

FLUKE®

VR101S

*Voltage Event Recorder
System*

Bedienungshandbuch

(German)

July 1998, Rev.4, 9/05

© 1997, 1998, 1999, 2002, 2005 Fluke Corporation.

All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für drei Jahre und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als das Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden Sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte

Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder aber unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke ihm einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT DES ERWERBERS AUF SCHADENERSATZ UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA, oder
Fluke Industrial B.V., Postfach 680, 7600 AR, Almelo, Niederlande

Servicezentrum

Zur Kontaktaufnahme mit Fluke eine der folgenden
Telefonnummern anrufen:

USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-675-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-738-5655
Weltweit: +1-425-446-5500

Oder die Website von Fluke abrufen: www.fluke.com.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Vorbereitung des Gerätebetriebs	1
Einleitung	1
Technische Eigenschaften des Voltage Event Recorders ..	1
Schneller Überblick	2
Sicherheit	3
Netzanschluß des Recorders	4
Einsatz einer ungeerdeten Steckdose	4
Polaritätsanzeige	5
Elektrische Störfestigkeit	5
Sicherheitsinspektion	5
Batteriepflge	5
Wartung	6
Produkt-Kundendienst	7
Lieferumfang des VR101S-Recorders	8
Installation der EventView-Software	9
Einstellung von Uhrzeit und Datum	11

Kapitel 2

Installation des VR101	13
Einleitung	13
Anschluß des Optik-Schnittstellenkabels	13
Starten der EventView-Software	13
Auswahl einer COM-Schnittstelle	14
Öffnen des Standort-Bericht-Fensters	15
Einstellung von Schwellwerten auf der Status-Schaltfläche	16
Betrachtung der Standard-Schwellwerteinstellungen	18
Auswahl und Speicherung von neuen Standard- Schwellwerteinstellungen	18
Wahl der Betriebsoptionen	19
Standort-Beschreibung	19
Betrachtung der Echtzeit-Anzeigen des Recorders	20
Betrachtung von Recorder-Informationen	20
Übertragung der Installation an einen Recorder	20
Löschung sämtlicher Ereignisse aus dem Recorder	21
Start der Ereignis-Aufzeichnung	22

Kapitel 3

Abruf und Speichern von Ereignissen	23
Abruf von Ereignissen von einem Recorder	23
Speichern von Ereignissen	24
Öffnen einer bereits gespeicherten Datei	25

Kapitel 4

Anzeigen und Drucken von Ereignissen	27
Anzeigen von Ereignissen	27
Betrachtung der Ereignisse-Schaltfläche	27
Betrachtung von Ereignissen als Balkendiagramm	32
(Kurzübersicht)	34
Betrachtung eines Einzel-Transienten als Graphik	35
Betrachtung von Ereignissen als Ereignis- Verteilungsgraphik	36
Ändern der Graphik-Stile	38
Drucken von Ereignissen	39

Kapitel 5

Störungsbeseitigung	41
Optik-Schnittstellenkabel	41
Drucker	44
Voltage Event Recorder	45
Technische Unterstützung	46

Kapitel 6

Bewertung der Stromqualität	47
Erläuterungen zur Stromqualität	47
Warum ist eine gute Stromqualität so wichtig?	47
Häufig gestellte Fragen über die Stromqualität	48
Begriffe und Normen der Stromqualität	49
Begriffe der Netzstörungen	49
Wie schlecht ist schlechte Stromqualität?	50
Die CBEMA-Kennlinie	51
Ursachen und Auswirkungen einer schlechten Stromqualität	52
Ursachen einer schlechten Stromqualität	52
Wie Netzstörungen den Betrieb Ihrer Maschinen beeinträchtigen	52
Durchführung einer Untersuchung der Stromqualität	54
Entwicklung eines Programms zur Überwachung der Stromqualität	54
Was kann ich jetzt mit den gesammelten Informationen anfangen?	56

Kapitel 7

Technische Daten des VR101	59
Geräte-Daten	59
Messung von Einbrüche, Erhöhungen und Unterbrechungen	62
Messung von Transienten	63

Frequenzmessung	63
Zeitmessung	62
Zulassungen	63

Kapitel 1

Vorbereitung des Gerätebetriebs

Einleitung

Technische Eigenschaften des Voltage Event Recorders

Der Voltage Event Recorder VR101, nachfolgend einfach als Recorder bezeichnet, zeichnet Einbrüche, Erhöhungen, Transienten, Netzunterbrechungen und Frequenzschwankungen in der Stromleitung auf. Das Gerät ist mit einer Batterie ausgestattet und besonders bedienerfreundlich —die Parameter können bequem über die Tastatur Ihres PCs programmiert werden, der mit der EventView Software™ ausgestattet ist.

Der Recorder kann 4.000 Ereignisse speichern. Wenn aufgezeichnete Ereignisse im Speicher sind, erkennen Sie dies am Blinken der Anzeigelampe.

Die Kommunikation zwischen einem PC und dem Recorder erfolgt über das Optik-Schnittstellenkabel. Durch die Benutzung dieser Optik-Datenübertragung bleibt der PC elektrisch getrennt.

Schneller Überblick

Im vorliegenden Bedienungs-Handbuch wird ausführlich auf folgende Schritte eingegangen:

1. Lesen Sie sich die nächsten fünf Seiten mit wichtigen Hinweisen zur Sicherheit und Batterie-Pflege gründlich durch.
2. Installieren Sie die EventView-Software auf Ihrem PC.
3. Schließen Sie den VR101 an die nächste Wandsteckdose an.
4. Schließen Sie den VR101 mit dem Optik-Kabel an Ihren PC an.
5. Programmieren Sie die Einstellungen Ihres VR101 mit Hilfe der EventView-Software.
6. Trennen Sie das Optik-Kabel und bringen Sie den VR101 zur Steckdose, deren Stromqualität Sie überwachen wollen.
7. Nach der Überwachung laden Sie die Ergebnisse wieder mit Hilfe der EventView-Software herunter.

Sicherheit

Achtung

Lesen Sie sorgfältig folgende Sicherheitshinweise durch, bevor Sie irgendwelche Arbeiten mit dem Recorder durchführen.




Sicherheitshinweise

Soweit zutreffend, sind in diesem Handbuch spezielle Warn- und Vorsichtshinweise enthalten.

Ein VORSICHTSHINWEIS weist auf Umstände und Handlungen hin, durch die der Recorder beschädigt werden könnte.

Ein WARNHINWEIS gibt Umstände und Handlungen an, die eine oder mehrere potentielle Gefahrenquellen für den Benutzer bilden.

Die auf dem VR101 und in diesem Handbuch aufgeführten Symbole werden in folgender Tabelle erläutert:

	Lesen Sie die Informationen im Handbuch		Entsorgungsbezogene Informationen
	Recyclingbezogene Informationen		Doppelte Isolierung (Schutzklasse)

**WARNHINWEIS**

Der Recorder ist nur für den Betrieb an Einphasen-Systemen konzipiert und zertifiziert. Der Versuch zur Abänderung oder unsachgemäßen Benutzung des Recorders kann zu Beschädigungen der Stromkreise führen, die letztendlich Sachschäden und (möglicherweise tödlichen) Verletzungen verursachen können.

Netzanschluß des Recorders

Der Recorder ist konstruktiv für den Anschluß an eine Standard-Netzsteckdose ausgelegt. Aus Sicherheitsgründen sollte das Gerät so angeordnet werden, daß es leicht von der Steckdose getrennt werden kann. Dadurch wird es außerdem leichter zugänglich zum Herunterladen der Daten. Der Recorder braucht für seine Sicherheit keinen Schutzleiter-Anschluß, da es keine freilegenden Metallteile gibt. Der Erdleiter dient zur Messung von Nulleiter-/Erdleiter-Ereignissen (N/E) und zur Messung der Recorder-Polarität, die von der LED angezeigt wird. Siehe auch nachfolgend unter dem Punkt "Einsatz einer ungeerdeten Steckdose". Die Erdklemme kann elektrisch getrennt werden (solange sie nicht freilegt). Der Recorder braucht keine besondere Belüftung, aber seine Umgebungstemperatur darf nicht über die obere Betriebstemperaturgrenze ansteigen (s. Kapitel 7 "Technische Daten des VR101".)

Einsatz einer ungeerdeten Steckdose

Der Anschluß des Recorders an eine ungeerdete Steckdose hat folgende Konsequenzen:

1. Die Polaritätsanzeige auf der LED ist ungültig.
2. Die aufgezeichneten Nulleiter-/Erdleiter-Ereignisse sind ungültig.
3. Ist der Recorder falsch an die Steckdose angeschlossen (falsche Polarität), verschieben sich die aufgezeichneten Phasen-/Nulleiter-Ereignisse um 180° und werden sie mit entgegengesetzter Polarität angezeigt.

Polaritätsanzeige

In manchen Ländern sind Steckdosen nicht verpolsicher. Dies bedeutet, daß der Recorder falsch angeschlossen werden kann (Phase und Nulleiter verwechselt). Ein falscher Polaritätsanschluß beschädigt den Recorder nicht. Die Ereignisse werden jedoch falsch aufgezeichnet und möglicherweise fehlinterpretiert.

1. Hinweis:

Bei falschem Anschluß des Recorders (bei falschem Polaritätsanschluß) wird die LED 8 bis 16 Sekunden lang schnell blinken (siehe auch 2. Hinweis). Bei richtigem Anschluß leuchtet die LED 8 bis 16 Sekunden lang ununterbrochen auf. Die Polaritätsanzeige fängt 0 bis 8 Sekunden nach dem Anschluß an.

2. Hinweis:

Die LED am Recorder blinkt ebenfalls bei der Aufzeichnung eines Ereignisses, aber nur langsam.

Elektrische Störfestigkeit

Die inneren Stromkreise des Recorders sind elektronisch mit integriertem Schutz gegen elektromagnetische Störungen und Funkstörungen ausgeführt, so daß eine zuverlässige Anzeige gewährleistet ist. Der Recorder ist elektrisch beständig gegen einen Transienten von 3.400 V während 20 ms.

Sicherheitsinspektion

Wir empfehlen Ihnen, den Recorder regelmäßig auf sichtbare Schäden zu inspizieren. Zur Gewährleistung des sicherheitsgerechten Betriebs kontrollieren Sie das Gerät auf fehlende Aufkleber, Risse im Gehäuse oder verbogene und/oder abgebrochene Kontakte.

Batteriepflege

Der Recorder enthält eine Lithium-Batterie, mit der er unter normalen Betriebsbedingungen 7 Jahre lang betrieben werden kann. Wenn der Recorder längere Zeit extremen Temperaturwerten ausgesetzt wird, kann die Batterie-Lebensdauer um bis zu 50 % verkürzt werden.

Der Recorder ist nur für die Verwendung IN INNENRÄUMEN ausgelegt. Er darf nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden.

Der Recorder darf nicht gelagert werden, während die Ereignis-Anzeige noch blinkt. Dadurch wird die Batterie-Leistung verbraucht und die Batterie-Lebensdauer verkürzt. (Auf Seite 21 finden Sie Informationen, wie Sie die gespeicherten Ereignisse aus dem Speicher des Geräts löschen können.)

Zur Verlängerung der Batterie-Lebensdauer den Recorder stets an einer Standard-Netzsteckdose belassen (auch beim Herunterladen von gespeicherten Ereignissen oder wenn er nicht benutzt wird).

Vorsicht

Das Herunterladen von gespeicherten Ereignissen, wenn der Recorder nicht in eine Standard-Netzsteckdose eingesteckt ist, reduziert die Batterie-Lebensdauer stark.

Warnhinweis

Die Batterie ist eine potentielle Gefahrenquelle für Brand, Explosionen und schwere Verbrennungen. Achten Sie darauf, daß sie niemals nachgeladen, zerlegt, über 100 °C erwärmt oder verbrannt wird oder ihr Inhalt mit Wasser in Berührung kommt.

Hinweis:

Der VR 101 enthält eine Lithium-Batterie. Der VR101 darf niemals mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Überlassen Sie die Entsorgung Ihres VR101 einem qualifizierten Recycler bzw. Sondermüll-Verarbeiter. Recycling-Informationen können Sie bei Ihrem autorisierten FLUKE-Kundendienst-Zentrum erfragen.



Wartung

Der Recorder ist im Prinzip wartungsfrei. Wir empfehlen jedoch, ihn sauberzuhalten, um die visuelle Inspektion zu erleichtern. Zur Reinigung des Recorders trennen Sie

das Gerät von der Netzsteckdose und wischen Sie ihn mit einem trockenen, sauberen Tuch ab.

Produkt-Kundendienst

Der Recorder hat keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden können. Die Sicherung und die Batterie im Recorder können NICHT ERNEUERT werden. Jede Öffnung bzw. versuchte Öffnung des Gehäuses bringt die Garantie und Sicherheitszertifizierung des Geräts zum Erlöschen.

Das einzige Teil des VR 101S-Pakets, das erneuert werden, ist das Optik-Schnittstellenkabel.

Wenn Sie den Kundendienst in Anspruch nehmen wollen, nehmen Sie bitte Kontakt auf mit Ihrem örtlichen Vertriebshändler oder einem autorisierten Fluke-Kundendienst (s. unter "Kundendienst-Zentren vorn in diesem Handbuch).

Hardware-Voraussetzungen zum Betrieb der Fluke EventView-Software

Zum Betrieb der Fluke EventView™-Software muß Ihr Computer folgende Voraussetzungen erfüllen:

- IBM-PC oder 100% kompatibel, mit Windows 3.1 oder Windows 95/98/NT installiert und betriebsfähig
- Mindestens eine freie serielle Schnittstelle, 9-pin
- Ein Zeigegerät (empfohlen)
- 2 MB-Festplatten-Speicher
- 4 MB RAM (8 MB für Windows 95/98/NT)

Optionale Ausstattung:

- Eine Drucker-Schnittstelle mit einem Drucker, der von Microsoft Windows unterstützt wird

Lieferumfang des VR101S-Recorders

Zum Lieferumfang des VR101S-Pakets gehören folgende Produkte:

- VR101/xxx Voltage Event Recorder-Gerät.
- EventView™-Software und Bedienungs-Handbuch (auf der CD)
- Optik-Schnittstellenkabel
- 9-/25-Pol-Adapter
- Produkt-Registrationskarte + Rückumschlag

Mit Hilfe der EventView-Software können Sie den Recorder installieren, alle gespeicherten Ereignisse herunterladen und die gespeicherten Informationen anzeigen.

Installation der EventView-Software

1. Vor der Installation der EventView-Software schließen Sie andere Anwendungen oder starten Sie Windows neu.
2. Öffnen Sie bei Windows 3.1, den **Programmanager**, wählen Sie **Datei** aus der Menüleiste und aktivieren Sie **Ausführen...**
Windows 95/98/NT-Benutzer wählen **Start** aus der Task-Leiste auf dem Arbeitsplatz und aktivieren **Ausführen...**
3. Legen Sie EventView-Diskette 1 oder 2 in das Laufwerk Ihres Computers ein. Im Dialogfeld "Ausführen" geben Sie ein **a:setup** für Laufwerk A und betätigen Sie die **Enter**-Taste (Wagenrücklauttaste, auf manchen Tastaturen Return-Taste). Wenn Sie Laufwerk B benutzen, geben Sie ein **b:setup**.
4. EventView unterstützt mehrere Sprachen. Wird eine dieser Sprachen in der Windows-Systemsteuerung angezeigt, benutzt EventView diese Sprache. Ist in Windows eine andere Sprache festgelegt, zeigt das EventView-Einstellverfahren ein Sprachenauswahlmenü. Wählen Sie die gewünschte Sprache.
5. Bei den folgenden Schritten ist die Diskette, wie angezeigt, zu wechseln.
Es erscheint jetzt ein Dialogfeld "*Willkommen!*", in dem Sie aufgefordert werden, auf **Nächste** zu klicken, wenn Sie die EventView-Software auf Ihre Festplatte installieren wollen.
6. Nun erscheint ein Informationsschirm, in dem Sie bestimmte wichtige Informationen zur Installation und Benutzung der EventView-Software erhalten. Lesen Sie sich diese Hinweise gründlich durch. Klicken Sie dann auf **Nächste**.
7. Wählen Sie das Ziel-Verzeichnis für die EventView-Software. Wenn Sie die Software im Standard-Verzeichnis installieren wollen, klicken Sie auf **Nächste**. Wenn Sie ein anderes Verzeichnis bevorzugen, klicken Sie auf **Blättern**, um dieses Verzeichnis anzuwählen, und dann wieder auf **Nächste**.
8. Nun erscheint wieder ein Dialogfeld, in dem Sie gefragt werden, ob Sie ersetzte Dateien sichern

wollen. Dies sollten Sie mit Ja beantworten (wählen Sie "Ja"). Klicken Sie nun auf **Nächste**.

9. Geben Sie ein Sicherungsverzeichnis an oder klicken Sie einfach auf **Nächste**, wenn Sie das Standard-Verzeichnis wählen. (Achtung: das Sicherungsverzeichnis ist leer, wenn keine Dateien ersetzt werden).
10. Windows 95/98/NT-Benutzer: Klicken Sie auf **Nächste**, um mit der Installation zu beginnen.
Für Windows 3.1-Benutzer erscheint ein Dialogfeld, in dem die Windows-Programmgruppe angelegt wird, in die die EventView-Software eingestellt werden soll. Klicken Sie auf **Nächste**, um die Programmgruppe "Fluke PQ Tools" anzulegen. (PQ bedeutet "Power Quality", also Stromqualität.) Klicken Sie auf **Nächste**, um mit der Installation zu beginnen.
11. Klicken Sie abschließend auf **Beenden**, um die Installation der EventView-Software zu verlassen.

Einstellung von Uhrzeit und Datum

Es ist sehr wichtig, daß die Systemzeit Ihres PCs richtig eingestellt ist, bevor Sie die EventView-Software betreiben. Beim Einlesen von Daten aus dem Recorder benutzt die EventView-Software die Systemuhr Ihres PCs zur Zeit- und Datumsanzeige. (s. folgenden Hinweis)

- Während Windows läuft, stellen Sie die Zeit aus der Systemsteuerung im Programm-Manager ein.
- Windows 95/98/NT-Benutzer öffnen die Bedienungsführung aus der Task-Leiste, indem Sie **Start, Einstellungen** und **Systemsteuerung** wählen.

Informationen über die Einstellung der Uhrzeit können Sie Ihrem Windows-Handbuch entnehmen.

Hinweis

Wenn sich die Systemuhr Ihres PCs während der Periode, in der der VR 101 Ereignisse aufzeichnet, von der Sommer- auf die Winterzeit bzw. umgekehrt umgeschaltet hat, müssen Sie die Start- und Endzeit (wenn Datum und Uhrzeit angegeben sind) der Ereignisse, die bis zu dieser Umschaltung aufgezeichnet wurden, anpassen, indem Sie eine Stunde hinzuzählen bzw. abziehen (s. Betrachtung der Ereignisse-Schaltfläche " auf Seite 27.)

Kapitel 2

Installation des VR101

Einleitung

In diesem Kapitel wird erläutert, wie Sie die EventView™-Software dazu benutzen, die internen Einstellungen des Recorders zu programmieren.

Anschluß des Optik-Schnittstellenkabels

Über das Optik-Schnittstellenkabel kommuniziert das EventView-Programm mit dem Recorder.

- Schließen Sie dieses Kabel an eine freie 9-Pol-COM-Schnittstelle Ihres Computers an.

Wenn Ihr Computer nur eine 25-Pol-COM-Schnittstelle hat, stecken Sie einen 9/25-Pol-Adapter (nicht im Lieferumfang enthalten) in Ihren Computer, und schließen Sie das Schnittstellenkabel an den Adapter an.

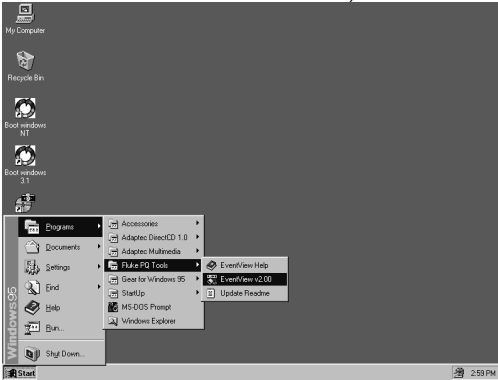
Starten der EventView-Software

- Windows 3.1-Benutzer doppelklicken auf das Fluke EventView-Programmsymbol EV101 im Fluke PQ Tools-Gruppenfenster.

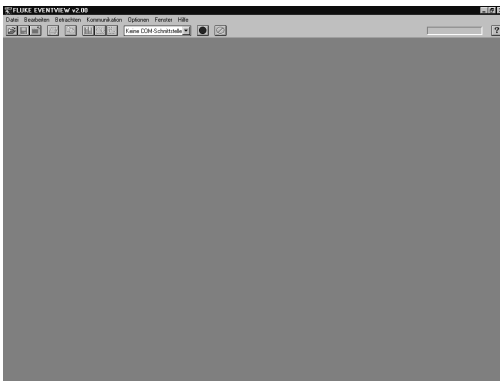
(Doppelklicken Sie auf das Update-Symbol, um die neuesten Informationen über den VR101S zu lesen.)



- Windows 95/98/NT-Benutzer klicken auf **Start** auf der Task-Leiste und wählen dann **Programme, Fluke PQ Tools** und dann **EventView**.
(Wählen Sie Update Readme, um die neuesten Informationen über VR101S zu lesen.)



Jetzt erscheint das FLUKE EVENTVIEW-Hauptfenster.



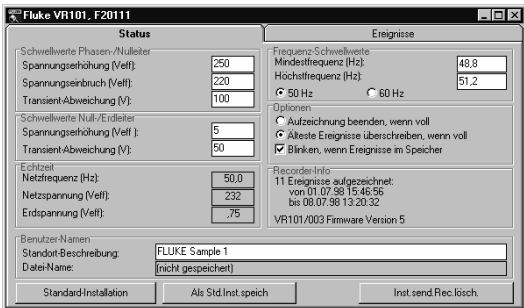
Auswahl einer COM-Schnittstelle

- Während das FLUKE EVENTVIEW-Hauptfenster geöffnet ist, wählen Sie im Kommunikationsmenü die COM-Schnittstelle, an die das Optisch-Schnittstellenkabel angeschlossen ist. Das Kommunikationsmenü zeigt die verfügbaren COM-Schnittstellen auf Ihrem Computer an.

Wenn Sie die richtige Schnittstelle gewählt haben, leuchten der Optik-Anschlußstecker und die rote Scannen-Schaltfläche auf der Symbol-Leiste auf. Wenn der Optik-Anschlußstecker blinkt, ist er bereit zur Kommunikation mit dem Recorder. Wenn er nicht blinkt, sehen Sie bitte im "Störungsbeseitigung".

Öffnen des Standort-Bericht-Fensters

1. Während das VR101-Hauptfenster geöffnet und das Optik-Schnittstellenkabel an eine COM-Schnittstelle angeschlossen ist und die rote Scannen-Schaltfläche blinkt, richten Sie den Optik-Anschlußstecker auf die Optik-Schnittstelle des Recorders (in einer Entfernung von $\leq 0,6$ cm) oder stecken Sie den Anschlußstecker direkt in die Steckdose der Optik-Schnittstelle ein. Daraufhin wird das Standort-Bericht-Fenster geöffnet.



Das Standort-Bericht-Fenster zeigt die Einstellungen des Recorders und die aufgezeichneten Ereignisse.

Wenn der VR101 nicht an eine Stromquelle angeschlossen ist, erscheint ein Informationsfeld mit der Mitteilung "Keine Spannung auf dem Recorder erfaßt. Echtzeit-Betrieb wird abgeschaltet, um Batterie zu schonen." Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

2. Ziehen Sie den Optik-Anschlußstecker aus dem Recorder.

Einstellung von Schwellwerten auf der Status-Schaltfläche

Die Schwellwerte sind in der Status-Schaltfläche in drei Gruppen gegliedert: Phasen-/Nulleiter, Null-/Erdleiter und Frequenz. Zur Änderung einer beliebigen Schwellwert-Einstellung doppelklicken Sie auf die jeweilige Einstellung und geben dann den neuen Wert ein.

Spannungs-Transienten

Bei Transienten handelt es sich um kurzzeitige Spannungsschwankungen, die auch als Stoß- oder Spitzenspannungen bezeichnet werden. Sie können ein positives oder negatives Vorzeichen haben und auf dem Phasen-/Nulleiter oder auf dem Null-/Erdleiter auftreten. Ein Transient kann ein sehr hohes Spannungspotential haben; es kommen oft Transienten von mehreren Hundert Volt vor. Transienten haben normalerweise eine Dauer, die erheblich unter einer Periode liegt, und können bis in den Mikrosekundenbereich erfaßt werden. Der Recorder zeichnet jede Spannungsabweichung von weniger als einer Periode Dauer, die länger als 1 μ s lang den Transient-Schwellwert überschreitet, als Transient-Ereignis auf.

Spannungserhöhungen

Swells sind Zunahmen der Netzspannung, die mindestens eine $\frac{1}{2}$ Periode lang dauern. Erhöhungen können auf dem Phasen-/Nulleiter oder auf dem Null-/Erdleiter auftreten. Normalerweise liegen Erhöhungen in der Größenordnung von einigen Dutzend Volt und dauern von mehreren Perioden bis zu mehreren Sekunden.

Der Recorder zeichnet jede Überschreitung des Schwellwerts für Spannungserhöhungen, die länger als eine Periode dauert, als Erhöhung auf.

Spannungseinbrüche

Einbrüche sind Abnahmen der Netzspannung, die mindestens eine $\frac{1}{2}$ Periode lang dauern. Einbrüche werden nur auf den Phasen-/Nulleitern gemessen. Normalerweise beträgt die Größenordnung eines Einbruchs einige Volt oder einige Dutzend Volt unter der Normalspannung.

Wenn die Spannung unter den Einbruchsschwellwert absinkt, wird ein Spannungseinbruch aufgezeichnet. Wenn sie unter 70 Veff absinkt, wird das Ereignis als Unterbrechung aufgezeichnet.

Netzfrequenz-Schwankungen

Frequenzschwankungen sind Schwankungen der Frequenz über bzw. unter der Nennfrequenz (60 Hz in Nordamerika und 50 Hz in Europa).

Frequenzschwankungen liegen normalerweise in der Größenordnung einiger Perioden und können von einigen Sekunden bis zu mehreren Minuten dauern. Wenn die Frequenz unter den Mindest-Schwellwert absinkt, wird eine Frequenz-Unterschreitung aufgezeichnet; wenn die Frequenz den Höchst-Schwellwert überschreitet, wird eine Frequenz-Überschreitung aufgezeichnet.

Bei einem Recorder in der 120 V-Ausführung ist die Standard-Einstellung der Frequenz 60 Hz.

Betrachtung der Standard-Schwellwerteinstellungen

Das EventView-Programm wird mit werkseitig vorprogrammierten Standard-Schwellwerteinstellungen ausgeliefert. Diese Einstellungen sind für die meisten Anwendungen geeignet.

- Zur Betrachtung der Standard-Schwellwerteinstellungen auf der Status-Schaltfläche klicken Sie auf die **Standard-Installation**-Schaltfläche.

Wenn Sie sich Sorgen machen, ob einige Ihrer Elektronik-Anlagen besondere Anforderungen an die Stromqualität haben, empfehlen wir Ihnen, die entsprechenden Informationen beim Hersteller nachzufragen. Möglicherweise werden Sie herausfinden, daß Sie einige Schwellwerteinstellungen Ihres Recorders ändern müssen, um die Stromqualität genauer zu überwachen.

Auswahl und Speicherung von neuen Standard-Schwellwerteinstellungen

Wenn die werkseitig vorprogrammierten Standard-Schwellwerteinstellungen nicht für Ihre Anwendung geeignet sind, können Sie neue Einstellungen auswählen und diese als Standard-Einstellungen definieren.

1. Ändern Sie zuerst die Schwellwerteinstellungen.
2. Klicken Sie auf die **Als Standard speichern**-Schaltfläche.
3. Klicken Sie in dem Dialogfeld, das jetzt erscheint, auf **OK**, um die Änderung der Standardeinstellungen zu bestätigen. Diese Einstellungen werden jetzt in Ihrem Computer gespeichert und können auf jeden Recorder übertragen werden, mit dem Sie kommunizieren, indem Sie auf **Inst. send/Rec.löschen**-Schaltfläche klicken.

Wahl der Betriebsoptionen

Aufzeichnung beenden, wenn voll **oder**

Älteste Ereignisse überschreiben, wenn voll

Ein Recorder kann 4.000 Ereignisse speichern. Sie können ihn so programmieren, daß er, wenn der Speicher voll ist, entweder keine Ereignisse mehr aufzeichnet oder daß er weiter aufzeichnet und die aufgezeichneten Ereignisse über die ältesten gespeicherten Ereignisse überschreibt.

- Wählen Sie entweder **Aufzeichnung beenden, wenn voll** oder **Älteste Ereignisse überschreiben, wenn voll**.

Blinken, wenn Daten im Speicher

- Aktivieren Sie die Option **Blinken, wenn Daten im Speicher**, wenn Sie möchten, daß der Recorder blinkt, wenn er eines oder mehrere Ereignisse gespeichert hat (Standard-Einstellung).

Standort-Beschreibung

Standort-Beschreibung bietet Ihnen die Möglichkeit, den Einsatzort des Recorders anzugeben, z.B. wenn Sie zwischen den Standorten von drei Recordern in einem Büro unterscheiden wollen. Sie können den Standort in Ihren eigenen Worten von bis zu dreißig Zeichen beschreiben. Die Standort-Beschreibung wird auch als Titel einer Kurzübersicht, einer Transient-Graphik oder einer Ereignis-Verteilungsgraphik erscheinen.

Betrachtung der Echtzeit-Anzeigen des Recorders

Nach dem Aufbau der Kommunikation lassen Sie den Anschlußstecker in der Optik-Schnittstelle, während der Recorder an eine Netzsteckdose angeschlossen ist.

Jetzt können Sie im Echtzeit-Betrieb betrachten:

- Netzspannungsanzeigen (Spannung zwischen Phasen- und Nulleiter),
- Erdspannungsanzeigen (Spannung zwischen Nulleiter und Erde),
- Netzfrequenzanzeigen (Frequenz zwischen Phasen- und Nulleiter).

Diese Anzeigen erscheinen unter dem Titel *Echtzeit*.

Sie können die Echtzeit-Anzeige ein- und ausschalten, indem Sie auf die rote Scannen-Schaltfläche klicken.

Hinweis:

Der Recorder kann während der Echtzeit-Anzeige KEINE Ereignisse aufzeichnen. Klicken Sie auf die rote Scan-Schaltfläche, um die Echtzeit-Anzeige zu stoppen und die Aufzeichnung von Ereignissen fortzusetzen.

Achten Sie darauf, daß die Echtzeit-Anzeige sich nach wenige Sekunden ausschaltet, wenn der Recorder nicht an eine Netzsteckdose angeschlossen ist, während der Anschlußstecker in der Optik-Schnittstelle steckt, um die Batterie zu schonen.

Betrachtung von Recorder-Informationen

Die Option *Recorder-Info* zeigt die Zahl der Ereignisse, die im Recorder gespeichert wurden, und die Zeitspanne, in der diese Daten gesammelt wurden. Wenn keine Ereignisse gespeichert worden sind, erscheinen die Worte *Keine Ereignisse gespeichert*.

Übertragung der Installation an einen Recorder

und (damit verbunden)

Löschung sämtlicher Ereignisse aus dem Recorder

1. Stecken Sie den Anschlußstecker in die Optik-Schnittstelle des Recorders.
2. Wenn Sie die Schwellwerteneinstellungen geändert haben oder die Einstellungen so lassen, wie sie waren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Inst.send/Rec.löschen** (Installation senden/Recorder löschen).
Wenn Sie die Einstellungen auf die Standard-Einstellungen ändern, klicken Sie auf **Standard-Einstellungen** und danach auf die Schaltfläche **Inst.send/Rec.löschen**.
3. In dem Dialogfeld, das jetzt erscheint, klicken Sie auf **Ja**, um zu bestätigen, daß alle vorigen Ereignisse aus dem Recorder gelöscht werden.



- Die neuen Einstellungen werden im Recorder gespeichert.
4. Ziehen Sie den Optik-Anschlußstecker aus dem Recorder.

Der Recorder beginnt jetzt mit der Überwachung, sobald er an eine Standard-Netzsteckdose angeschlossen wird.

Hinweis:

Beim Anschließen und Auftrennen des Recorders können möglicherweise ungültige Ereignisse aufgezeichnet werden.

Start der Ereignis-Aufzeichnung

Der VR101-Recorder beginnt erst mit der Aufzeichnung, wenn der Optik-Anschlußstecker aus der Optik-Schnittstelle des Recorders entfernt worden ist. Nach ungefähr 16 Sekunden beginnt der VR101-Recorder, Spannungsereignisse aufzuzeichnen. Die Aufzeichnung kann auch durch die Deaktivierung der roten Scannen-Schaltfläche auf der EventView-Symbol-Leiste ausgelöst werden. In diesem Fall kann der Anschlußstecker in der Optik-Schnittstelle des Recorders bleiben.

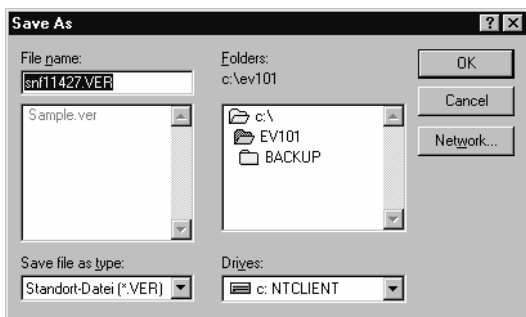
Kapitel 3 Abruf und Speichern von Ereignissen

Abruf von Ereignissen von einem Recorder

1. Während das Hauptfenster des VR101-Recorders geöffnet und das Optik-Schnittstellenkabel an Ihren Computer angeschlossen ist, kontrollieren Sie, ob der Optik-Anschlußstecker blinkt. Wenn nicht, wählen Sie **Scannen** im **Kommunikations**menü (oder klicken Sie auf die rote Scannen-Schaltfläche auf der Symbol-Leiste, so daß diese blinkt).
2. Stecken Sie den Optik-Anschlußstecker in die Optik-Schnittstelle des Recorders ein. Das Standort-Bericht-Fenster wird auf der Status-Schaltfläche geöffnet.
3. Zum Herunterladen der im Recorder gespeicherten Ereignisse klicken Sie auf die **Ereignisse**-Schaltfläche.
Jetzt werden die Daten eingelesen. Während des Herunterladens wird die "Herunterladen abrechnen"-Schaltfläche (rechts von der Scannen-Schaltfläche) aktiviert, so daß Sie den Ladevorgang ggf. abrechnen können.
4. Wenn alle Ereignisse in Ihren Computer kopiert worden sind, können Sie den Optik-Anschlußstecker aus dem Recorder ziehen.

Speichern von Ereignissen

1. Zum Abspeichern der Ereignisse, die Sie aus einem Recorder heruntergeladen haben, wählen Sie **Speichern** aus dem **Datei**-Menü oder klicken auf die **Speichern**-Schaltfläche auf der **Symbol-Leiste**. Es erscheint das Dialogfeld **Speichern**, wobei der aktuelle Dateiname im Dateinamen-Kästchen aufleuchtet.

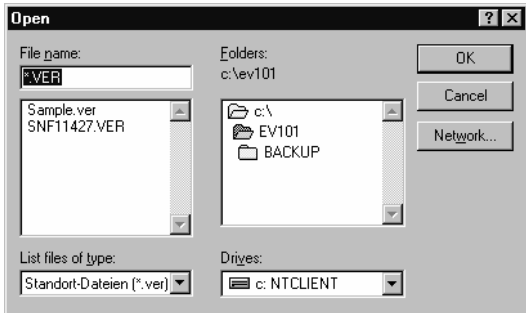


2. Sie haben die Wahl zwischen zwei Speicher-Optionen:
 - Die Datei unter dem jetzigen Namen speichern, d.h. Sie überschreiben die vorige Datei mit demselben Namen mitsamt allen Daten. Wenn Sie diese Option wählen, klicken Sie auf **OK** und klicken dann auf **Ja**, um die vorige Datei zu überschreiben.
 - Die Datei unter einem neuen Namen speichern, d.h. Sie geben einen neuen Dateinamen ein, so daß die vorige Datei mitsamt ihrem Namen und ihren Daten erhalten bleibt.
Gehen Sie dazu wie folgt vor:
 1. Wählen Sie „Datei als Typ speichern:“
 2. Klicken Sie auf die Bildlaufleiste, um den gewünschten Dateityp zu wählen.
 3. Gehen Sie nach Auswahl des Dateityps zurück zum Dateinamen.
 4. Passen Sie die Dateierweiterung dem in Schritt 2 ausgewählten Dateityp an.

Öffnen einer bereits gespeicherten Datei

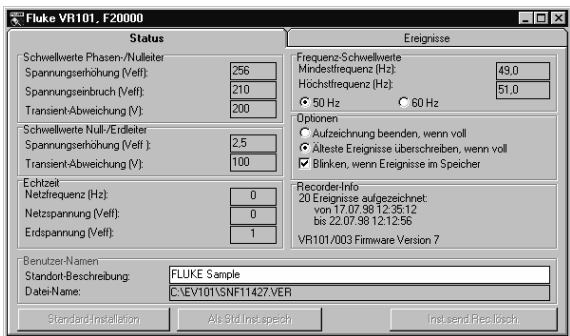
1. Wählen Sie aus dem **Datei**-Menü die Option **Standort-Datei öffnen**.

Jetzt erscheint das Dialogfeld **Öffnen**.



2. Blättern Sie durch die Liste der Standorte, bis Sie die Datei gefunden haben, die Sie suchen.
3. Doppelklicken Sie auf die gewählte Datei (oder klicken Sie auf die Datei und dann auf **OK**), um das Standort-Berichtsfenster zu öffnen.

Das Standort-Berichtsfenster wird auf der Status-Schaltfläche geöffnet.



Auf der Status-Schaltfläche werden Sie bemerken, daß die Positionen, die nicht abgeändert werden können, abgeblendet sind. Nur die Standort-Beschreibung und der Dateiname lassen sich ändern.

Kapitel 4

Anzeigen und Drucken von Ereignissen

Anzeigen von Ereignissen

Mit Hilfe der EventView-Software können Sie Ereignisse in verschiedenen Formen betrachten:

- Die Ereignisse-Schaltfläche im Standort-Berichtfenster listet alle Ereignisse auf, die der Recorder aufgezeichnet hat.
- Einbrüche, Erhöhungen und Transienten können in einer Kurzübersicht betrachtet werden.
- Ein Einzel-Transient kann als Graphik angezeigt werden.
- Es kann eine Ereignis-Verteilungsgraphik angezeigt werden.

Betrachtung der Ereignisse-Schaltfläche

Nachdem Sie die Ereignisse aus dem Recorder heruntergeladen haben und die Ereignis-Schaltfläche noch geöffnet ist, können Sie die Daten, die der Recorder seit der letzten Löschung gespeichert hat, betrachten und analysieren. Der Recorder kann bis zu 4000 Ereignisse speichern.

Ereignisse werden in der Reihenfolge des Abschlusses (d.h. des jeweiligen Endzeitpunkts) angezeigt. Das zuletzt abgeschlossene (geendete) Ereignis wird oben auf der Liste angezeigt.

Hinweis

Da Ereignisse gleichzeitig auftreten können, während die jeweilige Dauer verschieden sein kann, ist es durchaus möglich, daß die Anzeigereihenfolge von der Reihenfolge der Startzeiten abweicht. Während eines Spannungseinbruchs kann es zum Beispiel zu Transienten kommen. Obwohl der Startzeitpunkt des Einbruchs früher als der Startzeitpunkt der Transienten ist, wird der Spannungseinbruch auf der Liste nach den Transienten angezeigt, da der Endzeitpunkt später ist.

Status		Ereignisse		
Ereignis	Start-Zeit	Ereignis	Höchstwert	Endzeit/Dauer/Grad
0	06.02.98 11:57:12	Unterbrechung	0 Veff	Offenes Ereignis
39	06.02.98 11:57:12	1 N/E Transient	+120 Vp	77*
38	06.02.98 11:56:56	P/N Spannungserhöhung	130 Veff	18,1 Sekunden
37	06.02.98 11:56:32	Unterbrechung	0 Veff	00:00:32
36	06.02.98 11:56:32	1 N/E Transient	-100 Vp	31*
35	02.02.98 11:37:04	P/N Spannungserhöhung	133 Veff	06.02.98 11:56:40
34	05.02.98 12:00:08	N/E Spannungserhöhung	11 Veff	1,0 Perioden
33	05.02.98 08:19:20	4 N/E Transienten	-90 Vp	51*
32	02.02.98 16:36:40	1 N/E Transient	+70 Vp	283*
31	02.02.98 09:16:08	Unterbrechung	0 Veff	02:21:04
30	02.02.98 08:45:44	P/N Spannungserhöhung	130 Veff	00:30:32
29	02.02.98 08:44:16	Unterbrechung	0 Veff	00:01:36
28	30.01.98 12:52:16	P/N Spannungserhöhung	134 Veff	02.02.98 08:44:24
27	28.01.98 11:10:32	Unterbrechung	0 Veff	30.01.98 12:52:24
26	27.01.98 10:51:20	P/N Spannungserhöhung	133 Veff	28.01.98 11:10:40
25	27.01.98 10:51:20	N/E Spannungserhöhung	12 Veff	22,0 Perioden

Spalte Ereignisnummer

Die Ereignis-Spalte zeigt die Nummer jedes Ereignisses. Die jüngsten Ereignisse werden zuerst angezeigt. Möglicherweise müssen Sie das Bild mit der Leiste am rechten Fensterrand herunterziehen, um alle vom Recorder aufgezeichneten Ereignisse zu betrachten. Die Nummer 0 wird einem *offenen* Ereignis gegeben (d.h. einem Ereignis, das zu dem Zeitpunkt, zu dem die Ereignisse aus dem Recorder heruntergeladen wurden, noch nicht beendet war).

Start-Zeit-Spalte

Die Start-Zeit-Spalte zeigt den Zeitpunkt, zu dem ein Ereignis begonnen hat. Die Zeitauflösung des Recorders beträgt acht Sekunden. Wenn ein Transient ab 12:00:00 jede Sekunde einmal auftreten würde, würden darum die ersten acht Transienten alle mit der Startzeit 12:00:00 gemeldet. Die nächsten acht Transienten würden dann mit der Start-Zeit 12:00:08

gemeldet. Auch in dem Fall, in dem identische Informationen zweimal von einem Recorder heruntergeladen würden, können die beiden "identischen" Standort-Berichte einen Zeitunterschied von acht Sekunden zeigen.

Ereignis-Spalte

Die Ereignis-Spalte zeigt die Typen der aufgetretenen Ereignisse.

Transient-Ereignisse Ein Recorder kann sowohl positive als auch negative Transienten mit einer Dauer ab einer Mikrosekunde auf den Phasen-/Nullstromkreis oder auf den Null-/Erdstromkreis erfassen. Wenn die Spannung innerhalb einer halben Periode den Transienten-Abweichungsschwellwert überschreitet, wird ein Transient-Ereignis aufgezeichnet. Zu einem Transient-Ereignis können einer oder mehrere Transienten gehören, die innerhalb derselben Halbwelle auftreten. Die Ereignis-Spalte wird die Zahl der Transienten anzeigen, die der Recorder zählen konnte. Ein Beispiel eines Transienten sehen Sie auf der angezeigten Ereignis-Karte. Ereignis Nr. 8 zeigt einen Einzel-Transienten am Nulleiter-/Erdleiter-Stromkreis. Die Polarität für war für diesen Transienten positiv, die Spannung betrug 414 Volt. Der Transient wurde bei einem Phasenwinkel von 330 Grad erfaßt.

Manchmal können mehrere Transienten innerhalb einer halben Periode auftreten. Zum Beispiel ein großer Einzel-Transient gefolgt von mehreren Perioden des Hochfrequenz-Nachschwingens.

Da die Zahl der Signalformen, die als mehrere Transienten betrachtet werden können, unbegrenzt ist, läßt sich die Genauigkeit der gemeldeten Informationen unter diesen Umständen unmöglich feststellen.

Bei Ereignis Nr. 18 sehen Sie ein Beispiel für das Auftreten mehrerer Transienten. Bei diesem Ereignis werden 9 Transienten angezeigt, die ab einem Phasenwinkel von 271 Grad erfaßt wurden. Die erfaßte Polarität war negativ und es wurden Spannungen der Transienten von 469 Volt gemessen.

Ein wichtiger Punkt, der in bezug auf einen Mehrfach-Transienten wie das oben aufgeführte Ereignis Nr. 18 zu beachten ist, besteht darin, daß es sich bei der Spannungsanzeige in der Höchstwert-Spalte um die höchste Spannung (positiv oder negativ) aller Transienten handelt, die im Abstand von mehr als 100 Mikrosekunden aufgetreten sind. Der Grad (in der vierten Spalte) gibt die Position des ersten Transienten in der Periode wieder. Der Winkel der Null-/Erdleiter-Transienten wird bezogen auf den Ausgangspunkt der Phasen-/Nulleiter-Sinuswelle.

Wenn ein Transient weniger als eine Mikrosekunde dauert, wird der Recorder die Größenordnung des Transienten messen, aber nicht dazu in der Lage sein, die Polarität zu bestimmen. In diesem Fall wird der Recorder das Vorzeichen des Transienten als "+" anzeigen.

Spannungs-Erhöhungen und -Einbrüche

Spannungs-Erhöhungen und -Einbrüche sind Zunahmen bzw. Abnahmen der Netzspannung, die die Schwellwerte mindestens eine $\frac{1}{2}$ Periode lang überschreiten. Erhöhungen können auf den Phasen-/Nulleitern oder auf den Null-/Erdleitern auftreten. Einbrüche werden nur auf den Phasen-/Nulleitern gemessen.

Unterbrechungseignisse Unterbrechungen mit einer Dauer unter einer Sekunde werden mit einer Auflösung von einer halben Periode aufgezeichnet. Längere Unterbrechungen werden mit 8-Sekunden-Auflösung aufgezeichnet.

Spannungseinbrüche und Unterbrechungen sind Ereignisse, die, sofern es den Voltage Event Recorder betrifft, eng miteinander zusammenhängen. Wenn die Spannung infolge des Einbruchs länger als eine Sekunde unter der Mindestbetriebsspannung liegt, wird das Ereignis als eine Unterbrechung aufgezeichnet. Der Voltage Event Recorder geht in Schlummerschaltung, damit die Batterie unter den herrschenden Bedingungen geschont wird.

Während der Schlummerschaltung des Voltage Event Recorders kontrolliert der Recorder lediglich alle acht Sekunden, ob eine geeignete Netzspannung anliegt. Wenn die Netzspannung wiederhergestellt ist, wird der normale Aufzeichnungsbetrieb wieder aufgenommen. Dieses Hinundherschalten zwischen verschiedenen Betriebsarten kann zu verwirrenden Ereignisdaten führen; dies gilt insbesondere, wenn es abwechselnd zu Einbrüchen und Unterbrechungen kommt.

In der nachstehenden Tabelle sind einige Beispiele für einen 120V-Voltage Event Recorder aufgeführt. Die Mindestbetriebsspannung für einen 120V-Voltage Event Recorder beträgt 70 Veff und die Einstellungen lauten wie folgt:

Phasen-/Nulleiter-Schwellwerte

Erhöhung (Veff):	128
Einbruch (Veff):	105
Transienten-Abweichung (V):	200

Null-/Erdleiter-Schwellwerte

Erhöhung (Veff):	10
Transienten-Abweichung (Veff):	100

Frequenz-Schwellwerte

Höchstwert (Hz):	61,2
Mindestwert (Hz):	58,8

Bei den Beispielen Nr. 1 bis Nr. 6 handelt es sich um Ereignisse, die infolge von Netzspannungseinbrüchen mit unterschiedlicher Spannung und unterschiedlicher Dauer aufgezeichnet werden. Bei den Beispielen Nr. 7 bis Nr. 12 handelt es sich um Ereignisse, die aufgezeichnet werden, wenn sich Spannungseinbrüche und Unterbrechungen abwechseln.

#	Phasen Null Spannung	Dauer	Phasen Null Spannung	Dauer	VER Daten
1	100V	2 Zyklen	120V	1 Stunde	Einbruch 100V, 2 Zyklen
2	40V	2 Zyklen	120V	1 Stunde	Einbruch 40V, 2 Zyklen
3	100V	2 Sek.	120V	1 Stunde	Einbruch 100V, 2 Sek.
4	40V	2 Sek.	120V	1 Stunde	Unterbrechung, 8-16 Sek.
5	0V	2 Zyklen	120V	1 Stunde	Unterbrechung, 2 Zyklen
6	0V	2 Sek.	120V	1 Stunde	Unterbrechung, 8-16 Sek.
7	0V	2 Sek.	100V	2 Zyklen	Unterbrechung, 8-16 Sek.
8	0V	2 Sek.	100V	2 Sek.	Unterbrechung, 8-16 Sek.
9	0V	2 Zyklen	100V	2 Sek.	Unterbrechung, 2 Zyklen und Einbruch, 2 Sek.
10	100V	2 Sek.	0V	2 Zyklen	Unterbrechung, 2 Sek.
11	100V	2 Zyklen	0V	2 Sek.	Unterbrechung, 8-16 Sek.
12	100V	2 Zyklen	40V	2 Sek.	Unterbrechung, 8-16 Sek.

Beispiel Nr. 10: Da der Voltage Event Recorder den Extremwert eines Einbruchs meldet, handelt es sich um ein als Unterbrechung aufgezeichnetes Ereignis (Extremwert von 0 V).

Frequenz-Über- und Unterschreitungen Frequenz-Ereignisse werden aufgezeichnet, wenn die Frequenz die Frequenz-Schwellwerte über- bzw. unterschreitet.

Höchstwert-Spalte

Die Höchstwert-Spalte zeigt den Höchstwert an, der während des Ereignisses gemessen wurde.

Endzeit/Dauer/Grad-Spalte

Diese Spalte zeigt die Dauer eines Ereignisses an, oder den Zeitpunkt, zu dem das Ereignis geendet hat, oder (im Falle eines Einzelereignisses) die Position des Ereignisses in der Sinuswelle (in Grad).

Wie die Information angezeigt wird, hängt von der Länge des Ereignisses ab.

- Ereignisse von weniger als einer Sekunde werden in Perioden-Zahlen angezeigt.
- Ereignisse von 1 bis 119 Sekunden werden in Sekunden angezeigt.
- Ereignisse mit einer Dauer von zwei Minuten bis 24 Stunden werden in Stunden, Minuten und Sekunden angezeigt (z.B. 07:51:24 = 7 Stunden, 51 Minuten und 24 Sekunden).
- Ereignisse mit einer Dauer von über 24 Stunden zeigen die Endzeit (Datum und Zeit).

Wenn ein Ereignis noch nicht beendet war, als die Daten aus dem Recorder heruntergeladen wurden, wird das Ereignis in dieser Spalte als *offenes Ereignis* bezeichnet. EventView kann jeweils einen von drei offenen Ereignis-Typen gleichzeitig anzeigen. Offene Ereignisse bekommen in der Spalte Ereignis-Nr. die Nummer 0.

Betrachtung von Ereignissen als Balkendiagramm (Kurzübersicht)

Die Kurzübersicht zeigt die Zahl von Einbrüche, Erhöhungen, Transient-, Unterbrechungs- und Frequenz-Ereignissen in Form einer Balken-Graphik an.

1. Während das Standort-Berichtfenster auf der Ereignisse-Schaltfläche geöffnet ist, wählen Sie aus dem **Betrachten**-Menü die Option **Kurzübersicht**, oder klicken Sie auf die Kurzübersicht-Schaltfläche auf der Symbol-Leiste.



2. Treffen Sie Ihre Wahl aus den folgenden Optionen:

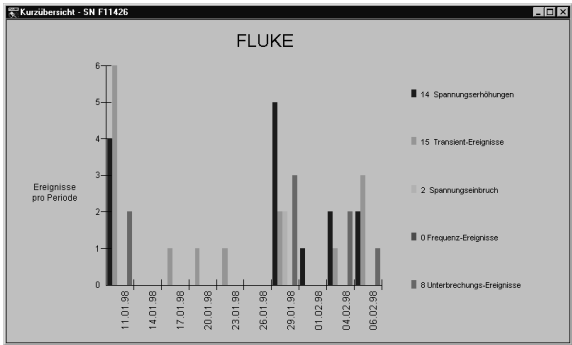
Alle Daten oder **Ausgewählte Daten**. Zur Anzeige aller Einbruchs-, Erhöhungs-, Transient- und Frequenzereignisse klicken Sie auf **Alle Daten**. Wenn Sie eine Gruppe von Ereignissen aus der Ereignis-Schaltfläche anzeigen wollen, wählen Sie diese Ereignisse an, indem Sie den Pfeil über sie schleppen, so daß sie aufleuchten.

Ereignisse Phasen-/Nulleiter anzeigen Wenn Sie dieses Feld aktivieren, werden alle Ereignisse zwischen dem Phasen- und dem Nulleiter angezeigt.

Ereignisse Null-/Erdleiter anzeigen Wenn Sie dieses Feld aktivieren, werden alle Ereignisse zwischen Nulleiter und Erde angezeigt.

Sortieren nach Datum oder **Sortieren in gleiche Perioden** Wenn Sie die horizontale Achse in 24-Stunden-Perioden aufteilen wollen, klicken Sie auf **Sortieren nach Datum**. Wenn Sie die horizontale Achse in kürzere oder längere Perioden aufteilen wollen, klicken Sie auf **Sortieren in gleiche Perioden** und geben Sie die Zahl der Perioden ein, die Sie anzeigen wollen.

- Wenn Sie Ihre Optionen ausgewählt haben, klicken Sie auf **OK**, um dieses Dialogfeld zu schließen und die Kurzübersicht zu öffnen.



Die horizontale Achse zeigt die Zeit an, und die vertikale Achse zeigt die Zahl der Ereignisse an, die in jeder Zeitperiode auftreten. In der Kurzübersicht werden die Zeitperioden nach Datum sortiert.

Achten Sie darauf, daß die Dicke einer Leiste und ihre Position in einer Zeitperiode nicht relevant ist. Die Leiste zeigt nur die Zahl der Ereignisse und die Zeitperioden, in der sie aufgetreten sind.

Betrachtung eines Einzel-Transienten als Graphik

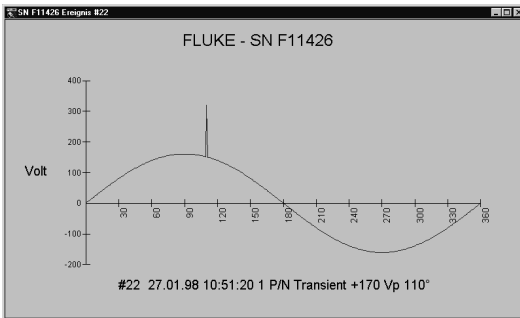
Ein Einzel-Transient zwischen einem stromführenden Leiter (Phase) und Nulleiter oder einem Nulleiter und der Erde kann als Graphik angezeigt werden, so daß Sie sehen können, ob dieser Transient Nulldurchgänge verursacht. Eine Transient-Graphik wird anhand der Amplitude, Richtung und Position (in Grad) des jeweiligen Ereignisses erstellt. Die graphische Darstellung ist nicht dazu bestimmt, die Wellenform oder die Dauer des Transienten zu zeigen.

Zur graphischen Darstellung eines Transienten müssen Sie ein Ereignis auswählen, das nur *einen* Transienten enthält. Ereignisse, die aus mehreren Transienten bestehen, können nicht graphisch dargestellt werden.

- Während das Berichtfenster auf der Ereignisse-Schaltfläche geöffnet ist, doppelklicken Sie auf den

Einzel-Transienten, den Sie graphisch darstellen wollen.

(Sie können eine Transient-Graphik auch noch auf zwei andere Weisen öffnen: Wählen Sie den Einzeltransienten an, den Sie darstellen wollen, indem Sie darauf doppelklicken, und wählen Sie danach entweder **Einzeltransient** aus dem **Betrachten**-Menü oder klicken Sie auf die **Einzeltransient betrachten**-Schaltfläche der Symbolleiste.

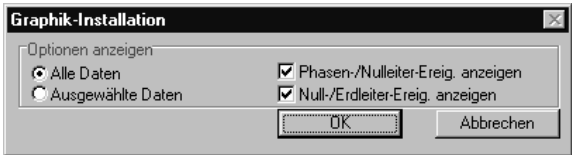


- Zur Öffnung eines Dialogfelds mit Anzeige-Optionen klicken Sie mit der Maus rechts mit dem Mauszeiger in der Graphik. Vgl. unter "Ändern der Graphik-Stile" auf Seite 36.

Betrachtung von Ereignissen als Ereignis-Verteilungsgraphik

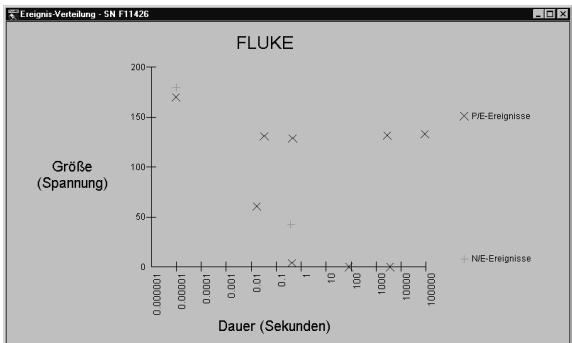
Die Ereignis-Verteilungsgraphik zeichnet die Größenordnung eines Ereignisses in Abhängigkeit von der Dauer auf einer logarithmischen Skala auf, um die Bedeutung der Daten bestimmen zu können. So kann z.B. ein einzelnes, zufallsabhängiges Ereignis nicht so bedeutsam sein wie eine ganze Gruppe sich wiederholender Ereignisse. Diese Informationen können mit Hilfe der CBEMA-Kennlinie interpretiert werden, die im Kapitel 6, *Bewertung der Stromqualität*, in diesem Handbuch zu finden ist.

- Während das Standort-Bericht-Fenster auf der Ereignisse-Schaltfläche geöffnet ist, wählen Sie die Option **Ereignis-Verteilungsgraphik** aus dem **Betrachten**-Menü (oder klicken Sie auf die Ereignis-Verteilungsschaltfläche auf der Symbol-Leiste).



Jetzt erscheint das Dialogfeld Graphik-Installation, in dem Sie die von Ihnen gewünschten Anzeige-Optionen wählen können. Eine Erläuterung dieser Optionen ist dem Abschnitt *“Betrachtung von Ereignissen als Balkendiagramm” auf Seite 32* zu entnehmen.

- Klicken Sie auf **OK**, um dieses Dialogfeld zu schließen und die Ereignis-Verteilungsgraphik anzuzeigen.

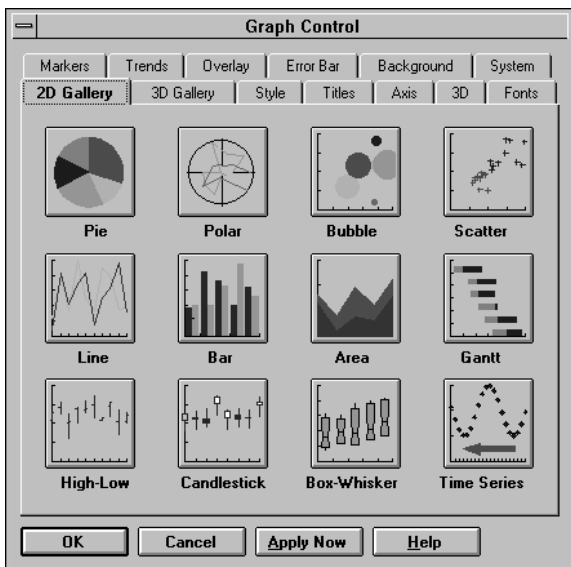


Da die Transienten eine unbekannte Dauer haben, werden sie so dargestellt, als hätten sie eine Breite von $10 \mu\text{s}$.

Ändern der Graphik-Stile

Das Dialogfeld Graphik-Steuerung bietet eine Reihe von Bearbeitungsoptionen, mit denen Sie die Erscheinung einer Graphik abändern können. Dazu gehören die Benennung und die Einrückung von Titeln, die Verwendung von 3D-Effekten und die Abspeicherung einer Graphik in verschiedenen Formaten.

- Öffnen Sie das Dialogfeld Graphik-Steuerung , indem Sie an einer beliebigen Stelle in einer Graphik rechts klicken. Wenn Sie Erläuterungen der verschiedenen Funktionen wünschen, klicken Sie auf die Hilfe-Taste.



Drucken von Ereignissen

Drucken von Ereignissen aus der Ereignisse-Schaltfläche

1. Während die Ereignisse-Schaltfläche geöffnet ist, wählen Sie die Option **Drucken** aus dem **Datei**-Menü (oder klicken Sie auf die Drucken-Schaltfläche auf der Symbol-Leiste).
2. Wählen Sie im Drucken-Dialogfeld die gewünschte Option (Alle Ereignisse drucken, Eine oder mehrere Seiten drucken, Gruppe von ausgewählten Ereignissen drucken).
3. Klicken Sie auf **OK**.

Drucken einer Graphik

1. Während eine Kurzübersicht, eine Transient-Graphik oder eine Ereignis-Verteilungsgraphik geöffnet ist, wählen Sie im Datei-Menü die Option **Drucken** (oder klicken Sie auf die Drucken-Schaltfläche auf der Symbol-Leiste).
2. Klicken Sie **Installation** im Dialogfeld **Drucken**.
3. Wenn Sie die Graphik so betrachten möchten, daß die horizontale Achse länger als die vertikale Achse ist, wählen Sie das **Querformat** im Dialogfeld Drucken-Installation.
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Wählen Sie im Drucken-Dialogfeld die gewünschten Optionen aus und klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie eine Kurzübersicht oder eine Ereignis-Verteilungsgraphik mit einem Farbdrucker drucken, verleiht die EventView-Software den Ereignistypen verschiedene Farben, so daß Sie die Ereignistypen unterscheiden können. Wenn Sie keinen Farbdrucker haben, verleiht die Software den verschiedenen Ereignistypen anstatt verschiedener Farben verschiedene Muster.

Kapitel 5

Störungsbeseitigung

Optik-Schnittstellenkabel

Viele Hersteller von PC-Software und -Hardware benutzen die seriellen COM-Anschlüsse. Potentielle Konflikte zwischen den COM-Anschlüssen sind daher sehr schwer vorherzusehen. Wenn die Spitze des Optik-Schnittstellenkabel-Steckers nicht blinkt, können mehrere Schritte durchgeführt werden, um die Ursache des Problems zu finden.

- **Kontrollieren Sie, ob das Optik-Schnittstellenkabel ordentlich eingesteckt ist.** Manchmal sieht es so aus, als wäre das Optik-Schnittstellenkabel richtig angeschlossen, obwohl es nur teilweise eingesteckt ist.
- **Versuchen Sie es mit einer anderen seriellen Schnittstelle.** Wenn der PC mehr als eine serielle Schnittstelle hat, versuchen Sie, ob der Optik-Schnittstellenstecker blinkt, wenn er an eine andere Schnittstelle angeschlossen wird.
- **Finden Sie heraus, ob die serielle Schnittstelle von irgendwelchen anderen Windows-Programmen benutzt wird.** So können z.B. PC-Fax-Programme oder andere Programme, die die COM-Schnittstelle belegen, Konflikte während der Datenübertragung verursachen. Um zu überprüfen, daß keine anderen Programme laufen und Kommunikationsprobleme verursachen, schalten Sie Ihren Computer aus und starten Sie ihn neu, bevor Sie die EventView-Software benutzen.
- **Prüfen Sie, ob die Einstellungen Ihrer seriellen Schnittstelle richtig sind.** In der Windows 3.1-Version können Sie mit Hilfe des Microsoft-Diagnose-Programms *MSD.EXE* herausfinden, wieviele serielle Schnittstellen in Ihrem PC installiert

sind, sowie deren Einstellungen überprüfen. Diese Einstellungen müssen exakt übereinstimmen mit den Einstellungen, die im Abschnitt "Schnittstellen" in der Windows-3.1-Systemsteuerung angegeben sind. Verlassen Sie Windows oder starten Sie den Computer neu im MS-DOS-Modus, bevor Sie MSD aufrufen. Wenn Sie ein internes Modem haben, erfaßt MSD möglicherweise die serielle Schnittstelle des Modems. Diese serielle Schnittstelle kann nicht direkt mit dem Optik-Schnittstellenkabel benutzt werden.

- Windows 95/98/NT-Benutzer überprüfen die Schnittstellen-Einstellung im Geräte-Manager. Den Geräte-Manager finden Sie, indem Sie auf der Task-Leiste die Optionen **Start, Einstellungen, Systemsteuerung, System** und **Geräte-Manager** wählen.

Häufige serielle Schnittstellen-Einstellungen::

Schnittstelle	E/A-Adresse	IRQ
COM1	3F8h	4
COM2	2F8h	3
COM3	3E8h	4
COM4	2E8h	3

- **Neuzuordnen einer verfügbaren seriellen Schnittstelle zu COM 1-4.** Fluke EventView-Software prüft auf dem PC die Kommunikationsanschlüsse 1, 2, 3 und 4 auf Verfügbarkeit als serielle Schnittstelle. Wenn der PC für mehrere serielle Schnittstellen eingerichtet ist, muss die COM-Schnittstelle, an die das Optik-Schnittstellenkabel angeschlossen wird, u. U. neu zu COM 1, 2, 3 oder 4 zugeordnet werden.

Neuzuordnen der COM-Schnittstelle zu COM 1, 2, 3 oder 4:

1. Die Systemsteuerung des PCs öffnen und „System“ auswählen.
2. Die Registerkarte „Hardware“ auswählen und auf „Geräte-Manager“ klicken.
3. Zu „Anschlüsse“ nach unten blättern.
4. „Anschlüsse (COM und LPT)“ erweitern.

5. Mit der linken Maustaste auf den Anschluss klicken, der neu zugeordnet werden soll, und „Eigenschaften“ auswählen.
 6. Die Registerkarte „Anschlusseinstellungen“ auswählen und auf „Erweitert...“ klicken.
 7. Im Menü COM-Anschlussnummer die Anschlussnummer auf 1, 2, 3 oder 4 ändern.
 8. Auf „OK“ klicken.
 9. Während das Fluke EventView-Hauptfenster geöffnet ist, im Kommunikationsmenü die neu zugeordnete COM-Schnittstelle auswählen.
- **Prüfen Sie, ob Ihre serielle Schnittstelle ordnungsgemäß funktioniert.** Dazu können Sie jede beliebige Windows-Kommunikationssoftware benutzen. Einige Beispiele sind *ProComm*, *Windows 3.1 Terminal* oder *Windows 95/98/NT HyperTerminal*.
Beenden Sie alle Programme (einschließlich der EventView-Software) und schließen Sie das Optik-Schnittstellenkabel an die Schnittstelle an. Starten Sie die Kommunikations-Software und wählen Sie die Einstellungen „Local Echo“ = „off“ und „Hardware Flow Control“ = „none“. Wenn Sie mit *HyperTerminal* arbeiten, wählen Sie einen direkten Anschluß an die Schnittstelle. Öffnen Sie die Schnittstelle mit der Kommunikations-Software. Jedes alphanumerische Zeichen, das Sie jetzt auf der Tastatur eingeben, muß die Optik-Schnittstelle zum Blinken bringen, und das Zeichen muß auf dem Schirm erscheinen.
Wenn die Optik-Schnittstelle nicht blinkt, wenn Sie ein Zeichen eingeben, lösen Sie die Verbindung und verbinden Sie Pol 2 und 3 der seriellen Schnittstelle mit Hilfe eines Drahts miteinander. Wenn Sie jetzt ein beliebiges alphanumerisches Zeichen eingeben, muß dieses auf dem Schirm erscheinen. Wenn keine Zeichen erscheinen, ist die Schnittstelle möglicherweise defekt oder falsch konfiguriert. Wenn Zeichen erscheinen, ist möglicherweise Ihr Optik-Schnittstellenkabel defekt.

Wenn die Optik-Schnittstelle blinkt, während Sie Zeichen eingeben, muß sie auch mit der EventView-Software funktionieren. Schließen Sie das Kommunikationsprogramm und starten Sie das EventView-Programm neu. Wenn Sie die Optik-Schnittstelle nicht zum Blinken bringen können,

während das Programm läuft, müssen Sie die EventView-Software neu installieren.

- **Kontrollieren Sie Ihren Maus-Treiber.** Bestimmte ältere oder minderwertige Treiber für Mäuse, Trackballs und Laptop-Zeigestifte sind dafür bekannt, daß sie den Betrieb der seriellen Schnittstellen stören. Wenn Sie feststellen, daß Ihre Optik-Schnittstelle normal funktioniert, wenn Sie Ihren Maus-Treiber deaktiviert haben, versuchen Sie es mit der Benutzung eines anderen Maus-Treibers, z.B. von Logitech oder Microsoft..
- **Versuchen Sie es (wenn vorhanden) mit einem anderen Computer.** Eine Alternative zur Suche der Störung der seriellen Schnittstelle besteht darin, einen anderen Computer zu verwenden. Wenn ein anderer Computer, dessen serielle Schnittstellen richtig konfiguriert sind, ordnungsgemäß funktioniert, bestätigt dies, daß ein Installationsfehler oder ein Software-/Hardware-Konflikt mit dem ursprünglichen PC vorliegt.

Drucker

- Kontrollieren Sie, daß der Drucker an das Stromnetz angeschlossen, eingeschaltet und mit Papier gefüllt ist.
- Kontrollieren Sie, ob Windows richtig installiert ist. Windows verwendet seine eigenen Drucker-Treiber. Die Installation erfolgt über die Windows-Systemsteuerung. Wenn Sie Hilfe brauchen, befolgen Sie die Anweisungen in der Windows 3.1-Benutzerunterstützung unter **Drucker/Installation**; unter Windows 95/98/NT klicken Sie auf **Hilfe** und wählen die Option **Störungsbeseitigung bei Drucken**.
- Versuchen Sie, ob Sie von einem anderen Programm aus drucken können, um die Möglichkeit eines Hardware-Konflikts auszuschließen.

Voltage Event Recorder

- **Die Spannungsanzeigen des Recorders haben auf verschiedenen Spannungsmessgeräten unterschiedliche Werte.** Ein Recorder zeichnet die Spannung als Mittelwert der Effektivspannung auf. Bei den Messgeräten bestimmter Fabrikate erfolgt die Anzeige in echter Effektivspannung.
- **Datum und/oder Zeit stimmen nicht.** Der Recorder benutzt die interne Uhr des PCs, um die Zeit der heruntergeladenen Daten zu bestimmen. Die interne Uhr des PCs muß auf die richtige Zeit eingestellt werden. In der Windows 3.1-Benutzerunterstützung wird die Vorgehensweise erklärt unter dem Titel Systemzeit und -datum. Unter Windows 95/98/NT klicken Sie auf **Hilfe, Zeit und Änderung der Uhrzeit Ihres Computers**. Achten Sie darauf, daß das Zeitformat entweder auf 24-Stunden- oder AM/PM- (vormittags/nachmittags) Anzeige eingestellt ist, und nicht auf beides gleichzeitig.
- **Zwei Recorder zeigen verschiedene Transient-Anzeigen auf demselben Stromkreis.** Örtlich erzeugte Transienten können relativ wenig Leistung mit sich führen. Möglicherweise nimmt ein Recorder einen Teil der Energie auf, so daß der nächste weniger Energie zum Lesen hat.
- **Der Recorder zeichnet lange Perioden einer großen Nulleiter-/Erdleiter-Spannungserhöhung auf.** Der Recorder ist an eine Steckdose angeschlossen, deren Phasen- und Nulleiter verwechselt wurden.
- **Der Recorder zeichnet keinerlei Daten auf.** Der Recorder zeichnet während der Kommunikation keinerlei Ereignisse auf. Stoppen Sie die Echtzeit-Anzeige. Der Recorder kann anschließend innerhalb von 8-16 Sekunden Ereignisse aufzeichnen.

Technische Unterstützung

Wenn Sie Probleme mit Ihrem Recorder haben, nehmen Sie bitte Kontakt auf mit Ihrem örtlichen Fachhändler oder einem autorisierten Fluke-Kundendienst-Zentrum (s.unter "Kundendienst-Zentren" vorne in diesem Handbuch).

Kapitel 6

Bewertung der Stromqualität

Erläuterungen zur Stromqualität

Warum ist eine gute Stromqualität so wichtig?

Viele Leute geben den Versorgungsunternehmen die Schuld, wenn die Stromqualität ungenügend ist, während das Problem in den meisten Fällen von einer schlechten Stromverteilung innerhalb des gebäudeinternen Stromnetzes verursacht wird. Maschinen und Anlagen wie Computer, Fernseher, Telefon- und Alarmanlagen, Verfahrenssteuerungen und sogar die Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage in Ihrem Gebäude sind heute mit Mikroprozessoren ausgestattet. Infolge dessen müssen Sie die gute Stromqualität Ihrer elektrischen Umgebung sicherstellen, damit der zuverlässige Systembetrieb gewährleistet ist.

Wie Untersuchungen gezeigt haben, werden die meisten Netzstörungen von den Anlagen verursacht, die innerhalb des Gebäudes verwendet werden, d.h. nur sehr wenige werden vom Versorgungsunternehmen "ins Haus geliefert". Blitzschlag sowie der Kontakt von Tieren oder Menschen mit Übertragungsleitungen sind die häufigsten Ursachen für Stromstörungen im Verbundnetz.

Zu den häufigsten Ursachen von Netzstörungen in einem Gebäude gehören:

- Überlastete Stromkreise
- Leistungsfaktor-Ausgleichskondensatoren
- Schnelles Schalten großer Lasten
- Unsachgemäße oder schlechte Kabelanschlüsse

Die Auswirkungen einer schlechten Stromqualität in Ihrer Organisation

Stromstörungen können erheblich weitreichendere Probleme als nur Beschädigungen von Geräten verursachen. Wenn man es aus der Kostenperspektive betrachtet, stellt man rasch fest, daß eine schlechte Stromqualität erheblich größere Kosten mit sich bringen kann.

Beispielsweise ist es mehr als wahrscheinlich, daß in Ihrem Unternehmen Systeme auf Mikroprozessor-Basis verwendet werden. Wenn diese Geräte dauernd von Stromstörungen betroffen sind, können sie beschädigt werden und eine Abschaltung auslösen. Diese Ausfallzeit verursacht einen finanziellen Verlust. Die Überwachung der Stromqualität muß als integraler Bestandteil jedes Wartungsprogramms gesehen werden. Die fortlaufende Überwachung ist ein bequemes Verfahren, um zu bestimmen, ob Ihre Stromqualität adäquat ist. Außerdem kann sie einen Beitrag zur Prognose Ihrer zukünftigen Anforderungen an die Stromqualität leisten.

Häufig gestellte Fragen über die Stromqualität

Warum können wir nicht einfach ein Meßgerät benutzen und die Stromqualität damit nachmessen?

Es ist sehr schwierig, mit herkömmlichen Meßgeräten und Oszilloskopen festzustellen, ob die Stromqualität problematisch ist. Diese Geräte können Ihnen nämlich nicht zeigen, was in der Vergangenheit passiert ist. Darüber hinaus spielen sich Probleme der Stromqualität oft in Bruchteilen von Sekunden ab. Viele Probleme sind darauf zurückzuführen, daß verschiedene inkompatible Anlagen gleichzeitig in Betrieb sind. Zu den Hauptschuldigen gehören z.B. Klimaanlage, schwere Maschinen und Büromaschinen. Da Gebäude mit zahlreichen Stromkreisen verkabelt sind, lassen sich die herkömmlichen Methoden zur Lokalisieren der Ursache von Stromqualitätsproblemen nicht sinnvoll einsetzen. Mit Hilfe einer Daten-Aufzeichnung können Sie sich exakt darüber informieren, wo, wann und wie oft Ihre Probleme auftreten.

Warum können wir nicht einfach gleich eine Schutzvorrichtung kaufen?

Weil die Möglichkeit besteht, daß Schutzvorrichtungen, wie z.B. Konstantspannungstransformatoren, USV-

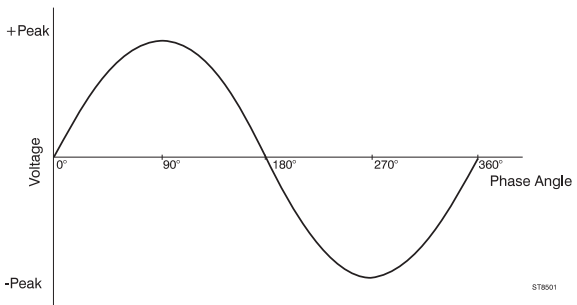
Systeme und Überspannungs-Schutzgeräte nicht den richtigen Schutz für die Probleme bieten, die gerade in Ihrem Netz auftreten. Eine Analyse der Art der Netzstörungen ist eine grundlegende Voraussetzung, um zu herauszufinden, welchen Schutzgeräte-Typ Sie überhaupt benötigen.

Beispielsweise gibt es zahllose USV-Systeme in allen möglichen Preisklassen, und jedes System bietet natürlich einen gewissen Schutz. Aber einige USV-Systeme verursachen mehr Probleme, als sie beseitigen. Und die Ausstattung Ihrer gesamten elektrischen Umgebung mit Geräten, die die Stromqualität verbessern, erfordert einen erheblichen Investitionsaufwand, ganz zu schweigen von längeren Ausfallzeiten. Die Aufzeichnung der Betriebsdaten Ihrer elektrischen Umgebung vor und nach der Wahl der richtigen Schutzmethode ist der einzige Weg, um herauszufinden, ob Sie sich für die beste Methode entschieden haben.

Begriffe und Normen der Stromqualität

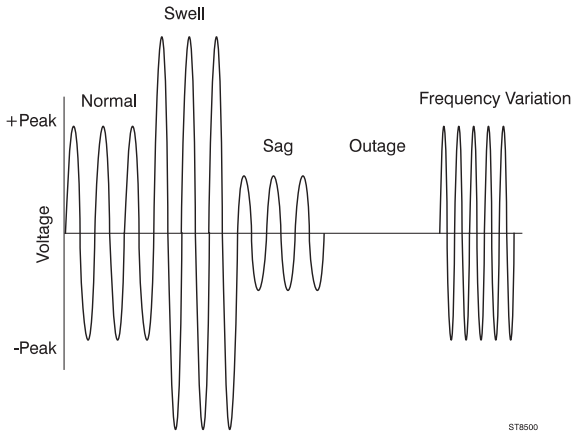
Begriffe der Netzstörungen

Störungsfreie Spannung



Häufige Netzstörungen

Zur Beschreibung von Netzstörungen werden viele Begriffe verwendet. Nachstehend finden Sie einige graphische Beispiele für von einem Recorder aufgezeichnete Netzstörungen, gefolgt von einer Begriffsbestimmung.



Einbruch Eine Betriebsspannung von 90 % der Nennspannung oder weniger.

Erhöhung Mehr als eine Periode über 10 % der Nennspannung

Unterbrechung Kein Strom von 1 ms bis 1 s

Stromausfall Länger als 1 s keinen Strom

Positiver Transient Eine kurzfristige Überspannung von 4 ms oder weniger

Negativer Transient Eine kurzfristige Unterspannung von 4 ms oder weniger

Frequenzschwankung $\pm 1\text{Hz}$ der Grundfrequenz (50 oder 60 Hz)

Wie schlecht ist schlechte Stromqualität?

Von Herstellern elektrischer Geräte werden manchmal Anforderungen an die Stromqualität vorgegeben. Die nachstehend aufgelisteten Toleranzen sind allgemeine Angaben und gelten nicht für alle Hersteller von empfindlichen Elektronik-Geräten. Im allgemeinen können empfindliche Geräte (Computer) innerhalb der folgenden Spannungstoleranzen betrieben werden:

Erhöhungen

- Dauernd bis zu 10 % über der Nennspannung
- Kürzer als 0,5 Sekunden bis zu 30 % über der Nennspannung

Einbrüche

- Dauernd bis zu 10 % unter der Nennspannung

- Kürzer als 0,5 Sekunden bis zu 30 % unter der Nennspannung
- 4 ms lang bis auf 0 Volt (akzeptabel, aber nicht empfohlen)

Transienten

- Dürfen $\pm 150\%$ der Sinus-Spannung nicht länger als 0,2 ms überschreiten.

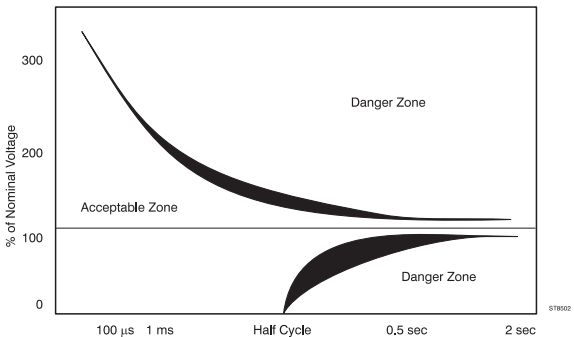
Frequenzschwankung

- $\pm 1\text{Hz}$

Die CBEMA-Kennlinie

Der amerikanische Verband der Computer-Hersteller "Computer Business Equipment Manufacturers Association" (CBEMA) hat eine Empfindlichkeitsgraphik veröffentlicht, der im einzelnen zu entnehmen ist, welche verschiedenen Typen von Netzstörungen den Betrieb empfindlicher Elektronik-Geräte beeinträchtigen (s. u.).

Obwohl diese Graphik nicht für alle Geräte anwendbar ist, gilt sie für einen Großteil der heute auf dem Markt erhältlichen Anlagen und Maschinen.

**Ursachen und Auswirkungen einer schlechten Stromqualität****Ursachen einer schlechten Stromqualität****Erhöhungen**

- Abschaltung schwer belasteter Anlagen
- Abrupte Wiederherstellung des Stroms

- EVU-Schaltvorgänge

Einbrüche

- Abrupte Lastzunahme
- Unterbrechungen/Ausfälle
- Blitzeinschlag
- Außen-Kontakt mit Übertragungsleitungen
- Erdfehler
- Versagen von Geräten
- Naturereignisse

Transienten

- Ein- und Abschaltung der Lasten
- EVU-Schaltvorgänge
- Blitzeinschlag
- Normaler Computer-Betrieb
- Fehler-Beseitigung
- Leistungsfaktor-Korrekturkondensatoren

Frequenzschwankungen

- Größere Lastzunahmen
- EVU-Schaltvorgänge

Wie Netzstörungen den Betrieb Ihrer Maschinen beeinträchtigen

Je nach ihrer Stärke und Frequenz können Netzstörungen in empfindlichen Elektronik-Geräten Datenverluste oder dauernde Schäden verursachen. Die nachfolgende Auflistung zeigt die Auswirkungen, die Netzleitungsstörungen auf verschiedene Typen empfindlicher Elektronik-Geräte haben können.

Erhöhungen

- Flackerndes Licht
- Computer-Schäden
- Beeinträchtigung von Vorkehrungen zum Schutz der Stromqualität

Einbrüche

- Abschaltung von Maschinen
- Fehlerhaftes Ansprechen von Stromausfall-Schutzschaltungen in der Stromversorgung
- Festlaufen von Computern
- Verringerte Laufgeschwindigkeit von Laufwerken (Datenfehler)

Unterbrechungen/Ausfälle

- Datenverlust
- Maschinen-Ausfallzeiten
- Festlaufen von Computern
- Uhrzeit-Fehler

Transienten

- Schäden an der Elektronik (durch die Überbrückung von Schutzkreisen)
- Isolationsausfall in Transformatoren und Motoren
- Datenfehler, Datenverluste

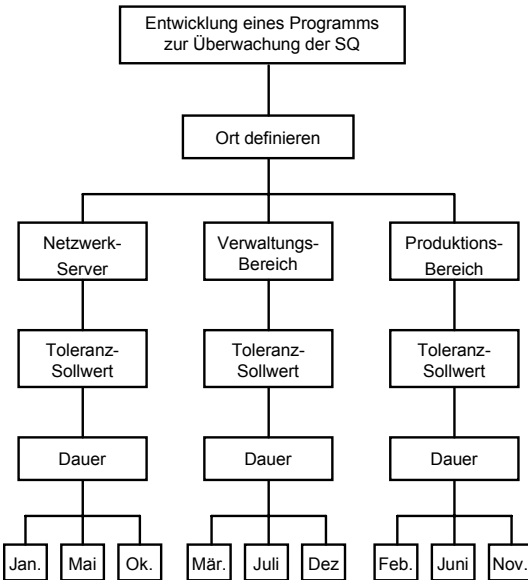
Frequenzschwankungen

- Fehlerhafte Uhrzeit
- Schreibfehler in Elektronik-Schreibgeräten (Magnetbändern, Disketten-Laufwerke)

Durchführung einer Untersuchung der Stromqualität

Entwicklung eines Programms zur Überwachung der Stromqualität

Ein Programm zur Überwachung der Stromqualität bildet einen einfachen, nützlichen Prozeß, mit dessen Hilfe Sie die beste Methode zur Bewertung der Stromqualität einer elektrischen Umgebung finden können. Bevor Sie die Stromqualität bewerten, müssen Sie einen Überwachungsplan entwickeln. Dieser Plan muß die Dauer und den Ort Ihrer Untersuchung definieren. Es folgen einige grundlegende Schritte zur Entwicklung einer Untersuchung der Stromqualität.



Beispiel für ein Programm zur Überwachung der Stromqualität

Planung der Meßorte

Je nach der Größe der Organisation, der Zahl der Abteilungen und der Bedeutung bestimmter Standorte halten Sie die vorrangigen Standorte fest. Der Plan der Meßorte kann sich im Laufe der Untersuchung ändern, da Sie vielleicht Hinweise auf eine mögliche Problemursache finden.

Planung der Toleranzen

Die Schwellwerte müssen die im Betrieb befindlichen Anlagen widerspiegeln. Auch eine schwere Maschine, wie z.B. einer CNC-Maschine, muß möglicherweise als empfindlich eingestuft werden, da sie mit Elektronik-Schaltungen ausgestattet ist.

Die Standard-Einstellungen-Funktion der EventView-Software ist für die meisten empfindlichen Lasten geeignet. Bei manchen Anlagen sind möglicherweise strengere Toleranzen erforderlich. Wenn dies der Fall ist, benutzen Sie die vom Hersteller angegebenen Toleranzen.

Entwicklung der Strategie der Untersuchungsdauer

Um zu bestimmen, wie lange Sie den jeweiligen Standort überwachen müssen, stellen Sie erst den Arbeitszyklus der Organisation fest. Unter einem Arbeitszyklus verstehen wir dabei den gesamten Ablauf einer Produktion, ob es sich nun um ein Produkt oder eine Dienstleistung handelt. Ein Standort muß über den gesamten Arbeitszyklus überwacht werden.

Ein weiterer Faktor, der beachtet werden muß, liegt in den Zusammenhängen von Arbeitszyklus und Tageszeit, Monat oder Jahreszeit. Möglicherweise benutzt die Organisation um 10.00 morgens sämtliche Maschinen gleichzeitig. Die Klimaanlage springen im Sommer öfter an als im Winter, und die Raumheizungen werden hauptsächlich im Winter betrieben. Solche Sachverhalte können im Rahmen des Arbeitszyklus Ihrer Organisation das ganze Jahr hindurch Geräte-Konflikte verursachen. Zur Bestimmung eines Arbeitszyklus müssen Sie erst die Fragen beantworten, die für Ihre Untersuchung angemessen sind.

Produktion Wie lange dauert es, um einen Produktionslauf Ihres Produkts zu absolvieren?

Dienstleistungen Wie oft stellen Sie Ihre Dienstleistung zur Verfügung (täglich, saisonal)?

Verwaltung Wie verändert sich Ihre personelle Besetzung/Ihr Auftragsbestand (monatlich, saisonal)?

Realisierung des Programms zur Überwachung der Stromqualität

Der Schlüssel zur erfolgreichen Realisierung des Programms zur Überwachung der Stromqualität besteht darin, deutliche Verantwortlichkeiten für die Durchführung des Programms zuzuweisen und dies auch zu veröffentlichen. Das Programm zur Überwachung der Stromqualität wird die Produktivität der Organisation steigern und möglicherweise Geld sparen.

Abschließender Hinweis

Dies ist nur eine denkbare Strategie zur Überprüfung der Stromqualität. Möglicherweise sind in unterschiedlichen Situationen andere Strategien zur Untersuchung und Lösung von Fragen der Stromqualität erforderlich.

Was kann ich jetzt mit den gesammelten Informationen anfangen?

Zur Lösung der meisten Netzstörungen gibt es zwei Verfahren: Entweder muß das gesamte elektrische System so neuverkabelt werden, daß die empfindlichen Lasten von den problembehafteten Stromkreisen getrennt werden, oder es müssen eine Reihe von USV-Systemen oder anderen Schutzvorkehrungen in kritischen Bereichen installiert werden. Das Problem bei der Verwendung eines USV-Systems besteht darin, daß solche Systeme Störungen in nachgeordneten Stromkreisen verursachen können, da sie manchmal mit getakteten Schaltnetzteilen arbeiten. Ein USV-System ist immer eine zeitlich befristete Lösung. Das eigentliche Problem liegt wahrscheinlich an einer anderen Stelle in Ihrem Stromverteiler-System. Möglicherweise liegt die Ursache in schlechten Verdrahtungen, schlechten Anschlüssen, einer schlechten Lastverteilung oder unsachgemäßen Erdung.

Bei dem Versuch, die Netzstörungen zu beseitigen, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- die Stromanforderungen der empfindlichen Elektronik-Geräte
- die Größenordnung des Problems
- die Effektivität aller möglichen Typen von Schutzvorrichtungen
- das Preis-/Leistungsverhältnis.

Wiederkehrende/zyklische Ereignisse

Diese Ereignistypen werden normalerweise von inkompatiblen Lasten verursacht, die an denselben Stromkreis angeschlossen sind. Heizungs-, Lüftungs- und Klimanlagen, Laser-Drucker und große Motoren können oft Konflikte verursachen, wenn sie zyklisch betrieben werden. Diese Konflikte treten z.B. auf, wenn der Strombedarf des Gebäudes gestiegen ist und niemand sich für die Überwachung der Systembelastung dem System zuständig fühlt, bis ein Problem auftritt. Derartige Probleme lassen sich oft lösen, indem die empfindlichen Lasten an einen anderen Stromkreis angeschlossen werden.

Nicht wiederkehrende, vereinzelte Ereignisse

Diese Störungstypen werden im allgemeinen vom Standort der Organisation verursacht. Wenn Sie in einem Gebiet ansässig sind, in dem mit Blitzeinschlag oder starken Winden zu rechnen ist, oder wenn die Anlagen nur gelegentlich benutzt werden, können einfache Aufbereitungs- und Filtervorkehrungen dazu beitragen, die meisten Anlagen zu schützen. Viele Netzstörungen lassen sich (je nach ihrer Häufigkeit und Größenordnung) leicht und kostengünstig vermeiden. Die folgende Tabelle mit Vorschlägen zur Verbesserung der Stromqualität bietet ein nützliches Hilfsmittel zur Wahl einer adäquaten Vorkehrung zum Schutz vor nicht wiederkehrenden Netzstörungen.

	Transient/ Erhöhungs- Schutz	Netzleitungs- Filter	USV
Transienten	X*	X	X
Erhöhungen	X*	X	X
Einbrüche			X
Ausfälle			X

* Dürfen nur zum Einsatz kommen, wenn die Transienten oder Erhöhungen nicht zu oft vorkommen, da sonst eine Beschädigung der Schutzvorkehrung die Folge sein kann.

Wenn Sie die Anschaffung einer Schutzvorkehrung in Betracht ziehen, vergewissern Sie sich, daß die Vorkehrung den gesamten Betriebsbereich abdeckt. So wäre es eine reine Geldverschwendung, ein Schutzgerät zu kaufen, das Transienten von bis zu 1000 Volt beseitigt, wenn Sie bereits Transienten aufgezeichnet haben, die diesen Wert überschreiten.

Der Unterschied zwischen Netzfiltern und Schutzvorkehrungen besteht darin, daß Filter schnelle Transienten mit hohen Größenordnungen erfassen können. Im allgemeinen sind Filter kostspieliger als Schutzvorkehrungen.

Die Informationen, die Sie mit Hilfe Ihres Recorders sammeln, werden Sie dazu in die Lage versetzen, eine fundierte Entscheidung über die erforderlichen Schutzvorkehrungen zu treffen.

Bitte beachten Sie, daß dieser Anhang Ihnen aus Platzgründen kein umfassendes Bild über die Untersuchung der Stromqualität bieten kann und daß darin auch nicht der Versuch unternommen werden soll, sämtliche Lösungen für Stromqualitätsprobleme aufzuzeigen.

Die Stromqualität ist eine sehr komplexe Angelegenheit. Möglicherweise müssen mit Hilfe anderer Diagnoseeinrichtungen weitere Messungen erfolgen, wie z.B. Netzstrompegel, Oberschwingungsgehalt und Verzerrung.

Kapitel 7

Technische Daten des VR101

Folgende Spezifikationen sind nur dann gültig, wenn der Voltage Event Recorder an eine geerdete Standard-Netzsteckdose angeschlossen ist und die LED die richtige Polarität zeigt.

Änderungen der Spezifikation sind ohne Ankündigung vorbehalten.

Geräte-Daten

Modell-Nummer **VR101/xx3**

Nennspannung 120 V

Betriebsbereich: 70 - 140 V

Betriebsfrequenz: 60 Hz

Leistungsaufnahme: 2 W

Modell-Nummern **VR101/xx1, /xx4, /xx5 und /xx7**

Nennspannung 240 V

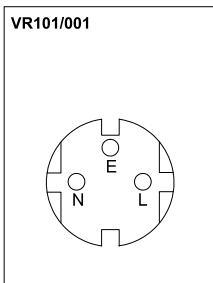
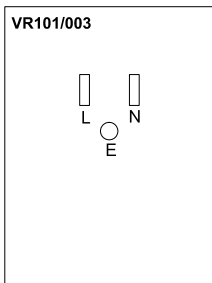
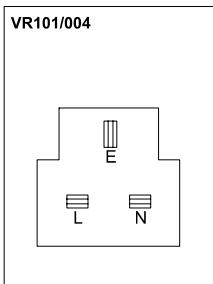
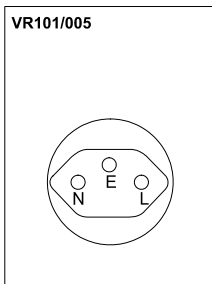
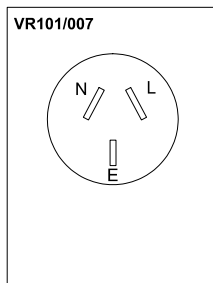
Betriebsbereich: 140 - 270 V

Betriebsfrequenz: 50Hz


Leistungsaufnahme: 3 W

Steckerkonfigurationen

Rücksicht auf Länderversionen

VR101/001**VR101/003****VR101/004****VR101/005****VR101/007**

L = LINE (Phase)
N = NEUTRAL (Null)
E = EARTH (Erde)

<i>Speichergröße</i>	32 kB, 4000 Ereignisse
<i>Speicherverfahren:</i>	First-in/First-out oder Speicherung beenden, wenn der Speicher voll ist
<i>Tastverfahren:</i>	Kontinuierlich (halbwellenintegriert)
<i>Alarm-Typ:</i>	Optisch; rote LED blinkt langsam, wenn Ereignisse im Speicher abgelegt sind.
<i>Polaritätserfassung:</i>	Innerhalb von 8 Sekunden nach Anschluß.
<i>Polaritätsanzeige:</i>	Rote LED leuchtet bei der richtigen Polarität 8-16 Sekunden lang ununterbrochen auf. Rote LED blinkt bei falscher Polarität 8-16 Sekunden lang schnell.
 <i>Größe:</i>	85 mm x 68 mm x 35 mm (3.35 in x 2.65 in x 1.35 in)
<i>Gewicht:</i>	120 g (4 oz)
<i>Betriebsbereiche:</i>	-40 bis 70 °C (-40 bis 160 °F) (ausschl. des optischen Interfacekabels) 0 bis 95% RF (nicht kondensierend) Höhe 5.000 Fuß (4,57 km).
<i>Batterie:</i>	3,6 V-Lithium-Batterie (nicht erneuerbar)
<i>Erwartete Batterie-Lebensdauer:</i>	7 Jahre (bei optimaler Batteriepflege, s. Abschnitt "Batteriepflege" auf Seite 5)
<i>Sicherung:</i>	1/16 A flink (nicht erneuerbar)

Messung von Einbrüche, Erhöhungen und Unterbrechungen**Phasen-/Nulleiter**Modellnummer **VR101/xx3***Bereich:* 0 bis 200 Veff*Genauigkeit:* ± 2 Veff **Auflösung:* 1 VeffModellnummern **VR101/xx1, /xx4, /xx5 und /xx7***Bereich:* 0 bis 270 Veff*Genauigkeit:* ± 4 Veff ***Auflösung:* 2 Veff**Null-/Erdleiter**Modellnummer **VR101/xx3***Bereich:* 3 bis 150 Veff*Genauigkeit:* ± 2 Veff*Auflösung:* 1 VeffModellnummern **VR101/xx1, /xx4, /xx5 und /xx7***Bereich:* 3 bis 150 Veff*Genauigkeit:* ± 2 Veff*Auflösung:* 1 Veff

* Einbrüche unter 70 V während > 1 s werden als 0 V gemeldet.

** Einbrüche unter 140 V während > 1 s werden als 0 V gemeldet.

Messung von Transienten

Bereich

Phasen-/Nulleiter: 100 bis 2500 V Spitzenspannung

Null-/Erdleiter: 50 bis 2500 V Spitzenspannung

Genauigkeit: $\pm 10\%$ der Anzeige + 10 V

Auflösung: 10 V

Breiten-Erfassung: 1 μ s minimal

Phasenwinkel

Bereich: 20° bis 180°, 200° bis 360°

Genauigkeit: $\pm 1^\circ$

Auflösung: 1°

Frequenzmessung

Bereich: 45 bis 65 Hz

Genauigkeit: $\pm 0,1$ Hz (mindestens 3 Perioden)

Auflösung: 0,1 Hz

Zeitmessung**Ereignisse <1 s (Sekunde)**

Genauigkeit

Phasen-/Nulleiter: $\pm 0,5$ Periode**Null-/Erdleiter:* ± 1 Periode**

Auflösung

Phasen-/Nulleiter: 0,5 Periode*Null-/Erdleiter:* 1 Periode

Uhrgenauigkeit:


 ± 2 s/Tag**Zeitählleistung**4,25 Jahr (24-Bit-Zähler,
Auflösung 8 Sekunden)

- * Unterbrechungen werden mit einer Auflösung von einer halben Periode gemeldet, bis der Voltage Event Recorder in Schlummerschaltung geht. Der Voltage Event Recorder geht nach ca. einer Sekunde eines Unterbrechungszustands in Schlummerschaltung. In Schlummerschaltung wird die Auflösung 8 Sekunden.

Spannungserhöhungen, Spannungseinbrüche und Frequenz-Ereignisse haben bis zu ca. 10 Minuten eine Auflösung von einer halben Periode; danach wird auf 8-Sekunden-Auflösung umgeschaltet.

- ** Null-/Erdleiter- Erhöhungen haben bis zu ca. 10 Minuten eine Auflösung von 1 Periode; danach wird auf 8-Sekunden-Auflösung umgeschaltet.

Zulassungen

 **Sicherheit:** Die Sicherheit dieses Geräts wurde von CSA und CSA(NRTL/C) für 300-V-Messungen, Einsatzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Doppelisolation, geprüft gemäß:
UL3111-1 (1994)
IEC1010-1 (1990)
CSA C22.2 No. 1010.1 (1992)
EN61010-1 (1993)

Umwelt: MIL-T-28800E, Typ III, Klasse 3

EMV: FCC rules part 15.

89/336/EEC

Emission: EN50081.1

Immunität: EN50082.2
(IEC1000-4-2, -3, -4, -5)

Konformitätserklärung

für

Fluke VR101

Voltage Event Recorder

Hersteller

Fluke Industrial B.V.

Lelyweg 1

NL-7602 EA Almelo

Niederlande

Konformitätserklärung

Durch Prüfergebnisse belegt und unter Anwendung der einschlägigen Normen wird erklärt, daß das Produkt der Richtlinie für die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG und der Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG entspricht.

Baumusterprüfungen

Zugrundegelegte Normen:

EN 61010.1 (1993)

Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use

EN 50081-1 (1992)

Electromagnetic Compatibility.

Generic Emission Standard:

EN55022 und EN60555-2


EN 50082-2 (1992)

Electromagnetic Compatibility.

Generic Immunity Standard:

IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration durchgeführt.

Diese Konformität wird durch das Symbol  gekennzeichnet.

CE steht für "Conformité européenne".

Index

-A-

Abruf von Ereignissen von einem Voltage Event Recorder, 23

-Ä-

Älteste Ereignisse überschreiben, wenn voll, 19

-A-

Anzeigen von Ereignissen, 27

Aufzeichnung beenden, wenn voll, 19

-B-

Balkendiagramm, 34

Batteriepflege, 5

Betrachtung der Ereignisse-Schaltfläche, 27

Betriebsoptionen, Wahl der ., 19

Blinken, wenn Daten im Speicher, 19

-C-

CBEMA-Kennlinie, 51

COM-Schnittstelle

Auswahl, 14

-D-

Datum und Uhrzeit, Einstellung von, 11

Dialogfeld Graphik-Steuerung, 38

Drucken von Ereignissen, 39

-E-

Echtzeit-Anzeige, Betrachtung, 20

Einzel-Transient-Graphik, 35

Elektromagnetische Verträglichkeit, 66

Endzeit/Dauer/Grad-Spalte, 33

Ereignisse

- Abrufen von Ereignissen, 23
- Anzeigen von Ereignissen, 27
- Drucken von Ereignissen, 39
- Speichern von Ereignissen, 24

Ereignis-Spalte, 29

Ereignis-Verteilungsgraphik, 36

-F-

Frequenzmessung, 63

Frequenzschwankungen, 17

Frequenz-Über- und Unterschreitungen, 33

-G-

Geräte-Daten, 59

Graphik-Stile, Änderung der Graphik-Stile, 38

-H-

Hardware-Voraussetzungen, 7

Höchstwert-Spalte, 33

-K-

Konformitätserklärung, 66

Kurzübersicht, 34

-M-

Messung von Senkungen, Swells und Unterbrechungen,
62

Messung von Transienten, 63

-O-

Öffnen einer bereits gespeicherten Datei, 25

Optik-Schnittstellenkabel, Anschluß, 13

-P-

Polaritätsanzeige, 5

-R-

Recorder-Informationen, Betrachtung, 20

-S-

Scannen-Schaltfläche, 15, 23

Schwellwerte, Einstellung, 16

Sicherheitsanforderungen, 66

Sicherheitshinweise, 3

Sicherheitsinspektion, 5

Software

- Einstellung von Uhrzeit und Datum, 11

- Installation, 9

- Starten des Programms, 13

Spalte Ereignisnummer, 28
Spannungs-Senkungen, 17
Spannungs-Swells, 16
Spannungs-Transienten, 16
Speichern von Ereignissen, 24
Standard-Schwellwerteinstellungen, Änderung, 18
Standard-Schwellwerteinstellungen, Betrachtung, 18
Standort-Bericht-Fenster öffnen, 15
Standort-Beschreibung, 19
Start-Zeit-Spalte, 28
Störungsbeseitigung
 Drucker, 44
 Optik-Schnittstellenkabel, 41
 Voltage Event Recorder, 45
Stromqualität
 Begriffe und Normen der Stromqualität, 49
 Durchführung einer Untersuchung, 54
 häufig gestellte Fragen, 48
Stromqualität, Erläuterungen, 47
Swell- und Senkungs-Ereignisse, 30

-T-

Technische Daten, 59
Transient-Ereignisse, 29

-U-

Übertragung der Installation an einen Voltage Event Recorder, 21
Uhrzeit und Datum, Einstellung von, 11
Unterbrechungsereignisse, 31

-V-

Voltage Event Recorder
 Batteriepflege, 5
 elektrische Störfestigkeit, 5
 Netzanschluß, 4
 Technische Daten, 59
 Technische Eigenschaften, 1

-Z-

Zeitmessung, 64
Zulassungen, 65