mit der **[Timing: Stop]**-Einstellung stoppt die Messung, wenn die Stoppbedingung erfüllt ist. Die Messung startet jedoch erneut, wenn die **[Trigger Mode: Repeat]**-Einstellung verwendet wird.
 - Bei Verwendung der **[Timing: Start/Stop]**-Einstellung wartet das Instrument am Anfang, bis der **[Start]**-Bedingungsauslöser aktiviert wird. Das Intervall zwischen dem Empfang des Startauslösers und dem Empfang des Stoppauslösers ist Totzeit.

Beispieleinstellungen

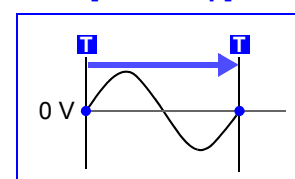
Beispiel: Wenn Pegelauslöser als Auslösertyp eingestellt ist, Pegel = 0,000 V und Slope = ↑ (aufsteigend)

[Start]

Zeichnet während festgelegter Aufzeichnungslänge auf

[Stop]

Drücken Sie die **START**-Taste, um aufzuzeichnen. Zeichnet auf, bis ein Auslöser aktiviert wird

[Start/Stop]

Aufzeichnung startet, wenn ein Startauslöserereignis auftritt. Zeichnet auf, bis ein Stoppauslöser aktiviert wird

7.5 Einstellen von Kombinationslogik (AND/OR) für mehrere Auslösequellen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Auslöserbedingungen mittels AND/OR-Logik für Analog-, Impuls-, kanalübergreifende Berechnungs-, Logik- und externe Auslöser einstellen. Die Bedingungen gelten nur für Kanäle, für die Auslöser eingestellt wurden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

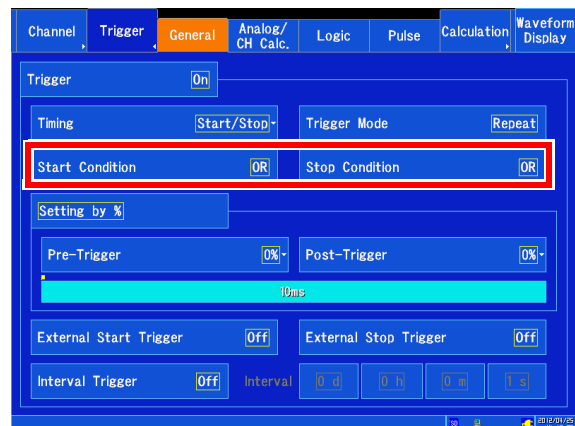
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Trigger] ► [General]

2 [Start Condition]/[Stop Condition] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

OR* Der Auslöser wird an dem Wechselpunkt (Kante) aktiviert, an dem alle eingestellten Auslöserbedingungen von nicht erfüllt zu erfüllt wechseln. Folglich wird der Auslöser nicht aktiviert, bis ein Wechselpunkt erkannt wird, auch wenn die Auslöserbedingungen beim Start der Messung erfüllt sind.
Hinweis: „Wechselpunkt“ bezeichnet den Punkt, an dem der Status der Auslöserbedingung von nicht erfüllt zu erfüllt wechselt.

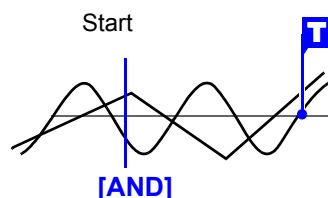
AND Die Auslöser werden aktiviert, wenn alle Auslöserbedingungen erfüllt sind. Folglich werden die Auslöser sofort aktiviert, wenn die Auslöserbedingungen beim Start der Messung erfüllt sind.



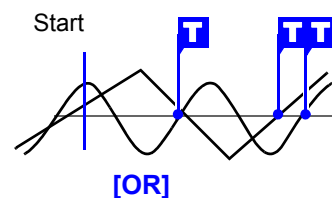
Einstellungsbeispiel:

Aktivieren des Auslösers, wenn die aufsteigende Flanke (↑) der Schwingungsform 0 Volt passiert

Kanal 1, 2
Auslöser Pegel
Pegel 0 V
Flanke ↑
Filter Aus

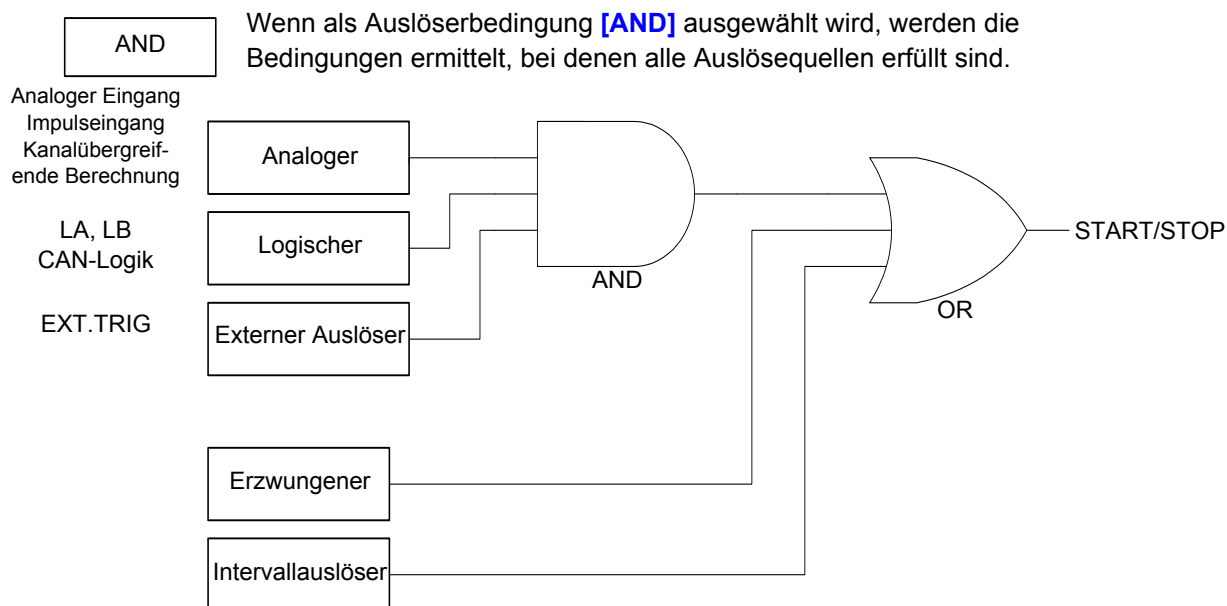
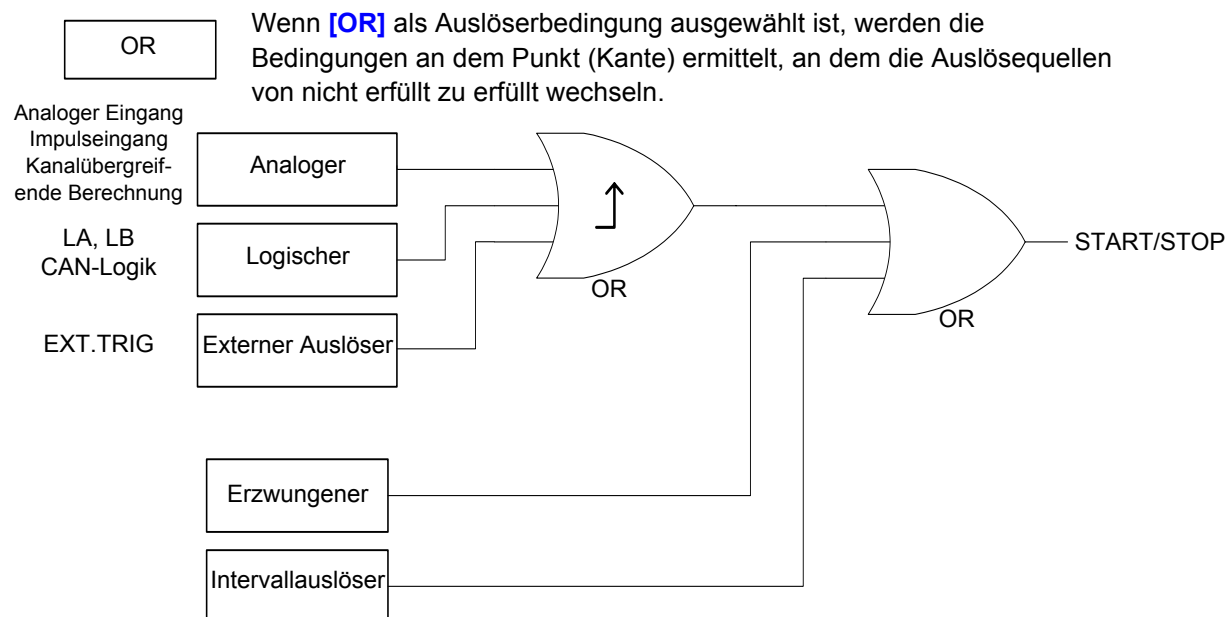


Eine Schwingungsform passierte oberhalb von 0 V, während die andere auf der aufsteigenden Flanke passiert



Jede Schwingungsform passiert 0 V auf der aufsteigenden Flanke

Blockschaltbild der Auslöserbedingungen (AND/OR)



HINWEIS

Erzwungene Auslöser und Intervallauslöser können nicht als Stoppauslöser eingestellt werden.

7.6 Einstellen des Vor- und Nachauslösers

Zusätzlich zur Aufzeichnung einer Schwingungsform nach der Aktivierung eines Startauslösers können Sie auch die Schwingungsform aufzeichnen, bevor der Auslöser erfüllt wurde (Vorauslöser).

Sie können eine Schwingungsform zudem während eines festgelegten Intervalls nach dem Stoppauslöser aufzeichnen (Nachauslöser).

Sie können Vor- und Nachauslöser entweder als Prozentsatz der Aufzeichnungslänge oder als Anzahl an Abschnitten (Aufzeichnungslänge) einstellen.

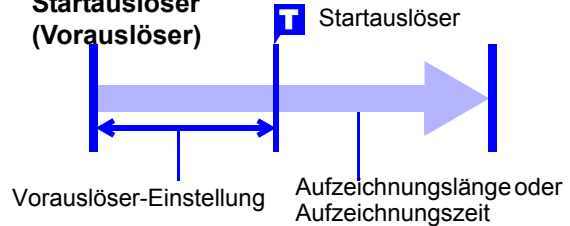
Die einstellbaren Bedingungen hängen von den Einstellungen der Auslösezeiten ab.

Zeitsteuerungseinstellungen

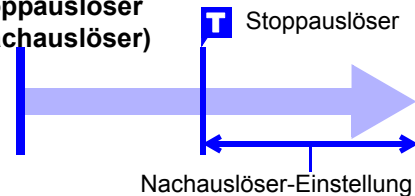
Vorauslöser **[Start]/[Start/Stop]**

Nachauslöser **[Stop]/[Start/Stop]**

Aufzeichnung von Daten vor dem Startauslöser (Vorauslöser)



Aufzeichnung von Daten nach dem Stoppauslöser (Nachauslöser)



- HINWEIS**
- Wenn alle Auslösequellen (analoger Auslöser, Intervallauslöser etc.) deaktiviert sind (Off), werden die Einstellungen des Vor- und Nachauslösers ignoriert.
 - Wenn das Echtzeit-Speichern auf **[On]** gestellt ist, können keine Vorauslöser eingestellt werden.
 - Wenn das Echtzeit-Speichern auf **[On]** gestellt ist, können keine Nachauslöser anhand von Prozentsätzen eingestellt werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

2 Wählen Sie **[Setting by %]/[Setting by div.]**.

3 **[Pre-Trigger]/[Post-Trigger]**

(Bei Einstellung als Prozentsatz) ► Aus Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

- Vorauslöser

0*, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100%

- Nachauslöser

0*, 2, 5, 10, 20, 30, 40%

(Bei Einstellung als Anzahl an Abschnitten) ► Wert ändern.

Gültiger Einstellungsbereich (Starteinstellung: 0 div)

Wenn Echtzeit-Speichern auf **[Off] gestellt ist**

- Vorauslöser: 0 bis Aufzeichnungslänge × 100%
- Nachauslöser: 0 bis Aufzeichnungslänge × 40%

Wenn Echtzeit-Speichern auf **[On] gestellt ist**

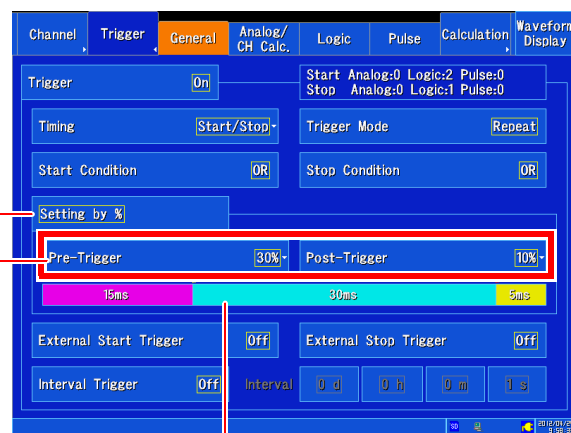
0 bis maximal zulässige Aufzeichnungslänge × 40% oder 0 bis Aufzeichnungszeit × 40%, je nachdem, welcher Wert kleiner ist

Siehe: "6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)" (S.143)

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

2

3



Auf dem Bildschirm **[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]** können Sie überprüfen, wie sich die eingestellte Vorauslöser- und Nachauslöserzeit im Vergleich zur gesamten Aufzeichnungszeit verhält.

Bei gleichzeitiger Einstellung eines Vor- und Nachauslösers:

- Einstellung als Prozentsatz
Die Einstellungen können nur innerhalb des Bereichs konfiguriert werden, sodass der Gesamtwert von Vorauslöser und Nachauslöser unter 80% liegt.
- Einstellung in Abschnitten
Die Einstellungen können nur innerhalb des Bereichs konfiguriert werden, sodass mindestens 5 Abschnitte verbleiben, wenn der Gesamtwert von Vorauslöser und Nachauslöser von der eingestellten Aufzeichnungslänge abgezogen wird.

HINWEIS Die Aufzeichnungslänge- bzw. Aufzeichnungszeit-Einstellung hat Vorrang gegenüber allen Nachauslöser-Einstellungen.

Beispiel: Wenn der Stoppauslöser aktiviert wird, nachdem 80 Abschnitte mit einer Aufzeichnungslänge von 100 Abschnitten und einer Nachauslöser-Einstellung von 30% gemessen wurden, werden nach dem Stoppauslöser nur 20 Abschnitte aufgezeichnet.

Unterschied zwischen [Pre-Trigger Wait] und [Trigger Wait]

Beim Start der Messung wird die festgelegte Vorauslöserdauer aufgezeichnet. Dieser Zeitraum wird als [Pre-Trigger Wait] bezeichnet.

Nach der Aufzeichnung der festgelegten Vorauslöserdauer wird die als [Trigger Wait] festgelegte Zeit fortgesetzt, bis ein Auslöser auftritt.

Während [Pre-Trigger Wait] werden keine Auslöser angewendet, auch wenn die Auslöserbedingungen erfüllt sind.

Über Vorauslöser, Nachauslöser und den Aufzeichnungszeitraum (Aufzeichnungslänge)

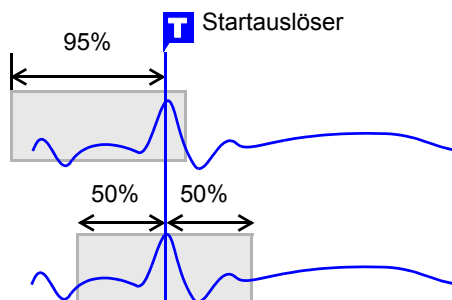
Bei Verwendung eines Vorauslösers, wenn der Startauslöser aktiviert wird

Vorauslöser-Einstellung: 95%

95% der Aufzeichnungslänge wird vor dem Auslösepunkt aufgezeichnet

Vorauslöser-Einstellung: 50%

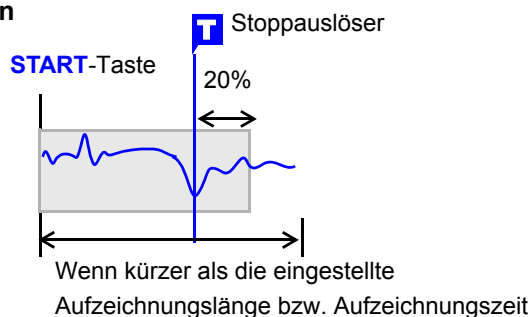
50% der Aufzeichnungslänge wird vor und 50% wird nach dem Auslösepunkt aufgezeichnet



Bei Verwendung eines Nachauslösers, wenn der Stoppauslöser aktiviert wird

Nachauslöser-Einstellung 20%

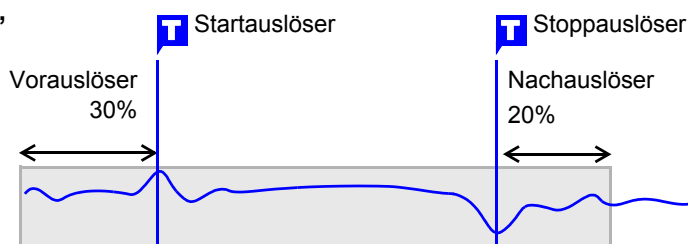
20% wird nach dem Stoppauslöser aufgezeichnet.



Bei Verwendung eines Vor- und Nachauslösers, wenn die Start- und Stoppauslöser aktiviert werden

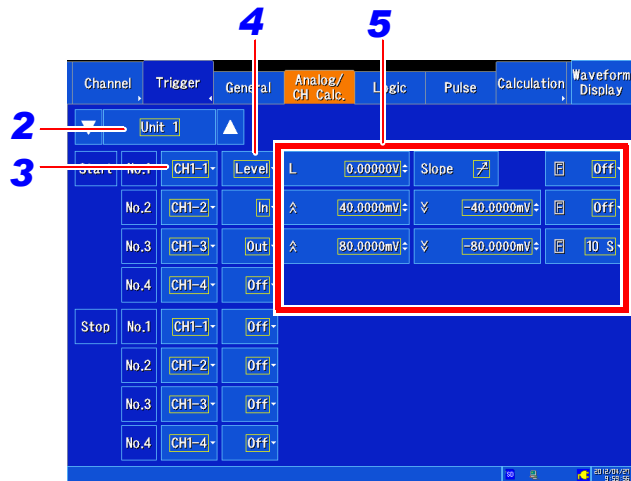
30% wird vor dem Startauslöser aufgezeichnet.

20% wird nach dem Stoppauslöser aufgezeichnet.



7.7 Aktivieren von Auslösern durch Analogsignale, Impulssignale oder kanalübergreifende Berechnungssignale

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [Analog/CH Calc.]/[Pulse]
- 2** Wählen Sie das Eingangsmodul aus.
- 3** Wählen Sie den Kanal aus.
Impulssignale können nicht als Kanal ausgewählt werden.
- 4** Wählen Sie den Auslösertyp aus.
Siehe: "Auswählen des Auslösertyps" (S.176)
- 5** Stellen Sie die Bedingungen ein.
Siehe: "Aktivieren eines Auslösers bei einem festgelegten Wert (Pegelauslöser)" (S.177)
"Aktivieren eines Auslösers mit einem festgelegten Bereich (obere und untere Grenzwerte) (Im-Fenster-Auslöser, Außerhalb-Fenster-Auslöser)" (S.178)

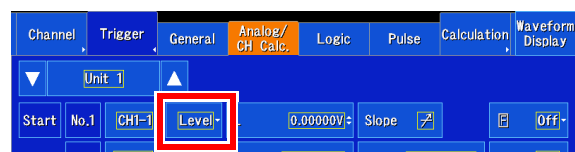


Auswählen des Auslösertyps

Stellen Sie den Auslösertyp ein. Je nach Auslösertyp ändern sich die verfügbaren Einstellungen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*, Level, In, Out

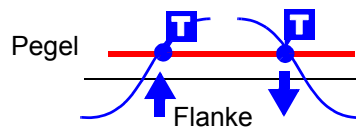


Art des Analogauslösers []: Auf Bildschirm angezeigt	Auslöserbeispiel (bei Auslöserbedingung OR)	Beschreibung
Pegelauslöser [Level]	Auslöserpegel Eingangsschwingungsfo Auslöserflanke:	Ein Auslöser wird aktiviert, wenn ein Eingangssignal den festgelegten Auslöserpegel (Grenzwert) passiert. (Wenn die Auslöserbedingung jedoch AND ist, wird der Auslöser aktiviert, wenn der Signalpegel über oder unter dem eingestellten Auslöserpegel liegt.)
Im-Fenster-Auslöser [In]	Obergrenze Untergrenze	Ein Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal in einen durch obere und untere Grenzwerte festgelegten Bereich eindringt. (Wenn die Auslöserbedingung jedoch AND ist, wird der Auslöser aktiviert, wenn das Eingangssignal innerhalb des durch obere und untere Grenzwerte festgelegten Bereichs liegt.)
Außerhalb-Fenster-Auslöser [Out]	Obergrenze Untergrenze	Ein Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal einen durch obere und untere Grenzwerte festgelegten Bereich verlässt. (Wenn die Auslöserbedingung jedoch AND ist, wird der Auslöser aktiviert, wenn das Eingangssignal außerhalb des durch obere und untere Grenzwerte festgelegten Bereichs liegt.)

HINWEIS Wenn der Messwert dem eingestellten Wert entspricht, wird der Auslöser aktiviert.

Aktivieren eines Auslösers bei einem festgelegten Wert (Pegelauslöser)

Ein Auslöser wird aktiviert, wenn ein Eingangssignal den festgelegten Auslöserpegel (Grenzwert) passiert.



1 Wählen Sie [Level].

2 [L] ► Wert ändern.

Stellen Sie den Pegel (Spannungswert) ein, bei dem der Auslöser aktiviert werden soll.

Gültiger Einstellungsbereich (Starteinstellung: 0)

- Analogauslöser/Kanalübergreifender Berechnungsauslöser
Von - (Skalenendwert) bis + (Skalenendwert)
Skalenendwert = vertikaler Achsenbereich (Spannungsachse) x 20 Abschnitte
Beispiel: Bei einem Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) von 1 V/div:
 $1 \text{ V/div} \times 20 = 20 \text{ V}$
Der Skalenendwert ist 20 V.
- Impulsauslöser
0 bis + (Skalenendwert)

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

Bei Verwendung der Skalierungsfunktion wird die Anzeige in zwei Pegel unterteilt.

Oberer Pegel: Wert nach Konvertierung

Unterer Pegel: Wert vor Konvertierung

3 [Slope] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Richtung ein, in der das Signal zur Aktivierung des Auslösers den Grenzwert (Auslöserpegel) überschreitet. Verfügbare Einstellungen variieren je nach Auslöserbedingungen (AND/OR).

Auswählen (* : Starteinstellung)

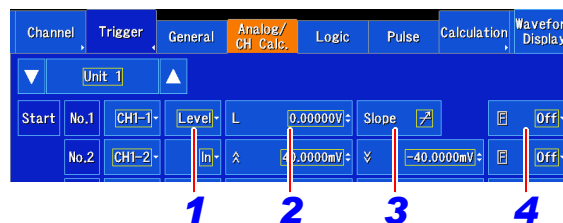
OR	↑ *	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal den Auslöserpegel nach oben (↑) passiert.
	↓	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal den Auslöserpegel nach unten (↓) passiert.
AND	HIGH*	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal über dem Auslöserpegel liegt.
	LOW	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal unter dem Auslöserpegel liegt.

4 [F] (Filter) ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie die Filterbreite ein. Der Auslöser wird aktiviert, wenn die Auslöserbedingungen für die eingestellte Filterbreite erfüllt sind. Diese Einstellung ist eine effiziente Methode, um Fehlfunktionen aufgrund von Rauschen und anderen Faktoren zu vermeiden.

Auswählen (* : Starteinstellung)

Off*, 10S, 20S, 50S, 100S, 200S, 500S, 1000S
(S = Abtastung)



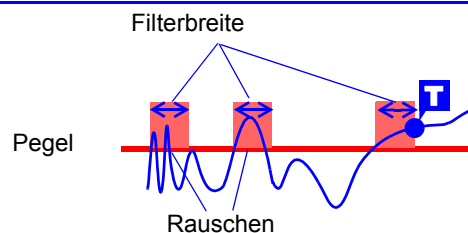
Beispieleinstellungen:

Anzeigen der Daten, wenn das Eingangssignal 200 mV oder höher ist

Auslöser: Pegel (Pegelauslöser)

Pegel: 200 mV

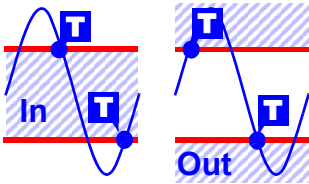
Flanke: ↑ (aufsteigend)



Der Auslöser wird nicht in Folge von Änderungen aktiviert, die in die Filterbreite fallen (Probenzählung).

**Aktivieren eines Auslösers mit einem festgelegten Bereich (obere und untere Grenzwerte)
(Im-Fenster-Auslöser, Außerhalb-Fenster-Auslöser)**

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Auslöserpegel der oberen und unteren Grenzwerte einstellen und einen Auslöser aktivieren, wenn das Eingangssignal in den festgelegten Bereich eindringt („In“) oder diesen verlässt („Out“).



1 Wählen Sie [In]/[Out].

2 Ändern Sie die oberen und unteren Grenzwerte.

Stellen Sie die oberen und unteren Grenzwerte ein, die für die Aktivierung des Auslösers verwendet werden.
Gültiger Einstellungsbereich

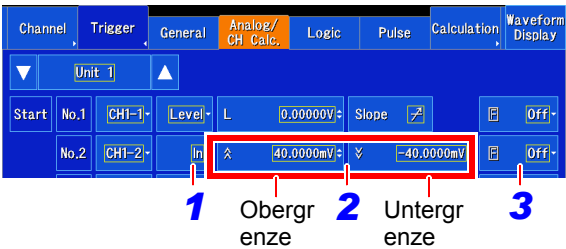
- Analoges Auslöser
Von - (Skalenendwert) bis + (Skalenendwert)
- Impulsauslöser
Von 0 bis + (Skalenendwert)

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)
Bei Verwendung der Skalierungsfunktion wird die Anzeige in zwei Pegel unterteilt.
Oberer Pegel: Wert nach Konvertierung
Unterer Pegel: Wert vor Konvertierung

3 [F] (Filter) ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie die Filterbreite ein. Der Auslöser wird aktiviert, wenn die Auslöserbedingungen für die eingestellte Filterbreite erfüllt sind. Diese Einstellung ist eine effiziente Methode, um Fehlfunktionen aufgrund von Rauschen und anderen Faktoren zu vermeiden.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*, 10S, 20S, 50S, 100S, 200S, 500S, 1000S
(S = Abtastung)



Beispieleinstellungen:

Anzeigen der Daten, wenn das Eingangssignal den Bereich zwischen 1 V bis -1 V verlässt

Auslöser: Out (Außerhalb-Fenster-Auslöser)
Obergrenze: 1 V
Untergrenze: -1 V

HINWEIS Der Betrieb des Im-Fenster- und Außerhalb-Fenster-Auslösers variiert je nach Auslöserbedingungen (AND/OR).

OR	In	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal in den durch die oberen und unteren Grenzwerte des Auslöserpegels festgelegten Bereich eindringt.
	Out	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal den durch die oberen und unteren Grenzwerte des Auslöserpegels festgelegten Bereich verlässt.
AND	In	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal in dem durch die oberen und unteren Grenzwerte des Auslöserpegels festgelegten Bereich liegt.
	Out	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das Eingangssignal außerhalb des durch die oberen und unteren Grenzwerte des Auslöserpegels festgelegten Bereichs liegt.

7.8 Auslösung durch Logiksignale (Logischer Auslöser)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie einen Auslöser mit einem logischen Eingangssignal aktivieren. Der Auslöser wird aktiviert, wenn der Signalpegel (Muster) des logischen Eingangssignals und die Auslöserbedingungen (AND/OR) erfüllt sind.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Trigger] ► [Logic]

2 (Wenn das MR8904 CAN-Modul installiert ist) Wählen Sie die [Logic] oder Modulnummer, wenn Modell MR8904 installiert ist.

3 Stellen Sie die Auslöserbedingungen (AND/OR) des logischen Auslösermusters ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Logischer Auslöser ist deaktiviert
OR	Das Muster (Auslöserbedingungen) ist erfüllt, wenn das Logiksignal eine der Logikstufen erreicht.
AND	Das Muster (Auslöserbedingungen) ist erfüllt, wenn das Logiksignal alle Logikstufen erreicht.

4 Stellen Sie das Auslösermuster ein.

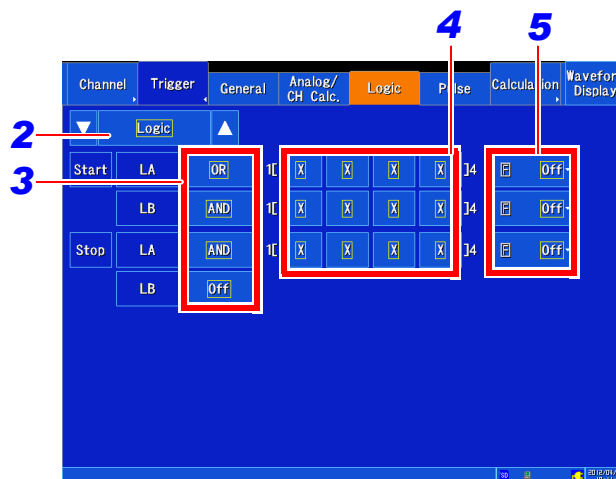
Auswählen (*: Starteinstellung)

X*	Ignoriert das Signal.
0	Auslöser bei LOW-Signalpegel.
1	Auslöser bei HIGH-Signalpegel.

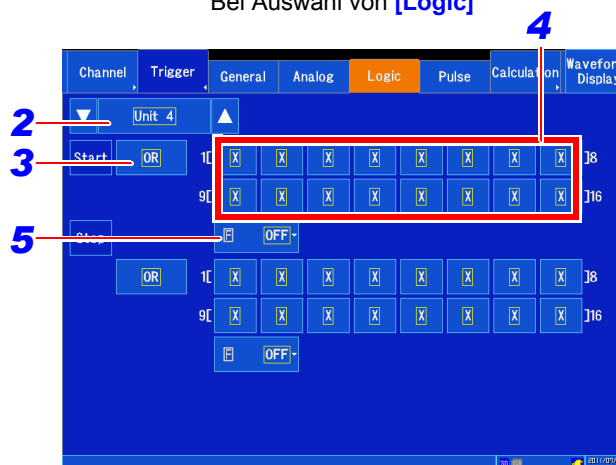
5 Stellen Sie die Filterbreite ein (falls erforderlich).

Unterdrückt die Auslösung durch Rauschen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

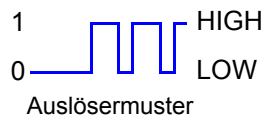
Off*, 10S, 20S, 50S, 100S, 200S, 500S, 1000S
(S = Abtastung)



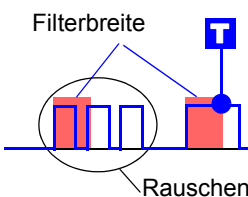
Bei Auswahl von [Logic]



Bei Auswahl der Modulnummer



Stellt den Eingangssignalstatus ein, bei dem der Auslöser aktiviert werden soll.



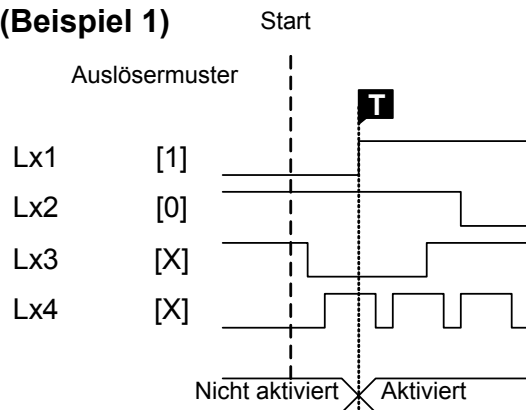
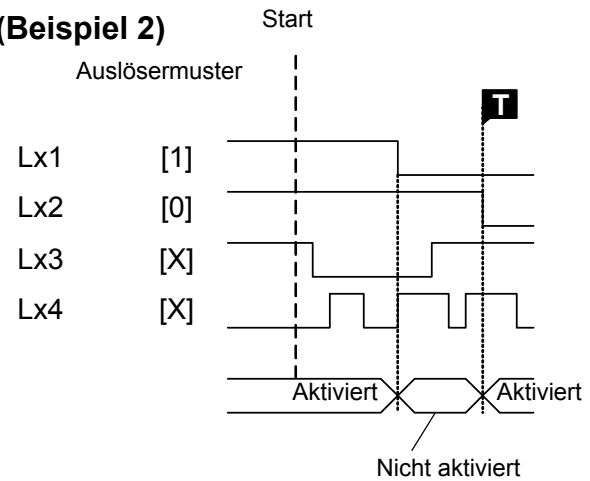
Die Filterbreite wird als die Anzahl der erfassten Datensätze eingestellt.

Anzahl an Abtastungen: 1 div = 100 Abtastungen (wenn die Anzeigevergrößerung auf 1 eingestellt ist).

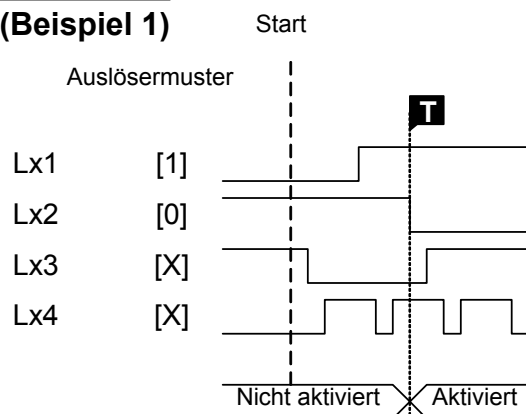
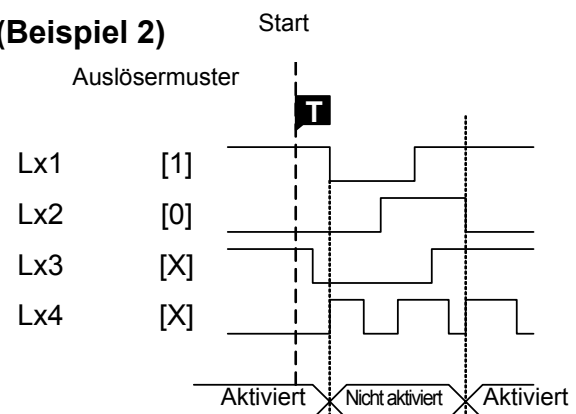
Beispieleinstellungen

Nachfolgend wird das Verhältnis zwischen Muster und Auslöseranwendung für logische Auslöser dargestellt:

OR

(Beispiel 1)**(Beispiel 2)**

AND

(Beispiel 1)**(Beispiel 2)**

7.9 Aktivieren eines Auslösers bei festgelegtem Intervall (Intervallauslöser)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie einen Startauslöser mit einem benutzerdefinierten Intervall aktivieren. Normaler Aufzeichnungsbetrieb ist möglich, indem Sie den Auslösemodus auf **[Repeat]** einstellen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

2 Stellen Sie **[Interval Trigger]** auf **[On]**.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Intervallauslöser ist deaktiviert.
On	Intervallauslöser ist aktiviert.

3 Stellen Sie die **[d][h][m][s]**-Einstellungen unter **[Interval]** auf das gewünschte Intervall ein.

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)



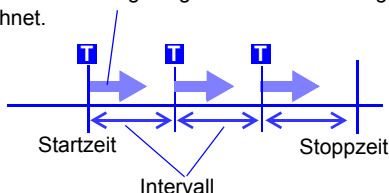
Der Auslöser wird aktiviert, wenn die Messung startet und danach immer, wenn das festgelegte Messintervall abläuft.

- HINWEIS**
- Wenn Sie nur einen internen Auslöser verwenden, stellen Sie die Auslöserbedingung auf OR ein.
 - Bei Verwendung eines Vorauslösers beginnt die Überwachung der Intervallauslöserzeit, nachdem die erste Vorauslöserzeit nach dem Start der Messung abgelaufen ist.
 - Der Intervallauslöser wird nicht aktiviert, während auf den Vorauslöser gewartet wird. Der Intervallauslöser wird aktiviert, während nach dem Ablauf der Vorauslöserzeit auf Auslöser gewartet wird.
 - Die Messung kann durch einen Intervallauslöser allein gestartet werden, auch wenn weitere Auslöserbedingungen nicht erfüllt sind, wenn die Auslöserbedingung AND ist.

Erfassen von Daten mit einem Zeitintervall (Verhältnis zwischen dem Intervall und der Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit)

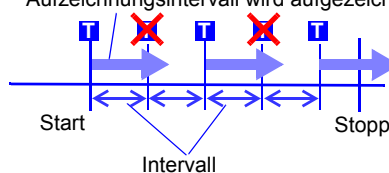
Der nächste Auslöser wird nicht aktiviert, bevor die Daten entsprechend der Aufzeichnungslänge bzw. dem Aufzeichnungsintervall erfasst wurden.

Die festgelegte Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit wird aufgezeichnet.



Wenn die Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit kürzer als das Intervall ist

Die festgelegte Aufzeichnungslänge bzw. das Aufzeichnungsintervall wird aufgezeichnet.



Wenn die Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit länger als das Intervall ist

7.10 Aktivieren eines externen Auslösers

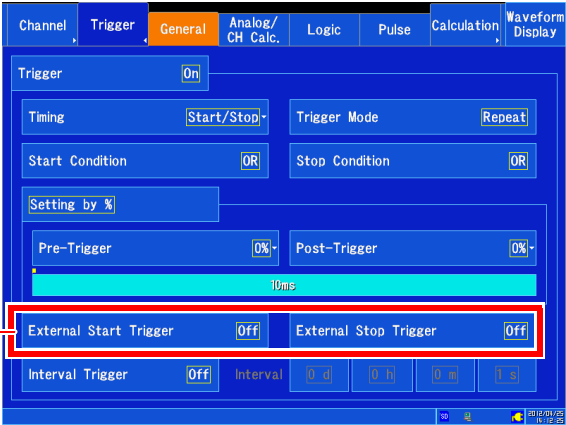
Ein externes Signal, das am externen Steuerungsanschluss angewendet wird, kann als Auslösequelle fungieren. Es kann außerdem zum synchronen Antrieb der parallelen Auslösung mehrerer Instrumente verwendet werden.

Siehe: "Synchrone Messungen mit mehreren Instrumenten" (S. A14)

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Trigger] ► [General]
- 2 [External Start Trigger]/[External Stop Trigger] ► Zum Umschalten antippen.
(Die verfügbaren Einstellungen variieren je nach Auslösezeit-Einstellungen.)

OR	Off*	Es wird kein externer Auslöser verwendet.
	↑	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das externe Eingangssignal von Low zu High wechselt.
	↓	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das externe Eingangssignal von High zu Low wechselt.
AND	Off*	Es wird kein externer Auslöser verwendet.
	HIGH	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das externe Eingangssignal High ist.
	LOW	Der Auslöser wird aktiviert, wenn das externe Eingangssignal Low ist.

- 3 Wenden Sie das Eingangssignal am externen Auslöseranschluss (EXT.TRIG) an.
Siehe: "Externer Auslöseranschluss (EXT.TRIG)" (S.325)



7.11 Manueller (erzwungener) Auslöser

Ein benutzerdefinierter Auslöser kann aktiviert werden, indem Sie die Taste  (erzwungener Auslöser) während des Auslöser-Standby-Zustands verwenden. Diese Funktion hat Vorrang vor allen anderen eingestellten Auslöserbedingungen.

Wenn Sie aufzeichnen wollen, drücken Sie nach dem Start der Messung durch Drücken der **START**-Taste die Taste  (erzwungener Auslöser).

Während des Vorauslöserbetriebs werden erzwungene Auslöser nicht akzeptiert (sowie andere Auslöser).



Zum Stoppen der Aufzeichnung

Drücken Sie die **STOP**-Taste.

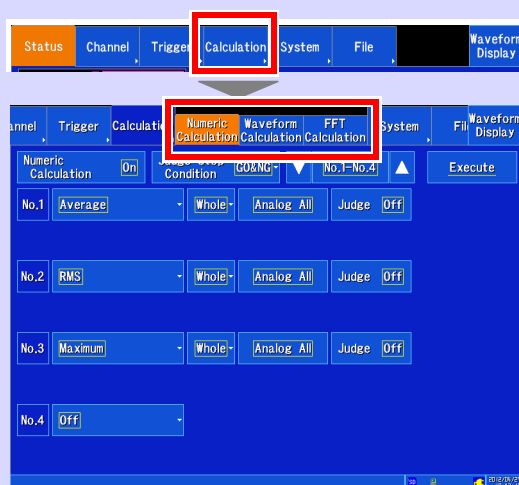
Einmal drücken : Die Aufzeichnung stoppt, wenn die Daten entsprechend der Aufzeichnungslänge bzw. Aufzeichnungszeit erfasst wurden.

Zweimal drücken : Aufzeichnung stoppt sofort.

Numerische Berechnungs- funktion

Kapitel 8

Für im Instrumentspeicher gespeicherte Schwingungsformdaten können Sie Parameter, wie Höchst-, Tiefst- und Mittelwerte, berechnen. Ebenso können Sie bis zu acht Berechnungen ausführen und die Berechnungsergebnisse auswerten.



Numerische Berechnungen

- Mittelwert
- RMS-Wert
- P-P
- Höchstwert
- Zeit bis Höchstwert
- Tiefstwert
- Zeit bis Tiefstwert
- Periode
- Frequenz
- Aufstiegszeit
- Abstiegszeit
- Standardabweichung
- Bereich
- X-Y-Bereich
- Zeit bis Pegel
- Pegel zum Zeitpunkt
- Impulsbreite
- Relative Einschaltdauer
- Impulszählung
- Arithmetische Operationen
- Zeitdifferenz
- Phasenkontrast
- High-Pegel
- Low-Pegel
- (Insgesamt 24 Arten)

- Festgelegte Berechnung zwischen Cursors
- Sie können numerische Berechnungen ausführen, indem Sie mit den A/B- oder C/D-Cursors einen Berechnungsbereich festlegen.

Weitere Einzelheiten über Berechnungsformeln und Operatoren finden Sie unter "8.6 Numerische Berechnungen" (S.200).

Es gibt insgesamt 24 numerische Berechnungstypen und bis zu 8 können gleichzeitig ausgeführt werden. Bei Verwendung der Skalierungsfunktion werden numerische Berechnungen mit den skalierten Werten ausgeführt.

Auswertung numerischer Berechnungen (S.195)

Sie können GO/NG-Auswertungen anstellen, indem Sie die numerischen Berechnungsergebnisse mit einem eingestellten Referenzbereich vergleichen.

Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen (S.198)

- Automatisches Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen
- Benutzergesteuertes Speichern vorliegender numerischer Berechnungsergebnisse

8.1 Numerischer Berechnungsvorgang

Es gibt zwei Berechnungsmethoden:

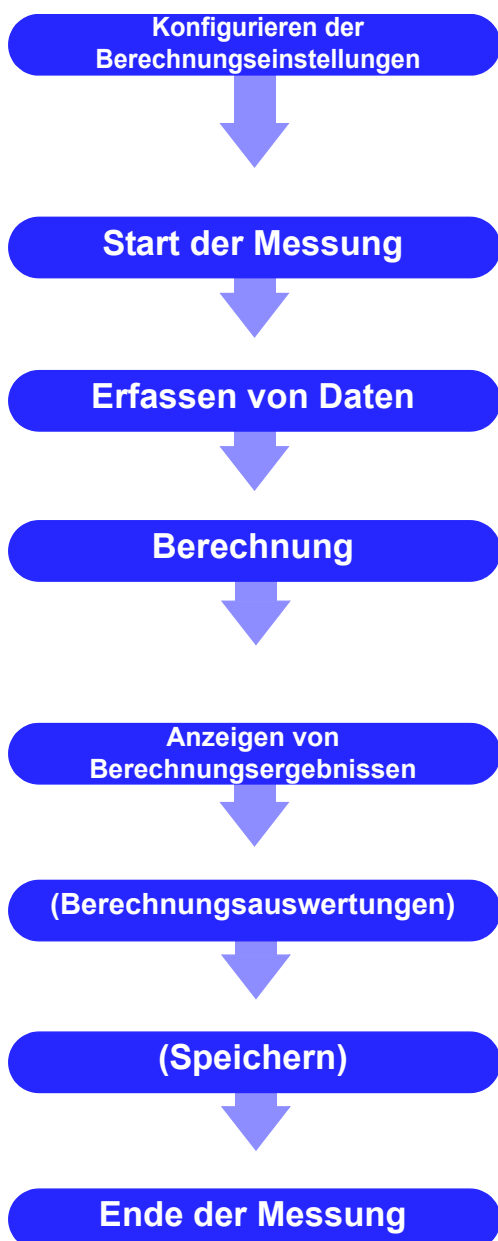
- **Berechnung während Messung**

Die numerische Berechnung muss vor der Messung konfiguriert werden. (Diese Funktion ist nicht verfügbar, wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist.)

- **Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten**

Berechnungen können anhand von Daten nach der Schwingungsformerkennung oder anhand von auf dem Medium gespeicherten Daten ausgeführt werden.

Berechnung während Messung



Die Berechnungseinstellungen nehmen Sie auf der Schwingungsformberechnungs-Seite (S.188) vor.

Bei Auswertung anhand von Berechnungsergebnissen: (S.195)

Zum automatischen Speichern von Berechnungsergebnissen: Speichereinstellungen vor der Messung vornehmen (S.198).

Das Instrument erfasst Daten, wenn die Auslöserbedingungen erfüllt sind.

(Wenn die Auslöserfunktion nicht eingeschaltet ist, erfasst das Instrument Daten, wenn Sie die **START**-Taste drücken.)

In der Statusleiste des Bildschirms wird „Numeric Calculating“ angezeigt.

Die Berechnungen werden der Reihe nach von Nr. 1 bis Nr. 8 ausgeführt.

(Um die Berechnungen zu unterbrechen, drücken Sie die **STOP**-Taste.)

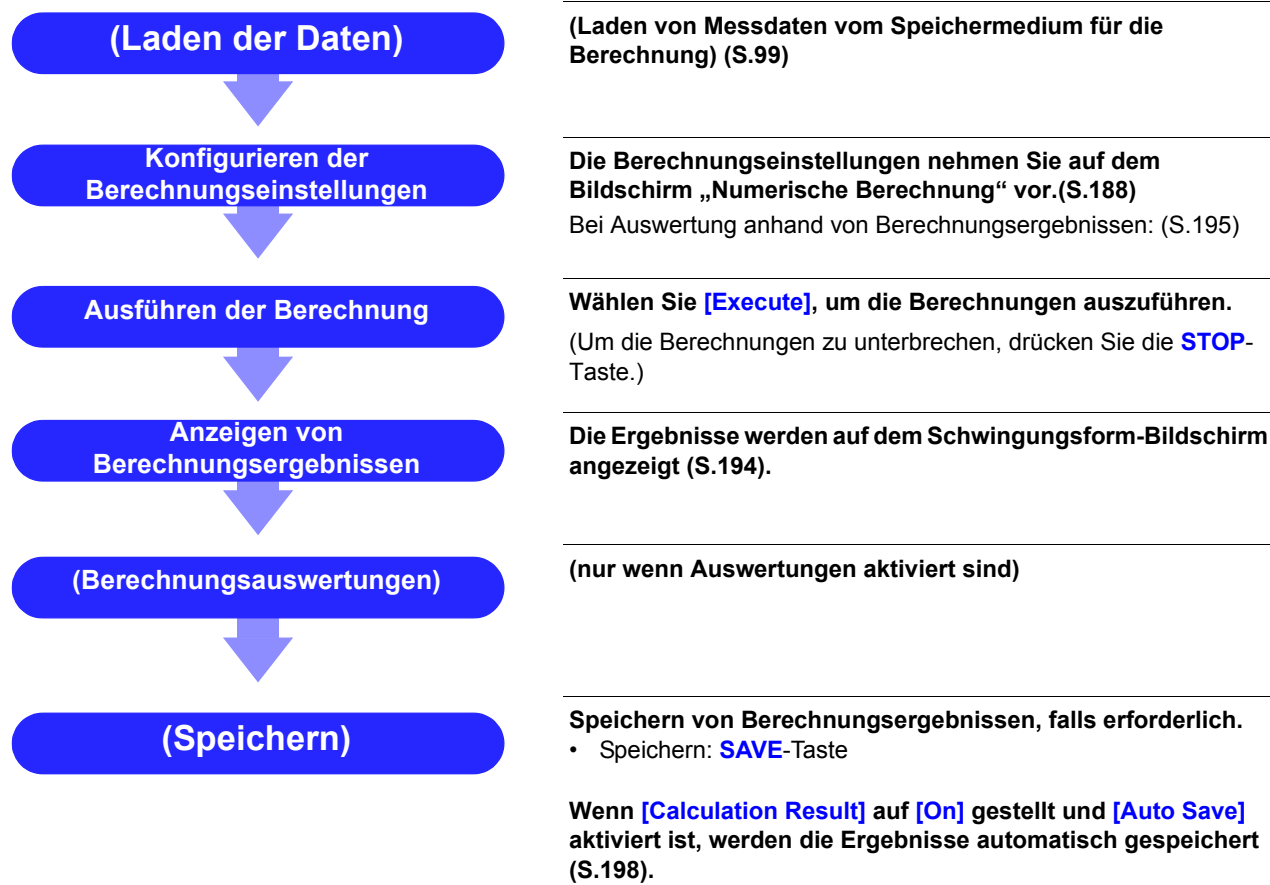
Die Ergebnisse werden auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt (S.194).

(nur wenn Auswertungen aktiviert sind)

(wenn automatisches Speichern aktiviert ist)

Berechnungsergebnisse werden automatisch gespeichert.

Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten



Beim Festlegen eines Schwingungsformbereichs für die Berechnung:

Vor dem Ausführen einer Berechnung legen Sie mit den A/B- und C/D-Cursoren den Berechnungsbereich auf dem Schwingungsform-Bildschirm fest. Stellen Sie den Berechnungsbereich auf **[A/B]** oder **[C/D]** ein.

- Die E/F-Cursor können zum Festlegen des Bereichs nicht verwendet werden.
- Wenn nur ein Cursor verwendet wird, liegt der Berechnungsbereich zwischen diesem Cursor und dem Ende der Daten.

Siehe: "5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)
"8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung" (S.188)

8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ►
[Numeric Calculation]

2 [Numeric Calculation] ► Auf [On] stellen.
(Standardeinstellung: Off)

3 Zeigen Sie die Berechnungsnummer an, die Sie konfigurieren möchten.

Auswählen

No.1-No.4, No.5-No.8

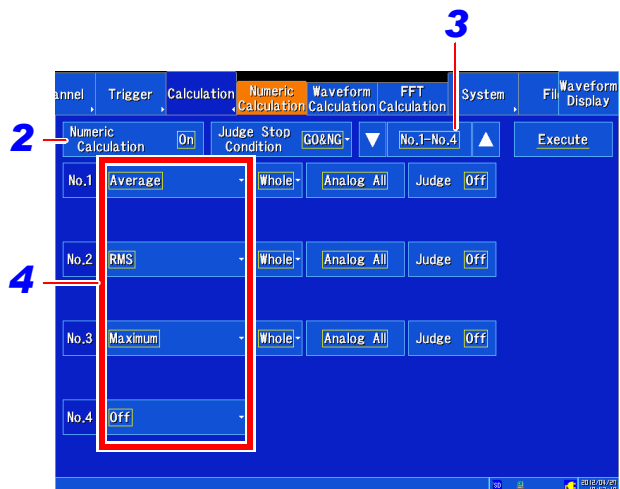
4 Wählen Sie den Berechnungstyp aus.

Tippen Sie auf die Berechnungstypeneinstellung der Nummer, die Sie konfigurieren, und wählen Sie aus der Liste aus.

Siehe: Einzelheiten: "Numerische Berechnungen" (S.200)
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Keine Berechnung
Average	Mittelwert der Schwingungsformdaten
RMS	Effektivwert der Schwingungsformdaten
P-P	Scheitel-zu-Scheitel-Wert der Schwingungsformdaten
Maximum	Höchstwert der Schwingungsformdaten
Time to Maximum	Zeit von Auslöser bis Höchstwert
Minimum	Tiefstwert der Schwingungsformdaten
Time to Minimum	Zeit von Auslöser bis Tiefstwert
Period*1	Periode der Signalschwingungsform
Frequency*1	Frequenz der Signalschwingungsform
Rise Time	Aufstiegszeit der Schwingungsformdaten
Fall Time	Abstiegszeit der Schwingungsformdaten
Standard Deviation	Standardabweichung der Schwingungsformdaten
Area	Zwischen Nullposition und Signalschwingungsform eingeschlossener Bereich
X-Y Area	Bereich der XY-Composite-Schwingungsform
Time to Level*1	Zeit von Auslöser bis festgelegten Pegel

*1 Berechnungen können auch für Logikkanäle ausgeführt werden.



Auswählen (*: Starteinstellung)

Level at Time*1	Messwert zu festgelegtem Zeitpunkt ab Auslöser
Pulse Width*1	Impulsbreite der Schwingungsformdaten
Duty Ratio*1	Einschaltdauer der Schwingungsformdaten
Pulse Count*1	Impulzzählung der Schwingungsformdaten
Arithmetic Operation	Vier arithmetische Operationen mit numerischen Berechnungsergebnissen
Time Difference*1	Zeitdifferenz zwischen Schwingungsform A und Schwingungsform B
Phase Contrast*1	Als Phasenkontrast angezeigte Zeitdifferenz zwischen Schwingungsform A und Schwingungsform B
High Level	High-Pegelwert für Schwingungsformdaten
Low Level	Low-Pegelwert für Schwingungsformdaten

*1 Berechnungen können auch für Logikkanäle ausgeführt werden.

Die Einstellungen hängen vom Berechnungstyp ab.

Wählen Sie auch [Judge], wenn Sie die Auswertung der Berechnungsergebnisse benötigen (S.195).

- Beim Auswählen von [A/B]/[C/D] legen Sie mit den A/B- und C/D-Cursorn den Berechnungsbereich auf dem Schwingungsform-Bildschirm fest (S.112).
- Sobald eine Messung ausgeführt und ein Bereich festgelegt wurde, können ab der nächsten Messung die Berechnungen anhand des eingestellten Bereichs ausgeführt werden.

5 Wählen Sie den Berechnungsbereich aus.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Whole*	Wendet Berechnungen auf die gesamte Schwingungsform an.
A/B	Wendet Berechnungen auf die Daten zwischen den A/B-Cursorn an.
C/D	Wendet Berechnungen auf die Daten zwischen den C/D-Cursorn an.

6 Wählen Sie den Berechnungszielkanal aus.

Sie können den Berechnungszielkanal einstellen. Rufen Sie durch Antippen das Kanal-Einstellungsfenster auf. Sie können die Analogkanäle anhand von Optionen, wie alle Analogkanäle oder CH1-1, konfigurieren. Sie können die Impulskanäle anhand von Optionen, wie alle Impulskanäle oder P1, konfigurieren. Sie können die kanalübergreifenden Berechnungskanäle anhand von Optionen, wie alle kanalübergreifenden Berechnungskanäle oder W1-1, konfigurieren.

Sie können die Logikkanäle anhand von Optionen, wie alle Logikkanäle oder LA1, konfigurieren. (Wenn ein Logikkanal für eine andere Berechnung als Zeitraum, Frequenz, Zeit bis Pegel, Pegel zum Zeitpunkt, Impulsbreite, relative Einschaltdauer, Impulszählung, Zeitdifferenz oder Phasenkontrast eingestellt ist, erscheint die Nummer in Rot und der Berechnungswert wird nicht angezeigt.)

Siehe: "Berechnungszielkanal und Berechnungsbedingungen-Einstellungen nach Berechnungstyp" (S.190)

7 Stellen Sie die Berechnungsbedingungen ein.

(für manche Berechnungstypen nicht erforderlich)
Bewegen Sie den Cursor auf die Parameterelemente und nehmen Sie die passenden Parametereinstellungen vor.

Siehe: "Berechnungszielkanal und Berechnungsbedingungen-Einstellungen nach Berechnungstyp" (S.190)

8 Zum Auswerten der Berechnungsergebnisse: Stellen Sie [Judge] auf [On] und stellen Sie die Auswertungsergebnisse ein.

Siehe: "8.4 Auswerten von Berechnungsergebnissen" (S.195)

9 Zum automatischen Speichern der Berechnungen nach der Messung: Konfigurieren Sie das Speichern der Berechnungsergebnisse.

Siehe: "8.5 Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen" (S.198)

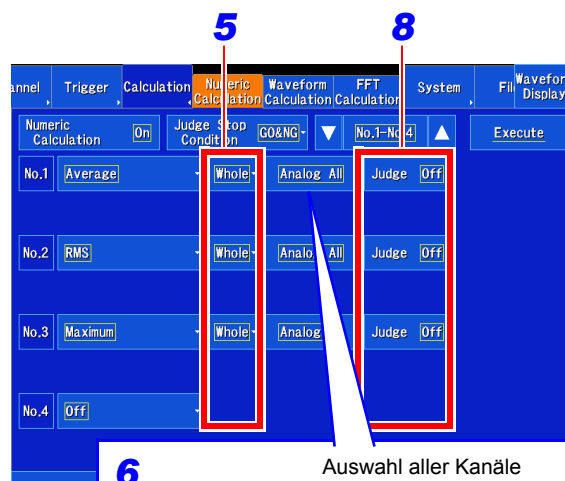
10 Führen Sie die Berechnung aus. Zum automatischen Ausführen der Berechnung nach der Messung: Drücken Sie die **START**-Taste.

Die Berechnung wird automatisch ausgeführt, nachdem die Daten nach dem Start der Messung erfasst wurden.

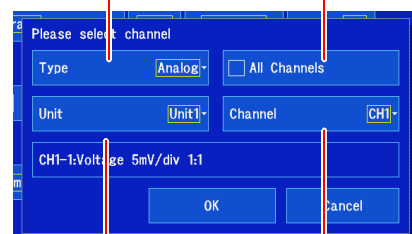
Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten

Tippen Sie auf **[Execute]**.

Sie können auch die **[Execute]**-Funktion auf dem Schwingungsform-Bildschirm verwenden (S.194).



6 Auswahl aller Kanäle (Sie können alle Kanäle des ausgewählten Eingangskanaltyps auswählen.)



Eingangsmodus
Inummer

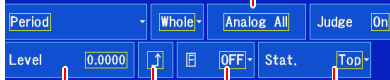
Kanal

HINWEIS Wenn die Messung für einen als Berechnungszielkanal ausgewählten Kanal deaktiviert ist, wird die Berechnung nicht ausgeführt. Je nach Berechnungstyp und Eingangskanaltyp können Sie möglicherweise nicht alle Kanäle auswählen.

Die Berechnungsergebnisse können mit der **SAVE**-Taste gespeichert werden.

Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)

Berechnungszielkanal und Berechnungsbedingungs-Einstellungen nach Berechnungstyp

Berechnungstyp	Parameter	Beschreibung	Beispielanzeige
Average RMS P-P Maximum Time to Maximum Minimum Time to Minimum Standard Deviation Area High Level Low Level	Berechnungszielkanal (Analogkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt den Berechnungszielkanal ein.	Berechnungszielkanal 
	Berechnungszielkanal (Analogkanal, Logikkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt den Berechnungszielkanal ein.	Berechnungszielkanal 
	Pegel*	Berechnet basierend auf dem Intervall (Dauer), bei dem der hier eingestellte Pegel überschritten wird.	Pegel
	Flanke (↑, ↓)	Stellt ein, ob die Berechnung anhand des Intervalls ausgeführt werden soll, bei dem der eingestellte Pegelwert von unten nach oben (↑) oder von oben nach unten (↓) überschritten wird. (Der Einschaltdauer-Berechnungstyp hat keine Flankeneinstellung.)	Flanke
	Filter (F) (Off to 1000S)	Stellt die Breite ein, anhand derer ausgewertet werden soll, dass der eingestellte Pegelwert überschritten wurde. Wenn der Pegelwert nach dem Überschreiten des Pegels durch das Messungssignal innerhalb der eingestellten Filterbreite nicht erneut überschritten wird, wird der Pegelwert als überschritten ausgewertet. Durch diese Einstellung kann die fehlerhafte Erkennung von Pegelüberschreitungen aufgrund von Rauschen oder anderen Faktoren vermieden werden.	Filter
	Statistiken (Stat.) (Top, Mittelwert, Höchstwert, Tiefstwert)	Stellt ein, welche Art von Daten anhand der Daten im oben bestimmten Berechnungsbereich berechnet werden sollen. Top berechnet den ersten Berechnungswert ab dem Anfang des Berechnungsbereichs. Bei Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert wird der Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert eines jeden Parameters im Berechnungsbereich berechnet. (Der Impulszählung-Berechnungstyp hat keine Statistikeinstellung.)	Statistiken

* Der gültige Einstellungsbereich liegt zwischen $-9.9999\text{E}+29$ und $-1.0000\text{E}-29$, 0, und zwischen $1.0000\text{E}-29$ und $9.9999\text{E}+29$. Es können bis zu fünf wichtige Stellen eingestellt werden. (Beim Einstellen der Zeit für den Pegelberechnungstyp können bis zu acht wichtige Stellen eingestellt werden.)

8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung

Berechnungstyp	Parameter	Beschreibung	Beispielanzeige
Rise Time Fall Time	Berechnungszielkanal (Analogkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt den Berechnungszielkanal ein.	Berechnungszielkanal Zeit (%) Statistiken
	Zeit (%) (5%→95% bis 30%→70% oder 95%→5% bis 70%→30%)	Stellt den Teil des Bereichs zwischen dem oberen und unteren Grenzwert der Schwingungsform ein, für den die aufsteigende Zeit (absteigende Zeit) berechnet werden soll. Der Bereich, der sich nach der Verschmälerung der oberen und unteren Grenzwerte durch den eingestellten Prozentsatz ergibt, wird als Berechnungsbereich verwendet.	
	Statistiken (Stat.) (Top, Mittelwert, Höchstwert, Tiefstwert)	Stellt ein, welche Art von Daten anhand der Daten im oben bestimmten Berechnungsbereich berechnet werden sollen. Top berechnet den ersten Berechnungswert ab dem Anfang des Berechnungsbereichs. Bei Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert wird der Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert eines jeden Parameters im Berechnungsbereich berechnet. (Der Impulszählung-Berechnungstyp hat keine Statistikeinstellung.)	
X-Y Area	X-Achsenkanal, Y-Achsenkanal (X, Y) (Analogkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt die Kanäle ein, die der X- und Y-Achse zugewiesen werden sollen. Es können nicht alle Kanäle ausgewählt werden.	X-Achsenkanal Y-Achsenkanal
Time to Level	Berechnungszielkanal (Analogkanal, Logikkkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt den Berechnungszielkanal ein.	Berechnungszielkanal Pegel Flanke Filter
	Pegel*	Berechnet basierend auf dem Intervall (Dauer), bei dem der hier eingestellte Pegel überschritten wird.	
	Flanke (↑, ↓)	Stellt die Richtung ein, in der der eingestellte Pegel beim Berechnen der Zeit überschritten wird.	
	Filter (F) (Off bis 1000S)	Stellt die Breite ein, anhand derer ausgewertet werden soll, dass der eingestellte Pegelwert überschritten wurde. Wenn der Pegelwert nach dem Überschreiten des Pegels durch das Messungssignal innerhalb der eingestellten Filterbreite nicht erneut überschritten wird, wird der Pegelwert als überschritten ausgewertet. Durch diese Einstellung kann die fehlerhafte Erkennung von Pegelüberschreitungen aufgrund von Rauschen oder anderen Faktoren vermieden werden.	

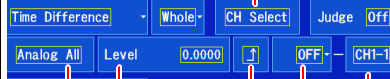
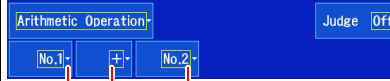
* Der gültige Einstellungsbereich liegt zwischen -9.9999E+29 und -1.0000E-29, 0, und zwischen 1.0000E-29 und 9.9999E+29. Es können bis zu fünf wichtige Stellen eingestellt werden. (Beim Einstellen der Zeit für den Pegelberechnungstyp können bis zu acht wichtige Stellen eingestellt werden.)

8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung

Berechnungstyp	Parameter	Beschreibung	Beispielanzeige
Level at Time	Berechnungszielkanal (Analogkanal, Logikkkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt den Berechnungszielkanal ein.	Berechnungszielkanal  Spezifikationsmethode Zeit oder Berechnungsergebnis
	Spezifikationsmethode (Zeit-Spezifikation, Berechnungs-Spezifikation)	Stellt die Zeit-Spezifikationsmethode ein. Sie können auswählen, ob die Zeit ab dem Auslöser (Zeit-Spezifikation) oder ein numerisches Berechnungsergebnis (Berechnungs-Spezifikation) verwendet werden soll.	
	Zeit* oder Berechnungsergebnis (Bei Verwendung eines numerischen Berechnungsergebnisses: Nr.1 bis Nr.8)	Stellt den Zeitpunkt ein, bei dem der Messwert berechnet werden soll, wobei die Auslöserposition als 0 behandelt wird. Bei Verwendung eines numerischen Berechnungsergebnisses legen Sie die numerische Berechnungsnummer fest. Wenn Sie als Kanal für die festgelegte numerische Berechnungsnummer alle Kanäle einstellen (z. B. alle Analogkanäle), dann ist der Pegelberechnungstyp nicht verfügbar. Stellen Sie einen einzelnen Kanal ein (z. B. CH1-1). Wenn eine Zahl festgelegt wird, die über der eingestellten Berechnungsnummer liegt, kann die Berechnung nicht ausgeführt werden. Die Bereichsspezifikationen zwischen den A/ B- bzw. C/D-Cursorn sind ungültig.	

* Der gültige Einstellungsbereich liegt zwischen $-9.9999\text{E}+29$ und $-1.0000\text{E}-29$, 0, und zwischen $1.0000\text{E}-29$ und $9.9999\text{E}+29$. Es können bis zu fünf wichtige Stellen eingestellt werden. (Beim Einstellen der Zeit für den Pegelberechnungstyp können bis zu acht wichtige Stellen eingestellt werden.)

8.2 Einstellungen für die numerische Wertberechnung

Berechnungstyp	Parameter	Beschreibung	Beispielanzeige
Time Difference Phase Contrast	Kanal für Schwingungsform A (Referenz), Schwingungsform B (Analogkanal, Logikkanal, Impulskanal, kanalübergreifende Berechnung, Schwingungsformberechnung)	Stellt die Kanäle für Schwingungsform A (Referenz) und Schwingungsform B ein. Sie können für Schwingungsform A (Referenz) nicht alle Kanäle auswählen (z. B. alle Analogkanäle).	Anzeige Schwingungsform B Durch Antippen schalten Sie zwischen Schwingungsform A (Referenz), Schwingungsform B und den Statistikeinstellungen um.  Kanal Schwingungsform B Flanke (Schwingungsform B) Filter (Schwingungsform B) Pegel (Schwingungsform B) Kanal Schwingungsform A (Referenz) Anzeige Schwingungsform A (Referenz)  Kanal Schwingungsform B Kanal Schwingungsform A (Referenz) Flanke (Schwingungsform A) Pegel (Schwingungsform A) Filter (Schwingungsform A)
	Pegel*	Berechnet basierend auf dem Intervall (Dauer), bei dem der hier eingestellte Pegel überschritten wird.	
	Flanke (↑, ↓)	Stellt ein, ob die Berechnung anhand des Intervalls ausgeführt werden soll, bei dem der eingestellte Pegelwert von unten nach oben (↑) oder von oben nach unten (↓) überschritten wird. (Der Einschaltdauer-Berechnungstyp hat keine Flankeneinstellung.)	
	Filter (F) (Off bis 1000S)	Stellt die Breite ein, anhand derer ausgewertet werden soll, dass der eingestellte Pegelwert überschritten wurde. Wenn der Pegelwert nach dem Überschreiten des Pegels durch das Messungssignal innerhalb der eingestellten Filterbreite nicht erneut überschritten wird, wird der Pegelwert als überschritten ausgewertet. Durch diese Einstellung kann die fehlerhafte Erkennung von Pegelüberschreitungen aufgrund von Rauschen oder anderen Faktoren vermieden werden.	
	Statistiken (Stat.) (Top, Mittelwert, Höchstwert, Tiefstwert)	Stellt ein, welche Art von Daten anhand der Daten im oben bestimmten Berechnungsbereich berechnet werden sollen. Top berechnet den ersten Berechnungswert ab dem Anfang des Berechnungsbereichs. Bei Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert wird der Mittelwert, Höchstwert und Tiefstwert eines jeden Parameters im Berechnungsbereich berechnet. (Der Impulszählung-Berechnungstyp hat keine Statistikeinstellung.)	
Arithmetic Operation	Numerische Berechnungs-Nr. (Nr.1 bis Nr.8)	Stellt die Nummern für zwei numerische Berechnungen ein, die Sie ausführen wollen. Wenn Sie als Kanal für eine festgelegte numerische Berechnungsnummer alle Kanäle einstellen (z. B. alle Analogkanäle), dann ist der Pegelberechnungstyp nicht verfügbar. Stellen Sie einen einzelnen Kanal ein (z. B. CH1-1).	 Operator Numerische Berechnungs-Nr.
	Operator (+, -, ×, ÷)	Stellt einen der Operatoren für die vier Grundrechenarten ein.	

* Der gültige Einstellungsbereich liegt zwischen -9.9999E+29 und -1.0000E-29, 0, und zwischen 1.0000E-29 und 9.9999E+29. Es können bis zu fünf wichtige Stellen eingestellt werden. (Beim Einstellen der Zeit für den Pegelberechnungstyp können bis zu acht wichtige Stellen eingestellt werden.)

HINWEIS

- Die Parameter Zeitraum, Frequenz, Aufstiegszeit und Abstiegszeit werden möglicherweise nicht angezeigt, da das Instrument den Berechnungswert für manche Signalschwingungsformen möglicherweise nicht generieren kann.
- Bei Zeitraums- und Frequenzberechnungen können möglicherweise keine genauen Messergebnisse erzielt werden, wenn die Filtereinstellung beinahe 1/2 des Zeitraums beträgt. (Die Ganzzahl des tatsächlichen Zeitraums kann berechnet werden.)
- Wenn die Skalierung eingestellt ist, werden die Berechnungen nach der Skalierung der Schwingungsformdaten ausgeführt. Für die Parameterwerte werden dieselben Einheiten wie für die Skalierung verwendet.

Siehe: Über Skalierung

"6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146)

8.3 Anzeigen der numerischen Berechnungsergebnisse

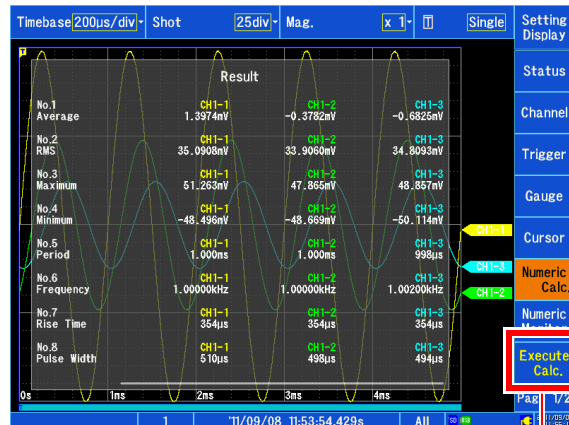
Sie können die Berechnungsergebnisse auf dem Schwingungsform-Bildschirm überprüfen.

[Waveform Display] ► [Numeric Calc.]

Es wird ein Fenster mit den numerischen Berechnungsergebnissen angezeigt.

So entfernen Sie das Fenster der numerischen Berechnungen:

Tippen Sie erneut auf [Numeric Calc.].



Sie können Berechnungen auch ausführen, wenn das Fenster der numerischen Berechnungen geöffnet ist.

HINWEIS

Die auf dem numerischen Monitor-Bildschirm angezeigten Höchstwerte, Tiefstwerte, P-P-Werte und Mittelwerte dienen als Beobachtungswerte während der Messung und können leicht von den tatsächlichen Werten abweichen, die mit der numerischen Berechnungsfunktion berechnet wurden.



Bei einer großen Anzahl an Kanälen für numerische Berechnungsergebnisse

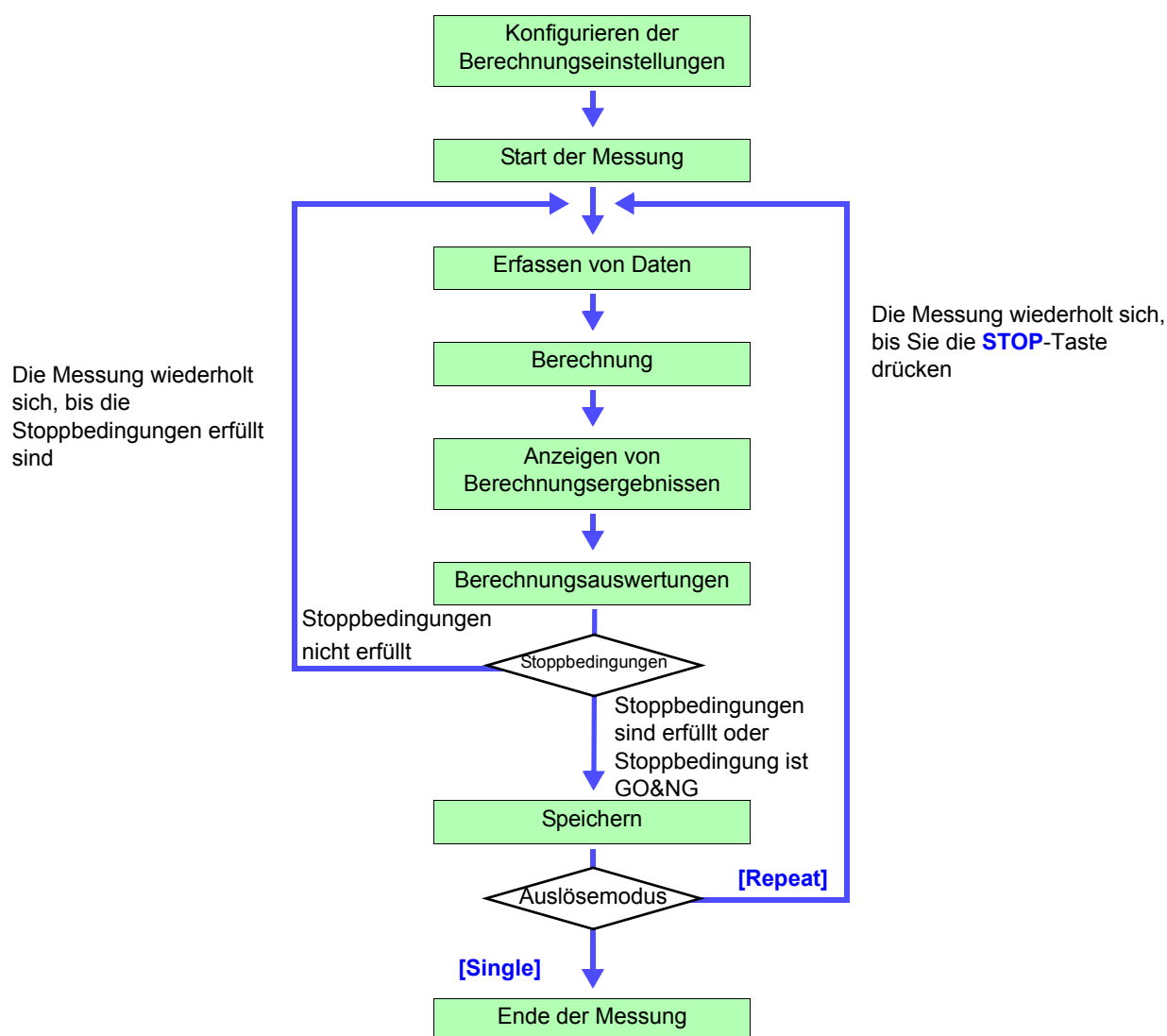
Auf dem Bildschirm mit den numerischen Berechnungsergebnissen können Sie scrollen. Bei einer großen Anzahl an Kanälen können Sie die numerischen Berechnungsergebnisse durch Scrollen anzeigen.

Siehe: "Touchpanel-Bedienung" (S.20)

8.4 Auswerten von Berechnungsergebnissen

Stellen Sie die Auswertungsbedingungen (obere und untere Grenzwerte) ein, anhand derer die numerischen Berechnungsergebnisse ausgewertet werden sollen. Auswertungsbedingungen können für jede numerische Berechnung eingestellt werden.

Die Verarbeitung der Schwingungsformerkennung hängt von der Auslösemodus-Einstellung (Einzel oder wiederholt) und von den Bedingungen ab, die festgelegt wurden, um die Messung bei Auswertung zu stoppen (GO, NG or GO & NG).



HINWEIS Das automatische Speichern wird erst ausgeführt, wenn die Stoppbedingung nach der Berechnungsauswertung erfüllt ist.

1 Konfigurieren Sie die Berechnungseinstellungen (S.188).

2 Stellen Sie **[Judge]** für die auszuwertende Berechnung auf **[On]**.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Auswertung.
On	Erzeugt eine NG-Auswertung, wenn das Ergebnis außerhalb des Auswertungsreferenzbereichs liegt. Die Berechnungswerte des Kanals, der die NG-Auswertung erzeugt, werden in Rot angezeigt.

3 Ändern Sie die oberen und unteren Grenzwerte.

Stellen Sie die Auswertungsreferenzwerte so ein, dass der obere Grenzwert größer als der untere Grenzwert ist.

Gültiger Einstellungsbereich

-9.9999E+29 bis -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 bis +9.9999E+29

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

4 **[Judge Stop Condition]** ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Stoppbedingung für den Messvorgang ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

GO	Stoppt den Messvorgang, wenn das Ergebnis innerhalb des Referenzbereichs liegt (GO-Auswertung).
NG	Stoppt den Messvorgang, wenn das Ergebnis außerhalb des Referenzbereichs liegt (NG-Auswertung).
GO&NG*	Stoppt die Messung im Falle einer GO- oder NG-Auswertung.

5 Führen Sie die Berechnung aus.
Zum automatischen Ausführen der Berechnung nach der Messung:

Drücken Sie die **START**-Taste.

Die Berechnung wird automatisch ausgeführt, nachdem die Daten nach dem Start der Messung erfasst wurden.

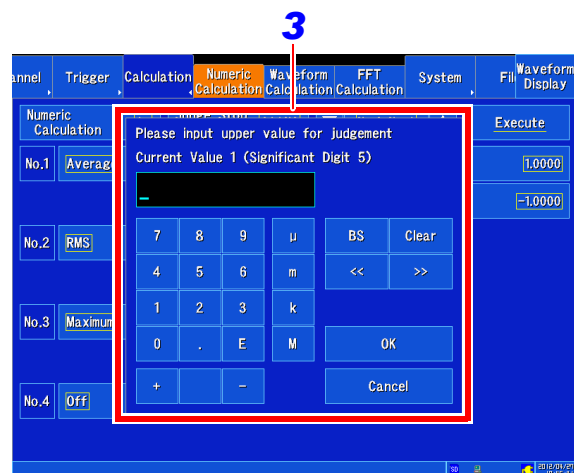
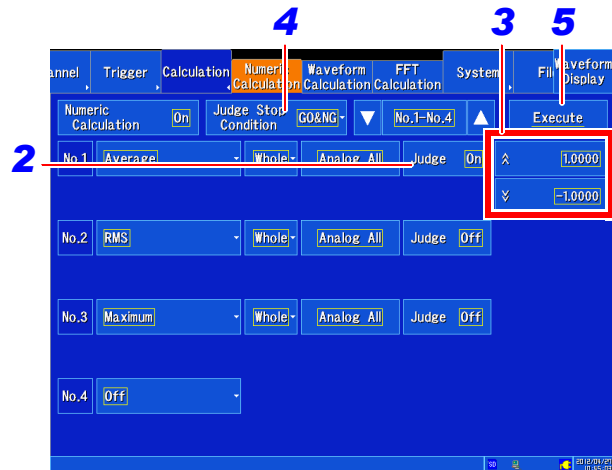
Für eine Auswertung mit vorliegenden Messdaten
Tippen Sie auf **[Execute]**.

HINWEIS Über die oberen und unteren Grenzwerte

Der obere Grenzwert des Zeitraumbereichs kann nicht unter dem unteren Grenzwert liegen, und umgekehrt.

Ausführen von Berechnungen

Die Verarbeitung hängt von der Auslösemodus-Einstellung ab. Wenn während der Erfassung von Schwingungsformen berechnet wird, wird die Messung so lange wiederholt, bis die Stoppbedingung erfüllt ist (S.195).



So zeichnen Sie alle Berechnungsergebnisse auf

Stellen Sie die Stoppbedingung der Auswertung auf **[GO&NG]**.

Anzeigen von Auswertungsergebnissen

Die Auswertungsergebnisse numerischer Berechnungen werden auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt.

[Waveform Display] ► [Numeric Calc.]

Es wird ein Fenster mit dem numerischen Berechnungsergebnis angezeigt.



Zeigt die Auswertungsergebnisse an.

Innerhalb des Auswertungsgrenzbereichs: GO-Auswertung
 Außerhalb des Auswertungsgrenzbereichs: NG-Auswertung (in Rot angezeigt)

Ausgeben von Auswertungsergebnissen

Wenn das Auswertungsergebnis GO ist

Das GO-Signal wird am externen Steuerungsanschluss GO/OUT1 ausgegeben.

Wenn das Auswertungsergebnis NG ist

- Das NG-Signal wird am externen Steuerungsanschluss NG/OUT2 ausgegeben. Die NG-Auswertung ist wirksam, wenn alle Kanäle als NG ausgewertet wurden.
- Wenn der Signalton aktiviert ist, ertönt ein Signalton, wenn ein Ergebnis außerhalb des Grenzbereichs liegt.

8.5 Speichern von numerischen Berechnungsergebnissen

Es kann während der Datenerfassung berechnet und automatisch gespeichert werden. Vor dem Start der Messung müssen Sie die Berechnungseinstellungen konfigurieren.

! VORSICHT Wenn Sie während der Messung das automatische Speichern verwenden, entfernen Sie das als Speicherziel festgelegte Speichermedium nicht, bevor der Messvorgang vollständig abgeschlossen ist. Anderenfalls kann es zu Schäden am Speichermedium kommen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ►
[Auto Save]

Oder [Setting Display] ► [Status] ►
[Auto Save Settings]

2 Stellen Sie [Calculation Result] auf [On].

(Standardeinstellung: Off)

3 [File] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie die Erstellungsmethode für Dateien aus.
Auswählen (*: Standardeinstellung)

New*	Erstellt für jede Messung eine neue Datei.
Append	Hängt Daten immer an dieselbe Datei an.

4 [Divide] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie die Segmentierungsmethode für Dateien aus.
Auswählen (*: Standardeinstellung)

Off*	Deaktiviert die Dateisegmentierung.
Split by Calc. No.	Segmentiert die Dateien nach jeder numerischen Berechnungszahl.

5 [Save in] ► Aus Liste auswählen.

Stellen Sie das Speicherziel ein.

Auswählen (*: Standardeinstellung)

SD Card*, **USB Memory**, **Mail** (S.302), **FTP** (S.281)

Wenn Sie FTP-Übertragung oder E-Mail-Übertragung auswählen, können Sie ein Speicherziel festlegen, wo für den Fall einer Fehlfunktion eine Sicherungskopie der Daten gespeichert werden soll.

6 Stellen Sie den Dateinamen ein.

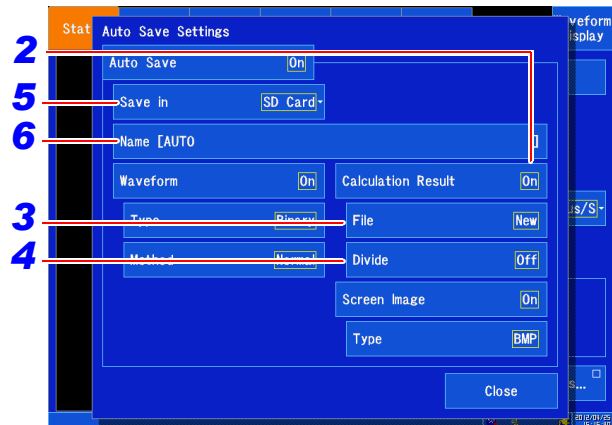
(Standardeinstellung: AUTO)

Tippen Sie auf [Name] und geben Sie den Dateinamen ein.

(Bis zu 40 Zeichen)

Der Dateiname wird auf die gleiche Weise eingestellt, wie Kommentare eingegeben werden (S.138).

(Manche Zeichen und Symbole können aufgrund von Einschränkungen des Dateisystems nicht eingegeben werden.)



7 Nachdem Sie die Messbedingungen und numerischen Berechnungseinstellungen überprüft haben, starten Sie die Messung durch Drücken der **START**-Taste.

Nachdem die Daten erfasst wurden und der numerische Berechnungsvorgang abgeschlossen wurde, werden die numerischen Berechnungsergebnisse (Text) automatisch auf dem festgelegten Speichermedium gespeichert.

Beispiel für gespeicherte numerische Berechnungsergebnisse

HINWEIS Die folgenden Zeichen werden beim Speichern als numerische Berechnungsergebnisse in einer Textdatei wie unten dargestellt konvertiert.

Die folgenden Zeichen werden beim Speichern in einer Textdatei wie unten dargestellt konvertiert.

Eingegebenes Zeichen	$\hat{2}$	$\hat{3}$	$\sim u$	$\sim o$	$\sim c$	$\sim e$	$\sim +$
Konvertierte Entsprechung Textformat	im ^2	^3	~u	~o	~c	~e	~+

Die Einheiten werden wie folgt konvertiert:
 μE (nur Anzeige)→ μE ; °C (nur Anzeige)→°C

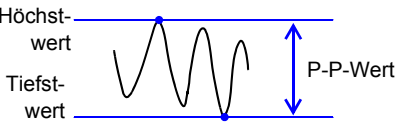
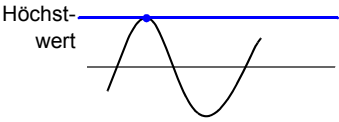
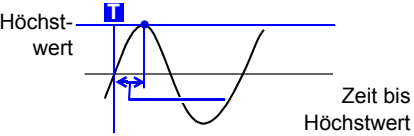
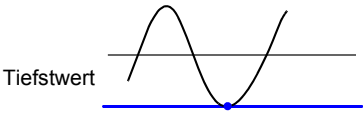
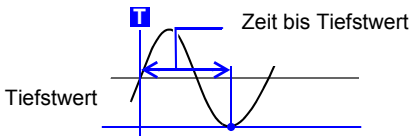
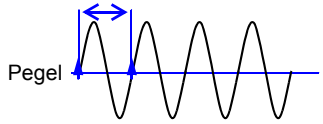
Bei folgenden Berechnungseinstellungen:
 Berechnung: Analogkanal 1-1 Höchstwert
 Berechnung: Analogkanal 1-2 Tiefstwert
 Berechnung: Analogkanal 1-3 Höchstwert
 Berechnung: Analogkanal 1-4 Tiefstwert

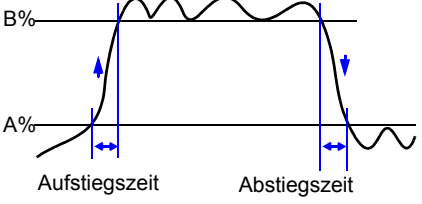
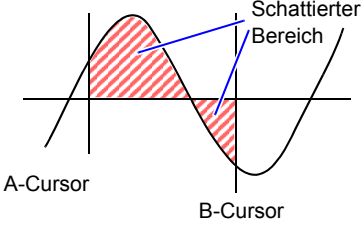
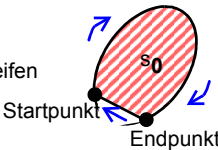
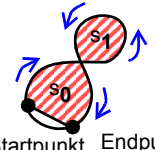
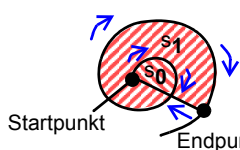
"Filename","AUTO_20110720_133351.CSV","v1.00",	1
"Trigger time","Trigger time (Under 1sec)","Maximum (ANALOG CH1-1)","Minimum (ANALOG CH1-2)","Maximum (ANALOG CH1-3)","Minimum (ANALOG CH1-4)"	2
"" , "" , "[V]" , "[V]" , "[V]" , "[V]"	3
"2011/07/20 13:33:51","0.391000", 2.17200E-03,-3.23800E-02, 1.20000E-01, 1.20000E-01	4
"2011/07/20 13:33:52","0.920000", 9.36000E-04,-3.24680E-02, 1.20000E-01, 1.20000E-01	

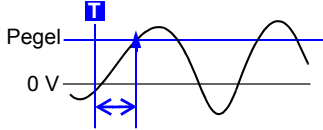
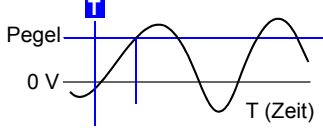
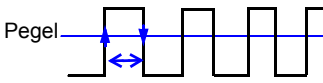
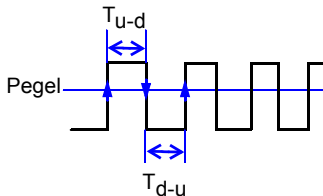
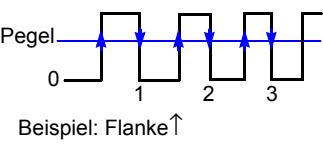
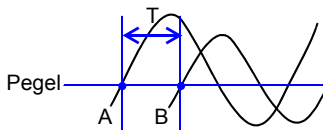
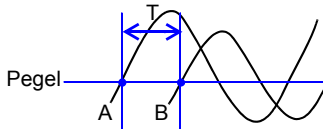
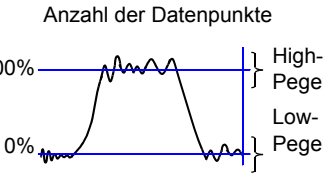
- 1: Zeile 1 : Dateiname und Versionsnummer
- 2: Zeile 2 : Berechnungseinstellungen
- 3: Zeile 3 : Einheit des Berechnungsergebnisses
- 4: Ab Zeile 4 : Berechnungsergebnisse

Aufzeichnung erfolgt in der Reihenfolge der Berechnungseinstellungen in Zeile 2.

8.6 Numerische Berechnungen

Numerische Berechnungstypen	Beschreibung
Mittelwert	Ermittelt den Mittelwert der Schwingungsformdaten. $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ AVE : Mittelwert n : Datenanzahl di : Daten auf Kanal Nummer i
Effektivwert (RMS-Wert; Root-Mean-Square)	Ermittelt den Effektivwert der Schwingungsformdaten. Wenn Skalierung aktiviert ist, werden die Berechnungen auf die Schwingungsform nach der Skalierung angewendet. $RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di^2}$ RMS : Effektivwert n : Datenanzahl di : Daten auf Kanal Nummer i
P-P-Wert	Ermittelt den Differenzwert (Scheitel-zu-Scheitel-Wert) zwischen dem Höchst- und dem Tiefstwert der Schwingungsformdaten. 
Höchstwert	Ermittelt den Höchstwert der Schwingungsformdaten. 
Zeit bis Höchstwert	Ermittelt die Zeit (in Sekunden) vom letzten Auslösepunkt bis zum Höchstwert. Wenn der Höchstwert zweimal oder öfter auftritt, wird das erste Mal als Höchstwert behandelt. 
Tiefstwert	Ermittelt den Tiefstwert der Schwingungsformdaten. 
Zeit bis Tiefstwert	Ermittelt die Zeit (in Sekunden) vom letzten Auslösepunkt bis zum Tiefstwert. Wenn der Tiefstwert zweimal oder öfter auftritt, wird das erste Mal als Tiefstwert behandelt. 
Zeitraum, Frequenz	Zeigt den Zeitraum (s) und die Frequenz (Hz) der Signalschwingungsform an. Diese Informationen werden basierend auf der Zeit berechnet, ab der die aufsteigende oder absteigende Flanke des Signals den eingestellten Pegel zum ersten Mal durchläuft, bis zum nächsten Mal, dass sie ihn durchläuft. 

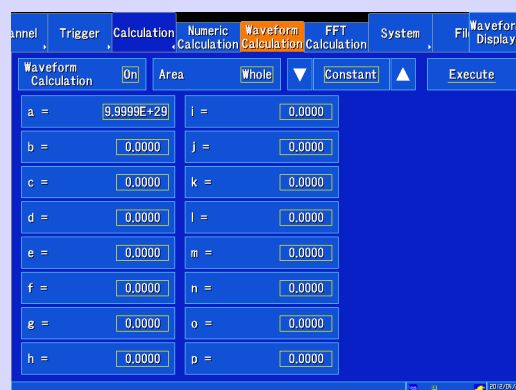
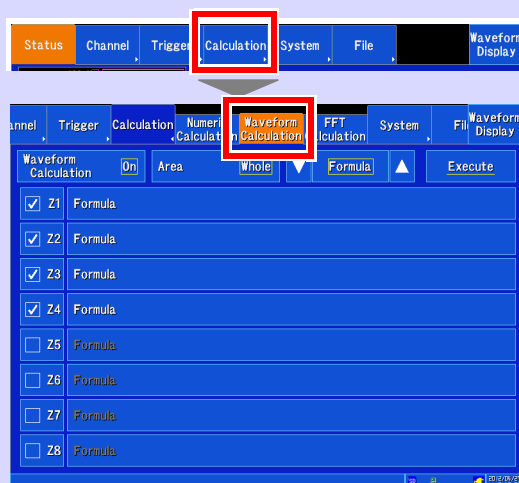
Numerische Berechnungstypen	Beschreibung
Aufstiegszeit Abstiegszeit	Die Aufstiegszeit der erfassten Schwingungsform von B% bis A% (bzw. die Abstiegszeit von B% bis A%) wird anhand eines Histogramms (Frequenzverteilung) der 0%- und 100%-Pegel der erfassten Schwingungsform berechnet. Beim Erfassen der Schwingungsformdaten wird die Aufstiegszeit (bzw. Abstiegszeit) anhand der ersten aufsteigenden (bzw. absteigenden) Flanke ermittelt. Wenn die Berechnung des durch die A/B- bzw. C/D-Cursor bestimmten Bereichs ausgewählt ist, entspricht die ermittelte Aufstiegszeit (bzw. Abstiegszeit) der ersten aufsteigenden (bzw. absteigenden) Flanke zwischen den Cursoren.  A: 5 bis 30% B: 95 bis 70%
Standardabweichung	Ermittelt die Standardabweichung der Schwingungsformdaten. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (di - AVE)^2}$ σ : Standardabweichung AVE : Mittelwert n : Datenanzahl di : Daten auf Kanal Nummer i
Bereich	Ermittelt den Bereichswert ($V \cdot s$), der von der Nullposition (Punkt ohne Potential) und der Signalschwingungsform eingeschlossen ist. Wenn die Berechnung des durch die A/B- oder C/D-Cursor festgelegten Bereichs ausgewählt ist, wird der berechnete Bereich auf die Schwingungsform zwischen den Cursoren begrenzt.  $S = \sum_{i=1}^n di \cdot h$ S : Bereich n : Datenanzahl di : Daten auf Kanal Nummer i $h = \Delta t$: Abtastrate
X-Y Area	Ermittelt den Bereich (V^2) einer X-Y-Composite-Schwingungsform. In den folgenden Abbildungen werden die schattierten Bereiche berechnet. Die Berechnung ist verfügbar, auch wenn die X-Y-Composite-Schwingungsform nicht für die Anzeige vorgesehen ist. Sie können den Berechnungsbereich für eine Schwingungsform auch auf der Horizontalachse (Zeitachse) eines Kanals mit den A/B- oder C/D-Cursoren festlegen und den Bereich für die X-Y-Composite-Schwingungsform innerhalb dieses Bereichs berechnen. (Der Bereich kann nicht direkt durch die A/B- oder C/D-Cursor auf der X-Y-Schwingungsform festgelegt werden.) Siehe: Über die A/B- und C/D-Cursor: "5.1 Lesen von Messwerten (mit Cursoren)" (S.108) Wenn die Trace aus mehreren Schleifen besteht.  $S = n \times s_0$ S : Bereich n : Anzahl an Schleifen Wenn die Trace eine offene Kurve ist  $S = s_0$ S : Bereich (Bereich, der zwischen der Kurve und Linie eingeschlossen ist, die die Start- und Endpunkte verbinden) Wenn die Trace eine 8 darstellt  $S = s_0 - s_1$ S : Bereich Wenn die Trace eine offene Kurve ist  $S = s_0 \times 2 + s_1$ S : Bereich (Die Anzahl an sich überschneidenden Bereichen steigt mit der Anzahl an Schleifen) Einstellungsoptionen: Stellen Sie die X- und Y-Achsenkanäle ein.

Numerische Berechnungstypen	Beschreibung	
Zeit bis Pegel	Sucht vom Anfang des Berechnungsbereichs ausgehend nach dem Punkt, an dem der eingestellte Pegel überschritten wird, und berechnet die Zeit ab dem Auslöser bis zu diesem Punkt.	
Pegel zum Zeitpunkt	Berechnet den Pegel über einen festgelegten Zeitraum ab dem Auslöser. Die Zeit kann außerdem anhand eines vorherigen Berechnungsergebnisses festgelegt werden.	
Impulsbreite	Ermittelt die Impulsbreite als Zeitdifferenz zwischen einem auf- und einem absteigenden Schnittpunkt der Schwingungsform durch einen festgelegten Pegel bis zum nächsten Schnittpunkt (mit entgegengesetzter Flanke).	
Relative Einschaltdauer	Ermittelt den Prozentsatz der Einschaltdauer basierend auf dem Verhältnis der Zeit von einem aufsteigendem Schnittpunkt bis zum nächsten absteigenden Schnittpunkt auf einem festgelegten Pegel, zur Zeit desselben absteigenden Schnittpunkts bis zum nächsten aufsteigenden Schnittpunkt auf demselben Pegel. $\text{Einschaltdauer (\%)} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100(\%)$ T_{u-d} : Zeit (Sekunden) nach aufsteigendem Schnittpunkt bis absteigenden Schnittpunkt T_{d-u} : Zeit (Sekunden) nach absteigendem Schnittpunkt bis zum nächsten aufsteigenden Schnittpunkt	
Impulszählung	Ermittelt die Impulszählung von der Anzahl an aufsteigenden oder absteigenden Schnittpunkten mit einem festgelegten Pegel. Ein Impuls wird gezählt, wenn das Signal wieder unter den festgelegten Pegel sinkt, nachdem er durch diesen aufgestiegen ist (oder umgekehrt).	
Arithmetische Operation	Führt arithmetische Operationen (+, -, ×, ÷) gemäß beliebig ausgewählter Ergebnisse von numerischen Berechnungen aus.	
Time Difference	Berechnet die Zeitdifferenz T [s] zwischen Schwingungsform A und Schwingungsform B, die den festgelegten Pegel an der aufsteigenden Flanke oder der absteigenden Flanke kreuzt. Zeitdifferenz T = Schwingungsform B (Zeit, an der Pegel gekreuzt wurde) - Schwingungsform A (Zeit, an der Pegel gekreuzt wurde)	
Phasenkontrast	Berechnet die Zeitdifferenz T [s] zwischen Schwingungsform A und Schwingungsform B, die den festgelegten Pegel an der aufsteigenden Flanke oder der absteigenden Flanke kreuzt, und berechnet den Phasenkontrast [°] basierend auf Schwingungsform A. $\text{Phasenkontrast} = \frac{\text{Zeitdifferenz T zwischen Schwingungsform A und B}}{\text{Periode von Schwingungsform A}} \times 360^\circ$	
High-Pegel Low-Pegel	Berechnet den High- (100%) und Low- (0%) Pegel für die erfassten Schwingungsformdaten mit einem Histogramm (Frequenzverteilung).	

Schwingungsformberechnungs-Funktion

Kapitel 9

Eine voreingestellte Berechnungsformel wird auf die erfassten Schwingungsformdaten angewendet und die Berechnungsergebnisse werden als Schwingungsform auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt. Es können gleichzeitig bis zu acht Berechnungen ausgeführt werden.



Schwingungsformberechnungen

- Vier arithmetische Operationen (+, -, *, /)
- Absolutwert (ABS)
- Exponent (EXP)
- Zehnerlogarithmus (LOG)
- Quadratwurzel (SQR)
- Differentialrechnung: 1. Ableitung (DIF), 2. Ableitung (DIF2)
- Integralrechnung: 1. Integrale (INT), 2. Integrale (INT2)
- Gleitender Durchschnitt (MOV)
- Trigonometrische Funktionen (SIN, COS, TAN)
- Bewegung parallel zur Zeitachse (SLI)
- Inverse trigonometrische Funktionen (ASIN, ACOS, ATAN)
- FIR-Filter (LPFFIR, HPFFIR, BPFFIR, BSFFIR)
- IIR-Filter (LPFIIR, HPFIIR, BSFIIR, BERIIR)
- Mittelwert (PAVE)
- Höchstwert (PMAx)
- Tiefstwert (PMin)
- Pegel zum Zeitpunkt (PLEVEL)
- (Insgesamt 17 Arten)
- Festgelegte Berechnung zwischen Cursors

Die Schwingungsformberechnungen können auf die Daten begrenzt werden, die innerhalb des Bereichs zwischen den A/B- und C/D-Cursors liegen.

Einzelheiten zu den Berechnungsoperatoren: "9.8 Operatoren und Ergebnisse von Schwingungsformberechnungen" (S.219)

- Zusätzlich zu den vier arithmetischen Operatoren können 16 Funktionstypen verwendet werden. Es können bis zu 8 Berechnungsformeln eingestellt werden. Wenn die Skalierung aktiviert ist, werden numerische Berechnungen mit den skalierten Werten ausgeführt.
- Die arithmetischen Ergebnisse der Berechnungen von Mittelwert (PAVE), Höchstwert (PMAx), Tiefstwert (PMin) und Pegel zum Zeitpunkt (PLEVEL) können in den Berechnungsformeln verwendet werden.

9.1 Ablauf der Schwingungsformberechnungen

Es gibt zwei Berechnungsmethoden:

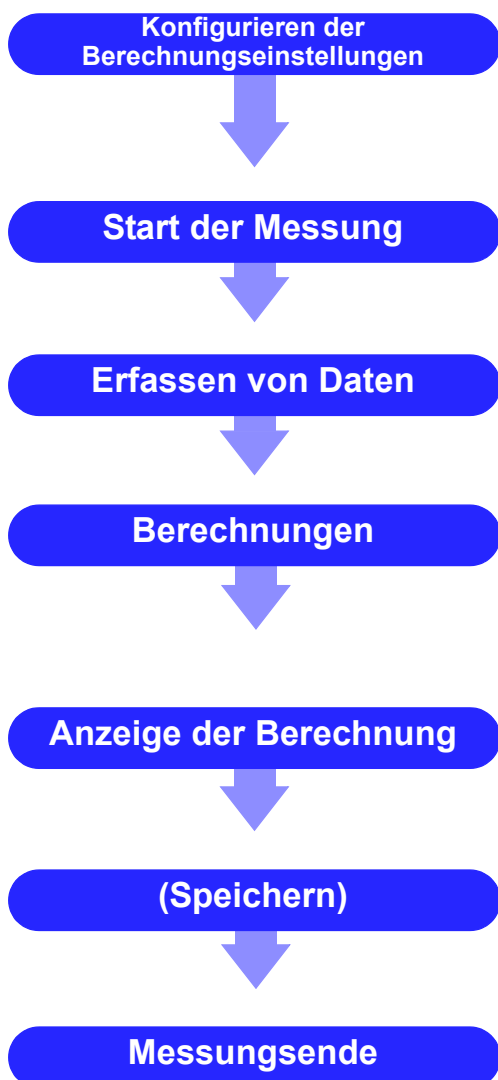
- **Berechnung während Messung**

Die Schwingungsformberechnung muss vor der Messung konfiguriert werden. (Diese Funktion ist nicht verfügbar, wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist.)

- **Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten**

Berechnungen können anhand von Daten nach der Schwingungsformfassung oder anhand von auf dem Medium gespeicherten Daten ausgeführt werden.

Berechnung während Messung



Die Berechnungseinstellungen nehmen Sie auf der Schwingungsformberechnungs-Seite vor. (S.206).

Zum automatischen Speichern von Berechnungsergebnissen: Speichereinstellungen vor der Messung vornehmen (S.90).

Das Instrument erfasst Daten, wenn die Auslösekriterien erfüllt sind.

(Wenn die Auslösefunktion nicht eingeschaltet ist, erfasst das Instrument Daten, wenn Sie die **START**-Taste drücken.)

In der Statusleiste des Bildschirms wird „Waveform Calculating“ angezeigt.

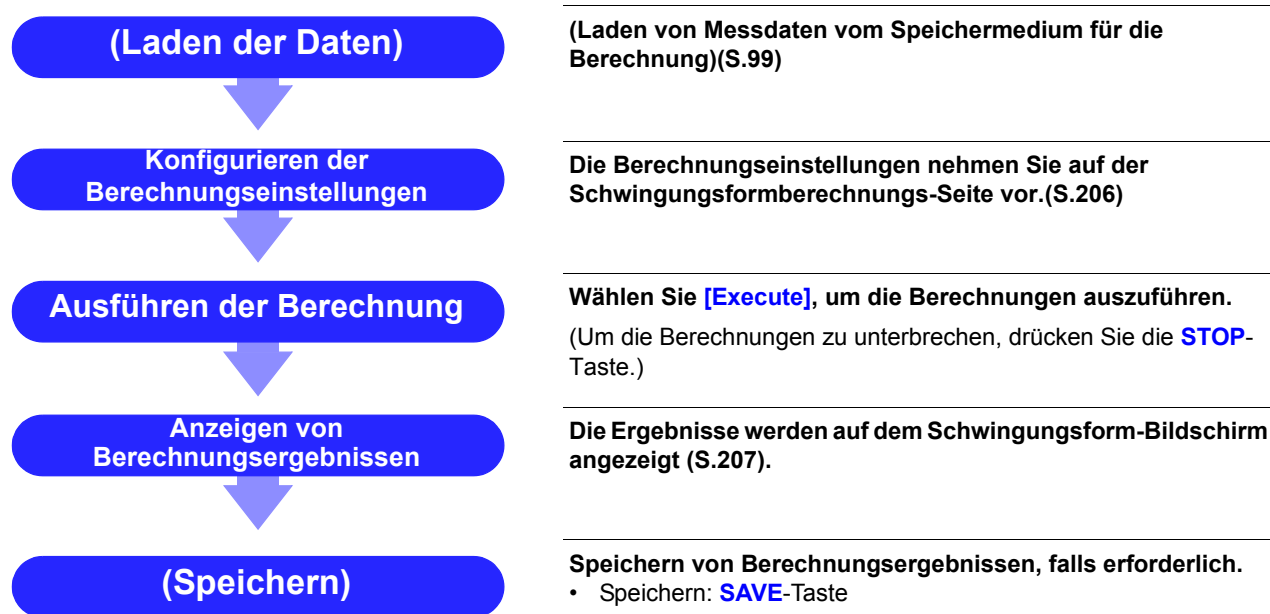
Die Berechnungen werden der Reihe nach von Nr. 1 bis Nr. 16 ausgeführt.
(Um die Berechnungen zu unterbrechen, drücken Sie die **STOP**-Taste.)

Die Ergebnisse werden auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt (S.207).

(wenn automatisches Speichern aktiviert ist)

Berechnungsergebnisse werden automatisch gespeichert.

Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten



HINWEIS

- Die maximale Aufzeichnungslänge für Berechnungen ist 10.000 div. Um Berechnungen mit Schwingungsformen mit einer längeren Aufzeichnungslänge auszuführen, segmentieren Sie die Daten in Dateien mit Aufzeichnungslängen von 10.000 div oder weniger und speichern Sie diese. Laden Sie dann eine Datei auf das Instrument und führen Sie die gewünschte Berechnung aus.
- Mit der Historienfunktion können Sie auf bis zu 16 ältere Messungsschwingungsformen zugreifen. Wenn Sie jedoch eine Schwingungsformberechnung mit einer Schwingungsform aus der Historie ausführen, werden alle anderen Historiendaten, bis auf die verwendete Schwingungsform, gelöscht.



Beim Festlegen eines Schwingungsformbereichs für die Berechnung:

Vor dem Ausführen einer Berechnung legen Sie mit den A/B- und C/D-Cursoren den Berechnungsbereich auf dem Schwingungsform-Bildschirm fest. Stellen Sie den Berechnungsbereich auf **[A/B]** oder **[C/D]** ein.

- Die E/F-Cursor können zum Festlegen des Bereichs nicht verwendet werden.
- Wenn nur ein Cursor verwendet wird, liegt der Berechnungsbereich zwischen diesem Cursor und dem Ende der Daten.

Wenn Sie nach der Messung eine Schwingungsformberechnung ausführen, können Schwingungsformen mit einer Aufzeichnungslänge von über 10.000 div nicht verwendet werden, auch wenn sie mit dem Cursor ausgeführt werden. Um Berechnungen mit Schwingungsformen mit einer längeren Aufzeichnungslänge auszuführen, segmentieren Sie die Daten in Dateien mit Aufzeichnungslängen von 10.000 div oder weniger und speichern Sie diese. Laden Sie dann eine Datei auf das Instrument und führen Sie die gewünschte Berechnung aus.

Siehe: "5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)
"9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung" (S.206)



So ändern Sie eine zuvor ausgeführte Berechnung und führen sie erneut aus:

Nehmen Sie die Änderungen an den Berechnungsinhalten auf dem **[Waveform Calculation]**-Bildschirm vor und führen Sie die Berechnung aus.

Siehe: "9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung" (S.206)



So zeigen Sie keine Berechnungsschwingungsform oder nur die gewünschte Schwingungsform an:

Die angezeigte Grafik, das Arbeitsblatt und die anzuzeigende Schwingungsform können auf dem **[Waveform Calculation]**-Bildschirm ausgewählt werden.

Siehe: "9.5 Ändern der Anzeigemethode für Berechnungsschwingungsformen" (S.210)

9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [Waveform Calculation]
- 2 [Waveform Calculation] ► Auf [On] stellen.
(Standardeinstellung: Off)
- 3 Wählen Sie den Berechnungsbereich aus.

Auswählen (*: Standardeinstellung)

Whole* Wendet Berechnungen auf die gesamte Schwingungsform an.

A/B Wendet Berechnungen auf die Daten zwischen den A/B-Cursorn an.

C/D Wendet Berechnungen auf die Daten zwischen den C/D-Cursorn an.

- 4 Stellen Sie den Einstellungstyp auf [Formula]. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

Auswählen

Formula, Scale, Comment, Constant

- 5 Zum Auswählen setzen Sie ein Häkchen bei der Nummer, deren Berechnung Sie ausführen wollen (☑).

Eingabe numerischer Werte und Symbole

Eingabe der Kanäle

Eingabe der Konstanten

(Es ist praktisch, die Konstanten vorab einzustellen (S.209))

- 6 Nehmen Sie die Berechnungseinstellungen vor.

Tippen Sie auf die Berechnungsnummer, die Sie konfigurieren wollen. Das Formel-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

Siehe: Berechnungsbeispiel: "9.6" (S.211)

- 7 Nach der Eingabe tippen Sie auf [OK].

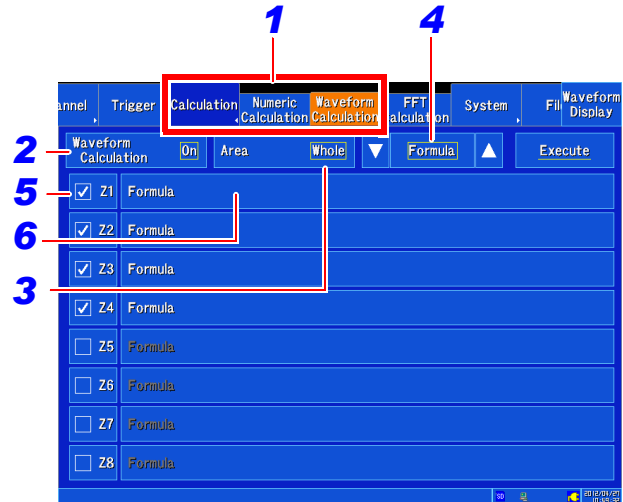
Die eingegebene Gleichung wird angezeigt

Die Skala (Höchst- und Tiefstwerte) der Berechnungsergebnisse hat die Standardeinstellung [Auto]. Wenn Sie das Ergebnis skalieren wollen, stellen Sie unter [Manual] die Höchst- und Tiefstwerte ein.

Siehe: "9.5 Ändern der Anzeigemethode für Berechnungsschwingungsformen" (S.210)

- 8 Zum automatischen Speichern der Berechnungen nach der Messung: Konfigurieren Sie das Speichern der Berechnungsergebnisse.

Siehe: "Automatisches Speichern" (S.90)



Berechnungsgleichung



Operatoren

- 9 Führen Sie die Berechnung aus. Zum automatischen Ausführen der Berechnung nach der Messung: Drücken Sie die **START**-Taste.

Die Berechnung wird automatisch ausgeführt, nachdem die Daten nach dem Start der Messung erfasst wurden.

Anwenden von Berechnungen auf vorliegende Daten

Tippen Sie auf [Execute].

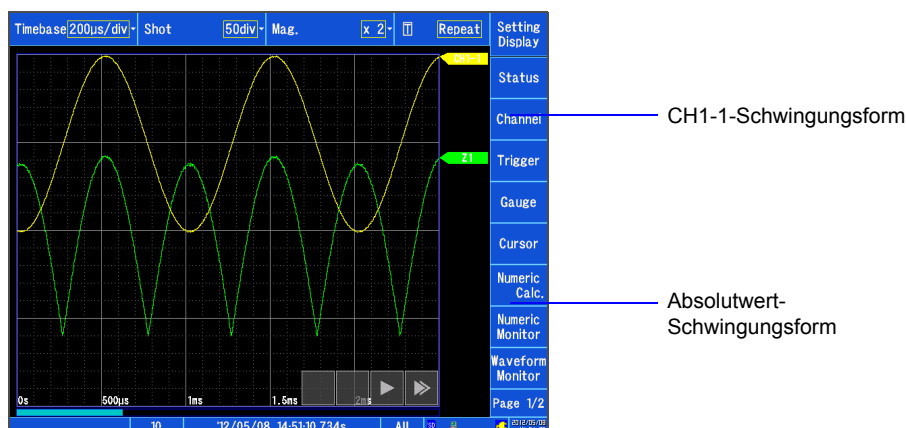
Die Berechnungsergebnisse können mit der **SAVE**-Taste gespeichert werden.

Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)

9.3 Anzeigen der Schwingungsform-Berechnungsergebnisse

Die Schwingungsform-Berechnungsergebnisse werden auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt

Beispiel: Schwingungsform des berechneten Absolutwerts der Schwingungsform von CH1-1.
 Berechnungsgleichung = $\text{ABS}(\text{CH}(1,1))$



Über Berechnungsgleichungen

Operatoren

Operator	Name	Operator	Name
ABS	Absolutwert	ACOS	Arkuskosinus
EXP	Exponent	ATAN	Arkustangens
LOG	Zehnerlogarithmus	LPFFIR	FIR Tiefpassfilter
SQR	Quadratwurzel	HPFFIR	FIR Hochpassfilter
DIF	1. Ableitung	BPFFIR	FIR Bandpassfilter
INT	1. Integrale	BSFFIR	FIR Bandpass-Stoppfilter
DIF2	2. Ableitung	LPFIIR	IIR Tiefpassfilter
INT2	2. Integrale	HPFIIR	IIR Hochpassfilter
MOV	Gleitender Durchschnitt	BPFIIR	IIR Bandpassfilter
SIN	Sinus	BSFIIR	IIR Bandpass-Stoppfilter
COS	Kosinus	PAVE	Mittelwert
TAN	Tangens	PMAX	Höchstwert
SLI	Bewegung parallel zur Zeitachse	PMIN	Tiefstwert
ASIN	Arkussinus	PLEVEL	Pegel zum Zeitpunkt

Eingeben von Berechnungsgleichungen

- Jede eingegebene Berechnungsgleichung kann bis zu 80 Zeichen enthalten.
- Jede Konstante in einer Berechnungsgleichung kann bis zu 30 Zeichen enthalten.
- Zur Multiplikation verwenden Sie [*]. Zur Division verwenden Sie [/].
- Wenn Sie lange, komplexe Formeln wie die unten dargestellte Formel eingeben, wird „?“ angezeigt. Unterteilen Sie die Formel in zwei kürzere Formeln.

$$\frac{\text{ABS}(\text{CH}(1,1)) + \text{CH}(1,2) \times \text{CH}(1,3) - (\text{CH}(1,4) + \text{CH}(1,5)) \times \text{ABS}(\text{CH}(1,4))}{\text{DIF}(\text{CH}(1,1),1)}$$

1
2
3

- Bei Teilen durch 0 wird ein Überlaufwert ausgegeben.
(Bei positiven Werten +9.9999E+29. Bei negativen Werten -9.9999E+29.)
- Legen Sie Kanaldaten je Kanal fest (Einheitennummer, Kanalnummer). (Z. B. geben Sie „CH(1,2)“ ein, um die Daten für Einheit 1 und Kanal 2 festzulegen.)
- Das Ergebnis der Berechnung Zi kann in anderen Berechnungsgleichungen verwendet werden. Die Zn. Gleichung kann jedoch nur auf die Ergebnisse der Gleichungen bis Zn-1 Bezug nehmen.
(Beispiel: Die Gleichung Z4 kann die Ergebnisse der Gleichungen Z1 bis Z3 enthalten.)

Verwenden der Operatoren MOV, SLI, DIF, DIF2 und PLEVEL in einer Gleichung

Die Nummer # nach dem Komma in Klammern (_,#) steht bei jeder Operation für den Berechnungsoperator.

Operator	Einstellungsoption	Einstellungsbeispiele
MOV (Gleitender Durchschnitt) SLI (Parallele Bewegung)	Stellen Sie die Anzahl der zu verschiebenden Punkte ein. Einstellungsbereich MOV (Gleitender Durchschnitt): 1 bis 5000 SLI: -5000 bis 5000	Berechnung des gleitenden Durchschnitts aus 10 Punkten von CH1-1: MOV(CH(1,1),10)
DIF (Ableitung) DIF2 (2. Ableitung)	Legen Sie das Abtastintervall für die Differenzierung fest. „1“ ist normalerweise zulässig, doch es sollte ein höherer Wert eingestellt werden, um die Schwankungswerte sich langsam verändernder Schwingungsformen zu erfassen. Einstellungsbereich von DIF und DIF2: 1 bis 5000	Differenzieren von CH1-2 mit einem Abtastintervall von 20 Punkten: DIF(CH(1,2),20)
PLEVEL (Pegel zum Zeitpunkt)	Stellt die Zeit ab dem Auslöser (d. h. die festgelegte Zeit) in Sekunden ein.	Berechnung des Pegels für die Position 1 ms nach dem CH1-3-Auslöser: PLEVEL(CH(1,3),0.001)

Bei überschüssigen Berechnungsergebnissen (OVER)

- Der von den A/B- oder C/D-Cursorn angegebene Wert ist kein korrekter Wert.
- Wenn **[Scale]** der Berechnungsergebnisse auf **[Auto]** gestellt ist, werden die Schwingungsformen am oberen oder unteren Bildschirmrand angezeigt. Dies weist auf einen Überschuss der Berechnungsergebnisse hin.

9.4 Einstellen von Konstanten

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ►
[Waveform Calculation]
- 2** [Waveform Calculation] ► Auf [ON]
stellen.
(Standardeinstellung: Off)
- 3** Stellen Sie den Einstellungstyp auf
[Constant]. (Zum Umschalten antippen
oder aus Liste auswählen.)
Auswählen
Formula, Scale, Comment, Constant
- 4** Tippen Sie auf den Buchstaben der
Konstante, die Sie einstellen wollen.
Das Konfigurationsfenster wird angezeigt.
- 5** Geben Sie die Konstante ein.

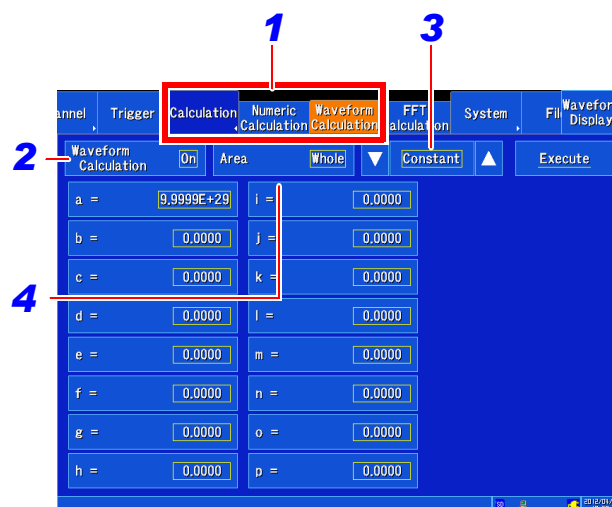
Gültiger Einstellungsbereich

-9.9999E+29 bis -1.0000E-29, 0,
+1.0000E-29 bis +9.9999E+29

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

Die festgelegten Konstanten werden in der
Konstantenanzeige des Berechnungsgleichungs-
Einstellungsbildschirms angezeigt.



9.5 Ändern der Anzeigemethode für Berechnungsschwingungsformen

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Calculation] ►
[Waveform Calculation]

2 Stellen Sie den Einstellungstyp auf [Scale]. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

Auswählen

Formula, Scale, Comment, Constant

3 Aktivieren Sie die Schwingungsformanzeige und Anzeigefarbe

Wählen Sie die Schwingungsform-Anzeigefarbe für den Kanal aus. Sie können dieselbe Farbe wie für andere Kanäle auswählen. Um die Schwingungsform auszublenden, wählen Sie x.

4 So stellen Sie den Bildschirmabschnitt auf 2 Abschnitte oder mehr:

[Sheet]/[Graph] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie das Arbeitsblatt und die Grafik, die Sie anzeigen wollen.

Auswahl des Arbeitsblatts

S1, S2, S3, S4

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)?
"Wechseln zwischen Arbeitsblättern" (S.126)

Auswahl der Grafik

Gr1, Gr2, Gr3, Gr4

Je nach Bildschirmabschnittseinstellung kann die Grafikzuweisung abweichen.

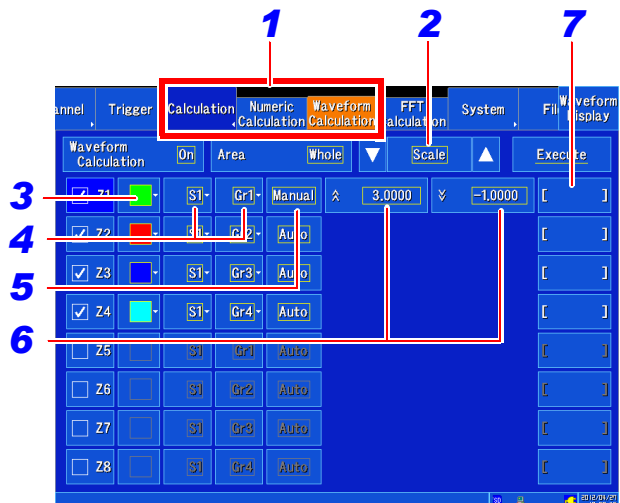
Siehe: "Grafikzuweisung" (S.63)

5 Auswählen einer Methode für das Einstellen der Skalierung

Tippen Sie auf das Skalierungsfeld für die Berechnungsnummer, die Sie konfigurieren wollen. Durch Antippen des Felds wird die Einstellung gewechselt. Auswählen (*: Starteinstellung)

Auto* Stellt den Anzeigebereich der Vertikalachse automatisch ein. (Nach der Berechnung werden die oberen und unteren Grenzwerte der Ergebnisse erfasst und automatisch eingestellt.)

Manual Die oberen und unteren Grenzwerte des Anzeigebereichs der Vertikalachse werden manuell eingegeben.



6 Einstellen der oberen und unteren Grenzwerte des Anzeigebereichs (wenn [Manual] ausgewählt ist)

Durch Antippen von ▲ oder ▼ wird das Eingabedialogfeld angezeigt.

Gültiger Einstellungsbereich

-9.9999E+29 bis -1.0000E-29, 0,
+1.0000E-29 bis +9.9999E+29

Bis zu fünf wichtige Stellen einstellbar.

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

7 [] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Einheit ein, in die Sie den Wert konvertieren wollen (bis zu 7 Ein-Byte-Zeichen oder 3 Zwei-Byte-Zeichen). Es wird dieselbe Texteingabemethode wie bei der Kommentareingabe verwendet (S.138). Beim Speichern von Daten als Text oder arithmetische Berechnungsergebnisse kann der Text in andere Zeichen konvertiert werden. (S.139)

HINWEIS

Je nach Berechnungsergebnisse können die automatischen Skalierungseinstellungen unzureichend werden.

In diesem Fall müssen die Grenzwerte manuell eingegeben werden.

9.6 Beispiel für Schwingungsformberechnung: Berechnen der RMS-Schwingungsform aus der Momentan-Schwingungsform

Die Effektivwerte des Schwingungsformeingangs auf dem Analogkanal (CH1-1) werden berechnet und angezeigt. In diesem Beispiel wird die Berechnung von Schwingungsformdaten beschrieben, die für einen Zyklus über zwei Abschnitte gemessen wurden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Calculation] ► [Waveform Calculation]

2 [Waveform Calculation] ► Auf [ON] stellen.

(Standardeinstellung: Off)

3 Stellen Sie [Area] auf [Whole].

4 Stellen Sie den Einstellungstyp auf [Formula]. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

5 Zum Auswählen setzen Sie ein Häkchen bei der Nummer, deren Berechnung Sie ausführen wollen (☑).

6 Nehmen Sie die Berechnungseinstellungen vor.

Tippen Sie auf die Berechnungsformel für Nr. Z1. Das Formel-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

7 Eingeben von Berechnungsgleichung

$\text{SQR}(\text{MOV}(\text{CH}(1,1)*\text{CH}(1,1),200))$

Die Anzahl an Abtastungen pro Zyklus
(1 Abschnitt = 100 Abtastungen) Hier entspricht ein Zyklus zwei Abschnitten (200 Abtastungen)

8 Nach der Eingabe tippen Sie auf [OK].

Das Formel-Konfigurationsfenster schließt sich und die eingestellte Berechnungsformel wird für Nr. Z1 auf dem [Waveform Calculation]-Bildschirm angezeigt.

9 Führen Sie die Berechnung aus.

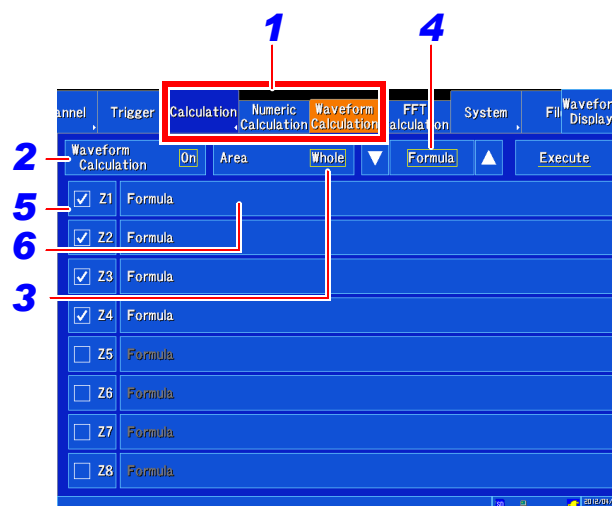
Drücken Sie die **START**-Taste, um die Messung zu starten.

Die Berechnungsschwingungsform wird nach der Erfassung der Eingangsschwingungsform angezeigt.

Um berechnete Schwingungsformen von geladenen Daten anzuzeigen, wechseln Sie zum [Waveform Calculation]-Bildschirm und wählen Sie [Execute].

Berechnungsschwingungsform von Effektivwerten

CH1-1-Schwingungsform



9.7 Beispiele für Schwingungsformberechnung: Konfigurieren eines Digitalfilters

Konfigurieren eines FIR-Digitalfilters

Die LPFFIR- und HPFFIR-Filter werden konfiguriert, indem die Kanalnummer, Grenzfrequenz, Filterordnung und der Kaiser-Fensterkoeffizient wie unten dargestellt in der Formel eingestellt werden.

LPFFIR: LPFFIR(CH(1,1),100000,127,10)

HPFFIR: HPFFIR(CH(1,1),200000,127,10)

Die BPFFIR- und BSFFIR-Filter werden konfiguriert, indem die untere Grenzfrequenz, die obere Grenzfrequenz, die Filterordnung und der Kaiser-Fensterkoeffizient wie unten dargestellt in der Formel eingestellt werden.

BPFFIR: BPFFIR(CH(1,1),100000,200000,127,10)

BSFFIR: BSFFIR(CH(1,1),100000,200000,127,10)

HINWEIS

- Einzelheiten zu den oberen Grenzwerten der Grenzfrequenz finden Sie in Tabelle A (S.218). (Gültige Werte betragen 1/2 der Abtastfrequenz, die von der Zeitachseneinstellung bestimmt wird).
- Stellen Sie die BPFFIR- und BSFFIR-Grenzfrequenzen so ein, dass der untere Grenzwert niedriger als der obere Grenzwert ist.
- Stellen Sie die FIR-Digitalfilterordnung innerhalb des Bereichs von 2 bis 400 ein. Höhere Ordnungen bieten jähe Grenzeigenschaften, doch erhöhen die Berechnungszeit.
- Stellen Sie den Kaiser-Fensterkoeffizient des FIR-Digitalfilters innerhalb des Bereichs von 0,0 bis 20,0 ein. Das Einstellen eines Werts 0,0 hat dieselbe Wirkung wie gar kein Kaiser-Fenster anzuwenden. Durch höhere Koeffizientwerte des Kaiser-Fensters wird das Durchlassrauschen mittels der Verstärkungseigenschaften des Filters reduziert, doch die Abschwächung außerhalb des Durchlasses wird verstärkt.

Beispiel für FIR-Digitalfilter-Einstellung (FIR-Typ-LPF)

Dieser Abschnitt beschreibt einen FIR-LPF-Filter unter Verwendung eines Z1-Berechnungszielkanals 1-1 Daten mit einer Grenzfrequenz von 100 kHz (100.000 Hz), einer Ordnung von 127, und einem Kaiser-Fensterkoeffizient von 10. (Es wird eine Abtastfrequenz von 500 kHz vorausgesetzt [Zeitachse von 200 μ s/div = Abtastrate von 2 μ s/S].)

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [Waveform Calculation]

- 2 [Waveform Calculation] ► Auf [ON] stellen.
(Standardeinstellung: Off)

- 3 Stellen Sie [Area] auf [Whole].

- 4 Stellen Sie den Einstellungstyp auf [Formula]. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

- 5 Stellen Sie die Berechnungsformel ein.
Tippen Sie auf die Berechnungsformel für Nr. Z1.
Das Formel-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

- 6 Tippen Sie auf das [LPFFIR]-Berechnungselement.
Das [FIR Low Pass Filter]-Fenster wird angezeigt.

- 7 Tippen Sie auf [Channel].
Das Kanal-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

- 8 [Type] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Analog*, Pulse, Waveform Calc, Ch Calc

- 9 [Unit] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

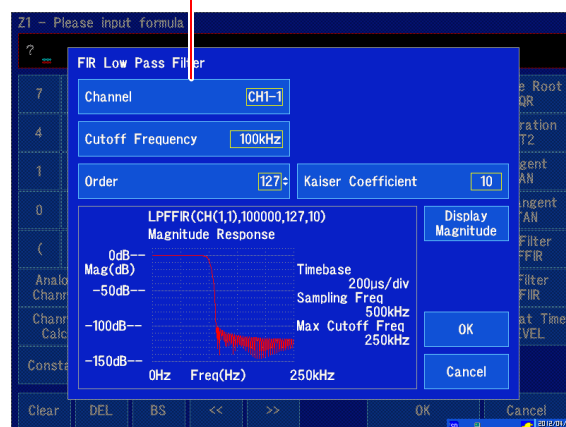
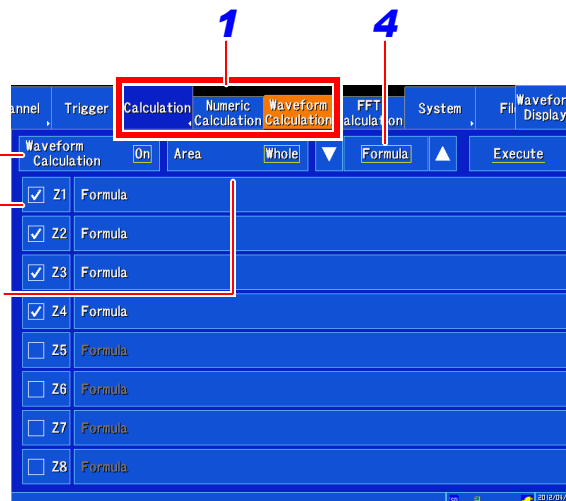
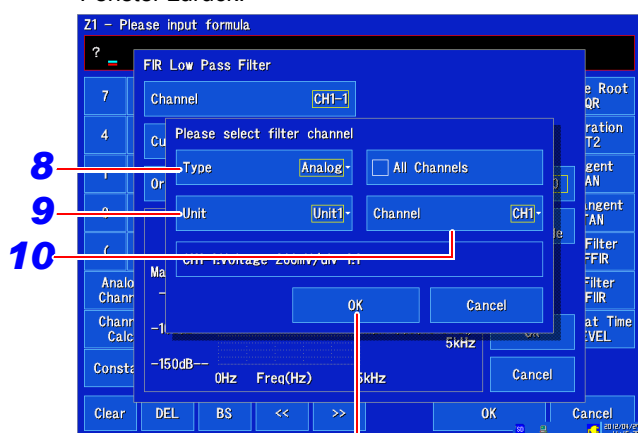
Unit1* bis Unit4

- 10 [Channel] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

CH1* bis CH15

(Die maximale Anzahl an Kanälen variiert je nach Gerät.)

- 11 Tippen Sie auf [OK].
Sie kehren zum [FIR Low Pass Filter Configuration]-Fenster zurück.



(Fortsetzung auf nächster Seite)

12 Tippen Sie auf **[Cutoff Frequency]**.

Das Grenzfrequenz-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

13 Tippen Sie auf die numerische Tastatur und stellen Sie den gewünschten Wert und das Gerät ein.**14** Tippen Sie auf **[OK]**.

Sie kehren zum **[FIR Low Pass Filter]**-Fenster zurück.

15 **[Order]** ► Wert ändern.**16** Tippen Sie auf **[Kaiser Coefficient]**.

Das Kaiser-Koeffizient-Konfigurationsfenster wird angezeigt.

17 Tippen Sie auf die numerische Tastatur und stellen Sie den gewünschten Wert ein.**18** Tippen Sie auf **[OK]**.

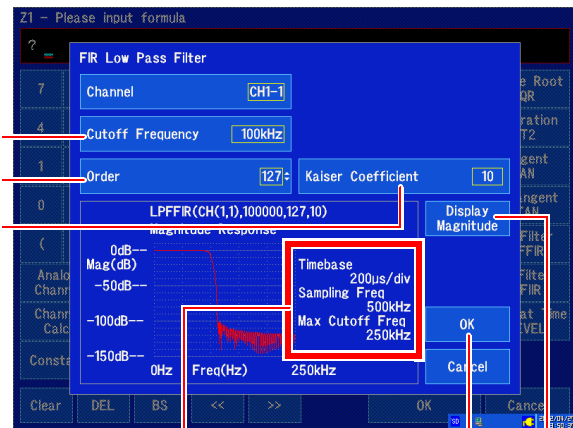
Sie kehren zum **[FIR Low Pass Filter]**-Fenster zurück.

19 Tippen Sie auf **[OK]**.

Die eingestellte Berechnungsformel wird im Formel-Konfigurationsfenster angezeigt.

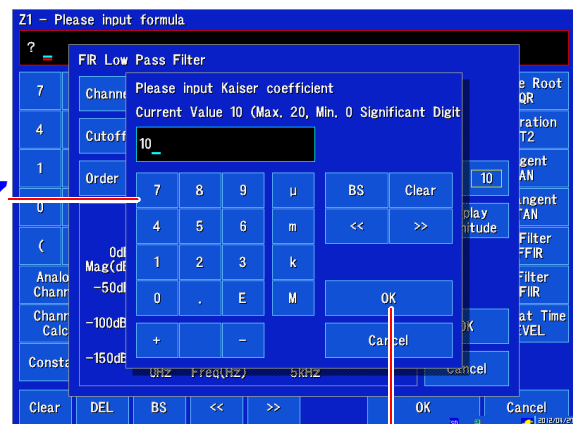
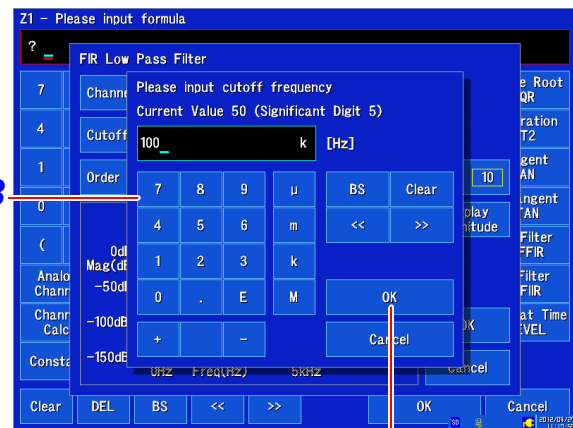
20 Tippen Sie auf **[OK]**.

Das Formel-Konfigurationsfenster schließt sich und die eingestellte Berechnungsformel wird für Nr. Z1 auf dem **[Waveform Calculation]**-Bildschirm angezeigt.



Berechnet basierend auf dem Zeitachsenwert, der auf den Messeinstellungs- und Schwingungsform-Bildschirmen eingestellt wurde.

Für den eingestellten Filter kann eine Amplituden-Reaktionsgrafik angezeigt werden.

**HINWEIS**

Die im Amplituden-Reaktionsdiagramm angezeigten Werte wurden basierend auf der Zeitachse berechnet, die auf den Schwingungsform- und Messeinstellungs-Bildschirmen konfiguriert wurde. Auch wenn das Amplituden-Reaktionsdiagramm nach dem Ändern der Zeitachse nach der Datenmessung angezeigt wird, wird die (geänderte) auf den Schwingungsform- und Messbildschirmen eingestellte Zeitachse für die Berechnung des Diagramms verwendet.

Konfigurieren eines IIR-Digitalfilters

Die LPFIIR- und HPFIIR-Filter werden konfiguriert, indem die Kanalnummer, Grenzfrequenz und Filterordnung wie unten dargestellt in der Formel eingestellt werden.

LPFIIR: LPFIIR(CH(1,1),100000,2)

HPFIIR: HPFIIR(CH(1,1),200000,2)

Die BPFIR- und BSFIIR-Filter werden konfiguriert, indem die Kanalnummer, die untere Grenzfrequenz, die obere Grenzfrequenz und die Filterordnung wie unten dargestellt in der Formel eingestellt werden.

BPFIR: BPFIR(CH(1,1),100000,200000,2)

BSFIIR: BSFIIR(CH(1,1),100000,200000,2)

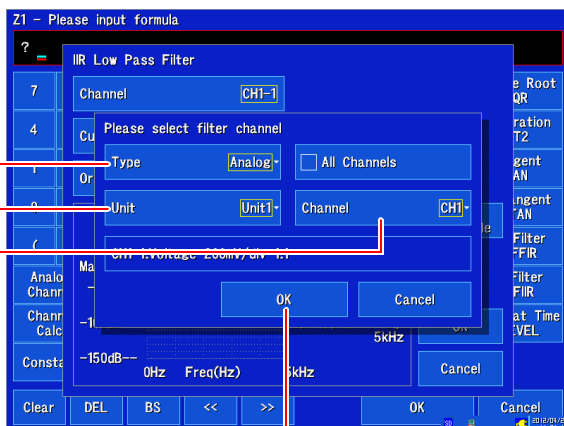
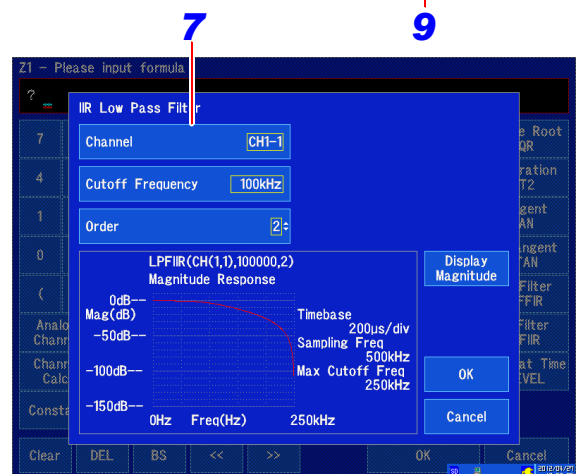
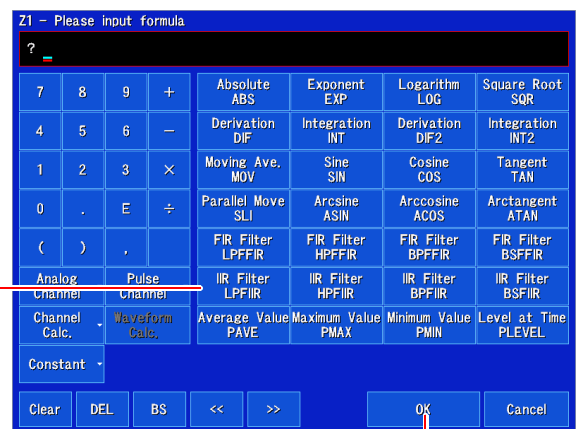
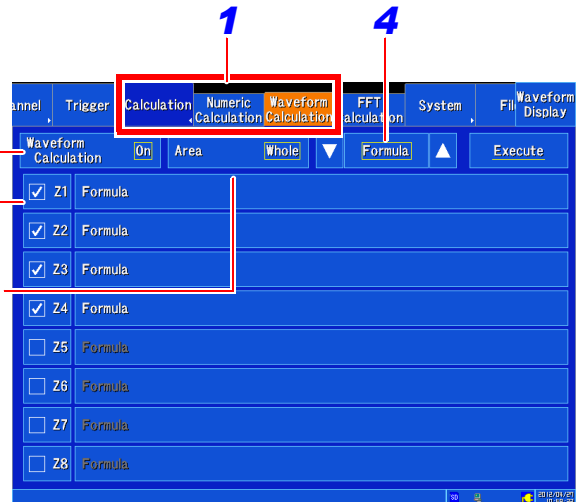
HINWEIS

- Einzelheiten zu den oberen Grenzwerten der Grenzfrequenz finden Sie in Tabelle A (S.218). (Gültige Werte betragen 1/2 der Abtastfrequenz, die von der Zeitachseinstellung bestimmt wird).
- Stellen Sie die BPFIR- und BSFIIR-Grenzfrequenzen so ein, dass der untere Grenzwert niedriger als der obere Grenzwert ist.
- Stellen Sie die IIR-Digitalfilterordnung innerhalb des Bereichs von 1 bis 64 ein. Höhere Ordnungen bieten jähe Grenzeigenschaften.

Beispiel für IIR-Digitalfilter-Einstellung (IIR-Typ-LPF)

Dieser Abschnitt beschreibt einen IIR-LPF-Filter unter Verwendung eines Z1-Berechnungszielkanals 1-1 Daten mit einer Grenzfrequenz von 100 kHz (100.000 Hz) und einer Ordnung von 2. (Es wird eine Abtastfrequenz von 500 kHz vorausgesetzt [Zeitachse von 200 μ s/div = Abtastrate von 2 μ s/S].)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [Waveform Calculation]
- 2** [Waveform Calculation] ► Auf [ON] stellen.
(Standardeinstellung: Off)
- 3** Stellen Sie [Area] auf [Whole].
- 4** Stellen Sie den Einstellungstyp auf [Formula]. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)
- 5** Stellen Sie die Berechnungsformel ein.
Tippen Sie auf die Berechnungsformel für Nr. Z1.
Das Formel-Konfigurationsfenster wird angezeigt.
- 6** Tippen Sie auf das [LPFIIR]-Berechnungselement.
Das [IIR Low Pass Filter]-Fenster wird angezeigt.
- 7** Tippen Sie auf [Channel].
Das Kanal-Konfigurationsfenster wird angezeigt.
- 8** [Type] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)
- 9** [Unit] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)
- 10** [Channel] ► Aus Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)
- 11** Tippen Sie auf [OK].
Sie kehren zum [IIR Low Pass Filter]-Fenster zurück.



9.7 Beispiele für Schwingungsformberechnung: Konfigurieren eines Digitalfilters

12 Tippen Sie auf [Cutoff Frequency].

Das Grenzfrequenz-Fenster wird angezeigt.

13 Tippen Sie auf die numerische Tastatur und stellen Sie den gewünschten Wert und das Gerät ein.

14 Tippen Sie auf [OK].

Sie kehren zum [IIR Low Pass Filter]-Fenster zurück.

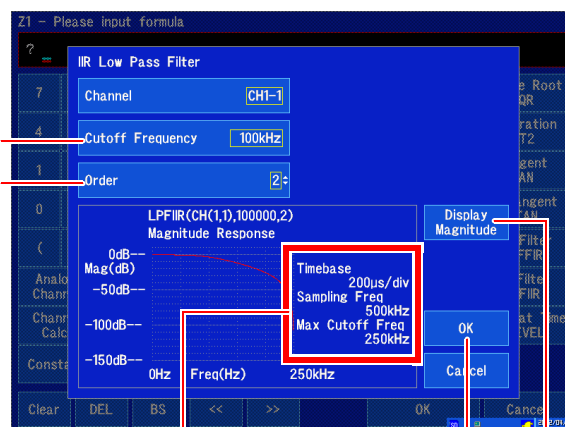
15 [Order] ► Wert ändern.

16 Tippen Sie auf [OK].

Die eingestellte Berechnungsformel wird im Formel-Konfigurationsfenster angezeigt.

17 Tippen Sie auf [OK].

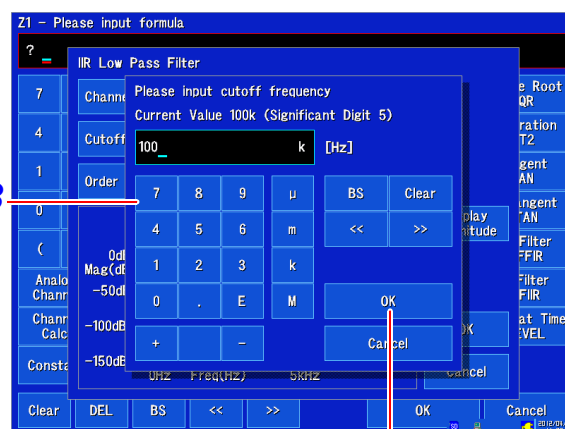
Das Formel-Konfigurationsfenster schließt sich und die eingestellte Berechnungsformel wird für Nr. Z1 auf dem [Waveform Calculation]-Bildschirm angezeigt.



Berechnet basierend auf dem Zeitachsenwert, der auf den Messeinstellungen- und Schwingungsform-Bildschirmen eingestellt wurde.

Für den eingestellten Filter kann eine Amplituden-Reaktionsgrafik angezeigt werden.

13



14



17

HINWEIS

Die im Amplituden-Reaktionsdiagramm angezeigten Werte wurden basierend auf der Zeitachse berechnet, die auf den Schwingungsform- und Messeinstellungs-Bildschirmen konfiguriert wurde. Auch wenn das Amplituden-Reaktionsdiagramm nach dem Ändern der Zeitachse nach der Datenmessung angezeigt wird, wird die (geänderte) auf den Schwingungsform- und Messbildschirmen eingestellte Zeitachse für die Berechnung des Diagramms verwendet.

9.7 Beispiele für Schwingungsformberechnung: Konfigurieren eines Digitalfilters

Tabelle A: Das Verhältnis zwischen Zeitachsenbereich, Messdauer, Abtastfrequenz, Grenzfrequenz und Filterfrequenzauflösung

Zeitachsenbereich	Messdauer	Abtastfrequenz	Abtastfrequenz Oberer Grenzwert für die Grenzfrequenz (Hz) (Maximal einstellbarer Wert.)	Filterfrequenzauflösung
200 µs/div	2 µs/S	500.000 Hz (500 kHz)	250000	500 Hz
500 µs/div	5 µs/S	200.000 Hz (200 kHz)	100000	200 Hz
1 ms/div	10 µs/S	100.000 Hz (100 kHz)	50000	100 Hz
2 ms/div	20 µs/S	50.000 Hz (50 kHz)	25000	50 Hz
5 ms/div	50 µs/S	20.000 Hz (20 kHz)	10000	20 Hz
10 ms/div	100 µs/S	10.000 Hz (10 kHz)	5000	10 Hz
20 ms/div	200 µs/S	5.000 Hz (5 kHz)	2500	5 Hz
50 ms/div	500 µs/S	2.000 Hz (2 kHz)	1000	2 Hz
100 ms/div	1 ms/S	1.000 Hz (1 kHz)	500	1 Hz
200 ms/div	2 ms/S	500 Hz (500 Hz)	250	500 mHz
500 ms/div	5 ms/S	200 Hz (200 Hz)	100	200 mHz
1 s/div	10 ms/S	100 Hz (100 Hz)	50	100 mHz
2 s/div	20 ms/S	50 Hz (50 Hz)	25	50 mHz
5 s/div	50 ms/S	20 Hz (20 Hz)	10	20 mHz
10 s/div	100 ms/S	10 Hz (10 Hz)	5	10 mHz
30 s/div	300 ms/S	3.33 Hz (3,33 Hz)	1.66	3,33 mHz
50 s/div	500 ms/S	2 Hz (2 Hz)	1	2 mHz
60 s/div	600 ms/S	1.66 Hz (1,66 Hz)	0.833	1,66 mHz
100 s/div	1 s/S	1 Hz (1 Hz)	0.5	1 mHz
2 min/div	1,2 s/S	833 mHz (0,833 Hz)	0.416	833 µHz
5 min/div	3 s/S	333 mHz (0,333 Hz)	0.166	166 µHz

HINWEIS

- Wenn an dieser Stelle mit der Messung und Schwingungsformberechnung begonnen wird, wird der obere Grenzwert der Grenzfrequenzeinstellung durch die Zeitachseneinstellung auf den Messeinstellungs- und Schwingungsform-Bildschirmen bestimmt.
- Wenn Sie auf dem Schwingungsformberechnungs-Bildschirm auf **[Execute]** tippen, um die Schwingungsformberechnung mit zuvor gemessenen Werten auszuführen, dann wird der obere Grenzwert der Grenzfrequenzeinstellung von der Zeitachse der gemessenen Schwingungsform bestimmt.
- Wenn die Abtastungsuhr auf **[External]** eingestellt ist, wird 1 Abtastung als 1 Hz berechnet.

9.8 Operatoren und Ergebnisse von Schwingungsformberechnungen

b_i : i. Teil der Berechnungsergebnisdaten, d_i : i. Teil der Quellenkanaldaten

Schwingungsformberechnungstyp	Beschreibung
Vier arithmetische Operationen (+, -, *, /)	Führt die entsprechende arithmetische Operation aus.
Absolutwert (ABS)	$b_i = d_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$
Exponent (EXP)	$b_i = \exp(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$
Zehnerlogarithmus (LOG)	Wenn $d_i > 0$, $b_i = \log_{10} d_i$ Wenn $d_i = 0$, $b_i = -\infty$ (Überlaufwertausgabe) Wenn $d_i < 0$, $b_i = \log_{10} d_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ Hinweis: Verwenden Sie für die Konvertierung in natürliche Logarithmusberechnungen die folgende Gleichung. $\ln X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$ $1 / \log_{10} e \approx 2.30$
Quadratwurzel (SQR)	Wenn $d_i \geq 0$, $b_i = \sqrt{d_i}$ Wenn $d_i < 0$, $b_i = -\sqrt{ d_i } \quad (i = 1, 2, \dots, n)$
Gleitender Durchschnitt (MOV)	Wenn k ein ungerader Wert ist: Wenn k ein gerader Wert ist: $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}}^{i+\frac{k}{2}} d_t \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}+1}^{i+\frac{k}{2}} d_t \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ dt: t. Teil der Quellenkanaldaten k: Anzahl an zu verschiebenden Punkten (1 bis 5000) 1 div = 100 Punkte. k wird nach einem Komma angegeben. (Bsp.) So machen Sie Z1 zum gleitenden Durchschnitt von 100 Punkten: MOV(Z1,100)
Verschiebt Schwingungsformdaten entlang der Zeitachse (SLI)	Bewegt sich um die festgelegte Distanz entlang der Zeitachse. $b_i = d_{i-k} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ k: Anzahl an zu verschiebenden Punkten (-5000 bis 5000) k wird nach einem Komma angegeben. (Bsp.) So verschieben Sie Z1 um 100 Punkte entlang der Zeitachse: SLI(Z1,100) Hinweis: Beim Verschieben einer Schwingungsform wird der Spannungswert Null, wenn am Anfang oder Ende des Berechnungsergebnisses keine Daten vorliegen. 1 div = 100 Punkte.
Sinus (SIN)	$b_i = \sin(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).
Kosinus (COS)	$b_i = \cos(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).
Tangens (TAN)	$b_i = \tan(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$ Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).
Arkussinus (ASIN)	Wenn $d_i > 1$, $b_i = \pi/2$ Wenn $-1 \leq d_i \leq 1$, $b_i = \arcsin(d_i)$ Wenn $d_i < -1$, $b_i = -\pi/2$ Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).

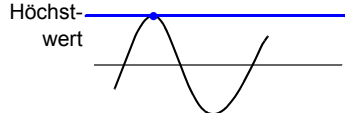
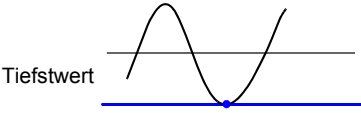
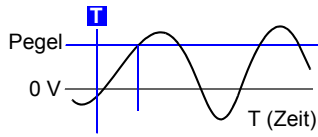
9.8 Operatoren und Ergebnisse von Schwingungsformberechnungen

b_i : i. Teil der Berechnungsergebnisdaten, d_i : i. Teil der Quellenkanaldaten

Schwingungsformberechnungstyp	Beschreibung
Arkuskosinus (ACOS)	Wenn $d_i > 1$, $b_i = 0$ Wenn $-1 \leq d_i \leq 1$, $b_i = \text{acos}(d_i)$ Wenn $d_i < -1$, $b_i = \pi$ ($i = 1, 2, \dots, n$) Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).
Arkustangens (ATAN)	$b_i = \text{atan}(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) Trigonometrische Funktionen verwenden Radiant-Einheiten (rad).
Erste Ableitung (DIF) Zweite Ableitung (DIF2)	Die erste und zweite Ableitungsberechnung verwendet einen Lagrange-Interpolationspolynom der fünften Ordnung, um einen Punktdatenwert von fünf aufeinander folgenden Punkten zu erhalten. d_1 bis d_n sind die für die Abtastungszeiten t_1 bis t_n berechneten Ableitungen. Hinweis: Die Schwankungen der Berechnungsergebnisse steigen mit steigendem Eingangsspannungspegel. Bei übermäßiger Schwankung wenden Sie den gleitenden Durchschnitt (MOV) an. Berechnungsformeln für die erste Ableitung Punkt t_1 $b_1 = (-25d_1 + 48d_2 - 36d_3 + 16d_4 - 3d_5)/12h$ Punkt t_2 $b_2 = (-3d_1 - 10d_2 + 18d_3 - 6d_4 + d_5)/12h$ Punkt t_3 $b_3 = (d_1 - 8d_2 + 8d_4 - d_5)/12h$ ↓ Punkt t_i $b_i = (d_{i-2} - 8d_{i-1} + 8d_{i+1} - d_{i+2})/12h$ ↓ Punkt t_{n-2} $b_{n-2} = (d_{n-4} - 8d_{n-3} + 8d_{n-1} - d_n)/12h$ Punkt t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 6d_{n-3} - 18d_{n-2} + 10d_{n-1} + 3d_n)/12h$ Punkt t_n $b_n = (3d_{n-4} - 16d_{n-3} + 36d_{n-2} - 48d_{n-1} + 25d_n)/12h$ b_1 to b_n: Berechnungsergebnisse $h = \Delta t$: Messdauer Berechnungsformeln für die zweite Ableitung Punkt t_1 $b_1 = (35d_1 - 104d_2 + 114d_3 - 56d_4 + 11d_5)/12h^2$ Punkt t_2 $b_2 = (11d_1 - 20d_2 + 6d_3 + 4d_4 - d_5)/12h^2$ Punkt t_3 $b_3 = (-d_1 + 16d_2 - 30d_3 + 16d_4 - d_5)/12h^2$ ↓ Punkt t_i $b_i = (-d_{i-2} + 16d_{i-1} - 30d_i + 16d_{i+1} - d_{i+2})/12h^2$ ↓ Punkt t_{n-2} $b_{n-2} = (-d_{n-4} + 16d_{n-3} - 30d_{n-2} + 16d_{n-1} - d_n)/12h^2$ Punkt t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 4d_{n-3} + 6d_{n-2} - 20d_{n-1} + 11d_n)/12h^2$ Punkt t_n $b_n = (11d_{n-4} - 56d_{n-3} + 114d_{n-2} - 104d_{n-1} + 35d_n)/12h^2$

9.8 Operatoren und Ergebnisse von Schwingungsformberechnungen

b_i : i. Teil der Berechnungsergebnisdaten, d_i : i. Teil der Quellenkanaldaten

Schwingungsformberechnungstyp	Beschreibung
Erste Integrale (INT) Zweite Integrale (INT2)	Die erste und zweite Integrale werden mit der Trapezregel berechnet. d_1 bis d_n sind die für die Abtastungszeiten t_1 bis t_n berechneten Integralen. Berechnungsformeln für die erste Integrale Punkt $t_1 I_1 = 0$ Punkt $t_2 I_2 = (d_1 + d_2)h/2$ Punkt $t_3 I_3 = (d_1 + d_2)h/2 + (d_2 + d_3)h/2 = I_2 + (d_2 + d_3)h/2$ ↓ Punkt $t_n I_n = I_{n-1} + (d_{n-1} + d_n)h/2$ I_1 to I_n: Berechnungsergebnisse $h = \Delta t$: Messdauer Berechnungsformeln für die zweite Integrale Punkt $t_1 II_1 = 0$ Punkt $t_2 II_2 = (I_1 + I_2)h/2$ Punkt $t_3 II_3 = (I_1 + I_2)h/2 + (I_2 + I_3)h/2 = II_2 + (I_2 + I_3)h/2$ ↓ Punkt $t_n II_n = II_{n-1} + (I_{n-1} + I_n)h/2$ II_1 to II_n: Berechnungsergebnisse
Mittelwert (PAVE)	Der Mittelwert der Schwingungsformdaten wird berechnet und das Ergebnis dieser numerischen Berechnung wird in Schwingungsformberechnungen verwendet. $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$ AVE : Mittelwert n : Datenzählung d_i : Daten auf Kanal Nummer i
Höchstwert (PMAX)	Der Höchstwert der Schwingungsformdaten wird berechnet und das Ergebnis dieser numerischen Berechnung wird in Schwingungsformberechnungen verwendet. 
Tiefstwert (PMIN)	Der Tiefstwert der Schwingungsformdaten wird berechnet und das Ergebnis dieser numerischen Berechnung wird in Schwingungsformberechnungen verwendet. 
Pegel zum Zeitpunkt (PLEVEL)	Die Zeit ab dem Auslöser wird festgelegt, der Messwert wird während dieser Zeit berechnet und das Ergebnis dieser numerischen Berechnung wird in Schwingungsformberechnungen verwendet. 

9.9 Digitalfilter

Rolle von Digitalfiltern

Mit Digitalfiltern kann Hochfrequenzrauschen aus Messdaten entfernt werden.

Filtername	Beschreibung
LPFFIR (Tiefpassfilter mit endlicher Impulsantwort) LPFIIR (Tiefpassfilter mit unendlicher Impulsantwort)	Die Niedrigfrequenzkomponente durchläuft den Filter, während Hochfrequenzrauschen abgewiesen wird.
HPFFIR (Hochpassfilter mit endlicher Impulsantwort) HPFIIR (Hochpassfilter mit unendlicher Impulsantwort)	Die Hochfrequenzkomponente durchläuft den Filter, während Niedrigfrequenzrauschen abgewiesen wird.
BPFFIR (Bandpassfilter mit endlicher Impulsantwort) BPFIIR (Bandpassfilter mit unendlicher Impulsantwort)	Die Mittelfrequenzkomponente durchläuft den Filter, während Niedrig- und Hochfrequenzrauschen abgewiesen werden.
BSFFIR (Bandstopfilter mit endlicher Impulsantwort) BSFIIR (Bandstopfilter mit unendlicher Impulsantwort)	Die Niedrig- und Hochfrequenzkomponenten durchlaufen den Filter, während Mittelfrequenzrauschen abgewiesen wird.

FIR-Digitalfilter (LPFFIR, HPFFIR, BPFFIR, BSFFIR)

Dies sind Digitalfilter mit endlicher Impulsantwort. FIR-Digitalfilter haben die folgenden Eigenschaften:

Stärken : Diese Filter weisen lineare Phaseneigenschaften mit direkt proportionaler Phasenverschiebung je nach Frequenz auf, was die Phasenverzerrung (nacheilende Phase) reduziert. Da bei Filterberechnungen nur Eingangssignale vor der Berechnung verwendet werden, weisen Ausgangssignale nach der Berechnung Stabilität ohne Dispersion auf.

Schwächen : Sie können höhere Ordnungen verwenden, um jähe Grenzeigenschaften zu erzielen, doch dadurch steigen auch die Berechnungszeiten.

IIR-Digitalfilter (LPFIIR, HPFIIR, BPFIIR, BSFIIR)

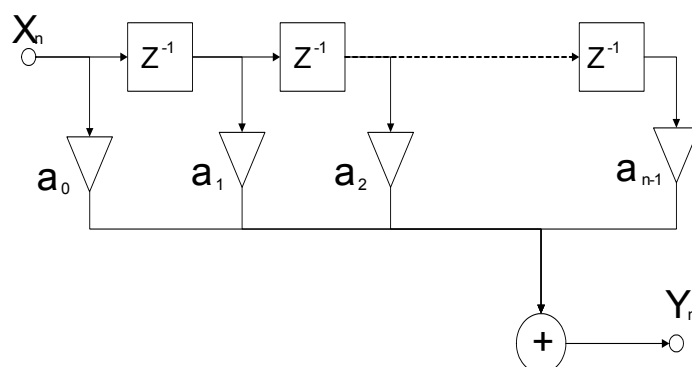
Dies sind Digitalfilter mit unendlicher Impulsantwort. Die IIR-Digitalfilter des Messgeräts werden mit einem Butterworth-Algorithmus mit flachen Durchlasseigenschaften berechnet. IIR-Digitalfilter haben die folgenden Eigenschaften:

Stärken : Jähe Grenzeigenschaften können mit niedrigeren Ordnungen durch Reduktion der Berechnungszeiten erreicht werden.

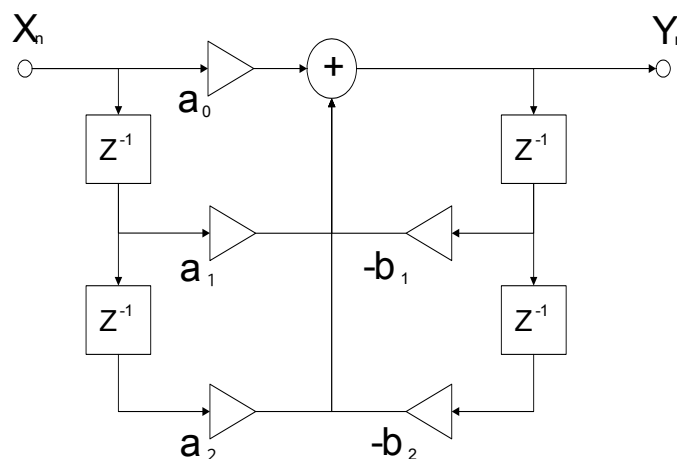
Schwächen : Da diese Filter keine linearen Phaseneigenschaften mit direkt proportionaler Phasenverschiebung je nach Frequenz aufweisen, führen Sie zu erhöhter Phasenverzerrung (nacheilende Phase). Da bei Filterberechnungen sowohl Eingangssignale vor der Berechnung und Ausgangssignale nach der Berechnung verwendet werden, können Ausgangssignale nach der Berechnung Instabilität und Dispersion aufweisen.

Architektur der Digitalfilter

Architektur der FIR-Digitalfilter (FIR-Digitalfilter der n. Ordnung)

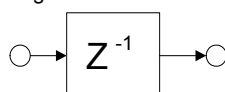


Architektur der IIR-Digitalfilter (IIR-Digitalfilter der 2. Ordnung)



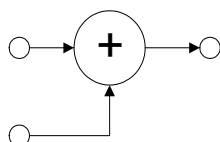
Verzögerungsstromkreis

Element, das das Eingangssignal um 1 Abtastung verzögert



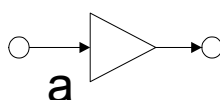
Additionsstromkreis

Element, das die Summe von zwei eingehenden Abtastungen ausgibt



Multiplikationsstromkreis

Element, das das Eingangssignal mit der Konstante a multipliziert und das Ergebnis ausgibt.



FFT-Berechnungs- funktion

Kapitel 10

10.1 Übersicht und Funktionen

Die FFT-Funktion (Fast-Fourier Transform; schnelle Fourier-Transformation) bietet Frequenzanalysen von Eingangssignaldaten.

Verwenden Sie diese Funktionen zur Frequenzanalyse von rotierenden Objekten, Vibrationen und Geräuschen etc.

Einzelheiten finden Sie unter "Anhang 5 FFT-Definitionen" (S. A20).

Die Berechnungen können während der Messung ausgeführt werden oder anhand vorliegender Analogschwingungsformen und Schwingungsformberechnungsdaten, die im internen Speicher des Instruments gespeichert sind.

Wichtigste Funktionen

- FFT-Analysefrequenzbereich: 133 mHz bis 200 kHz
- FFT-Analysemodi (7 Typen)
 - Linearspektrum
 - Effektivspektrum
 - Leistungsspektrum
 - Transferfunktion
 - Kreuzleistungsspektrum
 - Kohärenzfunktion
 - Phasenspektrum

Für Phasenspektren werden nur die erforderlichen Phaseninformationen hervorgehoben und angezeigt.

Siehe: "10.6 Skalierung mit Gesamtwerten" (S.241)

HINWEIS

So unterdrücken Sie die Auswirkungen der Aliasing-Verzerrung

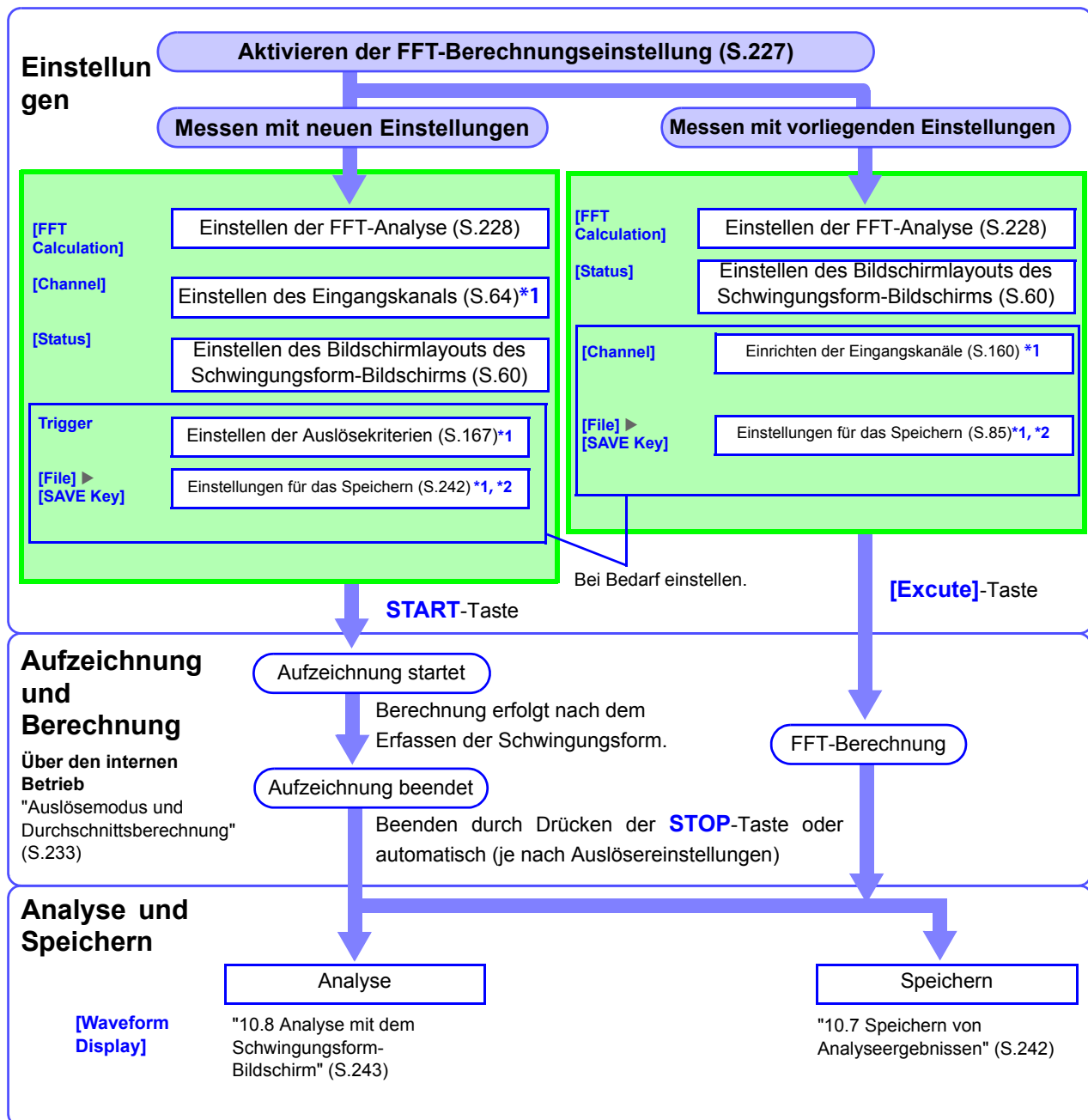
Es wird empfohlen, vor der Eingangsverstärkung einen Anti-Aliasing-Filter anzubringen.

Siehe: Aliasing-Verzerrung und Anti-Aliasing-Filter

"Anhang 5 FFT-Definitionen" (S.20)

Einzelheiten zu den FFT-Berechnungs-Spezifikationen finden Sie in "Kapitel 14 Spezifikationen" (S.327).

10.2 Betriebsablauf



*1: Dieselbe Einstellung wie bei normalen Messungen.

*2: Auch nach der Analyse können die Speichereinstellungen manuell konfiguriert werden.

10.3 Aktivieren der FFT-Berechnungseinstellung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die FFT-Berechnungseinstellung aktivieren. Analysen können mit neuen Messdaten oder vorliegenden Daten ausgeführt werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON].

((Starteinstellung): OFF)

3 [Mode] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (Starteinstellung)

Single* Führt, beginnend bei der Berechnungs-Startposition, 1 Berechnung für jeden Berechnungspunkt aus und zeigt das Ergebnis an.

Repeat Führt wiederholt die Anzahl an Berechnungen aus, die durch die Anzahl an Berechnungspunkten vorgegeben ist, angefangen bei der Berechnungs-Startposition bis zum Ende der Schwingungsformdaten, und zeigt die letzten Analyseergebnisse an.

4 Beim Analysieren neuer Messdaten

Wenn die Messung durch Drücken der **START**-Taste gestartet wird, werden die Daten für die mit [Point] (S.228) eingestellte Anzahl an Berechnungspunkten erfasst und die FFT-Berechnung wird ausgeführt.

Beim Analysieren vorliegender Daten

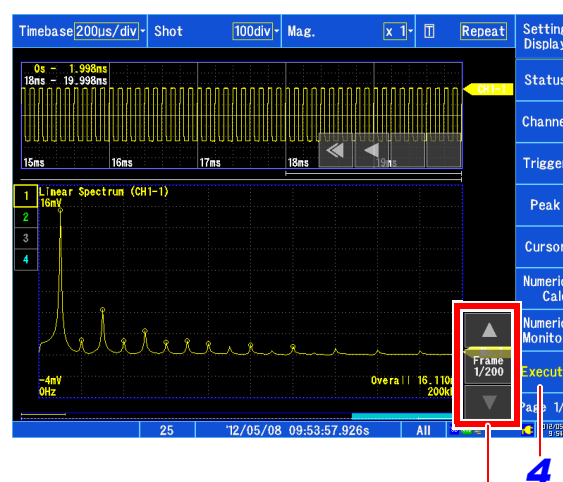
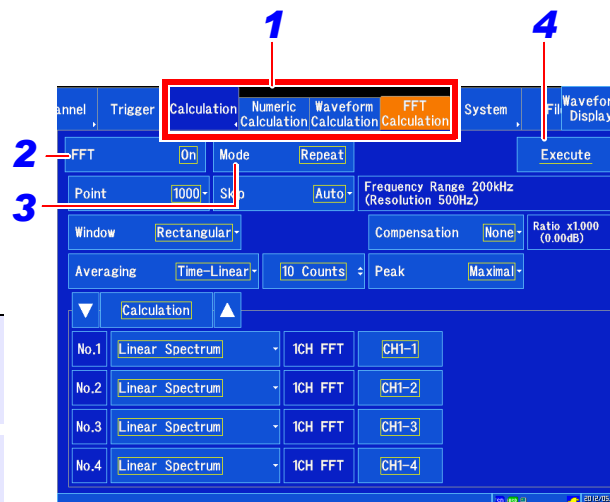
Durch Antippen der [Excute]-Taste wird die Anzahl an Datenpunkten berechnet, die durch die mit [Point] (S.228) eingestellte Anzahl an Berechnungspunkten aus den auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigten Daten bestimmt wird (gerade gemessene Daten im internen Speicher oder von einer SD-Speicherkarte erfasste Daten).

Wählen Sie den Rahmen aus, für den Sie die Berechnung ausführen wollen. Je höher der Rahmenzähler, desto weiter liegt die Schwingungsform in der Vergangenheit. Berechnungen können auch durch Festlegen einer Berechnungs-Startposition ausgeführt werden.

Siehe: "Analyse nach dem Festlegen eines Analyse-Startpunktes" (S.243)

Der Frequenzbereich wird automatisch eingestellt.

Siehe: "Verhältnis zwischen Frequenzbereich, Auflösung und Anzahl an Analysepunkten" (S.229)



Auswahl des Rahmens (je höher der Wert, desto älter die Schwingungsform)

HINWEIS

Beim Analysieren vorliegender Daten

- Berechnungen werden wiederholt für zuvor erfasste Schwingungsformdaten bis zum Ende der Daten ausgeführt, während um die festgelegte Anzahl an FFT-Berechnungspunkten weiter gesprungen wird. (Es wird keine Berechnung ausgeführt, wenn nicht ausreichend FFT-Berechnungspunkte vorliegen.)
- Die Frequenz wird automatisch eingestellt. Die Einstellung kann nicht geändert werden.

10.4 Einstellen der FFT-Analysebedingungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Grundeinstellungen für die Analysebedingungen konfigurieren.

Einstellen der Anzahl an Analysen

Über die Anzahl an Analysepunkten und den Frequenzbereich

- Die Einstellungen für die Anzahl an Analysepunkten bestimmen die Frequenzauflösung.
- Der Frequenzbereich wird automatisch zusammen mit dem Zeitachsenbereich eingestellt.
- Siehe:** "Verhältnis zwischen Frequenzbereich, Auflösung und Anzahl an Analysepunkten" (S.229)
- Die eingestellte Anzahl an Analysepunkten bestimmt die Datenmenge, die bei jeder Messung analysiert wird. Durch Erhöhen der Anzahl an Analysepunkten steigt die Frequenzauflösung, aber auch die für die Berechnung erforderliche Zeit.
- Der Sprungzähler bestimmt, wie weit bei jedem Messungsstart nach vorn gesprungen wird, wenn FFT-Berechnungen innerhalb einer einzigen Aufzeichnungslänge wiederholt werden. Diese Einstellung ist nur im Berechnungsmodus „Repeat“ zulässig.

Siehe: "Auslösemodus und Durchschnittsberechnung" (S.233)



Bei Verwendung der externen Abtastung zur Berechnung:

Stellen Sie die Abtastungsuhr auf **[External]** (Externe Abtastung).

Siehe: "Einstellen der Horizontalachse (Zeitachse oder Abtastrate)" (S.56)

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON] (Starteinstellung: OFF)

3 [Point] ► Aus der Liste auswählen. Auswählen (*: Starteinstellung)

1000*, 2000, 5000, 10000

Siehe: "H(k) wird auch als Transferfunktion bezeichnet, die aus X(k) und Y(k) berechnet wird. Die inverse diskrete Fourier-Transformationsfunktion H(k) ist die Einheitsimpulsantwort h(n) des LTI-Systems. Die Transferfunktionen dieses Instruments werden anhand der Ausdrucksbeziehungen berechnet (9)." (S. A21)

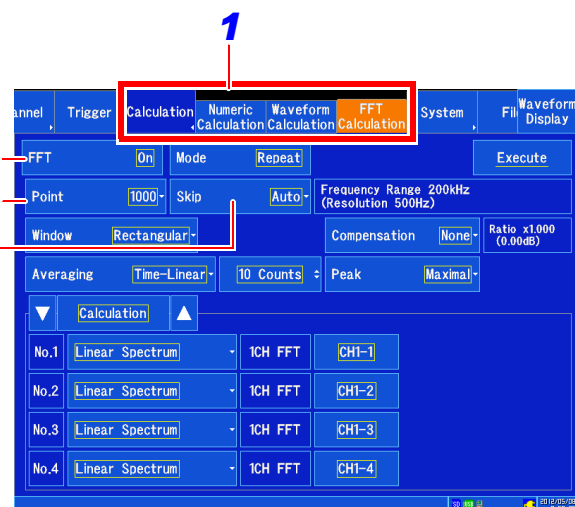
4 [Skip] ► Aus der Liste auswählen.

Wenn auf automatisch eingestellt, wird die Anzahl an Berechnungspunkten verwendet.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Auto*, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000

Siehe: "Verhältnis zwischen Frequenzbereich, Auflösung und Anzahl an Analysepunkten" (S.229)



Frequenzauflösung (während Erfassung)

Die Auflösung wird durch die Einstellungen des Frequenzbereichs und der Anzahl an Analysepunkten beeinflusst. Nicht für die externe Abtastung angezeigt.

HINWEIS

- Um die Abtastung durch ein externes Signal zu steuern, wählen Sie **[External]**.

Beim Analysieren vorliegender Daten

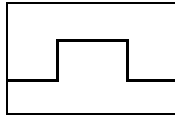
Der Frequenzbereich wird beim Analysestart automatisch eingestellt.

Verhältnis zwischen Frequenzbereich, Auflösung und Anzahl an Analysepunkten

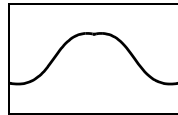
Bereich [Hz]	Abtastungs-frequenz [Hz]	Zeitbasis [/div] (MEM)	Abtastungs-periode	Anzahl an FFT-Analysepunkten							
				1.000		2.000		5.000		10.000	
				Auflö-sung [Hz]	Erfas-sungs-intervall	Auflö-sung [Hz]	Erfas-sungs-intervall	Auflö-sung [Hz]	Erfas-sungs-intervall	Auflö-sung [Hz]	Erfas-sungs-intervall
200 k	500 k	200 μ s	2 μ s	500	2 ms	250	4 ms	100	10 ms	50	20 ms
80 k	200 k	500 μ s	5 μ s	200	5 ms	100	10 ms	40	25 ms	20	50 ms
40 k	100 k	1 ms	10 μ s	100	10 ms	50	20 ms	20	50 ms	10	100 ms
20 k	50 k	2 ms	20 μ s	50	20 ms	25	50 ms	10	100 ms	5	200 ms
8 k	20 k	5 ms	50 μ s	20	50 ms	10	100 ms	4	250 ms	2	500 ms
4 k	10 k	10 ms	100 μ s	10	100 ms	5	200 ms	2	500 ms	1	1 s
2 k	5 k	20 ms	200 μ s	5	200 ms	2.5	400 ms	1	250 ms	500 m	2 s
800	2 k	50 ms	500 μ s	2	500 ms	1	1 s	400 m	2,5 s	200 m	5 s
400	1 k	100 ms	1 ms	1	1 s	500 m	2 s	200 m	5 s	100 m	10 s
200	500	200 ms	2 ms	500 m	2 s	250 m	4 s	100 m	10 s	50 m	20 s
80	200	500 ms	5 ms	200 m	5 s	100 m	10 s	40 m	25 s	20 m	50 s
40	100	1 s	10 ms	100 m	10 s	50 m	20 s	20 m	50 s	10 m	100 s
20	50	2 s	20 ms	50 m	20 s	25 m	40 s	10 m	100 s	5 m	200 s
8	20	5 s	50 ms	20 m	50 s	10 m	100 s	4 m	250 s	2 m	500 s
4	10	10 s	100 ms	10 m	100 s	5 m	200 s	2 m	500 s	1 m	1 ks
1,33	3.33	30 s	300 ms	3,33 m	300 s	1,67 m	600 s	667 μ	1,5 ks	333 μ	3 ks
800 m	2	50 s	500 ms	2 m	500 s	1 m	1 ks	400 μ	2,5 ks	200 μ	5 ks
667 m	1.67	60 s	600 ms	1,67 m	600 s	833 μ	1,2 ks	333 μ	3 ks	167 μ	6 ks
400 m	1	100 s	1 s	1 m	1 ks	500 μ	2 ks	200 μ	5 ks	100 μ	10 ks
333 m	833 m	120 s	1,2 s	833 μ	1,2 ks	417 μ	2,4 ks	167 μ	6 ks	83.3 μ	12 ks
133 m	333 m	300 s	3 s	333 μ	3 ks	167 μ	6 ks	66.7 μ	15 ks	33.3 μ	30 ks

Einstellen der Fensterfunktion

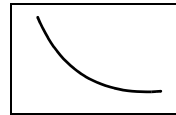
Die Fensterfunktion bestimmt das Segment des Eingangssignals, das analysiert werden soll. Verwenden Sie die Fensterfunktion, um Leckfehler zu reduzieren (S. A26). Es gibt drei Grundarten von Fensterfunktionen:



• Rechteckiges Fenster



• Hann-Fenster
• Hamming-Fenster
• Blackman-Fenster
• Blackman-Harris-Fenster
• Flat-Top-Fenster



• Exponential-Fenster

Die nicht-rechteckigen Fensterfunktionen erzeugen normalerweise Analyseergebnisse mit niedrigerem Pegel. Durch Anwenden der Abschwächungskorrektur kann die durch die nicht rechteckige Fensterfunktion herbeigeführte Abschwächung korrigiert werden, um die Analyseergebnisse auf ähnliche Pegel zurück zu bringen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON]
(Starteinstellung: OFF)

3 [Window] ► Aus der Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Rectangular*, Hanning, Hamming, Blackman, Blackman Harris, Flat-top, Exponential

Siehe: "Fensterfunktion" (S. A26)

Wenn [Exponential] ausgewählt wurde

4 Stellen Sie [Attenuation rate] ein.
Stellen Sie den Abschwächungskoeffizient als Prozentsatz ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

0.1%* bis 99.9%

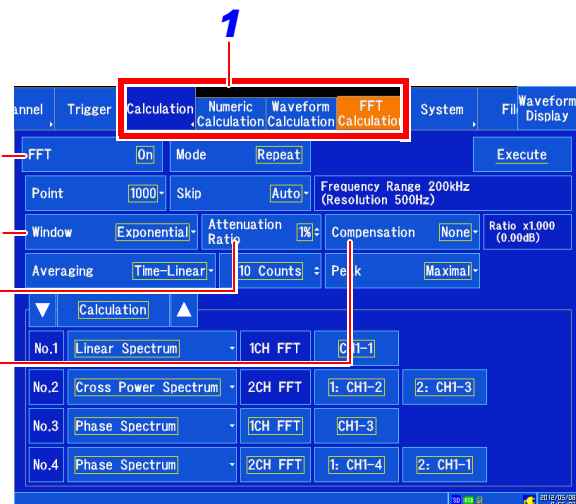
Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

5 [Compensation] ► Aus der Liste auswählen.

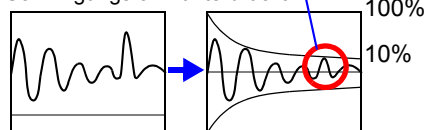
Stellen Sie die Abschwächungskorrektur ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

None*	Die abgeschwächten Fensterfunktionwerte werden nicht korrigiert.
Power	Die Fensterfunktion multipliziert die Leistungspegel der Zeitbereichs-Schwingungsform, sodass die Ausgangspegel mit denen eines rechteckigen Fensters vergleichbar sind.
Average	Die Fensterfunktion multipliziert den Mittelwert der Zeitbereichs-Schwingungsform, sodass die Ausgangspegel mit denen eines rechteckigen Fensters vergleichbar sind.



Rauschen wird in der abgeschwächten Schwingungsform unterdrückt.



Bei einer Abschwächungsrate von 10%

HINWEIS

Für die rechteckige Fensterfunktion:

Der Korrekturwert ist immer 1 (0 dB).

Einstellen der Scheitelwerte der Analyseergebnisse

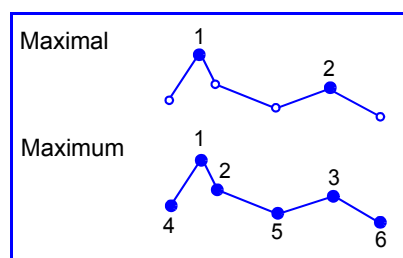
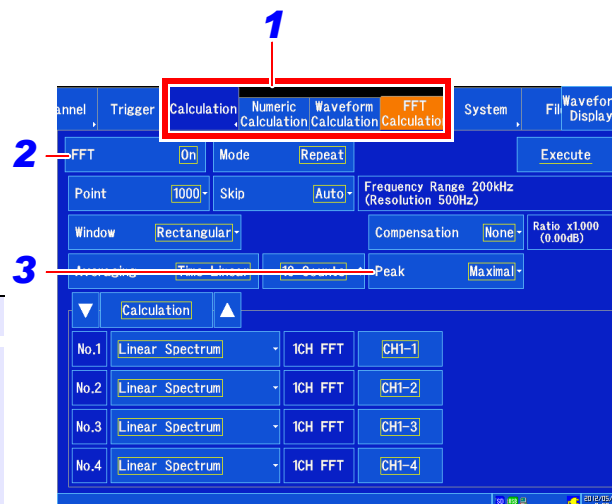
Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können entweder lokale oder globale Höchstwerte ([maximal]/ [maximum]) des Eingangssignals und der Analyseergebnisse angezeigt werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON].
(Starteinstellung: OFF)

3 [Peak] ► Aus der Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

OFF*	Nicht angezeigt.
Maximal	(lokaler Höchstwert) Wenn ein Datenwert an einem Punkt höher ist als an den angrenzenden Punkten, wird dieser Datenwert als lokaler Höchstwert bezeichnet. Es werden die zehn größten lokalen Höchstwerte angezeigt.
Maximum	(globaler Höchstwert) Es werden die zehn höchsten Werte aus allen Datenwerten angezeigt.



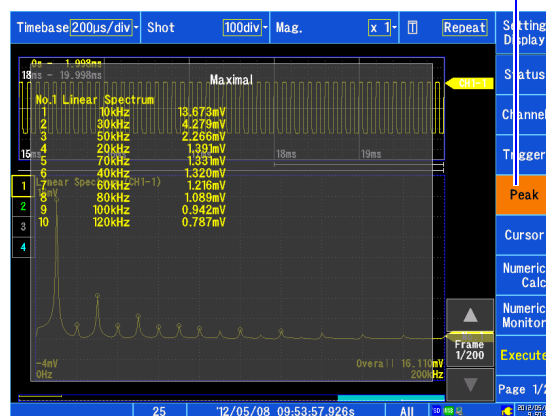
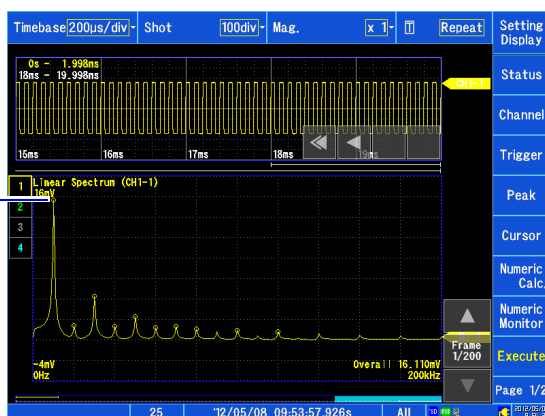
HINWEIS

- Es erfolgt keine Anzeige, wenn die Scheitelwerte nicht bestimmt werden können.
- Die Scheitelwerte können auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt, aber nicht als Scheitelwerte in Textdateien gespeichert werden.

Beispiel: Ausführen von FFT-Berechnungen mit vorliegenden Daten

Durch Antippen von [Peak] wird das Scheitelwert-Anzeigefenster geöffnet.

Der Scheitelwert wird durch einen Kreis markiert.



Durchschnittsberechnung von Schwingungsformen

Mit der Durchschnittsfunktion wird der Durchschnitt der Werte berechnet, die aus mehreren Messungen einer periodischen Schwingungsform hervorgegangen sind. Dadurch können Rauschen und andere nicht-periodische Signalkomponenten reduziert werden. Die Durchschnittsberechnung kann auf ein Spektrum angewendet werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON].
(Starteinstellung: OFF)

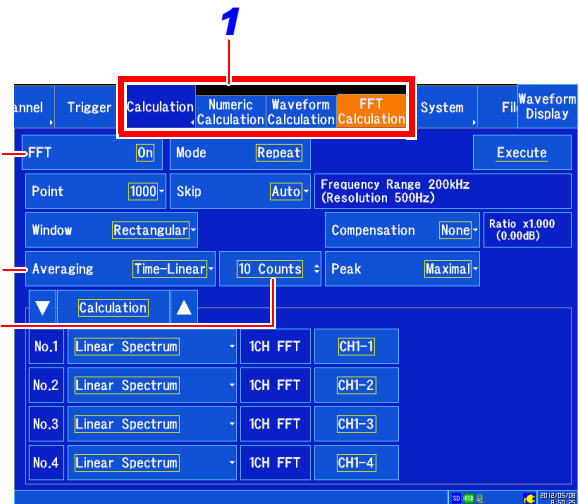
3 [Averaging] ► Aus der Liste auswählen.
Auswählen (*: Starteinstellung)

OFF*	Durchschnittsfunktion ist deaktiviert.
Time-Linear	Zeitbereichs-Schwingungsformen werden summiert und gemittelt und dann wird die Berechnung ausgeführt.
Time-Exponential	Der exponentielle Mittelwert von Zeitbereichs-Schwingungsformen wird bestimmt und dann wird die Berechnung ausgeführt.
Freq-Peak Hold	Der Höchstwert von Frequenzbereichs-Schwingungsformen wird erfasst.

4 Wählen Sie den Zähler für die Durchschnittsberechnung aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

2* bis 10000

Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)



Siehe: "Auslösemodus und Durchschnittsberechnung" (S.233)

HINWEIS Über Durchschnittsberechnungsformeln
Siehe: "Durchschnittsfunktion" (S. A25)



Spektrum-Scheitelwert-Halten:

Nach FFT-Berechnungen mit der erfassten Schwingungsform werden die Scheitelwerte erfasst (gehalten) und innerhalb des Frequenzbereichs angezeigt.

FFT-Analysemodi und Durchschnittsberechnung

●: Einstellbar, ✕: Nicht einstellbar, ○: Teilweise einstellbar

Analysemodus	Durchschnittsberechnung		
	Spektrum-Durchschnittsberechnung		
	Einfach	Exponentiell	Scheitelwert halten
OFF	✕	✕	✕
Linearspektrum	○ *	○ *	○ *
Effektivspektrum	○ *	○ *	○ *
Leistungsspektrum	●	●	●
Transferfunktion	○ *	○ *	○ *
Kreuzleistungsspektrum	○ *	○ *	○ *
Kohärenzfunktion	●	●	✕
Phasenspektrum	✕	✕	✕

* Nicht verfügbar, wenn die Y-Achse real (linear) oder imaginär (linear) ist

Auslösemodus und Durchschnittsberechnung

Wenn der Auslösemodus **[Single]** oder die Berechnungseinstellung **[Once]** ist

Beispiel: Wenn der Durchschnittszähler 3 ist



*1: Warten auf Auslöser bis die festgelegte Zählung erreicht ist

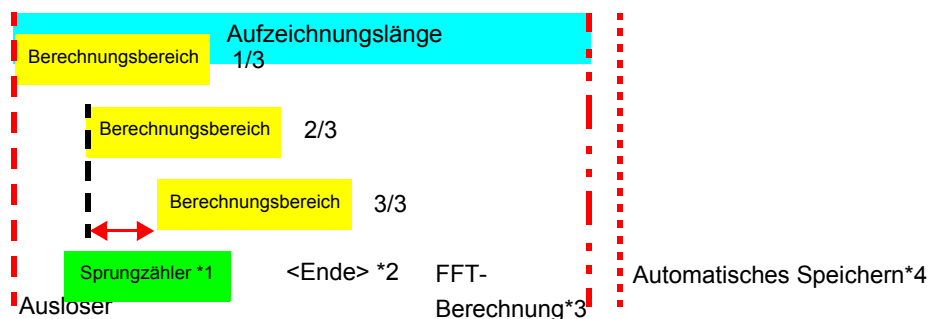
*2: Die Messung wird automatisch beendet, wenn die angegebene Anzahl an Datenpunkten erfasst wurde. Wenn die **STOP**-Taste zum Anhalten der Messung gedrückt wird, bevor die festgelegte Anzahl an Datenpunkten erfasst werden kann, werden die Durchschnittsergebnisse bis zu diesem Punkt angezeigt.

*3: FFT-Berechnungen werden jedes Mal ausgeführt, wenn die Aufzeichnungslänge der Messung erfasst wird.

*4: Wenn automatisches Speichern aktiviert ist, werden die Daten jedes Mal gespeichert, wenn eine FFT-Berechnung abgeschlossen wird.

Wenn der Auslösemodus **[Single]** oder der Berechnungsmodus **[Repeat]** ist

Beispiel: Wenn der Durchschnittszähler 3 ist



*1: Für den Sprungzähler wird eine Obergrenze eingestellt, damit der Berechnungsbereich das Ende der Aufzeichnungslänge der Messung nicht überschreitet.

*2: Die Messung wird automatisch beendet, wenn die angegebene Anzahl an Datenpunkten erfasst wurde. Wenn die **STOP**-Taste zum Anhalten der Messung gedrückt wird, bevor die festgelegte Anzahl an Datenpunkten erfasst werden kann, werden die Durchschnittsergebnisse bis zu diesem Punkt angezeigt.

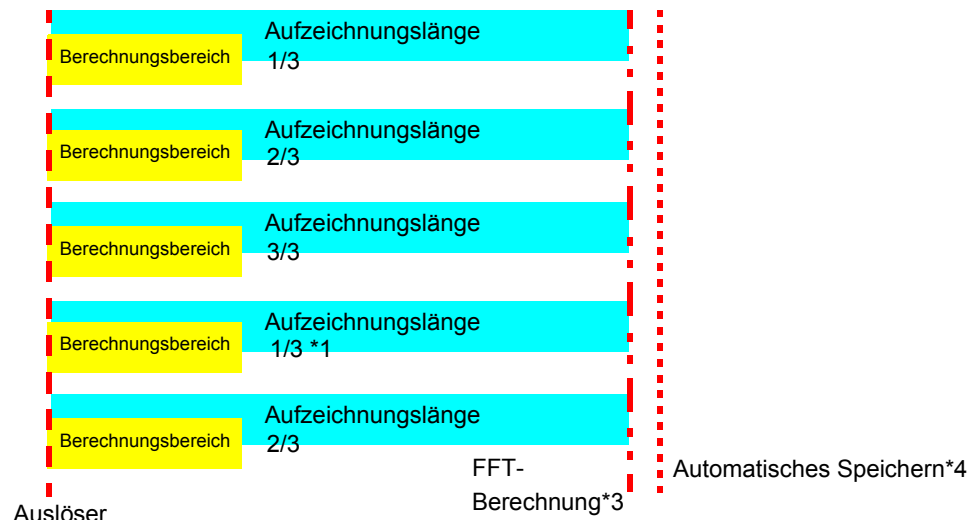
*3: FFT-Berechnungen werden jedes Mal ausgeführt, wenn die Aufzeichnungslänge der Messung erfasst wird.

*4: Wenn automatisches Speichern aktiviert ist, werden die Daten jedes Mal gespeichert, wenn eine FFT-Berechnung abgeschlossen wird.

10.4 Einstellen der FFT-Analysebedingungen

Wenn der Auslösemodus **[Repeat]** oder der Berechnungsmodus **[Once]** ist

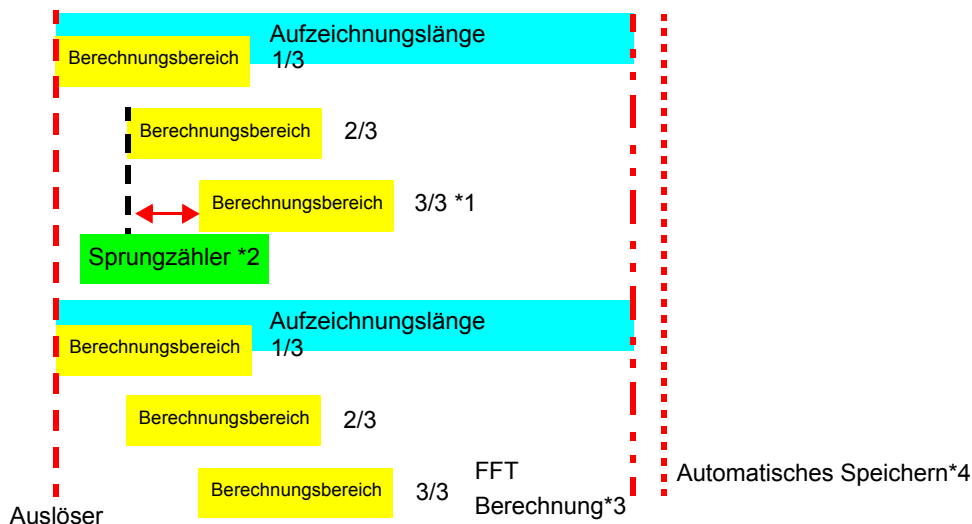
Beispiel: Wenn der Durchschnittszähler 3 ist



- *1: Die Messung wird fortgesetzt, auch wenn der festgelegte Durchschnittszähler überschritten wird. Wenn der festgelegte Zähler überschritten wird, wird der Mittelwert erneut berechnet und die Messung wird fortgesetzt, bis die **STOP**-Taste gedrückt wird. Wenn die Messung endet, bevor der festgelegte Zähler erreicht wird, werden die Durchschnittsergebnisse bis zu diesem Punkt angezeigt.
- *2: FFT-Berechnungen werden jedes Mal ausgeführt, wenn die Aufzeichnungslänge der Messung erfasst wird.
- *3: Wenn automatisches Speichern aktiviert ist, werden die Daten jedes Mal gespeichert, wenn eine FFT-Berechnung abgeschlossen wird.

Wenn der Auslösemodus **[Repeat]** oder der Berechnungsmodus **[Repeat]** ist

Beispiel: Wenn der Durchschnittszähler 3 ist



- *1: Die Messung wird fortgesetzt, auch wenn der festgelegte Durchschnittszähler überschritten wird. Wenn der festgelegte Zähler überschritten wird, wird der Mittelwert erneut berechnet und die Messung wird fortgesetzt, bis die **STOP**-Taste gedrückt wird. Wenn die Messung endet, bevor der festgelegte Zähler erreicht wird, werden die Durchschnittsergebnisse bis zu diesem Punkt angezeigt.
- *2: FFT-Berechnungen werden jedes Mal ausgeführt, wenn die Aufzeichnungslänge der Messung erfasst wird.
- *3: Wenn automatisches Speichern aktiviert ist, werden die Daten jedes Mal gespeichert, wenn eine FFT-Berechnung abgeschlossen wird.

Analysemodusereinstellungen

Wählen Sie den Typ von FFT-Analyse, den Kanal/die Kanäle, die Schwingungsform-Anzeigefarbe und die X- und Y-Achsen.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

- 2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON].
(Starteinstellung: OFF)

- 3 Tippen Sie auf [Calculation], um es auszuwählen.

- 4 Wählen Sie den Berechnungstyp aus der Liste aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

OFF*	Keine Analyse
Linear Spectrum	(S.245)
RMS Spectrum	(S.247)
Power Spectrum	(S.248)
Transfer Function	(S.249)
Cross Power Spectrum	(S.250)
Coherence Function	(S.251)
Phase Spectrum	(S.252)

Siehe: "Analysemodusfunktionen" (S.253)

- 5 Wählen Sie den Kanal zur Analyse aus.
Rufen Sie durch Antippen das Kanalauswahlfenster auf. Konfigurieren Sie die folgenden Einstellungen:

[Type] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Analog*, Waveform Calc, CH Calc

[Unit] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Unit 1* bis Unit 4

[Channel] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

CH1* bis CH15 (Die maximale Anzahl an Kanälen variiert je nach Gerät.)

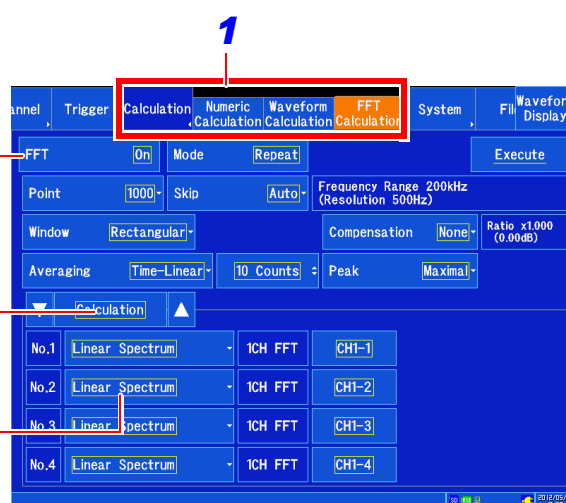
- 6 Tippen Sie auf [Display], um es auszuwählen.

- 7 Durch Antippen einstellen, ob die Schwingungsform und Anzeigefarbe angezeigt werden sollen.

Setzen Sie ein Häkchen ☒, um die Schwingungsform auszublenzen oder um eine Anzeigefarbe anzuzeigen.

- 8 Stellen Sie durch Antippen die Grafik ein, die angezeigt werden soll.

- 9 Stellen Sie durch Antippen das Arbeitsblatt ein, das angezeigt werden soll.



Wenn [Phase Spectrum] ausgewählt ist, tippen Sie hier und machen Sie eine Auswahl.

Auswählen (*: Starteinstellung)

2CH FFT* Berechnet den Phasenunterschied zwischen CH1 und CH2.

1CH Berechnet die Phase für CH1.



10 Stellen Sie die Berechnungsergebnisse so ein, dass sie auf der Horizontal- oder Vertikalachse angezeigt werden.

(Die verfügbaren Auswahlmöglichkeiten variieren je nach Analysemodus.)

Siehe: "Analysemodus und die X/Y-Achsenanzeige" (S.236)

11 [X] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Linear*	Die Frequenzachse wird linear angezeigt.
Log	Die Frequenzachse wird logarithmisch angezeigt. Dies ist nützlich, wenn sich die entsprechenden Daten am unteren Ende des Frequenzbereichs befinden, wie beim Ton und der Vibration.



12 [Y] ► Aus der Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Lin-Mag*	Analyseergebnisse werden als Amplitudenwerte angezeigt.
Log-Mag	Analyseergebnisse werden als dB-Werte angezeigt. Die dB-Referenz ist 1 eu. (Spannungsbeispiel: 1 V ist 0 dB.)
Lin-Real	Der tatsächliche Komponentenwert der Analyseergebnisse wird angezeigt.
Lin-Imag	Die imaginäre Komponente der Analyseergebnisse wird angezeigt.

HINWEIS

Analyse mit der externen Abtastung

Die Horizontalachse (X-Achse) zeigt die Anzahl an Datenpunkten an.

Analysemodus und die X/Y-Achsenanzeige

●: Einstellbar, ×: Nicht einstellbar

Analysemodus	X-Achse		Y-Achse			
	Linear	Log	Amplitude (Linear)	Amplitude (dB)	Realer Teil (Linear)	Lin-Imag
OFF	×	×	×	×	×	×
Linearspektrum	●	●	●	●	●	●
Effektivspektrum	●	●	●	●	●	●
Leistungsspektrum	●	●	●	●	×	×
Transferfunktion	●	●	●	●	●	●
Kreuzleistungsspektrum	●	●	●	●	●	●
Kohärenzfunktion	●	●	●	×	×	×
Phasenspektrum	●	●	●	×	×	×

Gesamte Oberschwingungsverzerrung (THD)

In den folgenden Analysemodi wird durch Anzeigen des Cursors das Linearspektrum, das Effektivspektrum und die Leistungsspektrumverzerrung berechnet. Die Verzerrung wird als Grundschwung an der Cursorposition berechnet. Wenn mehrere Cursor angezeigt werden, wird der erste Cursor gemäß der alphabetischen Ordnung als Grundschwung verwendet.

Wenn die Berechnungsergebnisse nicht ermittelt werden können, wird [---%] angezeigt. Je nach Fensterfunktionseinstellung kann der Verzerrungswert stark variieren.

$$\text{THD} = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 [\%]$$

f_0 = Grundschwung

f_n = n -Ordnungs-Oberschwingungen

Einstellen des Anzeigebereichs der Vertikalachse (Skalierung)

Der Anzeigebereich der Vertikalachse (Y) kann so eingestellt werden, dass er sich automatisch an die Analyseergebnisse anpasst. Er kann außerdem beliebig vergrößert oder komprimiert werden.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Calculation] ► [FFT Calculation]

- 2 [FFT Calculation] ► Wählen Sie [ON].
(Starteinstellung: OFF)

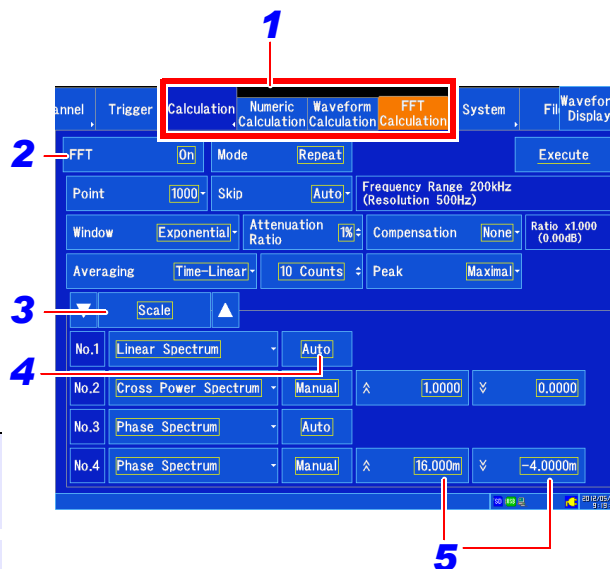
- 3 Tippen Sie auf [Scale], um es auszuwählen.

- 4 Tippen Sie auf [Auto] oder [Manual], um die Einstellung zu wechseln.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Auto* Die Skalierung der Vertikalachse (Y) wird gemäß den Analyseergebnissen automatisch eingestellt.

Manual Die Skalierung der Vertikalachse (Y) kann beliebig gemäß den Messanforderungen eingestellt werden.
Dies ist nützlich, um die angezeigte Amplitude zu vergrößern oder zu komprimieren sowie um die angezeigte Schwingungsform nach oben oder unten zu verschieben.



Wenn [Manual] ausgewählt ist

- 5 Stellen Sie ein, dass die oberen und unteren Grenzwerte angezeigt werden.

Rufen Sie durch Antippen das

Konvertierungsverhältnis-Fenster auf.

Stellen Sie ein, dass die oberen und unteren

Grenzwerte die Analyseergebnisse anzeigen.

Einstellungsbereich: -9.9999E+29 bis +9.9999E+29

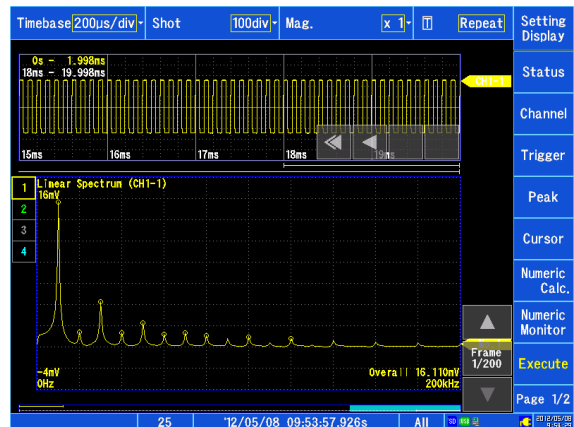
(mit Exponent zwischen E-29 und E+29)

Siehe: "Eingeben von Werten" (S.141)

10.5 Einstellen der Bildschirmanzeigemethode und Anzeigen einer Schwingungsform

Stellen Sie die Anzeigemethode für FFT-Berechnungsergebnisse ein.

- 1** Stellen Sie die Anzeigemethode ein
[Siehe:](#) "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)
- 2** Öffnen Sie den Bildschirm.
[\[Waveform Display\]](#)



HINWEIS

So verwenden Sie eine gespeicherte Schwingungsform zur Analyse

[Siehe:](#) "Aktivieren der FFT-Berechnungseinstellung" (S.227)

So legen Sie den Startpunkt der Analyse fest

Legen Sie den Startpunkt auf der gespeicherten Schwingungsform fest.

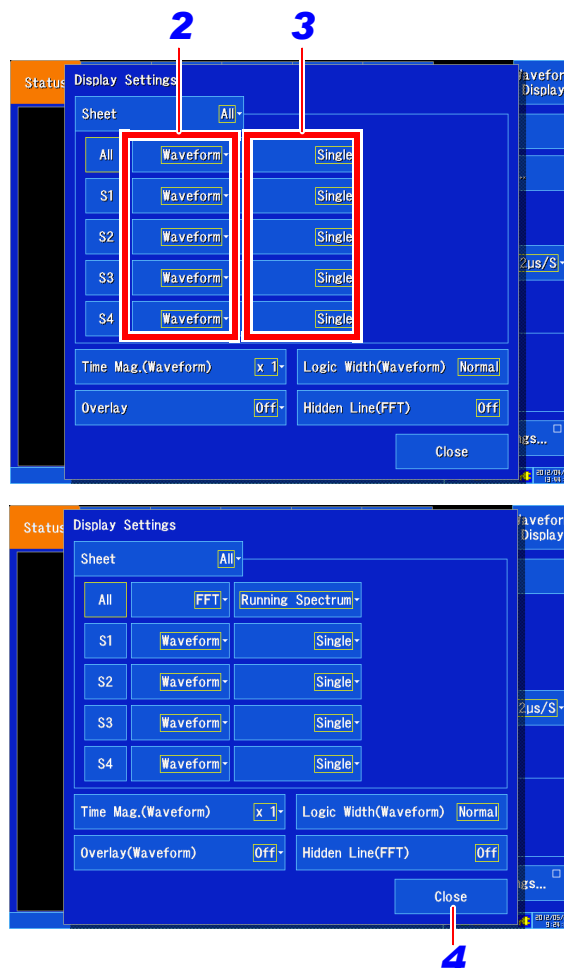
[Siehe:](#) "Analyse nach dem Festlegen eines Analyse-Startpunktes" (S.243)

Anzeigen laufender Spektren

Durch die Auswahl von **[Running spectrum]** für einen Bildschirmabschnitt können Sie Veränderungen in einer schwankenden Frequenz zusammen mit der Zeit überwachen.

Siehe: "Konfigurieren des Bildschirmlayouts" (S.60)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Status] ► [Display Settings]
Konfigurieren Sie wie folgt das gewünschte Arbeitsblatt:
- 2** Tippen Sie auf **[Format]** und wählen Sie **[FFT]**.
- 3** Tippen Sie auf den Bildschirmabschnitt und wählen Sie **[Running spectrum]**.
- 4** Schließen Sie den Bildschirm.



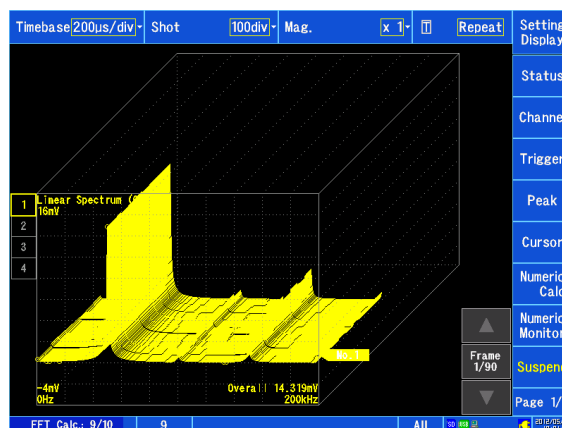
HINWEIS

- Das Berechnungsintervall (Zeitintervall der laufenden Spektrum-Schwingungsform und der Schwingungsform) wird nicht reguliert.

Stoppen der Schwingungsformbewegung während der Messung

Durch Drücken der **Suspend**-Taste während der Messung können Schwingungsformbewegungen vorübergehend gestoppt werden. Die neuesten Berechnungsergebnisse werden im Vordergrund angezeigt.

Um neu zu starten, drücken Sie erneut die **RESUME**-Taste.



Lesen von Messwerten aus älteren Schwingungsformen mit dem Cursor

Nach der Messung lesen Sie die Werte der verschiedenen Schwingungsformen mit dem Cursor ab.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

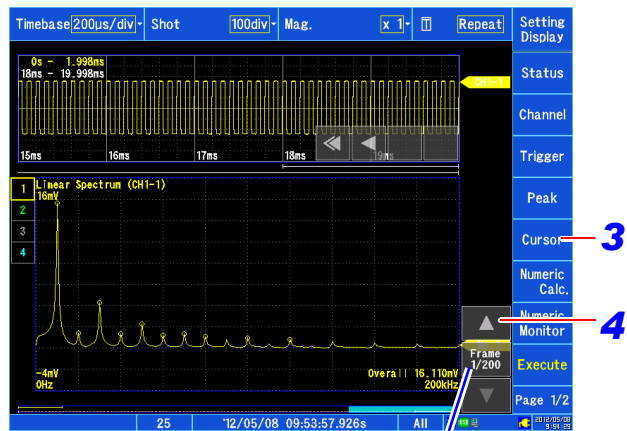
[Waveform Display]

2 Wählen Sie eine Schwingungsform aus.

Wählen Sie mit dem Rahmen-Auswahltaste eine Schwingungsform aus. (Die Schwingungsformnummer und Schwingungsform-Auswahltaste werden unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt.)

3 Bewegen Sie den Cursor.

Bewegen Sie die A- und B-Cursor mit Cursorbefehlen und laden Sie den Wert an der Cursorposition.



Je älter die Schwingungsform, desto höher die Nummer.

Verarbeitung verborgener Leitungen (FFT)

Durch Aktivierung der Verarbeitung verborgener Leitungen kann der sich überschneidende Teil der älteren Schwingungsform verborgen werden, wenn sich eine ältere und eine neue Schwingungsform überschneiden. Diese Einstellung ist nur bei Verwendung des laufenden Spektrums zulässig.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display]

► [Status] ► [Channel]

2 [Hidden Line (FFT)] ► Antippen, um auf [ON] zu schalten.



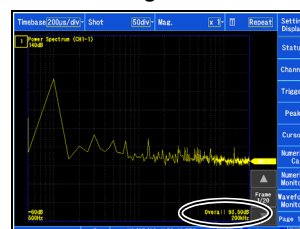
10.6 Skalierung mit Gesamtwerten

Durch die Skalierungseinstellung ist es möglich, dass auf diesem Instrument angezeigte Werte mit den tatsächlichen, direkt auf dem Schallpegelmesser oder Schwingungsmesser abgelesenen Werten übereinstimmen.

Ohne Skalierung

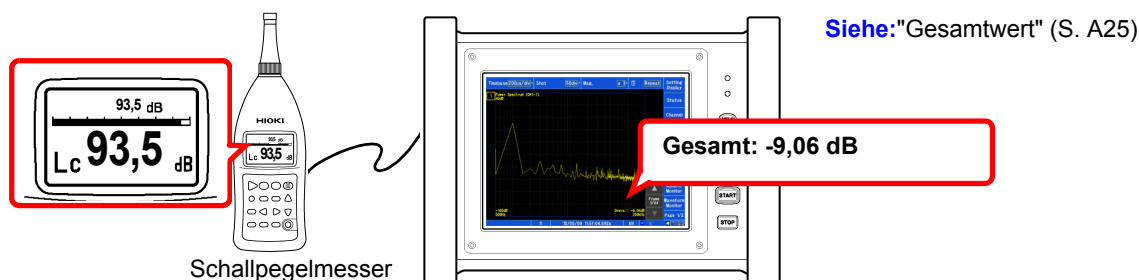


Mit Skalierung

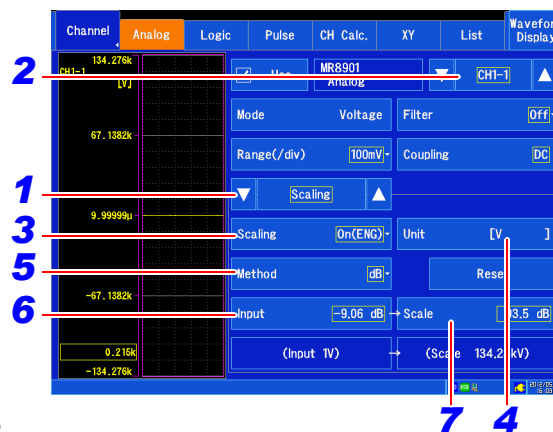


Einstellungsbeispiel: Anzeigen von Messdaten auf diesem Instrument, sodass sie denen eines Schallpegelmessers entsprechen.

Für einen Fall, in dem ein Schallpegelmesser 93,5 dB anzeigt und der auf dem Schwingungsform-Bildschirm dieses Instruments angezeigte Gesamtwert -9,06 dB ist.



- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Waveform Display]/[Setting Display] ►
[Channel] ► [Analog] ► [Scaling]
- 2** Wählen Sie den einzustellenden Kanal aus.
- 3** [Scaling] ► Wählen Sie aus der Liste [ON (ENG)] aus.
- 4** [Unit] ► Eingang „V“
Es wird dieselbe Texteingabemethode wie bei der Kommentareingabe verwendet. (S.138)
- 5** [Method] ► Wählen Sie [dB] aus der Liste aus.
- 6** [Input] ► Geben Sie den auf dem Instrument angezeigten (Gesamt-) Wert „-9,06“ ein.
- 7** [Scale] ► Geben Sie den Wert „93,5“ (vom Schallpegelmesser) ein, den Sie direkt ablesen wollen.
Die Skalierung wird automatisch ausgeführt und der Konvertierungswert wird in der Konvertierungsraten-Spalte angezeigt.



HINWEIS

0-dB-Referenz variiert je nach physikalischer Menge.

Als Beispiel für Schalldruck: 20 μ Pa entspricht 0 dB.

In dB-Skalierungen kann der dB-Wert direkt abgelesen werden. Das direkte Ablesen von Momentanwerten kann jedoch nicht möglich sein.

Lesen Sie die schriftlichen Normen und andere Materialien über 0-dB-Referenzen durch.

10.7 Speichern von Analyseergebnissen

Weitere Einzelheiten zur Speichereinstellungsmethode finden Sie unter "Kapitel 4 Speichern/Laden von Daten und Verwalten von Dateien" (S.85).

Die Größe der gespeicherten Dateien hängt vom Speicherformat und von der Analysemethode ab.

Siehe: "Dateigrößen" (S. A3)

Wenn FFT-Analyseergebnisse als Text gespeichert werden

Unterteilen Sie die Dateien je nach Berechnungselement und speichern Sie dann.

Beispiel zum Speichern von Text

"File name", "DATA_20120521_094119_A00001.CSV", "v0.10a"	Zeile 1: Dateiname
"Title comment", "	Zeile 2: Titelkommentar
"Frequency range", "Point", "Trigger date", "Trigger time", "Overall", "THD"	Zeilen 4 und 5: Auslösezeit
"200kHz", "1000", "12/05/21", "09:41:19.758", "1.136156E-01", "----%"	
"No", "Analysis method", "Analysis Channel 1", "Units"	Zeilen 7 und 8:
"No.1", "Linear Spectrum", "CH1-1", "[V]"	Berechnungsinformation
"Comment", "	
"Trigger date", "12/05/21"	
"Trigger time", "09:41:19.758"	
"Frequency[Hz]", "[1]"	Wert in Klammern: Rahmenzähler
"0.000000E+00", "1.495943E-03",	
"5.000000E+02", "6.077000E-06",	
"1.000000E+03", "1.512472E-01",	
"1.500000E+03", "6.471593E-06",	
"2.000000E+03", "2.873566E-03",	
"2.500000E+03", "4.796684E-06",	
"3.000000E+03", "4.641887E-02",	
"3.500000E+03", "6.210951E-06",	
"4.000000E+03", "2.535674E-03",	
"4.500000E+03", "2.688931E-06",	
"5.000000E+03", "2.340520E-02",	
"5.500000E+03", "5.797564E-06",	
"6.000000E+03", "2.026606E-03",	
"6.500000E+03", "6.005192E-07",	
"7.000000E+03", "1.253491E-02",	
"7.500000E+03", "5.806407E-06",	
"8.000000E+03", "1.418192E-03",	
"8.500000E+03", "3.041760E-06",	
"9.000000E+03", "6.164154E-03",	
"9.500000E+03", "6.355053E-06",	
"1.000000E+04", "7.95174E-04",	
"1.050000E+04", "5.580901E-06",	
"1.100000E+04", "2.224123E-03",	
"1.150000E+04", "6.976811E-06",	
"1.200000E+04", "2.675345E-04",	
"1.250000E+04", "1.136156E-01",	

X-Achsendaten

Y-Achsendaten

10.8 Analyse mit dem Schwingungsform-Bildschirm

Analyse nach dem Festlegen eines Analyse-Startpunktes

Berechnungen können durch Festlegen einer Berechnungs-Startposition in einer gemessenen Schwingungsform ausgeführt werden.

Der Vorgang variiert gemäß den Einstellungen der Berechnungsausführung.

Siehe: "" (S.233)

- Berechnungsmodus: **[Single]**
Die Analyse wird einmal mit der festgelegten Anzahl an Analysepunkten angefangen am festgelegten Startpunkt ausgeführt, und die Analyseergebnisse werden angezeigt. Dies ist hilfreich, wenn nur ein festgelegter Bereich analysiert wird. Wenn jedoch die Durchschnittsberechnung aktiviert ist, wird die Analyse für den festgelegten Durchschnittszähler wiederholt.
- Berechnungsmodus: **[Repeat]**
Die Analyse wird wiederholt mit der festgelegten Anzahl an Analysepunkten ausgeführt, angefangen am festgelegten Startpunkt bis zum Ende der Schwingungsformdaten, und die endgültigen Analyseergebnisse werden angezeigt.
(Die Berechnung wird für die Anzahl an festgelegten Punkten ausgeführt, sodass der Endpunkt das letzte Analyseergebnis darstellt.)

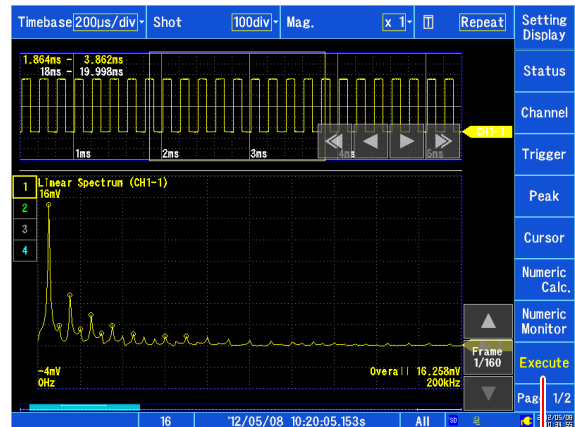
Überprüfen des Analyse-Startpunktes während der Anzeige der Analysedaten

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Waveform Display]
In der gespeicherten Schwingungsform wird der Bereich für eine Berechnung angezeigt.
- 2 Ziehen Sie den Berechnungscursor auf dem Schwingungsform-Bildschirm, um die Berechnungsposition festzulegen.**

(Fortsetzung auf nächster Seite.)



- 3** Tippen Sie auf **[Excute]**, um die Analyse auszuführen.

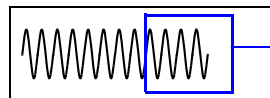


3

So ändern Sie die Anzahl an Analysepunkten Ändern Sie die Anzahl an Punkten mit der FFT-Berechnungseinstellung auf dem Einstellungsbildschirm.

Der Bereich wird durch die Anzahl an Analysepunkten bestimmt.

Wenn der Analysebereich (Anzahl an Punkten), wie unten dargestellt, größer ist als die gespeicherte Schwingungsform, wird keine Analyse ausgeführt.



Analyse-Segmentanzeige

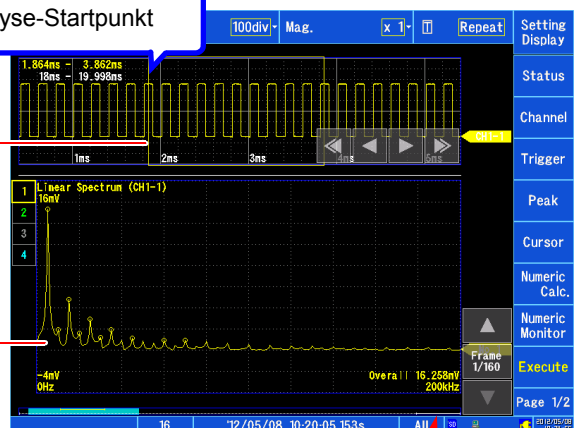
So analysieren Sie nur einen bestimmten Bereich Wenn **[Exec]** unter den Einstellungselementen am rechten Bildschirmrand auf **[Single]** eingestellt ist, kann nur der aktuell angezeigte Berechnungsbereich für die Berechnung verwendet werden. Bei allen anderen Einstellungen außer **[Single]** werden die Berechnungspunkte bis zum letzten Datenwert berechnet.

Berechnungsbereich (umrandeter Bereich)

Die Analyseergebnisse werden in der unteren Grafik angezeigt.

Wenn der Auslösemodus **[Repeat]** ist, wird die Anzahl an Analysepunkten bis zum Ende der Schwingungsformdaten analysiert und die letzten Daten werden angezeigt.

Analyse-Startpunkt



Zuletzt berechneter Bereich (Linienabschnitt)

10.9 FFT-Analysemodi

Beispiele für Analysemodi und Anzeigen

Einzelheiten zu den Funktionen der verschiedenen Analysemodi finden Sie unter "Analysemodusfunktionen" (S.253).

Linearspektrum

Das Linearspektrum stellt die Eingangssignalfrequenz dar.

Hauptanwendungen::

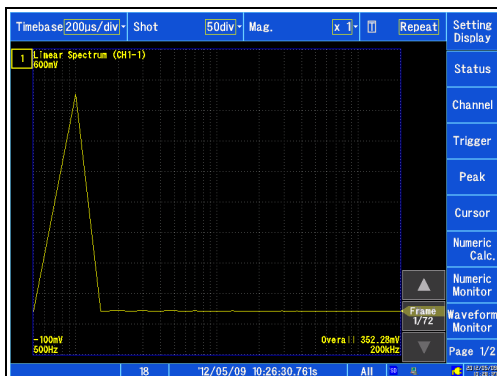
- Inspektion der Scheitelfrequenzinhalte einer Schwingungsform
- Inspektion der Signalamplituden auf jeder Frequenz

Siehe:Über die Funktionen " Analysemoduseinstellungen" (S.235)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Analysewerte werden linear angezeigt.
	Log-Mag	Analysewerte werden als dB-Werte angezeigt. (0-dB-Referenzwert: 1eu)*
	Lin-Real	Der tatsächliche Komponentenwert der Analysewerte wird angezeigt.
	Lin-Imag	Die imaginäre Komponente der Analysewerte wird angezeigt.

* eu: Derzeit als Standard eingestellte Einheiten (z. B. wenn die eingestellte Einheit Volt ist, 0 dB = 1 V)

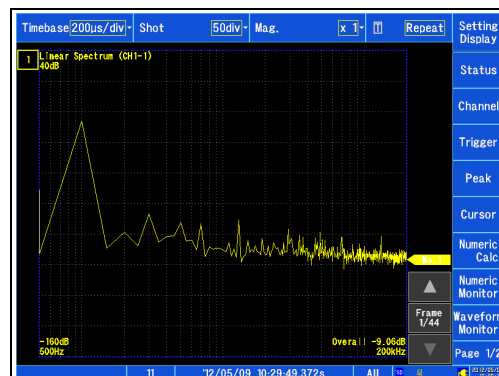
Schwingungsformbeispiel



Normale Anzeige

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Mag



Normale Anzeige

X-Achse:Log

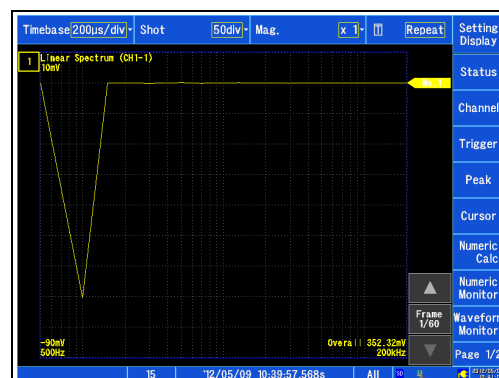
Y-Achse:Log-Mag



Normale Anzeige

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Real



Normale Anzeige

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Imag

HINWEIS

- Wenn der Cursor angezeigt wird, wird die gesamte Oberschwingungsverzerrung (THD) angezeigt, die die Grundschwingung als Cursorposition einstellt. Wenn mehrere Cursor angezeigt werden, wird der erste Cursor gemäß der alphabetischen Ordnung als Grundschwingung verwendet. Wenn die Ergebnisse nicht ermittelt werden können, wird **[---%]** angezeigt.
- Wenn nur Sinusschwingungen eingehen, ist der Pegel dieser Komponente etwa 1,4-mal (3 dB) höher als der Gesamtwert. Um die Messung auf einer Referenz auszuführen, die dem Gesamtwert entspricht, analysieren Sie mit dem Effektivspektrum oder Leistungsspektrum.
Siehe: "Effektivspektrum" (S.247)
 "Leistungsspektrum" (S.248)

Effektivspektrum

Die Schwankungskomponente (Ist-Wert) wird anhand der Frequenzachsen-Schwingungsform des Eingangssignals berechnet. Die Effektiv- und Leistungsspektrenanzeigen verwenden dieselben Analyseergebnisse, die logarithmisch angezeigt werden (Amplitude in dB).

Hauptanwendungen:

- So untersuchen Sie den Ausführungswert der Frequenzkomponente der Schwingungsform
- So untersuchen Sie den Effektivwert auf jeder Frequenz

Siehe:Über die Funktionen"Analysemoduseinstellungen" (S.235)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Analysewerte werden linear angezeigt.
	Log-Mag	Analysewerte werden als dB-Werte angezeigt. (0-dB-Referenzwert: 1eu)*
	Lin-Real	Der tatsächliche Komponentenwert der Analysewerte wird angezeigt.
	Lin-Imag	Die imaginäre Komponente der Analysewerte wird angezeigt.

* eu: Derzeit als Standard eingestellte Einheiten (z. B. wenn die eingestellte Einheit Volt ist, 0 dB = 1 V)

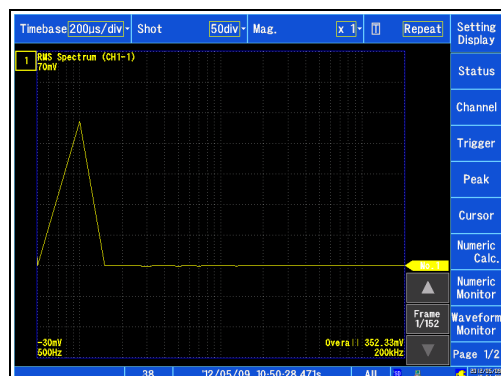
Schwingungsformbeispiel



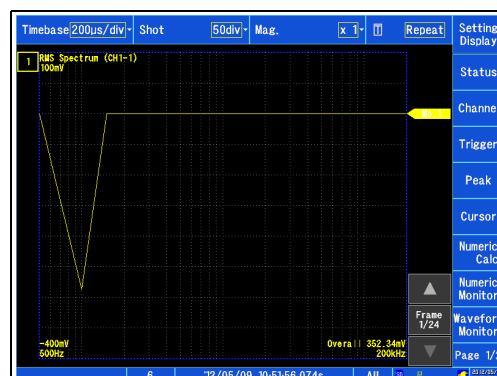
Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Mag



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Log-Mag



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Real



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Imag

HINWEIS

Wenn der Cursor angezeigt wird, wird die gesamten Oberschwingungsverzerrung (THD) angezeigt, die die Grundschwingung als Cursorposition einstellt. Wenn mehrere Cursor angezeigt werden, wird der erste Cursor gemäß der alphabetischen Ordnung als Grundschwingung verwendet.

Wenn die Ergebnisse nicht ermittelt werden können, wird [---%] angezeigt.

Leistungsspektrum

Zeigt als Amplitudenkomponente die Eingangssignal-Leistung an.

Hauptanwendungen:

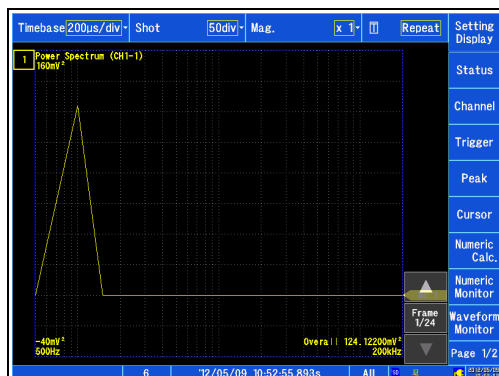
- Inspektion der Scheitelfrequenzinhalte einer Schwingungsform
- So untersuchen Sie den Leistungspegel auf jeder Frequenz

Siehe: Über die Funktionen "Analysemoduseinstellungen" (S.235)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Analysedaten werden linear als Quadratwerte angezeigt. Zeigt die Leistungskomponente an.
	Log-Mag (Logarithmus)	Analysewerte werden als dB-Werte angezeigt. (0-dB-Referenzwert: 1eu^2)*

* eu: Derzeit als Standard eingestellte Einheiten (z. B. wenn die eingestellte Einheit Volt ist, $0\text{ dB} = 1\text{ V}^2$)

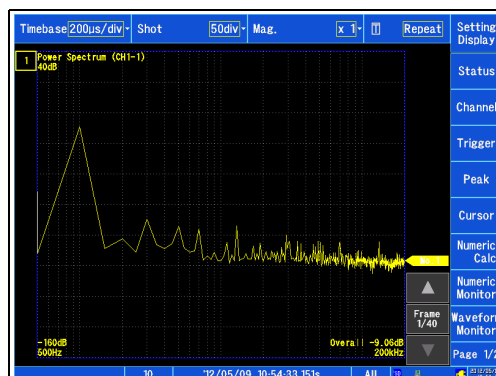
Schwingungsformbeispiel



Normale Anzeige

X-Achse: Log

Y-Achse: Lin-Mag



Normale Anzeige

X-Achse: Log

Y-Achse: Log-Mag

HINWEIS

Wenn der Cursor angezeigt wird, wird die gesamten Oberschwingungsverzerrung (THD) angezeigt, die die Grundschwingung als Cursorposition einstellt. Wenn mehrere Cursor angezeigt werden, wird der erste Cursor gemäß der alphabetischen Ordnung als Grundschwingung verwendet. Wenn die Ergebnisse nicht ermittelt werden können, wird [---%] angezeigt.

Transferfunktion

Anhand der Ein- und Ausgangssignale kann die Transferfunktion (Frequenzeigenschaften) eines Messsystems ermittelt werden.

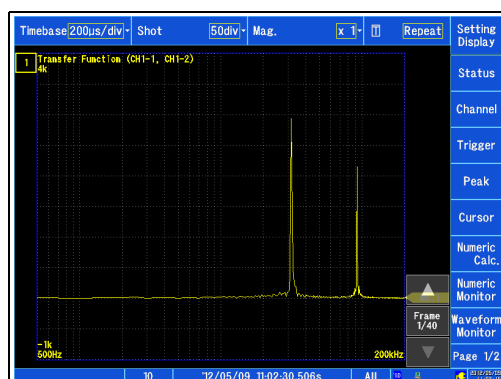
Hauptanwendungen:

- So untersuchen Sie die Frequenzeigenschaften eines Filters
- So inspizieren Sie die Resonanzeigenschaften eines Objekts mit einem Impulshammer und Sensorfühler.

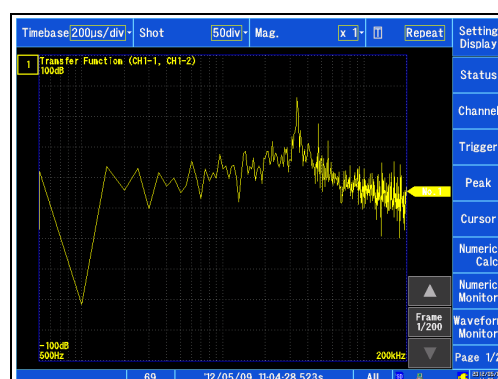
Siehe:Über die Funktionen" Analysemoduseinstellungen" (S.235), "Lineare zeitinvariante Systeme" (S. A21)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Zeigt das Eingangs-Ausgangsverhältnis linear an (dimensionslose Einheiten).
	Log-Mag(Logarithmus)	Zeigt das Eingangs-Ausgangsverhältnis in dB-Werten an.
	Lin-Real	Zeigt die reale Zahlenkomponente des Eingangs-Ausgangsverhältnisses an (dimensionslose Einheiten).
	Lin-Imag	Zeigt die imaginäre Komponente des Eingangs-Ausgangsverhältnisses an (dimensionslose Einheiten).

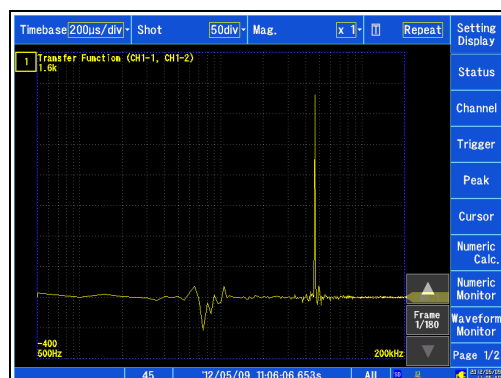
Schwingungsformbeispiel



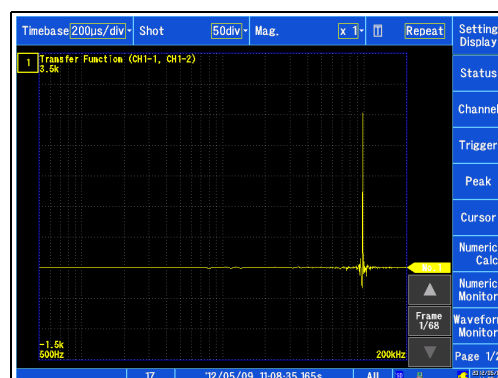
Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Mag



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Log-Mag



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Real



Normale Anzeige
X-Achse:Log
Y-Achse:Lin-Imag

Kreuzleistungsspektrum

Das Produkt der Spektren von zwei Eingangssignalen kann ermittelt werden. Die allgemeinen Frequenzkomponenten von zwei Signalen können erfasst werden.

Wenn die Spannungs- und Stromschwingungsformen als Eingangssignale verwendet werden, können auf jeder Frequenz Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung ermittelt werden.

Hauptanwendungen:

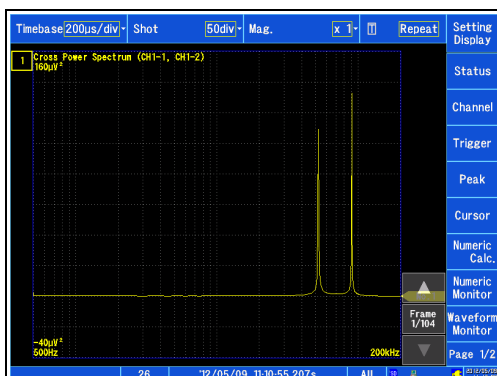
So inspizieren Sie allgemeine Frequenzkomponenten von zwei Signalen

Siehe:Über die Funktionen" Analysemoduseinstellungen" (S.235)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Zeigt den quadrierten Wert des Amplitudeninhalts der Analysedaten linear an.
	Log-Mag(dB)	Zeigt den Amplitudeninhalt der Analysedaten als dB-Werte an. (0-dB-Referenzwert: 1eu^2)*
	Lin-Real	Zeigt den quadrierten Wert der realen Komponente der Analysedaten linear an.
	Lin-Imag	Zeigt den quadrierten Wert der imaginären Komponente der Analysedaten linear an.

* eu: Derzeit als Standard eingestellte Einheiten (z. B. wenn die eingestellte Einheit Volt ist, $0\text{ dB} = 1\text{ V}^2$)

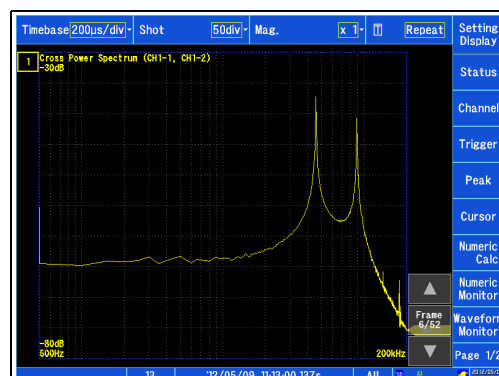
Schwingungsformbeispiel



Normale Anzeige

X-Achse:Log

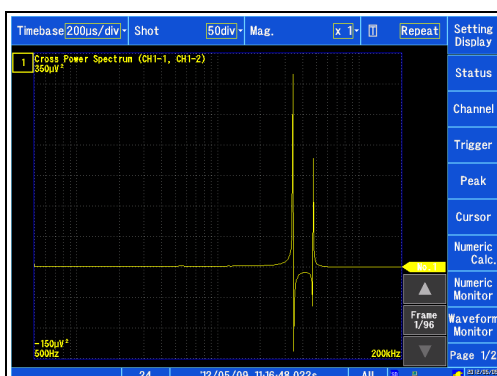
Y-Achse:Lin-Mag



Normale Anzeige

X-Achse:Log

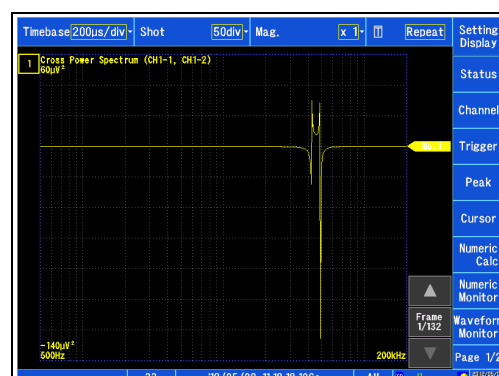
Y-Achse:Log-Mag



Normale Anzeige

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Real



Normale Anzeige

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Imag

Kohärenzfunktion

Diese Funktion ermöglicht die Messung der Korrelation (Kohärenz) zwischen Eingangs- und Ausgangssignalen. Die ermittelten Werte liegen zwischen 0 und 1.

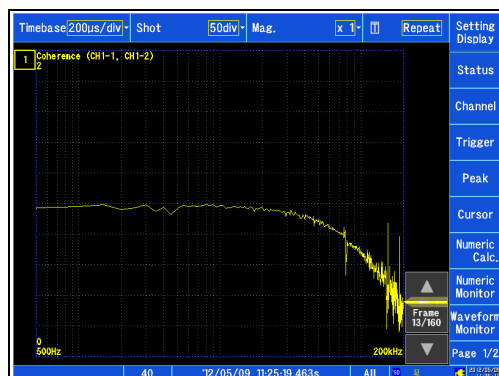
Hauptanwendungen:

- So bewerten Sie Transferfunktionen
- Inspektion der Wirkung eines jeden Eingangs auf den Ausgang in einem System mit mehreren Eingängen

Siehe: "Über die Funktionen" Analysemodusereinstellungen" (S.235)

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Zeigt das unverbindliche Verhältnis und den Grad der Beziehung zwischen zwei Eingangssignalen als Wert zwischen 0 und 1 an (dimensionslose Einheiten).

Schwingungsformbeispiel



Normale Anzeige

X-Achse: Log

Y-Achse: Lin-Mag

HINWEIS

- Bei einer einzelnen Messung ergibt die Kohärenzfunktion einen Wert von eins für alle Frequenzen. Spektrum-Durchschnittsberechnung (Frequenzbereich) sollte immer vor der Messung ausgeführt werden.
- Die Kohärenzfunktion hat zwei allgemeine Definitionsformeln. Einzelheiten zu den Definitionsformeln finden Sie unter "Analysemodusfunktionen" (S.253).

Phasenspektrum

Zeigt die Phaseneigenschaften des Eingangssignals an.

Hauptanwendungen:

- Inspektion des Phasenspektrums von Kanal 1. Zeigt die Phase einer Kosinus-Schwingungsform als Referenz (0°) an.
- Inspektion des Phasenunterschieds zwischen Kanal 1 und 2.

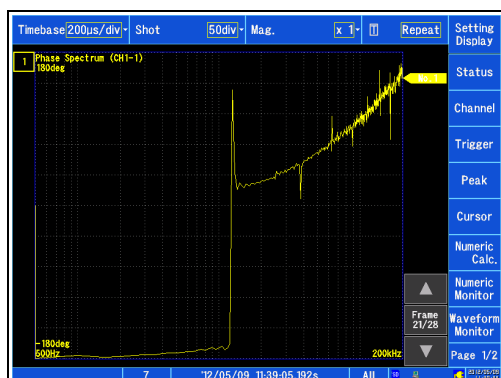
Siehe: Über die Funktionen "Analysemoduseinstellungen" (S.235)

1-Kanal-FFT: Zeigt die Phase des Signals auf Kanal 1 an. Zeigt die Phase einer Kosinus-Schwingungsform als Referenz (0°) an. Wenn die Schwingungsform nicht synchron ist, sind die Phasenwerte instabil.

2-Kanal-FFT: Zeigt die Phasendifferenz zwischen Kanal 1 und 2 an. Positive Werte weisen darauf hin, dass die Phase von Kanal 2 führend ist.

Achse	Anzeigetyp	Beschreibung
X-Achse	Linear	Frequenz wird mit gleichem Abstand angezeigt
	Log	Frequenzanzeige des Logarithmusintervalls
Y-Achse	Lin-Mag	Analysewerte werden linear angezeigt.

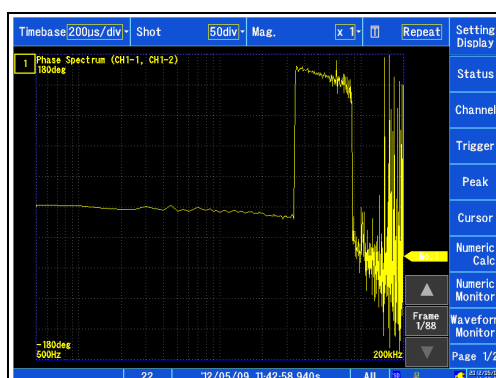
Schwingungsformbeispiel



1chFFT

X-Achse:Log

Y-Achse:Lin-Mag



2chFFT

X-Achse:Log

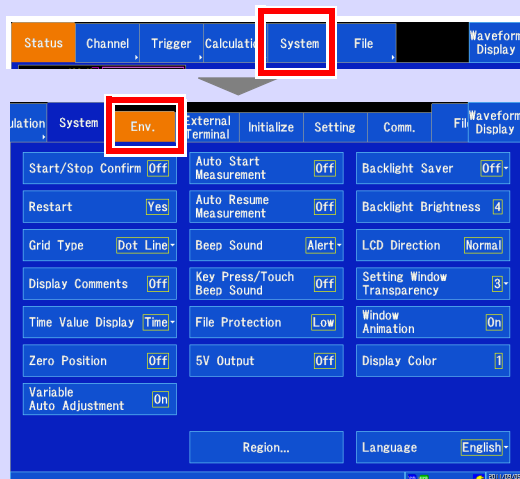
Y-Achse:Lin-Mag

Analysemodusfunktionen

Analysemodus	Interne Analyseformel (linear, real, imag [imaginary], log [logarithm])
OFF	Keine Analyse
Linearspektrum	$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C = \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $linear = F(k) \quad real = \text{Re}\{F(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F(k)\} \quad \log = 20 \log F(k) $
Effektivspektrum	$F'(k) = C' F(k) \quad C' = \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/\sqrt{2} (AC) \end{cases}$ $linear = F'(k) \quad real = \text{Re}\{F'(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F'(k)\} \quad \log = 20 \log F'(k) $
Leistungsspektrum	$P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/2 (AC) \end{cases}$ $linear = P(k) \quad \log = 10 \log P(k) $
Transferfunktion	$H(k) = Y(k) / X(k)$ $linear = H(k) \quad real = \text{Re}\{H(k)\} \quad imag = \text{Im}\{H(k)\} \quad \log = 20 \log H(k) $
Kreuzleistungsspektrum	$S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k) \quad \text{: Kreuzspektrum}$ $X_{power}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $linear = X_{power}(k) \quad real = \text{Re}\{X_{power}(k)\}$ $mag = \text{Im}\{X_{power}(k)\} \quad \log = 10 \log X_{power}(k) $
Kohärenzfunktion	$coh(k) = \sqrt{\frac{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$
Phasenspektrum	$\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$

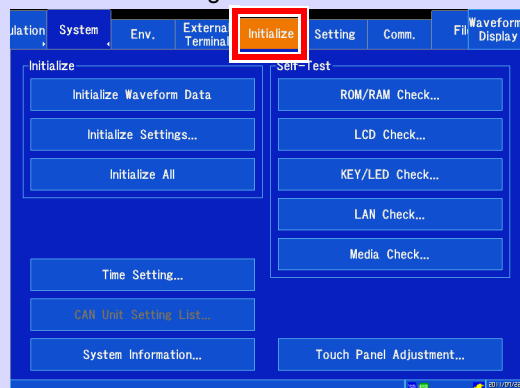
Systemumgebungs- Einstellungen

Kapitel 11

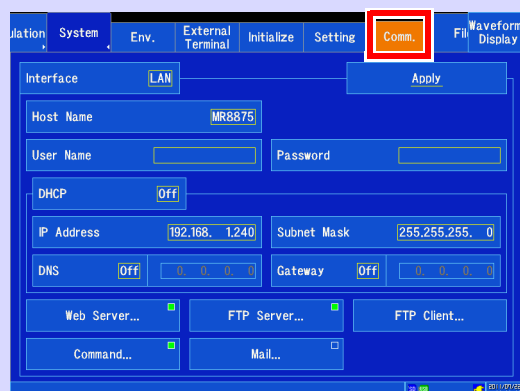


Konfigurieren von Systemumgebungs-Einstellungen (S.256)

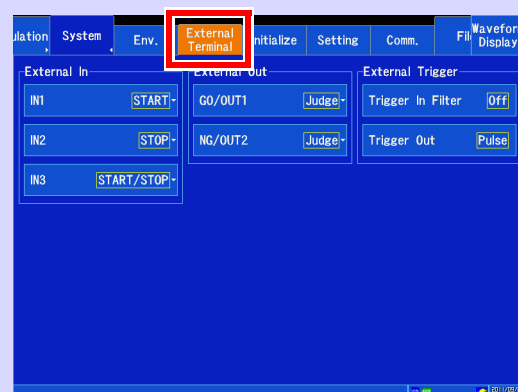
Konfigurieren Sie Einstellungen mit Bezug auf die Systemumgebung des Instruments, einschließlich der Bildschirmanzeige und des Instrumentetriebs.



Initialisierung (S.267), Selbsttest (S.269), Architektur (S.274) etc.



Kommunikationseinstellungen (S.275)



Konfigurieren von Einstellungen zur externen Steuerung (S.319)

Konfigurieren Sie Einstellungen mit Bezug auf die externe Steuerung und externen Auslöser.

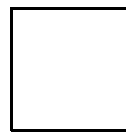


Speichern (S.97) und Laden (S.99) von Einstellungsdaten

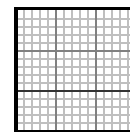
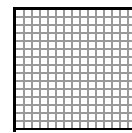
11.1 Bildschirm- und Betriebseinstellungen

Einstellen des Gitternetztyps

Sie können auswählen, ob das Gitternetz auf dem Schwingungsform-Bildschirm in gestrichelten oder durchgezogenen Linien oder gar nicht angezeigt werden soll.



OFF

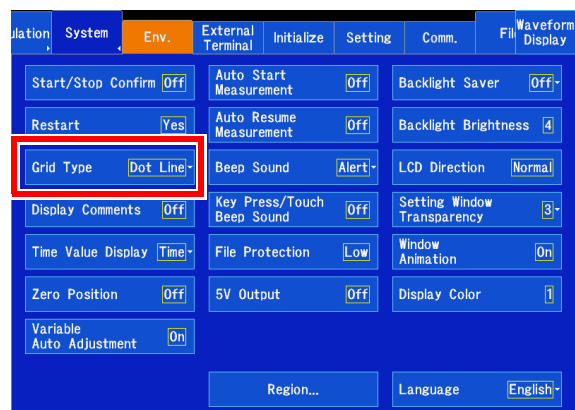
Gestrichelte
LinienDurchgezogene
Linien

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

- 2 [Grid Type] ► Aus Liste auswählen.

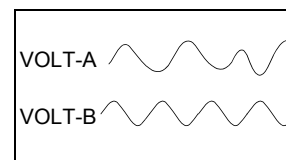
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off	Gitternetz wird ausgeblendet.
Dot Line*	Zeigt das Gitternetz mit gestrichelten Linien an.
Solid Line	Zeigt das Gitternetz mit durchgezogenen Linien an.



Ein- und Ausschalten von Kommentaren

Sie können auswählen, ob auf dem Schwingungsform-Bildschirm Kommentare für Kanäle angezeigt werden sollen. Die Kommentare werden für jeden Eingang an der Nullposition angezeigt.



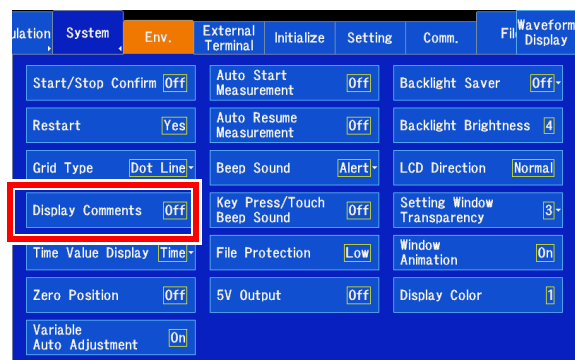
Kanalkommentare werden auf dem Bildschirm
[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel]
► [Analog]/[Pulse]/[CH Calc.] ► [Detail] eingestellt
(S.138).

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

- 2 [Display Comments] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Blendet Kommentare aus.
On	Zeigt Kommentare an.

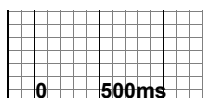


HINWEIS

Logikkanalkommentare werden nicht angezeigt.

Einstellen des Zeitwert-Anzeigetyps

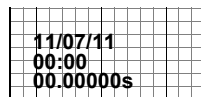
Sie können auswählen, wo auf dem Schwingungsform-Bildschirm die Horizontalachse angezeigt werden soll sowie wie die A/B- und C/D-Cursorpositionen angezeigt werden sollen. Die Änderungen gelten für im CSV-Format gespeicherte Dateien.



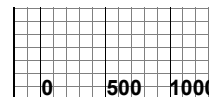
Time



Mode 60



Date

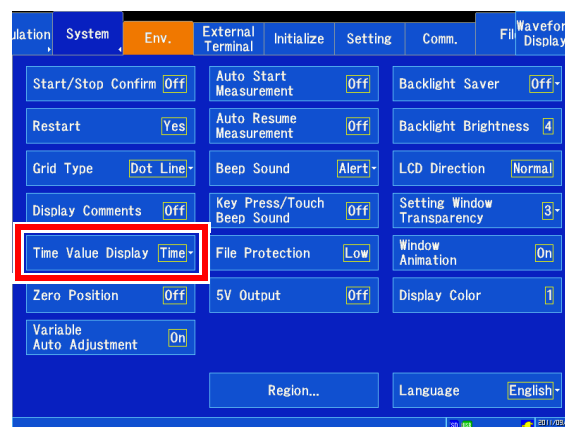


Samples

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Time Value Display] ► Aus Liste auswählen.

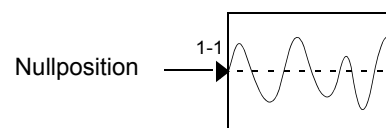
Auswählen (*: Starteinstellung)

Time*	Zeigt die relative Zeit ab dem Start der Messung an (Beispiel: 100 s). Wenn jedoch Auslöseereinstellungen vorliegen, wird die Zeit ab dem Auslösepunkt angezeigt.
Mode 60	Zeigt die relative Zeit ab dem Start der Messung als Base-60-Wert an (Beispiel: 1m40s).
Date	Zeigt das Datum und die Uhrzeit der Datenerfassung an. Das Format kann ebenfalls geändert werden. Siehe: "Einstellen von Datumsgruppierung und Format" (S.266)
Samples	Zeigt die Anzahl an Datenpunkten, die seit dem Start der Messung erfasst worden sind. Wenn jedoch die Auslöseereinstellung aktiviert ist, wird die Anzahl an Datenpunkten ab dem Auslösepunkt angezeigt.



Einstellen der Nullpositionsanzeige

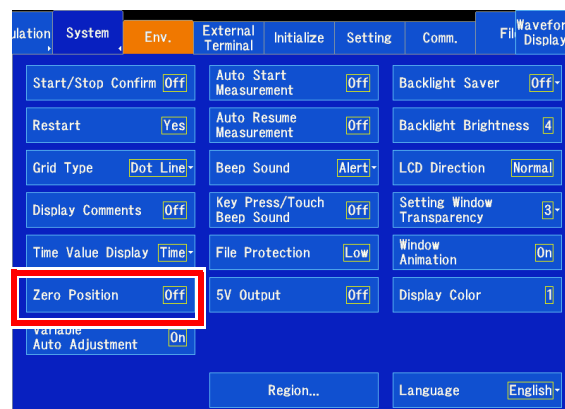
Sie können auf der Zeitachsen-Schwingungsformanzeige für jeden Eingangskanal Nullpositionsmarkierungen anzeigen. Wenn die Einstellung eingeschaltet ist, werden die Markierungen am linken Rand des Schwingungsform-Bildschirms angezeigt.



- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Zero Position] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

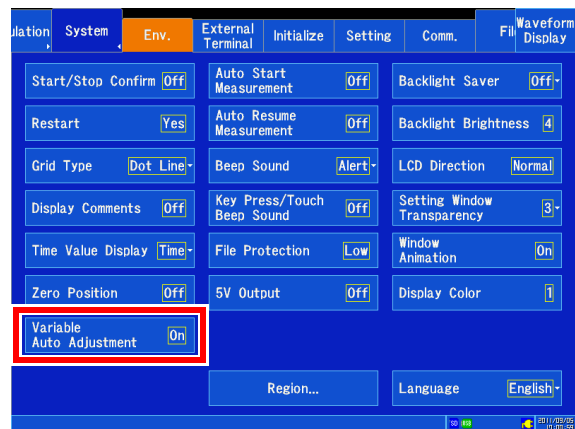
Off*	Nullposition wird ausgeblendet.
On	Nullposition wird angezeigt.



Automatisches Anpassen der Variablen

Sie können die Bedienung und Anzeige der Variablenfunktion entsprechend den Messwertkonvertierungen mit der Skalierungsfunktion und entsprechend den Änderungen des Spannungsachsenbereichs ändern.

Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)



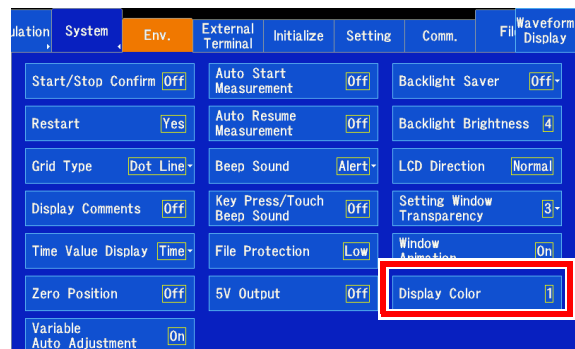
Einstellen der Bildschirmfarben

Auf dem Schwingungsform-Bildschirm können Sie die zu verwendenden Farben, einschließlich des Hintergrunds und Textes, auswählen.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Display Color] ► Zum Umschalten antippen.**

Auswählen (*: Starteinstellung)

1*, 2, 3, 4



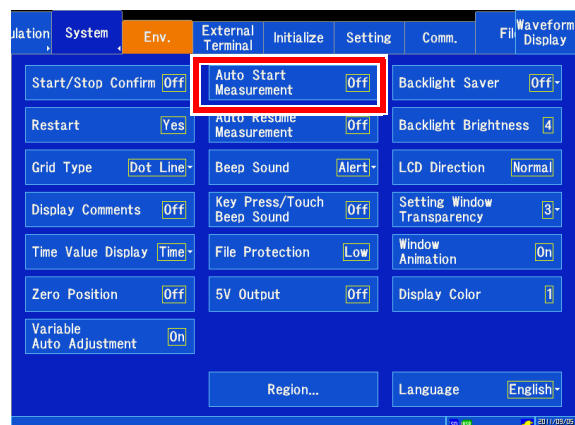
Einstellen des Messvorgangs beim Einschalten (Auto-Start beim Einschalten)

Sie können die Messung automatisch starten, wenn das Gerät vom ausgeschalteten Zustand in den eingeschalteten Zustand wechselt. Bei Verwendung von Auslösern geht das Instrument in den Auslöser-Standby-Zustand über.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Auto Start Measurement] ► Zum Umschalten antippen.**

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Auto-Start-Funktion beim Einschalten.
On	Aktiviert die Auto-Start-Funktion beim Einschalten.



Einstellungsvorgang beim Aus- und wieder Einschalten (Start-Backup)

Sie können die Aufzeichnung automatisch erneut starten lassen, wenn das Instrument nach einer Unterbrechung der Stromversorgung (z. B. einem Stromausfall) während der Aufzeichnung (bei grüner **START**-Taste) wieder eingeschaltet wird. Bei Verwendung von Auslösern geht das Instrument in den Auslöser-Standby-Zustand über.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [Auto Resume Measurement] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Start-Backup-Funktion.
On	Aktiviert die Start-Backup-Funktion.



- HINWEIS**
- Die Messdaten, die beim Auftreten des Stromausfalls im internen Speicher gespeichert waren, werden gelöscht. Um die Messdaten von vor und nach dem Stromausfall zu speichern, konfigurieren Sie das automatische Speichern (S.90).
 - Wenn die Messung mit **[Auto Resume Measurement: On]** gestartet wird, können die Auto-Setup-Funktion und die automatische Einstellungsfunktion zum automatischen Lesen der Einstellungen beim Einschalten nicht verwendet werden. (S.102)(S.103)

Einstellen, ob Start- und Stopp-Bestätigungsmeldungen ausgegeben werden sollen

Um Bedienungsfehler zu vermeiden, können Bestätigungsmeldungen angezeigt werden, wenn die Messung manuell gestartet oder gestoppt wird.

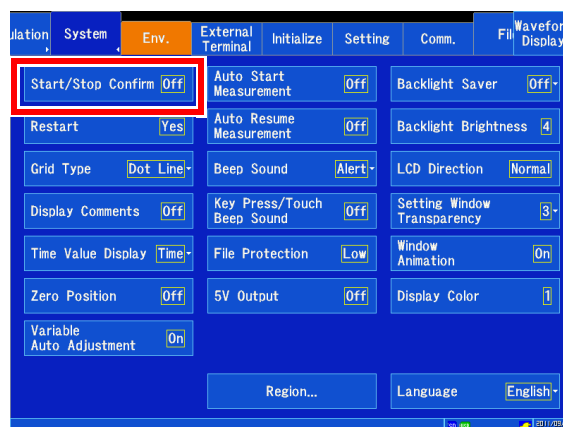
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [Start/Stop Confirm] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Bestätigungsmeldungen werden nicht angezeigt. Durch das Drücken von START und STOP wird die Messung sofort gestartet bzw. gestoppt.
On	Bestätigungsmeldungen werden angezeigt. Die Messung wird durch Antippen von „Start“ gestartet und beim Antippen von „Stopp“ gestoppt.



Einstellen, ob während der Messung Einstellungsänderungen angewendet werden (Aktivieren des Neustartvorgangs)

Sie können einstellen, ob die Messung sofort neu gestartet werden soll, wenn während der Messung Einstellungen mit Bezug auf die Messung geändert werden.

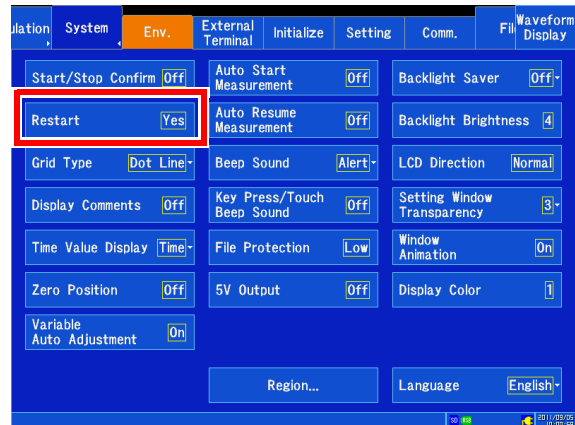
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [Restart] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

No	Messung wird nicht neu gestartet. Während der Messung können die Einstellungen nicht geändert werden.
Yes*	Wenn während der Messung Einstellungen geändert werden, werden die Änderungen angewendet und die Messung neu gestartet.



HINWEIS Sie können während der Ausführung der Messung nicht auf den Einstellungsbildschirm wechseln.

Einstellen der Dateischutzebene

Der MR8875 umfasst eine Funktion zum Schutz von Dateien durch eine UPS-Funktion unter Verwendung eines elektrischen Doppelschichtkondensators. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die UPS vollständig geladen ist. Während die UPS lädt, können Sie auswählen, welchen Typ von Dateivorgang Sie verwenden wollen (maximal 15 Minuten nach dem Einschalten des Instruments).

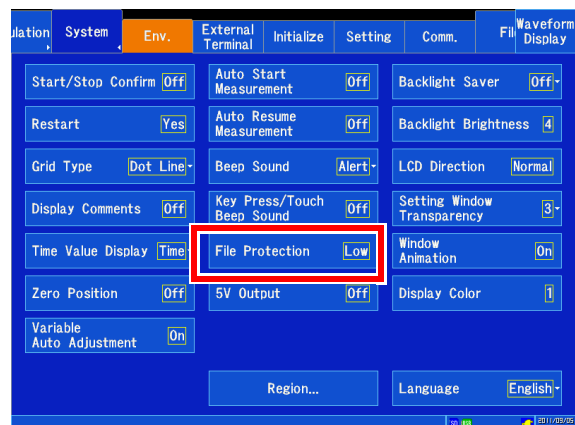
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [File Protection] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Low*	Ermöglicht Zugriff auf die SD-Speicherkarte/das USB-Speichergerät, während die UPS lädt. Wenn ein Stromausfall auftritt, während auf das Medium zugegriffen wird und die UPS lädt, können die Dateien auf dem Speichermedium beschädigt und nicht mehr lesbar werden.
High	Verhindert Zugriff auf die SD-Speicherkarte/das USB-Speichergerät, bis die UPS vollständig geladen ist, um die Dateien zu schützen.



HINWEIS • Durch Auswahl der [High]-Einstellung wird die Verwendung von Auto-Setup verhindert (S.102).

- Wenn Sie die Dateischutzebene ändern, schalten Sie das Instrument aus und wieder ein. Der Instrumentbetrieb ändert sich nach dem Ändern der Einstellung erst, wenn das Instrument aus und wieder eingeschaltet wurde.
- Wenn [High] gestellt ist, startet das Echtzeit-Speichern erst, wenn das UPS-Laden abgeschlossen ist.

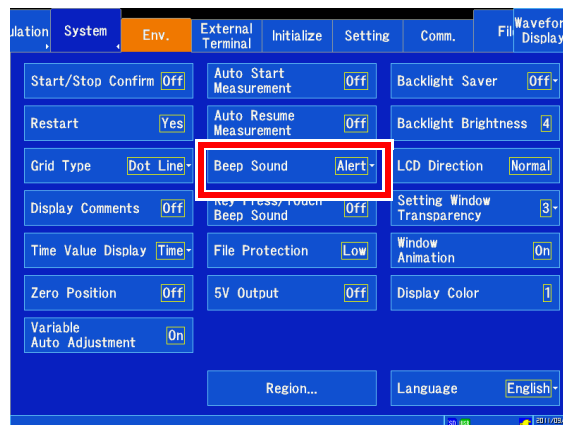
Einstellen des Signaltons

Sie können das Instrument so konfigurieren, dass es das Bedienpersonal mit einem Signalton über Warnungen und/oder den Betriebsstatus informiert.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Beep Sound] ► Aus Liste auswählen.**

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off	Deaktiviert den Signalton.
Alert*	Gibt einen Signalton aus, wenn eine Warnung oder ein Fehler auftritt.
Alert+Action	Gibt einen Signalton aus, wenn eine Warnung oder ein Fehler auftritt, wenn die Aufzeichnung gestartet oder gestoppt wird und wenn ein Auslöser aktiviert wird.



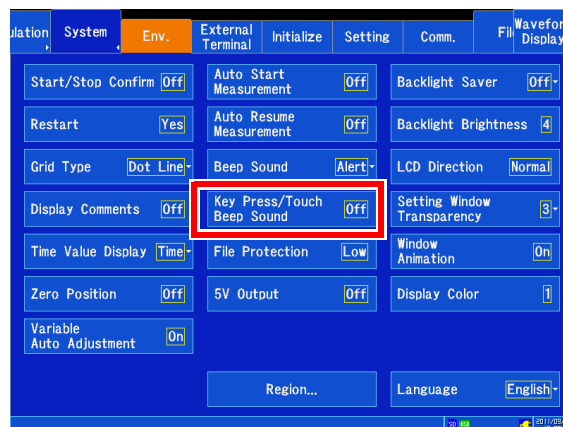
Auswählen des Betriebstons

Sie können einstellen, ob ein Betriebston erzeugt werden soll, wenn die Tasten auf dem Frontpanel des Instruments gedrückt und die Tasten auf dem Bildschirm berührt werden.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2 [Keypress/Touch Beep Sound] ► Zum Umschalten antippen.**

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert den Betriebston.
On	Erzeugt einen Betriebston, wenn die Tasten gedrückt und der Bildschirm berührt wird.



Aktivieren und Deaktivieren der Hintergrund-Stromsparfunktion

Mit der Hintergrund-Stromsparfunktion kann die LCD-Hintergrundbeleuchtung automatisch ausgeschaltet werden, wenn das Instrument über einen bestimmten Zeitraum (in Minuten) nicht bedient wird. Durch die Hintergrund-Stromsparfunktion kann der Stromverbrauch reduziert und die Lebensdauer des LCD-Bildschirms verlängert werden.

Um die Hintergrundbeleuchtung wieder zu aktivieren, berühren Sie eine beliebige Taste oder den Bildschirm. Über den Status der **START**-Taste kann der Instrumentstatus überprüft werden, während die Hintergrund-Stromsparfunktion aktiv ist (Messung wird ausgeführt: durchgehend grün; anderer Status: aus).

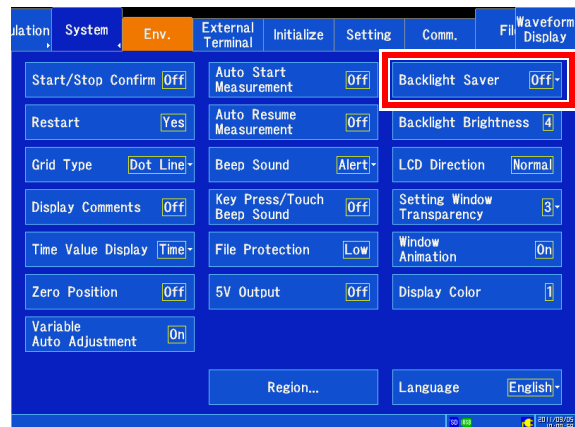
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [Backlight Saver] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Schaltet die Hintergrund-Stromsparfunktion aus. Der Bildschirm wird durchgehend angezeigt.
1 min,	Schaltet den Bildschirm nach dem eingestellten Zeitraum aus und das Instrument geht in den Stromsparmodus über.
2 min,	
3 min,	
4 min,	
5 min	



- HINWEIS**
- Das Instrument verbraucht weiterhin Strom, auch während die Hintergrund-Stromsparfunktion aktiv ist. Das Instrument sollte ausgeschaltet werden, wenn es nicht verwendet wird.
 - Wenn der Bildschirm ausgeschaltet ist, die Strom-LED jedoch leuchtet, ist möglicherweise die Hintergrund-Stromsparfunktion aktiv.

Anpassen der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung

Sie können die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung anpassen. Durch Reduzieren der Helligkeit (Verdunkeln des Bildschirms) wird die Akkulaufzeit verlängert.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

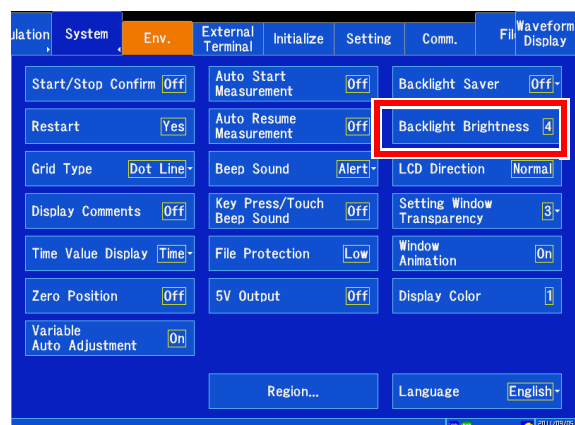
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

2 [Backlight Brightness] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

1, 2, 3, 4*
(Auf eine von vier Helligkeitsstufen einstellbar.)

Helligkeitsstufe 1 (Dunkel) – — ➔ Helligkeitsstufe 4 (Hell)



Einstellen der Bildschirmausrichtung

Sie können den Bildschirm vertikal spiegeln.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2** [LCD Direction] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Normal*, Reverse



Einstellen des externen 5-V-Ausgangs

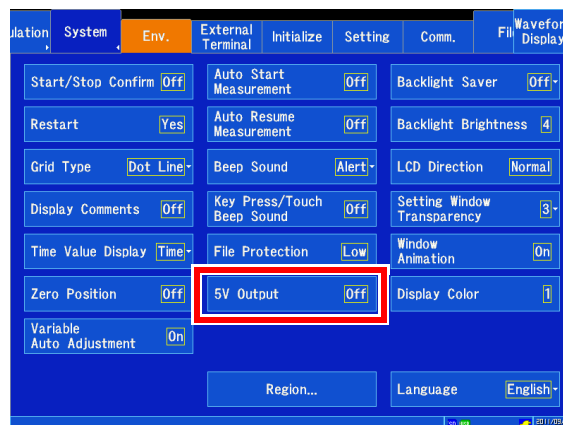
Der MR8875 kann an seinen externen Stromversorgungsanschlüssen Ausgangsspannung von 5 V erzeugen und bis zu 2 A ausgeben.

Siehe: "2.8 Stromversorgung externer Geräte" (S.46)

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2** [5V Output] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*, On



Einstellen der Fensteropazität

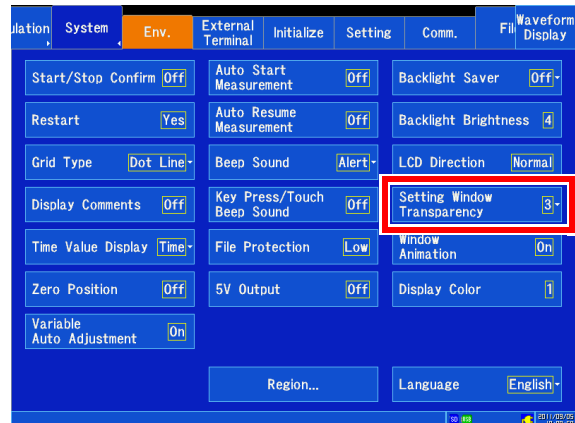
Die Opazität, mit der die Fenster angezeigt werden, können Sie auf dem Schwingungsform-Bildschirm einstellen.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2** [Setting Window Transparency] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

1, 2, 3*, 4, 5

1 (Geringe Opazität) – — — — —> 5 (Hohe Opazität)



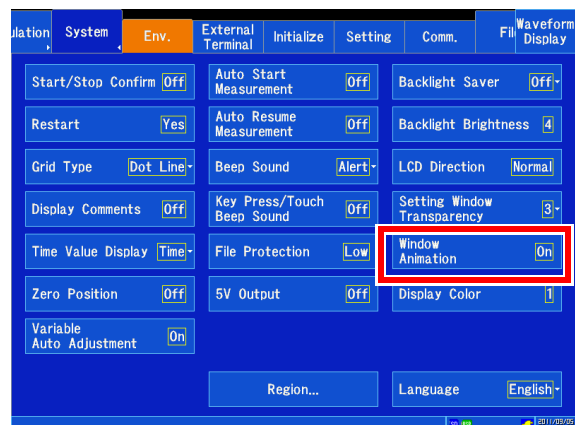
Einstellen von Fensteranimationen

Sie können einstellen, ob bei der Anzeige von Fenstern eine Animation verwendet wird. Die Verwendung von Animationen beim Wechseln zwischen dem Schwingungsform- und Einstellungsbildschirm wird gleichzeitig eingestellt.

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]
- 2** [Window Animation] ► Zum Umschalten antippen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off, On*



11.2 Systemeinstellungen

Auswählen der Anzeigesprache

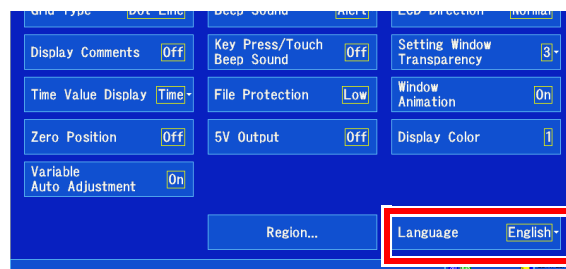
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Anzeigesprache des Instruments einstellen.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.]

- 2 [Language] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen(*: Starteinstellung)

English*	Verwendet Englisch als Anzeigesprache.
Japanese	Verwendet Japanisch als Anzeigesprache.



Einstellen des Dezimalpunkts und der Trennzeichen

Wählen Sie die Dezimal- und Trennzeichen für CSV-Dateidaten aus.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Env.] ► [Region]

- 2 [Decimal Point] ► Aus Liste auswählen.

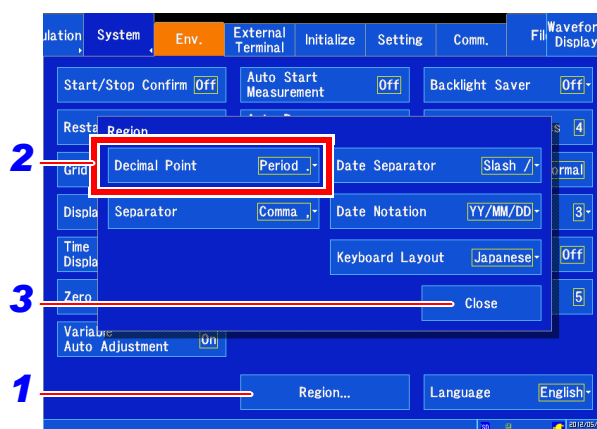
Auswählen(*: Starteinstellung)

Period .*, Comma ,

- 3 [Separator] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen(*: Starteinstellung)

Comma ,*, Period ., Spase_, Tab >, Semicolon ;
--



- 3 Tippen Sie auf [Close].

- HINWEIS**
- Der Dezimalpunkt und das Trennzeichen können nicht beide auf das Komma oder den Punkt eingestellt werden.
 - Wenn Sie das Komma als Trennzeichen einstellen, wird „CSV“ als Dateierweiterung verwendet. Anderenfalls wird „.TXT“ als Erweiterung verwendet.

Einstellen von Datumsgruppierung und Format

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Gruppierung und das Format für die Datumsangabe einstellen, die auf dem Bildschirm und in den Dateidaten enthalten sind.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Env.] ► [Region]

2 [Date Separator] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen(*: Starteinstellung)

Slash /*, Hyphen-, Period .

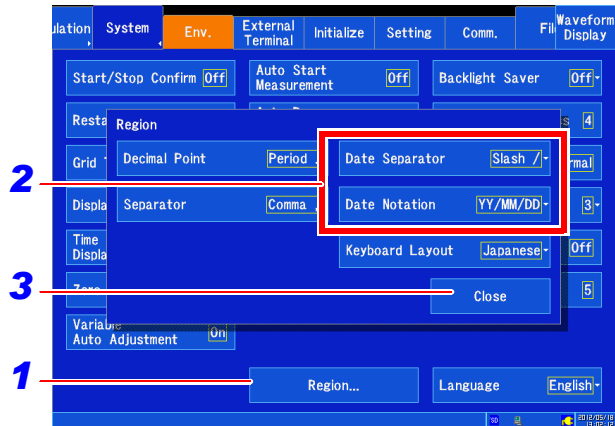
[Date Notation] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen(*: Starteinstellung)

YY/MM/DD*, MM/DD/YY, DD/MM/YY

YY: Jahr; MM: Monat; DD: Tag

3 Tippen Sie auf [Close].



Einstellen des Layouts der externen Tastatur

Sie können das Layout der externen Tastatur auswählen.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

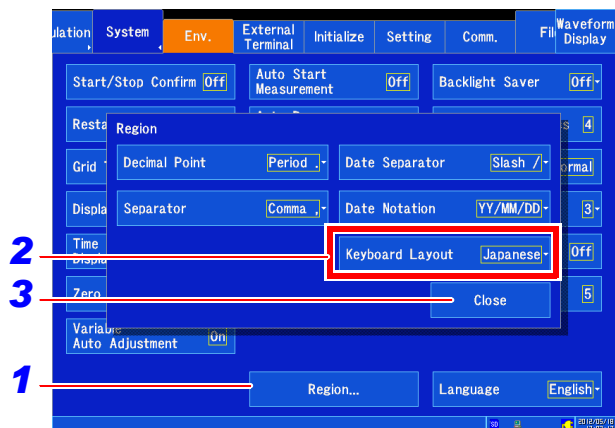
[Setting Display] ► [System] ► [Env.] ► [Region]

2 [Keyboard Layout] ► Aus Liste auswählen.

Auswählen(*: Starteinstellung)

Japanese*, English

3 Tippen Sie auf [Close].



11.3 Initialisieren des Instruments

Initialisieren von Schwingungsformen

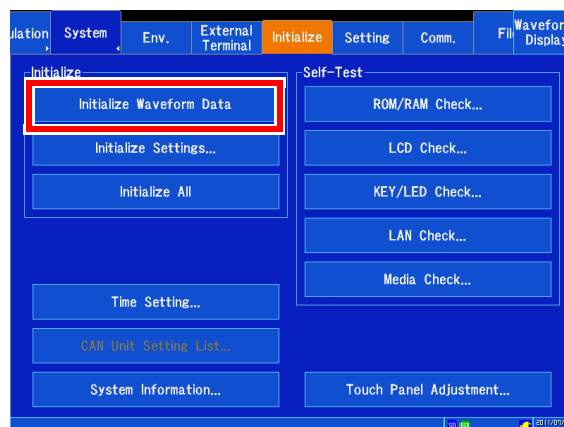
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Schwingungsformen initialisieren, indem im Instrumentspeicher gespeicherte Daten entsorgt werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ►
[Initialize]

2 [Initialize Waveform Data] ► [Yes]

Wenn die folgende Meldung angezeigt wird, ist der Initialisierungsvorgang abgeschlossen: „Waveform data has been initialized.“ Um abzubrechen, tippen Sie auf „No“.



Initialisieren der Einstellungen (System-Reset)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Instrumenteneinstellungen auswählen und initialisieren. Durch die Initialisierung werden die Einstellungen auf die Starteinstellungen bei Auslieferung zurückgesetzt.

Siehe: "Anhang 1 Anfangswerte der wichtigsten Einstellungen" (S. A1)

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Initialize]

2 Tippen Sie auf [Initialize Settings].

Das Fenster wird angezeigt.

3 Wählen Sie die Einstellung aus, die Sie initialisieren möchten.

Durch Antippen einer Einstellung wird diese ausgewählt und ein Häkchen wird angezeigt.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Settings* Schwingungsformdaten, Messeinstellungen, Eingangseinstellungen, Berechnungseinstellungen und Registerkarteneinstellungen (außer Einstellungen, die mit der CAN-Modul-Anwendung konfiguriert werden)
Ein System-Reset können Sie auch ausführen, indem Sie das Instrument einschalten, während Sie die **STOP**-Taste drücken.

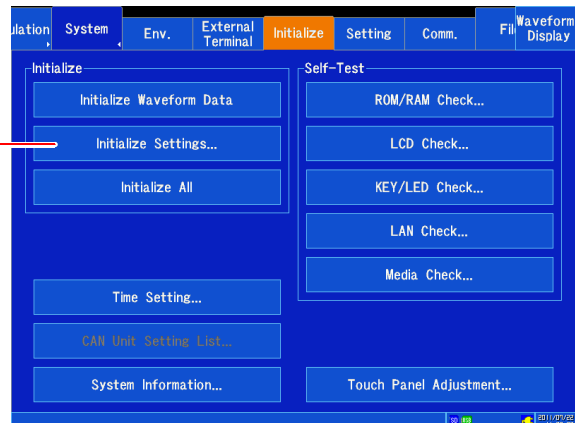
CAN Mit der Anwendung konfigurierte Schwingungsformdaten und CAN-Modul-Einstellungen

System System-Registerkartenumgebung, externe Anschlusseinstellungen (außer mit [System] ► [Env.] ► [Region] konfigurierte Einstellungen)

Communication Systemregisterkarten-Kommunikationseinstellungen

4 [OK] ► [Yes]

Wenn die folgende Meldung angezeigt wird, ist der Initialisierungsvorgang abgeschlossen: „The settings have been initialized.“ Um abubrechen, tippen Sie auf „No“.



- Sie können alle Einstellungen auf einmal auswählen, indem Sie auf **[Select All]** tippen.
- Im Instrumentspeicher gespeicherte Einstellungsbedingungen werden nicht zurückgesetzt.

Initialisieren aller Einstellungen (System-Reset)

[Initialize All] ► [Yes]

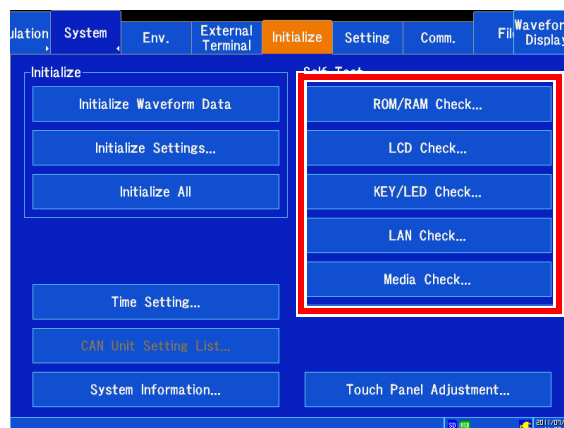
Oder schalten Sie das Instrument ein, während Sie die **START**- und **STOP**-Taste gedrückt halten.

Sie können jedoch mit **[Initialize All]** initialisiert werden.

11.4 Selbsttest-Funktion

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie einen Selbsttest ausführen. Die Ergebnisse werden auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn ein Fehler oder eine Störung erkannt wird, muss das Instrument repariert werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Initialize]
- 2 Tippen Sie auf den Selbsttest, den Sie ausführen wollen.**
Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.



Überprüfen von ROM/RAM

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den internen Speicher des Instruments (ROM und RAM) überprüfen. RAM-Inhalte sind nicht betroffen.

Tippen Sie auf [ROM/RAM Check].

Der ROM/RAM-Selbsttest startet.

Die folgenden Elemente werden in dieser Reihenfolge überprüft:

Programm-ROM → Backup-RAM → Arbeits-RAM → Adressbus → Speicher-RAM

Schalten Sie das Instrument nicht aus, während der Selbsttest ausgeführt wird.

So brechen Sie den Selbsttest ab:

Drücken Sie die **STOP**-Taste oder tippen Sie auf [Abort]. Während der Selbsttest ausgeführt wird, kann das Instrument nicht bedient werden (bis auf die **STOP**-Taste).

Ein Auswertungsergebnis wird angezeigt, wenn der Selbsttest abgeschlossen ist.

[OK]: Normal

[NG]: Fehler/Störung

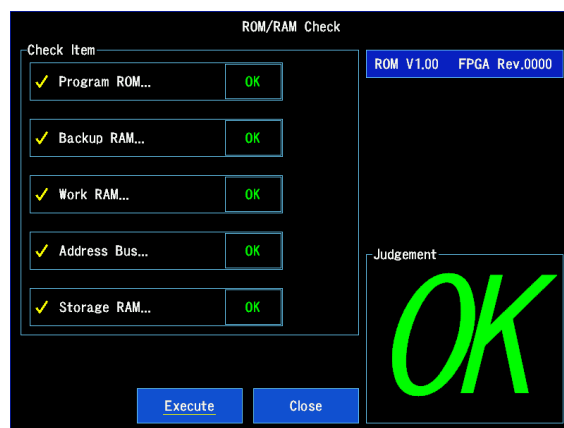
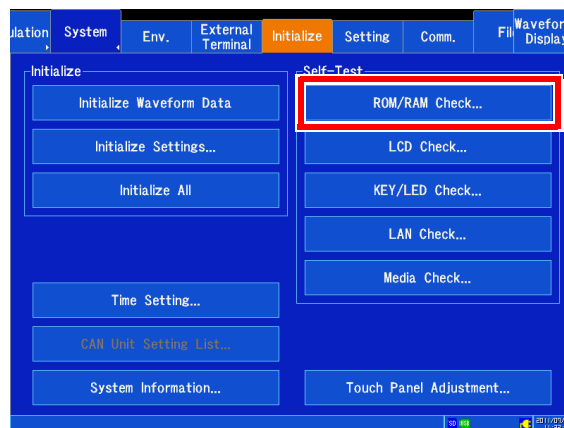
Wenn [NG] angezeigt wird, lassen Sie das Instrument reparieren.

So führen Sie den Selbsttest erneut aus:

Wenn Sie auf [Execute] tippen, nachdem der Selbsttest abgebrochen oder abgeschlossen wurde, wird der Selbsttest erneut ab dem ersten Element ausgeführt. Durch Antippen von [Close] kehren Sie auf den ursprünglichen Bildschirm zurück.

So überprüfen Sie die NG-Ergebnisse im Detail:

Tippen Sie bei dem Element auf [Detail], das das [NG]-Ergebnis ergab.



Überprüfen der LCD-Anzeige

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Anzeigestatus des Bildschirms überprüfen.

1 Tippen Sie auf **[LCD Check]**.

2 Überprüfen Sie den Anzeigestatus.

Der Bildschirm ändert sich bei jedem Mal, wenn Sie eine Taste drücken oder auf den Bildschirm tippen.

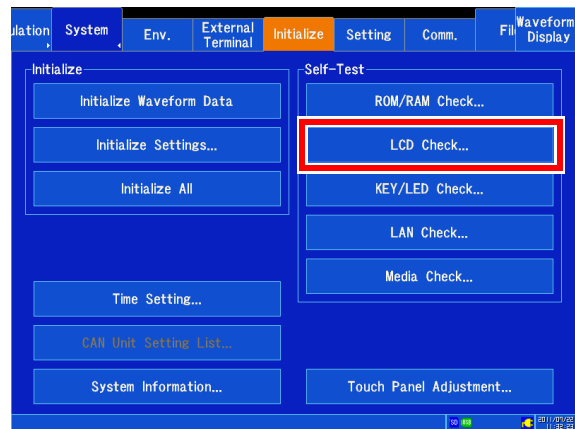
Bildschirmwechsel:

Farben-Selbsttest (Rot, Grün, Blau, Schwarz, Weiß) → Farbmuster → Text-Selbsttest → ursprünglicher Bildschirm

Wenn eine Störung des Bildschirms festgestellt wird, lassen Sie das Instrument reparieren.

So brechen Sie den Selbsttest ab:

Drücken Sie gleichzeitig die **START**- und die **STOP**-Taste. Das Instrument kehrt zum ursprünglichen Bildschirm zurück.



Überprüfen der Tasten und LEDs

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie überprüfen, dass die Tasten und LEDs ordnungsgemäß funktionieren.

1 Tippen Sie auf **[KEY/LED Check]**.

2 Berühren Sie jede Taste mindestens einmal.

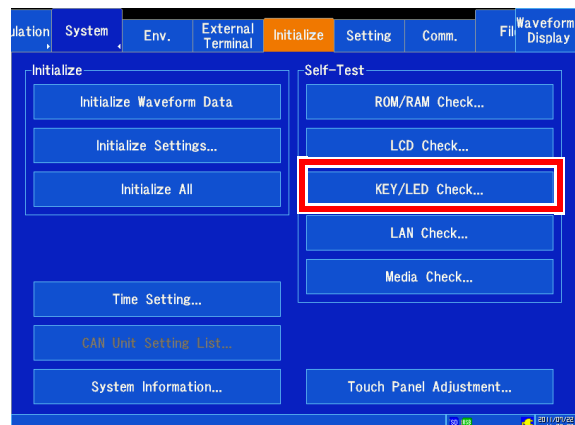
Die Farbe der entsprechenden Taste ändert sich.

Mit Ausnahme der **STOP**-Taste werden die LEDs aller Tasten gleichzeitig überprüft. Überprüfen Sie, dass die LEDs aller Tasten aufleuchten, wenn Sie gedrückt werden.

Sobald Sie alle Tasten gedrückt haben, ist die Überprüfung abgeschlossen.

So brechen Sie die Überprüfung ab:

Drücken Sie gleichzeitig die **START**- und die **STOP**-Taste. Das Instrument kehrt zum ursprünglichen Bildschirm zurück.



Wenn eine der Tasten nicht funktioniert und nicht erkannt wird, können Sie die Tastenüberprüfung nicht beenden. In diesem Fall kehren Sie durch gleichzeitiges Drücken der **START**- und **STOP**-Taste auf den ursprünglichen Bildschirm zurück. Das Instrument weist möglicherweise einen Fehler oder eine Störung auf und muss repariert werden.

Wenn die **START**- oder **STOP**-Taste nicht funktioniert, können Sie nicht auf den ursprünglichen Bildschirm zurückkehren. Schalten Sie stattdessen das Instrument aus und lassen Sie es reparieren.

Wenn Sie eine Taste drücken, deren LED jedoch nicht aufleuchtet, lassen Sie das Instrument reparieren.

Überprüfen des LAN

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die aktuellen Einstellungen und den Status des LAN überprüfen. Sie können außerdem überprüfen, ob das Instrument mit anderen Geräten kommunizieren kann.

Überprüfen des Verbindungsstatus (LAN-Verbindungsstatus)

1 Tippen Sie auf [LAN Check].

Wenn die Schnittstelle auf [USB] eingestellt ist, können Sie diese Taste nicht auswählen.

Überprüfen verbundener Geräte (zur Überprüfung des Verbindungsstatus mit einem bestimmten Gerät)

2 [IP Address] ► Wert ändern.

Stellen Sie die IP-Adresse des Geräts ein.

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

3 Tippen Sie auf [Start].

Die Verbindungsprüfung startet.

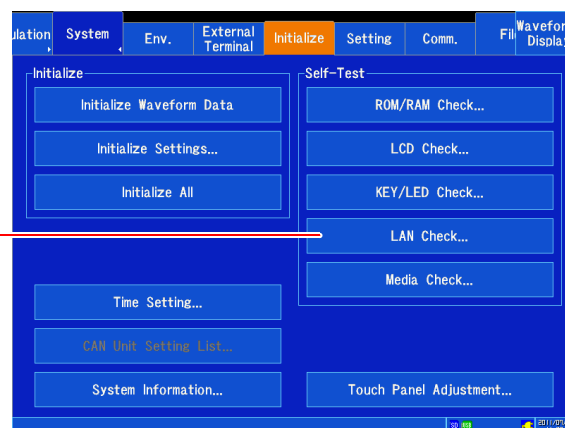
Das Ergebnis der Verbindungsprüfung wird angezeigt.

Wenn „LOST=0“ angezeigt wird, ist das Gerät ordnungsgemäß verbunden.

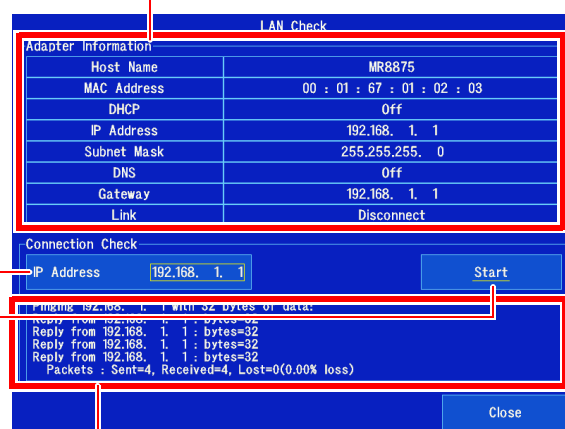
Durch Antippen von [Close] kehren Sie auf den ursprünglichen Bildschirm zurück.

So brechen Sie die Überprüfung ab:

Drücken Sie gleichzeitig die **START**- und die **STOP**-Taste.



Aktuelle Verbindungseinstellungen



Verbindungsergebnisse

HINWEIS

Die IP-Adresse 127.0.0.1 steht für das Instrument. Folglich ist das Ergebnis immer „LOST=0“, wenn als [IP Address] 127.0.01 eingestellt ist und die Verbindung überprüft wird.



Wenn es keine Antwort gibt

- Stellen Sie sicher, dass das LAN-Kabel korrekt angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Kommunikationseinstellungen und wiederholen Sie die LAN-Überprüfung (S.276).
- Wenn für das Gerät eine Firewall konfiguriert wurde, gibt es möglicherweise keine Antwort.

Überprüfen von Speichermedien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Status von Speichermedien überprüfen. Bevor Sie diese Überprüfung ausführen, stellen Sie sicher, dass das zu überprüfende Speichermedium korrekt am Instrument angeschlossen ist.

- 1** Tippen Sie auf **[Media Check]**.
- 2** **[Media]** ► **Zum Umschalten antippen.**

Wählen Sie das Speichermedium aus, das Sie überprüfen möchten.

Auswählen (*: Starteinstellung)

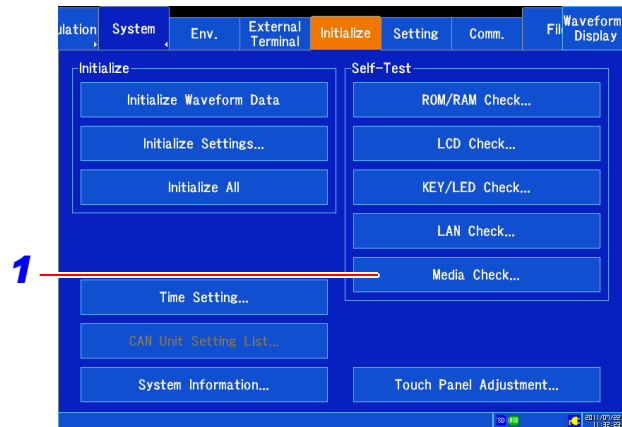
SD Card*, **USB Memory**

Auf dem Bildschirm werden Informationen zum ausgewählten Speichermedium angezeigt.

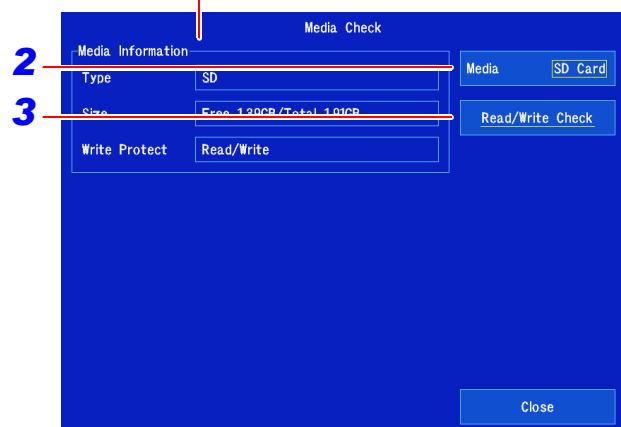
- 3** Tippen Sie auf **[Read/Write Check]**.

Die Ergebnisse der Überprüfung werden angezeigt.

Durch Antippen von **[Close]** kehren Sie auf den ursprünglichen Bildschirm zurück.



Aktuelle Verbindungseinstellungen



⚠ VORSICHT Da **[Read/Write Check]** Daten auf das Speichermedium schreibt, können dadurch das Speichermedium oder die Daten beschädigt werden. Verwenden Sie diese Funktion nicht bei Speichermedien, auf denen Sie wichtige Daten gespeichert haben.

11.5 Korrigieren des Touchpanels

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Touchpanel korrigieren, wenn es nicht korrekt reagiert oder wenn die Berührungspunkte nicht präzise erkannt werden.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

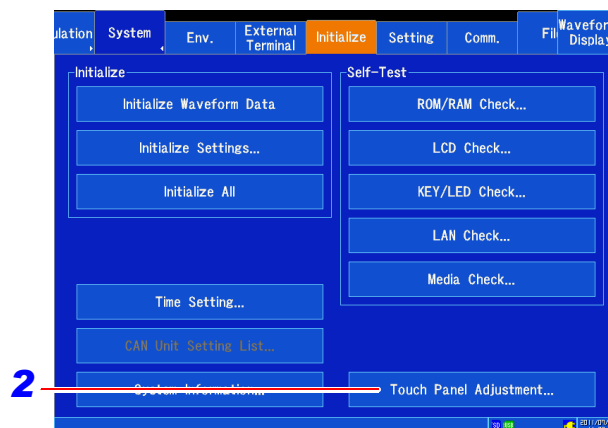
[Setting Display] ► [System] ► [Initialize]

2 Tippen Sie auf [Touch Panel Adjustment].

Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm. Wenn Sie den Korrekturvorgang durch Berühren des Bildschirms nicht fortsetzen können, liegt das möglicherweise an einer Funktionsstörung des Bildschirms. Lassen Sie das Instrument reparieren.

3 Tippen Sie auf [Yes].

Die Anzeige kehrt zum ursprünglichen Bildschirm zurück.



So brechen Sie den Vorgang ab:

Tippen Sie auf [No].

Alternativ können Sie auch 10 Sekunden abwarten, denn dann wird der Vorgang automatisch abgebrochen.

So brechen Sie den Vorgang ab:

Drücken Sie gleichzeitig die **START**- und die **STOP**-Taste, um auf den ursprünglichen Bildschirm zurückzukehren.

HINWEIS

- Heben Sie die Tastensperre auf, bevor Sie das Touchpanel korrigieren.
- Das Touchpanel kann nicht per Fernbedienung (über das Internet) korrigiert werden.



Wenn die Bildschirmbedienung aufgrund der falschen Ausrichtung des Touchpanels nicht möglich ist

Sie können den Korrekturbildschirm des Touchpanels aufrufen, indem Sie das Instrument drehen, während Sie die **HELP**-Taste drücken.

11.6 Systemkonfigurationsprüfung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die auf dem Instrument installierten Funktionen und Hardware überprüfen. Der beschriebene Vorgang kann auch zur Überprüfung der Einstellungen des MR8904 CAN-Moduls verwendet werden. Weitere Einzelheiten über das MR8904 CAN-Modul finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.

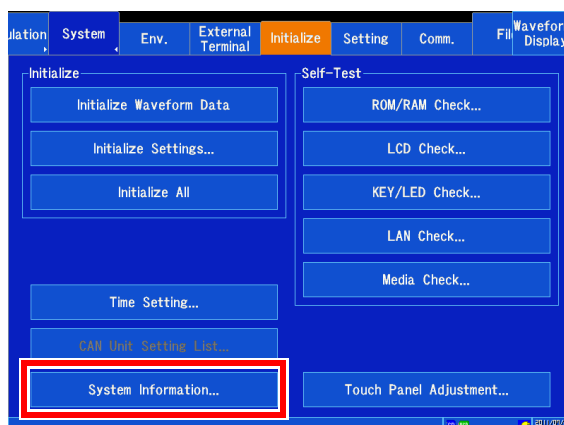
1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ►
[Initialize]

2 Tippen Sie auf [System Information].

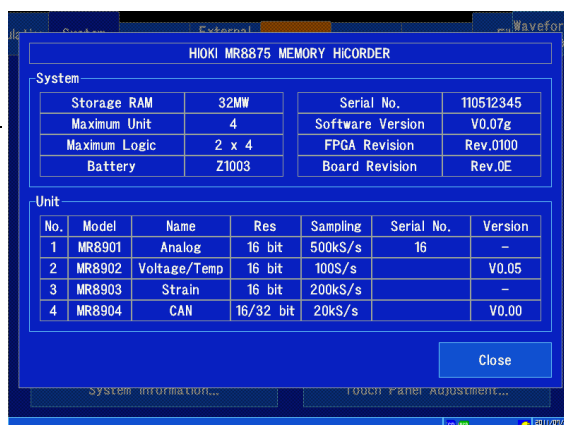
Das Bildschirmkonfigurations-Übersichtsfenster wird angezeigt.

Durch Antippen von [Close] kehren Sie auf den ursprünglichen Bildschirm zurück.



Informationen über integrierte Funktionen _____

Informationen über angeschlossene
Eingangsmodule _____



Anschließen an einen PC

Kapitel 12

Dieses Instrument verfügt über eine 100BASE-TX Ethernetschnittstelle für die LAN-Kommunikation. Sie können das Instrument von einem Computer oder anderen Geräten steuern, indem Sie es mit einem 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Kabel an ein Netzwerk anschließen (maximale Länge 100 m). Sie können das Instrument außerdem mit einem USB-Kabel direkt an einen Computer anschließen.

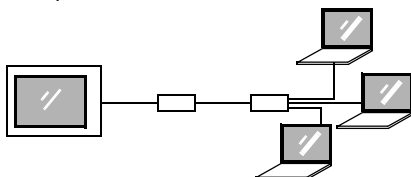


VORSICHT

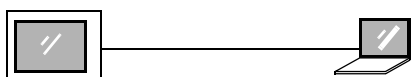
Ergreifen Sie beim Verbinden Ihres Instruments an Ihr LAN mit einem LAN-Kabel mit einer Länge von mehr als 30 m oder mit einem Kabel im Außenbereich geeignete Gegenmaßnahmen, einschließlich der Installation eines Überspannungsschutzes für LANs. Solche Signalleitungen reagieren empfindlich auf induzierte Beleuchtung, was zu Schäden am Instrument führen kann.

LAN-Anschlüsse und -Einstellungen (S.276)

- Verbinden des Instruments und eines Computers über ein Netzwerk



- Verbinden des Instruments mit einem einzelnen Computer



Steuerung des Instruments über Befehlskommunikation (S.307)

Sie können das Instrument steuern, indem Sie Programme erstellen und über TCP eine Verbindung zum Befehlskommunikationsport herstellen (S.307). Das Instrument kann zudem per USB gesteuert werden (S.309).

Weitere Einzelheiten über Befehle finden Sie in der Anleitung zu Kommunikationsvorgängen auf der mitgelieferten Anwendungs-CD.

Bearbeiten von Instrumentdateien mit der FTP-Server-Funktion (S.281)

Der MR8875 umfasst eine FTP-Server-Funktion.

Durch Verwendung von FTP-Client-Software auf Ihrem Computer können Sie Dateien vom Speichermedium des Instruments auf den Computer übertragen und andere Dateivorgänge ausführen.

Senden von Instrumentdaten mit der FTP-Client-Funktion (S.284)

Sie können Daten an einen FTP-Server auf Ihrem Computer senden. Sobald die Messung abgeschlossen ist, können die Messdaten gesendet werden. Zudem können Sie Daten manuell senden.

Fernsteuerung des Instruments über einen Webbrowser (S.297)

Senden von E-Mails (S.302)

Nach der Messung können Sie Messdaten automatisch oder manuell per E-Mail versenden.

Kommunikation über ein USB-Kabel (S.309)



Datenanalyse mit Waveform Viewer (mitgeliefert) (S.317)

12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)

Bevor Sie einen FTP-Client oder einen Webbrowser auf einem Computer oder Befehlskommunikation verwenden, müssen Sie den LAN-Anschluss mit dem Instrument konfigurieren und das Instrument und den Computer mit einem LAN-Kabel verbinden.

HINWEIS Nehmen Sie stets die LAN-Einstellungen vor, bevor Sie das Instrument mit dem Netzwerk verbinden. Falls Sie Einstellungen ändern, während eine Verbindung mit dem Netzwerk besteht, könnte es zu einer Überschneidung der IP-Adresse kommen oder ungültige Adressdaten könnten sich im Netzwerk verbreiten.

Überprüfungen vor dem Vornehmen von Einstellungen

Die Einstellungen variieren, je nachdem, ob Sie das Instrument mit einem bestehenden Netzwerk verbinden oder ein neues Netzwerk aus einem Computer und dem Instrument erstellen wollen.

Zum Verbinden des Instruments mit einem bestehenden Netzwerk

Die folgenden Elemente müssen im Voraus durch Ihren Netzwerkadministrator zugewiesen werden. Achten Sie darauf, dass es nicht zu einem Konflikt mit anderen Geräten kommt.

- **Whether to use DHCP:** Ja/Nein
- **The host name and address of the instrument**
Hostname (bis zu 15 Zeichen): _____
IP-Adresse: _____._____._____._____
Subnetzmaske: _____._____._____._____
(IP-Adresse und Subnetzmaske müssen nicht eingestellt werden, wenn DHCP verwendet wird.)
- **DNS settings**
Verwendung von DNS: Ja/Nein
IP-Adresse (falls verwendet): _____._____._____._____
(Die IP-Adresse muss nicht eingestellt werden, wenn DHCP verwendet wird, da sie dann automatisch erfasst wird.)
- **Gateway**
Ob ein Gateway verwendet wird: Ja/Nein
IP-Adresse (falls verwendet): _____._____._____._____
(Die IP-Adresse muss nicht eingestellt werden, wenn DHCP verwendet wird, da sie dann automatisch erfasst wird.)
- **Port number to use for communications commands:** _____ (Standard: 8802)

Konfigurieren eines neuen Netzwerks mit einem PC und diesem Instrument

(lokales Netzwerk ohne externe Anschlüsse)

Wenn es keinen Netzwerkadministrator gibt oder Sie für die Einstellungen zuständig sind, empfehlen wir Ihnen die folgenden Adressen zu verwenden.

(Beispieleinstellungen)

IP-Adresse

Computer: 192.168.0.1

Erster Rekorder: 192.168.0.2

Zweiter Rekorder: 192.168.0.3

Dritter Rekorder: 192.168.0.4 Und der Reihe nach so weiter.

↓

↓

Hostname Beliebig einstellen (Für jedes Gerät einen einmaligen Namen)

Subnetzmaske..... 255.255.255.0

Gateway Off

DNS..... Off

DHCP Off

Port-Nr..... 880X

Einstellungselemente

Schnittstelle	Wählen Sie LAN oder USB aus. Wenn LAN eingestellt wird, kann die USB-Kommunikationsfunktion nicht verwendet werden. Wenn USB eingestellt wird, kann die LAN-Kommunikationsfunktion nicht verwendet werden.
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	Mit DHCP kann ein Gerät automatisch seine IP-Adresse und andere Informationen abrufen. Wenn DHCP aktiviert ist und im selben Netzwerk ein DHCP-Server aktiv ist, können die IP-Adresse, Subnetzmaske und das Gateway automatisch abgerufen werden. Wenn kein DHCP-Server aktiv ist, wird die Standard-IP-Adresse zugewiesen.
Hostname	Der Hostname kennzeichnet das Instrument. Stellen Sie ihn so ein, dass nicht mehrere Geräte denselben Namen haben. Der Host unterstützt kein dynamisches DNS, sodass der eingestellte Hostname nicht am DNS-Server registriert werden sollte.
IP-Adresse	Die IP-Adresse kennzeichnet einzelne mit dem Netzwerk verbundene Geräte. Stellen Sie sie so ein, dass nicht mehrere Geräte dieselbe Adresse haben. Wenn DHCP aktiviert ist, wird die IP-Adresse automatisch über DHCP eingestellt.
Subnetzmaske	Mit der Subnetzmaske wird die IP-Adresse unterteilt in eine Adresse, die das Netzwerk bestimmt, und eine Adresse, die das Gerät bestimmt. Geräte im selben Netzwerk sollten dieselbe Subnetzmaske verwenden. Wenn DHCP aktiviert ist, wird die Subnetzmaske automatisch über DHCP eingestellt.
DNS (Domain Name System)	Wenn DNS aktiviert ist, können Geräte durch einen Namen anstelle einer IP-Adresse gekennzeichnet werden. (IP-Adressen bestehen aus einer Zahlenfolge und sind schwer merkbar. Daher ist es einfacher, Geräte durch einen Namen als durch eine IP-Adresse zu kennzeichnen.) Wenn im Netzwerk ein Server aktiv ist, der IP-Adressen in Namen konvertiert, kann die IP-Adresse eines Geräts basierend auf dem Namen an diesem Server abgefragt werden. Wenn DHCP aktiviert ist, werden die DNS-Daten über DHCP erfasst.
Gateway IP-Adresse	- Bei Verbindung mit einem Netzwerk Wenn der (für die Kommunikation) zu verwendende Computer mit einem anderen Netzwerk als das Instrument verbunden ist, stellen Sie diese Option auf [On] und geben Sie das Gerät an, das als Gateway fungieren soll. Wenn der Computer mit demselben Netzwerk verbunden ist, kann der Standard-Gateway verwendet werden, mit dem der Computer konfiguriert ist. - Bei Verbindung des Instruments mit einem einzelnen Computer Da diese Funktion nicht erforderlich ist, wenn das Instrument und der Computer mit demselben Hub verbunden werden, stellen Sie sie auf [Off]. Wenn DHCP aktiviert ist, wird die Gateway-IP-Adresse über DHCP erfasst.
Portnummer	Die Portnummer bestimmt die TPC/IP-Portnummer, die bei einer Kommunikationsbefehlsverbindung verwendet werden soll.
Titel Ein/Aus	Diese Einstellung wird verwendet, wenn das Instrument über Kommunikationsbefehle gesteuert wird. Die Titeleinstellung legt fest, ob Befehlsantworten ein Titel angehängt wird. Weitere Einzelheiten über Befehle finden Sie in der Kommunikations-Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten Anwendungs-CD.
Trennzeichen	Das Trennzeichen legt fest, ob bei Befehlsantworten als Zeilenumbruch LF oder CR+LF verwendet werden soll. Dieses Instrument akzeptiert sowohl LF als auch CR+LF.

Benutzername und Passwort zur Autorisierung

Diese Daten werden verwendet, wenn Sie sich über FTP am Instrument anmelden oder am Computer einen Browser verwenden (mit eingeschalteter Autorisierungseinstellung).

Wenn die Autorisierung aktiviert ist, ist die Anmeldung nur möglich, wenn Benutzername und Passwort korrekt eingegeben werden. Diese Einstellung wird empfohlen, wenn nur bestimmte Benutzer Zugriff auf das Instrument haben sollen.

Das Passwort wird als „*****“ angezeigt.

Lassen Sie Felder für Benutzername und Passwort leer, wenn jeder Zugriff haben soll oder wenn Sie sich anonym mit einem FTP-Client anmelden möchten.

HINWEIS Hostnamen

Gültige Zeichen:

Buchstaben (Großbuchstaben), Zahlen, Symbole (nur Bindestrich und Unterstrich)

Es können nur die oben genannten Zeichen verwendet werden. Hostnamen können nicht mit einer Zahl oder einem Symbol beginnen oder auf ein Symbol enden.

Für die IP-Adresse oder andere Angaben zum verwendeten Netzwerk kontaktieren Sie den Systemadministrator des Netzwerks.

Konfigurieren von LAN-Einstellungen mit dem Instrument

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie LAN-Einstellungen gemäß Ihrem Ziel konfigurieren.

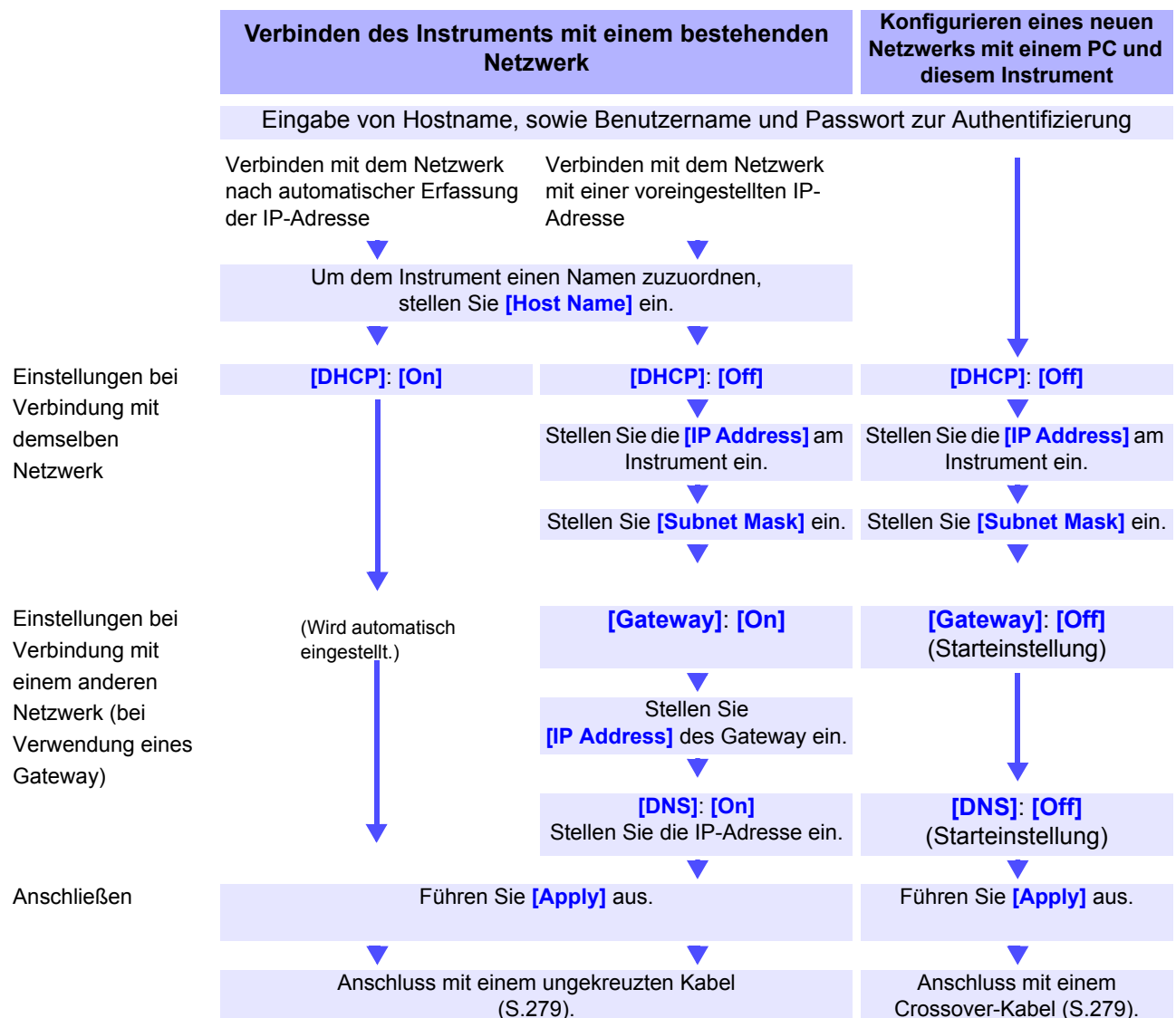
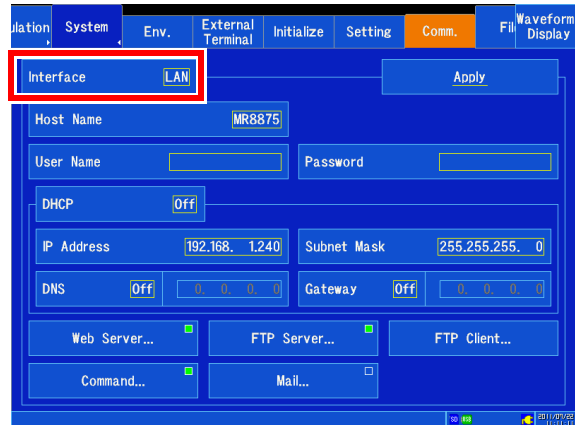
- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]

- 2 Stellen Sie [Interface] auf [LAN].
Konfigurieren Sie die LAN-Einstellungen.

Weitere Informationen zu den verschiedenen Einstellungselementen finden Sie unter "Einstellungselemente" (S.277).

Über das Netzwerk

Für die IP-Adresse oder andere Angaben zum verwendeten Netzwerk kontaktieren Sie den Systemadministrator des Netzwerks.

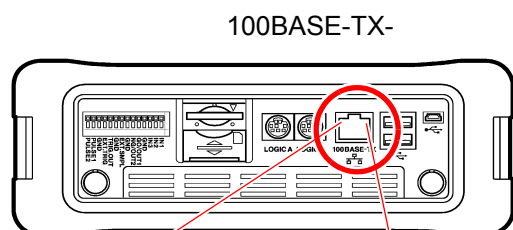


Verbinden von Instrument und Computer mit einem LAN-Kabel

Verbinden Sie das Instrument und den Computer mit einem LAN-Kabel.

Diese Verbindung kann auf zwei Wegen hergestellt werden:

- Verbinden des Instruments mit einem bestehenden Netzwerk.
- Verbinden des Instruments mit einem einzelnen PC (S.280).



Orangene LED

Leuchtet auf, wenn die Kommunikationsgeschwindigkeit 100 Mbps ist und erlischt, wenn die Kommunikationsgeschwindigkeit 10 Mbps ist.

Grüne LED

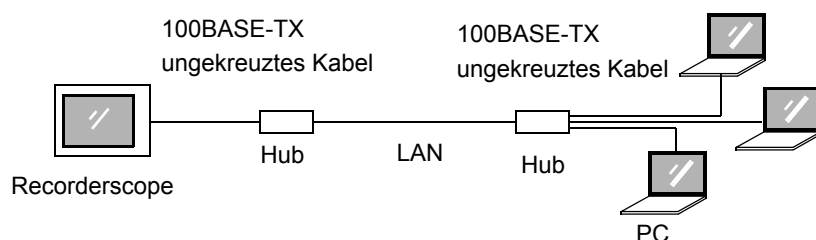
Leuchtet auf, wenn eine Verbindung hergestellt ist und blinkt während der Kommunikation.

1 Schließen Sie ein LAN-Kabel (das mit 100BASE-TX kompatibel ist) an den 100BASE-TX-Steckverbinder an der rechten Seite des Instruments an.

2 Verbinden Sie das LAN-Kabel mit dem PC.

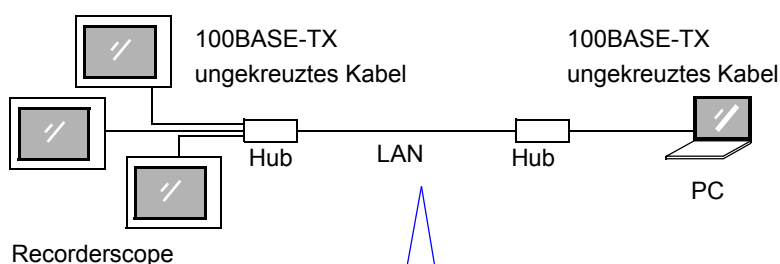
HINWEIS Falls die grüne LED nicht aufleuchtet, wenn das Instrument an ein LAN angeschlossen ist, liegt eventuell ein Problem mit dem Instrument, dem Zielgerät oder dem Anschlusskabel vor.

Zum Verbinden des Instruments mit einem bestehenden Netzwerk

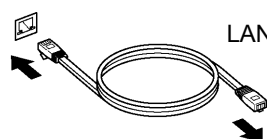


Sie können das Instrument von einem PC aus überwachen und steuern, indem Sie das Instrument mit einem LAN-Kabel (100Base-TX-Kabel) an einen Hub anschließen.

Bei Verbindung mehrerer Instrumente mit einem einzelnen Computer



100BASE-TX-Steckverbinder am Instrument



LAN-Kabel Modell 9642

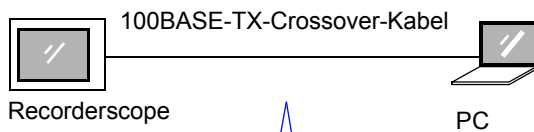
An Hub anschließen

Anschlusskabel: Verwenden Sie eines der folgenden:

- 100BASE-TX einfaches Kabel (maximale Länge 100 m, handelsüblichen)
- (Zur 10BASE-Kommunikation kann auch ein 10BASE-T-Kabel verwendet werden)
- Modell 9642 LAN-Kabel (optional)

12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)

1:1 Verbindungen zwischen dem Instrument und einem PC herstellen



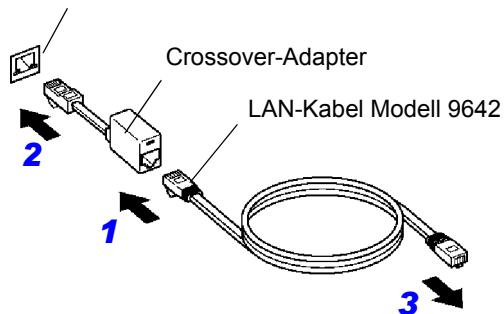
Sie können das Instrument von einem PC aus überwachen und steuern, indem Sie das Instrument mit einem LAN-Kabel (100Base-TX-Kabel) an den PC anschließen.

Anschließen mit dem 9642 LAN-Kabel und dem Crossover-Adapter (mitgeliefert)

Anschlusskabel: Verwenden Sie eines der folgenden:

- 100BASE-TX-Crossover-Kabel (maximale Länge 100 m)
- Einfaches 100BASE-TX-Kabel mit Crossover-Adapter (maximale Länge 100 m)
- Modell 9642 LAN-Kabel (optional, mit mitgeliefertem Crossover-Adapter)

100BASE-TX-Steckverbinder am Instrument



Verbinden mit dem PC

- 1 Verbinden Sie das 9642 LAN-Kabel mit dem Crossover-Adapter.**
- 2 Verbinden Sie den Crossover-Adapter mit dem 100BASE-TX-Steckverbinder an dem Instrument.**
- 3 Verbinden Sie das 9642 LAN-Kabel mit dem 100BASE-TX-Steckverbinder an dem PC.**

Damit ist der Vorgang des Verbindens des Instruments und des PCs abgeschlossen.

Im nachfolgenden Abschnitt wird beschrieben, wie Sie vom Computer aus auf Instrumentdateien zugreifen.

Siehe: "12.2 Zugriff auf Instrumentdaten mit der FTP-Server-Funktion" (S.281)

"12.4 Betrieb des Instruments über einen PC-Browser" (S.297)

"12.5 Senden von E-Mails" (S.302)

"12.6 Steuern des Instruments mit Befehlskommunikation" (S.307)

12.2 Zugriff auf Instrumentdaten mit der FTP-Server-Funktion

Mit der FTP-Client-Software auf dem Computer können Sie Dateien vom Speichermedium des Instruments auf den Computer übertragen und andere Dateivorgänge ausführen.

- Das Instrument verfügt über eine FTP-Server-Funktion.
- Diese Funktion kann über den Explorer oder kostenlose Software verwendet werden.

Vorgehensweise

- 1 Konfigurieren des LAN-Anschlusses und Anschließen des Instruments (S.276).**
- 2 Konfigurieren der FTP-Funktion am Instrument (S.282).**
- 3 Verwenden der FTP-Funktion von einem Computer aus, Übertragen von Daten vom Instrument und Ausführen anderer Dateivorgänge (S.283).**

Vor dem Anschließen des Instruments

- HINWEIS**
- Der FTP-Server des Instruments unterstützt nur eine Verbindung. Sie können nicht von mehreren Computern gleichzeitig auf die Daten zugreifen.
 - Wenn innerhalb von einer Minute nach dem Herstellen der FTP-Verbindung kein Befehl gesendet wird, wurde die Verbindung möglicherweise unterbrochen. In diesem Fall stellen Sie die Verbindung erneut her.
 - Während des Echtzeit-Speicherns wird der FTP-Server-Betrieb abgebrochen (während eine Messung ausgeführt wird).
 - Trennen Sie alle FTP-Verbindungen, bevor Sie eine SD-Speicherkarte oder ein USB-Speichergerät anschließen oder entfernen.
 - Führen Sie keine Dateivorgänge aus, während der FTP-Server in Betrieb ist.
 - Die im Internet Explorer® angezeigten Angaben zu Datum und Uhrzeit der Dateiänderung können von den vom Instrument angezeigten Angaben abweichen.
 - Internet Explorer® behält die Daten der vorherigen Zugriffe in Form von temporären Internetdateien und kann möglicherweise anstelle der aktuellen Daten ältere Daten erfassen.
 - Wenn Sie beim Verschieben von Dateien und Ordnern den Vorgang abbrechen, bevor er vollständig ausgeführt wurde, kann es bei manchen FTP-Clients und Browsern auf dem Computer dazu führen, dass alle betroffenen Dateien und Ordner gelöscht werden, unabhängig davon, ob sie gesendet wurden. Vermeiden Sie daher das Verschieben und laden Sie die Dateien stattdessen mit der Kopierfunktion herunter und löschen Sie sie danach.
 - Gehen Sie vorsichtig vor, da FTP-Clients Benutzernamen und Passwörter als einfachen Text im Netzwerk versenden.
 - Beim Hochladen einer Datei wird ihr die Zeit des Uploads zugewiesen.
 - Der FTP-Server stellt Medien als Verzeichnisse dar.
Verzeichnisstruktur
/SD (SD-Speicherkarte)
/USB (USB-Speichergerät)
/STORAGE (interne Messdaten des Instruments) (*Keine Schreibberechtigung)

Konfigurieren von FTP auf dem Instrument

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]
► [Interface: LAN]

2 Stellen Sie [Host Name], [User Name] und [Password] ein.

Zeigen Sie durch Antippen das Eingabedialogfeld an. Diese Einstellungen werden auf dieselbe Weise eingegeben wie Kommentare.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138),
Über Hostnamen und Benutzernamen und
Passwörter zur Authentifizierung (S.277)

3 Tippen Sie auf [FTP Server].

Ein Fenster öffnet sich.

4 Stellen Sie [Use] auf [On].

Starteinstellung: On (Verwendung von FTP)

5 [Access Restrictions] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie die Zugriffsrechte ein.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Read Only	Lässt nur Nur-Lese-Zugriff zu, sodass Instrumentdateien nicht von außerhalb gelöscht oder geändert werden können.
Full Access*	Zusätzlich zum Löschen der Dateien und Ändern der Dateinamen werden Dateien auf das Medium geschrieben (hochgeladen).

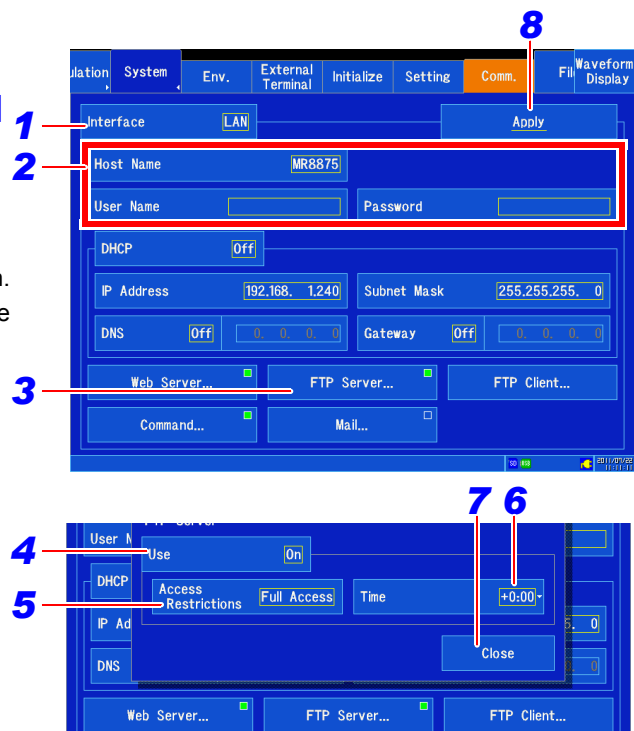
6 [Time] ► Aus Liste auswählen.

Normalerweise kann die Starteinstellung [+0:00] verwendet werden.

7 Tippen Sie auf [Close].

Das Fenster schließt sich.

8 [Apply] ► Tippen Sie auf [Yes].



Einstellen des Dateizeitunterschieds

Bei manchen Versionen von Internet Explorer® können die Dateizeiten entsprechend des Unterschieds zwischen der Computerzeit und der Instrumentzeit abweichen. Ist dies der Fall, können Sie die Zeit um die eingestellte Differenz korrigieren. Umgekehrt führt diese Einstellung zu einer Zeitabweichung bei Dateien, auf die von einem anderen FTP-Server als dem Internet Explorer® zugegriffen wird.

Beispiel: -9:00

Zugreifen auf das Instrument von einem Computer (FTP-Server-Funktion)

In diesem Abschnitt wird beispielhaft beschrieben, wie Sie vom Windows 7 Explorer aus auf das Instrument zugreifen.

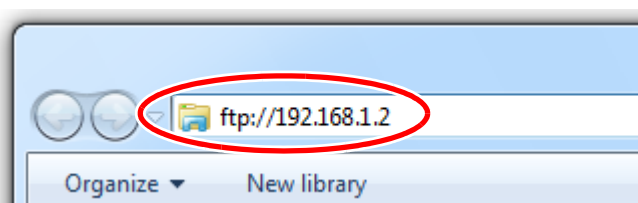
1 Starten von Datei-Explorer auf dem Computer.

Klicken Sie in der Taskleiste unter Windows 7 auf das Symbol des Datei-Explorers.



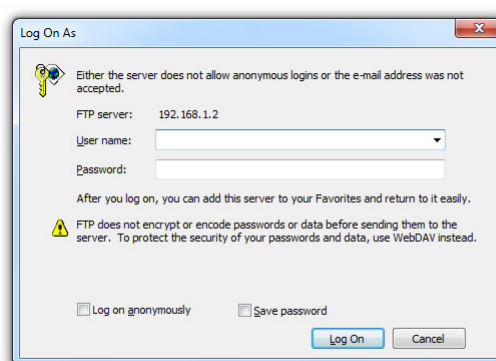
2 Eingeben der IP-Adresse.

Klicken Sie in das Adressfeld des Datei-Explorers und geben Sie die IP-Adresse ein. Geben Sie „ftp://“ und anschließend die IP-Adresse des Instruments ein.



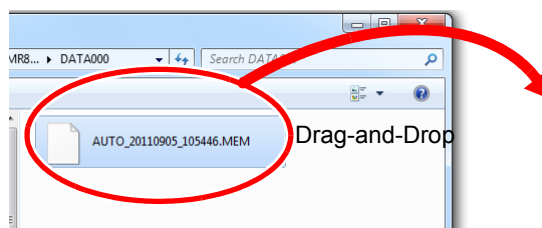
3 Anmelden.

Wenn für das Instrument ein Benutzername und Passwort zur Authentifizierung festgelegt wurden, wird ein Anmeldebildschirm angezeigt. Melden Sie sich durch Eingabe von Benutzername und Passwort an.



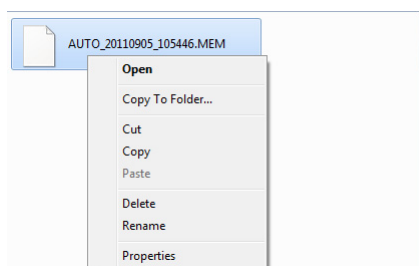
4 Herunterladen von Dateien.

Wählen Sie aus der Dateiübersicht die Datei aus, die Sie herunterladen wollen, und verschieben Sie sie mit der Maus per Drag-and-Drop in das Speicherziel des Downloads (klicken Sie auf die Datei, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Datei in das gewünschte Speicherziel).



5 Löschen von Dateien und Dateinamen.

Machen Sie einen Rechtsklick auf die Dateien in der FTP-Ordnerübersicht und wählen Sie aus dem Einblendmenü „Delete“ oder „Rename“ aus.



12.3 Senden von Daten auf einen Computer mit der FTP-Client-Funktion

Dieses Instrument umfasst eine FTP-Dateiübertragungsfunktion (FTP-Client), mit der Sie Daten über das Netzwerk an einen FTP-Server senden können.

Senden von Daten per FTP

Senden automatisch gespeicherter Daten	Sendet Messdaten automatisch nach Abschluss der Messung. Aktivieren Sie die automatische Speicherfunktion und konfigurieren Sie die FTP-Funktion mit dem Speicherziel. Siehe: "Automatisches Speichern" (S.90)
Senden von Daten mit der SAVE-Taste	Sie können Schwingungsformen und andere im Instrumentspeicher gespeicherte Daten durch Drücken der SAVE -Taste senden, wenn Sie die manuelle Speichereinstellung verwenden und die FTP-Funktion mit dem Speicherziel konfigurieren. Siehe: "Auswählen und Speichern von Daten (Save key)" (S.94)
Senden einer ausgewählten Datei	Sie können eine Datei senden, indem Sie sie aus der Dateiübersicht auf dem Dateibildschirm auswählen: [File] ► [Operation] ► Datei auswählen. ► [File Operate] ► [FTP]. Siehe: "4.6 Verwalten von Dateien" (S.104)

- HINWEIS**
- Gesendete Dateien übernehmen das Datum, an dem Sie gesendet wurden.
 - Aufgrund von Unterschieden im Serverbetrieb kann nicht garantiert werden, dass Daten an alle FTP-Server gesendet werden können.
 - Wenn im Speicherziel bereits eine Datei mit identischem Namen existiert, wird diese überschrieben.
 - Gehen Sie vorsichtig vor, da FTP-Clients Benutzernamen und Passwörter als einfachen Text im Netzwerk versenden.

1 Konfigurieren des LAN-Anschlusses und Anschließen des Instruments (S.276).

2 Einrichten eines FTP-Servers auf dem Computer (S.285).

3 Konfigurieren der FTP-Übertragung am Instrument (S.295).

4 Einstellen des Speicherziels je nach Übertragungsmethode.

Einrichten eines FTP-Servers auf einem Computer

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie auf einem Computer mit Windows XP und Windows 7 einen FTP-Server einrichten.

HINWEIS • Die erforderlichen Einstellungen können sich je nach Umgebung unterscheiden. Sehen Sie in der Hilfefunktion des FTP-Servers nach oder fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator.

- Um diese Einstellungen vorzunehmen, müssen Sie unter Windows® über Administratorrechte verfügen.

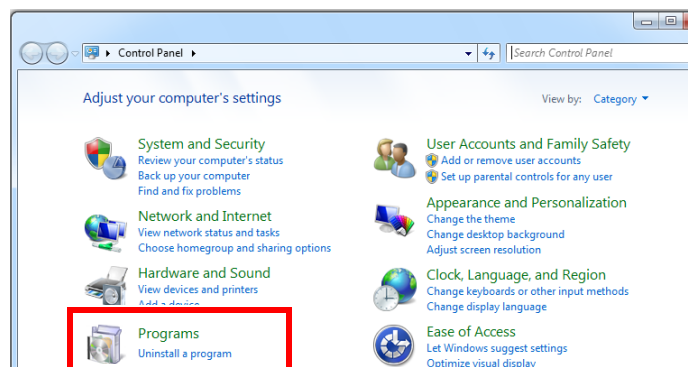
(Windows® Home Edition umfasst keinen FTP-Server. Verwenden Sie stattdessen FileZilla Server oder eine andere kostenlose Software.)

HINWEIS Die erforderlichen Einstellungen können sich je nach Umgebung unterscheiden. Wenn keine Verbindung hergestellt werden kann, sehen Sie in der Hilfefunktion des FTP-Servers nach oder fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator.

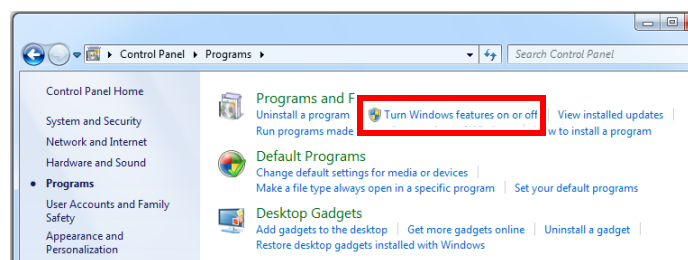
Windows 7

Installieren des FTP-Servers

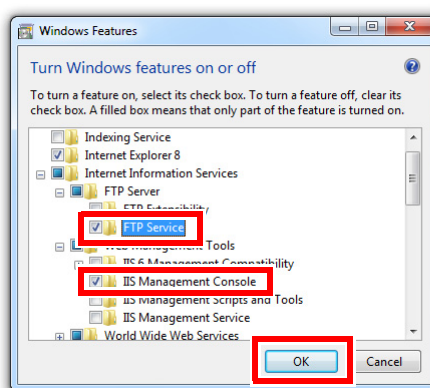
- 1 Wählen Sie **[Programs]** unter **[Control Panel]**.



- 2 Wählen Sie **[Turn Windows features on or off]**.



- 3 Klicken Sie auf die **[+]**-Taste links von **[Internet Information Services]**, um die Funktionenliste anzuzeigen. Klicken Sie auf die **[+]**-Taste links von **[FTP-Server]** und setzen Sie ein Häkchen bei **[FTP Service]**. Klicken Sie auf die **[+]**-Taste links von **[Web Management Tools]** und setzen Sie ein Häkchen bei **[IIS Management Console]**.



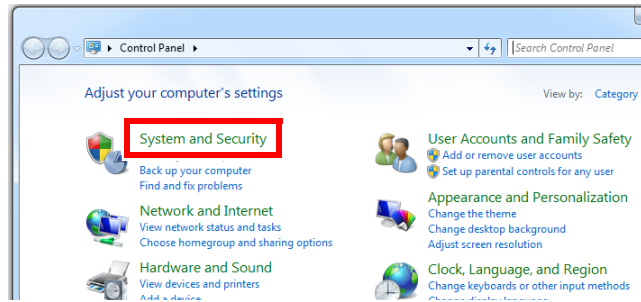
Klicken Sie auf **[OK]**.

Die Installation des FTP-Servers ist somit abgeschlossen.

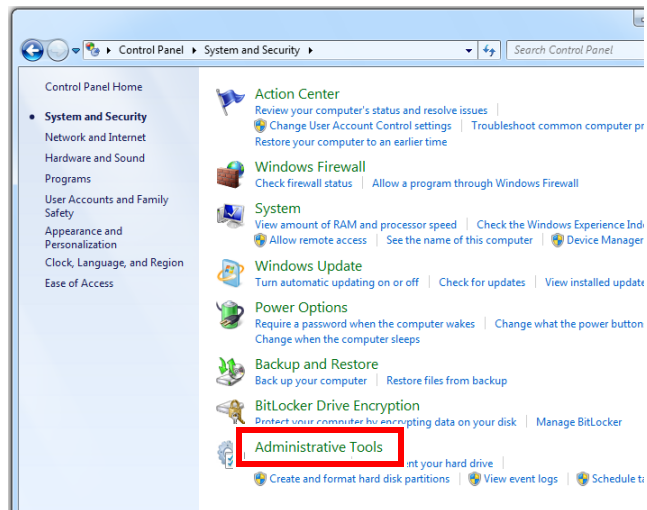
12.3 Senden von Daten auf einen Computer mit der FTP-Client-Funktion

Konfigurieren des FTP-Servers

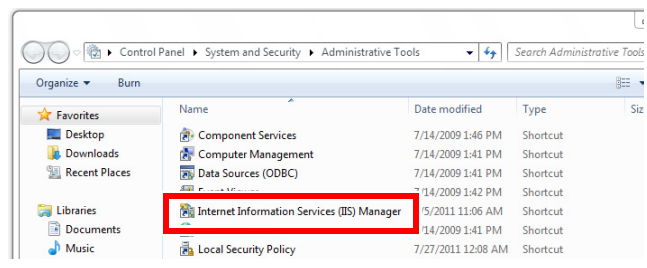
4 Wählen Sie **[System and Security]**.



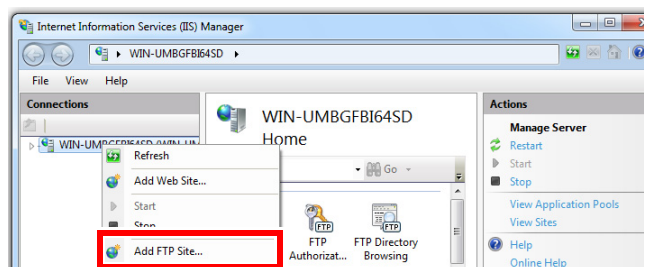
5 Wählen Sie **[Administrative Tools]**.



6 Wählen Sie **[Internet Information Services (IIS) Manager]** unter **[Administrative Tools]** aus.



7 Klicken Sie mit der rechten Maustaste im linken Kasten auf das Element, das als Verbindung aufgeführt wird, um das Menü anzuzeigen und wählen Sie **[Add FTP Site]**.

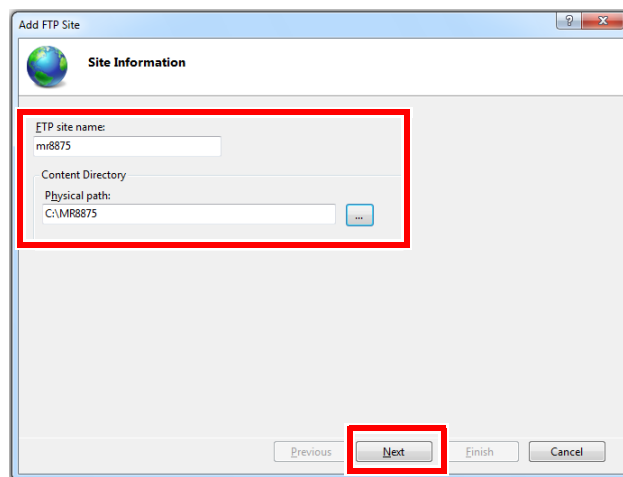


HINWEIS

Die Kommunikation kann durch die Software-Einstellungen (z. B. eine Firewall) verhindert werden, die zum Schutz des Computers dienen.

8 Geben Sie die Standortinformationen ein und klicken Sie auf die [Next]-Taste.

Verwenden Sie einen FTP-Site-Namen wie **[mr8875]**. Wählen Sie als Inhaltsverzeichnis das Verzeichnis, in dem Sie die Daten vom FTP-Client speichern möchten.



9 Konfigurieren Sie die Bindungs- und die SSL-Einstellungen und klicken Sie auf die [Next]-Taste.

Konfigurieren Sie die Einstellungen wie folgt:

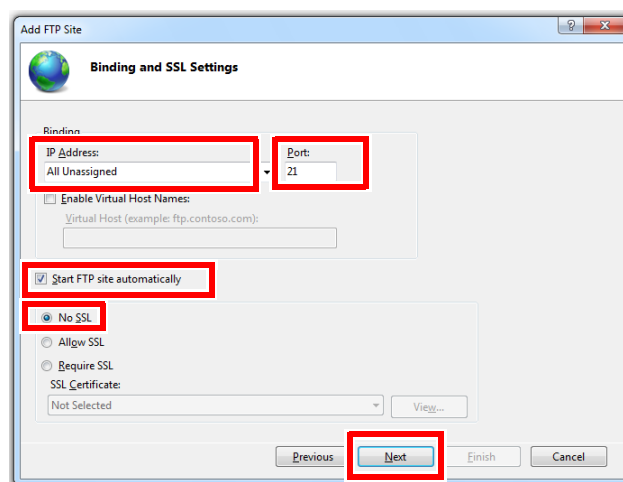
Bindungseinstellungen

IP address: All Unassigned

Port: 21

Start FTP site automatically: Check

SSL: No SSL



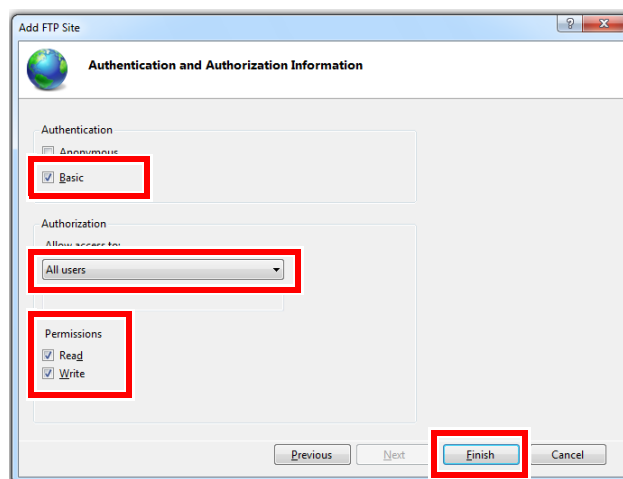
10 Geben Sie die Authentifizierungs- und Bestätigungsdaten ein und klicken Sie auf die [Finish]-Taste.

Konfigurieren Sie die Einstellungen wie folgt:

Authentication: Basic

Authorization: All users

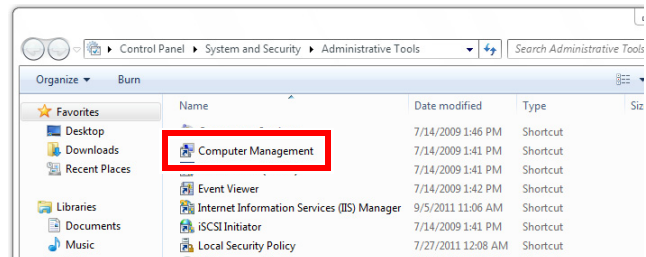
Permissions: Setzen Sie ein Häkchen bei „Read“ und „Write“.



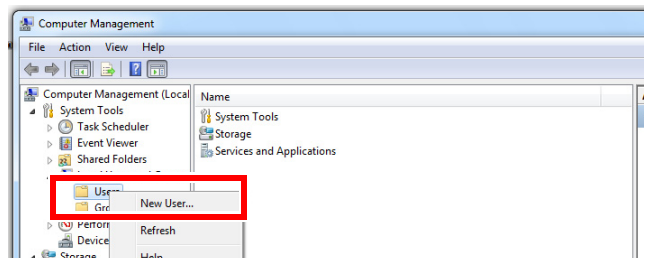
Die Konfiguration des FTP-Servers ist somit abgeschlossen.

Einstellen der Benutzer mit Serverzugriff

- 11** Wählen Sie **[Computer Management]** aus dem Managementtool in Schritt "6" (S.286) aus.



- 12** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die „Lokalen Benutzer und Gruppen“, um das Menü anzuzeigen, und wählen Sie **[New User]**.

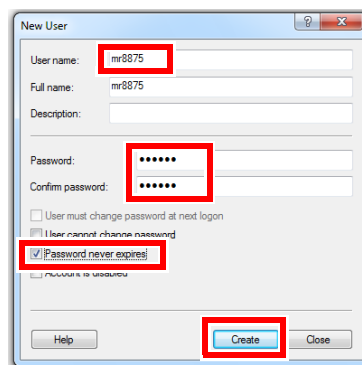


- 13** Stellen Sie den Benutzer ein und klicken Sie auf die **[Create]**-Taste.

Stellen Sie Benutzernamen und Passwort ein und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **[Password never expires]**.

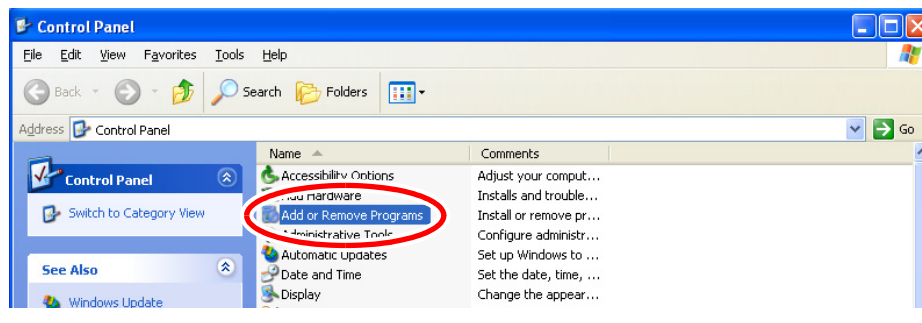
Damit ist die Benutzerkonfiguration abgeschlossen.

Sie können den FTP-Server mit dem erstellten Benutzernamen und Passwort verwenden.

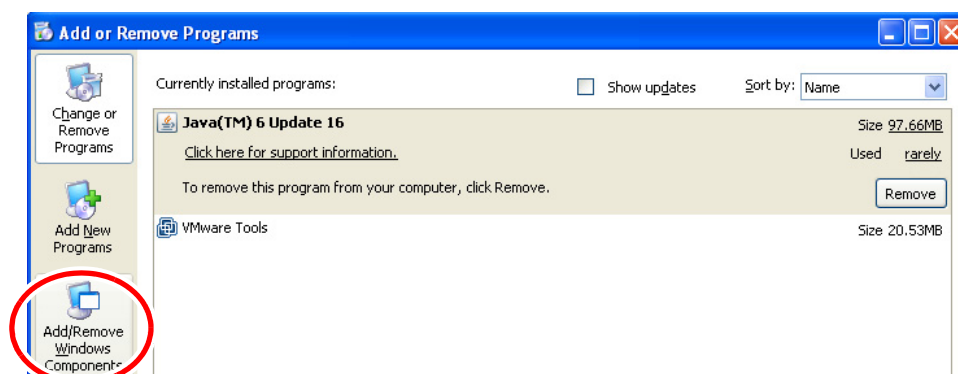


Windows XP

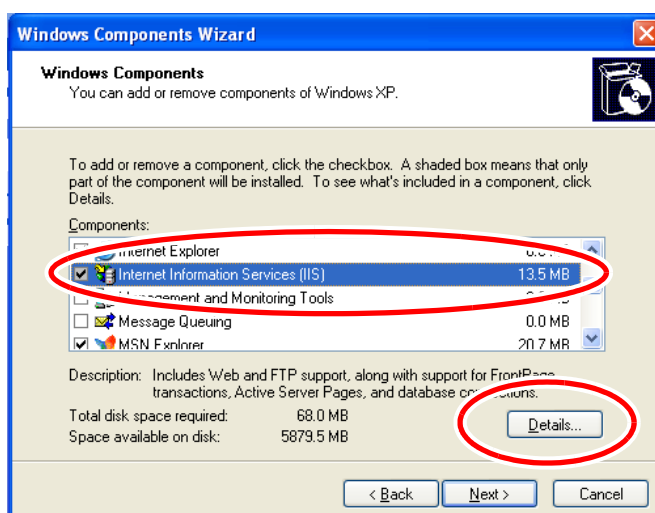
- 1** In der [Control Panel] wählen Sie [Add or Remove Programs].

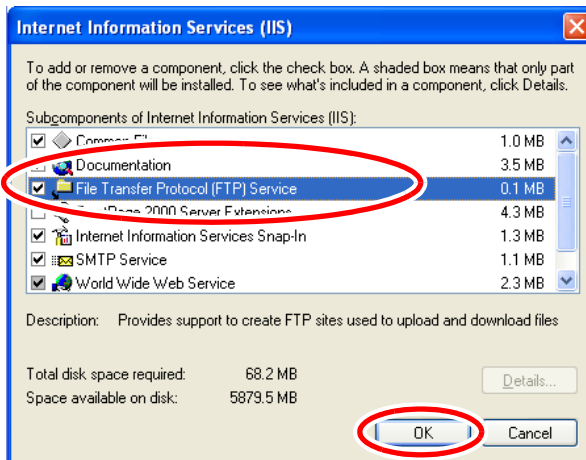


- 2** Wählen Sie [Add/Remove Windows Components].

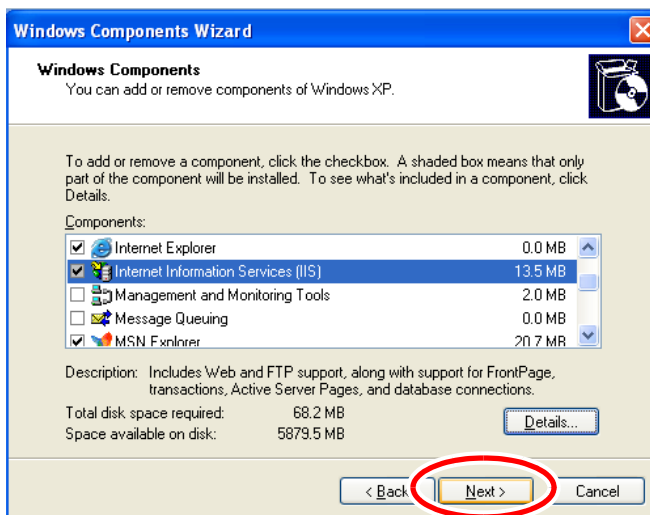


- 3** Wählen Sie [Internet Information Services (IIS)] und dann [Details].

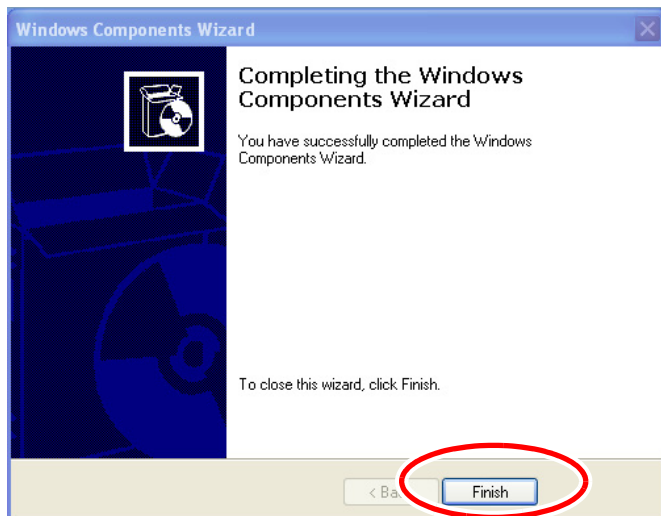


4 Wählen Sie [File Transfer Protocol (FTP) Service] und klicken Sie auf [OK].**5 Klicken Sie auf [Next].**

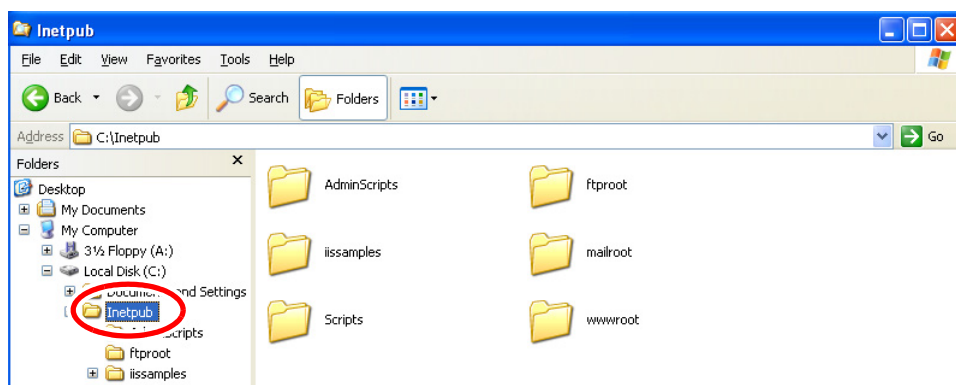
An dieser Stelle wird nach Ihrer Windows XP CD gefragt.



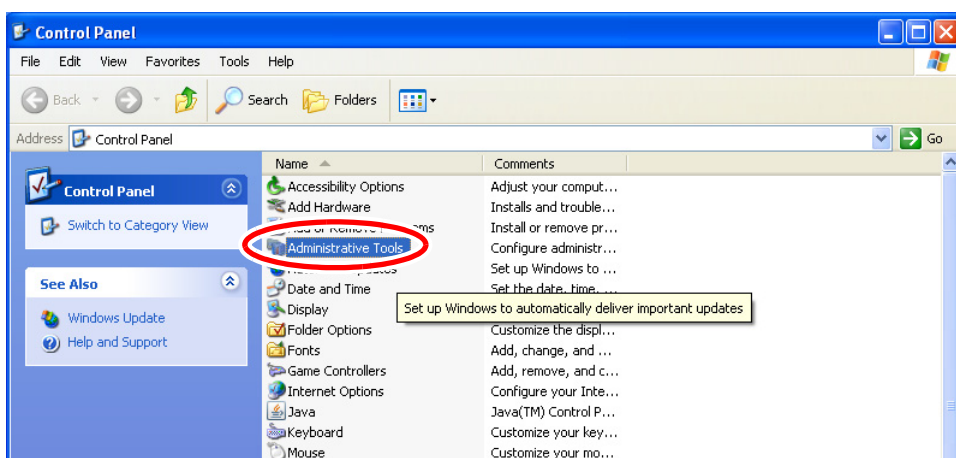
6 Klicken Sie auf **[Finish]**.



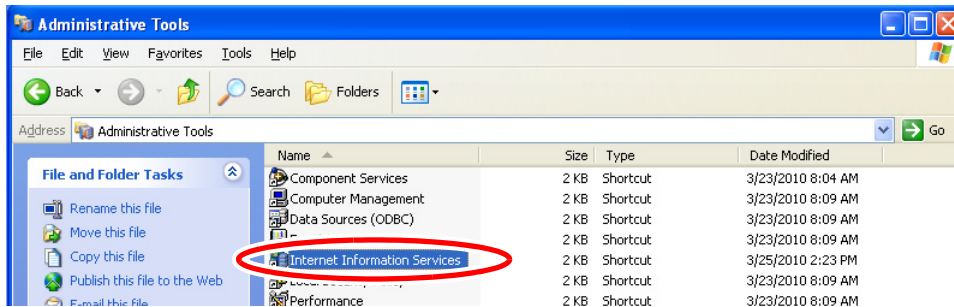
Nach Abschluss der Installation wird der Ordner **[InetPub]** erstellt.



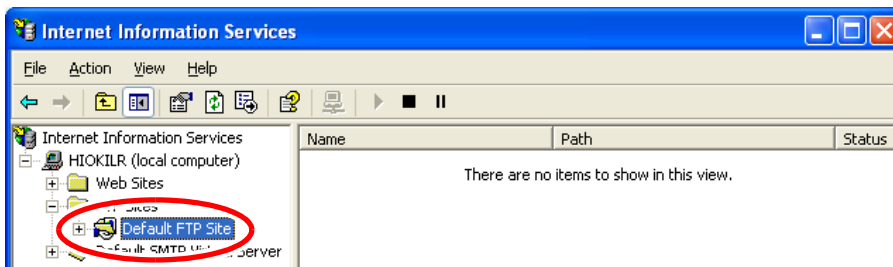
7 In der **[Control Panel]** wählen Sie **[Administrative Tools]**.



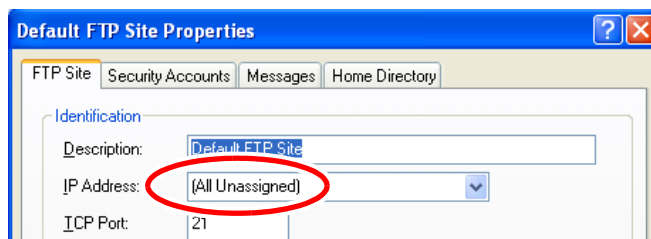
8 Wählen Sie [Internet Information Services].



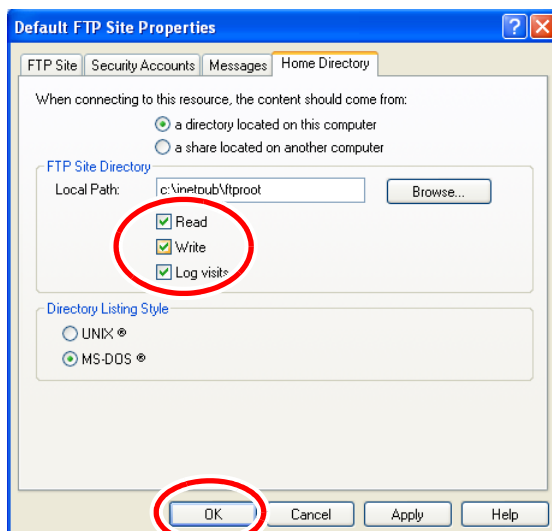
9 Wählen Sie [Default FTP Site], und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf, um [Properties] auszuwählen.



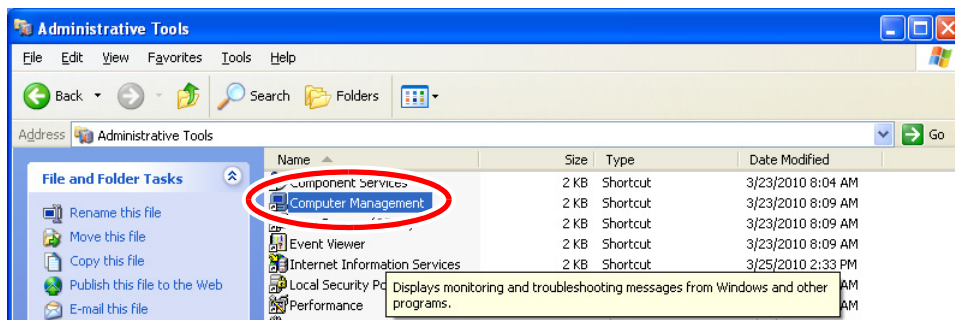
10 Für die IP-Adresse wählen Sie [(All Unassigned)].



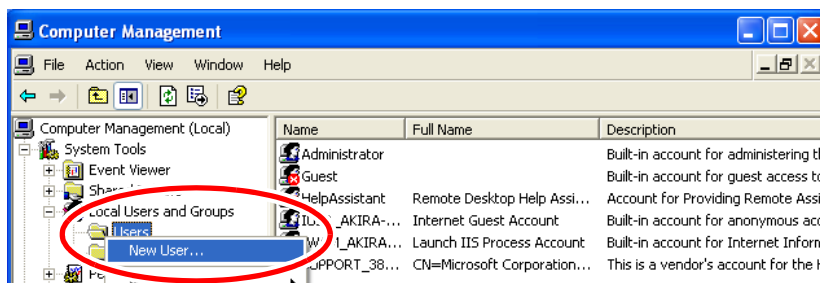
11 Auf der Registerkarte [Home Directory] wählen Sie [Read], [Write] und [Log visits] und klicken Sie auf [OK].



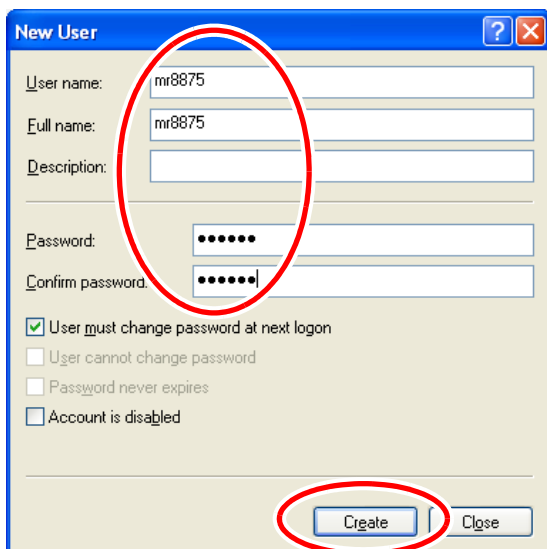
12 Unter [Administrative Tools] wählen Sie [Computer Management].



13 Unter [Local Users and Groups] wählen Sie [Users] und klicken Sie in das rechte Feld und wählen Sie [New User].

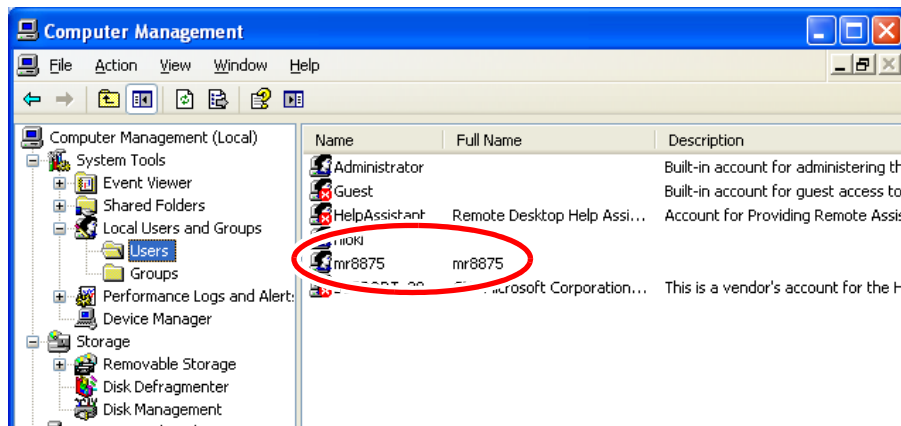


14 Geben Sie einen Benutzernamen, vollständigen Namen, Passwort und Bestätigung (z. B. „mr8875“) ein und klicken Sie auf [Create].



12.3 Senden von Daten auf einen Computer mit der FTP-Client-Funktion

Der erstellte Benutzer **mr8875** wird registriert.



Die Einrichtung des FTP auf dem Computer ist somit abgeschlossen.

Sie können mit dem erstellten Benutzernamen und Passwort auf die FTP-Funktion zugreifen.

Konfigurieren der FTP-Übertragung mit dem Instrument

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]
► [FTP Client]

- 2 Stellen Sie [Server] und [Port] ein.

Geben Sie die Adresse des FTP-Servers ein. Öffnen Sie das Eingabefeld und das Panel zum Ändern der Nummer durch Antippen. Die Zeichen werden genauso eingegeben wie Kommentare.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

Wenn Sie nicht die Standard-Portnummer 21 verwenden, stellen Sie die Portnummer des FTP-Servers ein.

Stellen Sie [Server] auf den Hostnamen oder die IP-Adresse ein.

Beispiel: Geben Sie als IP-Adresse 192.168.0.1 ein.

- 3 [Directory] ► Zeichen eingeben.

Legen Sie das Verzeichnis fest, in dem an den FTP-Server gesendete Dateien gespeichert werden sollen.

Wenn Sie [Calc. Results] automatisch oder manuell speichern, wird im festgelegten Verzeichnis ein weiteres Verzeichnis („measurement“) erstellt und die Daten werden in diesem Verzeichnis gespeichert.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

- 4 [Login]/[Password] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie Benutzernamen und Passwort ein, mit denen Sie sich am FTP-Server angemeldet haben. Verwenden Sie denselben Benutzernamen und Passwort, mit denen Sie den FTP-Server konfiguriert haben.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

- 5 [PASV Mode] ► Zum Umschalten antippen.

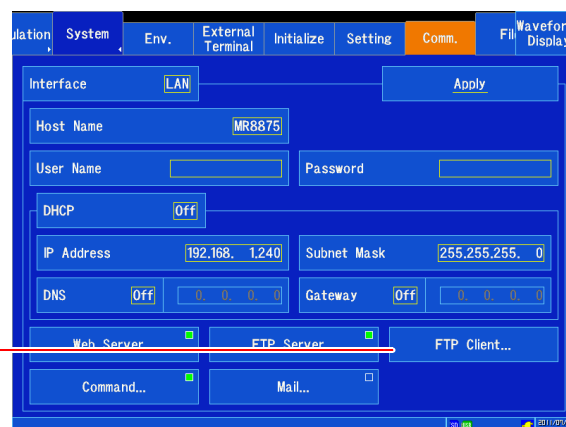
Legen Sie fest, ob beim Senden von Daten der PASV-Modus verwendet wird.

Auswählen(*: Starteinstellung)

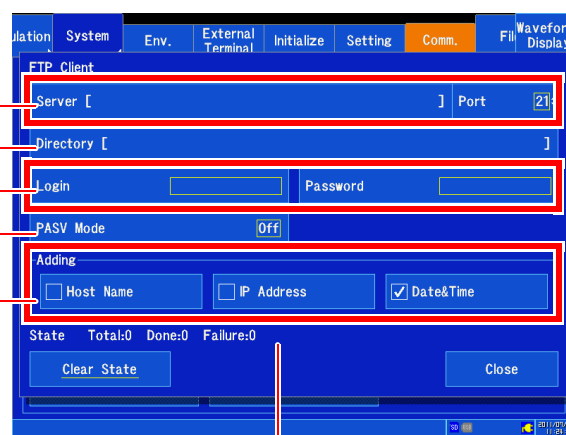
Off*	Deaktiviert den PASV-Modus.
On	Aktiviert den PASV-Modus.

- 6 [Adding]

Setzen Sie hier ein Häkchen, wenn Sie dem Dateinamen einen Identifikator anhängen wollen.



1



Zeigt den Kommunikationsstatus an.

- Wenn Sie eine Datei durch Auswahl auf dem Dateibildschirm senden, wird kein Identifikator angehängt. Dateien mit identischem Namen werden überschrieben.
- Wenn Sie [Calc. Results] mit [Append] als Dateispezifikation speichern, wird dem Identifikator keine Zeit hinzugefügt. Wenn außerdem eine Datei mit identischem Namen existiert, wird die Funktion versuchen, die Daten dieser Datei hinzuzufügen.
- Wenn Sie die [Adding]-Einstellung nicht auswählen, werden Dateien mit identischem Namen überschrieben. Wenn [Date&Time] beispielsweise bei der kontinuierlichen Messung nicht ausgewählt ist, werden alle Dateien mit derselben Datei überschrieben.

**So überprüfen Sie den FTP-Kommunikationsstatus oder setzen den Kommunikationsstatus zurück**

Sie können den FTP-Übertragungsstatus mit dem **[State]**-Element überprüfen.

- **[Total]**: Gesamte Anzahl an Dateien, die per FTP gesendet wurden
 - **[Done]**: Anzahl an Dateien, die per FTP gesendet wurden
 - **[Failure]**: Anzahl an Dateien, deren Übertragung per FTP fehlgeschlagen ist
- Dateien, deren Übertragung per FTP fehlschlägt, werden entsorgt.

[Clear State]

Löscht den FTP-Kommunikationsstatus.

**So sichern Sie Daten, wenn beim Senden automatisch gespeicherter Daten ein Fehler auftritt**

Wenn die Übertragung automatisch gespeicherter Daten fehlschlägt, können Sie die Messdaten oder andere Daten, die gesendet werden sollten, auf dem festgelegten Instrumentmedium speichern.

Während Sie die **[Waveform Display]** ► **[Status]** ► **[Auto Save]**-Einstellung oder **[Setting Display]** ► **[Status]** ► **[Auto Save Settings]**-Einstellung verwenden, stellen Sie die **[Save in]**-Einstellung auf **[FTP]** und stellen Sie das Medium, auf dem die Daten gespeichert werden sollen, auf **[Backup]**.

12.4 Betrieb des Instruments über einen PC-Browser

Sie können Daten vom Instrument mit einem PC-Webbrowser wie dem Internet Explorer® konfigurieren, betreiben und erfassen.

Hinweis: Es wird empfohlen, Internet Explorer® Version 7 oder neuer zu verwenden.

Konfigurieren und Anschließen des LAN-Anschlusses

Siehe: "12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)" (S.276)

Konfigurieren des Webservers

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]
► [Interface: LAN]

2 (Wenn Sie die Authentifizierung ausführen möchten)

Stellen Sie den Namen und das Passwort zur Authentifizierung ein.

[User Name] und [Password] sind mit denen des FTP-Servers identisch.

Siehe: "Konfigurieren von FTP auf dem Instrument" (S.282)

3 Tippen Sie auf [Web Server].

Ein Fenster öffnet sich.

4 [Use] ► Zum Umschalten antippen.

Zur Verwendung auf On stellen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

On*	Wird verwendet.
Off	Wird nicht verwendet.

5 [Access Restrictions] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie ein, ob Sie den Betrieb des Instruments über einen Webbrowser zulassen wollen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Full Access*	Ermöglicht den Betrieb und die Konfiguration des Instruments über einen Browser.
Monitor only	Begrenzt den Browserzugriff auf das Anzeigen von Bildschirmen und Statusinformationen des Instruments. (Messdaten können erfasst werden.)

6 [Authorization] ► Zum Umschalten antippen.

Konfiguriert die Authentifizierung.

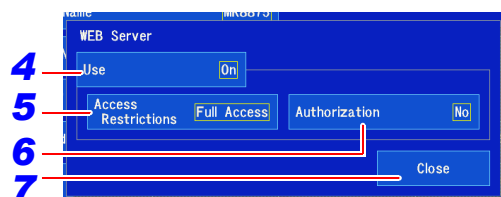
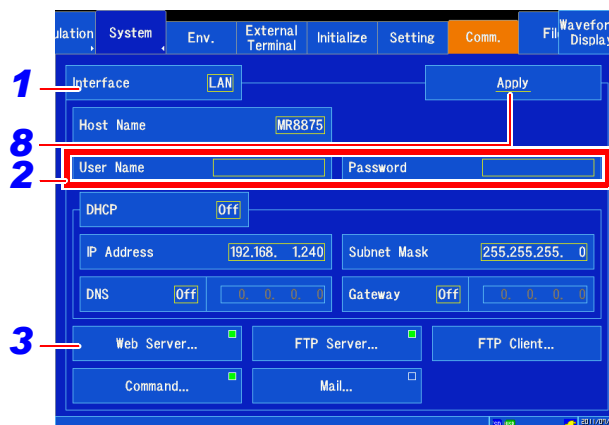
Auswählen (*: Starteinstellung)

No*	Verwendet den Webserver ohne Authentifizierung.
Yes	Verwendet den Webserver mit Authentifizierung.

7 Tippen Sie auf [Close].

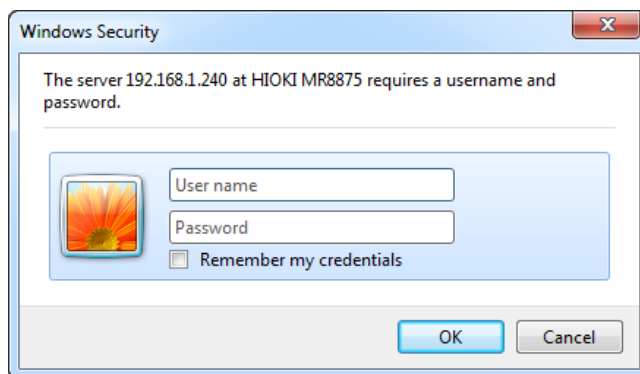
Ein Fenster öffnet sich.

8 [Apply] ► Tippen Sie auf [Yes].

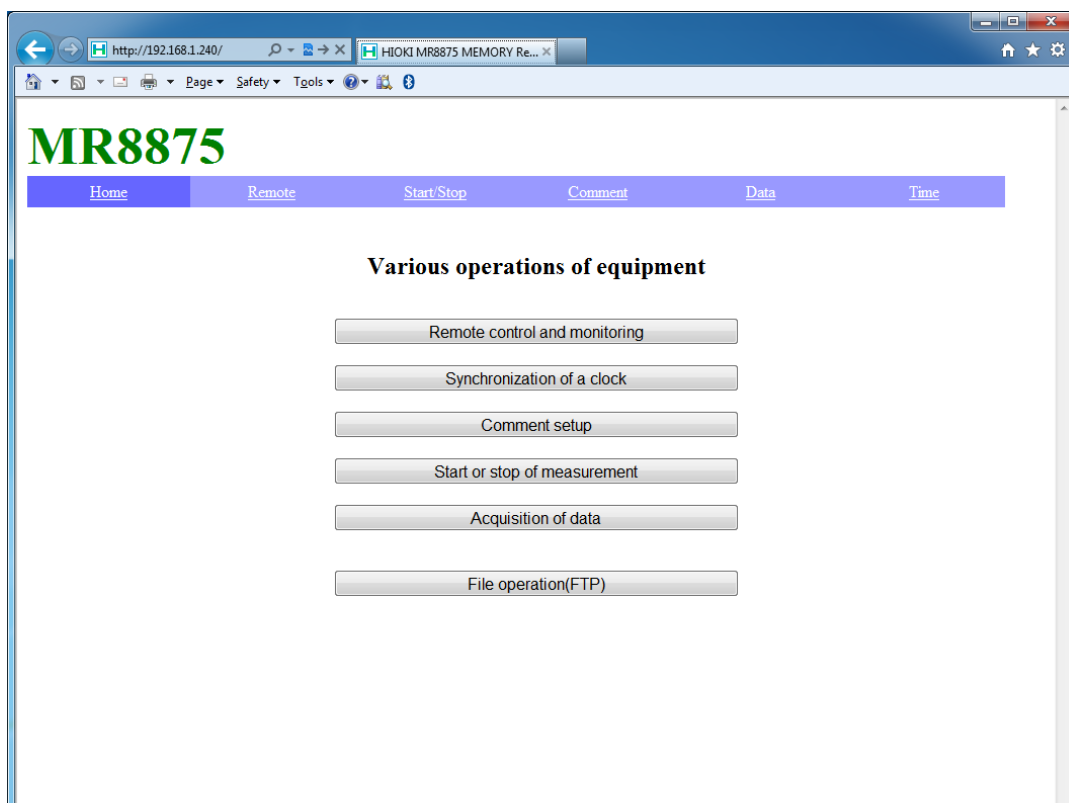


Anzeigen der Homepage

Starten Sie Internet Explorer® auf dem Computer und geben Sie in die Adresszeile die IP-Adresse oder den Hostnamen des Instruments („http://“) ein. Wenn die Authentifizierung konfiguriert wurde, geben Sie Ihren Benutzernamen und das Passwort auf dem Anmeldebildschirm ein.



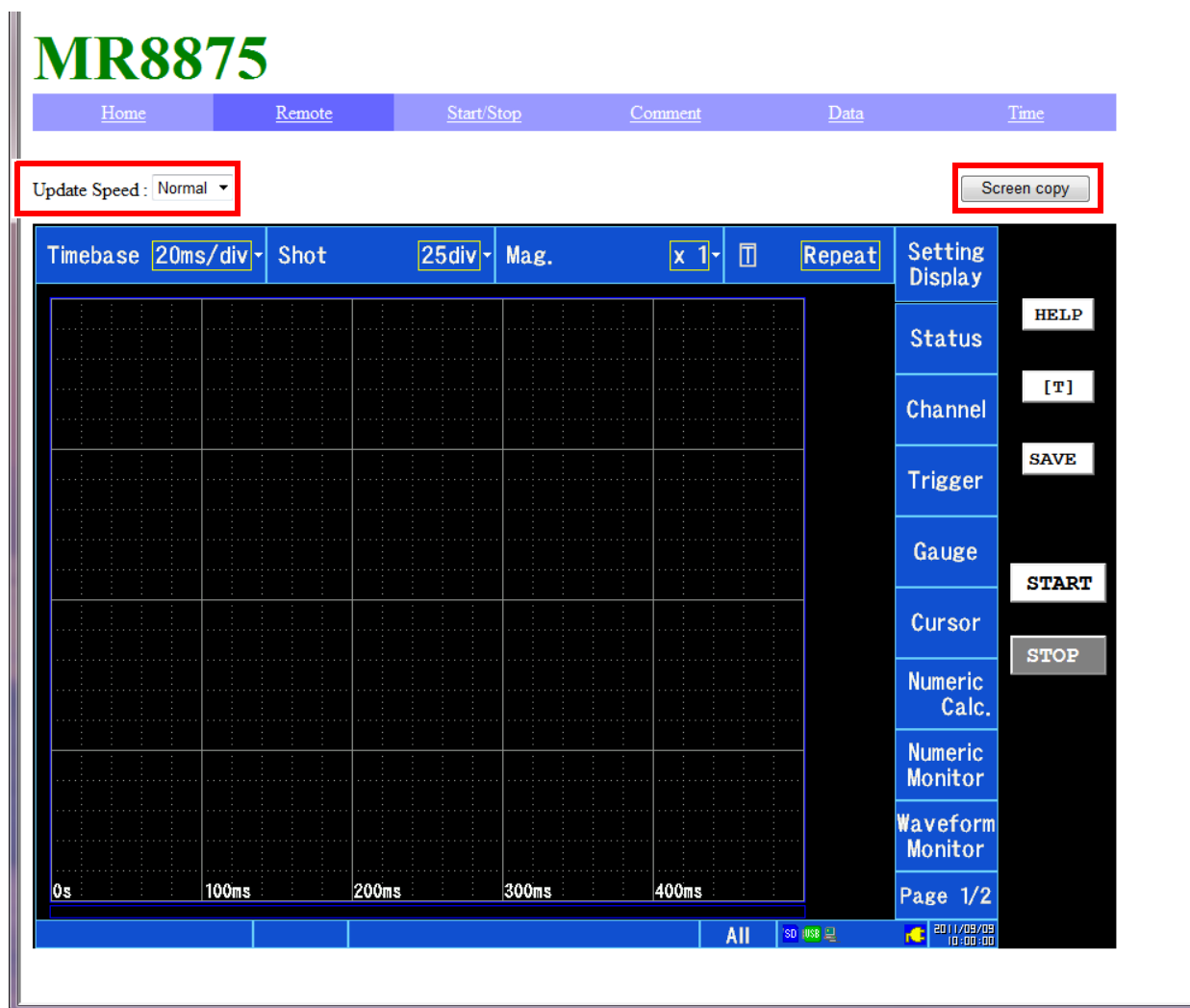
Beim Herstellen des Anschlusses wird der Startbildschirm angezeigt.



Betrieb des Instruments aus der Ferne

Durch Auswählen von **[Remote]** im Menü wird der Fernbedienungsbildschirm angezeigt. Der am Instrument gezeigte Bildschirm wird unverändert im Browserfenster gezeigt.

Die Tasten auf dem Bedienfeld entsprechen den Tasten am Instrument. Sie können das Instrument auch aus der Ferne bedienen, indem Sie mit der Maus auf den Bildschirm klicken (die gleiche Auswirkung wie das Antippen des Instrumentbildschirms).



Sie können auswählen, wie oft der Bildschirm aktualisiert wird (die Aktualisierungsgeschwindigkeiten liegen bei ca. 0,3 Sek. **[High]**, 1 Sek. **[Normal]**, und 10 Sek. **[Low]**).

Sie können einen Screenshot im BMP-Format speichern, indem Sie auf die Taste **[Screen copy]** klicken.

Wenn Sie Internet Explorer® verwenden, können Sie zum Hinein- und Herauszoomen die Funktion unten rechts im Bildschirm verwenden. Bei den meisten Browsern können Sie auch hinein- und herauszoomen, indem Sie **CTRL** + „+“ zum Hineinzoomen, **CTRL** + „-“ zum Herauszoomen und **CTRL** + „0“ zum Auswählen der normalen Größe verwenden.

Starten und Stoppen der Messung

Sie können die Messung starten und stoppen.

[START]: Startet die Messung.

[STOP]: Stoppt die Messung.

[ABORT]: Erzwingt den Abbruch der Messung.
(Verarbeitung nach der Messung, wie numerische Berechnungen und automatisches Speichern, wird nicht ausgeführt.)

Einstellen von Kommentaren

Sie können Kommentare zu Titeln, Analogkanälen, Logikkanälen, Impulskanälen, kanalübergreifenden Berechnungen, Schwingungsformberechnungen und FFT-Berechnungen einstellen.

Item	Comment
1-1	
1-2	
1-3	
1-4	
2-1	
2-2	

Zum Einstellen von Instrumentkommentaren geben Sie diese in das Kommentarfeld ein.

Erfassen von Instrumentdaten

Sie können Daten aus dem Instrumentspeicher erfassen.

Wählen Sie das Dateiformat (Binär- oder Text-) und den Daten Bereich (alle, zwischen den A/B-Cursorn oder zwischen den C/D-Cursorn) und klicken Sie dann auf „Download“, um die Daten herunterzuladen, oder auf „Open by Spreadsheet“, um sie in Excel® zu öffnen.

- HINWEIS**
- In Excel® können nur Textdateien geöffnet werden. Datensätze können in Excel® möglicherweise nicht normal geöffnet werden.
 - Sie können die Datei möglicherweise nicht normal öffnen, wenn die Dezimalzeicheneinstellung der regionalen Einstellungen des Instruments von den Einstellungen unter Windows® abweicht, oder wenn als Trennzeichen ein anderes Zeichen als Komma oder Tabulator eingestellt ist.

Synchronisieren der Zeit

Sie können die Instrumentzeit mit dem Computer synchronisieren.

Die Zeiten des Computers und des Rekorders werden angezeigt. Klicken Sie auf **[SET]**, um die Zeit des Rekorders auf die des Computers einzustellen.

Hinweis: Die Zeit kann nicht eingestellt werden, während die Messung ausgeführt wird. Dabei kann die Zeiteinstellung etwa um eine Sekunde abweichen.

Dateivorgänge

Sie können interne Instrumentdateien versenden.

Siehe: "Zugreifen auf das Instrument von einem Computer (FTP-Server-Funktion)" (S.283)

12.5 Senden von E-Mails

Das Instrument verfügt über eine Funktion zum Senden von E-Mails. Über einen SMTP-Server können Sie E-Mails an einen Computer im selben Netzwerk oder an einen Remote-PC senden. Außerdem können Sie das Instrument an einem anderen Ort positionieren und die Messdaten erfassen, indem Sie sie in Dateien an E-Mails anhängen.

Senden von E-Mails

So senden Sie E-Mails

Automatisches Speichern von E-Mails	Hängt Messdaten an eine E-Mail-Nachricht an und sendet diese automatisch nach Abschluss der Messung. Konfigurieren Sie die Einstellung zum automatischen Speichern ([Status] ► [Auto Save] oder [Auto Save Settings]) und stellen Sie das Speicherziel auf [Mail] ein (S.90).
Senden von E-Mails mit der SAVE-Taste	Stellen Sie die Funktion zum manuellen Speichern ein ([File] ► [Operation]) und stellen Sie das Speicherziel auf [Mail] ein (S.94).
Senden von E-Mails durch Auswählen einer Datei	Wählen Sie die Datei, die Sie senden wollen, aus der Dateiübersicht auf dem Dateibildschirm aus und hängen Sie sie an eine Nachricht an. [File] ► [Operation] ► Datei auswählen. ► [File Operate] ► [Mail] Die E-Mail wird gesendet, wenn [Mail] ausgewählt wird.
Test-E-Mail	Mit dieser Funktion können Sie ausprobieren, ob E-Mail-Nachrichten korrekt gesendet werden (S.306). Es wird ein Screenshot in dem unter [Encrypt Attached File] ausgewählten Format angehängt.

Verschlüsseln von Anhängen

Sie können Bildschirmdateien, Messdaten und andere Anhänge verschlüsseln, um die Daten vor Dritten zu schützen.

- HINWEIS**
- Wenn die Übertragungsbedingungen häufig auftreten, werden regelmäßig E-Mails gesendet.
 - Die Anhänge können große Datenvolumen enthalten. Je nach Kommunikationsumgebung kann es dem Instrument nicht möglich sein, die E-Mail normal zu versenden, wenn der Anhang zu groß wird.
 - Zur Verschlüsselung wird das WinZip/AE-2/AES 128-Bit-ZIP-Format verwendet. Zum Entschlüsseln und Dekomprimieren der Dateien kann WinZip von Corel oder Freeware wie 7z eingesetzt werden. (Das Format WinZip/AES bietet eine sicherere und widerstandsfähigere Verschlüsselung als das Standard-ZIP-Format, wird jedoch nur von bestimmten Softwareprogrammen unterstützt. WinZip/AES-Dateien können mit dem integrierten ZIP-Hilfsprogramm unter Windows® nicht dekomprimiert werden.)
 - Zur Verschlüsselung wird der AES 128-Bit-Algorithmus verwendet. Dieser Algorithmus bietet eine leistungsstarke Verschlüsselung, doch es kann nicht garantiert werden, dass er nicht entschlüsselt werden kann.
 - Bewahren Sie Verschlüsselungspasswörter so auf, dass sie nicht in die Hände Dritter fallen können. Beachten Sie, dass Sie die Daten nicht mehr entschlüsseln können, wenn Sie Ihr Passwort vergessen oder es während des Verschlüsselungsprozesses falsch eingeben.
 - Wenn Sie das Passwort einstellen oder ändern, schicken Sie immer zuerst eine Test-E-Mail, um zu prüfen, ob die angehängten Daten dekomprimiert werden können, bevor Sie das Passwort für wichtige Daten verwenden.
 - Bei der Verschlüsselung werden ZIP-Dateien nicht komprimiert.
 - Bei der Verwendung des ZIP-Formats und der Verschlüsselung kann die Konvertierung einige Zeit in Anspruch nehmen und somit den Übertragungsvorgang verlängern.
 - Das Instrument unterstützt für SMTP die Authentifizierungstypen POP-vor-SMTP und SMTP-auth (PLAIN/LOGIN/CRAM-MD5). (Es unterstützt nicht IMPA, SSL oder STARTTLS, d. h. über bestimmte Server, wie Gmail, können keine E-Mails gesendet werden.)
 - Aufgrund serverspezifischer Unterschiede kann nicht gewährleistet werden, dass das Instrument E-Mails an alle SMTP-Server senden kann.
 - AES ist der Verschlüsselungsstandard des Federal Information Processing Standard (FIPS; Bundesstandard für Informationsverarbeitung) 197.
 - Dieses Instrument kann E-Mails senden, bietet jedoch keine Funktion, um E-Mails zu empfangen.
 - Komprimierte bzw. verschlüsselte Daten können vom Instrument oder von Waveform Viewer (Wv) nicht geladen werden.

Konfigurieren und Anschließen des LAN-Anschlusses

Siehe: "12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)" (S.276)

Eingeben von Textzeichen

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)

Ändern und Eingeben von numerischen Werten

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)

Konfigurieren der E-Mail-Übertragung

1. Konfigurieren Sie die Grundeinstellungen für E-Mails.

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]
► [Interface: LAN]

2 Tippen Sie auf [Mail].

Ein Fenster öffnet sich.

3 Stellen Sie [Use] auf [On].

(Starteinstellung: Off)
Diese Einstellung aktiviert die E-Mail-Übertragung.

4 Rufen Sie die [Basic]-Einstellungen auf. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

(Umschalten: Basic/Body/Advanced)

5 Stellen Sie Empfängeradresse ein.

Geben Sie den Empfänger der E-Mail ein. Es können bis zu drei Empfänger eingestellt werden.

[Address1] ► ☒ (aktiviert)

Zum Umschalten antippen.

[] ► Geben Sie eine E-Mail-Adresse für Empfänger 1 ein.
Zeigen Sie durch Antippen das Eingabedialogfeld an.

(Bis zu 64 Zeichen)

Um die E-Mail an mehrere Empfänger zu senden, wiederholen Sie den Vorgang für [Address2] und [Address3].

Sie können die Übertragungsmethode für Empfänger 2 und 3 (TO oder BCC) ändern, indem Sie [TO] antippen.

6 [Sender Address] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Adresse des Absenders ein.
(Bis zu 64 Zeichen)

7 [Sender Name] ► Geben Sie den Namen des Empfängers ein.

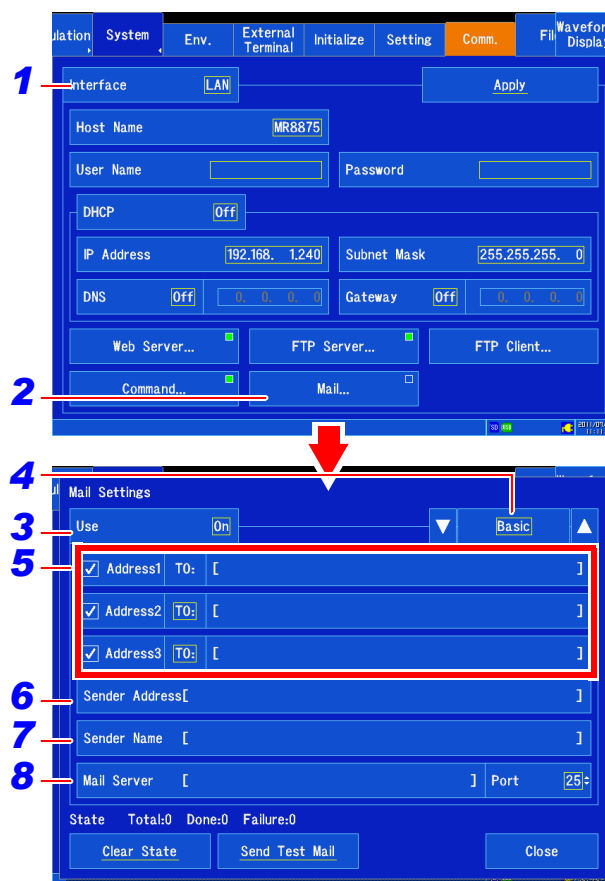
Geben Sie einen Namen ein, anhand dessen der Empfänger vom Instrument gesendete E-Mails erkennen kann.

8 [Mail Server] ► Zeichen eingeben.

Geben Sie die Adresse des E-Mail-Servers ein. Zeigen Sie durch Antippen das Eingabedialogfeld an.

(Bis zu 64 Zeichen)

Wenn der SMTP-Server eine andere Portnummer als die Standardnummer 25 verwendet, geben Sie diese ein. Geben Sie für die Serveradresse einen Hostnamen oder eine IP-Adresse ein (Beispiel: Als IP-Adresse geben Sie 192.168.0.1 ein).



Das Instrument kann keine E-Mails empfangen. Wenn für das Instrument keine Adresse festgelegt wurde, akzeptiert der SMTP-E-Mail-Server keine E-Mail-Anfragen vom Instrument.

E-Mail-Server

Geben Sie den von Ihrem Netzwerkadministrator oder Internetanbieter bereitgestellten Servernamen ein.

2. Stellen Sie den Inhalt der E-Mail ein.

1 Rufen Sie die **[Body]**-Einstellungen auf. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

2 **[Title]** ► **Zeichen eingeben.**
Geben Sie den Betreff der E-Mail ein.

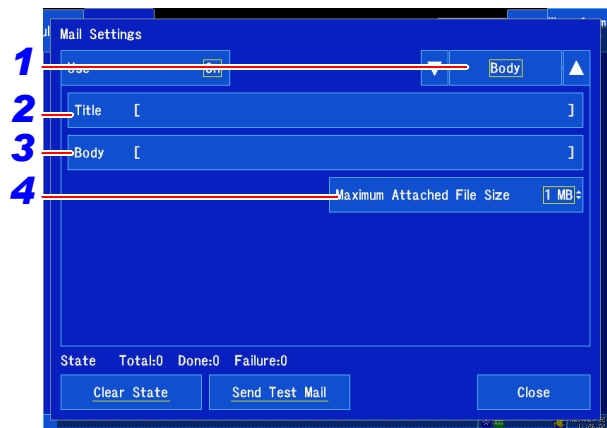
3 **[Body]** ► **Zeichen eingeben.**
Der eingestellte Text erscheint in der ersten Zeile der Nachricht. (Bis zu 80 Zeichen)

4 **[Maximum Attached File Size]** ► **Wert ändern.**

Stellen Sie eine Obergrenze für die Dateigröße ein, sodass übermäßig große Datendateien nicht an den E-Mail-Server gesendet werden. Bei Verwendung der automatischen Speicherfunktion wird die E-Mail nicht gesendet, wenn die Schwingungsformdaten diese Größe überschreiten.

Gültiger Einstellungsbereich (*: Starteinstellung)

1MB* bis 2048MB



Dateigröße des Anhangs

- Je nach Server und anderen Einschränkungen kann das Instrument möglicherweise Daten nicht senden, obwohl sie innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegen.
- Auch wenn der Anhang konvertiert wird (base-64/compression/encryption), bezieht sich der Grenzwert auf die Datenmenge vor der Konvertierung. Folglich können die tatsächlichen E-Mail-Daten den festgelegten Größengrenzwert (um ca. 4/3) überschreiten.

3. Konfigurieren Sie die Authentifizierung, Komprimierung und Verschlüsselung.

1 Rufen Sie die **[Advanced]**-Einstellungen auf. (Zum Umschalten antippen oder aus Liste auswählen.)

2 **[Sncrypt Attached File]** ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie ein, wie Anhänge komprimiert und verschlüsselt werden sollen.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Die Datei wird angehängt, ohne dass ihr Format geändert wird.
ZIP	Komprimiert die Datei in das ZIP-Format.
ZIP+AES	Sendet den Anhang als verschlüsselte ZIP-Datei. Die Datei wird nicht komprimiert.

3 (bei Verschlüsselung der Anhänge) **[Password]** ► Zeichen eingeben.

Geben Sie ein Passwort ein (bis zu 16 Zeichen).

4 (Wenn E-Mail-Authentifizierung erforderlich ist) **[Authorization]** ► Zum Umschalten antippen.

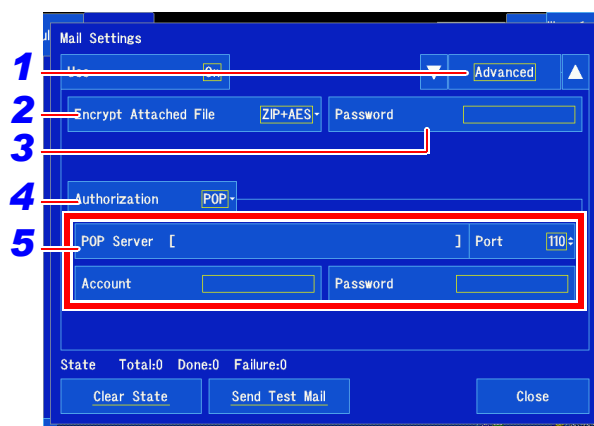
Legen Sie den Authentifizierungstyp fest.

Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Deaktiviert die Authentifizierung.
POP	Verwendet POP (APOP) vor SMTP.
SMTP	Verwendet SMTP-Authentifizierung (CRAM-MD5, PLAIN und LOGIN werden unterstützt).

5 Stellen Sie die Authentifizierungsdaten ein.

- Bei Verwendung von POP-Authentifizierung Stellen Sie den POP-Server und -Port ein. Wenn dieses Feld leer gelassen wird, wird der E-Mail-Server verwendet, über den die Nachricht gesendet wurde (normalerweise wird dieselbe Adresse verwendet). Geben Sie Benutzername und Passwort zur Authentifizierung ein.
- Bei Verwendung von SMTP-Authentifizierung Stellen Sie den SMTP-Server und -Port ein. Geben Sie Benutzername und Passwort zur Authentifizierung ein.



Verschlüsselung von Anhängen

- Zur Verschlüsselung wird das WinZip/AE-2/AES 128-Bit-ZIP-Format verwendet. Zum Entschlüsseln und Dekomprimieren der Dateien kann WinZip von Corel oder Freeware wie 7z eingesetzt werden.
- Durch Aktivieren der Komprimierung/Verschlüsselung dauert das Senden von Nachrichten länger.

Verschlüsselungspasswort

- Bewahren Sie Verschlüsselungspasswörter so auf, dass sie nicht in die Hände Dritter fallen können.
- Beachten Sie, dass Sie die Daten nicht mehr entschlüsseln können, wenn Sie Ihr Passwort vergessen oder es während des Verschlüsselungsprozesses falsch eingeben.
- Wenn Sie das Passwort einstellen oder ändern, schicken Sie immer zuerst eine Test-E-Mail, um zu prüfen, ob die angehängten Daten dekomprimiert werden können, bevor Sie das Passwort für wichtige Daten verwenden.

E-Mail-Authentifizierung

Das Instrument unterstützt für das Senden von E-Mails die Authentifizierungstypen „POP before SMTP“ und „SMTP“.



So sichern Sie Daten, wenn beim Senden automatisch gespeicherter Daten ein Fehler auftritt

Wenn die Übertragung automatisch gespeicherter Daten fehlschlägt, können Sie die Messdaten oder andere Daten, die gesendet werden sollten, auf dem festgelegten Instrumentmedium speichern.

Während Sie die **[Waveform Display]** ► **[Status]** ► **[Auto Save]**-Einstellung oder **[Setting Display]** ► **[Status]** ► **[Auto Save Settings]**-Einstellung verwenden, stellen Sie die **[Save in]**-Einstellung auf **[Mail]** und stellen Sie das Medium, auf dem die Daten gespeichert werden sollen, auf **[Backup]**.

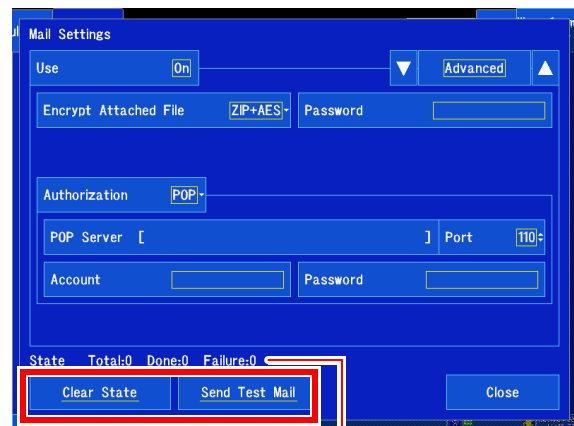
4. Überprüfen Sie die E-Mail-Übertragung und setzen Sie den Kommunikationsstatus zurück.

Prüfen Sie, ob die E-Mails normal gesendet werden können.

[Send Test Mail]

Mit den konfigurierten Einstellungen wird eine Test-E-Mail gesendet. Prüfen Sie, ob die E-Mail normal empfangen werden kann. Wenn Sie die Test-E-Mail an der eingestellten Empfängeradresse nicht empfangen, überprüfen Sie die Einstellungen.

Wenn die Verschlüsselung von Anhängen eingeschaltet ist, wird das Bild der Test-E-Mail verschlüsselt. Versuchen Sie, es zu entschlüsseln, um zu prüfen, ob das Passwort korrekt eingestellt wurde.



Zeigt den Kommunikationsstatus an.

Setzen Sie den Kommunikationsstatus zurück.

[Clear State]

Löschen Sie den E-Mail-Kommunikationsstatus.



So prüfen Sie den E-Mail-Kommunikationsstatus

Sie können den E-Mail-Übertragungsstatus unter [State] überprüfen.

- [Total] : Anzahl der gesendeten E-Mails
- [Done] : Anzahl der empfangenen E-Mails
- [Failure] : Anzahl der E-Mails, deren Übertragung fehlgeschlagen ist
E-Mails, deren Übertragung fehlschlägt, werden gelöscht.

12.6 Steuern des Instruments mit Befehlskommunikation

Das Instrument kann über seine Kommunikationsschnittstellen durch Befehle von einer externen Quelle gesteuert werden. Die Kommunikation kann über eine LAN-Verbindung oder ein USB-Kabel erfolgen. Weitere Einzelheiten über Befehle finden Sie in der Kommunikations-Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten Anwendungs-CD.

Kommunikation über eine LAN-Verbindung

Vor der Kommunikation muss die LAN-Verbindung konfiguriert werden.

Siehe: "12.1 Konfigurieren und Verbinden mit dem LAN-Anschluss (vor der Befehlskommunikation)" (S.276)

Kommunikation über ein USB-Kabel

Siehe: "12.8 Laden von Daten mit einem USB-Kabel auf einen Computer" (S.309)

Konfigurieren von Befehlen

1 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [Comm.] ►
[Interface: LAN]

2 Stellen Sie [Host Name], [User Name] und [Password] ein.

Zeigen Sie durch Antippen das Eingabedialogfeld an. Diese Einstellungen werden auf dieselbe Weise eingegebenen wie Kommentare.

Siehe: "6.1 Hinzufügen von Kommentaren" (S.138)
Über Hostnamen und Benutzernamen und
Passwörter zur Authentifizierung (S.277)

3 Tippen Sie auf [Command].

Das Einstellungsfenster für Kommunikationsbefehle wird angezeigt.

4 Stellen Sie [Use] auf [On].

(Starteinstellung: On [use communication
commands])

5 [Delimiter] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie den Zeichencode (Zeilenumbruchscode),
der Abschnitte in den Daten kennzeichnen soll.

Auswählen (*: Starteinstellung)

LF	Sendet den Zeichencode 0x0a.
CR+LF*	Sendet den Zeichencode 0x0d und 0x0a.

6 [Header] ► Zum Umschalten antippen.

Stellen Sie ein, ob der Befehlsantwort ein Titel hinzugefügt
werden soll.

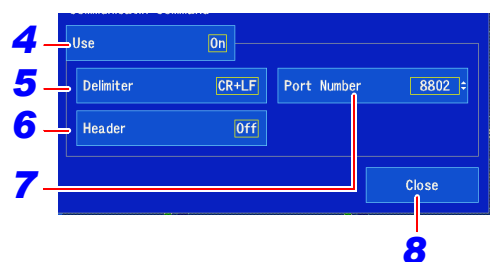
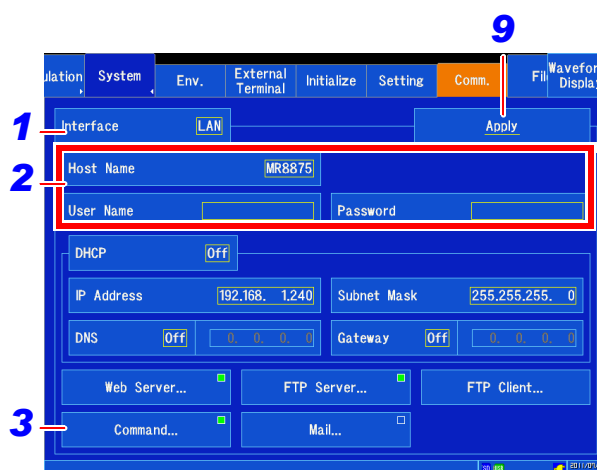
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Hängt den Antwortdaten keinen Titel an.
On	Hängt den Antwortdaten einen Titel an.

7 [Port Number] ► Wert ändern.

Stellen Sie die Portnummer ein. (Starteinstellung: 8802)

Siehe: "6.2 Ändern und Eingeben von Werten" (S.141)



8 Tippen Sie auf [Close].

Das Fenster schließt sich.

9 [Apply] ► Tippen Sie auf [Yes].

Portnummer

Legen Sie nur die ersten drei Stellen der vierstelligen
Portnummer fest. Die letzte Stelle ist immer 2.

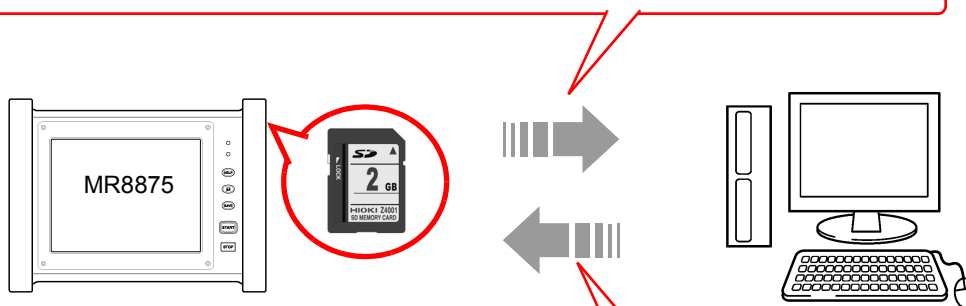
12.7 USB-Einstellungen und -Anschlüsse

Durch Anschließen des Instruments über ein USB-Kabel an einen Computer können Sie Daten von einer SD-Speicherkarte auf den Computer importieren (S.309) und Befehlskommunikation ausführen (S.311).

Nach dem Konfigurieren und Herstellen des USB-Anschlusses

Importieren von Daten von einer SD-Speicherkarte auf einen Computer (S.309).

Auf einer SD-Speicherkarte gespeicherte Daten können auf einen Computer importiert werden.



Kommunikation über Befehle (S.311)

Einzelheiten zu den Kommunikationsbefehlen finden Sie in der Bedienungsanleitung auf der mitgelieferten CD.

12.8 Laden von Daten mit einem USB-Kabel auf einen Computer

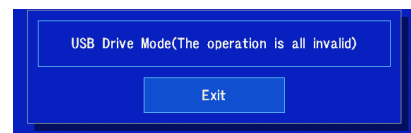
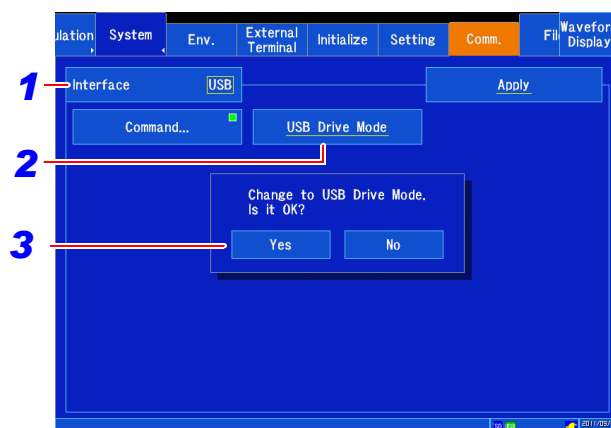
Sie können das Instrument von einem Computer aus steuern, indem Sie es mit dem mitgelieferten USB-Kabel an den Computer anschließen. Bevor Sie das USB-Kabel mit dem Instrument verbinden, stellen Sie **[USB Drive Mode]** ein.

⚠ VORSICHT Der USB-Treibermodus kann unter Windows 2000 nicht verwendet werden.

Auswählen des USB-Treibermodus

- 1** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► **[System]** ► **[Comm.]** ► **[Interface: USB]**
- 2** Tippen Sie auf **[USB Drive Mode]**.
- 3** Tippen Sie auf **[Yes]**.
- 4** Schließen Sie das USB-Kabel an (S.310).

So beenden Sie den USB-Treibermodus:
 Tippen Sie auf **[Exit]**.



- HINWEIS**
- Im USB-Treibermodus können außer der Deaktivierung des USB-Treibermodus auf dem Instrument keine anderen Vorgänge ausgeführt werden.
 - Um das Instrument vom Computer zu trennen, verwenden Sie immer den Befehl „Hardware sicher entfernen“.

Verbinden des Instruments mit einem Computer

Anforderungen an den Computer: Ein PC mit Windows XP, Windows Vista®, Windows 7, Windows 8 oder Windows 10.

⚠ VORSICHT

- Entfernen Sie während der Datenübertragung nicht die SD-Speicherkarte oder das USB-Speichergerät und ziehen Sie nicht das USB-Kabel ab. Anderenfalls können die Daten nicht korrekt übertragen werden.
- Das Memory HiCorder und der Computer sollten mit derselben Erdung verbunden sein. Wenn sie einzeln geerdet sind, kann es beim Anschließen des USB-Kabels aufgrund des Spannungsunterschieds zwischen den Erdungspunkten zu Fehlfunktionen und Schäden kommen.

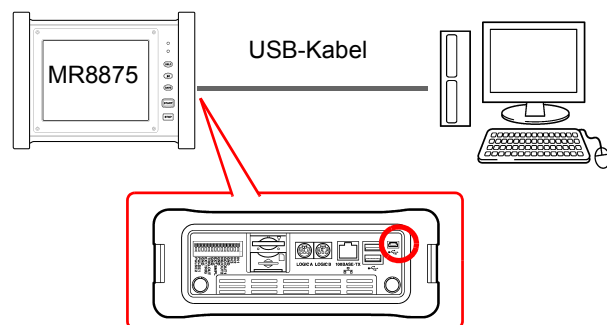
HINWEIS Bevor Sie das USB-Kabel mit dem Memory HiCorder verbinden, wählen Sie auf dem **[Setting Display] ▶ [System] ▶ [Comm.]**-Bildschirm den USB-Treibermodus aus.

Wenn Sie das USB-Kabel anschließen, ohne **[USB Drive Mode]** auszuwählen, kann nicht auf die Daten auf der SD-Speicherkarte des Instruments zugegriffen werden.

- 1** Schließen Sie ein Ende des USB-Kabels an den USB-Anschluss des Instruments an und achten Sie dabei darauf, dass der Stecker korrekt ausgerichtet ist.

- 2** Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit einer USB-Buchse am PC.

Der Computer sollte das Memory HiCorder als Wechseldatenträger erkennen, wenn das Kabel angeschlossen wird.

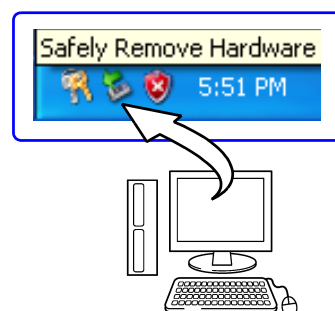


So verlassen Sie den USB-Treibermodus

- 1** Klicken Sie im Windows Infobereich auf das Symbol zum sicheren Entfernen der Hardware ().

- 2** Klicken Sie auf den korrekten Eintrag „Safely remove USB Mass Storage Device – Drive(H:)“ („USB-Massenspeichergerät sicher entfernen – Drive(H:)“), wobei „H“ für das Laufwerk steht, das Windows dem Memory HiCorder zugewiesen hat.

- 3** Wenn „Safe to remove hardware“ („Hardware kann jetzt entfernt werden“) angezeigt wird, klicken Sie auf **[X]** oder **[OK]**.



12.9 Befehlskommunikation über ein USB-Kabel

Wenn Sie das Instrument mit dem mitgelieferten USB-Kabel an den Computer anschließen, können Sie mittels Kommunikationsbefehlen kommunizieren ausführen. Wenn Sie zum ersten Mal zwischen dem Instrument und dem Computer kommunizieren, installieren Sie den USB-Treiber (S.312).

HINWEIS Dieses Instrument kann nicht über den Bus eines Computers oder USB-Hub betrieben werden. Bei Verwendung des Instruments schließen Sie das AC-Netzteil an oder legen Sie Akkupacks ein.

In dieser Bedienungsanleitung werden nur die Einstellungen des Instruments beschrieben. Einzelheiten zu den Kommunikationsbefehlen finden Sie im Handbuch Communications Command (HTML-Format) auf der mitgelieferten CD.

Einstellen der Kommunikation (bei Verwendung von Kommunikationsbefehlen)

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [Comm.]
► [Interface: USB]

- 2 Tippen Sie auf [Command].**
Das Einstellungsfenster für Kommunikationsbefehle wird angezeigt.

- 3 [Delimiter] ► Zum Umschalten antippen.**
Wählen Sie den Zeichencode (Zeilenumbruchscode), der Abschnitte in den Daten kennzeichnen soll.
Auswählen (*: Starteinstellung)

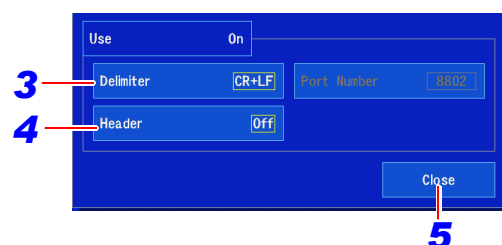
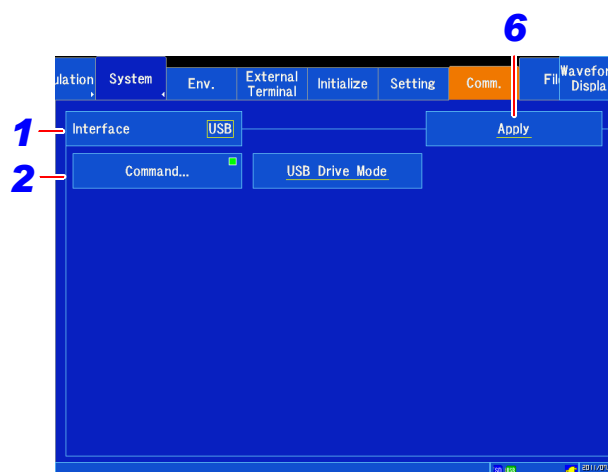
LF	Sendet den Zeichencode 0x0a.
CR+LF*	Sendet die Zeichencodes 0x0d und 0x0a.

- 4 [Header] ► Zum Umschalten antippen.**
Stellen Sie ein, ob der Befehlsantwort ein Titel hinzugefügt werden soll.
Auswählen (*: Starteinstellung)

Off*	Fügt keinen Titel hinzu.
On	Fügt einen Titel hinzu.

- 5 Tippen Sie auf [Close].**
Das Fenster schließt sich.

- 6 [Apply] ► Tippen Sie auf [Yes].**



Installieren des USB-Treibers

Bevor Sie das Instrument über USB verbinden, führen Sie die folgenden Schritte zur Installation des USB-Treibers aus.

HINWEIS Installieren Sie den Treiber von einem Konto mit Administratorrechten aus.

1 Führen Sie **[HiokiUsbCdcDriver.msi]** im CD-X-Ordner „X:\Driver“ aus.

([X] steht für das CD-ROM-Laufwerk. Dieser Buchstabe variiert je nach Computer.)

HINWEIS Je nach Umgebung, kann es etwas dauern, bis das Dialogfeld angezeigt wird. Warten Sie bitte, bis es angezeigt wird.

2 Klicken Sie auf **[Next]**.

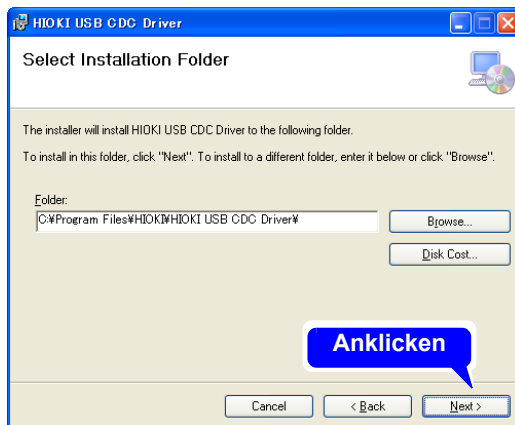


3 Klicken Sie auf **[Next]**.

Wenn Sie den Installationsort ändern möchten

Klicken Sie auf **[Browse]**, um den Ordner für die Installation zu ändern.

Normalerweise muss der Installationsort nicht geändert werden.



4 Klicken Sie auf **[Next]**, um die Installation zu starten.

Installation



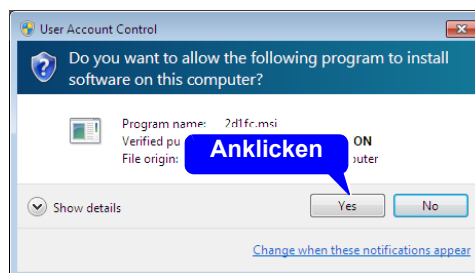
Für Windows XP

Während der Installation wird mehrmals die Meldung angezeigt, dass die Software die Windows Logo-Prüfung nicht bestanden hat. Setzen Sie die Installation durch Klicken auf **[Continue Anyway]** fort.

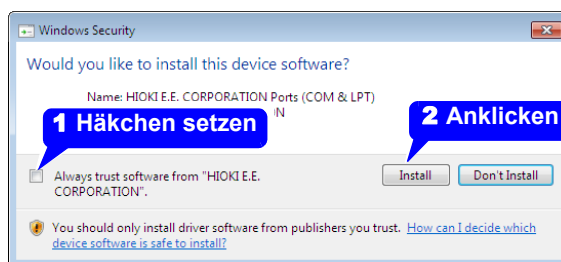


Für Windows Vista®, Windows 7, Windows 8, und Windows 10

Wenn ein Dialogfeld angezeigt wird, das nach Ihrer Zustimmung das Programm fortzusetzen fragt, klicken Sie auf **[Yes]**.

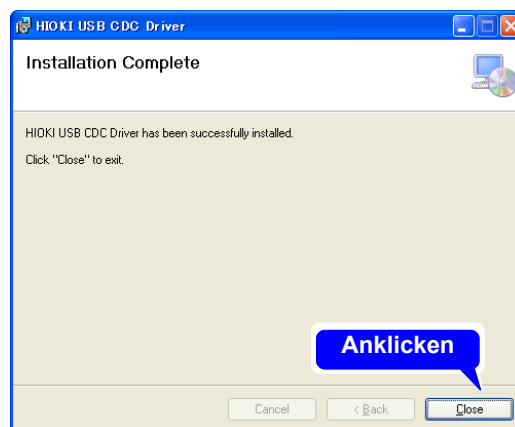


In manchen Fällen wird ein anderes Dialogfeld angezeigt, das nach Ihrer Zustimmung fragt, die Software zu installieren. In diesem Fall setzen Sie ein Häkchen bei **[Always trust software from "HIOKI E.E. CORPORATION"]** und klicken Sie auf **[Install]**, um fortzufahren.



5 Wenn nach Abschluss der Installation das Dialogfeld angezeigt wird, klicken Sie auf **[Close]**, um das Programm zu verlassen.

Damit ist die Treiberinstallation abgeschlossen.

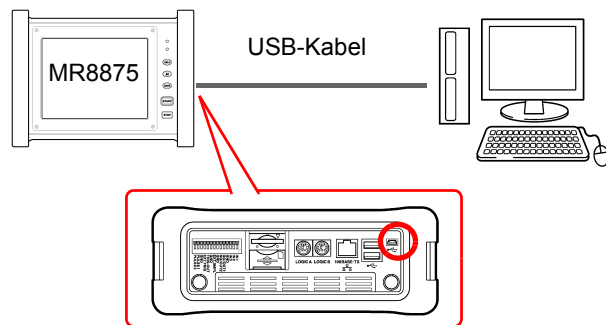


Verbinden des Instruments mit einem Computer

Anforderungen an den Computer: Ein PC mit Windows XP, Windows Vista®, Windows 7, Windows 8 oder Windows 10.

- ⚠ VORSICHT**
- Um eine Störung zu vermeiden, trennen Sie nicht das USB-Kabel während der Kommunikation.
 - Das Memory HiCorder und der Computer sollten mit derselben Erdung verbunden sein. Wenn sie einzeln geerdet sind, kann es beim Anschließen des USB-Kabels aufgrund des Spannungsunterschieds zwischen den Erdungspunkten zu Fehlfunktionen und Schäden kommen.

- 1 Schließen Sie ein Ende des USB-Kabels an den USB-Anschluss des Instruments an und achten Sie dabei darauf, dass der Stecker korrekt ausgerichtet ist.**
- 2 Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit einer USB-Buchse am PC.**



Wenn Sie das Instrument zum ersten Mal mit einem Computer verbinden, führen Sie die folgenden Schritte aus, damit der Computer das Instrument erkennt.

Für Windows Vista®, Windows 7, Windows 8 und Windows 10

Das Instrument wird automatisch erkannt und die Vorbereitung für die Verwendung des Geräts wird abgeschlossen.

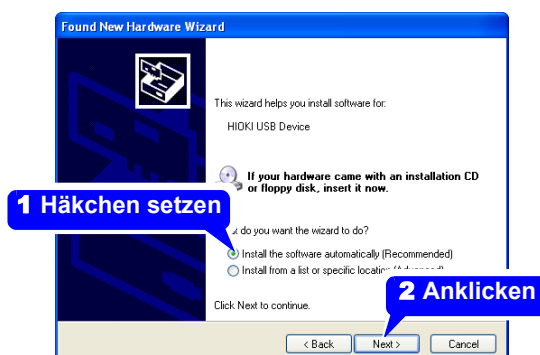
Für Windows XP

Auf dem Bildschirm erscheint ein Hinweis, dass neue Hardware erkannt wurde, und der Assistent "Found New Hardware Wizard" öffnet sich.

- 1 Setzen Sie ein Häkchen bei [No, not this time] und klicken Sie auf [Next].**



- 2 Setzen Sie ein Häkchen bei [Install the software automatically (Recommended)] und klicken Sie auf [Next].**



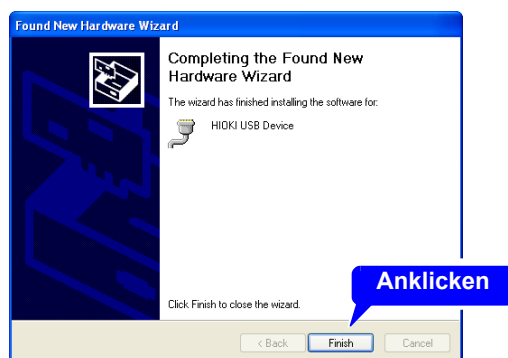
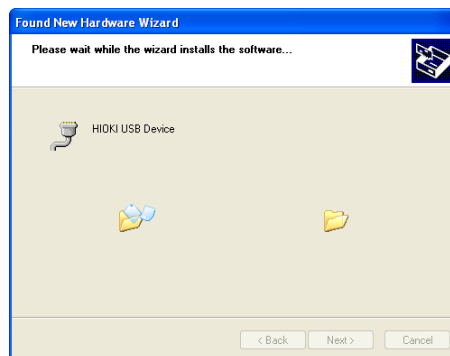
Bitte warten Sie, während der Treiber installiert wird.

3 Klicken Sie auf **[Continue Anyway]**.

Es wird die Meldung angezeigt, dass die Software die Windows Logo-Prüfung nicht bestanden hat. Setzen Sie die Installation durch Klicken auf **[Continue Anyway]** fort.

4 Wenn nach Abschluss der Installation das Dialogfeld angezeigt wird, klicken Sie auf **[Finish]**, um das Programm zu verlassen.

Damit ist die Treiberinstallation abgeschlossen.



Deinstallieren des USB-Treibers

Wenn der USB-Treiber nicht mehr benötigt wird, können Sie es wie folgt deinstallieren.

- 1 Wählen Sie im Windows® Startmenü **[Control Panel]** und doppelklicken Sie auf **[Add or Remove Programs]**.



- 2 Wählen Sie aus der Liste installierter Programme **[HIOKI USB CDC Driver]** aus und entfernen Sie es.

Sie kehren auf den **[Add or Remove Programs]**-Bildschirm zurück.

12.10 Verwenden von Waveform Viewer (Wv)

Der Viewer verfügt über eine CSV-Konvertierungsfunktion. Die konvertierten Dateien können von einem Tabellenkalkulationsprogramm gelesen werden.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Waveform Viewer installieren und deinstallieren und wie Sie die Software starten und beenden.

Systemanforderungen

Computer mit Windows XP, Windows Vista®, Windows 7, Windows 8 oder Windows 10.

Installation

- 1** Wenn Sie die Anwendungs-CD (CD) in das CD-ROM-Laufwerk einlegen, sollte die Startseite automatisch angezeigt werden.
Wenn sie nicht angezeigt wird, öffnen Sie die Datei „index.htm“ in Ihrem Webbrowser.
- 2** Wählen Sie die gewünschte Anzeigesprache aus.
- 3** Klicken Sie auf das **[Wave viewer (Wv)]**-Symbol, um die Wv-Spezifikationen und Revisionshistorie anzuzeigen.
- 4** Klicken Sie auf das **[Install]**-Symbol oben rechts auf der Seite, um das **[File Download]**-Dialogfeld anzuzeigen.
- 5** Klicken Sie auf **[Open]**, um das Bestätigungsdialogfeld anzuzeigen und mit der Installation fortzufahren.
- 6** Klicken Sie auf **[Next]**, um das Auswahlfenster für das Speicherziel der Installation zu öffnen.
Klicken Sie auf die **[Browse]**-Taste, um den Installationsordner zu ändern.
- 7** Klicken Sie auf **[Next]**, um die Installation zu starten.
Die Installation des Programms ist nun abgeschlossen.

Starten und Beenden der Software

Starten der Software

Bevor Sie die Software verwenden, lesen Sie die „Read me“-Datei.

Wählen Sie im Startmenü von Windows® **[Programs]-[HIOKI]-[Wv.]** Die Anwendung „Waveform Viewer“ wird gestartet.

Beenden der Software

Im Menü von Waveform Viewer wählen Sie **[File] - [Exit]**. Alternativ können Sie oben rechts im Fenster auf die Taste zum Schließen klicken.

Deinstallieren der Software

- 1** Öffnen Sie das Windows® Startmenü und klicken Sie auf **[Control panel] ► [Add or remove programs]**.
- 2** Wählen Sie **[HIOKI Wave Viewer (Wv)]**, um es zu entfernen.

Externe Steuerung Kapitel 13

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Instrument über die externen Steuerungsanschlüsse bedienen. In diesem Handbuch bezieht sich der generische Ausdruck „externe Steuerungsanschlüsse“ auf alle Anschlüsse.

GEFAHR

Um elektrische Gefahren und Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung an den Eingangsanschlüssen an, die den maximalen Nennwert überschreitet.

I/O-Stift	Maximale Eingangsspannung
IN1, IN2, IN3	10 V DC
GO/OUT1, NG/OUT2	50 V DC 50 mA 200 mW
EXT.SMPL	10 V DC
TRIG.OUT	50 V DC 50 mA 200 mW
EXT.TRIG	10 V DC
PULSE1, PULSE2	50 V DC

WARNUNG

Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, beachten Sie immer die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beim Herstellen von Verbindungen mit den externen Steuerungsanschlüssen.

- Vor dem Verbinden schalten Sie das Instrument und die anzuschließenden Geräte immer aus.
- Achten Sie darauf, die Nennwerte der externen Anschlüsse und Steckverbinder nicht zu überschreiten.
- Stellen Sie sicher, dass Geräte und Systeme, die mit den externen Steuerungsanschlüssen verbunden werden sollen, ordnungsgemäß isoliert sind.

VORSICHT

Die Erdungsstifte der externen Steuerungssteckverbinder sind nicht von der Erdung des Instruments isoliert. Nehmen Sie die Anschlüsse so vor, dass es zu keiner Potentialdifferenz zwischen der Erdung des externen Steuerungssteckverbinders und der Erdung des angeschlossenen Objekts kommt. Nichtbefolgen dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu Schäden am angeschlossenen Objekt und am Instrument führen.

HINWEIS

- Der Signaleingang an den externen Steuerungsanschlüssen findet auch statt, wenn die Bedientasten gesperrt sind.
- Die externen Steuerungsanschlüssen sind beim Ein- und Ausschalten des Instruments instabil. Die angeschlossenen Geräte sollten angemessen auf diesen Status reagieren.

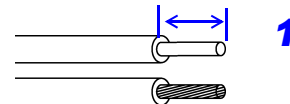
13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse

Um Verbindungen mit den externen Steuerungsanschlüssen herzustellen, gehen Sie wie folgt vor.

Erforderliche Ausrüstung:

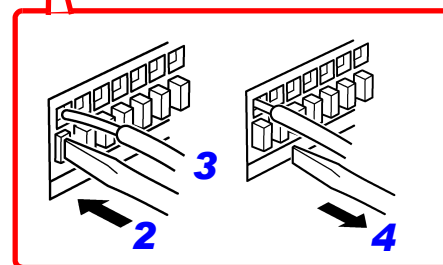
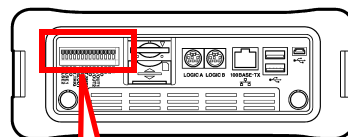
- Empfohlene Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,65$ mm (AWG22)
Mehrfachstrang: $0,32$ mm² (AWG22)
- Geeignete Kabel
Einzelstrangdurchmesser: $\phi 0,32$ mm bis $\phi 0,65$ mm (AWG28 bis AWG22)
Mehrfachstrang: $0,08$ mm² bis $0,32$ mm² (AWG28 bis AWG22)
Strangdurchmesser: Mindestens $\phi 0,12$ mm
- Standard-Abisolierlänge: 9 bis 10 mm
- Werkzeug zum Drücken der Tasten: Schlitzschraubendreher (Spitze 2,6 mm Mehrdrig breit)

Einzelstrang 10 mm



Verbinden mit den Anschlüssen

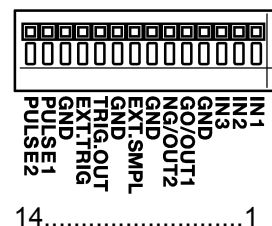
- 1 Entfernen Sie die Ummantelung des Kabels.**
- 2 Drücken Sie die Taste am Steckverbinder mit einem Schlitzschraubendreher oder anderen Werkzeug nach innen.**
- 3 Führen Sie die Drähte der verschiedenen Thermoelemente in die entsprechende Anschlussöffnung ein, während Sie die Taste drücken.**
Überprüfen Sie, dass die Polarität korrekt ist.
- 4 Lassen Sie die Taste los.**
Das Thermoelement ist verbunden.



So Entfernen Sie das Thermoelement

Halten Sie die Taste gedrückt, während Sie den Draht des Thermoelements herausziehen.

Anschluss Nr.	Anschluss Farbe		Bedienung
1	Blau	IN1	Signaleingang von einer externen Quelle zur Ausführung von: • Starten und Stoppen der Messung • Speichern von Daten • Ereignismarkierungseingang
2	Blau	IN2	
3	Blau	IN3	
4	Schwarz	GND	
5	Grün	GO/OUT1	Signalausgabe je nach Instrumentstatus
6	Rot	NG/OUT2	
7	Schwarz	GND	
8	Grau	EXT.SMPL	Signaleingang von einer externen Quelle zur Einstellung der gewünschten Abtastrate
9	Schwarz	GND	
10	Gelb	TRIG.OUT	Signalausgang, wenn Auslöser aktiviert wird
11	Braun	EXT.TRIG	Signaleingang von einer externen Quelle zur Verwendung als Auslösequelle
12	Schwarz	GND	
13	Weiß	PULSE1	Eingang von Impulssignalen
14	Weiß	PULSE2	

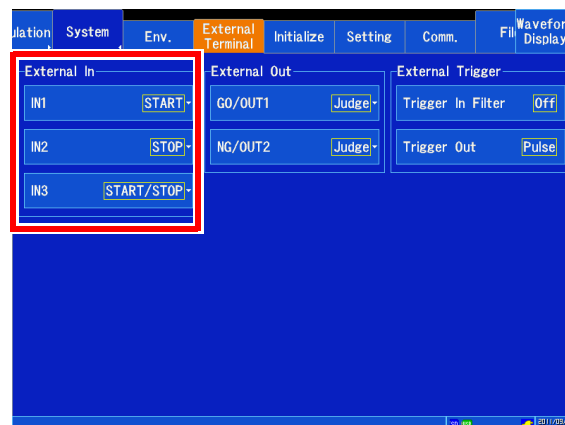


13.2 Externe I/O-Anschlüsse

Externer Eingang (IN1, IN2, IN3)

Sie können Signale von einer externen Quelle eingeben, um damit die Eingabe starten und stoppen und Daten speichern. Außerdem können Sie Ereignismarkierungen zuweisen. Die Starteinstellungen für [IN1], [IN2] und [IN3] (bei Auslieferung) sind [START], [STOP] und [START/STOP].

- 1 Schließen Sie die Kabel des jeweiligen externen Eingangssignals an die Anschlüsse IN1, IN2, IN3 und GND an.**
Siehe: "13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse" (S.320)
- 2 Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]
- 3 [IN1]/[IN2]/[IN3] ► Aus Liste auswählen.**
Wählen Sie den Vorgang aus, den das Instrument als Reaktion auf externen Signaleingang ausführen soll.



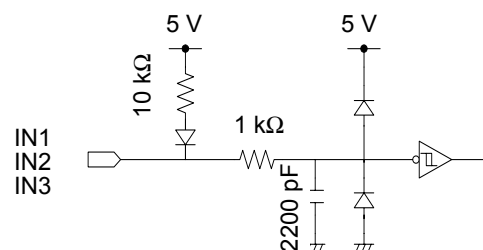
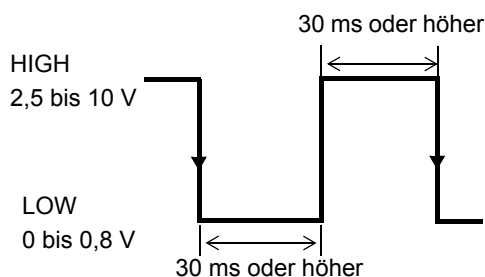
START	Startet die Messung.
STOP	Stoppt die Messung. (Verarbeitung nach der Messung, wie numerische Berechnungen und automatisches Speichern, wird ausgeführt.)
START/STOP	Startet die Messung auf dem Low-Pegel und stoppt die Messung auf dem High-Pegel.
ABORT	Erzwingt das Beenden der Messung. (Verarbeitung nach der Messung, wie numerische Berechnungen und automatisches Speichern, wird nicht ausgeführt.)
SAVE	Speichert Daten mit dem Speichermedium und den mit der SAVE -Tasteneinstellung konfigurierten Bedingungen. (Auswahl während Ausführung (S.94) ist unzulässig.)
EVENT	Fügt eine Ereignismarkierung hinzu.

Externer Eingang wird ignoriert, während der Hilfe-Bildschirm und das Fenster zum manuellen Speichern angezeigt werden, sowie während des Selbsttests und der Touchpanel-Korrektur.

- 4 Schließen Sie den Anschluss und die Erdung kurz oder geben Sie am Anschluss eine Impulsschwingung oder Rechteckschwingung mit High-Pegel (2,5 bis 10 V) oder Low-Pegel (0 bis 0,8 V) ein.**

Der letzte Datenpunkt wird beim Abbrechen des Vorgangs möglicherweise nicht aufgezeichnet.

Max. Eingangsspannung	10 V DC
Eingangsspannung	High-Pegel: 2,5 bis 10 V Low-Pegel: 0 bis 0,8 V
Reaktions-Impulsbreite	High-Intervall: 30 ms oder höher Low-Intervall: 30 ms oder höher



HINWEIS

Der letzte Datenpunkt wird beim Abbrechen des Vorgangs möglicherweise nicht aufgezeichnet.

Externer Ausgang (GO/OUT1, NG/OUT2)

Die externen Anschlüsse erzeugen normalerweise hohen Niveauausgang. Es können Signale mit niedrigem Pegel erzeugt werden, wenn die eingestellten Bedingungen erfüllt sind.

- 1 Verbinden Sie das/die zu steuernde/n Gerät/e über Einzelstrangdrähte mit den GO/OUT1-, NG/OUT2- und GND-Anschlüssen.

Siehe: "13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse" (S.320)

- 2 Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]

- 3 [GO/OUT1], [NG/OUT2] ► Aus Liste auswählen.

Wählen Sie die Bedingungen, bei denen das Instrument ein Signal ausgeben soll.

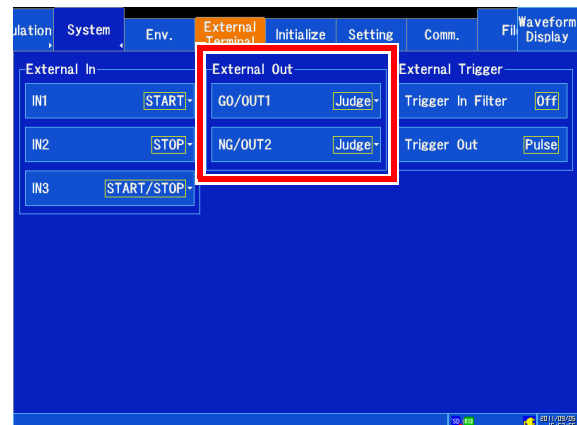
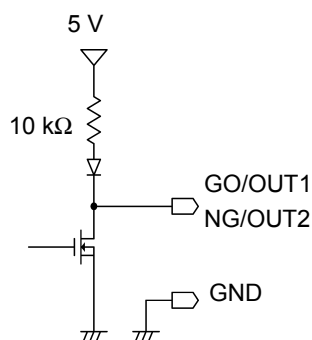
(Wenn das [GO/OUT2]-Element ausgewählt ist)
Auswählen (*: Starteinstellung)

Judge*	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn das Auswertungsergebnis der numerischen Berechnung GO (PASS) ist.
Error	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn ein Fehler auftritt.
BUSY	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn der externe Startvorgang deaktiviert ist, wie während des Startens und Speicherns.
Waiting Trigger	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, während auf einen Auslöser gewartet wird.

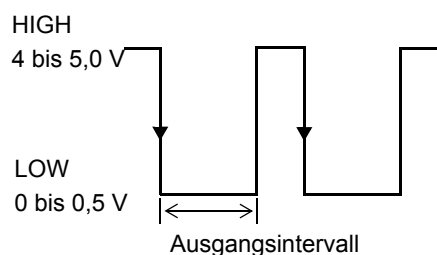
(Wenn das [NG/OUT2]-Element ausgewählt ist)
Auswählen (*: Starteinstellung)

Judge*	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn das Auswertungsergebnis FAIL ist.
Error	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn ein Fehler auftritt.
BUSY	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, wenn der externe Startvorgang deaktiviert ist, wie während des Startens und Speicherns.
Waiting Trigger	Gibt ein Signal mit niedrigem Pegel aus, während auf einen Auslöser gewartet wird.

Der Signalausgang wird vom Instrumentstatus bestimmt.



Ausgangssignal	Open-Drain-Ausgang (mit Spannungsausgang) aktiv LOW
Ausgangsspannungsbereich	High-Pegel: 4,0 bis 5,0 V Low-Pegel: 0 bis 0,5 V
Maximale Eingangsspannung	50 V DC, 50 mA, 200 mW



Externe Abtastung (EXT.SMPL)

Sie können die Abtastrate durch Eingabe eines externen Signals einstellen. Wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist, kann die externe Abtastung nicht aktiviert werden.

- Schließen Sie die Kabel für die entsprechenden Ausgangssignale an die EXT.SMPL- und GND-Anschlüsse an.**

Siehe: "13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse" (S.320)

- Öffnen Sie den Bildschirm.**
[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

- Stellen Sie [Sampling Clock] auf [External].**

- [Sampling Slope] ► Zum Umschalten antippen.**

Wählen Sie die Abtastmethode für Eingangsschwingungsformen aus.
Auswählen (*: Starteinstellung)

↑	Tastet das Signal an der aufsteigenden Flanke ab.
↓*	Tastet das Signal an der absteigenden Flanke ab.

- [Sample(/div)] ► Wert ändern.**

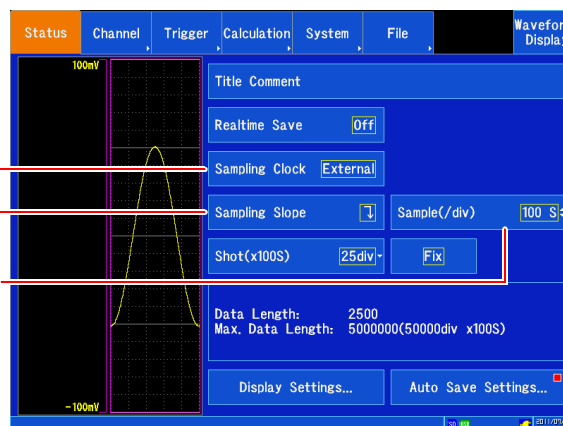
Stellen Sie die Anzahl an Datenpunkten ein, die je Abschnitt der Horizontalachse (Zeitachse) angezeigt werden sollen.

Gültiger Eingangsbereich: 10 bis 1.000
(Starteinstellung: 100)

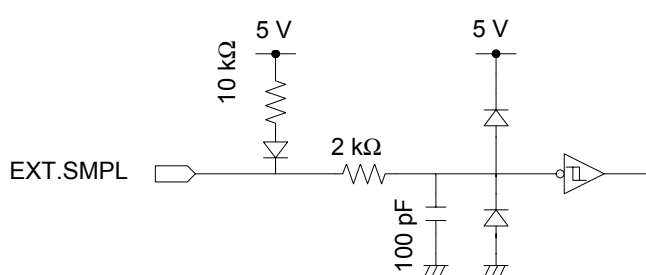
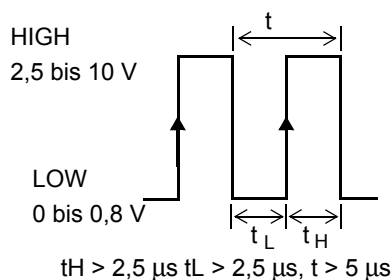
Siehe: "Ändern von Werten" (S.141)

- Geben Sie am EXT.SMPL-Anschluss eine Impulsschwingung oder Rechteckschwingung mit High-Pegel (2,5 bis 5,0 V) oder Low-Pegel (0 bis 0,8 V) ein.**

Die Daten werden an der aufsteigenden oder absteigenden Flanke der Eingangsschwingungsform abgetastet. Beachten Sie, dass die Abtastfrequenz durch die ausgewählte Flanke begrenzt wird. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muss die Impulsbreite mindestens den in der Tabelle rechts aufgeführten Wert aufweisen.



Maximale Eingangsspannung	10 V DC
Eingangsspannung	High-Pegel: 2,5 bis 10 V Low-Pegel: 0 bis 0,8 V
Reaktionsimpulsbreite	High-, Low-Intervall: Mindestens 2,5 μ s
Maximale Eingangsfrequenz	200 kHz



HINWEIS

- Die Monitorfunktion der numerischen Berechnung wird deaktiviert, wenn die externe Abtastung aktiviert wird.
- Wenn das Eingangssignal der externen Abtastung schneller als 200 kHz ist, kann eine genaue Abtastung unmöglich sein.
- Eingangsimpulse (Anzahl an benötigten Datenpunkten + 1) an EXT.SMPL.
Beispiel: Wenn 1.000 Datenpunkte benötigt werden, geben Sie 1.001 Impulse ein.

Auslöserausgang (TRIG. OUT)

Beim Aktivieren eines Auslösers kann ein Signal ausgegeben werden. Außerdem können Sie durch Verwendung mehrerer Instrumente parallelen synchronisierten Betrieb implementieren.

Siehe: "Synchrone Messungen mit mehreren Instrumenten" (S. A14)

1 Schließen Sie die Kabel für die Ausgangssignale an die TRIG. OUT- und GND-Anschlüsse an.

Siehe: "13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse" (S.320)

2 Öffnen Sie den Bildschirm.

[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]

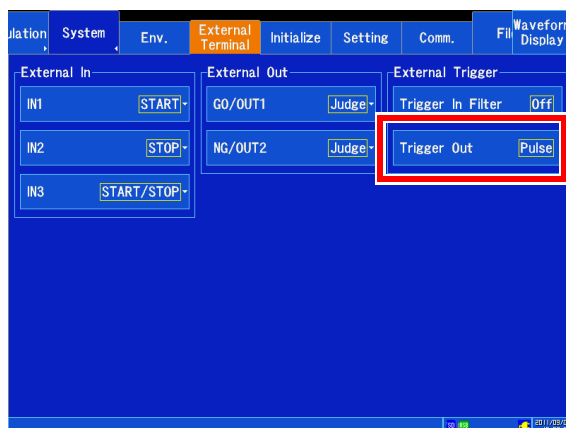
3 [Trigger Out] ► Zum Umschalten antippen.

Wählen Sie die Ausgabemethode für das Signal, das über den Auslöserausgangsanschluss ausgegeben werden soll.

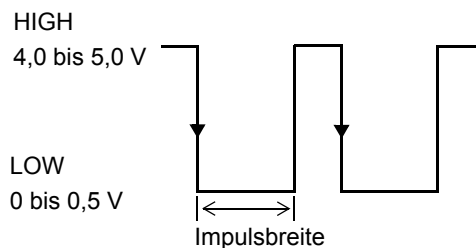
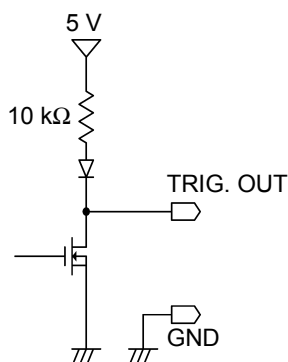
Auswählen (*: Starteinstellung)

Pulse*	Nach der LOW-Pegelausgabe wechselt das Signal nach einem festgelegten Intervall auf HIGH.
Pegel	Nachdem die Auslöserbedingung erfüllt wurde, wird das Signal mit niedrigem Pegel ausgegeben, während das Instrument die Schwingungsform erfasst.

Wenn ein Auslöser aktiviert wird, wird ein Impuls ausgegeben, der vom High-Pegel (4,0 bis 5,0 V) zum Low-Pegel (0 bis 0,5 V) wechselt.



Ausgangssignal	Open-Drain-Ausgang (mit Spannungsausgang) aktiv LOW
Ausgangsspannungsbereich	High-Pegel: 4,0 bis 5,0 V Low-Pegel: 0 bis 0,5 V
Impulsbreite	Pegel: Mindestens Messdauer x (Anzahl an Datenpunkten nach Auslöser - 1) (mindestens 2 µs) (Für synchronisierten Auslöserbetrieb) Impuls: 2 ms ± 10% (externe Synchronisation)
Maximale Eingangsspannung	50 V DC, 50 mA, 200 mW



HINWEIS

- Das Signal wird während der Messung ausgegeben, auch wenn keine Auslöser eingestellt wurden.
- Bei Verwendung der Auto-Bereichsfunktion werden Auslöser aktiviert und Signale ausgegeben. Gehen Sie bei der Messung mit der Auto-Bereichsfunktion vorsichtig vor, wenn Sie gleichzeitig Auslöserausgangsanschlüsse verwenden.

Externer Auslöseranschluss (EXT.TRIG)

Sie können Signale von einer externen Quelle als Auslösesequelle eingeben. Außerdem können Sie durch Verwendung mehrerer Instrumente parallelen synchronisierten Betrieb implementieren.

Siehe: "Synchrone Messungen mit mehreren Instrumenten" (S. A14)

- 1** Schließen Sie die Kabel des jeweiligen externen Eingangssignals an die EXT. TRIG- und GND-Anschlüsse an.

Siehe: "13.1 Verbinden der externen Steuerungsanschlüsse" (S.320)

- 2** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

- 3** Stellen Sie [External Start Trigger] oder [External Stop Trigger] ein.

Siehe: "7.10 Aktivieren eines externen Auslösers" (S.182)

- 4** Öffnen Sie den Bildschirm.
[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]

- 5** [Trigger In Filter] ► Zum Umschalten antippen.

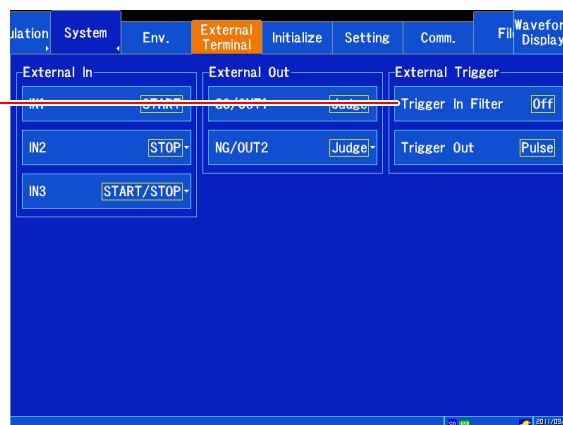
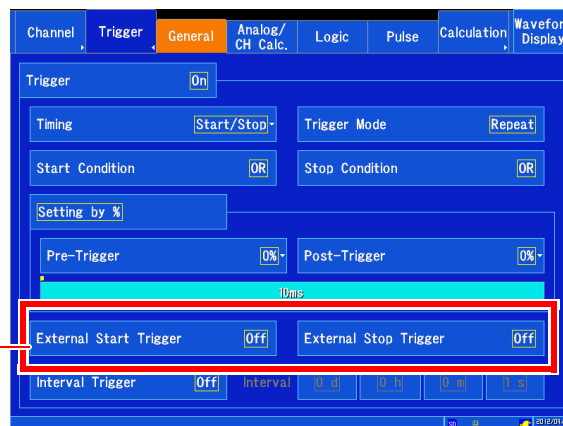
Konfigurieren Sie den Filter.

Auswählen (*: Starteinstellung)

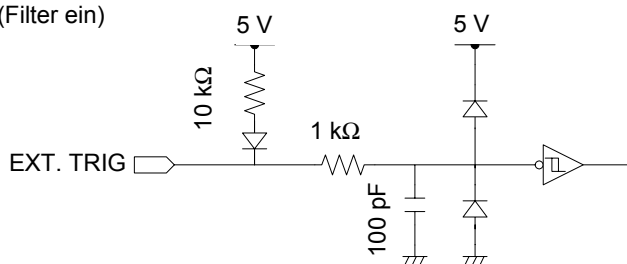
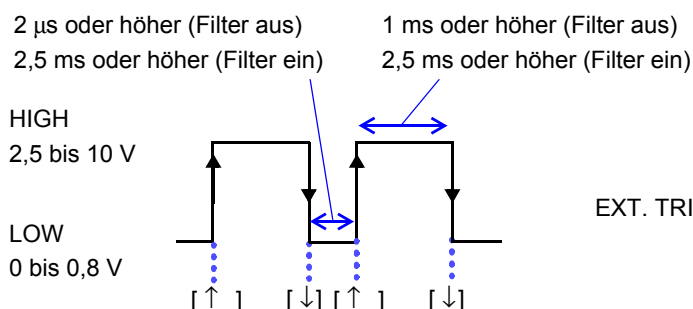
Off*	Deaktiviert den Filter. Stellen Sie diesen Parameter immer auf [Off], wenn Sie mehrere Geräte mit einem externen Auslöser synchronisieren wollen.
On	Bietet eine effiziente Methode, um Fehlfunktionen aufgrund von Rauschen zu vermeiden. Es werden keine Auslöser aktiviert, außer wenn die Auslöserbedingungen während eines festgelegten Intervalls erfüllt sind.

- 6** Schließen Sie die Anschlüsse EXT. TRIG und GND kurz oder geben Sie am EXT. TRIG-Anschluss eine Impulsschwingung oder Rechteckschwingung mit High-Pegel (2,5 bis 10 V) oder Low-Pegel (0 bis 0,8 V) ein.

An der aufsteigenden oder absteigenden Flanke der Eingangsschwingungsform tritt ein Auslöseereignis auf.



Eingangsspannung	Low-Pegel: 0 bis 0,8 V High-Pegel: 2,5 bis 10 V
Max. Eingangsspannung	10 V DC
Reaktions-Impulsbreite	Wenn der Auslösereingangsfiler ausgeschaltet ist High-Intervall: 1 ms oder höher Low-Intervall: 2 µs oder höher Wenn der Auslösereingangsfiler eingeschaltet ist High-Intervall: 2,5 ms oder höher Low-Intervall: 2,5 ms oder höher



Eingabe von Impulssignalen (PULSE1, PULSE2)

Schließen Sie Kabel an den Impuls-Eingangsanschlüssen (PULSE1, PULSE2) der Klemmleiste der externen Steuerung des Instruments an.

Siehe: "Messen von Impulssignalen" (S.36)

Siehe: "Konfigurieren des Impulseingangs (Integrations- und Drehzahlmessung)" (S.71)

Spezifikationen

Kapitel 14

14

Kapitel 14 Spezifikationen

Weitere Einzelheiten über die Spezifikationen des optionalen MR8904 CAN-Moduls finden Sie in der Bedienungsanleitung der mitgelieferten CD.

14.1 MR8875 Memory HiCorder Spezifikationen

Grundlegende Spezifikationen

Produktgaranziezeitraum	3 Jahre
Messfunktionen	Hochgeschwindigkeitsaufzeichnung (ehem. Aufzeichnungsgerät-Funktion)
Anzahl an installierbaren Einheiten	4 Steckplätze (kommt standardmäßig mit 2 Impulskanälen und 8 Logikkanälen; Erdung gemeinsam mit dem Instrument)
Externe Anschlüsse	Externer Auslöser, Auslöserausgang, externes Messgerät, 2 Impuls-Eingangsanschlüsse, 3 externe Eingangsanschlüsse, 2 externe Ausgangsanschlüsse
Externe Stromversorgung	3 externe Stromversorgungen Ausgangsspannung: 5 V $\pm$ 10% Versorgungsstrom: 2 A gesamt
Speicherkapazität	32 MW gesamt (8 MW/Modul)
Maximale Abtastrate	500 kS/s (alle Kanäle gleichzeitig) (bei Verwendung von Modell MR8901 Analog-Modul) Externe Abtastung (200 kS/s)
Zeitbasis-Genauigkeit	$\pm$ 0,0005%
Uhr-Funktionen	Auto-Kalender, automatische Schaltjahrerkennung, 24-Stunden-Uhr
Uhrgenauigkeit	$\pm$ 3 s/day (bei 23°C)
Betriebsdauer der Ersatzbatterie	Ca. zehn Jahre für Uhr und Einstellungen (bei 23°C)
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	Temperatur: -10°C bis 50°C, Luftfeuchtigkeit: -10°C bis 40°C 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 45°C 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 45°C bis 50°C 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) (bei Versorgung mit Z1003 Akkupack) Temperatur: 0°C bis 40°C, Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend) (beim Laden mit Z1003 Akkupack) Temperatur: 10°C bis 40°C, Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Zeitraum der Genauigkeitsgarantie	1 Jahr
Bedingungen der garantierten Genauigkeit	Nach 30-minütigem Aufwärmen
Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich für Genauigkeitsgarantie	Temperatur: 23°C $\pm$ 5°C Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)

Grundlegende Spezifikationen

Lagertemperatur und -Luftfeuchtigkeit	Temperatur: -20°C bis 60°C, Luftfeuchtigkeit: -20°C bis 40°C 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 45°C 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 45°C bis 60°C 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) (Z1003 Akkupack) Temperatur: -20°C bis 40°C, Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, bis zu 2000 m über dem Meeresspiegel
Stromquelle	1. Modell Z1002 AC-Netzteil Ausgangs-Nennspannung: 12 V DC Geregelte Versorgungsspannung: 100 bis 240 V AC (erwartete Spannungsschwankungen von $\pm 10\%$) Nennversorgungsfrequenz: 50/60 Hz Erwartete Überspannung: 2.500 V 2. Modell Z1003 Akkupack (bei Verwendung in Kombination mit dem AC-Netzteil hat das AC-Netzteil Priorität) Geregelte Versorgungsspannung: 7,2 V DC 3. DC-Stromversorgungseingang 10 bis 28 V DC (Eingang über AC-Netzteilbuchse ist mit separat bestelltem Kabel möglich) Das Kabel zwischen Batterien und Instrument muss innerhalb von 3 m liegen.
Max. geregelte Leistung	Bei Verwendung des Z1002 AC-Netzteils (externe DC-Stromversorgung): 56 VA Bei Verwendung des Z1003 Akkupacks: 36 VA (Echtzeitspeicherung mit Hintergrundbeleuchtung ein für beide [Referenzwert von 23°C])
Durchgängige Betriebsdauer	Ca. 1 Stunde (mit Z1003 Akkupack, Echtzeit-Messung, Hintergrundbeleuchtung ein [Referenzwert von 23°C])
Ladefunktion	Mit Z1003 Akkupack installiert; AC-Netzteil kann auch angeschlossen werden. Aufladezeit: ca. 3 Stunden (Referenzwert von 23°C)
Abmessungen (ohne hervorstehende Teile)	Ca. 298 x 224 x 84 mm (BxHxT)
Gewicht	Instrument: Ca. 2,4 kg (ohne Modell Z1003 Akkupack)
Geltende Normen	Sicherheit: EN61010 EMC : EN61326 Klasse A
Vibrationsbeständigkeit	JIS D 1601:1995 5.3(1), Kategorie 1: Fahrzeug, Bedingung: Entspr. Kategorie A (45 m/s ² oszillierende Beschleunigung auf X-Achse für 4 h, und auf Y- und Z-Achsen für 2 h)

Anzeigebereich

Anzeigezeichen	Englisch/ Japanisch auswählbar
Anzeigetyp	8,4-Zoll-SVGA-TFT-Farb-LCD mit Touchpanel
Displayauflösung	Schwingungsform: 25 div (Zeitachse) × 20 div (Spannungsachse) (1 div = 25 Pixel [Zeitachse] × 25 Pixel [Spannungsachse])
Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung	Ca. 100.000 Stunden (Helligkeitslebensdauer als 50% des Anfangswerts definiert; Referenzwert bei 25°C)
Hintergrund-Stromsparfunktion	Auswählbar zwischen Off, 1 min, 2 min, 3 min, 4 min, 5 min. Die Hintergrundbeleuchtung wird ausgeschaltet, wenn keine Taste gedrückt wird.
Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	4 Helligkeitsstufen auswählbar (1, 2, 3, 4).

Externer Speicher

SD-Speicherkarte

Steckplatz	1, konform mit SD-Standard (unterstützt SD- und SDHC-Speicherkarten)
Verwendbare Karte	Modell Z4001 SD-Speicherkarte 2GB
Formate	FAT16, FAT32

USB-Speichergerät

Standardkonformität	Konform mit USB2.0
Steckverbinder	Buchse Serie A
Format	FAT16, FAT32

Kommunikationsfunktionen

USB

Standardkonformität	Konform mit USB2.0 High-Speed
Steckverbinder	Serien-Mini-B-Buchse
Funktion	1. Einstellung und Messung über Kommunikationsbefehle 2. USB-Treibermodus (für Datenübertragung von SD-Speicherkarte auf PC)

LAN

Standardkonformität	Ethernet 100Base-TX/10Base-T (Auto-Erkennung)
Steckverbinder	RJ-45
Funktion	HTTP, FTP, E-Mail-Übertragung, Befehlssteuerung
Maximale Kabellänge	Im Handel erhältliches Kabel, bis zu 100 m lang

Impulseingang

Messobjekt	Pulses
Anzahl an Kanälen	2
Unterstützte Eingangs-konfigurationen	Spannungsfreier Kontakt „a“, spannungsfreier Kontakt „b“, offener Kollektor oder Spannungseingang
Eingangsspannungsbereich	0 bis 50 V DC
Eingangswiderstand	1,1 M Ω ±5%
Max. Kanal-zu-Kanal-Spannung	Nicht isoliert (gemeinsame Erdung mit Instrument)
Max. Anschluss-zu-Erdungsspannung	Nicht isoliert (gemeinsame Erdung mit Instrument)
Messmodi	Drehzahl/Integration
Anti-Ratter-Filter	On/Off wählbar
Impulseingangsperiode	Mit Filter aus: 200 μs oder mehr (HIGH- und LOW-Intervalle müssen jedoch mindestens 100 μs dauern) Mit Filter ein: 100 ms oder mehr (HIGH- und LOW-Intervalle müssen jedoch mindestens 50 ms dauern)

Impulseingang

Spannungsgrenzwert	Zwischen 2 Stufen umschaltbar [4V] HIGH: 4,0 V oder höher; LOW: 0 bis 1,5 V [1V] HIGH: 1,0 V oder höher; LOW: 0 bis 0,5 V																																														
Flanke	↑ (an aufsteigender Flanke gezählt) / ↓ (an absteigender Flanke gezählt) umschaltbar																																														
Abschnitt (Drehzahl/ Integration)	Abschnitt: 1 bis 50.000 c (Drehzahl: Anzahl an Impulsen pro Umdrehung; Integration: Anzahl an Impulsen pro Zählung)																																														
Bereich (Drehzahl/ Integration)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Integration</th><th colspan="3">Drehzahl-</th></tr> <tr> <th>Be- reich [/div]</th><th>Auflösung [/LSB]</th><th>Messbereich</th><th>Bereich [/div]</th><th>Auflösung [/LSB]</th><th>Messbereich</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.500 c</td><td>1 c</td><td>0 bis 65.535 c</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>25 kc</td><td>10 c</td><td>0 bis 655.350 c</td><td>250 r/s</td><td>1 r/s</td><td>0 bis 5.000 r/s</td></tr> <tr> <td>250 kc</td><td>100 c</td><td>0 bis 6.553.500 c</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>5 Mc</td><td>2 kc</td><td>0 bis 131.070.000 c</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>125 Mc</td><td>50 kc</td><td>0 bis 3.276.750.000 c</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					Integration			Drehzahl-			Be- reich [/div]	Auflösung [/LSB]	Messbereich	Bereich [/div]	Auflösung [/LSB]	Messbereich	2.500 c	1 c	0 bis 65.535 c				25 kc	10 c	0 bis 655.350 c	250 r/s	1 r/s	0 bis 5.000 r/s	250 kc	100 c	0 bis 6.553.500 c				5 Mc	2 kc	0 bis 131.070.000 c				125 Mc	50 kc	0 bis 3.276.750.000 c			
Integration			Drehzahl-																																												
Be- reich [/div]	Auflösung [/LSB]	Messbereich	Bereich [/div]	Auflösung [/LSB]	Messbereich																																										
2.500 c	1 c	0 bis 65.535 c																																													
25 kc	10 c	0 bis 655.350 c	250 r/s	1 r/s	0 bis 5.000 r/s																																										
250 kc	100 c	0 bis 6.553.500 c																																													
5 Mc	2 kc	0 bis 131.070.000 c																																													
125 Mc	50 kc	0 bis 3.276.750.000 c																																													
Zeitsteuerung (nur bei Integration)	Für den Zeitpunkt des Zählungsbeginns kann entweder Auslöser oder Start ausgewählt werden. Auslöser: Die Zählung beginnt, wenn der Auslöser aktiviert wird. Start : Die Zählung beginnt beim Start der Messung. Hinweis : Bei Verwendung der Auslöser-Einstellung Wenn der entsprechende Kanal die Auslösequelle ist, beginnt die Integration mit dem Start der Messung. Der Integrationswert wird zurückgesetzt, wenn der Auslöser aktiviert wird, und danach startet die Integration erneut. Wenn der Kanal nicht die Auslösequelle ist, wird so lange der Wert 0 ausgegeben, bis der Auslöser ausgegeben wird.																																														
Integrationsmodus (nur bei Integration)	Integration : Die Zählung des Integrationswerts beginnt beim Start der Messung. Momentan : Der Integrationswert wird bei jeder Messdauer gezählt. (Der Integrationswert wird bei jeder Messdauer zurückgesetzt.)																																														
Überschussverarbeitung (nur bei Integration)	Verarbeitung von Integrationsüberschuss Auswählbar zwischen Zurücksetzen (Wert kehrt zu 0 zurück und Zählung wird fortgesetzt) oder Halten (der Überschussstatus bleibt bestehen).																																														

Verschiedene

Zubehör	Bedienungsanleitung 1
	Messanleitung 1
	Modell Z1002 AC-Netzteil 1
	Schutzfolie 1
	USB-Kabel 1
	Schlaufe 1
	Anwendungs-CD (CD) 1

Verschiedene

Separat erhältliches Zubehör Standardoptionen

- Modell MR8901 Analog-Modul
- Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul
- Modell MR8903 DMS-Modul
- Modell MR8904 CAN-Modul
- Modell MR8905 Analog-Modul (Kompatibel mit Ver. 2.13 oder neuer)
- Modell Z1002 AC-Netzteil
- Modell Z1003 Akkupack (NiMH, 7,2 V, 4500 mAh)
- Modell C1004 Tragetasche (mit Platz für optionales Zubehör)
- Modell Z4001 SD-Speicherkarte 2GB
- Modell 9642 LAN-Kabel

Messsonden etc.

- Modell L9197 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierter BNC/Krokoklemme)
- Modell 9197 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierter BNC/Krokoklemme)
- Modell L9198 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 300 V AC/DC, Isolierter BNC/Krokoklemme)
- Modell 9199 Konvertierungs-Adapter (Isolierter BNC/Bananenstecker mit fester Isolierummantelung)
- Modell L9217 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 300 V AC/DC, Isolierter BNC/ Isolierter BNC)
- Modell L9790 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierter BNC/ Bananenstecker mit fester Isolierummantelung)
- Modell L4940 Anschlusskabel (für Modell MR8905, Max. Eingangsspannung 1000 V DC, Bananenstecker/Bananenstecker)
- Modell L9790-01 Krokoklemmen (für Modell L9790)
- Modell 9790-02 Greifklemmen (für Modell L9790)
- Modell 9790-03 Kontaktspitzen (für Modell L9790)
- Modell L4935 Krokoklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht)
- Modell 9243 Greifklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht)
- Modell L4936 Busschienen-Klemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht)
- Modell L4937 Magnetischer Adapter (an Spitzen von Modell L4940 angebracht)
- Modell L4931 Verlängerungssatz (Verlängert Modell L4940 um 1,5 m)
- Modell L4932 Prüfspitzen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht)
- Modell L4934 Kleine Krokoklemmen (an Spitzen von Modell L4932 angebracht)
*Modell L4932 muss mit Modell L4934 verwendet werden.
- Modell 9322 Differential-Tastkopf
- Modell P9000-01 Differential-Tastkopf
- Modell P9000-02 Differential-Tastkopf

Logikastköpfe

- Modell 9320-01 Logikastkopf (4 Digitalkanäle, Kontaktstellensignal Ein/Aus-Erkennung)
- Modell MR9321-01 Logikastkopf (Vier isolierte Kanäle, zur Erkennung von AC/DC-Spannung Ein/Aus)

Strommesssonden etc.

- Modell 9018-50 Stromzange (10 A AC bis 500 A AC, 40 Hz bis 3 kHz)
- Modell 9132-50 Stromzange (10 A AC bis 500 A AC, 40 Hz bis 1 kHz)
- Modell 9675 Leckagenklebmsensor (10 A AC, 40 Hz bis 5 kHz)
- Modell 9657-10 Leckagenklebmsensor (10 A AC, 40 Hz bis 5 kHz)

Auslöserfunktion

Auslösemethode	Digitaler Vergleich
Auslösemodus	Einzel, Wiederholt
Auslösezeitpunkt	Start, Stopp, Start&Stopp, Zählung (2 bis 10000) (Bedingungen für jeden Start und Stopp einstellbar)
Auslöserbedingungen	AND oder OR zwischen allen Auslösesequenzen möglich

Auslöserfunktion

Auslösequelle	Auslösequelle für jeden Kanal auswählbar Freie Ausführung, wenn alle Auslösequellen auf Off 1. Analoge Eingänge Bis zu 4 Kanäle für jedes Modul auswählbar. 2. Kanalübergreifende Berechnungsergebnisse W1-1 bis W4-2 3. Logische Eingänge LA1 bis LA4, LB1 bis LB4 (4 Kanäle x 2 Sonden), CANL1 bis 16 (für jede Einheit des Modells MR8904 CAN-Modul) Musterlösler können für jede der oben genannten Auslösequellen konfiguriert werden. 4. Impulseingang P1, P2 (2 Kanäle) 5. Externer Eingang Eingangssignal zum externen Auslöseranschluss
Zwangsauslöser	Ja (Zwangsauslösern kann Priorität vor allen Auslösequelle gegeben werden)
Intervallauslöser	Feste Intervallaufzeichnung bei festgelegtem Messintervall (Tag, Stunden, Minuten, Sekunden) ist möglich. Ein Auslöser wird gleichzeitig mit dem Messungsstart aktiviert, und ein weiterer Auslöser wird nachfolgend beim eingestellten Messintervall aktiviert.
Auslösertypen (analog, Impuls, kanalübergreifende Berechnung)	1. Pegelauslöser Ein Auslöser wird aktiviert, wenn der eingestellte Spannungswert erreicht wird. 2. Fensterauslöser Einstellen der oberen und unteren Grenzwerte des Auslöserpegels
Auslösertypen (logisch)	Musterlösler: Für jeden Eingang auf 1/0/x einstellbar (x ignorieren) • Konfigurieren Sie für jeden Tastkopf die Mustereinstellung. • Die Auslöserbedingung (AND/OR) kann an jedem Tastkopf zwischen den logischen Eingangskanälen eingestellt werden. • Die Auslöserbedingung zwischen den Tastköpfen entspricht der gesamten Auslöserbedingung (AND/OR).
Auslösertypen (externer Auslöser)	Aufsteigen und absteigend auswählbar Aufsteigend : Ein Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal von Low (0 bis 0,8 V) zu High (2,5 bis 10 V) aufsteigt. Absteigend : Ein Auslöser wird aktiviert, wenn das Signal von High (2,5 bis 10 V) zu Low (0 bis 0,8 V) absteigt, oder bei kurzgeschlossenem Anschluss. Maximale Eingangsspannung: 10 V DC Externer Auslöserfilter: On/Off auswählbar Reaktions-Impulsbreite: H-Periode 1 ms oder länger, L-Periode 2 µs oder länger (wenn externer Auslöserfilter Off) H-Periode 2,5 ms oder länger, L-Periode 2,5 ms oder länger (wenn externer Auslöserfilter On)
Auslöserfilter	Nach Anzahl an Abtastungen eingestellt (Off, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000)
Auslöserebenenauflösung	(Analog) 0,1% f.s. (f.s. = 20 div) Variiert jedoch nach Bitlänge der vom MR8904 verwendeten CAN-Definition. (Impuls-) Integration: 0,002% f.s., Drehzahl: 0,02% f.s. (f.s.= 20 div)
Vorauslöser	0, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100%
Nachauslöser	0% bis 40%
Auslöserausgang	Open-Drain-Ausgang (mit 5-V-Ausgang, aktiv Low) Ausgangsspannung High-Pegel: 4,0 bis 5,0 V, Low-Pegel: 0 bis 0,5 V Ausgabepulsbreite Pegel/Impuls auswählbar Pegel : Messdauer x (Anzahl der Daten seit Auslöser –1) oder länger (2 µs oder länger) Impuls: 2 ms ±10%
Auslösereingangs- und -ausgangsanschlüsse	Klemmleiste

14.2 Messfunktionen

Zeitbasis	200, 500 $\mu\text{s}/\text{div}$ 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 60, 100 s/div 2, 5 min/div , externe Abtastung (100 Abtastungen/ div)
Aufzeichnungsintervall bei aktiviertem Echtzeit-Speichern	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (wenn max. 2 Kanäle verwendet werden), 5 $\mu\text{s}/\text{S}$ (wenn max. 8 Kanäle verwendet werden), 10 $\mu\text{s}/\text{S}$ (wenn max. 16 Kanäle verwendet werden), 20 $\mu\text{s}/\text{S}$ (wenn max. 30 Kanäle verwendet werden), 50 $\mu\text{s}/\text{S}$ (wenn max. 64 Kanäle verwendet werden), 100 $\mu\text{s}/\text{S}$ (ohne Begrenzung bei Anzahl der verwendeten Kanäle)
Auflösung der Zeitachse	100 Punkte/ div
Messdauer	1/100 der Zeitbasis (Zeitachse basierend auf Messdauer einstellbar), externe Abtastung
Aufzeichnungslänge	25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000(*1, *2), 50000(*3) Benutzereinstellbar 5 bis 80.000 (*3) div in Schritten von 1 div (*1) 4 Kanäle/Module (*2) 2 Kanäle/Module (*3) 1 Kanal/Modul (wenn vier MR8901 installiert; Logik- und Impulsmessung deaktiviert)
Datentypen	Nur Momentanwerte
Anzeigebildschirm	Schwingungsformanzeige Gleichzeitige Anzeige von Schwingungsform und Pegel Gleichzeitige Anzeige von Schwingungsform, Pegel und Einstellungen Gleichzeitige Anzeige von Schwingungsformen und numerischen Berechnungsergebnissen Gleichzeitige Anzeige von Schwingungsform und A/B-, C/D-, E/F-Cursorwerten Gleichzeitige Anzeige von Schwingungsform und Momentanwert
Bildschirmeinstellungen	Single, Dual, Quad, X-Y (Dot, Line) Arbeitsblattanzeige (zwischen allen Arbeitsblättern und Arbeitsblättern 1 bis 4 auswählbar)
Komprimierung und Vergrößerung von Schwingungsformen	Horizontale Achse (Zeitachse): $\times 10$, $\times 4$, $\times 2$, $\times 1$ $\times 1/2$, $\times 1/5$, $\times 1/10$, $\times 1/20$, $\times 1/50$, $\times 1/100$, $\times 1/200$, $\times 1/500$ $\times 1/1000$, $\times 1/2000$, $\times 1/5000$, $\times 1/10000$, $\times 1/20000$, $\times 1/50000$ Vertikale Achse (Spannungsachse): $\times 100$, $\times 50$, $\times 20$, $\times 10$, $\times 5$, $\times 2$, $\times 1$, $\times 1/2$, $\times 1/5$, $\times 1/10$ Bei Einstellung gemäß Position können Nullposition (%) und Vergrößerungsfaktor eingestellt werden. Bei Einstellung gemäß oberen und unteren Grenzwerten können die oberen und unteren Grenzwerte eingestellt werden. Wenn der Messwert den eingestellten Bereich überschreitet, wird Folgendes angezeigt. „+OVER“ bei Überschreitung auf Plusseite (+), „-OVER“ bei Überschreitung auf Minusseite (-)
Vergrößerungsfunktion	Ja (unterteilt den Bildschirm in vertikaler Richtung, unterstützt Schwingungsformvergrößerung und gesamte Anzeige)
Schwingungsform-Overlay	Zwischen Off, Automatisch und Manuell auswählbar Automatisch: Führt die Überlagerung für jede Messung aus. Manuell: Führt die Überlagerung zu benutzerdefiniertem Zeitpunkt aus.
Durchblättern von Schwingungsformen	Horizontales Blättern Anzeige und Durchblättern der Schwingungsform, ohne auf das Messungsende warten zu müssen (Durchlaufmodus: Es gelten die Einschränkungen der Zeitachsen- und Schwingungsform-Komprimierungsrate.) Alte Schwingungsformdaten können eingesehen werden, indem während der Messung zurückgeblättert wird.

Automatisches Speichern	Auswählbar aus Off, Schwingungsformdaten (Binärformat), Schwingungsformdaten (CSV-Format), numerische Berechnungsergebnisse und Bilddaten (komprimiertes Bitmap-Format oder PNG-Format) Daten werden auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät gespeichert. Daten werden nach dem Erfassen der festgelegten Aufzeichnungslänge auf einmal gespeichert.
--------------------------------	--

(Löschen-und-Speichern)	Off und On auswählbar On : Wenn der Speicherplatz des Mediums nicht ausreicht, werden alte Dateien gelöscht und neue Dateien erstellt und gespeichert. Off : Daten werden gespeichert, bis das Speichermedium voll ist. Danach endet die Messung.
--------------------------------	---

Echtzeit-Speichern	Auswählbar aus Off und On (mit automatischem Speichern nicht verwendbar). Schwingungsformdaten können während der Messung im Binärformat auf einer SD-Speicherkarte gespeichert werden.
---------------------------	--

(Löschen-und-Speichern)	Off und On auswählbar On : Wenn der Speicherplatz des Mediums nicht ausreicht, werden alte Dateien gelöscht und neue Dateien erstellt und gespeichert. Off : Daten werden gespeichert, bis das Speichermedium voll ist. Danach endet die Messung.
--------------------------------	---

14.3 Andere Funktionen

NullEinstellungsfunktion	Die Auswirkung der Temperaturverschiebung des analogen Stromkreises des Eingangsbereichs kann aufgehoben werden. Mit Nullabgleichselement auf dem Einstellungsbildschirm möglich
Kanalübergreifende Echtzeit-Berechnungen	Es können pro Gerät bis zu 2 kanalübergreifende Echtzeit-Berechnungen ausgeführt werden.
(Berechnungsziel)	MR8901 Analog-Modul, MR8902 Spannungs-/Temp-Modul, MR8903 DMS-Modul, MR8905 Analog-Modul * Kanalübergreifende Berechnungen sind auf einzelne Geräte beschränkt. * Skalierungs- und Sondeneinstellungen für zu Berechnungen bestimmte Berechnungskanäle sind deaktiviert. * Berechnungsergebnisse können skaliert werden. * Berechnungen mit verschiedenen Modi des MR8902, MR8903 und MR8905 werden nicht unterstützt (Spannung und Temperatur, Dehnung und Spannung etc.).
(Berechnungen)	+, -, ×
Numerische Berechnungen	Es sind acht Berechnungen gleichzeitig möglich
(Berechnungsziel)	Interner Speicher
(Berechnungen)	Mittelwert, Effektivwert, P-P-Wert, Höchstwert, Zeit bis Höchstwert, Tiefstwert, Zeit bis Tiefstwert, Zeitraum, Frequenz, Aufstiegszeit, Abstiegszeit, Bereichswert, X-Y-Bereichswert, Standardabweichung, Zeit bis Pegel, Pegel zum Zeitpunkt, Impulsbreite, relative Einschaltdauer, Impulzzählung, Zeitdifferenz, Phasenkontrast, High-Pegel, Low-Pegel, vier arithmetische Operationen Berechnungsergebnisse können auf SD-Speicherkarte oder USB-Speichergerät gespeichert werden.
(Berechnungsbereich)	Wählen Sie aus allen Messdaten oder zwischen A/B- oder C/D-Cursorn aus.
(Automatisches Speichern von Berechnungsergebnissen)	Berechnet den endgültigen Berechnungswert automatisch nach Messungsstopp und speichert ihn dann im Textformat auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät.
Schwingungsformberechnungen	Es können gleichzeitig bis zu acht Berechnungen ausgeführt werden.
(Berechnungsziel)	Interner Speicher
(Berechnungen)	Grundrechenarten, Gesamtwert, Exponenten, Zehnerlogarithmus, Quadratwurzeln, Differentialgleichungen (1. und 2. Ordnung), Integralgleichungen (1. und 2. Ordnung), gleitender Durchschnitt, gleitender Durchschnitt der Zeitachse, trigonometrische Berechnungen (SIN, COS, TAN), inverse trigonometrische Funktionen (ASIN, ACOS, ATAN), FIR-Filteroperationen (LPFFIR, HPFFIR, BPFFIR, BSFFIR), IIR-Filteroperationen (LPFIIR, HPFIIR, BPFIIIR, BSFIIR), Mittelwert (PAVE), Höchstwert (PMAx), Tiefstwert (PMin), Pegel zum Zeitpunkt (PLEVEL)
(Berechnungsbereich)	Alle Messdaten; Bereiche zwischen A/B- und C/D-Cursorn auswählbar.
FFT-Berechnungen	Es können gleichzeitig bis zu vier Berechnungen ausgeführt werden.
(Berechnungsziel)	Interner Speicher
(Berechnungsmodi)	Einzeln, Wiederholt
(Anzahl an Punkten)	1000, 2000, 5000, 10000
(Anzahl an Auslassungen)	Automatisch, 100, 200, 500, 1.000, 2.000, 5.000 *Nur einstellbar, wenn Berechnungsmodus „repeat“ (wiederholt) ist.
(Fensterfunktion)	Rechteckiges Fenster, Hanning, Hamming, Blackman, Blackman-Harris, Flat-Top, Exponential
(Durchschnittsfunktion)	Off, einfacher Durchschnitt, Indexdurchschnitt, Spitzenwert halten (von 2 bis 10.000 Iterationen einstellbar) *Wenn der Berechnungsmodus „repeat“ (wiederholt) ist, ist die maximale Anzahl an Durchschnittsiterationen begrenzt.
(Kompensation)	Keine, Leistung, Durchschnitt

(Scheitelwertanzeige)	Off, lokaler Höchstwert, Höchstwert
(Analysemodus)	Off, Linear-Spektrum, Effektivspektrum, Leistungsspektrum, Übertragungsfunktion, Kreuzleistungsspektrum, Kohärenzfunktion, Phasenspektrum
(Anzeigeskala)	Lineare Skala, logarithmische Skala
Echtzeit-Werteüberwachung	Die Werte aller Kanäle können während der Messung überwacht werden.
(Anzeige)	Momentanwert, Mittelwert, P-P-Wert, Höchstwert, Tiefstwert (mit Fokus auf Messdaten nach Auslösepunkt)
(Ergebnis Ausgang)	Nur auf Bildschirm angezeigt.
Ereignismarkierungsfunktion	Die Ereigniseingabe ist unter den folgenden Bedingungen möglich (max. 1000 Markierungen). 1. Durch Drücken der START -Taste während der Messung 2. Durch Eingabe eines Signals am externen Eingangsanschluss
Sprungfunktion	Sprung zu Auslöser, Cursor, Zeit, Ereignismarkierung oder 0%- / 25%- / 50%- / 75%- / 100%-Positionen.
Cursormessfunktionen	Aus vertikal, horizontal und vertikal & horizontal auswählbar.
(Messelemente)	Cursor A/Cursor B/Cursor C/Cursor D: Potential, Zeit ab Auslöser Cursor E/Cursor F: Potential Zwischen Cursor A und B, Zwischen Cursor C und D: Zeitdifferenz, Potentialdifferenz, Frequenz Zwischen Cursor E und F: Potentialdifferenz
(Cursorbewegung)	Aus einzelner und gleichzeitiger Cursorbewegung auswählbar.
Skalierungsfunktion	Für jeden Kanal aus Konvertierungsverhältnis, 2-Punkt, Sensor, Ausgangsrate, dB, Rate oder Off auswählbar. Verhältnis : Einstellen einer Ausgangsrate und Dämpfung. 2-Punkt : Einstellen der Spannung an 2 Punkten und eines Post-Konvertierungswerts. Sensor : Auswählen zwischen Klemmenmodell und Modell 9322 Differential-Tastkopf. Ausgangsrate: Auswählen zwischen der Ausgangsrate des Sensors und der Abschwächung der potentialteilenden Sonde. dB : Festlegen des dB-Eingangswerts und des Post-Konvertierungswerts. Rate : Einstellen gemäß dem Wert auf dem Testbericht des verwendeten Dehnungssensors (nur Modell MR8903 DMS-Modul).
Datenschutz	Im Falle eines Stromausfalls während des Speicherns auf dem Speichermedium, wird die Datei geschlossen und das Gerät danach ausgeschaltet. Hinweis: Die Funktion ist 15 Minuten nach dem Einschalten aktiviert.
Manuelles Speichern	Daten können durch Drücken der SAVE -Taste gespeichert werden, während die Messung gestoppt ist. Speichertypen: Einstellungsbedingungen, Schwingungsformdaten (Binärformat), Schwingungsformdaten (CSV-Format), numerische Berechnungsergebnisse und Bildschirmdaten (komprimiertes Bitmap-Format und PNG-Format)
Einstellung des SAVE-Tastenvorgangs	Der Vorgang, der beim Drücken der SAVE -Taste ausgeführt werden soll, ist zwischen „Select & Save“ und „Quick Save“ auswählbar. Wenn „Quick Save“ ausgewählt ist, stellen Sie den Speichertyp, das Format und den Bereich ein.
Laden von Schwingungsformdaten	Das Instrument kann im Binärformat gespeicherte Daten laden. In Echtzeit gespeicherte Schwingungsformdaten können ab einer festgelegten Position bis zur maximalen Speicherkapazität geladen werden.
Kommentareingabe	Für jeden Kanal kann ein Titel oder ein Kommentar eingegeben werden (bis zu 40 Zeichen). (Numerische Werte, Buchstaben des Alphabets, Symbole)
Pegel	Pegel können auf dem Schwingungsform-Bildschirm angezeigt werden (kann ein- und ausgeschaltet werden)
Funktion zum Erhalt der Startbedingung	Vorhanden

Auto-Setup-Funktion	Im Instrument oder auf der SD-Speicherkarte enthaltene Einstellungsbedingungen können automatisch beim Einschalten geladen werden.
Funktion zum Speichern der Einstellungskonfiguration	Im Speicher des Memory HiCorders können bis zu 6 Einstellungskonfigurationen gespeichert werden.
Vermeiden von versehentlichem START/STOP	Zeigt eine Bestätigungsmeldung an, wenn die START/STOP -Tasten gedrückt werden. Bestätigungsmeldung: Aktivieren/Deaktivieren auswählbar (Standard: deaktiviert)
Zeitwertanzeige	Für die Horizontalachsenanzeige aus Zeit, Datum und Anzahl an Datensätzen auswählbar. Es wird Zeit, Datum oder Anzahl an Datensätzen ab Messungsstart angezeigt. Zeit : Zeigt die Zeitspanne (in Stunden, Minuten und Sekunden) vom Start der Messung an. Wenn jedoch ein Auslöser eingestellt ist, wird die Zeit ab dem Auslöserpunkt angezeigt. Datum : Zeigt das Datum und die Uhrzeit der Datenerfassung an. Anzahl an Datensätzen: Zeigt die Anzahl an Datensätzen vom Start der Messung an. Wenn jedoch ein Auslöser eingestellt ist, wird die Anzahl an Datensätzen ab dem Auslöserpunkt angezeigt. Diese Einstellung gilt für Schwingungsformatdateien im CSV-Format.
Tastensperre-Funktion	Zweistufige Einstellung mit Schiebeschalter: Nur Touchpanel oder Touchpanel und Hardwaretasten
System-Reset	Alle Einstellungselemente können auf ihre Werksvoreinstellungen zurückgesetzt werden.
Signalton	On/Off
Auto-Bereich	Vorhanden (Die am besten geeigneten Zeit- und Spannungsachsen werden automatisch für die Eingangsschwingungsform ausgewählt.)
Selbsttestfunktion	Selbsttest für Tasten/LEDs, LCD, ROM/RAM, LAN und Medien
Schwingungsformmonitorfunktion	Sie können die Schwingungsform überprüfen, ohne Daten zu speichern (Einstellungsbildschirm, Auslöser-Standby-Bildschirm).
Schwingungsform-Suchfunktion	Suchen nach Positionen, die für den gewünschten Kanal festgelegte Bedingungen erfüllen. Auslöser, Scheitelwert *Ein Messkanal auswählbar.
Schwingungsformhistorie	Es können bis zu 16 alte Messdatensätze ausgewählt und angezeigt werden.
Externe Anschlüsse	
Externe Abtastung	Maximale Eingangsspannung: 10 V DC Eingangsspannung : High-Pegel von 2,5 bis 10 V; Low-Pegel von 0 bis 0,8 V Reaktions-Impulsbreite : High-, Low-Zeitraum von mindestens 2,5 µs Maximale Eingangsfrequenz : 200 kHz
Externer Eingang	Stellen Sie eine der folgenden Funktionen für Eingang 1, Eingang 2 und Eingang 3 ein: Start, Stopp, Start & Stopp, Speichern (SAVE), Abbrechen (ABORT), Ereignis. Maximale Eingangsspannung: 10 V DC Eingangsspannung : High-Pegel von 2,5 bis 10 V; Low-Pegel von 0 bis 0,8 V Reaktions-Impulsbreite : High-Zeitraum von mindestens 30 ms; Low-Zeitraum von mindestens 30 ms
Externer Ausgang	Stellen Sie eine der folgenden Funktionen für Ausgang 1 oder Ausgang 2 ein: GO (Wertauswertung), NG (Wertauswertung), Fehler, beschäftigt, Warten auf Auslöser. Open-Drain-Ausgang (mit 5-V-Ausgang, aktiv Low) Ausgangsspannung: High-Pegel 4,0 bis 5,0 V; Low-Pegel 0 bis 0,5 V Maximale Ausgangsstrom: 50 V DC, 50 mA, 200 mW
Externe Geräte	USB-Maus, USB-Tastatur

14.4 MR8901 Analog-ModulSpezifikationen

Genauigkeit gilt für $23 \pm 5^\circ\text{C}$, 20 bis 80% relative Luftfeuchtigkeit (wenn Nullabgleich 30 Minuten nach dem Einschalten ausgeführt wird).

Produktgaranziezeitraum	3 Jahre
Genauigkeitsgaranziezeitraum	1 Jahr
Anzahl der Eingangskanäle	4 Kanäle
Messbereiche	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV/div 1, 2, 5, 10 V/div
Messgenauigkeit	$\pm 0,5\%$ f.s. (Filter 5 Hz ON)
Temperatureigenschaften	$\pm 0,05\%$ f.s./ $^\circ\text{C}$
Frequenzeigenschaften	DC bis 100 kHz -3 dB
Rauschen	1,5 mV p-p typ., 2 mV p-p max. (Empfindlichkeitsbereich, mit kurzgeschlossenem Eingang)
Gleichtaktunterdrückungsmaß	80 dB Mindestwert (bei 50/60 Hz und mit Signalquellenwiderstand 100 Ω Höchstwert)
Tiefpassfilter	Off, 5 $\pm 50\%$, 50 $\pm 50\%$, 500 $\pm 50\%$, 5k $\pm 50\%$ (Hz), -3 dB
Eingangstyp	Asymmetrisch (fließend)
Eingangskupplung	DC/GND
Eingangswiderstand	1 M $\Omega \pm 1\%$
Eingangskapazität	10 ± 5 pF (bei 100 kHz)
A/D-Auflösung	16 Bits
Maximale Abtastrate	500 kS/s
Eingangsanschlüsse	Isolierter BNC-Anschluss
Maximale Eingangsspannung	150 V DC
Spannungsfestigkeit	2,7 kV AC/1 min., zwischen Eingangsmodul und Instrument und zwischen Eingangsmodulen
Max. Nennspannung gegen Erde	100 V AC, DC (zwischen allen Eingangskanälen und dem Instrument und zwischen Eingangskanälen) Messkategorie II (voraussichtliche transiente Überspannung 800 V)
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereiche	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8901
Betriebsumgebung	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8901
Lagertemperatur und -luftfeuchtigkeit	Temperatur: -20 $^\circ\text{C}$ bis 60 $^\circ\text{C}$ Luftfeuchtigkeit: -20 $^\circ\text{C}$ bis 40 $^\circ\text{C}$ 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40 $^\circ\text{C}$ bis 45 $^\circ\text{C}$ 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 45 $^\circ\text{C}$ bis 60 $^\circ\text{C}$ 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend)
Abmessungen	Ca. 119,5 $\times$ 18,8 $\times$ 151,5 mm (B $\times$ H $\times$ T)
Gewicht	Ca. 180 g
Zubehör	Bedienungsanleitung (wenn Modul einzeln geliefert wird)
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	$\pm 5\%$ f.s. bei 3 V/m (max.)
Einfluss der geleiteten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	$\pm 5\%$ f.s. bei 3 V (max.) (100 mV/div mit 1-V-DC-Eingang)
Geltende Normen	Sicherheit: EN61010 EMC : EN61326 Klasse A

14.5 MR8902 Spannungs-/Temp-ModulSpezifikationen

Die Genauigkeitswerte sind bei Montage in einem Memory HiCorder für $23 \pm 5^\circ\text{C}$ und 20% bis 80% RH festgelegt. Sie werden mit einem 50/60-Hz-Digitalfilter erfasst, nachdem der Nullabgleich nach einer 30-minütigen Aufwärmphase nach dem Einschalten ausgeführt wurde.

Produktgaranziezeitraum	3 Jahre
Genauigkeitsgaranziezeitraum	1 Jahr
Anzahl der Eingangskanäle	15 Kanäle
Eingangsanschlüsse	Druckastenanschlüsse (zwei Anschlüsse pro Kanal)
Messobjekt	Spannung, Temperatur (Thermoelement K, J, E, T, N, R, S, B, W)
Messbereich/ Auflösung/Bereich/Genauig- keit	Siehe Tabelle 1
Vergleichsstellen- kompensation	Intern oder extern auswählbar (Temperaturmessung)
Vergleichsstellenkompensa- tions- Genauigkeit	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ (Vergleichsstellenkompensation: auf Temperatur-Messgenauigkeit des internen Modus)
Temperatureigenschaften	Addieren Sie zur Messgenauigkeit (Messgenauigkeit x 0,1) pro $^\circ\text{C}$
Erkennung beschädigter Drähte des Thermoelements	Während der Temperaturmessung überprüft das Gerät auf beschädigte Drähte. On/Off auswählbar (Einstellung gilt für alle Gerätefunktionen) Erkennungsstrom: $5 \mu\text{A} \pm 20\%$
Gegentaktunterdrückungsmaß	Mindestwert 50 dB (Mit 50-Hz-Digitalfilter für 50-Hz-Eingang) (Mit 60-Hz-Digitalfilter für 60-Hz-Eingang)
Gleichtaktunterdrückungs- maß	Mit Signalquellenwiderstand von 100Ω oder weniger 100 dB oder höher (mit Digitalfilter für 50/60-Hz-Eingang ausgeschaltet) 140 dB oder höher (mit 50-Hz-Digitalfilter für 50-Hz-Eingang und Bereichseinstellung von 10 mV f.s.) (mit 60-Hz-Digitalfilter für 60-Hz-Eingang und Bereichseinstellung von 10 mV f.s.)
Digitalfilter	Off / 50 Hz / 60 Hz
Grenzfrequenz	Digitalfilter aus: 17,361 kHz 60 Hz Digitalfilter: 60 Hz 50 Hz Digitalfilter: 50 Hz
Datenaktualisierung	Schnell oder normal (mit 50/60-Hz-Digitalfilter auswählbar)
Datenaktualisierungsrate	Digitalfilter (Off) und Erkennung beschädigter Drähte (Off) : 10 ms Digitalfilter (Off) und Erkennung beschädigter Drähte (On) : 20 ms Digitalfilter (50/60 Hz), Datenaktualisierung (schnell) : 500 ms Digitalfilter (50/60 Hz), Datenaktualisierung (normal) : 2 s
Eingangswiderstand	$1 \text{ M}\Omega \pm 5\%$
Maximale Eingangsspannung	100 V DC
Max. Kanal-zu-Kanal-Span- nung	100 V DC
Max. Nennspannung gegen Erde	100 V AC, DC (zwischen allen analogen Eingangskanälen und dem Instrument) Messkategorie II (voraussichtliche transiente Überspannung 800 V)
Spannungsfestigkeit	2,7 kV AC/1 min. (zwischen allen Kanälen und dem Instrument, zwischen allen Ein- gangsmodulen), 350 V AC für 15 Sekunden (zwischen Kanälen)
Betriebstemperatur- und Luft- feuchtigkeitsbereiche	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8902
Betriebsumgebung	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8902
Lagertemperatur- und Luft- feuchtigkeitsbereiche	Temperatur: -20°C bis 60°C Luftfeuchtigkeit: -20°C bis 40°C 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kon- densierend) 40°C bis 45°C 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht konden- sierend) 45°C bis 60°C 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht konden- sierend)
Abmessungen	Ca. $119,5 \times 18,8 \times 184,8 \text{ mm}$ (B×H×T)

14.5 MR8902 Spannungs-/Temp-Modulspezifikationen

Gewicht	Ca. 190 g
Zubehör	Bedienungsanleitung (wenn Modul einzeln geliefert wird), 2 Ferritklemmen
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V/m (max.) (bei 5 mV/div)
Einfluss der geleiteten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V (max.) (bei 5 mV/div)
Geltende Normen	Sicherheit: EN61010, EMC: EN61326, Klasse A

Tabelle 1
Messobjekt: Spannung

Bereich (/div)	Max. Auflösung	Messbereich	Messgenauigkeit
500 µV	500 nV	-10 mV bis 10 mV	±10 µV
1 mV	1 µV	-20 mV bis 20 mV	±20 µV
5 mV	5 µV	-100 mV bis 100 mV	±100 µV
10 mV	10 µV	-200 mV bis 200 mV	±200 µV
50 mV	50 µV	-1 V bis 1 V	±1 mV
100 mV	100 µV	-2 V bis 2 V	±2 mV
500 mV	500 µV	-10 V bis 10 V	±10 mV
1 V	1 mV	-20 V bis 20 V	±20 mV
5 V	5 mV	-100 V bis 100 V	±100 mV

Messobjekt: Thermoelement (ohne Vergleichsstellenkompensations-Genauigkeit)

*1: JIS 1602-1995, IEC584

*2: ASTM E-988-96

Sensor	Bereich (/div)	Max. Auflösung	Messbereich	Messung Genauigkeit
K *1	10° C	0,01° C	-100 bis unter 0° C 0 bis 200° C	±0,8° C ±0,6° C
	50° C	0,05° C	-200 bis unter -100° C -100 bis 1000° C	±1,5° C ±0,8° C
	100° C	0,1° C	-200 bis unter -100° C -100 bis 1350° C	±1,5° C ±0,8° C
J *1	10° C	0,01° C	-100 bis unter 0° C 0 bis 200° C	±0,8° C ±0,6° C
	50° C	0,05° C	-200 bis unter -100° C -100 bis 1000° C	±1,0° C ±0,8° C
	100° C	0,1° C	-200 bis unter -100° C -100 bis 1200° C	±1,5° C ±0,8° C
E *1	10° C	0,01° C	-100 bis unter 0° C 0 bis 200° C	±0,8° C ±0,6° C
	50° C	0,05° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 1000° C	±1,5° C ±0,8° C ±0,6° C
	100° C	0,1° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 1000° C	±1,5° C ±0,8° C ±0,6° C
T *1	10° C	0,01° C	-100 bis unter 0° C 0 bis 200° C	±0,8° C ±0,6° C
	50° C	0,05° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 400° C	±1,5° C ±0,8° C ±0,6° C
	100° C	0,1° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 400° C	±1,5° C ±0,8° C ±0,6° C
N *1	10° C	0,01° C	-100 bis unter 0° C 0 bis 200° C	±1,2° C ±1,0° C
	50° C	0,05° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 1000° C	±2,2° C ±1,2° C ±1,0° C
	100° C	0,1° C	-200 bis unter -100° C -100 bis unter 0° C 0 bis 1300° C	±2,2° C ±1,2° C ±1,0° C

Sensor	Bereich (/div)	Max. Auflösung	Messbereich	Messung Genauigkeit
R *1	10° C	0,01° C	0 bis 200° C	±4,5° C
	50° C	0,05° C	0 bis unter 100° C 100 bis unter 300° C 300 bis unter 1000° C	±4,5° C ±3,0° C ±2,2° C
	100° C	0,1° C	0 bis unter 100° C 100 bis unter 300° C 300 bis 1700° C	±4,5° C ±3,0° C ±2,2° C
S *1	10° C	0,01° C	0 bis 200° C	±4,5° C
	50° C	0,05° C	0 bis unter 100° C 100 bis unter 300° C 300 bis unter 1000° C	±4,5° C ±3,0° C ±2,2° C
	100° C	0,1° C	0 bis unter 100° C 100 bis unter 300° C 300 bis unter 1700° C	±4,5° C ±3,0° C ±2,2° C
B *1	50° C	0,05° C	400 bis unter 600° C 600 bis 1000° C	±5,5° C ±3,8° C
	100° C	0,1° C	400 bis unter 600° C 600 bis unter 1000° C 1000 bis 1800° C	±5,5° C ±3,8° C ±2,5° C
W *2	10° C	0,01° C	0 bis 200° C	±1,8° C
	50° C	0,05° C	0 bis 1000° C	±1,8° C
	100° C	0,1° C	0 bis 2000° C	±1,8° C

14.6 MR8903 DMS-ModulSpezifikationen

Die Genauigkeitswerte sind für 23 ±5°C und 20% bis 80% RH festgelegt, wobei der Auto-Ausgleich mindestens 30 Minuten nach dem Einschalten ausgeführt wurde.

Produktgarantiezeitraum	3 Jahre
Genauigkeitsgarantiezeitraum	1 Jahr
Anzahl der Eingangskanäle	4 Kanäle
Messobjekt	Spannung, Dehnungsmessadapter
Pegelrate	2,0
Brückenspannung	2 ±0,05 V
Brückenwiderstand	120 Ω bis 1 kΩ
Ausgleich	Elektronischer Auto-Ausgleich
Ausgleichseinstellungsbereich	Spannung: max. ±10 mV Dehnung : max. ±10000 µε
Messbereiche	Spannung: 50, 100, 200, 500, 1000 µV/div Dehnung : 20, 50, 100, 200, 500, 1000 µε/div
Messgenauigkeit	Mit 5-Hz-Filter an Spannung : ±(0,5% f.s. + 4 µV) (50 µV/div) ±0,5% f.s. (100, 200, 500, 1000 µV/div) Dehnung : ±(0,5% f.s. + 4 µε) (20, 50 µε/div) ±0,5% f.s. (100, 200, 500, 1000 µε/div)
Temperatureigenschaften	Verstärkung: ±0,05% f.s./°C Nullposition Spannung: ±2,5 µV/°C (nach Auto-Ausgleich) Dehnung: ±2,5 µε/°C (nach Auto-Ausgleich)
Frequenzeigenschaften	DC bis 20 kHz +1/-3 dB
Tiefpassfilter	Off, 5±30%, 10±30%, 100±30%, 1k±30% (Hz) -3 dB
Eingangsanschlüsse	Honda Tsushin Kogyo Co., Ltd. HDR-EC14LFDTG2-SLE+ (2 Kanäle/Anschluss)
Auflösung	1/1250 des Bereichs
Maximale Abtastrate	200 kS/s
Maximale Eingangsspannung	10 V DC
Eingangswiderstand	1 MΩ oder mehr
Max. Nennspannung gegen Erde	30 V rms oder 60 V DC (zwischen allen Eingangskanälen und dem Instrument und zwischen Eingangskanälen), voraussichtliche transiente Überspannung 330 V
Spannungsfestigkeit	350 V AC für 15 Sekunden (zwischen allen Eingangskanälen und dem Instrument und zwischen Eingangskanälen)
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereiche	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8903
Betriebsumgebung	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8903
Lagertemperatur und Luftfeuchtigkeitsbereiche	Temperatur: -20°C bis 60°C Luftfeuchtigkeit: -20°C bis 40°C 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 45°C 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 45°C bis 60°C 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend)
Abmessungen	Ca. 119,5 × 18,8 × 151,5 mm (B×H×T) (ohne hervorstehende Teile)
Gewicht	Ca. 173 g
Zubehör	Bedienungsanleitung (wenn Modul einzeln geliefert wird) Konvertierungskabel × 2 (Kompatibler Stromzangen-Steckverbinder: PRC03-12A10-7M10.5 von TAJIMI)
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V/m
Einfluss der geleiteten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V (max.)
Geltende Normen	Sicherheit: EN 61010, EMC: EN 61326 Klasse A

14.7 MR8905 Analog-ModulSpezifikationen

Kompatibel mit Ver. 2.13 oder neuer

Genauigkeit gilt für $23 \pm 5^\circ\text{C}$, 20 bis 80% relative Luftfeuchtigkeit (wenn Nullabgleich 30 Minuten nach dem Einschalten ausgeführt wird).

Produktgaranziezeitraum	3 Jahre
Genauigkeitsgaranziezeitraum	1 Jahr
Anzahl der Eingangskanäle	2 Kanäle
Messfunktionen	Momentanwerte und AC-Effektivwert (für jeden Kanal einzeln wechselbar)
Messbereiche	500 mV/div 1, 2, 5, 10, 20, 50 V/div
Messgenauigkeit	$\pm 0,5\%$ f.s. (Filter 5 Hz ON)
Effektivwert-Messgenauigkeit	$\pm 1,5\%$ f.s. (30 Hz bis weniger als 1 kHz, Sinusschwingung) $\pm 3\%$ f.s. (1 kHz bis 10 kHz, Sinusschwingung) Scheitelfaktor: 2 (Sinusschwingung mit Scheitelspannung von bis zu 1000 V)
Reaktionszeit bei Effektivwertmessung	300 ms (mit Tiefpassfilter aus) • Aufsteigend: Reaktionszeit von bis zu 0% f.s. $\rightarrow$ 90% f.s. wenn 0% f.s. $\rightarrow$ 100% f.s. Eingang 600 ms (mit Tiefpassfilter aus) • Absteigend: Reaktionszeit von bis zu 100% f.s. $\rightarrow$ 10% f.s. wenn 100% f.s. $\rightarrow$ 0% f.s. Eingang
Temperatureigenschaften	$\pm 0,05\%$ f.s./ $^\circ\text{C}$
Frequenzeigenschaften	DC bis 100 kHz -3 dB
Rauschen	30 mV p-p typ., 50 mV p-p max. (Empfindlichkeitsbereich, mit kurzgeschlossenem Eingang)
Gleichtaktunterdrückungsmaß	80 dB Mindestwert (bei 50/60 Hz und mit kurzgeschlossenem Eingang)
Tiefpassfilter	Off, 5 $\pm 50\%$, 50 $\pm 50\%$, 500 $\pm 50\%$, 5k $\pm 50\%$ (Hz), -3 dB
Eingangstyp	symmetrisch (fließend)
Eingangskupplung	DC/ AC- RMS/ GND
Eingangswiderstand	4 M $\Omega \pm 1\%$
Eingangskapazität	1 pF Höchstwert (bei 100 kHz)
A/D-Auflösung	16 Bits
Maximale Abtastrate	500 kS/s
Eingangsanschlüsse	Bananenstecker-Eingangsanschlüsse
Maximale Eingangsspannung	1000 V DC, 700 V AC
Spannungsfestigkeit	4,29 kV AC/1 min., zwischen Eingangsmodul und Instrument und zwischen Eingangsmodulen
Max. Nennspannung gegen Erde	1000 V AC, DC (zwischen allen Eingangskanälen und dem Instrument und zwischen Eingangskanälen) Messkategorie II (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V) 600 V AC, DC (zwischen allen Eingangskanälen und dem Instrument und zwischen Eingangskanälen) Messkategorie III (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V)
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereiche	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8905
Betriebsumgebung	Genauso wie Memory HiCorder mit installiertem MR8905

Lagertemperatur und -luftfeuchtigkeit	Temperatur: -20°C bis 60°C Luftfeuchtigkeit: -20°C bis 40°C 80% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 45°C 60% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 45°C bis 60°C 50% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend)
Abmessungen	Ca. 119,5 × 18,8 × 151,5 mm (B×H×T)
Gewicht	Ca. 185 g
Zubehör	Bedienungsanleitung (wenn Modul einzeln geliefert wird)
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V/m (max.)
Einfluss der geleiteten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	±5% f.s. bei 3 V (max.) (500 mV/div mit 1-V-DC-Eingang)
Geltende Normen	Sicherheit: EN61010 EMC : EN61326 Klasse A
Optionales Zubehör	• Modell L4940 Anschlusskabel (1,5 m) • Modell L4935 Krokoklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) 600 V (CAT IV), 1000 V (CAT III) • Modell 9243 Greifklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) 1000 V (CAT III) • Modell L4936 Busschienen-Klemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) 600 V (CAT III) • Modell L4937 Magnetischer Adapter (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) 1000 V (CAT III) • Modell L4931 Verlängerungssatz (Verlängert Modell L4940 um 1,5 m) • Modell L4932 Prüfspitzen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) 600 V (CAT IV), 1000 V (CAT III) • Modell L4934 Kleine Krokoklemmen 300 V (CAT III), 600 V (CAT II) *Modell L4932 muss mit Modell L4934 verwendet werden.

Instandhaltung und Wartung

Kapitel 15

15

Kapitel 15 Instandhaltung und Wartung

15.1 Inspektion, Reparatur und Reinigung

**WARNUNG**

Versuchen Sie nicht, das Instrument zu verändern, auseinander zu bauen oder zu reparieren. Dabei kann es zu Feuer, Stromschlägen und Verletzungen kommen.

Transport

Für den Transport des Instruments verwenden Sie, wenn möglich, die ursprünglichen Verpackungsmaterialien.

Verpacken Sie das Instrument so, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wird, und fügen Sie eine Beschreibung des vorhandenen Schadens bei. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, die beim Versand entstanden sind.

**VORSICHT**

Um Schäden am Instrument zu vermeiden, entfernen Sie vor dessen Transport die SD-Speicherkarte und das USB-Speichergerät.

Austauschbare Teile und ihre Betriebsdauer

Die Lebensdauer hängt von der Betriebsumgebung und der Häufigkeit der Verwendung ab. Der ordnungsgemäße Betrieb ist nach Ablauf der folgenden Zeiträume nicht gewährleistet. Für Ersatzteile wenden Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Teil	Lebensdauer
Z1003 Akkupack	Nach 500 vollständigen Lade-/Entladezyklen verbleiben etwa 60% der anfänglichen Batteriekapazität.
Steckverbinder des Akkupacks	Anzahl an Trenn-/Anschlussvorgängen: 30 (Anzahl, die einen stabilen Anschluss ermöglicht)
Lüftermotor	Ca. 30.000 Stunden (Umgebungstemperatur: 25°C; Luftfeuchtigkeit: 45% bis 85% RH [Referenzwerte])
Hintergrundbeleuchtung (bei mittlerer Helligkeit)	Ca. 100.000 Stunden (Umgebungstemperatur: 25°C [Referenzwert])
Elektrolytkondensatoren	Ca. 10 Jahre Die Betriebsdauer von Elektrolytkondensatoren variiert stark je nach Betriebsumgebung. In extremen Betriebsumgebungen (40°C Umgebungstemperatur), verschlechtert sich der Zustand in etwa vier Jahren deutlich, sodass sie regelmäßig ausgetauscht werden müssen.
Elektrischer Doppelschichtkondensator	Ca. 3 Jahre Das Instrument verfügt zum Schutz der Dateien über einen integrierten elektrischen Doppelschichtkondensator. Wenn der Dateischutz bei einem Stromausfall ausfällt, ist die Betriebsdauer des Kondensators beendet. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.
Lithiumbatterie	Ca. 10 Jahre Das Instrument enthält eine integrierte Notstromlithiumbatterie als Ersatz, deren Betriebsdauer ca. zehn Jahre beträgt. Wenn Datum und Uhrzeit nach dem Einschalten des Instruments stark abweichen, ist es an der Zeit, die Batterie auszutauschen. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Hinweis: Die Betriebsdauer kann in extrem warmen Umgebungen stark verkürzt werden.

Reinigung

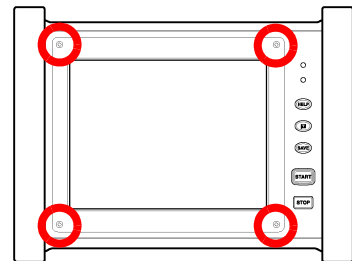
HINWEIS

- Um das Instrument zu reinigen, vorsichtig mit einem weichen Tuch und Wasser oder einem milden Reinigungsmittel abwischen. Niemals Lösungsmittel wie Benzol, Alkohol, Aceton, Äther, Keton, Verdünner oder Benzin verwenden, weil diese Verformungen und Verfärbungen des Gehäuses verursachen können.
- LCD-Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.
- Reinigen Sie die Belüftungsschlitze regelmäßig, damit sie nicht verstopfen.
- Der normale Betrieb des Instruments ist möglicherweise nicht möglich, wenn sich Staub oder andere Fremdkörper zwischen dem Rahmen des Instruments und dem Touchpanel ansammeln. Regelmäßig wie folgt reinigen:

Sie benötigen:

Inbusschlüssel (2,5 mm Größe)

1. Entfernen Sie die vier Sechskantschrauben des Instruments mit dem Inbusschlüssel und entfernen Sie den Rahmen.
2. Entfernen Sie Staub und Fremdkörper.
3. Bringen Sie den Rahmen wieder an und ziehen Sie die vier Sechskantschrauben sicher fest.



15.2 Fehlerbehebung

Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie den Abschnitt „Vor dem Einsenden zur Reparatur“, bevor Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter wenden.

Vor dem Einsenden zur Reparatur

Wenn Störungen der Anzeige oder des Betriebs auftreten

Symptom	Prüfpunkt oder Ursache	Abhilfe und Verweis
Nach dem Einschalten des Instruments wird auf dem Bildschirm nichts angezeigt.	Wurde das Netzkabel getrennt? Sind alle Anschlüsse korrekt verbunden?	Bestätigen Sie, dass das Netzkabel richtig angeschlossen sind. Siehe: "2.4 Anschließen der Stromversorgung" (S.39)
Die Tasten funktionieren nicht.	- Wird eine Taste gedrückt gehalten? - Ist die Tastensperre aktiviert (Tastensperremeldung angezeigt)?	Überprüfen Sie den Tastenbetrieb. Deaktivieren Sie die Tastensperre. Siehe: "3.8 Deaktivieren des Betriebs (Tastensperrfunktion)" (S.82)
Der Bildschirm ändert sich beim Berühren des Touchpanels nicht.	- Ist die Tastensperre des Instruments aktiviert? - Befindet sich Staub oder Fremdkörper zwischen dem Instrument und dem Touchpanel?	- Deaktivieren Sie die Tastensperre. Siehe: "3.8 Deaktivieren des Betriebs (Tastensperrfunktion)" (S.82) - Entfernen Sie Staub und Fremdkörper. Siehe: "Reinigung" (S.346)
Der erkannten Berührungspunkt entspricht nicht der Position, die auf dem Bildschirm berührt wurde.	Das Touchpanel ist möglicherweise falsch kalibriert.	Kalibrieren Sie das Touchpanel neu. Siehe: "11.5 Korrigieren des Touchpanels" (S.273)
Leerer Bildschirm	Ist die Hintergrund-Stromsparfunktion aktiviert? Berühren Sie eine Steuertasten oder das Touchpanel.	Schalten Sie die Hintergrund-Stromsparfunktion aus.
Beim Drücken der START -Taste wird keine Schwingungsform angezeigt.	- Wird die Meldung „Pre-Trigger Wait“ angezeigt? - Meldung „Trigger Wait“ angezeigt?	Wenn der Vorauslöser aktiviert ist, wird die Auslösung ignoriert, bis der Vorauslöserteil der Schwingungsform erfasst wurde. Die Aufzeichnung wird durch einen Auslöser gestartet.
Die angezeigte Schwingungsform ändert sich nicht.	- Ist der Stromzange bzw. das Anschlusskabel korrekt angeschlossen? - Ist der Vertikalachsenbereich (Spannungsachse) korrekt eingestellt? - Ist der Filter aktiviert?	Überprüfen Sie, dass der Stromzange bzw. das Anschlusskabel korrekt angeschlossen ist. Überprüfen Sie die Eingangskanaleinstellungen.
Während der Messung wurde eine viel niedrigere Frequenz als die tatsächliche Frequenz angezeigt.	Ein Aliasing-Fehler kann aufgetreten sein.	Ändern Sie die Zeitbasis, um eine schnellere Abtastrate zu verwenden. Siehe: "Einstellen der Horizontalachse (Zeitachse oder Abtastrate)" (S.56)
Die angezeigte Schwingungsformgröße ändert sich nicht, wenn der Eingangsbereich geändert wird.	Ist die Variablenfunktion aktiviert?	Schalten Sie die Variablenfunktion aus. Siehe: "6.6 Variablenfunktion (Freies Konfigurieren der Schwingungsformanzeige)" (S.155)

Wenn das Speichern von Daten nicht möglich ist

Symptom	Prüfpunkt oder Ursache	Abhilfe und Verweis
Wenn Speichern auf dem Speichermedium nicht möglich ist.	- Ist Ihre SD-Speicherkarte von Hioki zugelassen? - Ist das Speichermedium korrekt angeschlossen? - Wurde das Speichermedium korrekt formatiert? - Ist genügend Speicherplatz auf dem Speichermedium frei? - Befinden sich zu viele Dateien in dem Ordner?	Siehe: "2.3 Vorbereiten des Speichermediums" (S.37) Siehe: "Informationen zum Speichermedium" (S.104)
USB-Speichergerät kann nicht verwendet werden.	Das verwendete USB-Speichergerät wird möglicherweise nicht unterstützt.	Das verwendete USB-Speichergerät wird möglicherweise nicht unterstützt. Versuchen Sie es mit einem anderen USB-Speichergerät.

Sonstiges

Symptom	Prüfpunkt oder Ursache	Abhilfe und Verweis
Die Kommunikation per USB ist nicht möglich.	Ist das Instrument für die USB-Kommunikation konfiguriert?	Siehe: "Einstellen der Kommunikation (bei Verwendung von Kommunikationsbefehlen)" (S.311)
Die Installation des USB-Treibers ist nicht möglich.	- Ist der [Interface]-Parameter auf [USB] eingestellt? - Ist die Installation des Treibers fehlgeschlagen?	Stellen Sie den [Interface]-Parameter auf [USB] ein. Siehe: "Einstellen der Kommunikation (bei Verwendung von Kommunikationsbefehlen)" (S.311) Löschen Sie [Other Devices] im [device manager] des Computers und schließen Sie das USB-Kabel neu an.

Bei unbekannter Ursache

Führen Sie einen System-Reset aus. Dadurch werden alle Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen zurückgesetzt.

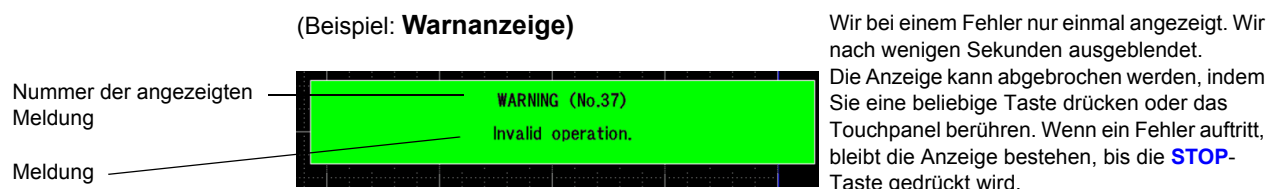
Siehe: "11.3 Initialisieren des Instruments" (S.267)

15.3 Beheben von Fehler- und Warnmeldungen

Wenn ein Fehler auftritt, wird eine Bildschirmmeldung angezeigt. Befolgen Sie auf jeden Fall die angegebene Abhilfemaßnahme.

Wenn die **[Setting Display] ▶ [System] ▶ [Env.] ▶ [Beep Sound]**-Einstellung **[Alert]** oder **[Alert+Action]** ist, ertönt ein Signalton.

Siehe: "Einstellen des Signaltons" (S.261)



Warnmeldungen

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
10	Please set media.	Legen Sie eine SD-Speicherkarte oder ein USB-Speichergerät ein.	
12	Please release write-protection.	Das Medium ist schreibgeschützt. Deaktivieren Sie den Schreibschutz.	"2.3 Vorbereiten des Speichermediums" (S.37)
13	Disk full.	Die Dateien können nicht gespeichert werden, da kein Speicherplatz auf dem Speichermedium frei ist. Löschen Sie überflüssige Dateien, um Speicherplatz zu schaffen, oder verwenden Sie ein neues Medium.	
14	Cannot load this file.	Die ausgewählte Datei kann nicht geladen werden.	—
16	The file name already exists. Cannot save.	Die Datei kann nicht gespeichert oder umbenannt werden, da das Speichermedium eine Datei mit demselben Namen enthält. Ändern Sie den Dateinamen.	"Umbenennen von Dateien und Ordnern" (S.106)
20	Path name exceeds 255 characters.	Verwenden Sie einen Pfadnamen mit maximal 255 Zeichen.	—
21	File not found.	Die Datei wurde möglicherweise gelöscht. Überprüfen Sie, dass das Speicherziel und die zu ladende Datei korrekt ausgewählt wurden.	—
24	Could not rename file because of the same as the former file name.	Der Dateiname kann nicht geändert werden, da der neue Dateiname mit dem alten Namen identisch ist. Verwenden Sie einen anderen Dateinamen.	"Umbenennen von Dateien und Ordnern" (S.106)
29	An invalid character is present.	Der Dateiname enthält eines oder mehrere ungültige Zeichen.	—
30	Auto-ranging failed.	Überprüfen Sie das Eingangssignal.	"3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)" (S.80)
31	Invalid cursor position.	Der Cursor ist nicht korrekt (außerhalb des Schwingungsformbereichs) positioniert. Überprüfen Sie die Cursorposition.	"5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)
32	Cannot start Auto-range (Only MR8901 and MR8905 is effective).	Die automatische Messbereichswahl ist nur mit dem MR8901 Analog-Modul und dem MR8905 Analog-Modul zulässig.	"3.7 Messen mit der Auto-Bereichsfunktion (Auto-Bereichsfunktion)" (S.80)

Warnmeldungen

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
34	Invalid operation (Overlay).	Dieser Vorgang kann nicht ausgeführt werden, da Überlagerung auf [Auto] oder [Manual] eingestellt ist. Löschen Sie die vom Overlay betroffenen Schwingungsformen und versuchen Sie es erneut.	"6.3 Überlagern zuvor erfasster Schwingungsformen (Überlagern)" (S.142)
37	Invalid operation.	Dieser Vorgang kann nicht ausgeführt werden, während die Verarbeitung ausgeführt wird. Versuchen Sie es erneut, wenn die Verarbeitung abgeschlossen ist.	—
38	Invalid operation (measuring).	Dieser Vorgang kann nicht ausgeführt werden, während die Verarbeitung ausgeführt wird. Versuchen Sie es erneut, wenn die Messung abgeschlossen ist.	—
39	Invalid operation (Temperature malfunction).	Nullabgleich, Auto-Ausgleich, Messungsstart und Auto-Bereich können nicht ausgeführt werden, wenn ein Temperaturfehler aufgetreten ist. Überprüfen Sie die Betriebstemperatur und die Installationsumgebung.	—
40	Invalid operation (Under CAN transmission).	Dieser Vorgang kann nicht ausgeführt werden, da gerade Kommunikation mit dem MR8904 CAN-Modul stattfindet. Versuchen Sie es erneut, wenn die Kommunikation abgeschlossen ist.	—
42	There is no calculation result.	Keine Berechnungsergebnisse. Führen Sie eine Berechnung aus.	"Kapitel 8 Numerische Berechnungs- funktion" (S.185)
43	Over event mark count (1000).	Es können bis zu 1.000 Ereignismarkierungen aufgezeichnet werden.	"5.11 Markieren von Ereignissen" (S.130)
45	Out of range.	Überprüfen Sie den gültigen Einstellungsbereich und konfigurieren Sie die Einstellung neu.	—
46	Number of digits has exceeded.	Geben Sie bis zu fünf Zeichen ein.	—
47	Cannot set by a present measurement condition.	Überprüfen Sie die Einstellungsbedingungen.	—
60	No waveform data.	Erfassen Sie Messdaten.	—
72	Zero-adjustment failed.	Führen Sie den Nullabgleich erneut aus.	"2.6 Ausführen des Nullabgleichs" (S.44)
74	Auto balance failed.	Überprüfen Sie, ob sich der Sensor im lastfreien Status befindet oder ob er korrekt angeschlossen ist.	"Konfigurieren des MR8903 DMS-Moduls (Ausführen von Auto-Ausgleich)" (S.164)
78	The recording length is too long.	Wenn die Aufzeichnungslänge zu lang ist, speichern Sie einen Teil der Daten und führen Sie dann die Berechnung nach dem erneuten Laden aus.	"5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112)
82	No calculation formula has been set.	Stellen Sie die Schwingungsformberechnungsformel ein.	"9.2 Einstellungen für die Schwingungsformwertberechnung" (S.206)
83	No channel selected for use.	Wählen Sie den zu verwendenden Kanal aus.	—
85	Invalid search condition.	Überprüfen Sie die Suchbedingungseinstellungen.	"5.10 Suchen nach Schwingungsformen" (S.127)

Warnmeldungen

Anzeige-Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
86	The free space of media doesn't suffice.The record time shortens.	Die Messung kann während der eingestellten Aufzeichnungszeit nicht ausgeführt werden, da nicht genügend Speicherplatz auf der SD-Speicherkarte frei ist. Die Messung wird gestoppt, wenn der Platz auf der Speicherkarte aufgebraucht ist. Löschen Sie überflüssige Dateien, um Speicherplatz zu schaffen, oder verwenden Sie ein neues Medium.	—
97	Operation kind is not set.	Stellen Sie den Berechnungstyp ein.	"Kapitel 8 Numerische Berechnungs- funktion" (S.185)
98	Record time is not set.	Stellen Sie die Aufzeichnungsdauer ein.	"Speichern von Daten in Echtzeit" (S.92)
100	Set the waveform calculation filter's cutoff frequency so that it is less than 1/2 the sampling frequency.	Stellen Sie die Grenzfrequenz des Digitalfilters der Schwingungsformberechnung so ein, dass sie weniger als die Hälfte der Abtastfrequenz beträgt.	"9.7 Beispiele für Schwingungsformberechnung: Konfigurieren eines Digitalfilters" (S.212)
101	Set the waveform calculation filter's cutoff frequency low-side value so that it is less than the high-side value.	Stellen Sie die untere Grenzfrequenz des Digitalfilters der Schwingungsformberechnung so ein, dass er unter dem oberen Grenzwert liegt.	
102	Set the waveform calculation filter's cutoff frequency.	Stellen Sie die Grenzfrequenz des Digitalfilters der Schwingungsformberechnung ein.	
103	Set both the low-side value and high-side value for the waveform calculation filter's cutoff frequency.	Stellen Sie sowohl die untere als auch die obere Grenzfrequenz des Digitalfilters der Schwingungsformberechnung ein.	
112	Stopped.	Die Verarbeitung wurde abgebrochen.	—
113	Save processing was interrupted.	Der Zwangsabbruch wurde ausgewählt, während Daten gespeichert wurden.	—
114	Load processing was interrupted.	Der Zwangsabbruch wurde ausgewählt, während Daten geladen wurden.	—
119	Unit (module) configuration has changed.Verify each setting.	Die tatsächliche Gerätekonfiguration entspricht nicht den Einstellungen. Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein, initialisieren Sie die Einstellungen oder führen Sie eine Messung aus, sodass das Gerät und die Einstellungen aufeinander abgestimmt sind.	—
123	No data matching the search conditions was found.	Überprüfen Sie die Suchbedingungseinstellungen.	"5.10 Suchen nach Schwingungsformen" (S.127)
124	No waveform, or recording length is too short.	Erfassen Sie Messdaten oder stellen Sie die Aufzeichnungszeit ein.	"Kapitel 10 FFT-Berechnungs- funktion" (S.225)
130	Prohibit changing settings.	Der Neustart wurde deaktiviert. Ändern Sie die Einstellung, sobald die Messung gestoppt wurde.	"Einstellen, ob während der Messung Einstellungsänderungen angewendet werden (Aktivieren des Neustartvorgangs)" (S.260)
131	Operation is locked.	Das Instrument ist im Tastensperrezustand. Deaktivieren Sie die Tastensperre.	"3.8 Deaktivieren des Betriebs (Tastensperrfunktion)" (S.82)
175	Internal temperature is rising.Please confirm the use temperature and the installation environment.	Der interne Temperatur des Instruments ist ungewöhnlich hoch. Überprüfen Sie die Betriebstemperatur und die Installationsumgebung.	—

Warnmeldungen

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
200	Invalid IP address.	Die Einstellung der IP-Adresse ist inkorrekt. Überprüfen Sie die Einstellung.	
201	DHCP failed.	Überprüfen Sie die Verbindung und Netzwerkumgebung. Der DHCP-Server des Netzwerks ist möglicherweise außer Betrieb.	
202	DNS setup is not right	Die DNS-Einstellungen wurden gar nicht oder nicht korrekt konfiguriert. DNS ist erforderlich, um sich mit dem eingestellten E-Mail-Server oder FTP-Server zu verbinden.	
203	DNS not found.	Das Verbinden mit dem DNS-Server ist nicht möglich. Überprüfen Sie die DNS-Einstellungen.	
204	DNS can not connect.	Überprüfen Sie die DNS-Einstellungen. Der eingestellte DNS-Server ist möglicherweise außer Betrieb.	
205	DNS fail.	Überprüfen Sie die E-Mail- oder FTP-Server-Adresse.	
206	Server not found.	Überprüfen Sie die E-Mail- oder FTP-Server-Adresse.	"Kapitel 12 Anschließen an einen PC" (S.275)
207	Server not connect.	Überprüfen Sie die E-Mail- oder FTP-Server-Adresse. Der angegebene E-Mail- oder FTP-Server ist möglicherweise außer Betrieb, oder die Verbindung wurde aus Sicherheitsgründen nicht zugelassen.	
208	Server communication fault	Die Kommunikation ist instabil, oder der E-Mail- oder FTP-Server wird nicht unterstützt. Möglicherweise können Sie eine Verbindung zum FTP-Server herstellen, indem Sie PASV aktivieren oder die Sicherheitseinstellungen des Servers ändern.	
209	Lan disconnect.	Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung.	
210	Lan Timeout.	Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung.	
211	Lan authentication required.	Um sich mit dem E-Mail- oder FTP-Server zu verbinden, ist eine Authentifizierung erforderlich. Aktivieren Sie die Authentifizierung.	

Warnmeldungen

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
212	Lan authentication fail.	Anmeldung am E-Mail- oder FTP-Server ist fehlgeschlagen. Der Benutzername oder das Passwort ist möglicherweise nicht korrekt.	"Kapitel 12 Anschließen an einen PC" (S.275)
213	Authentication setup is not right.	Die Authentifizierung ist erforderlich, aber Benutzername oder Passwort wurden nicht eingestellt.	
214	Cipher password setup is not right.	Die Verschlüsselung ist aktiviert, doch kein Passwort wurde eingestellt.	
215	Server address setup is not right.	Überprüfen Sie die Einstellung der Adresse.	
216	POP3 Server not found.	Überprüfen Sie die POP3-Server-Adresse.	
217	POP3 Server not connect.	Überprüfen Sie die POP3-Server-Adresse. Der angegebene POP3-Server ist möglicherweise außer Betrieb.	
218	E-mail 'to' or 'from' setup is not right.	Überprüfen Sie den Empfänger und Absender in den E-Mail-Einstellungen.	
219	Cannot E-mail to the sender.	Die Nachricht an den angegebenen Empfänger wurde vom E-Mail-Server verweigert. Überprüfen Sie den Empfänger.	
220	Cannot E-mail to the address.	Die Nachricht von der angegebenen Absenderadresse wurde vom E-Mail-Server verweigert. Überprüfen Sie die Adresse des Absenders.	
221	E-mail is too large.	Die Größe der Nachricht überschreitet die Einstellung. Verkürzen Sie die Messlänge oder erhöhen Sie die Einstellung.	—
222	E-mail size is over server restrictions.	Die Größe der Nachricht überschreitet die Grenzwerte des E-Mail-Servers. Verkürzen Sie die Messlänge oder ändern Sie die an die Nachricht angehängten Daten.	—
223	Ftp transfer failed.	Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung. Die Verbindung wurde möglicherweise vom FTP-Server verweigert. Überprüfen Sie die FTP-Server-Einstellungen. Beispielsweise kann es sein, dass die DIR/Dateierstellung verboten ist oder dass die Kapazitätsgrenze des Servers erreicht wurde.	—
224	E-mail transfer failed.	Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung. Die Nachricht wurde möglicherweise vom E-Mail-Server verweigert. Überprüfen Sie die Übertragungsbedingungen und anderen Einstellungen des E-Mail-Servers. Beispielsweise kann es sein, dass die Kapazitätsgrenze des Servers oder die maximale Anzahl an Nachrichten erreicht wurde.	—
225	Lan aborted.	Die Übertragung wurde abgebrochen. Gehen Sie vorsichtig vor, da beim FTP-Upload oder bei der E-Mail-Übertragung möglicherweise unvollständige Daten gesendet wurden.	—
226	Network error.	Während des Kommunikationsprozesses ist ein Netzwerkfehler aufgetreten. Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung.	—
227	Folder cannot be transmitted.	Ordner können nicht gesendet werden. Es können nur Dateien gesendet werden.	—
233	Verify error occurred.	Die verwendete SD-Speicherkarte oder das USB-Speichergerät funktioniert nicht ordnungsgemäß. Verwenden Sie ein anderes Medium.	—

Warnmeldungen

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
234	Error occurred by the file output to LAN.	Während des Kommunikationsprozesses ist ein Netzwerkfehler aufgetreten. Überprüfen Sie die Netzwerkumgebung.	—
236	No writing permission of the file.	Es kann nicht in Dateien geschrieben werden, für die das Nur-Lesen-, System- oder Versteckt-Attribut eingestellt ist. Auf die Datei wird möglicherweise bereits zugegriffen.	—
239	Path name is not correct.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.	—
241	File processing error.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Tauschen Sie das Medium aus oder schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.	—
520	File may be corrupted.	Die Dateiinformationen für die SD-Speicherkarte bzw. das USB-Speichergerät sind inkonsistent. Sichern Sie die Dateien auf einem Computer und formatieren Sie danach das Speichermedium.	—
521	Charging UPS battery.	Warten Sie, bis die Batterie geladen ist, oder stellen Sie den Dateischutz auf „Niedrig“ und schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.	—
522	Folder is too deep.	Der Ordner ist in der Ordnerhierarchie zu niedrig und konnte nicht gelöscht werden. Löschen Sie den Ordner auf einem Computer.	—
523	Please set the SD card.	Die Echtzeit-Aufzeichnung kann nicht gestartet werden, da keine SD-Speicherkarte in das Instrument eingelegt wurde. Legen Sie eine SD-Speicherkarte ein.	—
525	Can't read file.	Die Datei ist beschädigt. Während Daten gespeichert werden, schalten Sie das Instrument nicht aus und entfernen Sie nicht das Speichermedium.	—
526	Since the load of real-time save is high, time-axis magnification is changed.	Der Vergrößerungsfaktor der Zeitachse wurde automatisch geändert, da das Instrument aufgrund der Belastung durch das Echtzeit-Speichern bei der Schwingungsformanzeige überfordert war.	—
527	Since the load of real-time save is high, it cannot set up.	Die Einstellung kann nicht konfiguriert werden, da das Instrument aufgrund der Belastung durch das Echtzeit-Speichern bei der Schwingungsformanzeige überfordert ist.	—

Fehler

An- zeige- Nr.	Meldung	Abhilfemaßnahme
176	Internal temperature is abnormal. Please turn the power off after preserving necessary data.	Der interne Temperatur des Instruments ist ungewöhnlich hoch. Speichern Sie bei Bedarf die Daten und schalten Sie das Instrument aus.
188	IIC bus error occurred.	Es ist eine Fehlfunktion des Instruments aufgetreten. Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein. Wenn nach dem Einschalten des Instruments eine Fehlermeldung angezeigt wird, muss es repariert werden.
232	File processing was not able to be ended nor- mally.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Tauschen Sie das Medium aus oder schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
235	Real-time save was not in time.	Das Instrument konnte die Daten nicht schnell genug auf dem Speichermedium, das für das Echtzeit-Speichern verwendet wird, aufzeichnen (speichern). Tauschen Sie das Medium aus, verwenden Sie eine langsamere Aufzeichnungszeit oder reduzieren Sie die Anzahl an verwendeten Kanälen.
237	File or task doesn't open it any further.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
238	Memory of the file system is insufficient.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
240	Error occurred by reading media or writing.	Während der Verarbeitung von Dateien auf der SD-Speicherkarte oder dem USB-Speichergerät ist ein unerwarteter Fehler aufgetreten. Tauschen Sie das Medium aus oder schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
524	The free space of SD card doesn't suffice for real-time save.	Es ist nicht genügend Speicherplatz auf der SD-Speicherkarte frei. Schaffen Sie freien Speicherplatz auf der SD-Speicherkarte.

15.4 Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie)

Das Instrument enthält zur Speichersicherung eine Lithiumbatterie. Entfernen Sie diese Batterie, bevor Sie das Instrument entsorgen.

⚠️ WARNUNG

- Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie vor dem Austauschen der Lithiumbatterie den Netzschalter aus und trennen Sie das Netzteil und die Prüfleitungen.
- Bewahren Sie Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf, um versehentliches Verschlucken zu vermeiden.
- Die Batterie kann explodieren, wenn sie falsch gehandhabt wird. Nicht kurzschließen, aufladen, zerlegen oder ins Feuer werfen.

⚠️ VORSICHT

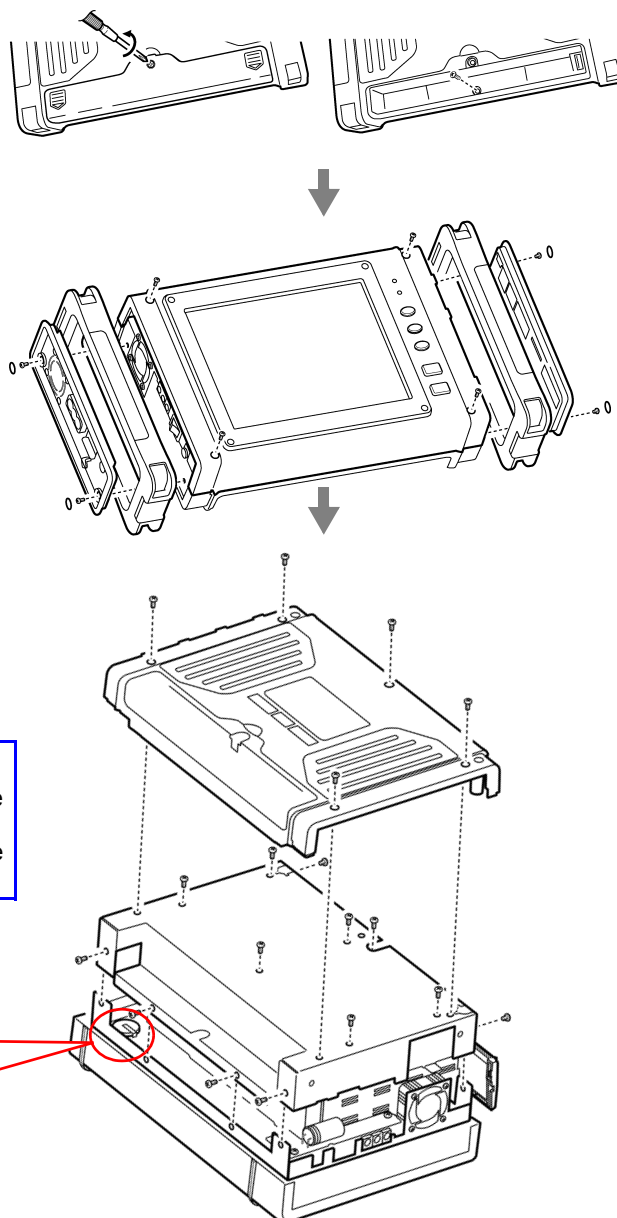
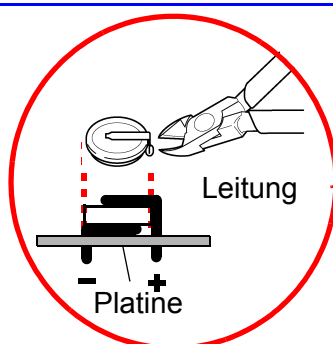
Entfernen Sie vor dem Entsorgen des Instruments die Lithium-Batterie und beachten Sie die örtlichen Bestimmungen zur Entsorgung.

Sie benötigen

- Ein Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 1)
- Eine Zange (zum Entfernen der Lithiumbatterie)

- 1** Überprüfen Sie, dass der Strom ausgeschaltet ist, und entfernen Sie die Messleitungen und das Netzkabel.
- 2** Drehen Sie das Instrument um und entfernen Sie die Schraube von der Abdeckung des Fachs des Akkupacks (eine Abdeckung).
- 3** Entfernen Sie die Abdeckung des Fachs des Akkupacks und entfernen Sie den Akkupack.
- 4** Entfernen Sie die Schrauben, wie unten abgebildet.
- 5** Heben Sie die Lithiumbatterie von der Leiterplatte ab und durchtrennen Sie die positiven und negativen Leitungen mit der Zange.

FÜR BENUTZER IN KALIFORNIEN, USA
Perchlorate. Es gelten spezielle Anweisungen für die Handhabung.
Siehe www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate



Anhang

Anhang 1 Anfangswerte der wichtigsten Einstellungen

In der folgenden Tabelle finden Sie die Anfangswerte der wichtigsten Einstellungen.

Bildschirm	Registerkarte	Elemente	Einstellungen	Bildschirm	Registerkarte	Elemente	Einstellungen
Status	-	Titelkommentar	Keine Anzeige	System	Env.	Start/Stopp überprüfen	Aus
		Echtzeit-Speichern	Aus			Neustart	Ja
		Abtastungsuhr	Intern			Gitternetztyp	Gepunktete Linie
		Zeitbasis	200 µs/div (Abtastrate 2 µs/S)			Anzeigekommentare	Aus
		Shot	25 div			Zeitwertanzeige	Zeit
		Aufzeichnungslänge-Einstellungsmethode	Fest			Nullposition	Aus
		Arbeitsblatt	Alle			Automatische Variableneinstellung	Ein
		Anzeigeformat	Schwingungsform			Automatischer Messbeginn	Aus
		Bildschirmabschnitt	Einzel			Messung automatisch wiederaufnehmen	Aus
		Zeitvergröß. (Schwingungsform)	×1			Signalton	Alarm
		Logikbreite (Schwingungsform)	Normal			Signalton bei Drücken/Berühren von Tasten	Aus
		Überlagerung	Aus			Dateischutz	Niedrig
		Automatisches Speichern	Aus			5-V-Ausgang	Aus
		Speichern in	SD-Karte			Hintergrund-Stromsparfunktion	Aus
		Name	AUTO			Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	4
		Schwingungsform	Aus			LCD-Richtung	Normal
		Berechnungsergebnis	Aus			Einstellungsfenster Transparenz	3
		Screenshot	Aus			Fensteranimation	Ein
		Channel	Analog			Einstellungen aller Eingangsmodule	(S. A2)
Logic	Position					Pos1	Sprache
	Kommentar		Keine Anzeige			Dezimalzeichen	Punkt .
Pulse	Modus		Integrieren (Addieren)			Trennzeichen	Komma ,
	Filter		Aus			Datumstrennzeichen	Schrägstrich /
	Bereich (/div)		2500c		Datumsformat	JJ/MM/TT	
	Abschnitt		1c		External Terminal	IN1	START
	Variable		Aus			IN2	STOP
	Vergröß.		×1			IN3	START/STOP
	Position		0%			GO/OUT1	Auswertung
CH Calc.	Variable	Aus	NG/OUT2			Auswertung	
	Vergröß.	×1	Auslösereingangsfiler		Aus		
	Position	50%	Auslöserausgang	Impuls			
Trigger	General	Auslöser	Aus	Setting	Automatisches Einrichten	Aus	
Calculation	Numeric Calculation	Numerische Berechnung	Aus		Kommentar	Keine Anzeige	
		Waveform Calculation	Schwingungsformberechnung	Aus	Comm.	Schnittstelle	USB
	FFT Calculation	FFT	Aus	File		SAVE key	SAVE-Tastenbetrieb

Starteinstellungen des Eingangsmoduls**MR8901 Analog-Modul**

Elemente	Einstellungen
Modus	Spannung
Bereich (/div)	5 mV
Filter	Aus
Kupplung	DC
Variable	Aus
Vergröß.	×1
Position	50%
Feineinstellung	-
Wechselrichter	Aus
Tastkopf	1:1
Kommentar	Keine Anzeige
Skalierung	Aus

MR8902 Spannungs-/Temp-Modul

Elemente	Einstellungen
Modus	Spannung
Bereich (/div)	500µV
Filter	Aus
Variable	Aus
Vergröß.	×1
Position	50%
Feineinstellung	-
Wechselrichter	Aus
Kommentar	Keine Anzeige
Skalierung	Aus

MR8903 DMS-Modul

Elemente	Einstellungen
Modus	Dehnung
Bereich (/div)	20µε
Filter	Aus
Variable	Aus
Vergröß.	×1
Position	50%
Feineinstellung	-
Wechselrichter	Aus
Kommentar	Keine Anzeige
Skalierung	Aus

MR8905 Analog-Modul

Elemente	Einstellungen
Modus	Momentanwert
Bereich (/div)	500 mV
Filter	Aus
Kupplung	DC
Variable	Aus
Vergröß.	×1
Position	50%
Feineinstellung	-
Wechselrichter	Aus
Tastkopf	1:1
Kommentar	Keine Anzeige
Skalierung	Aus

Anhang 2 Referenz

Dateigrößen

Schwingungsformdateien

$$\text{Dateigröße (Byte)} = \text{Einstellungsgröße}^{*1} + \text{Datengröße}^{*2}$$

- *1: $\text{Einstellungsgröße} = (885 + \text{Anzahl an Analogkanälen} \times 2 + \text{Anzahl an Impulskanälen} \times 2 + \text{Anzahl an internen Logikkanälen} \times 2 + \text{Anzahl an kanalübergreifenden Berechnungskanälen} \times 2 + \text{Anzahl an Schwingungsformberechnungskanälen} \times 1 + \text{Anzahl an CAN-Logikkanälen} \times 4 + \text{Anzahl an CAN-32-Bit-Kanälen} \times 2) \times 512$
- *2: $\text{Datengröße} = (\text{Anzahl an Analogkanälen} + \text{Anzahl an Impulskanälen} + \text{Anzahl an internen Logikkanälen} + \text{Anzahl an kanalübergreifenden Berechnungskanälen} \times 2 + \text{Anzahl an Schwingungsformberechnungskanälen} \times 2 + \text{Anzahl an CAN-32-Bit-Kanälen} \times 2) \times \text{Anzahl an Messungsdatenpunkten} \times 2$

- Die Anzahl an internen Logikkanälen wird als 1 berechnet, wenn die Messung aktiviert ist.
- Die Anzahl an CAN-Logikkanälen wird als 1 berechnet, wenn Logikkanäle mit dem MR8904 CAN-Modul verwendet werden. Wenn Sie Logikkanäle mit mehreren MR8904-Geräten verwenden, steigt die Anzahl an Kanälen mit der Anzahl an Geräten.
- Die Anzahl an CAN-32-Bit-Kanälen gibt die Anzahl an Kanälen an, für die 17 bis 32 Bit zugewiesen wurden.

In der folgenden Tabelle finden Sie Referenzwerte für die Schwingungsformdateigrößen bei Verwendung von ausschließlich Analogkanälen:

Einheit: KB

Aufzeichnungs- länge (div)	Anzahl an Analogkanälen						
	1	2	4	8	16	30	60
25	481	487	499	522	569	652	828
100	496	516	557	639	804	1091	1707
1000	671	868	1260	2046	3616	6364	12254
2000	867	1258	2042	3608	6741	12224	23973
5000	1453	2430	4385	8296	16116	29802	59129
10000	2429	4383	8292	16108	31741	-	-
20000	4382	8290	16104	31733	62991	-	-

CSV-Dateien (Textdateien)

$$\text{Dateigröße (Byte)} = \text{Titelgröße}^{*1} + \text{Datengröße}^{*2}$$

*1: Titelgröße = Höchstwert von ca. 12 KB (variiert je nach Einstellungsbedingungen)

*2: Datengröße = Anzahl an Datenpunkten $\times$ (37 + (Anzahl an Analogkanälen + Anzahl an Impulskanälen + Anzahl an kanalübergreifenden Berechnungskanälen + Anzahl an Schwingungsformberechnungskanälen) $\times$ 13 + Anzahl an internen Logikkanälen $\times$ 16 + Anzahl an CAN-Logikkanälen $\times$ 32 + Anzahl an CAN-32-Bit-Kanälen $\times$ 17)

- Die Anzahl an internen Logikkanälen wird als 1 berechnet, wenn die Messung aktiviert ist.
- Die Anzahl an CAN-Logikkanälen wird als 1 berechnet, wenn Logikkanäle mit dem MR8904 CAN-Modul verwendet werden. Wenn Sie Logikkanäle mit mehreren MR8904-Geräten verwenden, steigt die Anzahl an Kanälen mit der Anzahl an Geräten.
- Die Anzahl an CAN-32-Bit-Kanälen gibt die Anzahl an Kanälen an, für die 17 bis 32 Bit zugewiesen wurden.

Je nach Einstellungsbedingungen kann die tatsächliche Größe leicht von der oben beschriebenen Gleichung abweichen. Rechnen Sie einen Puffer von 20% über der mit obiger Gleichung berechneten Dateigröße ein.

In der folgenden Tabelle finden Sie Referenzwerte für die Textdateigrößen bei Verwendung von ausschließlich Analogkanälen:

Einheit: KB

Aufzeichnungslänge (div)	Anzahl an Analogkanälen						
	1	2	4	8	16	30	60
25	130	162	225	352	606	1051	2003
100	489	616	870	1378	2394	4171	7980
1000	4796	6065	8604	13683	23839	41612	79699
2000	9581	12120	17198	27354	47667	83214	159386
5000	23936	30284	42979	68370	119151	208019	398449
10000	47862	60557	85948	136729	238292	-	-
20000	95714	121104	171886	273448	476573	-	-

Einstellungsdatendateien

Die Größe von Einstellungsdatendateien beträgt 264 KB.

Maximale Aufzeichnungszeit

Wenn Echtzeit-Speichern deaktiviert ist

Die maximale Aufzeichnungszeit variiert je nach eingestellter Zeitachse. Die maximale Aufzeichnungszeit lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Maximale Aufzeichnungszeit} = \text{Zeitachse} \times \text{maximale Aufzeichnungslänge}$$

Die maximale Aufzeichnungszeit können Sie auf dem [\[Waveform Display\]](#) ► [\[Status\]](#) ► [\[Basic\]](#)-Bildschirm oder dem [\[Setting Display\]](#) ► [\[Status\]](#)-Bildschirm (maximale Aufzeichnungszeit) überprüfen.

HINWEIS

- Wenn die Zeitachse auf eine langsame Zeit eingestellt ist, wird die Aufzeichnungszeit je nach Bedingungen auf einen langen Zeitraum (1 Jahr oder länger) eingestellt. Der ordnungsgemäße Betrieb kann dann jedoch aufgrund des Garantiezeitraums und der Produktlebensdauer nicht gewährleistet werden.
- Die maximale Aufzeichnungslänge variiert je nach maximaler Anzahl an verwendeten Kanälen des Geräts*.

Siehe: "6.4 Einstellen der zu verwendenden Kanäle (Erhöhen der Aufzeichnungslänge)" (S.143)

Maximale Aufzeichnungszeit

(d: Tage; h: Stunden; m: Minuten; s: Sekunden)

Zeitachse (/div)	Abtastrate (/S)	Maximale Anzahl an verwendeten Kanälen des Geräts* / Max. Aufzeichnungslänge				
		9 bis 16	5 bis 8	3 bis 4	2	1
		5000div	10000div	20000div	40000div	80000div
200 µs	2 µs	1s	2s	4s	8s	16s
500 µs	5 µs	2,5s	5s	10s	20s	40s
1 ms	10 µs	5s	10s	20s	40s	1min20s
2 ms	20 µs	10s	20s	40s	1min20s	2min40s
5 ms	50 µs	25s	50s	1min40s	3min20s	6min40s
10 ms	100 µs	50s	1min40s	3min20s	6min40s	13min20s
20 ms	200 µs	1min40s	3min20s	6min40s	13min20s	26min40s
50 ms	500 µs	4min10s	8min20s	16min40s	33min20s	1h6min40s
100 ms	1 ms	8min20s	16min40s	33min20s	1h6min40s	2h13min20s
200 ms	2 ms	16min40s	33min20s	1h6min40s	2h13min20s	4h26min40s
500 ms	5 ms	41min40s	1h23min20s	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s
1 s	10 ms	1h23min20s	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s	22h13min20s
2 s	20 ms	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s	22h13min20s	1d20h26min40s
5 s	50 ms	6h56min40s	13h53min20s	1d3h46min40s	2d7h33min20s	4d15h6min40s
10 s	100 ms	13h53min20s	1d3h46min40s	2d7h33min20s	4d15h6min40s	9d6h13min20s
30 s	300 ms	1d17h40min	3d11h20min	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min
50 s	500 ms	2d21h26min40s	5d18h53min20s	11d13h46min40s	23d3h33min20s	46d7h6min40s
60 s	600 ms	3d11h20min	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min	55d13h20min
100 s	1 s	5d18h53min20s	11d13h46min40s	23d3h33min20s	46d7h6min40s	92d14h13min20s
2 min	1,2 s	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min	55d13h20min	111d2h40min
5 min	3 s	17d8h40min	34d17h20min	69d10h40min	138d21h20min	277d18h40min

*: Die Anzahl an verwendeten Kanälen des Geräts mit den meisten zur Verwendung bestimmten Kanälen

Wenn Echtzeit-Speichern aktiviert ist

Wenn Schwingungsformdateien in Echtzeit auf einer SD-Speicherkarte gespeichert werden, wird die maximale Aufzeichnungszeit wie folgt berechnet:

$$\text{Maximale Aufzeichnungszeit} = \frac{\text{Aufzeichnungskapazität} \times \text{Aufzeichnungsintervall (Sek.)}}{\text{Anzahl an verwendeten Kanälen}}$$

Anzahl an verwendeten Kanälen = Anzahl an Analogkanälen*1 + Anzahl an Impulskanälen + Anzahl an kanalübergreifenden Berechnungskanälen + Anzahl an Logikkanälen*2

*1: Kanäle, denen mit dem MR8904 CAN-Modul 17 bis 32 Bit zugewiesen wurden, gelten bei der Berechnung als zwei Kanäle.

*2: Die Anzahl an internen Logikkanälen wird als 1 berechnet, wenn die interne Logikmessung aktiviert ist. Die Anzahl an Kanälen wird als 1 berechnet, wenn Logikkanäle mit dem MR8904 CAN-Modul verwendet werden. Wenn Sie Logikkanäle mit mehreren MR8904-Geräten verwenden, steigt die Anzahl an Kanälen mit jedem Eingabegerät. (Wenn Sie beispielsweise Logikkanäle mit vier MR8904 CAN-Modulen verwenden, wird die Anzahl an Kanälen als 4 berechnet.)

Die maximale Aufzeichnungszeit (maximale Aufzeichnungszeit) und die Aufzeichnungskapazität (verfügbarer Speicherplatz) können Sie auf dem **[Waveform Display]** ► **[Status]** ► **[Basic]**- oder **[Setting Display]** ► **[Status]**-Bildschirm überprüfen.

Maximale Aufzeichnungszeit

In der folgenden Tabelle finden Sie die maximalen Aufzeichnungszeiten für eine SD-Speicherkarte mit 2 GB. Die Kapazität für Schwingungsformdateititel ist nicht inbegriffen. Planen Sie deshalb, ca. 90% der aufgeführten Aufzeichnungszeiten zu erreichen.

(d: Tage; h: Stunden; m: Minuten; s: Sekunden)

[illegible]

Anzahl an verwendeten Kanälen und Aufzeichnungsintervall (Echtzeit-Speichern)

Das einstellbare Aufzeichnungsintervall bei Echtzeit-Speichern wird von der Anzahl an verwendeten Kanälen wie unten dargestellt begrenzt. Kanäle, denen mit dem MR8904 CAN-Modul 17 bis 32 Bit zugewiesen wurden, gelten bei der Berechnung als zwei Kanäle.

Anzahl an verwendeten Kanälen	Aufzeichnungsintervall
2 oder weniger	2 µs/S
8 oder weniger	5 µs/S
16 oder weniger	10 µs/S
30 oder weniger	20 µs/S
Keine Begrenzung	50 µs/S

Segmentabschnittszählung und Dateigröße (mit Echtzeit-Speichern aktiviert)

Bei der Segmentierung von Dateien bei aktiviertem Echtzeit-Speichern variieren die Segmentabschnittszählung und Dateigröße je nach Anzahl an verwendeten Kanälen.

(Dateigröße: Nur Datenteil)

Anzahl an verwendeten Kanälen	Segmentabschnittszählung	Segmentabschnittszählung Dateigröße [MB]
1	2000000	381
2	1000000	381
3	500000	286
4	500000	381
5	500000	476
6	400000	457
7	400000	534
8	200000	305
9	200000	343
10	200000	381
11	200000	419
12	200000	457
13	200000	495
14	200000	534
15	200000	572
16	100000	305
17	100000	324
18	100000	343
19	100000	362
20	100000	381
21	100000	400
22	100000	419
23	100000	438
24	100000	457

Anzahl an verwendeten Kanälen	Segmentabschnittszählung	Segmentabschnittszählung Dateigröße [MB]
25	100000	476
26	100000	495
27	100000	514
28	100000	534
29	100000	553
30	100000	572
31	100000	591
32	50000	305
33	50000	314
34	50000	324
35	50000	333
36	50000	343
37	50000	352
38	50000	362
39	50000	371
40	50000	381
41	50000	391
42	50000	400
43	50000	410
44	50000	419
45	50000	429
46	50000	438
47	50000	448
48	50000	457

Anzahl an verwendeten Kanälen	Segmentabschnittszählung	Segmentabschnittszählung Dateigröße [MB]
49	50000	467
50	50000	476
51	50000	486
52	50000	495
53	50000	505
54	50000	514
55	50000	524
56	50000	534
57	50000	543
58	50000	553
59	50000	562
60	50000	572
61	50000	581
62	50000	591
63	50000	600
64	50000	610

Dateinamen

Die Dateinamen werden je nach Speichermethode und Datentyp wie folgt zugewiesen.

Wenn Datum und Zeit im Dateinamen enthalten ist:

Datum: Jahr (4 Zeichen), Monat (2 Zeichen), Tag (2 Zeichen); Zeit: Stunden (2 Zeichen), Minuten (2 Zeichen), Sekunden (2 Zeichen) (in dieser Reihenfolge)

Schwingungsformdateien

Manuelles Speichern

- WAVE_20111224_200000.MEM
- WAVE_20111224_200000.CSV
- WAVE_20111224_200000.TXT
- WAVE_20111224_200000_A00001.MEM
- WAVE_20111224_200000_A00001.CSV
- WAVE_20111224_200000_A00001.TXT

WAVE: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

Automatisches Speichern

- AUTO_20111224_200000.MEM
- AUTO_20111224_200000.CSV
- AUTO_20111224_200000.TXT
- AUTO_20111224_200000_P00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_P00001.TXT
- AUTO_20111224_200000_A00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_A00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_A00001.TXT
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.TXT

AUTO: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

Beispieldateinamen

- _20111224: Auslösedatum
- _200000: Auslösezeit
- _P00001: Segmentnummer
- _A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Auslösedatum und derselben Auslösezeit gespeichert wurde.

Echtzeit-Speichern

- AUTO_20111224_200000.MEM
- AUTO_20111224_200000_P00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_A00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.MEM

AUTO: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

Beispieldateinamen

- _20111224: Auslösedatum
- _200000: Auslösezeit
- _P00001: Segmentnummer
- _A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Auslösedatum und derselben Auslösezeit gespeichert wurde.

Dateien mit numerische Berechnungsergebnissen

Manuelles Speichern

- MEAS_20111224_200000.CSV
- MEAS_20111224_200000.TXT
- MEAS_20111224_200000_A00001.CSV
- MEAS_20111224_200000_A00001.TXT

MEAS: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

_20111224: Auslösedatum der Schwingungsform, für die die ersten numerischen Berechnungsergebnisse aufgezeichnet wurden

_200000: Auslösezeit der Schwingungsform, für die die ersten numerischen Berechnungsergebnisse aufgezeichnet wurden

_A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Auslösedatum und derselben Auslösezeit gespeichert wurde.

.CSV: Textformat

.TXT: Textformat

Dateien mit numerische Berechnungsergebnissen

Automatisches Speichern

- AUTO_20111224_200000.CSV
- AUTO_20111224_200000.TXT
- AUTO_20111224_200000_A00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_A00001.TXT

AUTO: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

_20111224: Auslösedatum der Schwingungsform, für die die ersten numerischen Berechnungsergebnisse aufgezeichnet wurden

_200000: Auslösezeit der Schwingungsform, für die die ersten numerischen Berechnungsergebnisse aufgezeichnet wurden

_A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Auslösedatum und derselben Auslösezeit gespeichert wurde.

.CSV: Textformat

.TXT: Textformat

Einstellungsdateien

Manuelles Speichern

- CONF.SET
- CONF_A00001.SET

CONF: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

_A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Speicherdatum und derselben Speicherzeit gespeichert wurde.

Gruppiertes Speichern interner Einstellungen

- CONF0001.SET (Interne Einstellungsbedingungen 1)
- CONF0002.SET (Interne Einstellungsbedingungen 2)
- CONF0003.SET (Interne Einstellungsbedingungen 3)
- CONF0004.SET (Interne Einstellungsbedingungen 4)
- CONF0005.SET (Interne Einstellungsbedingungen 5)
- CONF0006.SET (Interne Einstellungsbedingungen 6)

Bilddateien

Manuelles Speichern

- SCR_N_20111224_200000.BMP
- SCR_N_20111224_200000_A00001.BMP

SCR_N: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

_20111224: Speicherdatum

_200000: Speicherzeit

_A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Speicherdatum und derselben Speicherzeit gespeichert wurde.

Automatisches Speichern

- AUTO_20111224_200000.BMP
- AUTO_20111224_200000_A00001.BMP

AUTO: Standard-Dateiname (Wenn ein Dateiname festgelegt wurde, wird dieser Dateiname verwendet.)

_20111224: Speicherdatum

_200000: Speicherzeit

_A00001: Automatische Nummerierung, die angehängt wird, wenn bereits eine Datendatei mit demselben Speicherdatum und derselben Speicherzeit gespeichert wurde.

Internes Textformat

Textdateien bestehen aus einem Titel und Datenteilen. Der Titel enthält die folgenden Informationen zu den Messdaten.

- | | |
|-------------------------------|---|
| (1) Dateiname und Version | (7) Kommentar |
| (2) Titelkommentar | (8) Skalierungseinstellung |
| (3) Startauslöserzeit | (9) Skalierungsverhältnis |
| (4) Kanalnummer jeder Leitung | (10) Skalierungs-Offset |
| (5) Messungsinhalt | (11) Kanalnummer und Eingabegerät jeder Leitung |
| (6) Bereich | |

Beispiel für gespeicherte Daten

```
"File name","MR8875_20110622_194902.CSV","v1.00" ..... (1)
"Title comment","" ..... (2)
"Trigger time","2011/6/22 19:49:11","0.266000" ..... (3)
"CH","ANALOG 1-1","ANALOG 2-1","ANALOG 3-1","PULSE 1..... (4)
"Mode","VOLT","TEMP","STRAIN","INTEGRATION" ..... (5)
"Range","5mV","10°C","20uE","count" ..... (6)
"Comment","","","","" ..... (7)
"Scaling","OFF","OFF","OFF","OFF" ..... (8)
"Ratio","1.000000000E+00","1.000000000E+00","1.000000000E+00"," 1.000000000E+00" ..... (9)
"Offset","0.000000000E+00","0.000000000E+00","0.000000000E+00"," 0.000000000E+00" ..... (10)
"TIME[s]","ANALOG 1-1[V]","ANALOG 2-1[C]","ANALOG 3-1[uE]","PULSE 1[c]","EVENT" ..... (11)
0.000000000E+00,3.96000E-04,3.19300E+01,2.14992E+02,0.00000E+00,0
2.000000000E-06,1.12000E-04,3.19300E+01,2.15904E+02,0.00000E+00,0
4.000000000E-06,1.48000E-04,3.19300E+01,2.15904E+02,0.00000E+00,0
6.000000000E-06,1.60000E-05,3.19300E+01,2.15904E+02,0.00000E+00,0
8.000000000E-06,8.00000E-06,3.19300E+01,2.17568E+02,0.00000E+00,0
1.000000000E-05,1.40000E-04,3.19300E+01,2.17568E+02,0.00000E+00,0
```

Skalierungsmethode Bei Verwendung von Dehnungsmessern

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie bei Messungen mit Dehnungsmessern und dem Modell MR8903 DMS-Modul das Skalierungs-Konvertierungsverhältnis bestimmen.

Bei Messungen mit einem Dehnungsmesser ist eine separate Bridge Box erforderlich. Schließen Sie den Dehnungsmesser an eine handelsübliche Bridge Box an und verbinden Sie dann die Bridge Box mit dem Konvertierungskabel an den MR8903.

Die korrekte Konvertierungsformel für die Belastung hängt davon ab, wie die Dehnungsmesser verwendet werden. Es gibt drei Methoden, je nachdem, ob einer, zwei oder vier Dehnungsmesser für die Messung verwendet werden. Die Methode mit zwei Messern wird für die Temperaturkompensation verwendet.

E: Elastizitätsmodul, ν : Poisson'sche Zahl, ε : Verzerrungsmesswert

Zug- und Druckbelastungs-Messung: Belastung (σ) = $E \times \varepsilon$

Zur Temperaturkompensation mit zwei oder vier Messgeräten positionieren Sie die Messgeräte senkrecht. Die Belastung (σ) wird ermittelt durch $1 / (1 + \nu)$ bei zwei Messgeräten und durch $1 / \{2 (1 + \nu)\}$ bei vier Messgeräten.

Biegungsbelastungs-Messung: Belastung (σ) = $E \times \varepsilon$

Bei der Temperaturkompensation mit zwei oder vier Messgeräten wird die Belastung (σ) als Mehrfaches von $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{4}$ ermittelt.

Torsionsbelastungs-Messung: Belastung (σ) = $E / \{2 (1 + \nu)\} \times \varepsilon$ (bei zwei Messgeräten)

Bei vier Messgeräten gilt die Hälfte dieses Werts.

Einzelheiten zu Kombinationen von Dehnungsmessern für jede Messung finden Sie in der Bedienungsanleitung des Dehnungsmessers.

Beispiel: Messen der Druckbelastung

Methode mit einem Messgerät für ein Messobjekt aus Aluminium mit einem Elastizitätsmodul von 73 (GPa) gemäß der folgenden Tabelle,

$$\begin{aligned}\sigma &= 73 \times 10^9 \times \text{Messwert (in } \mu\varepsilon\text{-Einheiten)} \times 10^{-6} \text{ (in } \mu\varepsilon\text{-Einheiten)} \\ &= 73 \times \text{Messwert (in kPa-Einheiten)} \\ &= 7,44^* \times \text{Messwert (in gf/mm}^2\text{-Einheiten)} \\ &*: 1 \text{ Pa} = 1,01971621 \times 10^{-7} \text{ kgf/mm}^2\end{aligned}$$

Einheit: gf/mm^2 , Konvertierungsverhältnis = $7,44 \text{ gf/mm}^2$
Geben Sie diesen Wert als Skalierungs-Konvertierungsverhältnis ein-

Mechanische Eigenschaften industrieller Materialien

Material	Elastizitätsmodul (Young-Modul)	Poisson'sche Zahl
	E(GPa)	ν
Karbonstahl (0,1 bis 0,25% C)	205	0,28 bis 0,3
Karbonstahl (> 0,25% C)	206	0,28 bis 0,3
Federstahl (abgekühlt)	206 bis 211	0,28 bis 0,3
Nickelstahl	205	0,28 bis 0,3
Gusseisen	98	0,2 bis 0,29
Messung (gegossen)	78	0,34
Phosphorbronze	118	0,38
Aluminium	73	0,34
Beton	20 bis 29	0,1

Siehe: "6.5 Konvertieren von Eingangswerten (Skalierungsfunktion)" (S.146)

Messen des elektrischen Stroms durch Impulzzählung

In diesem Abschnitt werden zwei Methode vorgestellt: Erfassen von Impulsen von einem Wattstundenzähler (mit 50.000 Impulsen/kWh Spannungsimpulsausgang), Messen des täglichen Energieverbrauchs mit P2 und Messen des momentanen Stromverbrauchs gemäß Aktualisierung alle 3 Sekunden mit P1.

1 Bereiten Sie die Messung vor.

Installieren Sie das Instrument und schließen Sie alle Peripheriegeräte an.

2 Stellen Sie die Messbedingungen ein. Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display] ► [Status] ► [Basic]
Oder [Setting Display] ► [Status]

Machen Sie folgende Einstellungen:

Sampling	3s/S
Shot	288 div, (Alle)

(Aufzeichnungszeit 1 Tag)

3 Konfigurieren Sie die Eingangskanäle. Öffnen Sie den Bildschirm.

[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Channel] ► [Pulse]

Machen Sie folgende Einstellungen:

Channel	P1	P2
Use	☒	☒
Mode	Integrate(Instant)	Integrate(Add)
Range(/div)	2500c	125Mc
Prescaler	1c	1c

[Scaling]

Kanal	P1	P2
Scaling	On(SCI)	On(SCI)
Units	W	Wh
Method	1	2
	1 Impuls = 24 W ^{*1}	1 Wh = 50 Impulse ^{*2}

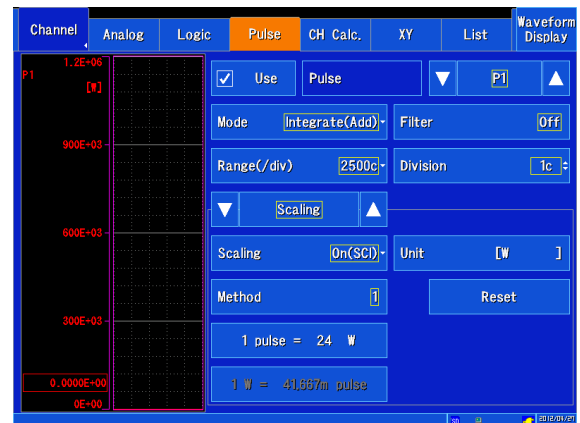
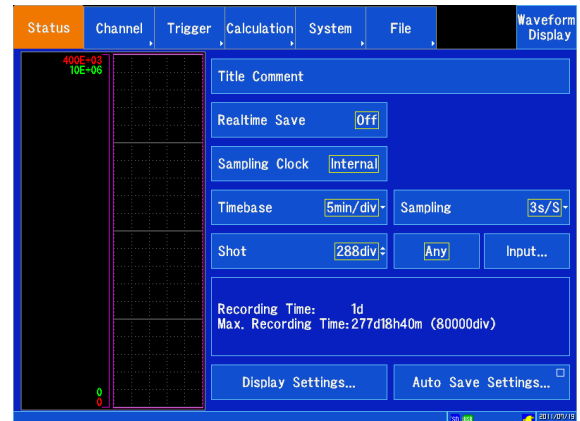
*1: Da 50.000 Impulse = 1.000 Wh, 1 Impuls = 0,02 Wh. Bei Konvertierung von elektrischer Energie für einen 3-sekündigen Zeitraum in Strom, 1 Impuls = 0,02 Wh × 3.600 / 3 = 24 W (da 1 Stunde = 3.600 Sekunden).

*2: Da es 50.000 Impulse pro kWh gibt, 1 Wh = 50 Impulse.

[Display]

Kanal	P1	P2
Variable	Ein	Ein
Display upper limit	400k	10M
Display lower limit	0	0

Wenn die Skalierungs- und Variablenfunktionen konfiguriert sind, wird der Anzeigebereich automatisch angewendet, sodass der elektrische Strom direkt in W und Wh gelesen werden kann.



5 Konfigurieren Sie bei Bedarf weitere Einstellungen.

Die Messung kann mit den Standardwerten für andere Einstellungen ausgeführt werden. Diese müssen jedoch bei Bedarf konfiguriert werden. Sie können die Auswirkungen von Rattern bei Verwendung eines Wattstundenzählers mit einem mechanischen Kontaktausgang (Relais) beispielsweise verhindern, indem Sie den Anti-Ratter-Filter aktivieren.

6 Starten der Messung.

START-Taste

Hinweis:

Da die Impulseingangsperiode größer oder gleich 200 µs ist (aufgrund der Hardware-Spezifikationen), kann mit 5.000 Impulsen/Sekunde keine korrekte Messung garantiert werden. Der Messbereich für die Beispielseinstellungen (Kanal P1) reicht bis 360 kW. Da 50.000 Impulse = 1.000 Wh, 5.000 Impulse = 100 Wh. Konvertieren elektrischer Energie 1 Sekunde lang (5.000 Impulse/Sekunde) in Strom ergibt 100 Wh × 3.600 = 360 kW (da 1 Stunde = 3.600 Sekunden).

Synchrone Messungen mit mehreren Instrumenten

HINWEIS

- Die Startzeiten können bei der Messung mit mehreren Instrumenten durch einen externen Auslöser synchronisiert werden, die Abtastung selbst wird jedoch nicht synchronisiert. Bei der Ausführung von Messungen über einen längeren Zeitraum führen die Schwankungen der Abtastungsuhrn der einzelnen Instrumente zu unterschiedlichen Datenerfassungszeiten.
- Bei der Verwendung eines externen Auslösers zur Synchronisation mehrerer Instrumente konfigurieren Sie unbedingt die folgenden Einstellungen auf dem Bildschirm **[Setting Display] ► [System] ► [External Terminal]**:
 - Stellen Sie **[Trigger In Filter]** auf **[Off]**.
 - Stellen Sie **[Trigger Out]** auf **[Level]**.

Mehrere Instrumente können über die externen Steuerungsanschlüsse synchronisiert werden. Der Betrieb kann mit den folgenden zwei Methoden synchronisiert werden:

Verkettungskonfiguration

Stellen Sie alle Instrumente als Master ein.

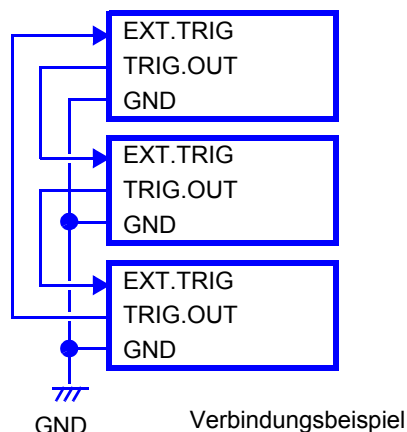
Einstellungsmethode:

[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

Stellen Sie **[External Start Trigger: ↓]** für alle Instrumente ein (S.182).

Wenn auf einem der angeschlossenen Instrumente ein Auslöseereignis auftritt, tritt es auch auf den anderen Instrumenten auf.

Je mehr Instrumente angeschlossen sind, desto größer wird die Abweichung des Auslösezeitpunkts zwischen den Instrumenten.



Verbindungsbeispiel

Parallelsynchronisation

Stellen Sie ein Instrument als Master und die anderen als Slave ein.

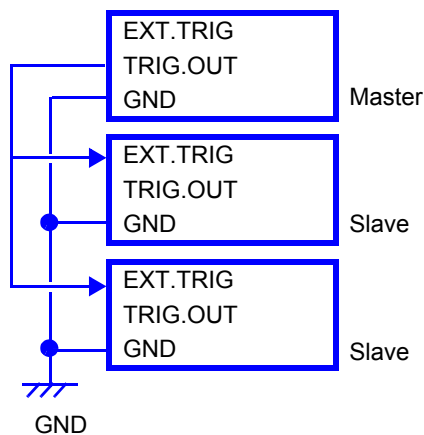
Einstellungsmethode:

[Waveform Display]/[Setting Display] ► [Trigger] ► [General]

Stellen Sie die Slave-Instrumente auf **[External Start Trigger: ↓]** (S.182).

Wenn Sie das Master-Instrument als Auslösequelle verwenden, starten die anderen Instrumente die Messung beim Auftreten eines Auslöseereignisses gleichzeitig.

Auf diese Weise ist die Abweichung des Auslösezeitpunkts zwischen den Instrumenten am geringsten.



Verbindungsbeispiel

Anhang 3 Häufig gestellte Fragen

Hier finden Sie einige häufig gestellte Fragen zum Memory HiCorder.

Installation und Einstellungen

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
Kann ich die Ausrichtung des Instruments verändern?	Die Bildschirmanzeige kann umgedreht werden.	"Einstellen der Bildschirmausrichtung" (S.263)
Wie lange können mit dem Akkupack Messungen ausgeführt werden?	Das Instrument kann bei Versorgung über das Akkupack etwa 1 Stunde lang verwendet werden (Referenzwert bei 23°C).	"Verwenden des Akkupacks" (S.40)
Kann die Aufzeichnung automatisch gestartet werden, wenn der Strom nach einem Stromausfall wieder eingeschaltet wird?	Aktivieren Sie die Start-Backup-Einstellung. Die Aufzeichnung wird dann nach einem Stromausfall nach dem Einschalten des Instruments automatisch gestartet. Die Messdaten von vor dem Stromausfall werden nicht im internen Speicher gespeichert. Daher wird empfohlen, diese automatisch auf einer SD-Speicherkarte oder einem USB-Speichergerät zu speichern.	"Einstellungsvorgang beim Aus- und wieder Einschalten (Start-Backup)" (S.259)

Auslöser

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
[Trigger Wait] wird angezeigt und ich kann die Messung nicht starten.	Ein Auslöser wurde eingestellt. Schalten Sie alle Auslöserbedingungen aus, wenn Sie die Aufzeichnung sofort mit der START -Taste starten wollen.	"Kapitel 7 Auslösereinstellungen" (S.167)
Wie kann ich die Daten vor dem Auslöser erfassen?	Daten vor dem Auslöser können Sie mittels Vorauslösern erfassen.	"7.6 Einstellen des Vor- und Nachauslösers" (S.174)
Wie kann ich Daten nur dann erfassen, wenn ein externes Signal High ist?	Geben Sie das externe Signal am EXT.TRIG-Anschluss ein, und machen Sie folgende Einstellungen: [External Start Trigger: ↑ (rising)] [External Stop Trigger: ↓ (falling)] Jetzt werden die Daten nur dann erfasst, wenn das externe Signal High ist.	"7.10 Aktivieren eines externen Auslösers" (S.182)
Wie kann ich die Messungen zwischen zwei Instrumenten synchronisieren?	Sie können den Start der Messung mittels eines externen Auslösers synchronisieren. Das Abtasten selbst kann nicht synchronisiert werden.	"Synchrone Messungen mit mehreren Instrumenten" (S. A14)

Messung

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
Ich mache mir Sorgen über Verschiebungen des Nullpunkts durch Kurzschlüsse der Eingänge.	Verschiebungen des Nullpunkts bei kurzgeschlossenen Eingängen können Sie durch Ausführen des Nullabgleichs korrigieren.	"2.6 Ausführen des Nullabgleichs" (S.44)
Ich gebe nur an Kanal 1 ein Signal ein, doch dieselbe Schwingungsform wird auch für Kanäle ohne Anschlüsse angezeigt.	Wenn Eingangsanschlüsse im offenen Zustand gelassen werden, können Schwingungsformen angezeigt werden, die scheinbar von anderen Messkanälen beeinflusst werden. Wenn diese Anschlüsse nicht offen gelassen werden, können korrekte Messungen ausgeführt werden. Um die Schwingungsformen zu löschen, deaktivieren Sie die Anzeige von nicht verwendeten Kanälen oder schließen Sie die positiven und negativen Anschlüsse kurz.	"3.5 Einstellen der Eingangskanäle" (S.64)
Ich will Daten als numerische Werte anzeigen lassen.	Sie können Schwingungsformen und Daten für derzeit eingehende Signale mit dem Schwingungsformmonitor überprüfen. Während der Datenerfassung können Sie die Werte mit dem numerischen Monitor überprüfen. Mit den Cursors können Sie zudem Werte an einer bestimmten Position ablesen.	"5.5 Überwachen von Eingangsschwingungsformen (Schwingungsformmonitor)" (S.120) "5.6 Überwachen von Werten (Numerischer Monitor)" (S.121)
Ich möchte während der Messung Markierungen setzen, um die Suche später zu erleichtern.	Sie können Ereignismarkierungen hinzufügen.	"5.11 Markieren von Ereignissen" (S.130)

Speichern von Daten

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
Kann ich handelsübliche SD-Speicherkarten verwenden?	Der korrekte Betrieb kann nicht mit allen SD-Speicherkarten garantiert werden. Zudem kann der Instrumentbetrieb durch Kompatibilitätsprobleme instabil werden. Damit Sie das Instrument unbesorgt verwenden können, verwenden Sie bitte Original-Speicherkarten von Hioki.	"2.3 Vorbereiten des Speichermediums" (S.37)
Kann ich handelsübliche USB-Speichergeräte verwenden?	Sie können handelsübliche USB-Speichergeräte verwenden. Doch für das Echtzeit-Speichern kann nur die optionale SD-Speicherkarte von Hioki verwendet werden. USB-Speichergeräte mit Schutzfunktionen wie Authentifizierung durch Fingerabdruck können nicht verwendet werden.	"2.3 Vorbereiten des Speichermediums" (S.37)

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
Kann das Speichermedium während der Messung ausgetauscht werden?	Das Medium kann nicht ausgetauscht werden, während die Messung ausgeführt wird.	
Welche Datenmenge kann aufgezeichnet werden?	Die Datenmenge, die aufgezeichnet werden kann, variiert je nach Einstellungsbedingungen (Anzahl an verwendeten Kanälen und Aufzeichnungsintervall). Es können bis zu 1.000 Tage lang Daten aufgezeichnet werden.	"Maximale Aufzeichnungszeit" (S. A5)
Ich will die gespeicherten Daten in Excel® verarbeiten.	Mit der mitgelieferten Anwendung Waveform Viewer können auf einer SD-Speicherkarte bzw. einem USB-Speichergerät gespeicherte Dateien in Textformat (CSV) konvertiert und in Excel® geöffnet werden. Im Textformat (CSV) gespeicherte Daten können direkt in Excel® geöffnet werden. Beachten Sie jedoch, dass das Instrument keine Textdaten öffnen kann.	"Dateitypen und Speicher- und Ladevorgang" (S.86)
Ich will die auf der SD-Speicherkarte gespeicherten Daten auf meinem Computer auslesen, aber mein Computer hat keinen SD-Speicherkarten-Steckplatz.	Nachdem das Instrument in den USB-Treibermodus versetzt wurde, können Sie die Daten über das mitgelieferte USB-Kabel auf den Computer laden.	"12.8 Laden von Daten mit einem USB-Kabel auf einen Computer" (S.309)
Gibt es eine Einschränkung im Hinblick auf die Anzahl an Dateien beim automatischen Speichern von Daten auf einer SD-Speicherkarte oder USB-Speichergerät?	Obwohl über 2.000 Dateien in einem einzigen Ordner gespeichert werden können (je nach Dateigröße und Kapazität der SD-Speicherkarte), können nur 2.000 Dateien auf dem Dateibildschirm angezeigt werden. Da es bei einer großen Anzahl an Dateien auf der Karte zu Verzögerungen beim Starten und Stoppen der Messung kommen kann, wird empfohlen, das Instrument so zu konfigurieren, dass ein Ordner maximal 2.000 Dateien enthält. (Wenn Daten auf der Karte gespeichert werden, wird der Ordner „HIOKI_MR8875“ erstellt. In dem Ordner werden verschiedene Dateitypen für verschiedene Datentypen gespeichert.)	"Auswählen einer Datei oder eines Ordners auf dem Speichermedium" (S.99)
Ich habe das Instrument nach der Messung ausgeschaltet. Ich habe kein automatisches Speichern verwendet. Sind die Daten noch im internen Speicher des Instruments?	Im internen Speicher gespeicherte Daten werden beim Ausschalten des Instruments gelöscht. Bei Messungen über einen längeren Zeitraum wird empfohlen, Vorkehrungen für einen eventuellen Stromausfall zu treffen, z. B. durch Verwendung des Akkupacks neben dem AC-Netzteil und durch Aktivieren des automatischen Speicherns.	"Verwenden des Akkupacks" (S.40)

Frage	Abhilfemaßnahme	Referenzseite
Ich habe nach der Messung Daten auf eine SD-Speicherkarte oder USB-Speichergerät gespeichert, doch nicht alle Daten wurden gespeichert.	Wenn Sie den Speicherbereich mit den Cursors einstellen, wird nur der ausgewählte Datenbereich gespeichert. Außerdem umfassen die nach der Messung gespeicherten Daten nur die Daten, die im internen Speicher des Instruments verbleiben. Um mehr Daten zu speichern, als im internen Speicher möglich ist, aktivieren Sie von Beginn an das Echtzeit-Speichern.	"5.2 Festlegen eines Schwingungsformbereichs (A/B-, C/D-Cursor)" (S.112) "Speichern von Daten in Echtzeit" (S.92)
Ich speichere Daten als Textdatei nach der Messung. Der Bildschirm zeigt an, dass die Daten gespeichert werden, doch der Vorgang wird nie abgeschlossen.	Das Speichern der gesamten Daten nach der Messung im internen Speicher des Instruments dauert etwa eineinhalb Stunden. Um den Speichervorgang abubrechen, drücken Sie die STOP -Taste oder tippen Sie auf [Abort] . Nachdem die Daten als Binärdatei gespeichert wurden, können Sie mit dem mitgelieferten Waveform Viewer innerhalb weniger Sekunden in Textdaten konvertiert werden.	
Wie kann ich im Binärformat gespeicherte Daten auf einem Computer anzeigen?	Die mitgelieferte CD enthält die Anwendung Waveform Viewer. Installieren Sie das Programm auf dem Computer, um damit die Datei zu öffnen.	"12.10 Verwenden von Waveform Viewer (Wv)" (S.317)
Was geschieht mit Ereignismarkierungen, wenn die Daten in Textformat (CSV) konvertiert werden?	Beim Konvertieren der Daten in Textformat mit dem Instrument: Ereignisnummern werden neben den Messdaten eingefügt. Auf diese Weise können später ganz einfach nur die Daten mit Markierungen extrahiert werden. Beim Konvertieren der Daten in Textformat mit Waveform Viewer: Ereignisnummern und Zeiten sind als Informationen im Titel enthalten.	"5.11 Markieren von Ereignissen" (S.130)

Anhang 4 Optionen

Einzelheiten zu den Kabeln und Klemmen zum Anschließen an die Eingangsmodule und das Instrument finden Sie in den jeweiligen Bedienungsanleitungen. Für das Instrument ist das folgende optionale Zubehör erhältlich. Zum Bestellen wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler. Das optionale Zubehör kann geändert werden. Besuchen Sie unsere Website für aktualisierte Informationen.

Eingangsmodule	■ Modell MR8901 Analog-Modul ■ Modell MR8902 Spannungs-/Temp-Modul ■ Modell MR8903 DMS-Modul ■ Modell MR8904 CAN-Modul ■ Modell MR8905 Analog-Modul (Kompatibel mit Ver. 2.13 oder neuer)
Stromversorgung	■ Modell Z1002 AC-Netzteil ■ Modell Z1003 Akkupack (NiMH, 7,2 V, 4500 mAh)
Media	■ Modell Z4001 SD-Speicherkarte (2GB)
Sonstige	■ Modell C1004 Tragetasche (mit Platz für optionales Zubehör) ■ Modell 9642 LAN-Kabel
Messsonden etc.	■ Modell 9197 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierte BNC-Krokoklemme) ■ Modell L9197 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierte BNC-Krokoklemme) ■ Modell L9198 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 300 V AC/DC, Isolierte BNC-Krokoklemme) ■ Modell 9199 Konvertierungs-Adapter (Isolierter BNC-Bananenstecker mit fester Isolierummantelung) ■ Modell L9217 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 300 V AC/DC, Isolierter BNC-BNC) ■ Modell L9790 Prüflleitung (Max. Eingangsspannung 600 V AC/DC, Isolierter BNC-Bananenstecker mit fester Isolierummantelung) ■ Modell L4940 Anschlusskabel (für Modell MR8905, Max. Eingangsspannung 1000 V DC, Bananenstecker-Bananenstecker) ■ Modell L9790-01 Krokoklemmen (für Modell L9790) ■ Modell 9790-02 Greifklemmen (für Modell L9790) ■ Modell 9790-03 Kontaktspitzen (für Modell L9790) ■ Modell L4935 Krokoklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) ■ Modell 9243 Greifklemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) ■ Modell L4936 Busschienen-Klemmen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) ■ Modell L4937 Magnetischer Adapter (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) ■ Modell L4931 Verlängerungssatz (Verlängert Modell 4940 um 1,5 m) ■ Modell L4932 Prüfspitzen (an Spitzen von Modell L4940 angebracht) ■ Modell L4934 Kleine Krokoklemmen (an Spitzen von Modell L4932 angebracht) *Modell L4932 muss mit Modell L4934 verwendet werden. ■ Modell 9322 Differential-Tastkopf ■ Modell P9000-01 Differential-Tastkopf ■ Modell P9000-02 Differential-Tastkopf
Logikastköpfe	■ Modell 9320-01 Logikastkopf (Vier Digitalkanäle, zur Erkennung von Spannung und von geschlossenen/offenen Kontaktstellen) ■ Modell MR9321-01 Logikastkopf (zur Verwendung an Leitung) (Vier isolierte Kanäle, zur Erkennung von AC/DC-Spannung Ein/Aus)
Strommesssonden etc.	■ Modell 9018-50 Stromzange (10 A AC bis 500 A AC, 40 Hz bis 3 kHz) ■ Modell 9132-50 Stromzange (10 A AC bis 500 A AC, 40 Hz bis 1 kHz) ■ Modell 9675 Leckagenklemmsensor (10 A AC, 40 Hz bis 5 kHz) ■ Modell 9657-10 Leckagenklemmsensor (10 A AC, 40 Hz bis 5 kHz)

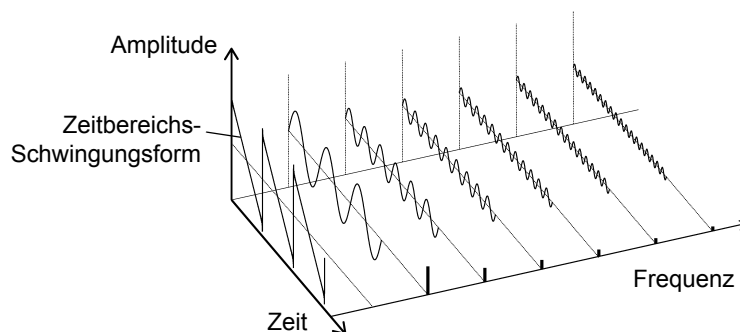
Anhang 5 FFT-Definitionen

Was ist FFT?

FFT ist die Abkürzung für „Fast Fourier Transform“ (schnelle Fourier-Transformation). Das ist eine effiziente Methode zur Berechnung der DFT (Discrete Fourier Transform; diskrete Fourier-Transformation) von einer Zeitbereichs-Schwingungsform. Der umgekehrte Vorgang der Transformation von durch FFT erhaltenen Frequenzdaten zurück in ihre ursprüngliche Zeitbereichs-Schwingungsform wird als IFFT (Inverse FFT; invertierte FFT) bezeichnet. Die FFT-Berechnungen führen verschiedene Analysetypen wie FFT und IFFT aus.

Zeit- und Frequenzbereichs-Überlegungen

Alle Signale werden am Instrument als Funktion des Zeitbereichs eingegeben. Diese Funktion kann als Kombination aus Sinusschwingungen auf verschiedenen Frequenzen betrachtet werden, wie im folgenden Diagramm. Die Eigenschaften eines Signals, dessen Analyse sich schwierig gestalten kann, wenn es nur als Schwingungsform im Zeitbereich betrachtet wird, können einfacher verständlich werden, wenn es in ein Spektrum (den Frequenzbereich) umgewandelt wird.



Diskrete Fourier-Transformationen und invertierte FFT

Bei einem diskreten Signal $x(n)$, beträgt der DFT $X(k)$ und die Anzahl an Analysepunkten N , was wie folgt zusammenhängt:

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$W_N = \exp\left(-j \frac{2\pi}{N}\right) \quad \dots \dots \dots (3)$$

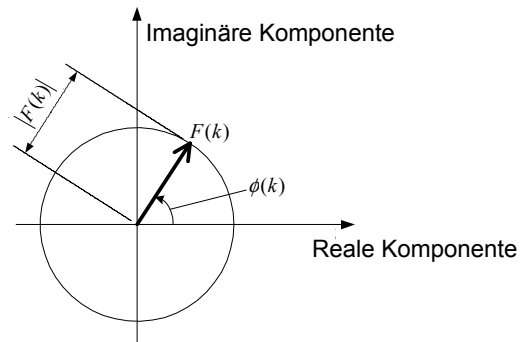
$X(k)$ ist normalerweise eine komplexe Zahl, sodass der Ausdruck (1) erneut transformiert und wie folgt geschrieben werden kann:

$$F(k) = |F(k)| \exp\{j\phi(k)\} = |F(k)| \angle \phi(k) \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \quad \dots \dots \dots (5)$$

$|F(k)|$: Amplitudenspektrum, $\phi(k)$: Phasenspektrum

Durch die Darstellung des obigen Verhältnisses auf einer komplexen, flachen Oberfläche ergibt sich die folgende Zahl.



Lineare zeitinvariante Systeme

Nehmen wir ein lineares, zeitinvariantes (LTI) System $y(n)$, das eine Reaktion auf diskrete Zeitbereichs-Signale $x(n)$ darstellt.

In solch einem LTI-System, gilt für jede Ganzzahl A_i der folgende Ausdruck, wenn die Reaktion auf $x_i(n)$ $y_i(n) = L[x_i(n)]$ ist.

$$L[A_1 x_1(n) + A_2 x_2(n)] = A_1 y_1(n) + A_2 y_2(n) \quad \text{-----} \quad (6)$$

Wenn die Systemfunktion eines LTI-Systems $h(n)$ ist, kann das Eingangs-/Ausgangsverhältnis anhand des nächsten Ausdrucks ermittelt werden.

$$y(n) = \sum_{m=0}^{\infty} h(n)x(n-m) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) \quad \text{-----} \quad (7)$$

Wenn also ein Einheitsimpuls $\delta(n)$ (der 1 ist, wenn $n = 0$, und 0, wenn $n \neq 0$) auf $x(n)$ angewendet wird, ist das Eingangs-/Ausgangsverhältnis:

$$y(n) = h(n) \quad \text{-----} \quad (8)$$

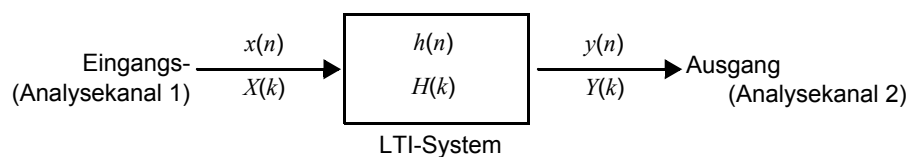
Dies bedeutet, dass der Ausgang die LTI-Systemeigenschaft selbst ist, wenn das Eingangssignal als Einheitsimpuls vorliegt.

Die Reaktionsschwingungsform eines Systems auf einen Einheitsimpuls wird als **Impulsantwort** bezeichnet.

Wenn andererseits die diskreten Fourier-Transformationen von $x(n)$, $y(n)$ und $h(n)$ die Werte $X(k)$, $Y(k)$ und $H(k)$ sind, ergibt Ausdruck (7) folgendes:

$$Y(k) = X(k)H(k) \quad \text{-----} \quad (9)$$

$H(k)$ wird auch als Transferfunktion bezeichnet, die aus $X(k)$ und $Y(k)$ berechnet wird. Die inverse diskrete Fourier-Transformationsfunktion $H(k)$ ist die Einheitsimpulsantwort $h(n)$ des LTI-Systems. Die Transferfunktionen dieses Instruments werden anhand der Ausdrucksbeziehungen berechnet (9).



Aliasing

Wenn die Frequenz eines zu messenden Signals über der Abtastrate liegt, dann ist die überwachte Frequenz niedriger als die des eigentlichen Signals, mit einigen Frequenzeinschränkungen. Dieses Phänomen tritt auf, wenn die Abtastung bei einer niedrigeren Frequenz als der durch den Satz von Nyquist-Shannon angegebenen Frequenz erfolgt, und es wird als **Aliasing** bezeichnet.

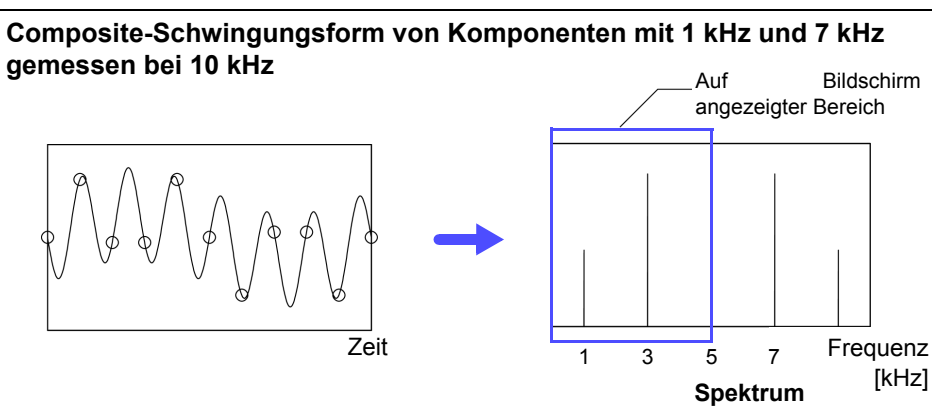
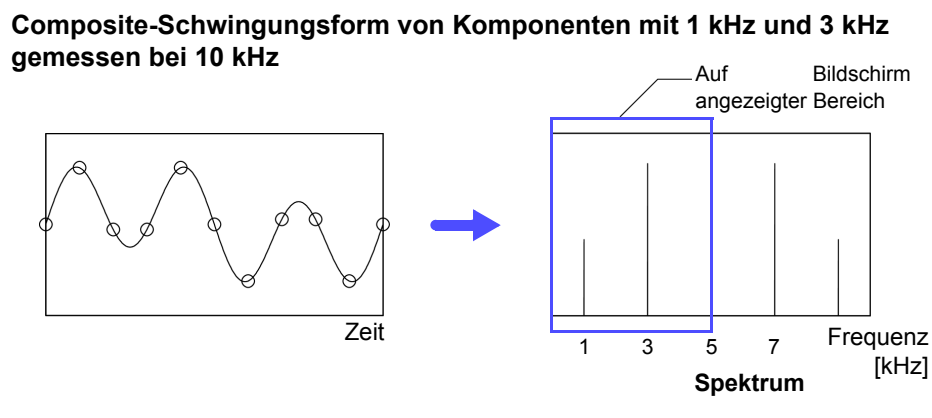
Wenn die höchste Frequenzkomponente des Eingangssignals $f_{\max}$ und die Abtastfrequenz f_s ist, muss der folgende Ausdruck erfüllt sein:

$$f_s = 2f_{\max} \quad \dots \dots \dots (10)$$

Wenn folglich der Eingang eine Frequenzkomponente enthält, die über $f_s/2$ liegt, wird sie als niedrigere Frequenz (Alias) behandelt, die nicht wirklich existiert.

Die folgenden Diagramme zeigen die Ergebnisse der Spektralanalyse von Composite-Schwingungsformen mit Komponenten von 1 kHz und 3 kHz, sowie von 1 kHz und 7 kHz. Wenn die Abtastfrequenz f_s 10 kHz ist, dann wird die Spektralkomponente einer Eingangsfrequenz über 5 kHz (in diesem Fall 7 kHz) als Alias mit 5 kHz oder weniger behandelt.

In diesem Beispiel ist die Differenz zwischen den 3- und 7-kHz-Komponenten nicht wahrnehmbar.



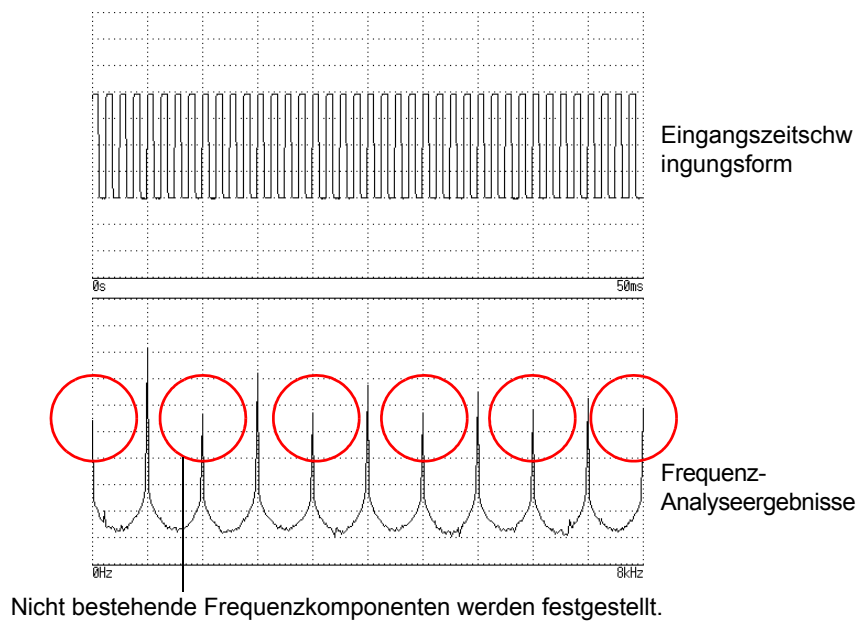
Anti-Aliasing-Filter

Wenn die maximale Frequenzkomponente des Eingangssignals größer ist als die Hälfte der Abtastfrequenz, dann kommt es zu Aliasing-Verzerrung. Um Aliasing-Verzerrung zu vermeiden, kann ein Tiefpassfilter verwendet werden, der Frequenzen, die höher sind, als die Hälfte der Abtastfrequenz, reduziert. Ein solcher Tiefpassfilter wird als Anti-Aliasing-Filter bezeichnet. Die folgenden Abbildungen zeigen die Wirkung eines Anti-Aliasing-Filters bei einer Rechteck-Eingangsschwingungsform.

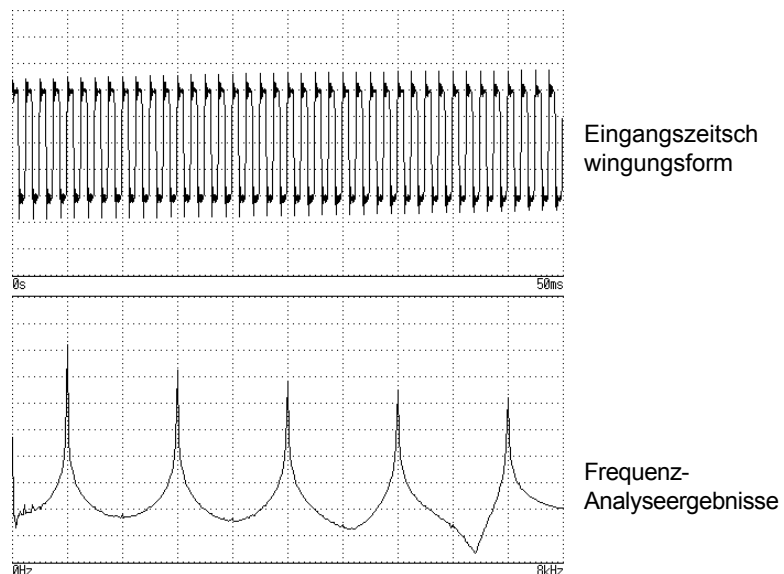
HINWEIS

Die Geräte des Modells MR8875 enthalten keinen Anti-Aliasing-Filter.

Ohne Anti-Aliasing-Filter



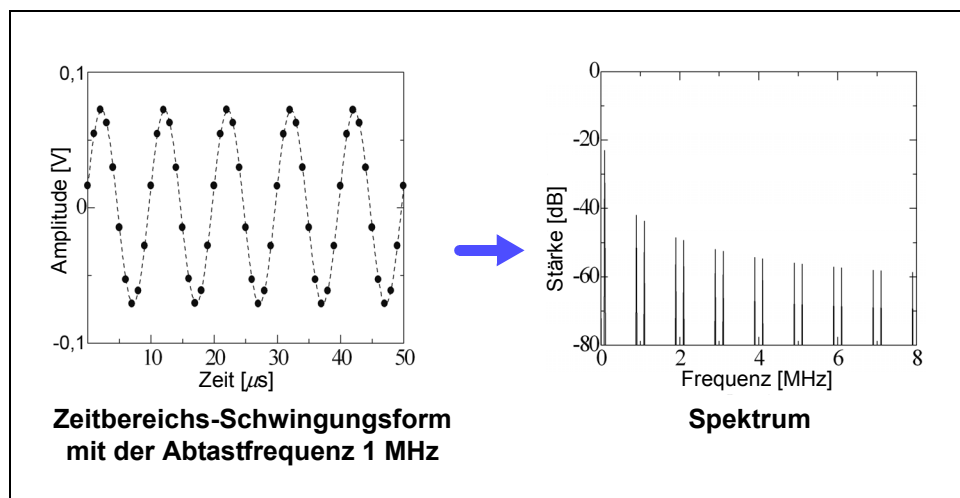
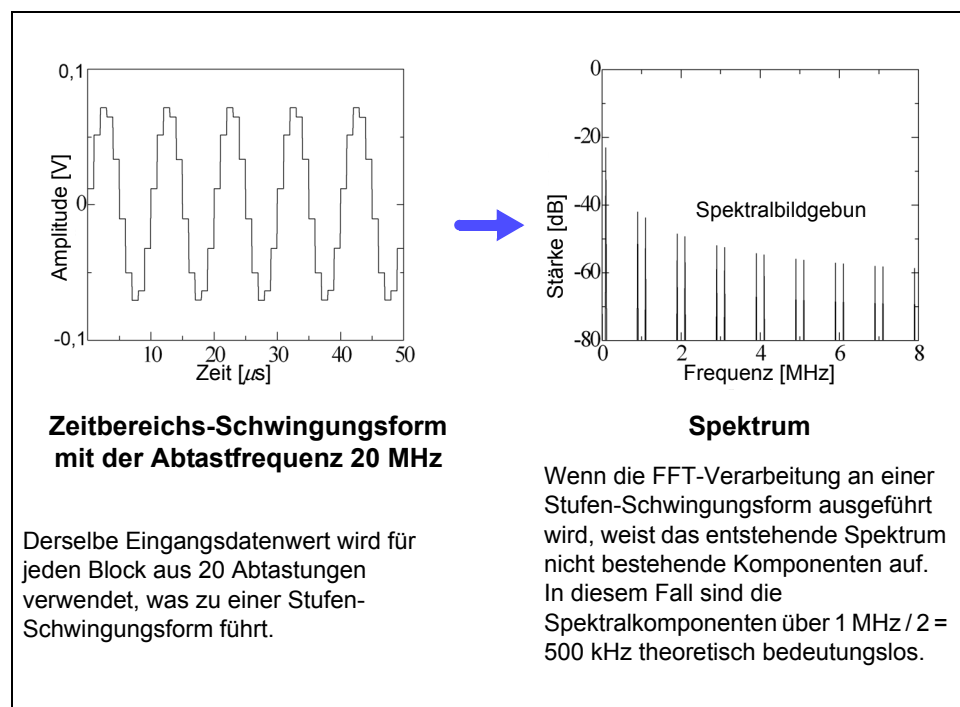
Mit Anti-Aliasing-Filter



Bildgebung

Wenn das Instrument auf eine Messfrequenz eingestellt ist, die eine höhere Abtastrate als das Maximum des Eingangsmoduls erfordert, dann werden Datenpunkte zwischen aufeinanderfolgenden Datenmessungen interpoliert. In diesem Fall weist die Zeitbereichs-Schwingungsform eine Stufenform auf. Wenn in dieser Situation eine FFT-Analyse ausgeführt wird, dann werden nicht bestehende hochfrequente Spektralkomponenten festgestellt. Dieses Phänomen wird als Nullordnungs-Halteeigenschaften-Bildgebung bezeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Zeitschwingungsform und das Spektrum, wenn eine Sinusschwingung mit einer Zeitseneinstellung angewendet wird, die schneller ist als die maximale Abtastrate des Geräts:



Um Bildgebungen bei der Analyse von Schwingungsformen mit der FFT-Berechnungsfunktion zu vermeiden, überprüfen Sie vor der Messung die maximale Abtastfrequenz des Eingangsmoduls.

Durchschnittsfunktion

Mit der FFT-Berechnungsfunktion wird die Durchschnittsberechnung gemäß den folgenden Analyseausrücken ausgeführt.

1. Einfacher Durchschnitt (Frequenzdomains)

Die Sequenzen der erfassten Daten werden summiert und durch die Anzahl an Erfassungen geteilt.

$$A_n = \frac{(n-1)A_{n-1} + Z_n}{n} \dots\dots\dots (11)$$

n : Zählung an Messungen für die Durchschnittsberechnung

A_n : Ergebnisse der Durchschnittsberechnung von n Zählungen

Z_n : Messdaten aus n Zählungen

2. Exponentieller Durchschnitt (Frequenzdomains)

Vor der Durchschnittsberechnung werden neuere Daten als exponentiell wichtiger erachtet als ältere Daten.

$$A_n = \frac{(N-1)A_{n-1} + Z_n}{N} \dots\dots\dots (12)$$

N : Festgelegte Anzahl an Zählungen für die Durchschnittsberechnung

n : Zählung an Messungen für die Durchschnittsberechnung

A_n : Ergebnisse der Durchschnittsberechnung von n Zählungen

Z_n : Messdaten aus n Zählungen

Gesamtwert

Der Gesamtwert ist die Summe des Leistungsspektrums auf jeder Frequenz. Dieser Wert entspricht der positiven Summe der Quadrate des (RMS) Eingangssignals, außer wenn die Durchschnittsberechnung der Frequenz ausgeführt wird. Die FFT-Berechnungsfunktion des Instruments berechnet die Effektivwerte für gespeicherte Schwingungsformen sowie den Gesamtwert aus der Summe des Leistungsspektrums für den Frequenzbereich und zeigt diese an.

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots (13)$$

P_i : Leistungsspektrum des Werts i

Gesamte Oberschwingungsverzerrung (THD)

Die gesamten Oberschwingungsverzerrung (THD) gibt das Verhältnis der höheren Oberschwingungen zu den Grundschwingungen an.

Dies bedeutet, dass die Schwingungsform stärkere Verzerrungen aufweist, je höher der Wert ist.

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 [\%]$$

f_0 = Grundschwingung

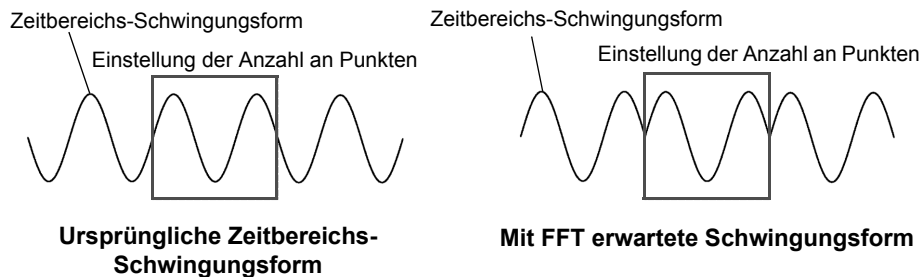
f_n = n nächst höhere Oberschwingung

Fensterfunktion

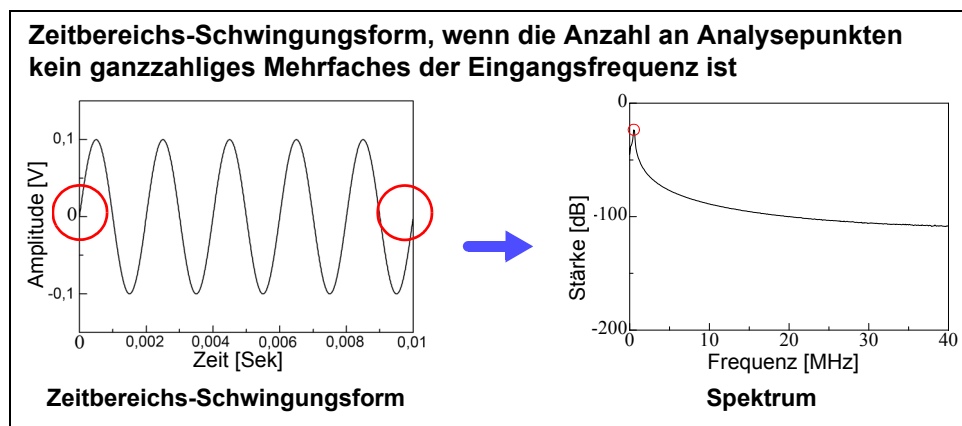
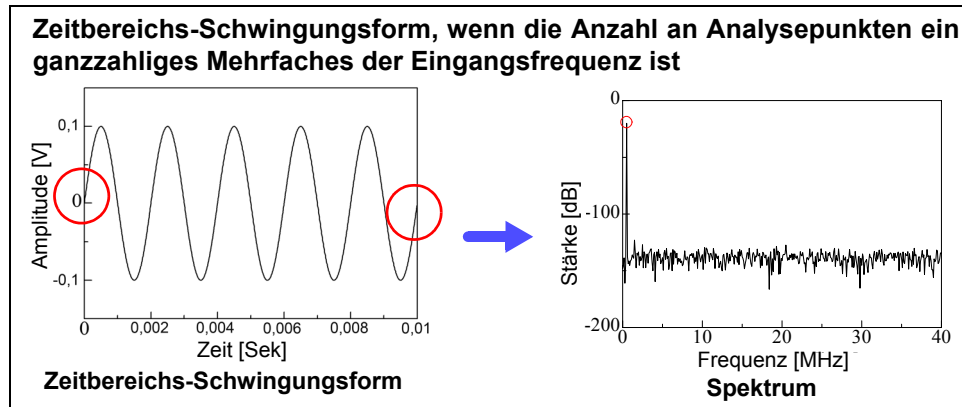
Die Fourier-Transformation eines kontinuierlichen Systems wird durch die Integralrechnung im Ausdruck (14) für den Zeitbereich von Minus unendlich bis Plus unendlich bestimmt.

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \varepsilon^{-2\pi f t} dt \dots\dots\dots (14)$$

Da Ausdruck (14) jedoch mit tatsächlichen Messungen nicht berechnet werden kann, wird die Analyse an einem Segment zwischen begrenzten Grenzwerten ausgeführt. Die Verarbeitung des Schwingungsformsegments innerhalb dieser Grenzen wird als Fensterverarbeitung bezeichnet. Für die FFT-Analyse wird davon ausgegangen, dass sich das Schwingungsformsegment zwischen diesen Grenzen regelmäßig wiederholt (wie unten dargestellt).

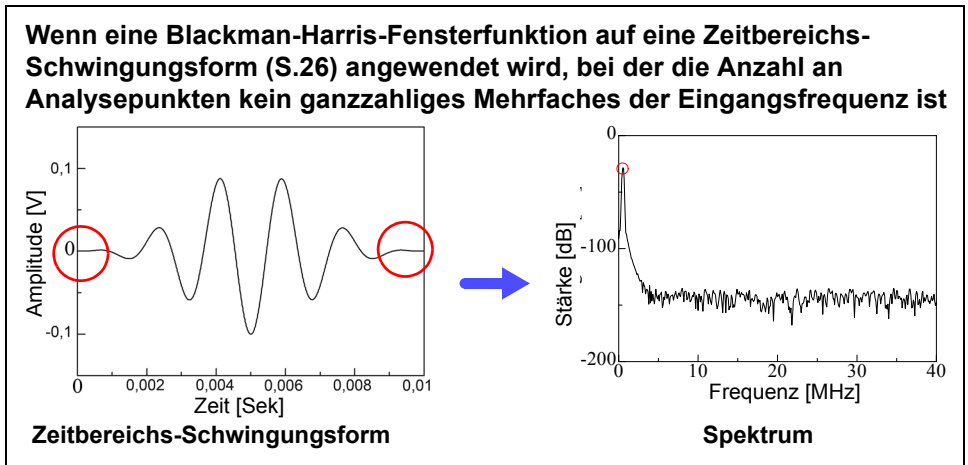


Wenn die Anzahl an Punkten für die FFT-Analyse ein ganzzahliges Mehrfaches der Eingangssignalfrequenz ist, wird ein einzeliges Spektrum ermittelt. Wenn es jedoch kein ganzzahliges Mehrfaches der Frequenz ist (wenn die mit FFT erwartete Schwingungsform unterbrochene Punkte enthält), dann weist das Spektrum Schwankungen auf und ein Linienspektrum kann nicht ermittelt werden. Dieses Phänomen wird als Leckfehler bezeichnet (wie unten dargestellt).



Die Fensterfunktion wurde entwickelt, um solche Leckfehler zu unterdrücken. Die Fensterfunktion stellt einen weichen Übergang zwischen allen Enden der Zeitbereichs-Schwingungsform her, an denen diese abgeschnitten wurden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Spektralanalyse durch Anwendung einer Fensterfunktion an einer Zeitbereichs-Schwingungsform. Durch die Fensterfunktion werden unterbrochene Punkte auf der Zeitbereichs-Schwingungsform eliminiert, sodass sich die Schwingungsform einem Linienspektrum annähert.



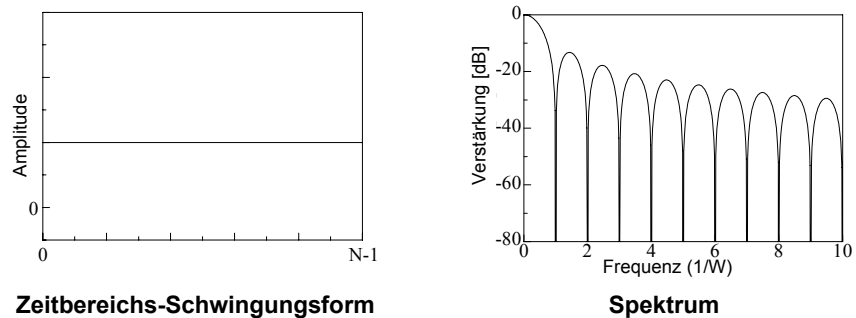
Die folgende Abbildung zeigt die Zeitbereichs-Schwingungsform der Fensterfunktion und ihr Spektrum.

Jedes Spektrum weist einen großen Scheitelwert auf einer niedrigen Frequenz auf, sowie viele kleinere Scheitelwerte auf höheren Frequenzen. Der größte Scheitelwert wird als **Hauptkeule** bezeichnet und die kleineren Scheitelwerte sind die **Nebenkeulen**.

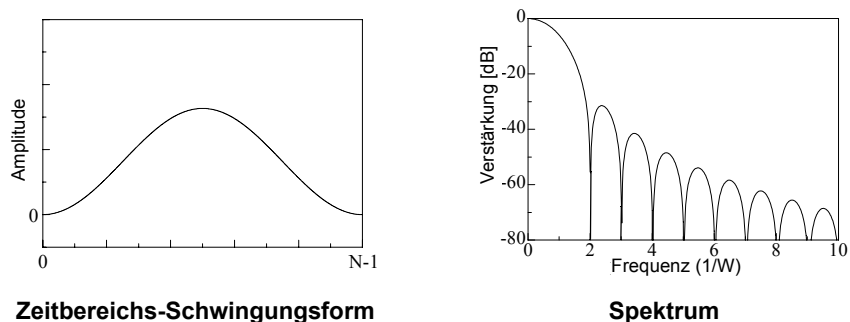
Die Ergebnisse der FFT-Berechnungsfunktion sind am präzisesten, wenn die Breite der Hauptkeule und die Amplitude der Nebenkeulen möglichst gering sind, obwohl beide Bedingungen nicht gleichzeitig erfüllt werden können.

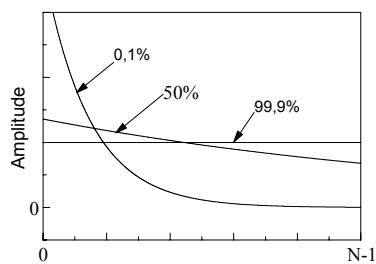
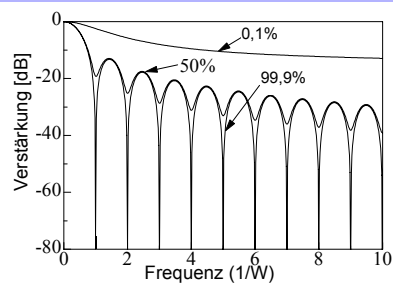
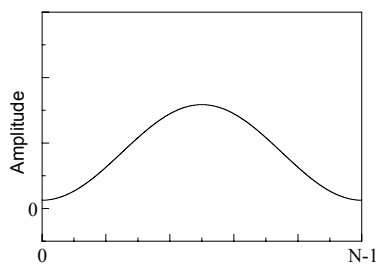
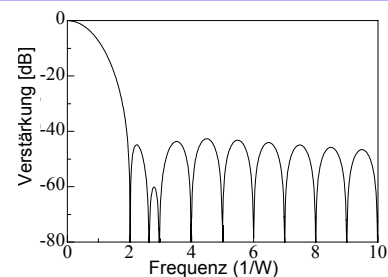
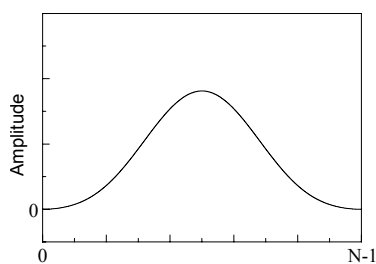
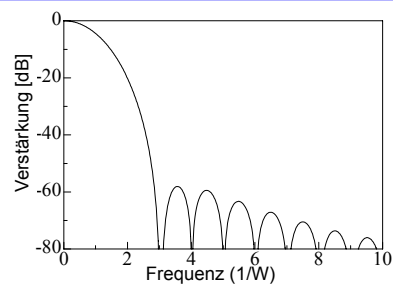
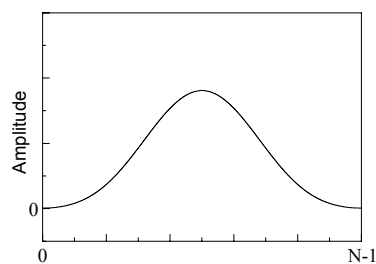
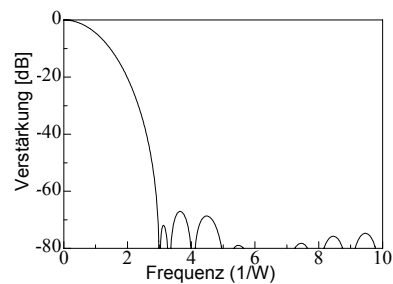
Deshalb wird eine Fensterfunktion mit einer breiten Hauptkeule verwendet, wenn die Amplitudenwerte wichtig sind, während eine Fensterfunktion mit kleinen Nebenkeulen verwendet wird, um feine Spektrumsdetails zu überprüfen, und eine Fensterfunktion mit kleinen Nebenkeulenamplituden, um die Auswirkungen des umliegenden Spektrums auszuschließen. Da sich die Breite der Hauptkeule jedoch proportional zur Breite ($1/W$) des Fensters verhält, führt eine Erhöhung der Anzahl an Analysepunkten zur Erhöhung der Frequenzauflösung.

Rechteckiges Fenster

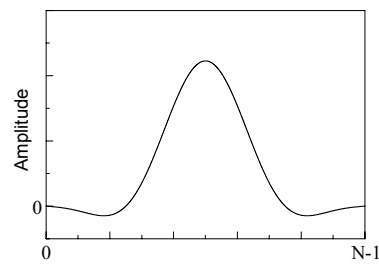


Hann-Fenster

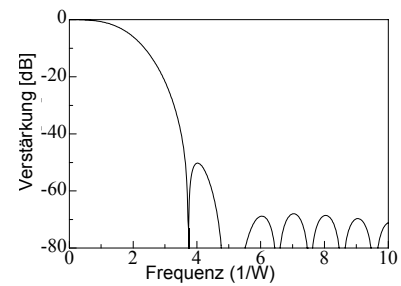


Exponential-Fenster**Zeitbereichs-Schwingungsform****Spektrum****Hamming-Fenster****Zeitbereichs-Schwingungsform****Spektrum****Blackman-Fenster****Zeitbereichs-Schwingungsform****Spektrum****Blackman-Harris-Fenster****Zeitbereichs-Schwingungsform****Spektrum**

Flat-Top-Fenster

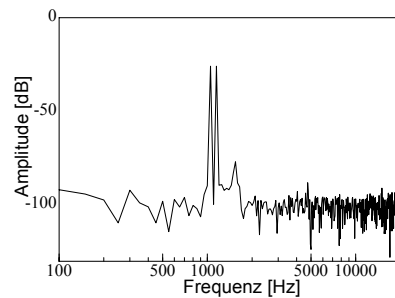


Zeitbereichs-Schwingungsform

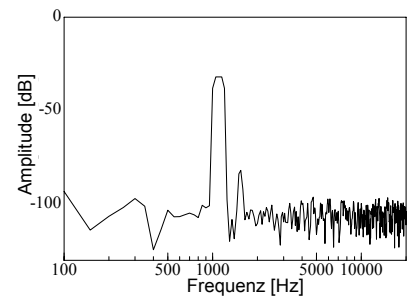


Spektrum

Im folgenden Beispiel werden Eingangssinusschwingungen von 1050 und 1150 Hz vorgestellt, die mit verschiedenen Fensterfunktionen analysiert werden. Da die Frequenzen in diesem Beispiel eng beieinander liegen, können beide Frequenzen in einem rechteckigen Fenster mit einer schmalen Hauptkeule voneinander getrennt angezeigt werden. Im Gegensatz werden die beiden Frequenzen in einem Hann-Fenster mit einer breiten Hauptkeule als eine einzige Spektralkomponente angezeigt.



Analyse mit einem rechteckigen Fenster



Analyse mit einem Hann-Fenster

Index

A

Abschnitt	72
Abschwächungsrate	230
Abstiegszeit	188, 201
Abtastezeit	56
Abtastung	55
Abtastungsuhr	56
AC-Netzteil	39
Akkupack	40
Aktivieren des Neustartvorgangs	260
Aktualisierung	162
Aliasing	57
Analoge Eingangsanschlüsse	18
Analoge Eingangskanäle	65
Analysemodus	236
AND	172
Animationen	264
Anpassen des Touchpanels	273
Anschließen	
Messen von Vibration und Verschiebung	
(Dehnung)	32
Spannungsmessung	29
Antippen	20
Any	59
Anzahl an Abschnitten	59
Anzahl an Analysepunkten	228
Anzeigebildschirme	
Speichern	94
Anzeigebreite	70
Anzeigekommentare	256
Anzeigesprache	265
Arbeitsblätter	125
Arithmetic Operation	188, 193
Arithmetische Operation	202
Aufbau des Bildschirms	23
Aufladezeit	41
Auflösung	68, 229
Aufstiegszeit	188, 201
Aufzeichnen von Daten	42
Aufzeichnungslänge	59
Aufzeichnungszeit	93
Ausgangsrate	149
Auslösemodi	233
Auslösemodus	170, 233
Auslöser	79, 167
In	176
Out	176
Zeitsteuerung	171
Auslöser-	
bedingung	172
pegel	176
Auslöserausgang	324
Auslöserbedingungen (AND/OR)	172
Auslöseereinstellungen	
Einstellungsablauf	168
Auslösertyp	176
Austauschbare Teile	345
Auswählen	94
Auswertung	195
Auto Resume Measurement	259
Auto Save Real-time save	89
Auto-Ausgleich	164, 165
Auto-Bereich	80
Automatisches Speichern	90
Auto-Setup-Funktion	102
Auto-Start beim Einschalten	258

B

Backlight Saver	262
Befehlskommunikation	307
Benutzername zur Autorisierung	277
Bereich	188, 201
Auto-Bereichsfunktion	80
Berühren	20
Betriebsdauer	345
Betriebston	261
Bildschirmausrichtung	263
Bildschirmfarben	258
Bildschirmlayout	60
Blackman-Fenster	230
Blackman-Harris-Fenster	230
BNC-Steckverbinder	29
Burn Out	162

C

Cursor	108
--------------	-----

D

Datei	
Dateischutz	260
Dateihierarchie	87
Dateinamen	88
Dateitypen	86

Index 2

Index

Datumsformat	266
Datumstrennzeichen	266
dB	149
Dezimalpunkt und Trennzeichen	265
Drehzahl	71
Durchgängige Betriebsdauer	41
Durchlaufmodus	56, 114

E

Echtzeit-Speichern	55, 92
Effektivwert	200
Ein- und Ausschalten	42
Eingangsmodul	18, 28, 160
Eingangspegel	120
Einstellen der FFT-Analysebedingungen	228
Einstellungen Automatisches Laden	102
Eingangskanäle	64
Speichern	89
Einstellungsbedingungen	99
E-Mail-Übertragung	303
Entsorgung	356
Ereignismarkierungen	130
Erfassungsintervall	229
Erneut speichern	98
Erzwungener Auslöser	183
Exponential-Fenster	230
Externe Abtastung	228, 323
Externe I/O-Anschlüsse	321
Externe Steuerungsanschlüsse	319
Externer 5-V-Ausgang	263
Externer Ausgang	322
Externer Auslöser	167, 182, 325
Externer Auslöseranschluss	325
Externer Eingang	321

F

Fall Time	191
Fenster Kompensation	230
Fensterauslöser In	176
Out	176
Fensteropazität	264
Fernbedienung	299
Fest	59
Festgelegte Kommentare und Historie	140
FFT-Berechnung	225
Anzahl an Analysen	228
Durchschnittsberechnung	232
FFT-Analysemodus	245
Laufende Spektren	239
Skip	228

File Löschen	105
Umbenennen	106
Filter	66, 72
Filterbreite	177, 179
Flat-Top-Fenster	230
Follow Scroll	114
Format	38
Frequenzauflösung	229
FTP	281
FTP-Client	284
FTP-Übertragung	295

G

Genauigkeit	4
Gesamt	241
Gitternetztyp	256
Grafik	63
Grenzwert	73

H

Hamming-Fenster	230
Hanning-Fenster	230
Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	262
HELP-Taste	26
High-Pegel-Berechnung	188
Historie	135
History	135
Höchstwert	200
Horizontal-Cursor	109

I

Impuls	36
Impulsbreite	188, 190, 202
Impulseingang	71
Impulszählung	188, 190, 202
In	176
Initialisieren der Einstellungen	268
Initialisieren von Schwingungsformdaten	267
Initialize All	268
Inspektion	345
Installation des Instruments	6
Integration	71
Interner Betrieb	79
Intervall	93
Intervallauslöser	181

K

Kanalübergreifende Berechnung	76
KEY/LED	270
Kommentare	124, 138, 256
Kommunikationen	275

Befehlskommunikation	
Delimiter	307, 311
Portnummer	307
Titel	307, 311
DHCP	277
DNS	277
Gateway-	277
Herstellen von 1-zu-1-Anschlüssen	280
Hostname	277
IP-Adresse	277
Netzwerk	276
Portnummer	277
Subnetzmaske	277
Titel	277
Trennzeichen	277
Zugriff	282
Kopierfunktion	159
Kreuzleistungsspektrum	250
Kupplung	66

L

LAN	276
LCD	262, 270
Leistungsspektrum	248
Linearspektrum	245
LOGIC-Anschlüsse	19
Logikkanäle	69
Logikastkopf	35
Logischer Auslöser	179
Löschen	105
Low-Pegel-Berechnung	188

M

Maximal	231
Maximum	231
Messkategorien	5
Methode	93
Mittelwert	188, 200, 221
MR8901 Analog-Modul	29, 160
MR8902 Spannungs-/Temp-Modul	31, 161
MR8903 DMS-Modul	32, 164, 165
Auto-Ausgleich	164, 165
MR8904 CAN-Modul	33
MR8905 Analog-Modul	34, 165
MR8905 Analog-Moduls	34

N

Nachauslöser	174
Netzkabel	39
Netzschalter	42
Nullabgleich	42, 44
Nullposition	44, 68
Nullpositionsanzeige	257
Numerische Berechnung	185, 200

Numerische Berechnungs-	
auswertung	195
Numerischer Monitor	121

O

Offset	146, 147, 153, 154
OR	172
Over processing	73

P

Passwort	277
Pegel	123, 176
Pegel zum Zeitpunkt	188, 192, 202, 221
Pegelauslöser	176, 177
Period and Frequency	190, 200
Phasenkontrastberechnung	188
Phasenspektrum	252
Position	70
Position (Nullposition)	67, 75, 77
P-P	200

Q

Quick	94
Quick save	89

R

Rating	149
Rechteckiges Fenster	230
Reinigung	346
Relative Einschaltdauer	188, 190, 202
Rise Time	191
RJC	162
ROM/RAM	269
Rückwärts	114

S

SAVE-Taste	89, 94
Scaling	
2-Point	148
Schaden	347
Scheitelwert	231
Schlaufe	45
Schnittstelle	277
Schutzfolie	47
Schwingungsform	
Festlegen eines Bereichs	112
Vergrößerung und Komprimierung	117
Schwingungsformberechnung	203
Digitalfilter	222
Operator	219
Schwingungsform-Compositing	131
Schwingungsformmonitor	120

Index 4

Index

SD-Speicherkarten	37
Selbsttest	269
Senden von Daten per FTP	284
Sensor	148, 161
Separator	265
Sicherheitsinformation	3
Sicherung	97
Signalton	261
Skalierung	146
Ausgangsrate	149
Drehzahlmessung	153
Integrationsmessung (Impulssignal)	152
Kombinierte Verwendung der	
Variablenfunktion	156
Verhältnis	147
Verwenden von Dehnungsmessern	151
Slope	73
Sondenabschwächung	160
Sortieren von	
Dateien	106
Spannungsmessung	29
Speichermedium	37
Speichern	85
Automatisches Speichern	89
Sofortiges Speichern	89
Speichern nach Auswahl	89
Speichern von Daten nicht möglich	348
Speichern nach Auswahl	89
Sprungfunktion	115
Standardabweichung	188, 201
Start	103
Start/Stopp überprüfen	259
Start-Backup	259
Stromfluss-Richtungspfeil	30
Strommessung	30
Stromversorgung	39
Stromversorgung externer Geräte	46
Suchen	127
System-Reset	268

T

Tastatur	48
Tastensperrfunktion	82
Teilweises Compositing	133
Thermoelement	31
Tiefstwert	200, 221
Titel	138
Touchpanel	7, 20
Trace-Cursor	109
Transferfunktion	249
Transport	345

U

Überlagern	142
------------------	-----

Überprüfen des LAN	271
Überprüfen von Speichermedien	272
Uhr	43
Umbenennen	106
USB	37, 309
USB-Maus	48
USB-Speichergeräte	37
USB-Treibermodus	309

V

Variablenfunktion	155
Automatisches Anpassen	258
Bei Verwendung der Skalierungsfunktion ...	150
Kombinierte Verwendung der	
Skalierungsfunktion	156
Vergrößerung und Komprimierung	
Horizontaleachse (Zeitachse)	117
Schwingungsform	117
Vergrößerungsfunktion	118
Vertikalachse (Spannungsachse)	119
Vergrößerungsfunktion	118
Verhältnis	147
Vernier-Funktion	157
Volle Auflösung (LSB)	68
Vor dem Einsenden zur Reparatur	347
Vorauslöser	174

W

Waveform Viewer (Wv)	317
Webserver	297
Wechseln zwischen Arbeitsblättern	126
Wechselrichter	158
Werte	
Ändern und Eingeben	141

X

X-Y-Bereich	188, 201
XY-Compositing	131

Z

Zeit bis Pegel	188, 191, 202
Zeitachse	56
Zeitbasis	229
Zeitdifferenzberechnung	188
Zeitsteuerung	73
Zeitwert	
Zeit bis Höchstwert	200
Zeit bis Tiefstwert	200
Zeitwertanzeige	257
Ziehen	20
Zuweisen von Messdaten an Arbeitsblätter ...	125

Garantieurkunde

HIOKI

Modell	Seriennummer	Garantiezeitraum Drei (3) Jahre ab dem Kaufdatum (____ / ____)
--------	--------------	---

Kundenname: _____
Kundenadresse: _____

Wichtig

- Bitte bewahren Sie diese Garantieurkunde auf. Es können keine Duplikate ausgestellt werden.
- Tragen Sie bitte Modellnummer, Seriennummer und Kaufdatum zusammen mit Ihrem Namen und Ihrer Adresse in dieses Formular ein. Die von Ihnen in diesem Formular angegebenen persönlichen Informationen werden nur zum Bereitstellen von Reparaturleistungen und Informationen über Produkte und Dienste von Hioki verwendet.

Dieses Dokument bestätigt, dass das Produkt geprüft und verifiziert wurde, um den Standards von Hioki zu entsprechen. Sollten Fehlfunktionen auftreten, wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, und legen Sie diese Garantieurkunde vor, woraufhin Hioki das Produkt gemäß den unten beschriebenen Garantiebedingungen reparieren oder ersetzen wird.

Garantiebedingungen

1. Es wird garantiert, dass das Produkt während des Garantiezeitraums (drei [3] Jahre ab dem Kaufdatum) ordnungsgemäß funktioniert. Wenn das Kaufdatum nicht bekannt ist, wird der Garantiezeitraum als drei (3) Jahre ab dem Herstellungsdatum (Monat und Jahr) (wie durch die ersten vier Ziffern der Seriennummer im JJMM-Format angegeben) angesehen.
2. Wenn das Produkt mit einem externen AC-Netzteil geliefert wird, gilt die Garantie für das externe Netzteil ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum.
3. Die Genauigkeit der Messwerte und anderer durch das Produkt erzeugter Daten wird wie in den Produktspezifikationen beschrieben garantiert.
4. In dem Fall, dass während des jeweiligen Garantiezeitraums Fehlfunktionen aufgrund eines Verarbeitungs- oder Materialfehlers am Produkt oder an dem AC-Netzteil auftreten, werden das Produkt oder das AC-Netzteil von Hioki kostenlos repariert oder ersetzt.
5. Die folgenden Fehlfunktionen und Probleme werden nicht von der Garantie abgedeckt und werden daher auch nicht kostenlos repariert oder ersetzt:
 - 1. Fehlfunktionen oder Schäden an Verschleißteilen, Teilen mit vorgegebener Lebensdauer etc.
 - 2. Fehlfunktionen oder Schäden an Steckverbindern, Kabeln, etc.
 - 3. Durch Transport, Sturzschock, Verlagerung oder sonstige Handhabung des Produkts nach dem Kauf verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 4. Durch unsachgemäße Handhabung in einer Weise, die nicht den Bestimmungen der Betriebsanleitung oder den Kennzeichen auf dem Produkt entspricht, verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 5. Durch Nichtausführen gesetzlicher oder in dieser Betriebsanleitung empfohlener Wartung oder Inspektionen verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 6. Durch Feuer, Wind, Hochwasserschäden, Erdbeben, Blitzschlag, Störungen der Stromversorgung (einschließlich Spannung, Frequenz etc.), Krieg oder innere Unruhen, radioaktive Kontamination oder sonstige Ereignisse höherer Gewalt verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 7. Schäden am Aussehen des Produkts (Schönheitsfehler, Verformung der Gehäuseform, Verblasen der Farbe etc.)
 - 8. Sonstige Fehlfunktionen, für die Hioki als nicht verantwortlich gilt
6. Die Garantie gilt unter den folgenden Umständen als ungültig, woraufhin Leistungen von Hioki, wie Reparatur oder Kalibrierung, nicht möglich sind:
 - 1. Wenn das Produkt von einer von Hioki nicht anerkannten Firma, Organisation oder Einzelperson repariert oder verändert wurde
 - 2. Wenn das Produkt ohne im Voraus erfolgte Mitteilung an Hioki in Systemen Dritter (Weltraum-, Kernkraftausrüstung, medizinische Geräte, Ausrüstung für die Fahrzeugsteuerung etc.) verwendet wurde
7. Sollten Sie durch die Verwendung des Produkts einen Verlust erleiden und Hioki feststellen, dass es für das zugrunde liegende Problem verantwortlich ist, wird Hioki eine Entschädigung entrichten, die den ursprünglichen Kaufpreis nicht überschreitet. Hierbei gelten folgende Ausnahmen:
 - 1. Durch die Verwendung des Produkts verursachte Sekundärschäden durch Messobjekte oder Komponenten
 - 2. Durch die vom Produkt ermittelten Messergebnisse entstandenen Schäden
 - 3. Durch das Verbinden eines Geräts mit dem Produkt entstandene Schäden an einem anderen Gerät als dem Produkt (einschließlich über Netzwerkverbindungen)
8. Hioki behält sich das Recht vor, eine Reparatur, Kalibrierung und weitere Dienste nach einem bestimmten Zeitraum seit der Herstellung des Produkts, der Einstellung der Produktion von Bauteilen oder aufgrund von unvorhersehbaren Umständen nicht anzubieten.

HIOKI E. E. CORPORATION
<http://www.hioki.com>

18-08 DE-3

HIOKI

<http://www.hioki.com>



**Unsere
regionalen
Kontaktinfor-
mationen**

Hauptsitz

81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH

Rudolf-Diesel-Strasse 5
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

1808DE

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

- CE-Konformitätserklärungen können von unserer Website heruntergeladen werden.
- Inhalte können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.
- Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Inhalte.
- Es ist verboten, den Inhalt dieses Dokuments ohne Genehmigung zu kopieren, zu vervielfältigen oder zu verändern.
- In diesem Dokument erwähnte Firmennamen, Produktnamen, usw. sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Unternehmen.