ANWENDUNGSBERICHT

Unterschiede getrennter Kanäle in Digitalspeicher-Oszilloskopen

Die Möglichkeit, Signale von verschiedenen Messpunkten gleichzeitig anzuzeigen, ist bei komplexen elektronischen Anwendungen ein wesentlicher Bestandteil der Instandhaltung und Fehlersuche.

Praktisch alle modernen Leistungsregelungssysteme sind so konzipiert, dass sie Messungen an unterschiedlichen Teilen der gesamten Anlage erfordern. Regelkreise mit Mikroprozessorschaltungen arbeiten z.B. mit 3 oder 5 Volt, die für moderne Logikschaltungen erforderlich sind, während die Leistungselektronik vom 400 V-Dreiphasensystem gespeist wird. Zusätzlich erschwert wird das Problem dadurch, dass solche Systeme oft einen oder mehrere schwebende Bereiche enthalten, so dass sogar ihre Massen nicht das gleiche Potenzial haben.

Bisher haben Techniker und Ingenieure die Probleme mit der Messung verschiedener Systemkomponenten dadurch umgangen, dass sie mehrere Messgeräte gleichzeitig verwendet haben. Eine präzisere und effizientere Methode besteht darin, ein tragbares Fluke ScopeMeter® Serie 190 II zu verwenden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Zweikanal-Oszilloskopen, deren Eingänge mit einer gemeinsamen Masse verbunden sind, sind die Eingänge der ScopeMeter der Serie 190 II und der Vorgänger Serie 190 C gegeneinander isoliert, sodass sie an Signale mit sehr unterschiedlichen Spannungen und Potenzialbezügen angeschlossen werden können und trotzdem Sicherheit und sehr genaue Messungen bieten. Die mitgelieferten Tastköpfe eignen sich für einen breiten Anwendungsbereich von mV bis kV, so dass die ScopeMeter der Serie 190 II ebenso gut für Messungen an elektronischen Schaltungen wie für Anwendungen in der Stromversorgung eingesetzt werden können.

Die für breitbandige und präzise Messungen ausgelegten, isolierten Eingangskanäle der Serie 190 II und der älteren Serie 190 C ermöglichen es Technikern, einfach, präzise und sicher an Wechselstrom-Motorantrieben, Schaltnetzteilen und verschiedenen industriellen hochenergetischen Systemen zu messen und diese zu reparieren und instand zu halten.

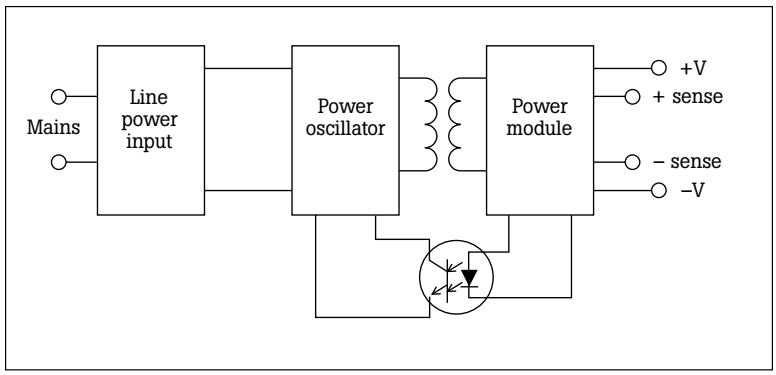
Fluke hat sich bei der Entwicklung des großzügig dimensionierten Schutzes der getrennten Kanäle auf die Ratschläge seiner wertvollsten Ratgeber verlassen: die seiner Kunden. So Hilton Hammond, Produktmanager für ScopeMeter in den USA.

„Unsere Kunden haben diese Funktionalität verlangt", sagte er. „Von ihnen kam die Forderung, sicher und präzise zwei verschiedene Signale mit zwei verschiedenen Massepotenzialen zu betrachten. Die Serie 190 II mit getrennten Kanälen sowie Sicherheitsspezifikationen nach EN 61010 CAT III 1000 V und CAT IV 600 V ermöglicht genau das!"

Achtung: In den technischen Daten anderer Zweikanal-Oszilloskope ist zuweilen angegeben, dass sie isolierte Kanäle haben, aber die Isolation begrenzt sein kann und sich nur für bis zu etwa 30 V eignet, was für industrielle Umgebungen absolut unzureichend ist. Im Gegensatz dazu sind die Eingänge der Fluke ScopeMeter der Serie 190 II zugelassen für die Sicherheitsspezifikationen nach EN 61010 CAT III 1000 V und CAT IV 600 V. Diese gesicherte Auslegung der Eingänge macht die ScopeMeter 190 II zu extrem sicheren Geräten für professionelle und industrielle Anwendungen.

Diese Unterschiede sind sowohl für die Genauigkeit als auch für die Sicherheit entscheidend.

Es kommt oft vor, dass Signalformen von verschiedenen Messpunkten gemessen und erfasst werden müssen, sodass man leicht vergisst, dass es ein Sicherheitsrisiko darstellen kann, ein Zweikanal-Oszilloskop ohne wirklich isolierte Kanäle zu verwenden. Bei Oszilloskopen ohne industrietaugliche Isolierung kann es leicht vorkommen, dass unerwartete oder unbekannte unterschiedliche Massen auftreten, was zu einem Kurzschluss oder in extremen Fällen zu einer Explosion des Messgeräts führen kann. Auch wenn keine Unbekannten im System vorliegen, kann der Drang nach



Geschwindigkeit und Effizienz zu gefährlichen Arbeitsgewohnheiten führen. Allzu oft werden "normale" Oszilloskope ungeerdet eingesetzt, um ihre Eingänge schwebend zu machen; dadurch erhöht sich die Gefahr einer Verletzung oder sogar eines tödlichen Elektroschocks enorm. Bei den ScopeMetern der Serie 190 II schützt die Isolation der Kanäle das Messgerät, die Geräte, an denen Sie messen und vor allem Sie selbst.

Workshop: Nutzung getrennter Messkanäle zur Fehlersuche an Wechselstrom-Motorantrieben

Eine der verbreitetsten Formen von Wechselstrom-Motorantrieben ist der Pulswechselrichter (PWM-Wechselrichter). Dabei werden Halbleiterschalter wie IGBTs (Bipolartransistoren mit isolierter Gate-Elektrode) durch einen Regelkreis auf Mikroprozessorbasis getriggert, um eine konstante pulsbreitenmodulierte Ausgangsspannung (PWM) für den Antrieb des Motors zu liefern.

Die Ausgangsspannung bei einem Pulswechselrichterkreis ist eine Serie von positiven und negativen Impulsen mit konstantem Pegel und unterschiedlicher Breite, die pro Pulszyklus verschiedene durchschnittliche Spannungsniveaus liefern. Je breiter die Impulse sind, desto höher ist der Mittelwert der Spannung. Wenn die Schalter so getriggert werden, dass sie schmale Impulse zu Beginn und Ende jedes geplanten Zyklus und breitere Impulse in der Mitte liefern, nähert sich der Durchschnittswert der Ausgangsspannung der Sinusform der Netzfrequenz. Obwohl die Ausgangsspannung extrem verzerrt erscheint, glättet die hohe Induktivität des Motors den Strom ausreichend, um ihn wieder sinusförmig erscheinen zu lassen, so dass der Motor rund und sauber läuft. Indem die Taktrate der Steuerimpulse geändert wird, kann die Ausgangsfrequenz – und damit die Motordrehzahl – geändert werden.

Eine relativ häufige Fehlerquelle bei Dreiphasen-Induktionsmotoren ist der Phasenausfall, bei dem eine der an den Motor angelegten Phasenspannungen verloren geht. Wenn das passiert und der Motor weiterhin mit Nennlast betrieben wird, führen die anderen beiden Phasenwicklungen einen höheren Strom, was zu einem Anstieg der Temperatur und möglicherweise vorzeitigem Defekt des Motors führt. Der Ausfall einer Phase ist nicht einfach festzustellen, da der Motor, abgesehen von einer Zunahme der erzeugten Wärmeengerie und einem gewissen Verlust an Drehmoment und Laufruhe, normal zu funktionieren scheint. Auch durch Messungen kann der Ausfall einer Phase nur schwer festgestellt werden, wenn Spannungsmessungen an den Motorklemmen durchgeführt werden; die angezeigten Spannungen werden beinahe normal sein, da die rotierenden Wicklungen als Generator wirken, wodurch in der offenen Wicklung eine Spannung induziert wird. Die beste Möglichkeit, um diesen Zustand festzustellen, ist eine Strommessung an allen drei Phasen, um die ausgefallene Phase anhand des nicht vorhandenen Stromflusses festzustellen.

Wenn dieser Zustand festgestellt wird, kann das Problem entweder im Motor selbst oder in der Steuerschaltung liegen. Um das festzustellen, müssen Sie die Zündung der IGBTs überprüfen und mit den Ausgangsimpulsen des Mikrocontrollers vergleichen.

Hier kommen die Vorteile der beiden getrennten Eingänge der ScopeMeter 190 II und der Vorgängermodelle zum Tragen. Ein direkter Vergleich zwischen diesen beiden Signalen auf dem gleichen Bildschirm wäre mit einem herkömmlichen Zweikanaloszilloskop wegen der stark schwankenden Spannungspegel unmöglich. Mit ScopeMetern neuerer und älterer Serien 190 gibt es dabei jedoch überhaupt kein Problem. Eingang A kann so eingestellt werden, dass er die Ausgangsspannung der IGBTs im Leistungskreis bei einem Spannungspegel von beispielsweise 400V misst, während Eingang B auf die 5V-Ausgangsimpulse des Regelkreises reagiert. Der Bildschirm des ScopeMeters zeigt deutlich die Wechselbeziehung zwischen den beiden Signalen im Zeitbereich an und lässt erkennen, ob die Transistoren korrekt zünden. Ähnliche Funktionen können genutzt werden, um Fehler in Schaltnetzteilen und praktisch allen industriellen hochenergetischen Schaltkreisen zu suchen.

Für weitere Informationen über ScopeMeter der Serie 190 II einschließlich einer virtuellen Demonstration besuchen Sie **www.fluke.com/scopemeter.**

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon: (07684) 8009 420
Telefax: (07684) 8009 410
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Technischer Beratung:
Beratung zu Produkteigenschaften, Spezifikationen, Messgeräte und Anwendungsfragen
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45
E-Mail: techsupport.dach@fluke.com

Fluke Austria GmbH
Liebermannstraße F01
2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2009, 2016 Fluke Corporation.
Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten.
9/2016 2043253b-de

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