

Effektivere Fehlersuche in Stromschleifen für Prozesssteuerung

Anwendungsbericht

Fehlersuche und Zeitdruck

Prozess- und Instandhaltungstechniker stehen vor der ständigen Herausforderung, die korrekte Funktion von Stromschleifen für die Prozesssteuerung sowie Ein- und Ausgängen von Prozessinstrumenten bei kleinstmöglichem Zeitbedarf sicherzustellen.

Um das Messen des Schleifenstroms ohne Unterbrechen des

Stromkreises durchzuführen, hatten viele Techniker (mehr oder weniger geeignete) „Hilfskonstruktionen“ genutzt, z. B. parallel zur Stromschleife geschaltete Widerstände. Als Fluke 2007 die mA-Strommesszange Fluke 771 auf den Markt brachte, hatten sie endlich das richtige Werkzeug, mit dem sie Schleifenstrom schnell und trotzdem mit hoher Genauigkeit messen konnten. Jetzt können mit

den neuen Modellen 772 und 773 weitere Messungen durchgeführt und noch mehr Zeit eingespart werden.

Da diese moderneren Geräte zusätzlich über die Funktionen eines Stromschleifenkalibrators verfügen, ermöglichen Sie den Technikern die Vor-Ort-Fehlersuche.



Aufspüren von Steuerungsschleifenproblemen

Oft kommt der erste Hinweis auf ein Steuerungsschleifenproblem vom Bediener: „Ich glaube, mit einem der Ventile stimmt etwas nicht“ oder „Diese Schleife reagiert nicht mehr wie gewöhnlich“ sind Aussagen, die auf solche Probleme hindeuten. In beiden Fällen sollte dies ein Hinweis für den Techniker sein, mit der Fehlersuche zu beginnen.

Zunächst sollte das 4-20-mA-Signal gemessen werden. Dies kann entweder durch Unterbrechen der Schleife und Schaltung eines Digitalmultimeters oder eines Stromschleifenkalibrators in die Stromschleife oder durch Verwenden einer mA-Strommesszange wie der Fluke 771 und dem Überprüfen des Schleifenstromwerts erfolgen. Entspricht der gemessene Schleifenstrom nicht dem Sollwert, gibt es dafür drei mögliche Ursachen: beschädigte/unterbrochene/kurzgeschlossene Leiter, eine schlechte Schleifenstromversorgung oder fehlerhafte Instrumente.

Kann bei den Leitern kein Fehler festgestellt werden, überprüfen Sie die Schleifenstromversorgung mithilfe eines Digitalmultimeters oder mithilfe der Strommesszange Fluke 773. Wenn die Stromversorgung keinen Ausgangswert liefert, nutzen Sie die 24-V-Schleifenstromfunktion des Messgeräts, um sie zu ersetzen. Funktioniert die Schleife danach, ist die Ursache des Problems offensichtlich.

Können sowohl die Verdrahtung als auch die Stromversorgung als Fehlerursache ausgeschlossen werden, muss der Transmitter überprüft werden. Wenn Sie einen Stromschleifenkalibrator, einen Prozesskalibrator oder eine Multifunktions-Messzange haben, die über einen mA-Simulationsmodus verfügen, setzen Sie dieses Messgerät anstelle des Transmitters in die Stromschleife. Funktioniert die Schleife jetzt ordnungsgemäß, liegt das Problem beim Transmitter. Funktioniert sie nicht, hat das Problem eine andere Ursache.

Wird vermutet, dass das Problem auf ein Steuerungselement (Ventilstellglied usw.) zurückgeht, nutzen Sie den mA-Gebermodus der Strommesszangen Fluke 772

oder 773, um ein Signal einzuspeisen. Prüfen Sie dabei, ob auf der lokalen Anzeige eine Reaktion angezeigt wird.

Störungen in Stromschleifen

Liegt das Problem nicht an einer „toten“ Schleife, sondern an einer ungenauen oder unstabilen, können mögliche Ursachen dafür eine fehlerhafte Eingangs-/Ausgangs-Karte auf der SPS oder einem Prozessleitsystem oder ein fehlerhaftes Steuerungselement sein (Schleifenstrom und Druck an einem Ventilstellglied usw.). Normalerweise ist es das Beste, zunächst vor Ort den Transmitter, die Anzeige am Instrument oder in der Prozesssteuerung oder das eigentliche Steuerungselement zu überprüfen.

Verwenden Sie eine Strommesszange, um den Schleifenstrom des Steuerungselements zu messen. Vergleichen Sie den Wert mit der lokalen Positionsanzeige am Ventil oder einem anderen Steuerungselement. Geben Sie diese Informationen an den Bediener weiter, um Ihre Ergebnisse zu überprüfen.

Bei einer Stromschleife verwenden Sie die Strommesszange, um den Schleifenstrom zu messen. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse gemeinsam mit dem Bediener, um festzustellen, inwieweit der an der Steuerung angezeigte Wert mit dem tatsächlichen Schleifenstrom übereinstimmt. Dies gibt Ihnen einen ersten Überblick über die E/A-Karte der SPS oder des Prozessleitsystems, die für diese Schleife zuständig sind. Außerdem können Sie mithilfe des mA-Gebermodus gezielt einen Strom in die Schleife einspeisen, der in der Leitkarte sichtbar ist. Vergleichen Sie wie zuvor den vom Bediener festgestellten Wert mit dem tatsächlichen Strom in der Schleife.

In einigen Schleifen treten regellose Schwankungen oder intermittierende Fehler auf, die oft gerade dann nicht auftreten, wenn der Techniker vor Ort ist. Hier bietet sich als Lösung eine Strommesszange mit skaliertem mA-Ausgang an. In diesem Modus misst das Messgerät den Strom in der Schleife, ohne den Stromkreis zu unterbrechen, und liefert

am Ausgang eine identische und isolierte mA-Ausgabe. Speisen Sie diese Ausgabe in ein Digitalmultimeter mit Protokollierfunktion ein. Durch die Protokollierung mit dem Digitalmultimeter über einen längeren Zeitraum werden sämtliche Störungen aufgezeichnet.

Prüfung vor Ort und Inbetriebnahme von Anlagen

Beginnen Sie, indem Sie mit einer Strommesszange für die Schleifenstrommessung wie der Fluke 771 innerhalb von Sekunden und ohne das Abklemmen irgendwelcher Verbindungen bei allen Schleifen den Strom überprüfen. Funktioniert eine Schleife nicht, können Sie mithilfe einer Multifunktions-Strommesszange eine schnelle Diagnose durchführen. Wird in einigen Schleifen kein Strom gemessen, gehen Sie zur klassischen Fehlersuche über: Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Stromversorgung und die E/A-Karten der Steuerung, indem Sie mit dem Messgerät ein Signal in die Eingänge und/oder Ausgänge einspeisen und dann Ihre gemessenen Werte mit den vom Bediener festgestellten Werten vergleichen. Bestätigt der Bediener die gemessenen Werte, könnte das Problem beim Transmitter liegen, entweder am Transmitter selbst oder, wenn es sich um eine neue Installation handelt, an einer fehlerhaften Verdrahtung des Sensoreingangs mit dem Transmitter.

Überprüfen der E/A-Karten von Prozessleitsystem und SPS

Die mA-Prozess-Strommesszange kann als präzise Signalquelle verwendet werden, um die Funktion von Eingangs-/Ausgangskarten bei speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und im Prozessleitsystem zu überprüfen. Klemmen Sie bei 4-20-mA-Eingangskarten die Prozessschleife ab, speisen Sie mithilfe des mA-Gebers des Messgeräts ein bekanntes Signal ein (nutzen Sie die 25%-Schrittfunktion des Messgeräts: 4,0 mA für den Nullpunkt, 12 mA für 50 % und 20,0 mA für 100 %), und vergleichen Sie dieses Signal mit dem auf der Anzeige des Instruments

oder in der Prozesssteuerung dargestellten Wert.

Spannungseingangskarten (1 V bis 5 V oder 0 V bis 10 V) werden auf ähnliche Weise überprüft, indem die Geberfunktion des Messgeräts für Spannung genutzt wird.

Überprüfen eines Ventilstellglieds

mA-Strommesszangen können für regelmäßige Vor-Ort-Prüfungen von elektronischen Ventilstellgliedern als Teil der vorbeugenden Instandhaltung eingesetzt werden. Sie können unter Berücksichtigung der herstellereigenen Anweisungen schnelle Funktionsprüfungen durchführen, indem Sie die Fluke 772 oder 773 als Signalquelle verwenden und die Ventilspindelposition, mechanische Positionsanzeige oder Durchflussanzeige beobachten, während Änderungen am Eingang vorgenommen werden.

Mitch Stewart, Manager für den mobilen Service von L2 Systems, berichtet von der Verwendung des 4-20-mA-Geberausgangs einer mA-Prozess-Strommesszange, um ein Steuerventil zu öffnen und zu schließen, als der Prozessausgang der SPS nicht funktionierte. „Wir haben den Ausgang der SPS am Stromeingang des Ventilstellglieds abgeklemmt, dort das Messgerät zugeschaltet und die Geberfunktion für 4-20 mA eingestellt. Dann haben wir den Strom verändert, um zu überprüfen, ob der Strom-Druckwandler das Ventil korrekt einstellt“, erklärt er.

Stellen Sie das Messgerät so ein, dass es 4 mA ausgibt, und warten Sie, bis das Stellglied zur Ruhe kommt. Variieren Sie dann den Strom in kleinen Schritten zwischen 4,0 mA und 3,9 mA, während Sie mit Ihrer freien Hand prüfen, ob sich die Ventilspindel bewegt. Passen Sie den Nullpunkt zwischen diesen beiden Stromeinstellungen mithilfe der Nullpunkteinstellung am Stellglied an.

Erhöhen und verringern Sie anschließend den Strom zwischen 4 mA und 4,1 mA. Stellen Sie sicher, dass die Ventilspindel sich oberhalb der 4,1-mA-Einstellung zu bewegen beginnt und das Ventil bei 4 mA vollständig geschlossen ist.

Die Messspanne kann auf ähnliche Weise überprüft werden, indem das Messgerät im Geberbetrieb auf 20 mA, 19,9 mA und 20,1 mA eingestellt wird. Die Linearität kann mit der 25-%-Schrittfunktion des Messgeräts überprüft werden.

Überprüfen von Trennverstärkern

Um einen Trennverstärker zu überprüfen, legen Sie ein mA-Eingangssignal an das Gerät an. Messen Sie anschließend mithilfe der Messzangen-Strommessfunktion seinen 4-20-mA-Ausgang. Diese Funktion zum gleichzeitigen Geben und Messen von Schleifenströmen auf zwei Kanälen der Fluke 773 kann auch bei Ventilen eingesetzt werden, die ihre Position mittels 4-20 mA-Signal übermitteln.

Überprüfen von Frequenzumrichtern

Frequenzumrichter werden zum Steuern von Motoren, Gebläsen und Ventilatoren in Prozessanwendungen, aber auch in Fördersystemen und Werkzeugmaschinen verwendet. Steuereingänge sind normalerweise Spannung (1 V bis 5 V oder 0 V bis 10 V) oder Strom (4 mA bis 20 mA). Mit einer mA-Prozess-Strommesszange kann ein Schleifenstrom exakt eingestellt und auf den Eingang gegeben werden, während der Techniker das Ergebnis überprüft.

Schnelle Kalibrierung

Moderne mA-Prozess-Strommesszangen können in vielen Anwendungen auch als Stromschleifenkalibratoren verwendet werden, da sie über eine Genauigkeit von 0,2 % verfügen. Der Anwender hat den großen Vorteil, mit einem Werkzeug viele seiner Aufgaben erledigen zu können. So werden z. B. zur Überprüfung eines Drucktransmitters im Labor (abgesehen von einer Pumpe und separaten Druckstandards) eine Schleifenstromversorgung und ein Instrument zur Messung der 4-20-mA-Ausgangssignale des Transmitters benötigt. Mit den modernen mA-Prozess-Strommesszangen ist es jedoch möglich, den Transmitter zu versorgen und den

Schleifenstrom am Ausgang zu messen. „Mit diesem kompakten Gerät“, so Paul Jusak, Instandhaltungstechniker bei Puget Sound Energy, „können Sie diese Funktion ohne separate Stromversorgung nutzen.“

Ein Werkzeug für viele Aufgaben

Mit modernen mA-Prozess-Strommesszangen können Prozess- und Instandhaltungstechniker bei der Fehlersuche viel Zeit sparen, da sie verschiedene separate Instrumente ersetzen. Der Techniker braucht nur ein leichtes und einfach bedienbares Messgerät, um nahezu alle Aufgaben zu erledigen. Jusak fügt hinzu: „Anstelle von zwei Werkzeugen brauchen Sie ab sofort nur noch ein Gerät in Ihrer Tasche, um die Kalibrierung in 4-20-mA-Stromschleifen und die Fehlersuche durchzuführen. Das nenne ich wirklich praktisch.“



CalPlus GmbH

Zentrale Berlin
Heerstraße 32 • 14052 Berlin
Tel.: 030 214982-0 • Fax: 030 214982-50
office@calplus.de • www.calplus.de

CalPlus GmbH

Niederlassung Hamburg
Normannenweg 30 • 20537 Hamburg
Tel.: 040 3039595-0 • Fax: 040 3039595-50
www.calplus.de

©2009 Fluke Corporation.
Änderungen der technischen Daten vorbehalten.
Gedruckt in den USA 6/2009 3497464A A-EN-N

Dieses Dokument darf nicht
ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke
Corporation geändert werden.

Pub-ID: 11615-ger