

Problemlose Fehlersuche mit der ScopeMeter-Serie 190 von Fluke

Applikationsbericht



Einführung

Die Suche nach der Ursache von sporadisch auftretenden Fehler ist sehr schwierig und oftmals frustrierend. Obwohl uns diese Fehler eher wie Zufallsereignisse vorkommen, mit denen unsere Geduld auf die Probe gestellt werden soll, haben sie unweigerlich eine reelle physikalische Ursache. Die Kunst besteht einfach nur darin, die Ursache herauszufinden, ohne stundenlang das anstößige Gerät zu überwachen, bis schließlich der schwer zu erfassende Fehler wieder auftritt. In diesem Applikationsbericht wird erläutert wie sich der Service-Ingenieur das Leben mit den leistungsstarken Fehlersuchfunktionen der neuen ScopeMeter® Serie 190 von Fluke entschieden leichter machen kann.

Obwohl moderne Anlagen üblicherweise äußerst kompliziert aufgebaut sind, sind sie auch unglaublich robust, und zahlreiche Schutzschaltungen bewahren sie vor Ausfällen, die zum Beispiel durch Strom- und Spannungsspitzen, Oberschwingungen im Netz, elektromagnetische Beeinflussung usw. hervorgerufen werden können. Diese Komplexität hat natürlich gewisse Nachteile, wenn es um die Wartung geht. Vor allem sporadisch auftretende Fehler, immer ein Kreuz für den Service-Ingenieur, können in

den heutigen ausgeklügelten Systemen mit ihren schnellen und komplexen Steuersignalen schwer zu lokalisieren sein.

Glücklicherweise ist die Situation aber nicht ausweglos, denn obwohl intermittierende Fehler eine ärgerliche Eigenschaft gemeinsam haben, nämlich ihre scheinbare Zufälligkeit, gehören sie alle wohldefinierten Kategorien an. Dadurch erhält man einen wichtigen Anhaltspunkt für das Aufspüren und Beheben der Fehlerursache.

Fehlersuche mit dem Fluke ScopeMeter® 190

Die verfälschten Signale, die den plötzlichen Ausfall eines Gerätes ohne offensichtlichen Grund zur Folge haben können, lassen sich auf vielerlei Ursachen zurückführen. Einige dieser Signale sind gerätebezogen und werden zum Beispiel durch defekte Schaltkreise, kalte Lötstellen, Staub, Korrosion oder Überhitzung hervorgerufen. Bei anderen Signalen besteht ein Zusammenhang mit der Stromversorgung, zum Beispiel bei Netzspannungsschwankungen und Spannungsspitzen, die beispielsweise durch das Einschalten von Klimaanlage verursacht werden. Um die wahrscheinlichste Ursache zu identifizieren, benötigt man nicht nur Erfahrung und Intuition, sondern oftmals auch viel Glück.

Das wird nun anders. Mit den Fluke ScopeMetern® der Serie 190 hängt die erfolgreiche Fehlersuche nicht mehr von glücklichen Zufällen ab. Diese Handheld-Serie kombiniert die Funktionen eines digitalen Multimeters mit denen eines Digital-speicheroszilloskops mit einer Bandbreite von bis zu 200 MHz und einer Echtzeit-Abtastrate von bis zu 2,5 GS/s pro Kanal. Die Serie bietet außerdem überaus innovative Fehlersuch-Funktionen, die früher nur bei sehr teuren Tischoszilloskopen zu finden waren. Erstmals in einem tragbaren Instrument verfügbar, machen diese Funktionen dem Service-Ingenieur das Leben erheblich leichter, denn hiermit ist er in der Lage, alle Arten von intermittierenden Fehlern aufzuspüren und zu beheben.

Aufspüren von Verdrahtungsfehlern

Jeder Service-Ingenieur weiß, dass Verdrahtungsfehler zu den am schwierigsten zu lokalisierenden intermittierenden Fehlern gehören. Eventuell kann der Fehler durch Berühren der Schaltung provoziert werden, jedoch ist auch das nicht vorhersagbar. Und selbst wenn man ein Oszilloskop an die verdächtige

Schaltung anschließt, ist es vielleicht nicht möglich, den Bildschirm ständig im Auge zu behalten, oder man sieht ein Signal nur einmal kurz aufblitzen, bevor man sich über seine Bedeutung im Klaren ist.

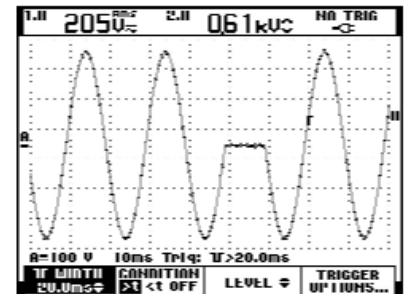
Wäre es in Situationen wie diesen nicht praktisch, sich die letzten 5 oder 10 Sekunden erneut ansehen zu können, um noch einmal die Gelegenheit zu bekommen, den Glitch zu orten? Genau diese Möglichkeit bietet die automatische Erfassungs- und Replay-Funktion des ScopeMeters® 190. Das Oszilloskop zeichnet ständig die letzten 100 Bildschirmanzeigen in einem FIFO-Speicher auf. Sobald Sie eine Anomalie erkennen oder den Verdacht haben, dass Ihnen vielleicht etwas entgangen ist, können Sie die Replay-Taste drücken, um die letzten 100 Bildschirmanzeigen einzufrieren und noch einmal genau zu untersuchen. Mit dieser Funktion ist es sogar möglich, zwei Sätze von jeweils 100 Bildschirmanzeigen mit individueller Zeitmarkierung zu speichern, um sie später wieder abzurufen oder zwecks gründlicherer Analyse an einen PC zu übertragen.

Erfassen von Signaltransienten mit der Capture- und Replay-Funktion

Eine weitere mögliche Ursache von intermittierenden Fehlern – Netztransienten – kann ebenfalls mit der Capture-and-Replay-Funktion erfasst werden. In diesem Fall muss das ScopeMeter allerdings so eingestellt werden, dass es auf den vermutlich auftretenden Glitch triggert. Das Instrument arbeitet dann im 'Babysitter'-Modus und erfasst 100 Samples des Ereignisses, auf das Sie die Triggerparameter eingestellt haben.

Wenn Sie zum Beispiel nach einer Spannungsspitze auf der Netzspannung suchen, müssten Sie das Instrument so einstellen, dass es auf ansteigende oder abfallende Spannungsimpulse mit einer Amplitude triggert, die etwas größer

ist als die Netzspannung. Auf diese Weise können Sie jedoch nicht vorgehen, um Glitches zu erfassen, deren Spannungspegel nicht höher ist als der Signalpegel. Die Lösung besteht in diesem Fall darin, die Impulsbreiten-Triggerung so einzustellen, dass z.B. abfallende Impulse erfasst werden, die kürzer dauern als der vorgegebene Zeitwert. Das 200-MHz-ScopeMeter (ScopeMeter 199), das mit Anstiegs- und Abfallzeiten von 1,7 ns arbeitet, kann mit der Impulsbreiten-Triggerung problemlos Impulse von nur 3 ns erfassen. Durch Einstellen der Triggerparameter auf das Erfassen von abfallenden Impulsen, die länger als 20 ms dauern, können auch fehlende Netzperioden erkannt werden.



Durch Einstellen der Scopemeter-Triggerparameter auf abfallende Impulse mit einer Dauer von mehr als 20 ms können fehlende Netzperioden erkannt werden

Um herauszufinden, wie oft das Ereignis auftritt, lassen Sie das ScopeMeter einfach mit der Schaltung verbunden und drücken dann die Replay-Taste, um sich die erfassten Ereignisse anzusehen und zu analysieren. Sie könnten zum Beispiel feststellen, dass der Glitch einmal am Tag zu einer bestimmten Uhrzeit auftritt, die sich mit dem Ein- oder Ausschalten der Maschinen in der Fabrik deckt, oder wöchentlich an einem bestimmten Tag. Sie wären also in der Lage, einen Zusammenhang zwischen dem scheinbar zufällig auftretenden Fehler und bestimmten externen Ereignissen herzustellen, und das würde Sie bei der Problemlösung einen großen Schritt weiterbringen.

Suche nach Spannungseinbrüchen und -anstiegen mit TrendPlot™

Allmähliche Abweichungen von Spannungs- oder Temperaturwerten können oft auf den Beginn eines Problems hinweisen. Ein Fotokopierer zum Beispiel kann einen halben Tag lang einwandfrei funktionieren und danach Schwierigkeiten machen. Die Ursache hierfür könnten Schwankungen der Umgebungstemperatur im Laufe des Tages sein. In diesem Fall wäre es nützlich, die Temperatur über einen längeren Zeitraum zu überwachen.

Die TrendPlot-Funktion des ScopeMeters 190 wurde speziell für Anwendungsfälle konzipiert, die eine langfristige Überwachung bestimmter Parameter erfordern. Wenn das ScopeMeter als Digitalmultimeter betrieben wird, bietet TrendPlot eine ideale Möglichkeit zur Lokalisierung der Ursache von intermittierenden Problemen, die vielleicht nur einmal in der Stunde oder einmal wöchentlich auftreten. Neben Schwankungen der Umgebungstemperatur gehören auch Spannungseinbrüche oder Anstiege der Netzspannung und Ausfälle der Stromversorgung zu den intermittierenden Fehlern, die mit TrendPlot aufgespürt werden können. In dieser Betriebsart fungiert das ScopeMeter als papierloser Schreiber, der Minimum-, Maximum- und Mittelwerte einer ausgewählten Oszilloskop- oder Multimeter-Messung über einen Zeitraum von bis zu 8 Tagen aufzeichnet. Mit dieser Funktion können langfristige Unregelmäßigkeiten leicht geortet werden. TrendPlot bietet außerdem den entscheidenden Vorteil einer genauen Zeitmarkierung mit einer Auflösung bis zu einer Minute, um den genauen Zeitpunkt des Auftretens einer Unregelmäßigkeit anzugeben. Dieser Zeitwert kann je nach Art des zu überwachenden Parameters entweder als Uhrzeit oder als verstrichene Zeit angegeben werden.

Solange die TrendPlot-Funktion aktiv ist, arbeitet das ScopeMeter unbeauf-

Leistungsstarke Fehlersuchfunktionen der ScopeMeter Serie 190

Automatisches Erfassen und Wiedergeben von 100 Bildschirmanzeigen. Hiermit können die letzten 100 Bildschirmanzeigen noch einmal wiedergegeben werden, um sich ein einmaliges Ereignis genauer anzusehen. Bei normalem Betrieb speichert diese Funktion kontinuierlich die letzten 100 aufeinanderfolgenden Bildschirmanzeigen, die Sie anschließend durchlaufen und an der für Sie besonders interessanten Stelle stoppen können. Außerdem können die weiterführenden Triggerfunktionen des ScopeMeters 190 genutzt werden, um 100 spezielle Ereignisse für die spätere Analyse aufzuzeichnen.

TrendPlot™. Für Fehler, die während eines längeren Zeitraums vielleicht nur einmal auftreten, dient diese Funktion als 'papierloser Schreiber', der die Minimum-, Maximum- und Mittelwerte eines gewählten Parameters über einen Zeitraum von bis zu 8 Tagen mit einer Auflösung von 1 Minute aufzeichnet.

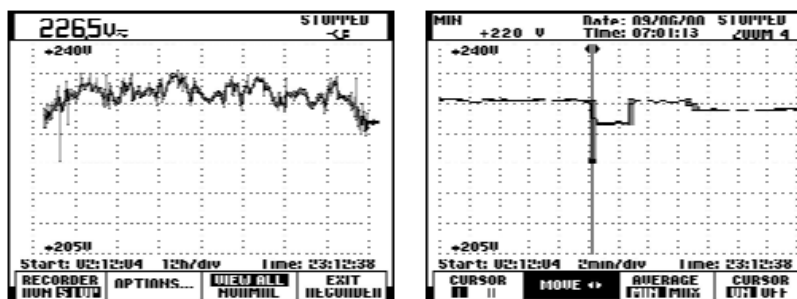
ScopeRecord™. Hierbei handelt es sich um einen kontinuierlichen Abtastmodus, in dem das ScopeMeter die Punkte (bestehend aus Minimum- und Maximumwerten) fortlaufend mit einer Rate von 20 MS/s (MegaSamples/s) speichert. Dadurch wird es möglich, Ereignisse von nur 50 ns Dauer zu erfassen, die mit der 100fachen Zoomfunktion deutlich dargestellt werden können. Das Oszilloskop verfügt über einen 27500-Punkte-Speicher, die eine kontinuierliche Erfassung über bis zu 30 Stunden ermöglicht.

sichtigt. Es zeichnet die gewünschten Daten kontinuierlich auf und passt dabei den Maßstab der vertikalen Achse dynamisch an, um die Maximum- und Minimumwerte der Amplitude darzustellen. Die horizontale Zeitachse wird automatisch komprimiert, so dass der komplette Trend von Anfang an angezeigt wird.

Analyse von schnellen und komplexen elektrischen Prozessen

Während mit der Capture- and Replay-Funktion schnelle Ereignis-

nisse wie Spannungsspitzen und Spannungsausfälle registriert werden, erfordern komplexere elektrische Prozesse oft etwas mehr Aufwand. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Untersuchung der Stromversorgungszyklen einer USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) beim Umschalten vom Netz auf Wechselrichter (und umgekehrt). Die Qualität des Umschaltens ist entscheidend für den Betrieb des Systems – jede induzierte Phasendifferenz kann zu einer kurzzeitigen

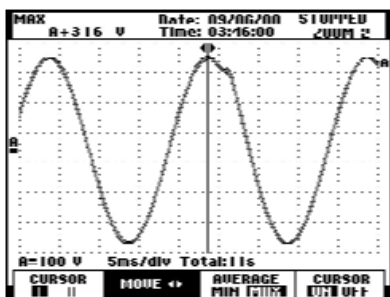


Plotten von langfristigen Unregelmäßigkeiten mit der TrendPlot-Funktion des ScopeMeters

Unterbrechung der Stromversorgung führen, was bei Computersystemen oder Telekommunikationsanlagen einen katastrophalen Datenverlust zur Folge haben kann.

Da das Signalprofil beim Umschalten wohl kaum bekannt sein wird und man daher viel Zeit mit der Einstellung der passenden Triggerparameter verbringen müsste, wäre es viel besser, die gesamte Sequenz einschließlich des Ereignisses aufzuzeichnen und anschließend genauer zu untersuchen.

Hier kommt der ScopeRecord-Modus des ScopeMeters 190 ins Spiel. Es handelt sich hierbei um einen Modus mit kontinuierlicher Abtastung, bei dem das Oszilloskop Punkte (Minimum- und Maximumwerte) mit einer Abtastrate von 20 MS/s aufzeichnet. Mit einer Speichertiefe von 27500 Punkten kann das ScopeMeter in dieser Betriebsart bis zu 30 Stunden lang kontinuierlich aufzeichnen und dabei Glitches von nur 50 ns Dauer erfassen. Darüber hinaus macht eine 100fache Zoomfunktion die kleinsten Details sichtbar, zum Beispiel die Form einer einzigen Sinusperiode.



ScopeRecord zeigt eine Spannungsunregelmäßigkeit beim Ausschalten der USV

Die Abbildung zeigt, was geschieht, wenn eine USV von Wechselrichter auf Netzstromversorgung umgeschaltet. Obwohl der Umschaltvorgang bei einer normalen Anzeige mit 200 ms/div im ScopeRecord-Betrieb nicht zu sehen ist, kann er mit dem 100fachen Zoom-Faktor deutlich sichtbar gemacht werden. Hier ist

klar zu erkennen, dass die Stromversorgung nicht unterbrochen wurde; die Netzspannung wird weiter zugeführt und die Phasenverschiebung bleibt im Bereich weniger Millisekunden.

Ein idealer Partner

Angesichts des derzeitigen Trends zu immer schnelleren und immer komplizierteren elektronischen Regelsystemen kann der Bedarf an ausgereiften Testgeräten nur zunehmen. Moderne Tischinstrumente mögen zwar eine Reihe beeindruckender Troubleshooting-Funktionen aufweisen, kommen jedoch wegen ihres Preises und der mangelnden Portabilität für mobile Anwendungen im allgemeinen kaum in Frage. Die Messtechniker im Außendienst benötigen ein Instrument, das leicht mitzuführen ist und – da sie niemals wissen, was sie erwartet – möglichst viele Troubleshooting-Funktionen besitzt. Diese Anforderungen erfüllt die ScopeMeter-Serie 190 von Fluke auf optimale Weise. Sie kombiniert Portabilität mit einer Vielzahl von modernen Funktionen, die nicht nur leistungsstark, sondern auch bedienungsfreundlich sind. Sie eignet sich also ideal für Service-Techniker im mobilen Einsatz.

Germany
 Fluke Deutschland GmbH
 Heinrich-Hertz-Straße 11
 D-34123 Kassel
 Tel.: 0561 / 95 94 - 0
 Fax: 0561 / 95 94 - 111
 E-Mail: info@de.fluke.nl
 Internet: www.fluke.de

Austria
 Fluke Vertriebsgesellschaft mbH
 Mariahilfer Straße 123
 A-1060 Wien
 Tel.: 01 / 614 100
 Fax: 01 / 614 10 10
 E-Mail: info@as.fluke.nl
 Internet: www.fluke.at

Switzerland
 Fluke Switzerland AG
 World Trade Center
 Leutschenbachstrasse 95/2
 CH-8050 Zürich
 Tel.: 01 / 738 30 00
 Fax: 01 / 738 30 10
 E-Mail: info@ch.fluke.nl
 Internet: www.fluke.ch