

Megger[®]



Teleflex SX-1

Portables Reflektometer und Bedienteil der Prüf- und Fehlerortungsanlage Surgeflex 40

BEDIENHANDBUCH

Ausgabe: E (04/2023) - DE
Artikelnummer: 86819



Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben oder sollten Sie die Hilfe einer autorisierten Servicewerkstatt benötigen, wenden Sie sich bitte an eine der folgenden Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 (0) 1304 502100
F: +44 (0)1 304 207342
E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)

Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 / 9544 / 68 – 0
F: +49 / 9544 / 22 73
E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)

Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 / 35208 / 84 – 0
F: +49 / 35208 / 84 249
E: team.dach@megger.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel
T: 06171-92987-0
F: 06171-92987-19
E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Verschleißteile, Leuchtmittel, Sicherungen, Batterien und Akkus sind aus der Gewährleistung ausgeschlossen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.












Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.








Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Da in manchen Ländern Ausschlüsse und/oder Einschränkungen von gesetzlichen Gewährleistungen oder von Folgeschäden nicht zulässig sind, kann es sein, dass die hier aufgeführten Haftungsbeschränkungen für Sie keine Geltung haben.

Inhaltsverzeichnis

Beratung durch Megger	3
Gewährleistungsbedingungen	4
Inhaltsverzeichnis	5
1 Sicherheitshinweise	7
1.1 Grundlegende Hinweise	7
1.2 Allgemeingültige Warn- und Sicherheitshinweise	8
2 Technische Beschreibung	10
2.1 Systembeschreibung.....	10
2.2 Technische Daten	11
2.3 Anzeige- und Bedienelemente	13
2.4 Anschlüsselemente	14
3 Inbetriebnahme	15
3.1 Elektrischer Anschluss	15
3.1.1 Anschluss an Prüfling bzw. HV-Geräte	15
3.1.2 Stromversorgung sicherstellen.....	20
3.2 Einschalten	20
4 Bedienung	21
4.1 Bildschirmaufteilung	21
4.2 Grundlagen der Steuerung.....	23
4.3 SPG 40-Fernsteuermodus (Surgeflex 40 Fehlerortungssystem).....	26
4.4 Schnellwahl von Betriebsarten - 	28
4.5 Online-Hilfe - 	28
4.6 Phasenwahl - 	29
4.7 History-Datenbank - 	30
4.8 Systemeinstellungen - 	35
4.8.1 Datenmenü - 	38
4.8.2 Grundeinstellungen - 	39
4.8.3 Administrationsmenü -  (Administrations-Passwort erforderlich)	41
4.8.3.1 Software aktualisieren - 	42
4.8.3.2 Nutzerverwaltung - 	43
4.8.3.3 Kalibrierung Vormesskabel - 	44
5 Messungen durchführen	46
5.1 Gut zu wissen	46
5.1.1 Ausbreitungsgeschwindigkeit.....	46
5.1.2 Pulsbreite	47
5.1.3 Typische TDR-Reflexionsbilder.....	48

5.2	Standardfunktionen	49
5.2.1	Teleflexmenü - 	49
5.2.2	Kurvenfunktionen - 	52
5.3	Impulsreflexionsmessung - $\frac{I}{INT}$ / $\frac{IFL}{INT}$	53
5.4	Hochspannungs-Vorortungsverfahren	55
5.4.1	Lichtbogenreflexionsmessung (ARM) - 	55
5.4.2	Spannungsauskopplung (Decay) - 	59
5.4.3	Stromauskopplung (ICE) - 	61
5.4.4	ARM-Brennen -  (im SPG 40-Fernsteuermodus nicht verfügbar)	63
5.5	Teilentladungs-Nachortung -  (im SPG 40-Fernsteuermodus nicht verfügbar)	65
5.6	Zusätzliche Betriebsarten im SPG 40-Fernsteuermodus	67
6	Messdaten exportieren und weiterverarbeiten	68
7	Hinweise zum Akku	69
8	Wartung, Pflege und Problembehebung	72
	Anhang 1: Anschlusskonfigurationen	73




1 Sicherheitshinweise

1.1 Grundlegende Hinweise

Sicherheitsvorkehrungen Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes / Systems. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.

Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!

Verwendete Signalworte und Symbole Die folgenden Signalworte und Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auch auf dem Produkt selbst verwendet:

Signalwort / Symbol	Beschreibung
GEFAHR	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird , wenn sie nicht gemieden wird.
WARNUNG	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann , wenn sie nicht gemieden wird.
VORSICHT	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS	Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen in der Bedienungsanleitung. Als Aufkleber auf dem Produkt dient es der Kennzeichnung von Gefahrenquellen, zu deren sicherer Handhabung die Bedienungsanleitung gelesen werden muss.
	Dient zur Hervorhebung von Warn- und Sicherheitshinweisen, welche explizit auf Gefahr durch elektrischen Schlag hinweisen.
	Dient zur Hervorhebung von wichtigen Informationen und nützlichen Tipps zur Bedienung des Produktes. Nichtbeachtung kann zu unbrauchbaren Messergebnissen führen.

Arbeiten mit Produkten von Megger Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät errichtet und betrieben wird sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.

Nach dem Arbeiten am System, ist dieses spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern, sowie zu entladen, zu erden und kurzzuschließen.

Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.

Bedienpersonal Die Inbetriebnahme und Bedienung des Systems darf nur durch autorisierte elektrotechnische Fachkräfte vorgenommen werden. Laut DIN VDE 0104 (EN 50191) und DIN VDE 0105 (EN 50110) sowie der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) versteht man unter einer Elektrofachkraft, Personen welche aufgrund ihres Wissens, ihrer Erfahrung und durch Kenntnis der geltenden Bestimmungen Gefahren erkennen können.

Andere Personen sind fernzuhalten!

Konformitätserklärung (CE) Das Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

- EMV-Richtlinie
- Niederspannungsrichtlinie
- RoHS-Richtlinie

Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist auf Anfrage erhältlich.

1.2 Allgemeingültige Warn- und Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung Die Betriebssicherheit des gelieferten Systems ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 10) gewährleistet. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren für den Bedienenden, für das System und für die damit verbundenen Anlagen entstehen.

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Verhalten bei Störungen der normalen Gerätefunktion Das System darf nur im technisch einwandfreien Zustand betrieben werden. Bei Schäden, Unregelmäßigkeiten oder Störungen, die mit Hilfe der Hinweise in der Bedienungsanleitung nicht zu beheben sind, ist die Anlage sofort außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. In diesem Fall ist die zuständige Leitung zu unterrichten. Setzen Sie sich bitte umgehend mit dem Megger-Service in Verbindung, um die Störung zu beseitigen. Das System darf erst nach Beseitigung der Störung wieder in Betrieb genommen werden.

Fünf Sicherheitsregeln

Die fünf Sicherheitsregeln sind vor Beginn der Arbeit mit Hochspannung immer anzuwenden:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

**Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen**

- **Vorschriftsmäßig zu verwendendes** Löschmittel:
Kohlendioxid (CO₂).
- Kohlendioxid ist elektrisch nichtleitend und hinterlässt keine Rückstände. Die Anwendung ist bei unter Spannung stehenden Anlagen unbedenklich, die Sicherheitsabstände sind zu berücksichtigen. Ein CO₂-Feuerlöscher sollte demzufolge immer im Bereich der elektrischen Anlage verfügbar sein.
- Die nicht vorschriftsmäßige Anwendung anderer Löschmittel kann zu Schäden an der elektrischen Anlage führen, für welche Megger keine Haftung übernimmt. Darüber hinaus besteht bei Einsatz eines Pulverlöschers im Bereich von Hochspannungsanlagen die Gefahr eines Spannungsüberschlages auf den Bediener des Feuerlöschers (bedingt durch den auftretenden Pulvernebel).
- Bitte unbedingt Gefahrenhinweise auf den Löschergeräten beachten.
- Es gilt die DIN VDE 0132.

2 Technische Beschreibung

2.1 Systembeschreibung

Funktionsbeschreibung Das Teleflex SX-1 ist ein zweiphasiges Laufzeitmessgerät (Time Domain Reflektometer, TDR), welches sich durch seine leichte und kompakte Bauweise auszeichnet.

Es ist die ideale Ergänzung für ein „Satelliten“-basiertes Fehlerortungskonzept in Versorgungsgebieten geringerer Dichte und Ausfallrate, wo Reaktionsgeschwindigkeit, Gewicht, Größe und Ökonomie die treibenden Faktoren sind.

Die Funktionsweise des Teleflex SX-1 gleicht dem bekannten Puls-Echo-Verfahren eines Radars. Es werden adäquat geformte Messimpulse in das Kabel eingespeist, welche sich dann mit der kabelspezifischen Geschwindigkeit zum Kabelende hin ausbreiten. Jede Änderung der elektrischen Eigenschaften des Kabels führt dazu, dass ein gewisser Teil des Impulses reflektiert wird. Diese Reflektionen werden durch das Teleflex SX-1 erfasst und auf dem Bildschirm visualisiert. Die Änderungen der elektrischen Kabeleigenschaften können unter anderem durch Kabelfehler und Muffen hervorgerufen werden. Auch das Kabelende erzeugt eine in ihrer Form sehr spezifische Reflektion. Art und Entfernung einer Auffälligkeit können aus der Form und der Laufzeit der Reflektion abgeleitet werden.

Produktvarianten Das Teleflex SX-1 kann sowohl als Einzelgerät als auch in Kombination mit verschiedenen HV-Fehlerortungssystemen (z.B. Stoßwellengeneratoren, Brenngeräten) eingesetzt werden.

Dank der CAN-Schnittstelle eignet sich das Gerät außerdem zur Direktsteuerung des SPG 40 und vereint beide Geräte zum vollwertigen Fehlerortungssystem Surgeflex 40 (SFX 40), welches häufig auch zu einem Einstiegs-Messwagensystem (Compact City) ausgebaut wird. Speziell für diese Fahrzeugeinbauten gibt es das Teleflex SX-1 auch in einer 19-Zoll-Ausführung ohne internen Akku.

Leistungsmerkmale Das Teleflex SX-1 vereint folgende Leistungsmerkmale und Funktionen in einem System:

- Wetterfest für den robusten Außeneinsatz
- Akku- oder Netz-Betrieb möglich
- Duales Bedienkonzept (Touchscreen und Drehknopf)
- USB-Schnittstelle zum Datentransfer
- Unterstützt alle existierenden Vorortungsverfahren
- Automatische Erkennung von Kabelende und Fehlerposition
- ARMSlide-Technologie mit 15 Messungen pro ARM-Stoß
- Teilentladungs-Nachortung in Kombination mit dem Impulssender PD-TX
- Direktsteuerung des SPG 40-Fehlerortungssystems

Lieferumfang Der Lieferumfang des Systems umfasst folgende Komponenten:

- Grundgerät
- Steckernetzteil
- Erdungsleitung mit Winkelstecker, 1,5 m
- 2 x Messleitung inkl. Abgreifklemmen, 2,5 m
- 3 x BNC-Verbindungsleitung, 1,5 m
- Bedienungsanleitung

Bei der festen Installation auf einem Transportwagen oder in einem Fahrzeug kann der Lieferumfang abweichen.

Lieferumfang prüfen Prüfen Sie den Lieferumfang unmittelbar nach Erhalt auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Geräte mit erkennbaren Schäden dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Sollte etwas fehlen oder beschädigt sein, setzen Sie sich bitte umgehen mit Ihrem Vertriebspartner in Verbindung.

Optionales Zubehör Sollte das folgende optionale Zubehör nicht Bestandteil des Lieferumfangs sein, kann es über den Vertrieb bestellt werden:

Zubehörteil	Beschreibung	Artikelnummer
CAN-Bus-Kabel	Zum Anschluss des Teleflex SX-1 an das SPG 40 Fehlerortungssystem	2005251 (0,75 m) 2005252 (3 m) 2005253 (5 m)
HV-Anschlusset	Zum Anschluss an Freiluftendverschlüsse von Hochspannungskabeln	2004385 (5 m) 2005067 (12 m)
Trennfilter TF VX	Zum Anschluss an spannungsführende Niederspannungskabel. Geeignet für Stand-Alone-Geräte und Messwagen-Systeme mit LV-Kabeltrommel (erforderliches Adapterkabel VK 131 ist enthalten)	1010520
Trennfilter TF VX-M	Zum Anschluss an spannungsführende Niederspannungskabel. Diese Version is speziell für Messwagen-Systeme ohne LV-Kabeltrommel vorgesehen.	1010838

2.2 Technische Daten

Das Teleflex SX-1 ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Entfernungsbereich	20 m ... 160 km bei V/2 = 80 m/μs
Pulsbreite	20 ns ... 10 μs
Pulsamplitude	50 V
Auflösung	0,1 m bei V/2 = 80 m/μs
Genauigkeit	0,1%
Datenrate	533 MHz
Laufzeiteinstellung	
• Eingabe	Als V/2- oder NVP-Wert

Parameter	Wert
• Bereich (V/2)	10 ... 149,9 m/μs bzw. 33 ... 492 ft/μs
Dynamikbereich	>96 dB
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Entfernungsabhängige Entdämpfung (ProRange)	>22 dB, einstellbar
Aktualisierungsrate	7 Bilder pro Sekunde
Anzahl Messungen pro ARM-Stoß	15
Spannungsfestigkeit der Messeingänge IN1 und IN2	Bis max. 400 V AC, 50/60 Hz (nur bei Betrieb über Trennfilter)
Versorgung	
• Batterie ¹	Lithium-Ionen-Akkumulator (97 Wh)
• Steckernetzteil	100 V ... 240 V, 50 / 60 Hz, 50 VA
• Anschlussbuchse externe Stromversorgung	10 V ... 17 V DC, 3,8 A
Betriebszeit im Batteriebetrieb¹	bis zu 6 Stunden permanente Aufzeichnung (bei neuem Akku)
Anzeige	10,1" Farb-TFT WXGA 1280x800, kapazitiver Touchscreen, 1000 cd/m ² , LED-Backlight
Speicher	4 GB mSATA für Programm und Daten
Schnittstellen	USB, BNC, CAN
Betriebstemperatur	-10 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	
• Kurzfristige Lagerung (max. 3 Tage)	-20 °C ... +60 °C
langfristige Lagerung (Akku-schonend)	15 °C ... 35 °C
Maße² (B x H x T)	362 x 195 x 195 mm
Gewicht²	7,8 kg
Schutzklasse (entsprechend IEC 61140 (DIN VDE 0140-1))	II
IP-Schutzart² (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP54 (geöffneter Koffer aber geschlossene USB-Abdeckung) IP65 (geschlossener Koffer)

¹ In der 19-Zoll-Einbauvariante ist kein interner Akku enthalten

² Daten gelten nur für die portable Stand-Alone-Variante im Pelicase

2.3 Anzeige- und Bedienelemente

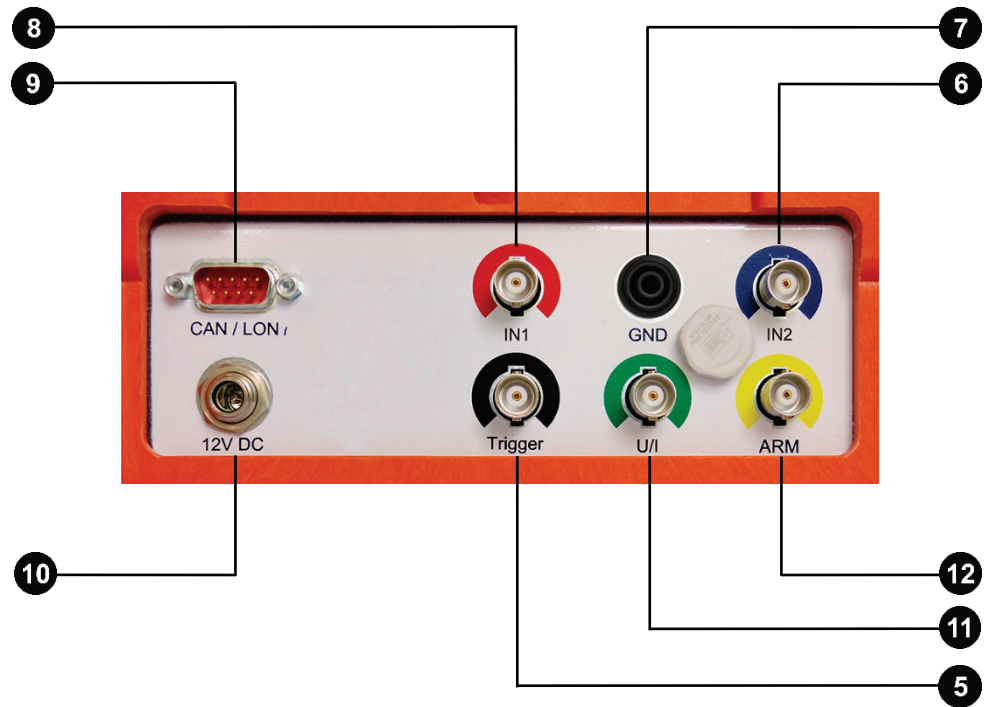
Die folgenden Bedien- und Anzeigeelemente befinden sich auf der Frontplatte des Teleflex SX-1:



Element	Beschreibung
①	Display
②	Drehgeber mit seitlich angeordneten Funktionstasten
③	USB-Port zum Anschluss eines USB-Sticks oder eines USB-Druckers
④	Ein-/Aus-Taster mit Ladestatusanzeige (siehe Seite 69)

2.4 Anschlüsselemente

Die folgenden Anschlüsselemente befinden sich an der Rückseite des Teleflex SX-1:



Element	Beschreibung
5	BNC-Buchse zum Anschluss an den Trigger-Ausgang der ARM-Koppeleinheit
6	BNC-Buchse zum direkten Anschluss an eine beliebige Phase des Prüflings
7	Hilfs-/Messerdanschluss
8	BNC-Buchse zum direkten Anschluss an eine beliebige Phase des Prüflings
9	CAN-Schnittstelle (LON optional) zum Anschluss spezifischer HV-Geräte (z.B. SPG 40)
10	Ladebuchse
11	BNC-Buchse zum Anschluss an Strom- bzw. Spannungskoppler eines Fehlerortungssystems
12	BNC-Buchse zum Anschluss an die Signal-Buchse (KLV) der ARM-Koppeleinheit

3 Inbetriebnahme


Erstinbetriebnahme Der Akku des Teleflex SX-1 wird beim Hersteller auf etwa 50% seiner Kapazität vorgeladen. Es wird empfohlen, den Akku vor der Erstinbetriebnahme etwa 8 Stunden lang voll aufzuladen (siehe Seite 70). Bei Fahrzeugeinbauten ohne internen Akku ist diese Maßnahme nicht notwendig.

Geltende Richtlinien Die Richtlinien zur Umsetzung der Arbeitssicherheit beim Betrieb eines Messsystems / Messwagens unterscheiden sich oft von Netzbetreiber zu Netzbetreiber und werden nicht selten von nationalen Vorschriften (wie z.B. der deutschen BGI 5191) begleitet.

Erkundigen Sie sich schon im Vorfeld des Messeinsatzes über die am Einsatzort geltenden Richtlinien und befolgen Sie die darin festgelegten Regeln zur Arbeitsorganisation und zur Inbetriebnahme des Messsystems / Messwagens genau.

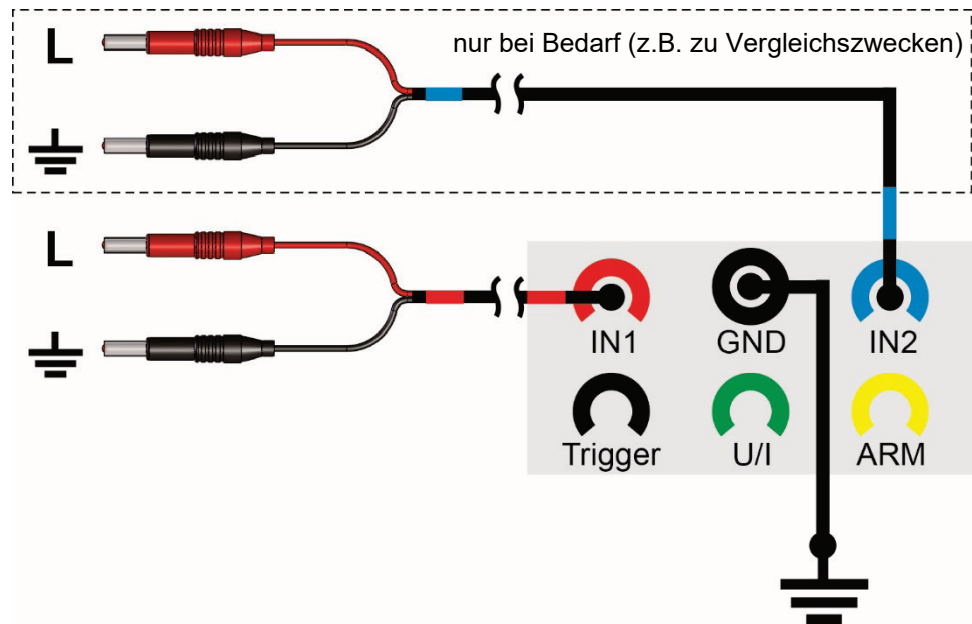
3.1 Elektrischer Anschluss

3.1.1 Anschluss an Prüfling bzw. HV-Geräte

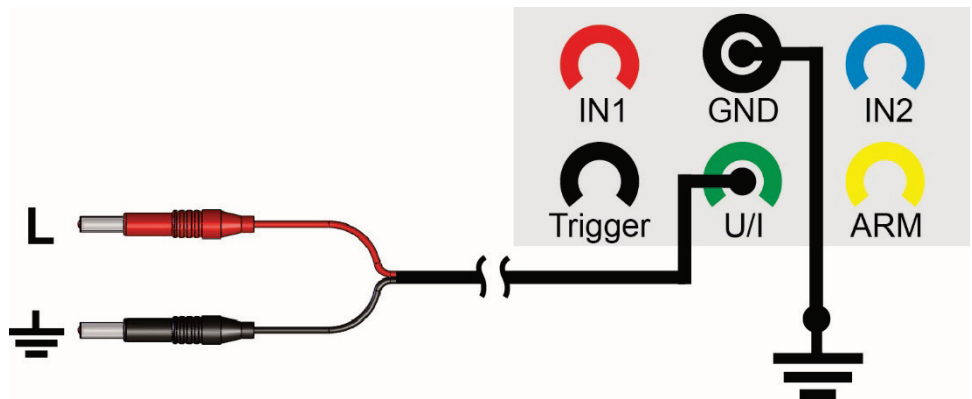
	<p>Sicherheitshinweise zum elektrischen Anschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät darf ausschließlich an <u>spannungsfreie</u> Betriebsmittel angeschlossen werden. Die allgemeinen Sicherheitshinweise und insbesondere die fünf Sicherheitsregeln (siehe Seite 8) müssen vor dem Anschluss an das Prüfobjekt befolgt werden. • Beim Anschluss an ein HV-Gerät sind die in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Gerätes enthaltenen Anweisungen und Sicherheitshinweise zum elektrischen Anschluss unbedingt zu befolgen. • Alle Kabel an der Messstelle, die außer Betrieb sind und an denen nicht gemessen wird, sind grundsätzlich kurzzuschließen und zu erden. • Da die auf den Prüfling beaufschlagte Spannung berührungsfähige Werte annehmen kann, müssen der Prüfplatz selbst und die Kabelenden gemäß VDE 0104 abgesperrt werden, um Berührungen zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass dabei alle Verzweigungen berücksichtigt werden.
--	---

Der elektrische Anschluss an beteiligte HV-Geräte wird in diesem Abschnitt möglichst allgemeingültig beschrieben. Einige detaillierte Anschlusskonfigurationen mit den Gerätespezifischen Bezeichnungen für die jeweiligen Anschlusspunkte, finden sich im Anhang (siehe Seite 73).

Direkter Anschluss an den Prüfling Um mit dem Teleflex SX-1 eine **Impulsreflexionsmessung** durchführen zu können, muss das Gerät entsprechend der Darstellung direkt mit einer oder zwei Phasen des Prüflings verbunden werden:



Um mit dem Teleflex SX-1 eine **Teilentladungs-Nachortung** durchführen zu können, muss das Gerät entsprechend der Darstellung direkt mit der TE-behafteten Phase des Prüflings verbunden werden:

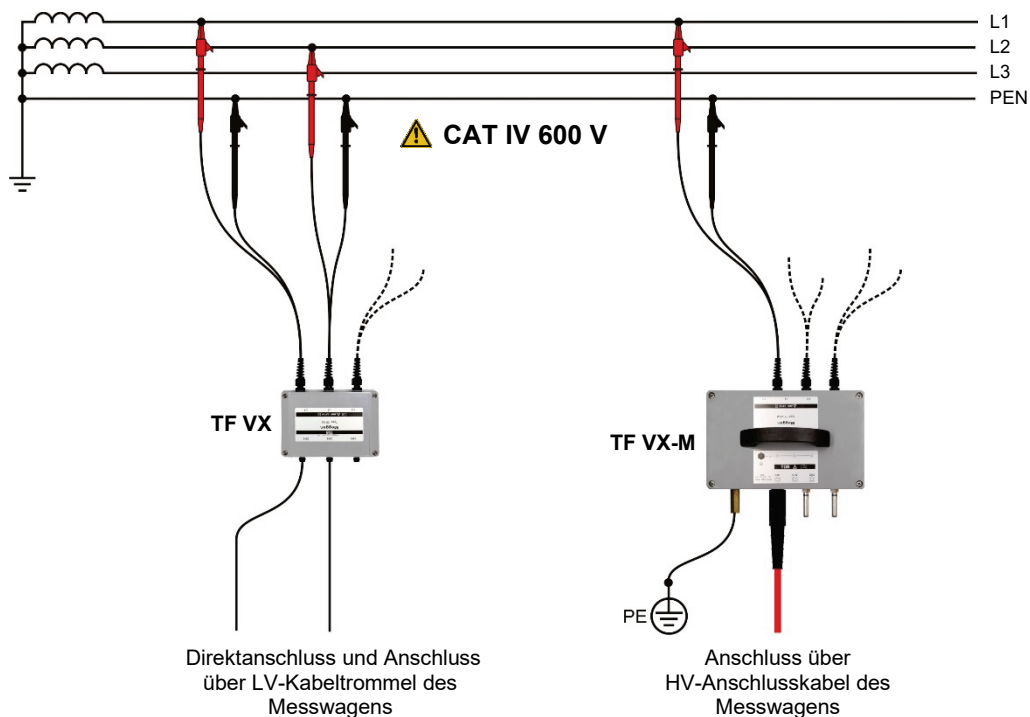


Anschluss an spannungsführende Niederspannungsleitungen

Über den optional erhältlichen Trennfilter TF VX (bzw. TF VX-M) kann das Teleflex SX-1 bei Bedarf auch an Leitungen mit einer Spannung von bis zu 440 V angeschlossen werden.

	<p>WARNUNG</p> <p>Gefahr durch elektrischen Schlag!</p> <p>Beim Anschluss an spannungsführende Teile sind zwingend die geltenden Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten unter Spannung zu beachten!</p>
--	---

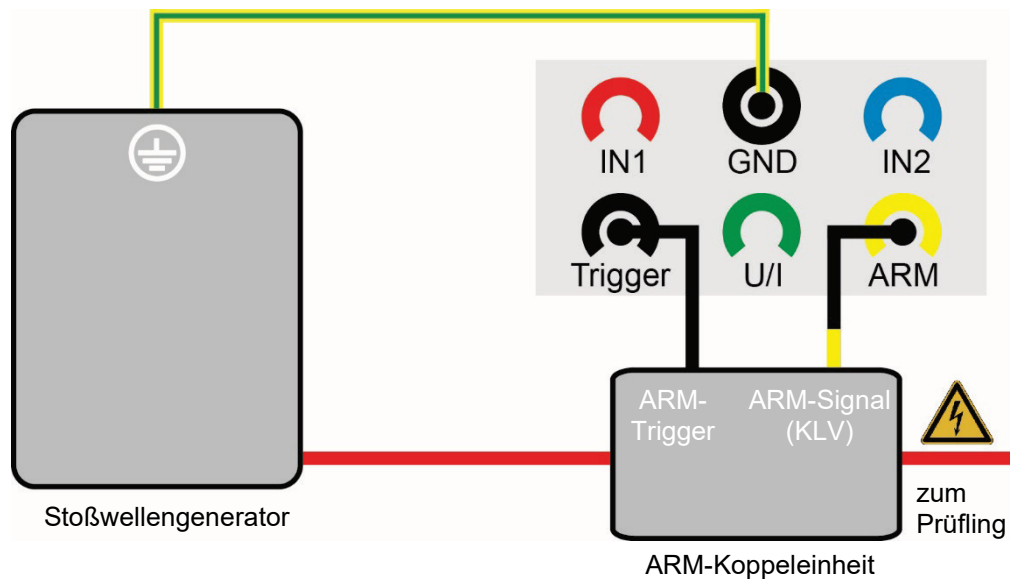
Der Anschluss kann wahlweise zwischen zwei Phasen oder, wie im folgenden Beispiel dargestellt, zwischen Phase und Erde erfolgen.



	<p>Beim Anschluss über den Trennfilter muss bei der Bewertung des Vorortungsergebnisses eine zusätzliche virtuelle Kabellänge von ca. 4 m (bei $v/2 = 80 \text{ m}/\mu\text{s}$) berücksichtigt werden!</p>
--	--

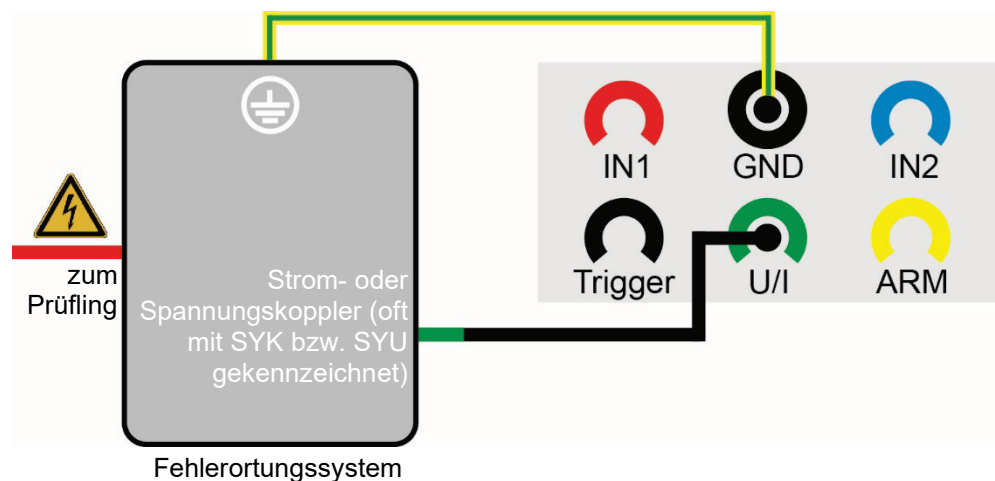
Anschluss an eine ARM-Koppeleinheit

Um mit dem Teleflex SX-1 eine **Lichtbogenreflexionsmessung (ARM)** durchführen zu können, muss das Gerät entsprechend der Darstellung mit einer geeigneten ARM-Koppeleinheit (z.B. Lichtbogenstoßadapter, Energietrennfilter) verbunden werden. Diese gewährleistet die sichere Ein- und Auskopplung der Messimpulse und schützt dabei das Reflektometer vor der im Kabel anstehenden hohen Spannung. Bei einigen Systemen befinden sich Stoßwellengenerator und ARM-Koppeleinheit im selben Gehäuse.

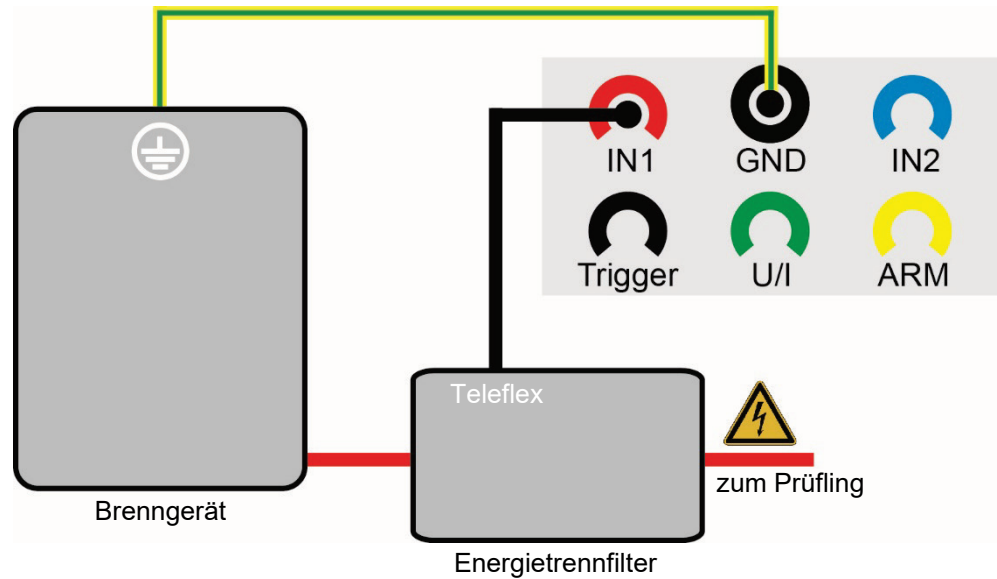


Anschluss an Strom- oder Spannungsauskoppler

Um mit dem Teleflex SX-1 ein **transientes Vorortungsverfahren (ICE oder Decay)** durchführen zu können, muss das Gerät entsprechend der Darstellung mit dem Strom- bzw. Spannungsauskoppler eines Fehlerortungssystems verbunden werden.



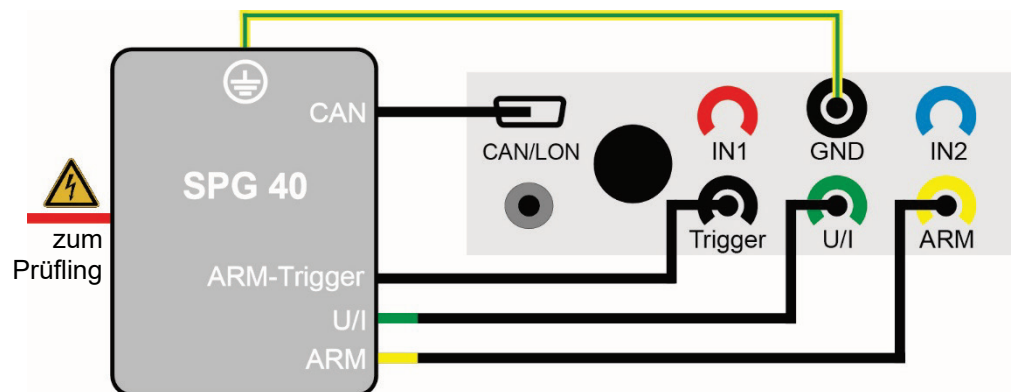
Anschluss an ein Brenngerät Um mit dem Teleflex SX-1 eine **Vorortung in der Betriebsart ARM-Brennen** durchführen zu können, muss das Gerät entsprechend der Darstellung mit einem geeigneten Energietrennfilter (z.B. M 219) verbunden werden. Dieser gewährleistet die sichere Ein- und Auskopplung der Messimpulse und schützt dabei das Reflektometer vor der im Kabel anstehenden hohen Spannung.



Anschluss an SPG 40 Im Normalfall findet man die Kombination aus Teleflex SX-1 und **SPG 40** als Festeinbau in einem Messfahrzeug vor. In diesem Fall sind beide Systeme bereits fest miteinander verdrahtet.

Sollen hingegen zwei Einzelsysteme für einen Messeinsatz miteinander verbunden werden, muss die Verdrahtung entsprechend der untenstehenden Darstellung manuell vorgenommen werden.

Die CAN-Bus-Verbindung ist dabei nur nötig, wenn das SPG 40 über das Teleflex SX-1 ferngesteuert werden soll (siehe Seite 53). Das dafür benötigte Kabel ist als Sonderzubehör erhältlich (siehe Seite 11).



3.1.2 Stromversorgung sicherstellen

Das Teleflex SX-1 verfügt über einen leistungsstarken Li-Ion-Akku, mit dem er nach kompletter Aufladung bis zu 6 Stunden betrieben werden kann.

Sollte der Akku eine geringe Restkapazität signalisieren (siehe Seite 69), kann mit Hilfe des Netzteils eine Verbindung zwischen der Ladebuchse **10** und einer Netzsteckdose (110 V ... 240 V, 50 / 60 Hz) hergestellt werden, um einen fortlaufenden Messbetrieb zu gewährleisten.

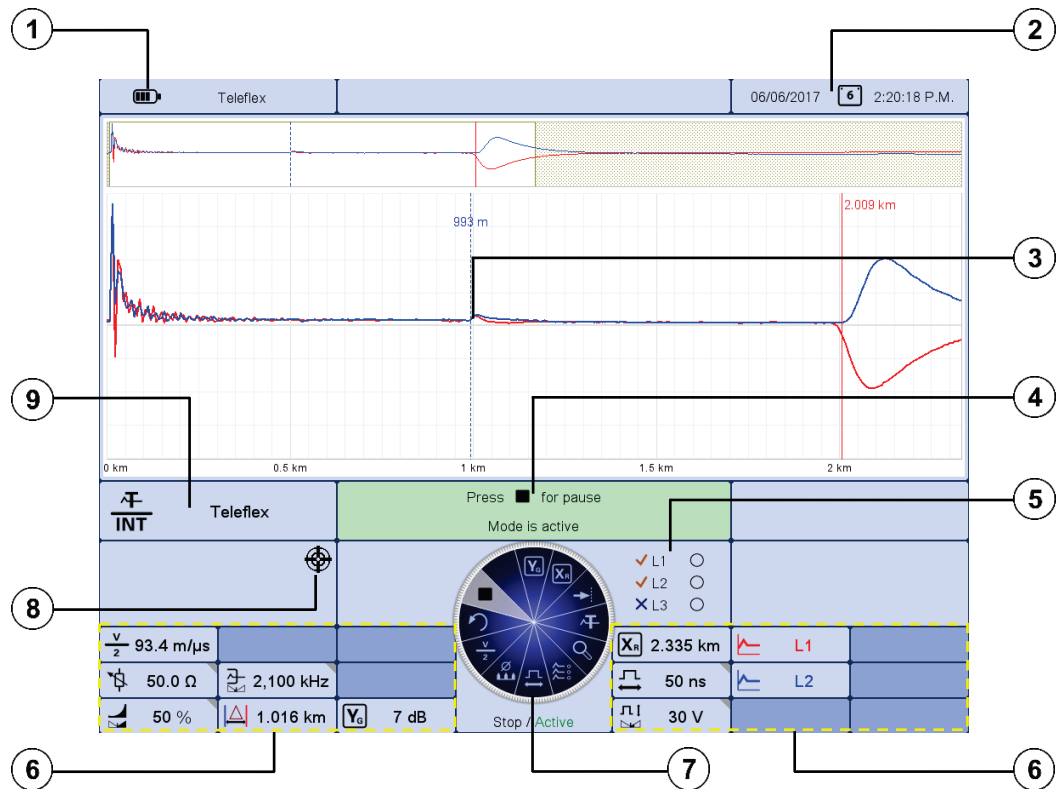
3.2 Einschalten



Das Gerät wird durch Drücken des Ein-/Aus-Tasters **4** eingeschaltet. Die Software startet innerhalb weniger Sekunden und verweilt nach dem Start im Hauptmenü.







4 Bedienung

4.1 Bildschirmaufteilung

Das folgende Bild zeigt die typische Aufteilung des Bildschirms:

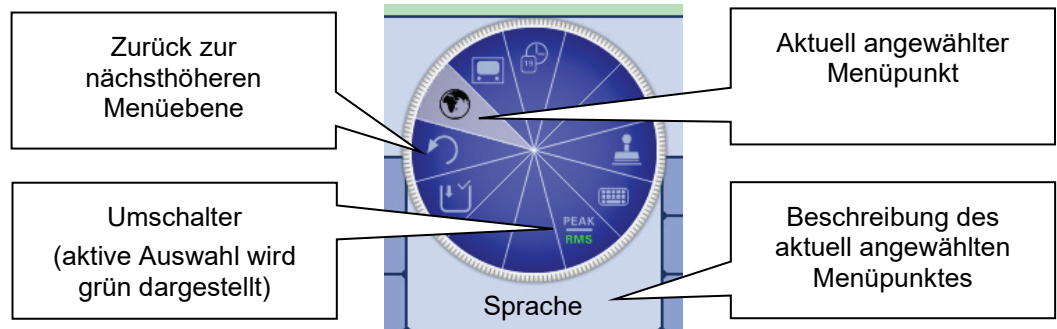


Segment	Beschreibung
①	Batteriestatusanzeige (siehe Seite 69) Bei Fahrzeugeinbauten ohne internen Akku entfällt diese Anzeige.
②	Datum und Uhrzeit
③	Kurven der aktuellen Messung bzw. der geladenen Messungen. Die Anzeige ist in eine Gesamtübersicht (oben) und in einen vergrößerten Ausschnitt (unten) aufgeteilt.
④	Aktuelle Statusmeldungen und Hinweise auf den nächsten notwendigen Bedienschritt in der Messabfolge.
⑤	Informationen zur aktuellen Phasenauswahl (siehe Seite 29). Bei aktiviertem SPG 40-Fernsteuermodus (siehe Seite 53) signalisiert das Symbol links neben der aktuell ausgewählten Phase den Betriebszustand des SPG 40. Dabei können folgende Zustände auftreten: <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div>Die Hochspannungserzeugung ist abgeschaltet und der HV-Ausgang des SPG 40 ist über einen Widerstand entladen und geerdet.</div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div>Die Widerstandsentsladung wurde aufgehoben. Hochspannung ist aktiv!</div> </div>

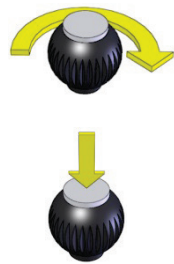
Segment	Beschreibung
<p>⑥</p>	<p>Die unterteilten Anzeigesegmente im unteren Bereich des Bildschirms können folgende Informationen enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingestellte Messparameter • Aktuelle Messwerte, welche im Verlauf der Messung fortlaufend aktualisiert werden • Legende der aktuell im Display dargestellten Kurven (siehe Seite 34). <p>Informationen (wie z.B. Messwerte) welche nur für eine bestimmte Kurve gelten, werden in der jeweiligen Farbe dargestellt.</p>
<p>⑦</p>	<p>Auswahlmenü (siehe Seite 23)</p>
<p>⑧</p>	<p>Aktueller Gerätezustand</p> <ul style="list-style-type: none"> — Das Gerät befindet sich im Ruhezustand.  Es findet gerade eine Reflexionsmessung statt.  Die Messung wurde angehalten und die Kurven eingefroren.  Das System befindet sich in Messbereitschaft und wartet auf eine Triggerung. SPG Das Gerät befindet sich im SPG 40-Fernsteuermodus (siehe Seite 53).  Die FOHM-Schutzeinrichtung des SPG 40 wurde in den Systemeinstellungen deaktiviert (siehe Seite 35).  Die FU-Schutzeinrichtung des SPG 40 wurde in den Systemeinstellungen deaktiviert (siehe Seite 35).  Der das System bedienende Anwender hat sich erfolgreich im Administrationsmenü (siehe Seite 41) eingeloggt und sich dadurch als Administrator identifiziert.
<p>⑨</p>	<p>Aktuelle Betriebsart</p>

4.2 Grundlagen der Steuerung

Auswahlmenü Die Navigation innerhalb der Menüstruktur erfolgt nahezu ausschließlich über ein kreisrundes Auswahlmenü:



Bedienung mittels Drehgeber Die Bedienung mit Hilfe des Drehgebers **11** gestaltet sich wie folgt:



- gewünschten Menüpunkt anwählen
- Wert eines veränderlichen Parameters erhöhen / verringern
- Option innerhalb einer Auswahlliste anwählen
- angewählten Menüpunkt aufrufen
- vorgenommene Einstellung / Auswahl bestätigen

Der Aufruf der vier Zusatzfunktionen erfolgt entweder durch Kippen des Drehgebers (portables Gerät) oder durch Drücken der jeweiligen Funktionstaste (19-Zoll-Einbauvariante):

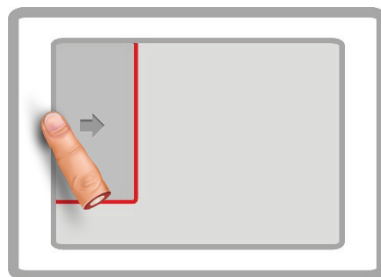


Bedienung mittels Touchscreen Sollte das Gerät / System mit einem berührungsempfindlichen Display ausgestattet sein, kann die Software auch ausschließlich mit dem Finger bedient werden.

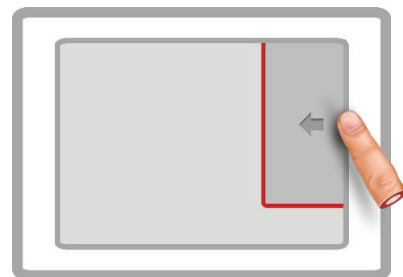
Durch kurzes bzw. in Einzelfällen auch langes Tippen auf die Schaltflächen der verschiedenen Menüs können analog der Drehgeber-Steuerung die jeweiligen Funktionen ausgelöst werden.



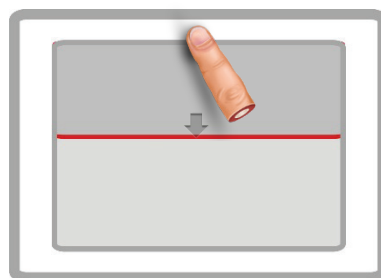
Die vier Seitenmenüs lassen sich durch eine wischende Bewegung öffnen.



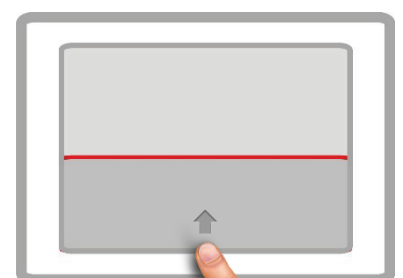
Schnellwahl von Betriebsarten



Phasenwahl (siehe Seite 29)



Online-Hilfe



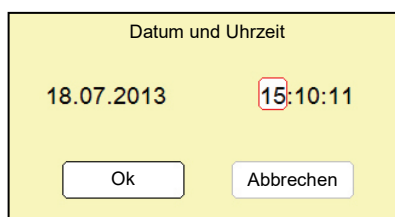
History-Datenbank (siehe Seite 30)

Wann immer Zeichenketten eingegeben oder verändert werden müssen, erscheint eine Bildschirmtastatur am unteren Rand des Displays:



Die Touch-Funktionalität und die Bildschirmtastatur können auf Wunsch in den Grundeinstellungen der Software deaktiviert werden (siehe Seite 39). Letzteres empfiehlt sich insbesondere dann, wenn eine Hardware-Tastatur angeschlossen ist.



Dialogboxen Einige wenige Einstellungen, welche die Eingabe von Werten erfordern, werden nicht direkt über das Auswahlmü sondern eine Dialogbox vorgenommen.



Datum und Uhrzeit

18.07.2013 15:10:11

Ok Abbrechen

Durch seitliches Kippen des Drehgebers **11** (bzw. die Tasten  und ) kann zwischen den einzelnen Schaltflächen einer Dialogbox hin- und hergeschaltet werden. Die jeweils aktive Schaltfläche wird dabei weiß hinterlegt bzw. mit einem roten Rahmen gekennzeichnet. Sobald die angewählte Schaltfläche die Eingabe von Buchstaben oder Ziffern erfordert, erscheint automatisch die Bildschirmtastatur, über welche die Eingabe vorgenommen werden kann.

Um eine Dialogbox zu schließen, muss die entsprechende Schaltfläche angewählt und anschließend der Drehgeber gedrückt werden.

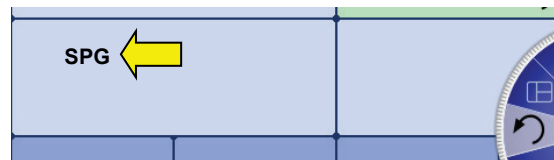
4.3 SPG 40-Fernsteuermodus (Surgeflex 40 Fehlerortungssystem)

Einführung Durch die Kombination des Teleflex SX-1 mit dem SPG 40 werden die Stärken beider Geräte in der Prüf- und Fehlerortungsanlage Surgeflex 40 (SFX 40) sinnvoll miteinander vereint. Die Fähigkeiten des SPG 40 ermöglichen eine Vielzahl zusätzlicher Betriebsarten, welche nahtlos in die Bedienoberfläche des Teleflex SX-1 integriert werden und von deren Funktionsvielfalt profitieren (z.B. hochauflösende Messkurven und umfangreiche Möglichkeiten zur Messdatenverwaltung).

Systeme dieser Ausbaustufe werden meist schon ab Werk fest verdrahtet auf einem Transportwagen oder als Fahrzeugeinbau (Compact City) ausgeliefert. Aber auch zwei Einzelgeräte können mit Hilfe der benötigten Verbindungskabel vor Ort schnell und problemlos miteinander kombiniert werden.

Fernsteuermodus aktivieren / deaktivieren Wird das Teleflex SX-1 zur Fernsteuerung eines SPG 40 eingesetzt, muss vor Beginn der Messung der Fernsteuerungsmodus aktiviert werden. Dazu muss der SPG 40 ordnungsgemäß angeschlossen (siehe Seite 19) und eingeschaltet sein. In diesem Fall erkennt das Teleflex SX-1 beim Start die bestehende Verbindung und aktiviert automatisch den Fernsteuermodus. Andernfalls kann der Modus auch manuell über den Menüpunkt **SPG** aus dem Hauptmenü heraus aktiviert werden.

Wenn eine Verbindung mit dem SPG 40 hergestellt werden konnte, wird automatisch die Auswahl an Betriebsarten angepasst und ein Symbol am linken Bildschirmrand angezeigt.



Der Modus kann jederzeit über den Menüpunkt **SPG** wieder deaktiviert werden.

Wenn der Fernsteuermodus nicht aktiviert werden kann oder plötzlich unterbrochen wird, sollten zuerst die Verbindungsleitungen zwischen Teleflex SX-1 und SPG 40 und die Stromversorgung des SPG 40 überprüft werden.

Sollten sich die Probleme dadurch nicht lösen lassen, könnte dies auch auf eine nicht geeignete Firmware- bzw. Kernel-Version zurückzuführen sein. Beim Teleflex SX-1 können die aktuell installierten Versionen im Systemmenü abgelesen werden (siehe Seite 35). Beim SPG 40 erscheint die Versionsangabe während des Startvorganges.

Folgende Versionen sind für einen funktionierenden Fernsteuerbetrieb erforderlich:

Teleflex SX-1-Kernel	4.13 oder höher
Teleflex SX-1-Application	5.2.4 oder höher
SPG 40-Firmware ³	T30SPG07 oder höher

Der Kernel des Teleflex SX-1 sowie die Firmware des SPG 40 können nur durch eine autorisierte Service-Werkstatt aktualisiert werden.

³ Versionen ohne den Zusatz „T30“ eignen sich grundsätzlich nicht für den Fernsteuermodus

Meldungen Das Display des SPG 40 ist im Fernsteuermodus nicht aktiv. Aus diesem Grund werden alle den SPG 40 betreffenden Status- und Fehlermeldungen direkt am Teleflex SX-1 ausgegeben. Die folgende Tabelle liefert einen Überblick über alle Meldungen, welche ein Eingreifen des Anwenders erfordern:

Meldung	Beschreibung / Hinweise zur Entstörung
Eine Tür ist offen	Die Hecktür des Fahrzeuges muss geschlossen werden.
System durch internen Not-Aus deaktiviert	Der Not-Aus-Schalter des Systems wurde betätigt. Nachdem die für die Betätigung ursächliche Gefährdung beseitigt werden konnte, muss der Schalter wieder in seine ursprüngliche Position zurückversetzt werden.
HV-Einheit durch Schlüsselschalter deaktiviert	Die Aufbereitung von Hochspannung wurde mit Hilfe des Schlüsselschalters unterbunden. Der Schlüsselschalter muss wieder entriegelt werden.
Kabelschirm nicht geerdet	FOHM-Schutzeinrichtung des SPG 40 meldet: Widerstand zwischen Betriebs- und Schutzterde zu hoch. Es ist zu prüfen, ob sowohl das Erdungskabel als auch der Kabelschirm des HV Anschlusskabels korrekt angeschlossen sind und die jeweiligen Anschlussstellen guten metallischen Kontakt bieten. Die FOHM-Schutzeinrichtung kann auf eigene Gefahr in den Systemeinstellungen deaktiviert werden (siehe Seite 35).
Potentialanhebung Schutzterde	FU-Schutzeinrichtung des SPG 40 meldet: Widerstand zwischen Gerät / Fahrzeug und umgebendem Erdreich zu hoch. Vermutlich verursachen die Bodenverhältnisse um den Erdspeiß herum einen zu hohen Erdwiderstand. Der Erdspeiß sollte möglichst nahe am Gerät / Fahrzeug neu gesteckt werden. Die FU-Schutzeinrichtung kann auf eigene Gefahr in den Systemeinstellungen deaktiviert werden (siehe Seite 35).
Ein interner Fehler ist aufgetreten	Sammelmeldung für verschiedene interne Fehler im SPG 40. Das System sollte neu gestartet werden. Sollte der Fehler sich nicht löschen lassen bzw. wiederholt auftreten, ist eine autorisierte Service-Werkstatt zu informieren.
Übertemperatur im SPG 40	Übertemperatur in den HV-Komponenten des SPG 40. System abkühlen lassen und Betrieb anschließend fortsetzen.
Interne Entladung des Kondensators auf 500 V	Der Stoßkondensator im SPG 40 konnte aufgrund eines abrupten Abbruchs des Hochspannungsbetriebs (z.B. Not-Aus) nicht über den Entladewiderstand entladen werden. Der Hochspannungsbetrieb kann erst wieder fortgesetzt werden, nachdem der Kondensator über interne Widerstände entladen wurde. Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen.
Hochspannungsstecker nicht korrekt angeschlossen	Der Stecker des HV-Anschlusskabels ist nicht fest genug im Hochspannungsausgang des SPG 40 arretiert. Der Stecker muss beim Einstecken fühlbar einrasten.


HV-Steuerung Bei portablen Systemen erfolgt die Freigabe und Abschaltung der Hochspannung entweder direkt über die „HV ON“- und „HV OFF“-Taster des SPG 40 oder über die gleichberechtigten Taster einer mit dem SPG 40 verbundenen externen Sicherheitseinrichtung.

Fahrzeugeinbauten, wie das System Compact City, verfügen in der Regel über einen von den Hochspannungskomponenten räumlich getrennten Bedienraum und eine abgesetzte Bedieneinheit inkl. der Hardware-Taster zur Netzfregabe, Hochspannungssteuerung und Not-Abschaltung. Die Funktionsweise der Taster gleicht dabei exakt der Beschreibung im SPG 40-Handbuch. Das folgende Bild zeigt den typischen Aufbau einer solchen 19-Zoll-Bedieneinheit:




Für die Abschaltung der Hochspannung kann zu jedem Zeitpunkt des Hochspannungsbetriebs auch die zum „HV OFF“-Taster gleichberechtigte Software-Schaltfläche ^{HV}OFF genutzt werden.



4.4 Schnellwahl von Betriebsarten –

Durch Kippen des Drehgebers **2** in Richtung des Symbols  (bzw. Drücken der Taste) kann jederzeit das Schnellwahlmenü aufgerufen (und auch wieder geschlossen) werden. Das Menü bietet direkten Zugriff auf alle verfügbaren Betriebsarten.

4.5 Online-Hilfe –

Durch Kippen des Drehgebers **2** in Richtung des Symbols  (bzw. Drücken der Taste) kann jederzeit eine kompakte Online-Hilfe mit elementaren Bedienhinweisen aufgerufen werden.

4.6 Phasenwahl -

Direkt nach Aktivierung einer Betriebsart oder durch Kippen des Drehgebers  in Richtung des Symbols  (bzw. Drücken der Taste) öffnet sich das Phasenauswahlmenü. Dieses dient zur Auswahl der an der Messung beteiligten Phase(n). Die verfügbaren Optionen unterscheiden sich dabei je nach Betriebsart:

Impulsreflexionsmessungen

Input 1		
✓	L1 - N	✓
✗	L2 - N	✗
✗	L3 - N	✗
Input 2		
✗	L1 - N	✗
✓	L2 - N	✓
✗	L3 - N	✗
Diff IN1-IN2		
✗	L1 - L2	✗
✗	L2 - L3	✗
✗	L3 - L1	✗

Unter **Input 1** ist die an den Eingang IN1 angeschlossene Phase zu wählen.

Zu Vergleichszwecken kann unter **Input 2** gleichzeitig die an den Eingang IN2 angeschlossene Phase aktiviert werden (in der BA $\overset{I}{\underset{INT}{FL}}$ nicht möglich).

Alternativ dazu kann auch eine Differenzmessung zwischen den beiden Eingängen durchgeführt werden. Dazu ist die zutreffende Option unter **Diff IN1 – IN2** zu wählen. In diesem Modus werden die Reflexionen beider Eingänge zu einer Kurve zusammengefasst. Allerdings werden die am zweiten Eingang eintreffenden Reflexionen durch einen Differential-Transformator in der Polarität gedreht. Die dadurch erzeugte Differenzkurve zeigt demzufolge nur echte Differenzen an. Fehler gleicher Größe oder alladrige Abrisse werden nicht sichtbar, da keine Differenz besteht.

Alle anderen Betriebsarten

✓	L1 - N	✓
✗	L2 - N	✗
✗	L3 - N	✗

Es ist die tatsächlich mit dem Teleflex SX-1 / Fehlerortungssystem verbundene Phase zu wählen.


Durch Drehen des Drehgebers kann die gewünschte Option markiert und durch anschließendes Drücken an- bzw. abgewählt werden.



Option ist aktiv



Option ist nicht aktiv

Erst nachdem eine gültige Auswahl vorgenommen wurde, kann das Phasenauswahlmenü durch Kippen des Drehgebers in Richtung des Symbols  (bzw. Drücken der Taste) wieder geschlossen und die Phasenauswahl damit bestätigt werden. Das Phasenauswahlmenü kann bis zum Start der Betriebsart jederzeit nochmal aufgerufen und eine Änderung der Auswahl vorgenommen werden.




Stellen sie sicher, dass die Phasenauswahl mit der tatsächlichen Anschlusssituation übereinstimmt! Andernfalls werden die Messdaten mit falschen Phasenangaben gespeichert und können später nicht eindeutig zugeordnet werden.

4.7 History-Datenbank -

Zweck Jede durchgeführte Messung wird temporär in der History-Datenbank abgelegt und kann über diese wieder aufgerufen werden. Dadurch wird es dem Anwender ermöglicht sich alte Messkurven erneut aufzurufen und mit aktuellen Kurven zu vergleichen. Die Parameter unter denen die Messung durchgeführt wurde, werden ebenfalls angezeigt.

Zusätzlich zu den Einzelmessungen werden auch die mit der Protokollfunktion erstellten Messprotokolle in der History-Datenbank archiviert.

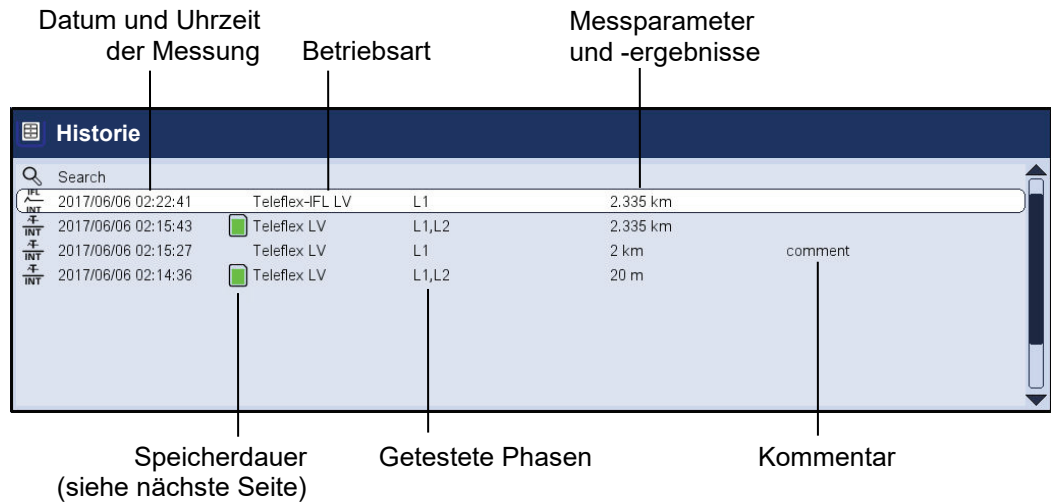
History-Datenbank durchsuchen


Durch Kippen des Drehgebers **2** in Richtung des Symbols  (bzw. Drücken der Taste) kann die Datenbank jederzeit geöffnet werden.


Die Messdatensätze sind in kalendarisch untergliederten Verzeichnissen organisiert.

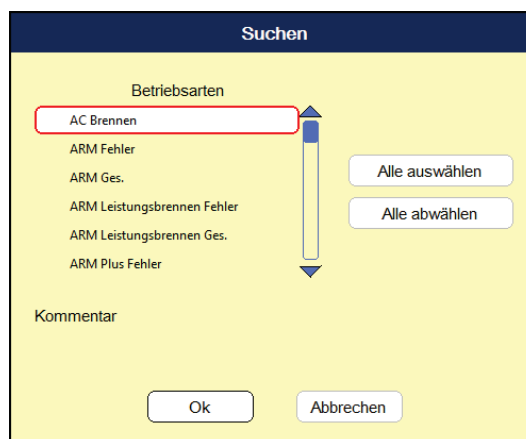


Nachdem zuerst der gewünschte Monat und anschließend der gewünschte Tag ausgewählt wurde, können die an diesem Tag aufgezeichneten Messdatensätze durchsucht und aufgerufen werden.




Über den Listeneintrag  gelangt man jederzeit zurück in die nächsthöhere Verzeichnisebene.



Über den Listeneintrag  gelangt man zur Suchmaske, über welche die Datensätze des aktuellen Verzeichnisses und aller darunterliegenden Verzeichnisse nach bestimmten Betriebsarten und Kommentareinträgen durchsucht werden können.








Wenn gleichzeitig nach einer Betriebsart und einem Kommentareintrag gesucht wird, werden nur die Ergebnisse eingeblendet, welche beide Kriterien erfüllen.

Durch langes Drücken auf die Schaltfläche  werden die Suchkriterien verworfen und wieder alle Datensätze angezeigt.

Speicherdauer Standardmäßig bleiben die Messdaten 7 Tage lang in der History gespeichert. Die folgenden Symbole signalisieren, wie lange eine Messung bereits gespeichert ist:

Symbol	Beschreibung
kein Symbol	Der Messdatensatz wurde innerhalb der letzten vier Tage aufgezeichnet. Eine automatische Löschung steht nicht unmittelbar bevor.
	Der Messdatensatz wurde entweder importiert oder permanent gespeichert (siehe Seite 50).
	Der Messdatensatz ist seit mindestens 4 Tagen gespeichert und wird in den kommenden Tagen automatisch gelöscht.

Verwaltung der Datensätze Wenn der Anwender einen Datensatz oder einen ganzen Ordner löschen oder exportieren will, so muss er diesen mit dem Drehgeber **2** anwählen und anschließend den Drehgeber so lange nach rechts oder links kippen, bis die gewünschte Markierung angezeigt wird.

Symbol	Beschreibung
	Der Datensatz bzw. der Ordner (inkl. aller enthaltenen Datensätze) ist zum Löschen markiert.
	Der Datensatz bzw. der Ordner (inkl. aller enthaltenen Datensätze) ist zum Export markiert.
	Einige Datensätze innerhalb des Ordners sind zum Löschen markiert.
	Einige Datensätze innerhalb des Ordners sind zum Export markiert.
	Der Ordner enthält sowohl zum Löschen als auch zum Export markierte Datensätze.



Nach der Auswahl der Messungen muss das Löschen bzw. der Export der Daten noch im Datenmenü (siehe Seite 38) initiiert werden. Andernfalls verfallen die Markierungen beim nächsten Start des Gerätes.

*Messdaten aus der
History-Datenbank
aufrufen*

Um Kurven und Messdaten älterer Messungen aufrufen zu können, muss zuerst die History aufgerufen und danach mit Hilfe des Drehgebers die entsprechende Messung innerhalb der Verzeichnisstruktur ausgewählt werden. Durch **kurzes Drücken** des Drehgebers kann man nun alle Kurven und Messdaten dieser Messung aufrufen.

Durch **langes Drücken** des Drehgebers gelangt man hingegen in ein Kontext-Menü, aus welchem heraus je nach Betriebsart verschiedene Sonderfunktionen aufgerufen werden können:

- Kommentareintrag zur Messung hinzufügen / bearbeiten
- Spezielle Messdaten oder nur einzelne Kurven dieser Messung aufrufen (nur in bestimmten Betriebsarten möglich)





Nachdem eine Kurve oder mehrere Kurven aus der History heraus aufgerufen wurden, werden diese entsprechend der folgenden Vereinbarungen auf dem Display dargestellt:

- Entspricht die aktuell gewählte Betriebsart der Betriebsart, in welcher die aufgerufene Messung aufgezeichnet wurde, so werden die aufgerufenen Kurven zusammen mit den aktuell aufgezeichneten Kurven dargestellt. Dadurch können Ergebnisse verschiedener Messeinsätze komfortabel miteinander verglichen werden.
- Die aus der History aufgerufenen Kurven werden immer auf die Anzeigeparameter skaliert, wie sie für die aktuelle Messung verwendet werden.
- Sollten nicht mehr genug freie Slots zur Darstellung der aufgerufenen Kurven vorhanden sein, so werden aktuell aufgezeichnete Kurven zwangsläufig überschrieben. Hier empfiehlt es sich, Kurven einzeln aus der History heraus aufzurufen um sie so individuell freien oder nicht mehr benötigten Slots zuweisen zu können.
- Wenn sich die aktuelle und die geladene Messung in der Betriebsart unterscheiden, wird die aktuelle Messung automatisch beendet und nur die geladene Messung angezeigt.


Legende der dargestellten Kurven In der Legende am rechten unteren Bildschirmrand werden sämtliche Informationen zu den aktuell dargestellten Kurven angezeigt. Die numerische und farbliche Zuordnung ist dabei wie folgt:
























Die Symbole vor den Kurvenbezeichnungen geben Auskunft über den Status der angezeigten Kurve:


Symbol	Beschreibung
	Kurven welche während der aktuell andauernden Messung aufgezeichnet wurden.
	Kurven welche zwar während der aktuell andauernden Messung allerdings nicht mit den aktuell eingestellten Messparametern (wie z.B. Verstärkung) aufgezeichnet wurden.
	Kurven welche aus der History-Datenbank aufgerufen wurden und deren Messparameter identisch zu denen der aktuell andauernden Messung sind.
	Kurven welche aus der History-Datenbank aufgerufen wurden und deren Messparameter sich von denen der aktuell andauernden Messung unterscheiden.

4.8 Systemeinstellungen -

Das Systemmenü kann über den Menüpunkt  direkt aus dem Hauptmenü aufgerufen werden und enthält die folgenden Menüpunkte:





Menüpunkt	Beschreibung
	Untermenü zur Verwaltung der Messdaten (siehe Seite 38).
	Grundeinstellungen (siehe Seite 39)
	<p>Für fast alle Einstellungen des Systems können die Standardwerte angepasst werden. Bei eingeschalteter Nutzerverwaltung (siehe Seite 43) kann jeder Benutzer seine eigenen Standardwerte festlegen und speichern. Beim Systemstart bzw. bei Anmeldung eines Nutzers werden dann die jeweiligen Standardwerte automatisch geladen.</p> <p>Dieses Untermenü enthält die folgenden Menüpunkte:</p> <p> Über diesen Menüpunkt können die aktuellen Einstellungen als Standardeinstellungen gespeichert werden. Dabei werden natürlich nur die während dieser Sitzung vorgenommenen Änderungen berücksichtigt. Grundsätzlich können davon die folgenden Parameter betroffen sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alle Parameter welche innerhalb der Betriebsarten eingestellt werden können, wie z.B. Spannungswerte, Pulsbreite etc. (ausgenommen Phasenwahl und Ausbreitungsgeschwindigkeit) • die in der Protokollfunktion eingegebenen Namen für Prüfer und Eigentümer <hr/> <p> Beim Speichern der Standardwerte ist zu berücksichtigen, dass alle seit dem letzten Systemstart geänderten Werte gespeichert werden und demnach auch nicht sinnvolle Änderungen übernommen werden könnten. Zur Sicherheit kann man vorab nochmal die aktuellen Standardwerte laden (siehe unten) und danach nur die gewünschten Einstellungen vornehmen und speichern.</p> <hr/> <p> Über diesen Menüpunkt kann der angemeldete Benutzer seine gespeicherten Standardwerte nochmals laden.</p> <p> Über diesen Menüpunkt werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.</p> <p> Über diesen Menüpunkt können die Standardwerte des aktuellen Benutzers als XML Dateien in das <i>DefaultValues</i>-Verzeichnis des eingesteckten USB-Sticks exportiert werden.</p> <p> Über diesen Menüpunkt können Standardwerte, welche auf einem eingesteckten USB-Stick abgelegt sind, in das System importiert werden. Die importierten Werte sind daraufhin sofort gültig. Bei aktivierter Nutzerverwaltung (siehe Seite 43) werden die importierten Standardwerte nur für den aktuell angemeldeten Nutzer übernommen.</p>
	Service Menü welches nur durch Servicemitarbeiter aufgerufen werden kann.

Menüpunkt	Beschreibung
	<p>Über das Administrationsmenü (siehe Seite 41) kann ein mit den entsprechenden Rechten ausgestatteter Anwender erweiterte Systemfunktionen aufrufen.</p>
	<p>Dieses Untermenü ermöglicht diverse Einstellungen zur Skalierung der X-Achse und zur Eingabe der Ausbreitungsgeschwindigkeit und bietet die folgenden Menüpunkte:</p> <p> Je nach Stellung dieses Schalters wird die X-Achse entweder in Sekunden (Laufzeit) oder in Längeneinheiten (Entfernung) skaliert.</p> <p> Nur verfügbar, wenn die X-Achse in Längeneinheiten skaliert wird (siehe oben) Über diesen Schalter kann die Einheit der X-Achse zwischen Meter und Fuß umgeschaltet werden.</p> <p> Nur verfügbar, wenn die X-Achse in Längeneinheiten skaliert wird (siehe oben) Um verlässliche Entfernungsangaben zu erhalten, ist das Wissen über die exakte Signalausbreitungsgeschwindigkeit des Prüflings zwingend erforderlich. Diese kann auf zwei unterschiedliche Arten angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NVP (Nominal Velocity of Propagation) - Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit wird im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit angegeben, z.B. NVP 0.53 = 0.53 x c. • SPEED - Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit wird mit der Hälfte der tatsächlichen Geschwindigkeit angegeben (die sogenannte V/2 des Kabels). <p>Je nach gewählter Einstellung kann über den Menüpunkt $\frac{V}{2}$ oder NVP ein Standardwert festgelegt werden, welcher dann beim Start einer Betriebsart voreingestellt ist.</p>
	<p>Untermenü zur Anzeige und zum Export wichtiger Systeminformationen.</p> <p> Informationen zur Softwareversion</p> <p> Informationen über die Systemhardware und die aktuelle IP-Adresse</p> <p> Über diesen Menüpunkt können die im System-Log gespeicherten Meldungen angezeigt und auf einen eingesteckten USB-Stick exportiert werden (<i>SystemLog</i>-Verzeichnis).</p> <p> Über diesen Menüpunkt können sämtliche Systeminformationen auf einen eingesteckten USB-Stick exportiert werden (<i>SystemLog</i>-Verzeichnis).</p> <p> Möglichkeit zur Überprüfung der Tasten-Zuordnung einer angeschlossenen USB-Tastatur.</p>

Menüpunkt	Beschreibung
FΩ / FU	<p data-bbox="536 315 1091 344">Nur im SPG 40-Fernsteuermodus verfügbar</p> <p data-bbox="536 353 1410 450">Manuelle Abschaltung der SPG 40-Schutzeinrichtungen. Die Abschaltung einer Schutzeinrichtung wird permanent durch das jeweilige Symbol im Display signalisiert (siehe Seite 22).</p> <p data-bbox="536 456 1390 517">Nach einem Neustart des Teleflex SX-1 sind beide Schutzeinrichtungen wieder aktiv.</p> <div data-bbox="536 562 1449 730" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p data-bbox="703 618 1347 678">Die Abschaltung dieser sicherheitsrelevanten Schutzeinrichtungen geschieht auf eigene Gefahr!</p></div>

4.8.1 Datenmenü -







Das Datenmenü bietet die Möglichkeit, gespeicherte Messdaten zu importieren, zu exportieren oder zu löschen und enthält die folgenden Menüpunkte:

Menüpunkt	Beschreibung
DEL	Menüpunkt um Messdatensätze / Protokolle aus der History-Datenbank zu löschen. Die zu löschenden Messungen müssen vorab markiert werden (siehe Seite 32).
	Menüpunkt um markierte Messdatensätze / Protokolle aus der History-Datenbank auf den eingesteckten USB-Stick zu exportieren (Verzeichnis <i>Winkis</i>). Die zu exportierenden Datensätze müssen vorab markiert werden (siehe Seite 32).
	Menüpunkt um Messdatensätze / Protokolle von einem USB-Stick zu importieren. Dafür wird ein Fenster geöffnet, in welchem der Anwender durch die Verzeichnisse auf dem USB-Stick navigieren kann.
	Liste gebräuchlicher Kabeltypen, die durch eigene Kabel- und Isolationstypen erweitert werden kann. Dies erspart die manuelle Eingabe der Ausbreitungsgeschwindigkeit bei der Kabelfehlervorortung. Stattdessen kann einfach der passende Kabeltyp aus der Liste ausgewählt und automatisch dessen hinterlegte Ausbreitungsgeschwindigkeit angewandt werden. Mit Hilfe zweier Filter (Kabeltyp und Kabelisolation) kann die Anzahl der angezeigten Kabel eingegrenzt werden. Abgespeicherte Kabeltypen können nur mit Administrationsrechten (siehe Seite 41) editiert bzw. gelöscht werden.
	Menüpunkt um die Kabelliste (siehe oben) auf einen eingesteckten USB-Stick zu exportieren (<i>Cables</i> -Verzeichnis).

4.8.2 Grundeinstellungen -

Mit Hilfe der folgenden Menüpunkte können die Grundeinstellungen des Gerätes angepasst werden:

Menüpunkt	Beschreibung
	Einstellung der Sprache. Durch Drehen des Drehgebers gewünschte Sprache auswählen und durch Drücken aktivieren. Die Sprachauswahl wird sofort aktiv.
	Über dieses Untermenü können die folgenden Bildeinstellungen vorgenommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="539 651 1414 712"> Über diesen Menüpunkt kann der Anwender eines der verfügbaren Bildschirm-Layouts wählen. <li data-bbox="539 730 1382 790"> Über diesen Menüpunkt kann die Linienstärke der Kurven an die eigenen Vorstellungen angepasst werden. <li data-bbox="539 808 1038 846"> Einstellung der Bildschirmhelligkeit. <li data-bbox="539 864 1425 1126"> Über diesen Menüpunkt können die folgenden Energieeinstellungen vorgenommen werden, welche sich positiv auf die Betriebsdauer im Akku-Betrieb auswirken können: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="639 969 1414 1055">• Automatische Verringerung der Bildschirmhelligkeit auf einen einstellbaren Wert nach einer ebenfalls einstellbaren Dauer der Inaktivität <li data-bbox="639 1066 1321 1126">• Automatisches Ausschalten des Bildschirms nach einer einstellbaren Dauer der Inaktivität <li data-bbox="539 1144 1418 1232"> Über diesen Menüpunkt kann bei einem System mit berührungsempfindlichem Display die Touch-Funktionalität aktiviert bzw. deaktiviert werden. <li data-bbox="539 1249 1445 1344"> Über diesen Menüpunkt kann der Mauszeiger ein- bzw. ausgeblendet werden. Bei eingeblendetem Mauszeiger kann die Software mit Hilfe einer angeschlossenen Maus bedient werden. <li data-bbox="539 1361 1394 1422"> Über diesen Menüpunkt kann die Bildschirmtastatur aktiviert bzw. deaktiviert werden. <hr/> <div data-bbox="531 1496 1430 1664"> Bei verringerter Bildschirmhelligkeit oder ausgeschaltetem Bildschirm dient die erste Berührung des Bildschirms oder des Drehgebers 2 einzig der Reaktivierung und wird nicht als Eingabe gewertet. Auf diese Weise werden Falscheingaben, wie z.B. das versehentliche Stoppen einer laufenden Messung, verhindert. </div>
	Datum und Uhrzeit.




Menüpunkt	Beschreibung
	<p>Über diesen Menüpunkt können die folgenden den Messablauf beeinflussenden Funktionen aktiviert bzw. deaktiviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="564 398 1449 461">  Aktiviert / deaktiviert die automatische Anpassung der Skalierung der X-Achse, sobald eine Kurve aufgezeichnet wurde. <li data-bbox="564 472 1449 535">  Aktiviert / deaktiviert die automatische Anpassung der Verstärkung der Y-Achse, sobald eine Kurve aufgezeichnet wurde. <li data-bbox="564 546 1449 645">  Aktiviert / deaktiviert die automatische Positionierung des Markers auf der vermuteten Fehlerposition, sobald ein Reflektogramm aufgezeichnet wurde.
	<p>Tastaturlayout der Bildschirmtastatur.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann der aktuell angemeldete Benutzer des Systems gewechselt werden. Nachdem ein neuer Benutzer ausgewählt wurde, werden dessen Standardeinstellungen geladen. Der Menüpunkt ist nur verfügbar, wenn wenigstens ein Benutzer in der Datenbank existiert. Benutzer können durch den Administrator im Administrationsmenü verwaltet werden (siehe Seite 41).</p>

4.8.3 Administrationsmenü - (Administrations-Passwort erforderlich)





Zweck Das passwortgeschützte Administrationsmenü bietet Zugang zu erweiterten Systemeinstellungen, wie z.B. Benutzerverwaltung oder Update- und Backup-Funktionen.

Darüber hinaus wird die Menüstruktur der Software mit Erwerb der Administrationsrechte um einige verborgene Menüpunkte ergänzt. Die dadurch freigeschalteten Funktionen, welche im alltäglichen Betrieb des Gerätes nur selten benötigt werden, sind im Verlauf des Handbuchs explizit gekennzeichnet.

Zugang Um das Administrationsmenü aufrufen zu können, müssen sie zuerst das Passwort eingeben. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Wählen sie den Menüpunkt  , um in die Systemeinstellungen zu gelangen und wählen sie danach den Menüpunkt  .
2	Wählen sie den Menüpunkt  , um das Passwort einzugeben. Ergebnis: Der Dialog für die Passworteingabe erscheint im Display.
3	Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie die Eingabe mit OK .
4	Bestätigen sie die Eingabe durch Drücken des Drehgebers. Ergebnis: Wurde das Passwort richtig eingegeben, erscheinen die Menüpunkte des Administrationsmenüs (siehe unten). Bei falscher Eingabe, muss die Prozedur ab Schritt 2 wiederholt werden.

Menüpunkte Das Administrationsmenü bietet die folgenden Menüpunkte:

Menüpunkt	Beschreibung
	Aktualisierung der Software (siehe nächste Seite).
	Über diesen Menüpunkt können verschiedene Systemdaten (wie z.B. die Log-Datei und die Konfigurationsdatei) auf den eingesteckten USB-Stick exportiert werden. Der Verzeichnisname setzt sich aus der Seriennummer des Systems und einer laufenden Nummer zusammen. Diese Daten können im Servicefall wichtige Informationen über die Ursache des Problems liefern und sollten dem Servicepersonal auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.
	Über diesen Menüpunkt kann die Datenbank komplett geleert werden, d.h. es werden sämtlich Messergebnisse, Benutzer, Kabeltypen und Systemprotokolle gelöscht. Kalibrierungs- und Konfigurationsdaten bleiben hingegen erhalten. Nach Aufruf der Funktion muss das System einmal aus- und anschließend wieder eingeschaltet werden. Nach dem Neustart muss das Zurücksetzen der Datenbank noch einmal abschließend bestätigt werden.
	Verwaltung der auf dem System eingerichteten Nutzer (siehe Seite 43).

Menüpunkt	Beschreibung
	Über diesen Menüpunkt können Betriebsarten und Funktionen der Software, welche bisher noch nicht aktiv sind, freigeschalten werden. Für die Freischaltung benötigt man den passenden Freigabeschlüssel. Bitte kontaktieren sie ihren Megger-Vertriebspartner für nähere Informationen zur Aktivierung einer Funktionen bzw. Betriebsart.
	Über diesen Menüpunkt kann der Modus zur Kalibrierung des Vormesskabels (siehe Seite 44) aktiviert bzw. deaktiviert werden.
	Menüpunkt um die Administrationsrechte aufzuheben und das Administrationsmenü wieder durch ein Passwort zu schützen.

4.8.3.1 Software aktualisieren - $\frac{UP}{DATE}$

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Aktualisierung der Software vorzunehmen:

Schritt	Aktion
1	Laden Sie die aktuelle Software von der Megger-Webseite herunter.
2	Entpacken Sie das Update-Paket in das Hauptverzeichnis eines USB-Sticks.
3	Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Port.
4	Rufen Sie im Administrationsmenü den Menüpunkt $\frac{UP}{DATE}$ auf. Ergebnis: Es erscheint ein Auswahldialog.
5	Wählen Sie die Option System-Software (RPM/DEBIAN Paket) . Die Option Einzelne Datei (Dateiauswahl) ermöglicht den Import einzelner Dateien, ist aber nur im Fehlerfall und nach Rücksprache mit einem Service-Mitarbeiter zu nutzen.
6	Starten Sie das Update über Ok und bestätigen Sie den darauffolgenden Hinweis. Ergebnis: Das System / Gerät schaltet sich aus.
7	Schalten Sie das System / Gerät wieder ein. Ergebnis: Während des Bootvorgangs wird das Update-Paket auf dem eingesteckten USB-Stick erkannt und automatisch installiert. Schalten Sie das System / Gerät während des Updates nicht aus!

4.8.3.2 Nutzerverwaltung -

Mit Hilfe der Nutzerverwaltung können auf dem System verschiedene Benutzerkonten eingerichtet werden, wodurch sich der jeweilige Nutzer Systemverhalten und Standardwerte an die eigenen Vorlieben anpassen kann.

Menüpunkt	Beschreibung
	<p>Das Anlegen eines neuen Nutzers setzt die Eingabe eines Benutzernamens voraus. Darüber hinaus kann optional die maximale durch den Nutzer einstellbare Spannung limitiert und das Konto durch ein Passwort geschützt werden.</p> <p>Wird kein Passwort angegeben, entfällt die Passwordeingabe bei der Anmeldung, was den Anmeldevorgang beschleunigt.</p> <p>Die Standardwerte des neuen Nutzers entsprechen den Werkseinstellungen. Bei Bedarf können die Standardwerte eines anderen Nutzerkontos (auch von einem anderen System) importiert werden (siehe Seite 35).</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt können Name, Spannungsbereich und Passwort eines Nutzers geändert werden.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt können einzelne Nutzer aus der Nutzerverwaltung gelöscht werden. Mit Löschen des letzten Nutzers wird die Nutzerverwaltung deaktiviert. Es findet während des Systemstarts keine Anmeldung mehr statt.</p> <hr/> <div data-bbox="533 1032 612 1122" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> </div> <p>Der letzte Nutzer lässt sich nur löschen, indem man die Anmeldung abbricht.</p> <p>Mit dem Löschen eines Nutzers gehen dessen Standardwerte verloren. Diese sollten deshalb – speziell beim letzten Nutzer - vorab exportiert werden (siehe Seite 35).</p> <hr/>
	<p>Alle Nutzerprofile des Systems werden mitsamt den jeweiligen Standardwerten als XML-Datei in das <i>User</i>-Verzeichnis auf dem eingesteckten USB-Stick exportiert.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt können Nutzerprofile, welche auf einem angesteckten USB-Stick abgelegt sind, in das System importiert werden. Vorhandene Nutzer bleiben dabei erhalten. Bei übereinstimmendem Namen findet eine Rückfrage statt, ob der vorhandene Nutzer überschrieben oder beibehalten werden soll.</p>

4.8.3.3 Kalibrierung Vormesskabel -



Notwendigkeit Ein ordnungsgemäß eingemessenes Vormesskabel dient der Genauigkeit aller nach dem TDR-Prinzip arbeitenden Betriebsarten (z.B. Teleflex, IFL, ARM und ARM-Brennen). Die Länge des Vormesskabels wird nicht nur automatisch aus dem sichtbaren Diagrammbereich ausgeblendet sondern auch automatisch von den ermittelten Entfernungsangaben abgezogen.


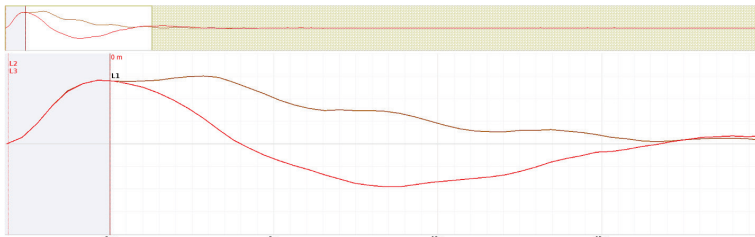

Grundsätzlich wurde bereits während der Endprüfung eine Kalibrierung anhand der mitgelieferten Anschlussleitungen vorgenommen. Eine erneute Kalibrierung sollte prinzipiell nur dann durchgeführt werden, wenn eines der Anschlusskabel gegen ein Kabel abweichender Länge ausgetauscht wurde.



Es ist eine individuelle Kalibrierung für alle Betriebsarten durchzuführen, bei denen sich der Austausch des Kabels auf den Signalweg auswirkt. Auch wenn alle drei Phasen den gleichen Signalweg nutzen, sind dabei alle Phasen einzeln zu kalibrieren!

Vorgehensweise Gehen Sie zur Kalibration eines Vormesskabels wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Aktivieren Sie den Kalibriermodus über den Menüpunkt  im Administrationsmenü.
2	Starten Sie die Betriebsart, für welche Sie die Kalibrierung vornehmen möchten.
3	Wählen Sie die Phase, für welche Sie die Kalibrierung vornehmen möchten.
4	Schließen Sie das neue Anschlusskabel an den zur gewählten Betriebsart / Phase passenden Ausgang des Gerätes an (siehe Seite 15).
5	Führen Sie eine Messung bei offenem Ende des Vormesskabels durch.
6	Verlassen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt  und rufen Sie sie direkt erneut auf (Phasenwahl analog zu Schritt 3).
7	Rufen Sie die zuvor aufgezeichnete Kurve aus der History-Datenbank auf (siehe Seite 30).
8	Schließen Sie das Vormesskabels am Ende kurz und führen Sie eine weitere Messung durch.

Schritt	Aktion
9	<p>Wählen Sie den Menüpunkt  und verschieben Sie den roten Cursor genau auf die Position, an welcher beide Kurven auseinanderlaufen. Halten Sie den Drehgeber anschließend so lange gedrückt (etwa 4 Sekunden), bis die neue Nullposition übernommen wurde.</p> <p>Ergebnis: Der Bereich links vom neu kalibrierten Nullpunkt wird grau dargestellt. Er wird in zukünftigen Messungen nicht mehr in die Entfernungsberechnung einbezogen und auch nur noch im oberen Diagrammbereich angezeigt.</p> 
10	Wiederholen Sie die Prozedur, wenn nötig, für weitere Phasen und Betriebsarten.
11	Deaktivieren Sie den Kalibriermodus über den Menüpunkt  im Administrationsmenü oder starten Sie das Gerät neu.

5 Messungen durchführen

5.1 Gut zu wissen ...

5.1.1 Ausbreitungsgeschwindigkeit

Einführung Um die genaue Entfernung zwischen Kabelanfang und Fehlerstelle berechnen zu können, muss das TDR die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel kennen. Diese Geschwindigkeit hängt von mehreren physikalischen Größen des Kabels ab: Isolationsmaterial und -dicke, Leiterdurchmesser, etc.

Wenn der Wert für Ausbreitungsgeschwindigkeit um 2% falsch eingestellt ist, dann weicht auch das Messergebnis um 2% ab.

Unbekannte Ausbreitungsgeschwindigkeit ermitteln Unter der Voraussetzung, dass die Kabellänge genau bekannt ist, kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit gemessen werden. Nehmen Sie dazu eine TDR-Messung vor, und stellen Sie sicher, dass der End-Cursor exakt auf dem identifizierten Kabelende positioniert ist. Nun wird solange die Ausbreitungsgeschwindigkeit geändert, bis die tatsächliche Kabellänge angezeigt wird. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit sollte nun für zukünftige Messungen notiert werden.

Sollte die Kabellänge wegen Bögen, Reserven, etc. nicht bekannt sein, dann kann auch ein Stück des gleichen Kabels in der Werkstatt gemessen werden und die ermittelte Ausbreitungsgeschwindigkeit auf das Kabel im Feld angewandt werden. Ein solches Referenzkabel sollte aber mindestens 50 Meter Länge haben.

5.1.2 Pulsbreite

Durch die Dämpfungs- und Dispersionseigenschaften eines Kabels, welche von der Frequenz abhängig sind, verändert sich jedes Signal in Höhe und Form mit fortschreitender Laufzeit. Dies gilt natürlich auch für den Messimpuls und dessen Reflektionen.

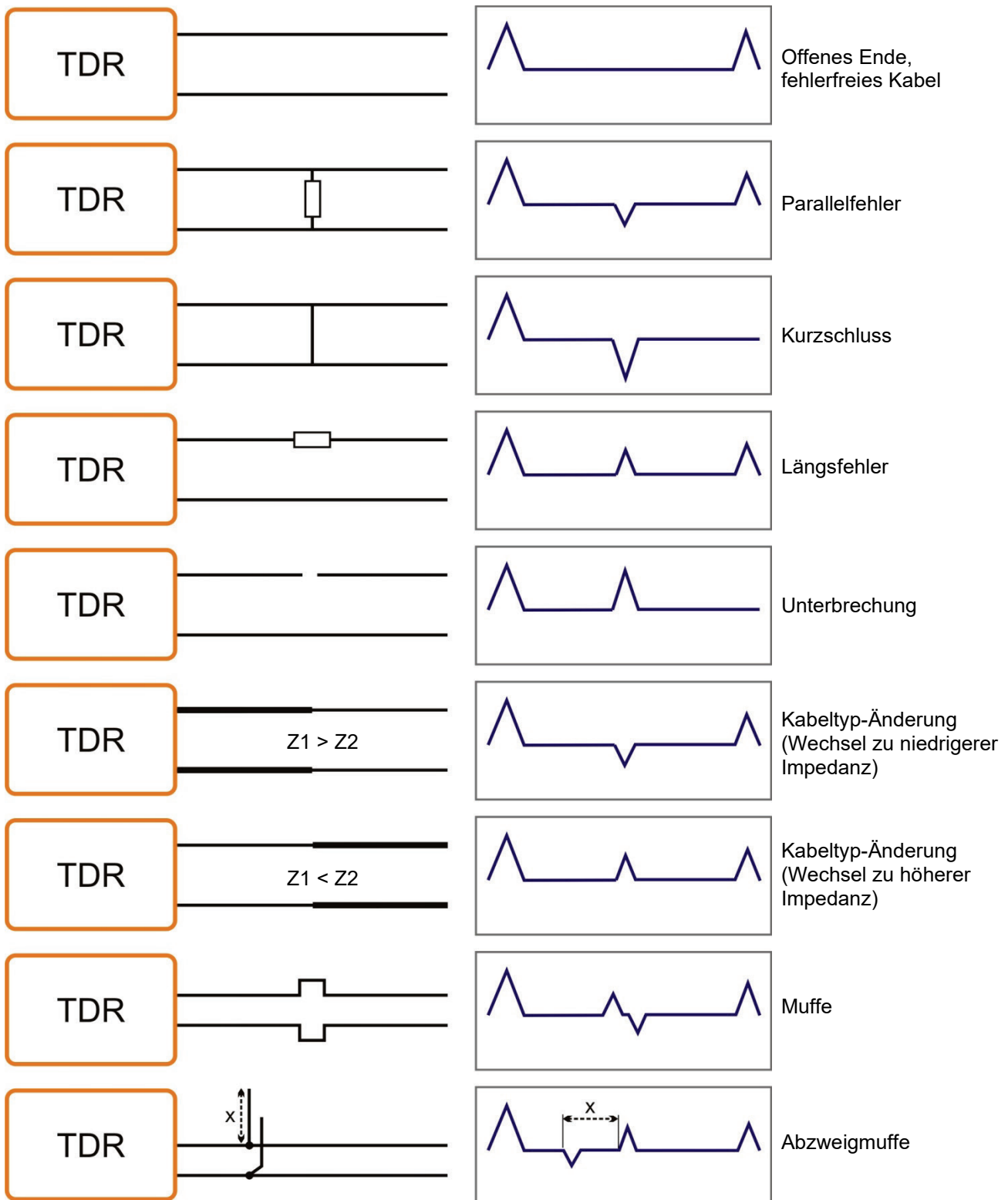
Schmale Impulse, welche einen größeren Anteil an hohen Frequenzen beinhalten, unterliegen einer stärkeren Verformung als breite Impulse. Als Folge dessen eignen sich schmale Impulse eher für kurze Reichweiten, bei denen sie ein besser aufgelöstes Bild liefern als breite Impulse, während sie bei langer Entfernung zu stark gedämpft und aufgeweitet werden. Hier sind in jedem Fall breitere Impulse (bis zu 10 μs) zu verwenden, die einer deutlich geringeren Dämpfung unterliegen und somit auch auf langen Distanzen noch ein klares Echo liefern.

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die je nach notwendiger Entfernung Reichweite empfohlene Pulsbreite:

Benötigte Entfernung Reichweite	Empfohlene Pulsbreite
<100 m	20 ns
100 m ... 200 m	100 ns
200 m ... 1 km	200 ns
1 km ... 2,5 km	500 ns
2,5 km ... 10 km	1 μs
10 km ... 30 km	2 μs
30 km ... 80 km	5 μs
>80 km	10 μs


5.1.3 Typische TDR-Reflexionsbilder

Die folgende Illustration zeigt einige idealisierte Beispiele für TDR-Reflexionsbilder:












5.2 Standardfunktionen



5.2.1 Teleflexmenü -

Das Teleflexmenü ist in allen LV- und HV-Vorortungsbetriebsarten über den Menüpunkt  aufrufbar. In diesem Untermenü sind sämtliche für die jeweilige Betriebsart relevanten Messparameter und einige weitere Funktionen zusammengefasst.


Je nach Betriebsart beinhaltet das Teleflexmenü eine Auswahl der folgenden Menüpunkte:





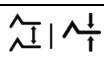







Menüpunkt	Beschreibung
 TRI	<p>In allen Betriebsarten welche im Messverlauf eine Triggerung erfordern, kann der jeweilige Trigger-Schwellwert manuell angepasst werden.</p> <p>Normalerweise ist der Trigger-Schwellwert automatisch auf einen geeigneten Wert voreingestellt. Sollte die Messung trotzdem durch Niederspannungs-Reflexionen gestört werden, welche eindeutig nicht dem gesendeten Impuls zuzuordnen sind, sollte der Trigger-Schwellwert manuell erhöht werden. Sollten stattdessen keinerlei Reflexionen dargestellt werden, kann es auch hilfreich sein, den Schwellwert zu verringern.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann die Verstärkung eingestellt werden.</p> <p>Für Impulsreflexionsmessungen und in der Betriebsart ARM kann die Verstärkung des empfangenen Signals eingestellt werden. Bei guter Einstellung ist die Reflexion des offenen Kabelendes deutlich als positiver Ausschlag zu erkennen.</p> <p>In den Betriebsarten ICE und Decay ist der Effekt der Verstärkungseinstellung erst nach Auslösen eines Überschlages erkennbar. Jede Änderung der Einstellung bedarf eines neuen Überschlages, bevor der Effekt sichtbar wird.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann der Messbereich (X-Achse) eingestellt werden.</p> <p>Für Impulsreflexionsmessungen und in der Betriebsart ARM sollte das Kabelende als positive Reflexion am rechten Bildrand sichtbar sein.</p> <p>In den Betriebsarten ICE und Decay sollte der Messbereich auf das Fünf-Zehnfache der Kabellänge eingestellt werden.</p> <p>Sobald der Messbereich geändert wird, werden die Einstellungen für Filter, Pulsweite und Entdämpfung automatisch auf geeignete Werte angepasst.</p>

Menüpunkt	Beschreibung
	<p>Über diesen Menüpunkt der rote Cursor entlang der X-Achse verschoben werden.</p> <p>Durch langes Drücken des Drehgebers kann dabei jederzeit eine blaue Markierung auf der aktuellen Position des Cursors gesetzt und der rote Cursor anschließend weiter verschoben werden. Auf diese Weise kann z.B. die reale Entfernung zwischen zwei auffälligen Positionen im Kurvenverlauf eingemessen werden. Je nach Betriebsart wird die aus der Laufzeit berechnete Entfernung zwischen den beiden Markierungen in einem der folgenden Felder am unteren Bildschirmrand angezeigt:</p> <p> Die volle Entfernung zwischen blauer Markierung und rotem Cursor.</p> <p> Die halbe Entfernung zwischen blauer Markierung und rotem Cursor (nur in der Betriebsart Decay).</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann der Sichtbereich der X-Achse vergrößert bzw. verkleinert werden. Dabei richtet sich das System an der Cursor-Position aus.</p>
<p>M</p>	<p>Über diesen Menüpunkt kann eine Liste aller in der History-Datenbank gespeicherten Datensätze aufgerufen werden, welche der aktuell eingestellten Betriebsart entsprechen. Dabei werden nur die permanent gespeicherten Datensätze berücksichtigt. Mit Hilfe des Drehgebers 2 kann ein Datensatz aus der Liste gewählt und aufgerufen werden.</p> <p>Auf diese Weise kann z.B. eine vorab am gleichen Kabel aufgezeichnete Referenzkurve schnell gefunden und mit der aktuellen Kurve verglichen werden.</p> <p>Über den Menüpunkt  kann außerdem die aktuelle Messung dauerhaft in der History-Datenbank gespeichert werden.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann der Bandpass-Filter eingestellt werden, welcher den zu messenden Frequenzbereich eingrenzt. Störende Signale außerhalb dieses Frequenzbereiches werden unterdrückt.</p> <p>Der Filter-Wert wird auf seinen Standardwert zurückgesetzt, sobald eine der folgenden Operationen durchgeführt wurde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechsel der Betriebsart • Änderung der Pulsbreite • Änderung des Messbereichs
<p>$\frac{V}{2}$ NVP</p>	<p>Einstellung der Signalausbreitungsgeschwindigkeit (siehe Seite 46). Die Art der Eingabe richtet sich nach den Systemeinstellungen (siehe Seite 36).</p> <p>Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit kann auch direkt von einem in der Kabel-Datenbank (siehe Seite 38) hinterlegten Kabel übernommen werden. Dazu muss der Menüpunkt zuerst aufgerufen und anschließend der Drehgeber 2 für mindestens zwei Sekunden gedrückt werden.</p>
<p>DEL ^o</p>	<p>Über diesen Menüpunkt können einzelne nicht mehr benötigte Kurven aus der aktuellen Anzeige gelöscht werden, um eine bessere Lesbarkeit der wichtigen Kurven zu erreichen.</p>

Menüpunkt	Beschreibung
	<p>Mit Hilfe der Entdämpfungsfunktion kann der Dämpfung der elektrischen Impulse im Kabel entgegengewirkt werden. Dies geschieht durch eine mit zunehmender Laufzeit ansteigende Verstärkung des Eingangssignals während der Messung, d.h. mit zunehmender Entfernung werden die Reflexionen stärker verstärkt. Die Verstärkung steigt dabei exponentiell bis zu einer fixen Maximalverstärkung an.</p> <p>Da die ideale Entdämpfungseinstellung von der Kabellänge abhängt, wird bei jeder Änderung des Messbereiches deshalb automatisch auch eine sinnvolle Anpassung der Entdämpfungseinstellung vorgenommen.</p>
	<p>Über diesen Menüpunkt kann für alle Arten von Impulsreflexionsmessung die Pulsbreite (siehe Seite 47) des Messimpulses eingestellt werden.</p>

5.2.2 Kurvenfunktionen -

Dieses Untermenü, welches während einer Messung über den Menüpunkt  aufgerufen werden kann, bietet vielfältige Möglichkeiten, die Anordnung der Kurven auf dem Bildschirm an die eigenen Vorstellungen anzupassen:

Menüpunkt	Beschreibung
	Über diesen Menüpunkt kann Kurve 1 entlang der Y-Achse verschoben werden.
	Über diesen Menüpunkt kann Kurve 2 entlang der Y-Achse verschoben werden.
	Über diesen Menüpunkt kann Kurve 3 entlang der Y-Achse verschoben werden.
	Über diesen Menüpunkt können alle sichtbaren Kurven entlang der Y-Achse verschoben werden.
	Über diesen Menüpunkt können die auf dem Display abgebildeten Kurven in ihrer Y-Ausrichtung voneinander entfernt bzw. wieder zusammengeführt werden.  Alle Kurven werden um 50 Pixel entlang der Y-Achse voneinander getrennt.  Die Kurven werden wieder zurück in die Ursprungsposition verschoben und liegen wieder auf gleichem Niveau.
	Über diesen Menüpunkt können alle sichtbaren Kurven entlang der X-Achse verschoben werden.
	Aus der Differenz zwischen Kurve 1 und 2 wird eine neue Kurve berechnet und dargestellt. Alle anderen Kurven werden dabei ausgeblendet.
	Aus der Differenz zwischen Kurve 2 und 3 wird eine neue Kurve berechnet und dargestellt. Alle anderen Kurven werden dabei ausgeblendet.
	Aus der Differenz zwischen Kurve 3 und 1 wird eine neue Kurve berechnet und dargestellt. Alle anderen Kurven werden dabei ausgeblendet.
	Über diesen Menüpunkt kann eine von zwei Kurven entlang der X-Achse verschoben werden.



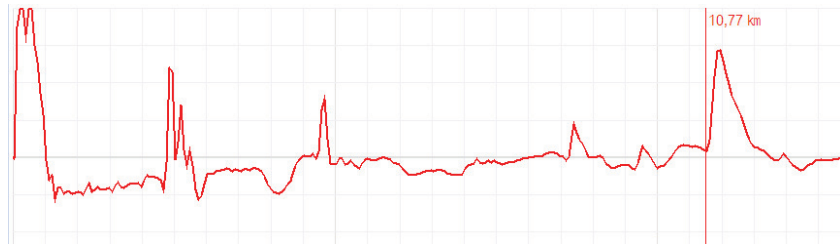
Funktionen, welche sich nur auf die Kurven 1 bis 3 anwenden lassen, sind nur dann verfügbar, wenn die jeweiligen Slots tatsächlich belegt sind (siehe Seite 34).

Um eine Kurve aus der History-Datenbank in einen dieser Slots zu laden, darf nicht der ganze Messdatensatz sondern nur die jeweilige Kurve aufgerufen werden (siehe Seite 33).

5.3 Impulsreflexionsmessung - $\frac{F}{INT}$ / $\frac{IFL}{INT}$

Einführung Niederohmige Kabelfehler können mit dem bewährten und weit verbreiteten Impulsreflexionsverfahren lokalisiert werden. Dieses Verfahren arbeitet entsprechend dem Radarprinzip und macht sich dabei zu Nutzen, dass plötzliche Abweichungen im Wellenwiderstand eines Kabels einen Teil der in das Kabel übertragenen Energie reflektieren. Die Stärke der Reflektion hängt dabei von der Stärke der Abweichung des Wellenwiderstandes, der Anzahl der Reflektionen, der Kabellänge und der Entfernung der Fehlerstelle ab.

Die aufgezeichnete Kurve zeigt jede Abweichung des Wellenwiderstandes im Kabel. Dadurch werden natürlich nicht nur Fehlerstellen, sondern auch andere Widerstandsänderungen wie z.B. Muffen, erfasst. Diese Erfassungen können durchaus eine zusätzliche Orientierungshilfe bei der exakten Nachortung der Fehlerstelle sein.



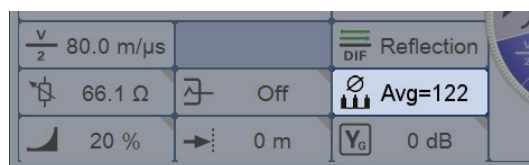
Mit Hilfe der speziellen Betriebsart $\frac{IFL}{INT}$ können auch sporadisch (zeitveränderlich) auftretende niederohmige Kabelfehler (welche z.B. durch Verkehrsvibrationen hervorgerufen werden) lokalisiert werden.

Zu diesem Zweck wird in dieser Betriebsart die Einzelkurve nicht fortlaufend aktualisiert sondern stattdessen eine Hüllkurve aus allen erfassten Messungen gebildet. Auf diese Weise werden im kontinuierlichen Messbetrieb auftretende Veränderungen (z.B. eine kurzzeitige Fehlerauslösung) für den Anwender sichtbar.






Durchschnittsbildung In der Betriebsart $\frac{F}{INT}$ kann über den Menüpunkt die Funktion Durchschnittsbildung aktiviert bzw. deaktiviert werden. Bei aktiver Durchschnittsbildung stellt die im Display dargestellte Kurve den Durchschnitt aller bisher aufgezeichneten Messungen dar. Dabei werden maximal 256 Messungen berücksichtigt. Nach Erreichen dieser Anzahl stoppt die Aufzeichnung selbstständig.

Die Anzahl der für die Durchschnittsbildung berücksichtigten Messungen wird im unteren Bereich des Displays angezeigt und ständig aktualisiert.



Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um eine Impulsreflexionsmessung durchzuführen:

Schritt	Aktion
1	Rufen Sie die gewünschte Betriebsart $\frac{F}{INT}$ oder $\frac{IFL}{INT}$ entweder direkt aus dem Hauptmenü (Stand-Alone-Betrieb) oder aus dem Untermenü $\frac{TDR}{\square\square\square}$ (SPG 40-Fernsteuermodus) auf.
2	Nehmen Sie die Phasenauswahl (siehe Seite 29) vor und schließen Sie das Phasenauswahlmenü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers 2 .
3	Nehmen Sie über das Teleflexmenü (siehe Seite 49) geeignete Einstellungen für Ausbreitungsgeschwindigkeit, Pulsbreite und Filter vor und aktivieren Sie bei Bedarf die Funktion Durchschnittsbildung (siehe vorherige Seite).
4	Starten Sie die Messung über den Menüpunkt  . Ergebnis: Es werden fortlaufend Messimpulse in die an der Messung beteiligten Phasen eingekoppelt. Je nach Betriebsart werden die aufgezeichneten Kurven entweder fortlaufend aktualisiert oder zu einer Hüllkurve zusammengefasst.
5	Untersuchen Sie die aufgezeichnete Kurve auf Auffälligkeiten (siehe Seite 48) und nutzen Sie bei Bedarf die zur Verfügung stehenden Funktionen (siehe Seite 49), um die Genauigkeit und die Darstellung der Kurve zu verbessern. In der Betriebsart $\frac{IFL}{INT}$ kann gegebenenfalls versucht werden, mit geeigneten Mitteln eine Fehlerauslösung zu provozieren.
6	Stoppen Sie die Messung über den Menüpunkt  . Ergebnis: Die Messung wird unterbrochen und die aktuelle Kurve eingefroren. Die Messung kann über dem Menüpunkt  fortgesetzt werden.

5.4 Hochspannungs-Vorortungsverfahren


Um die punktgenaue Nachortung des Kabelfehlers nur in einem möglichst kurzen Segment des Kabelverlaufs durchführen zu müssen, sollte vorher eine gründliche Vorortung vorgenommen werden. Dadurch ist eine wesentliche Verkürzung der Gesamtortungszeit bei gleichzeitiger Schonung des Kabels zu erreichen.

In Kombination mit einem geeigneten HV-Fehlerortungssystem (z.B. SPG 40, diverse Stoßwellengeneratoren) beherrscht das Teleflex SX-1 eine Vielzahl etablierter HV-Vorortungsverfahren. Die Anschaltung (siehe Seite 15) unterscheidet sich dabei je nach Typ des Fehlerortungssystems und Betriebsart.

5.4.1 Lichtbogenreflexionsmessung (ARM) -

Einführung Das ARM-Verfahren eignet sich zur Vorortung hochohmiger Kabelfehler an Energiekabeln mit einer Gesamtlänge von bis zu 10 km. Für die Ortung der Fehlerposition wird zuerst ein Reflexionsbild unter Normalbedingungen aufgenommen (Referenzbild). Anschließend wird der geladene Stoßkondensator schlagartig in das Kabel entladen und in den durch die Fehlerzündung verursachten stehenden Lichtbogen hinein 15 Reflexionsmessungen durchgeführt. Der Anwender kann anschließend die 15 resultierenden Bilder betrachten und das geeignetste auswählen (Fehlerbild).

Die Position, an welcher beide Kurven (Gesundbild und Fehlerbild) auseinanderlaufen entspricht der Position des gezündeten Lichtbogens und somit der Fehlerstelle.

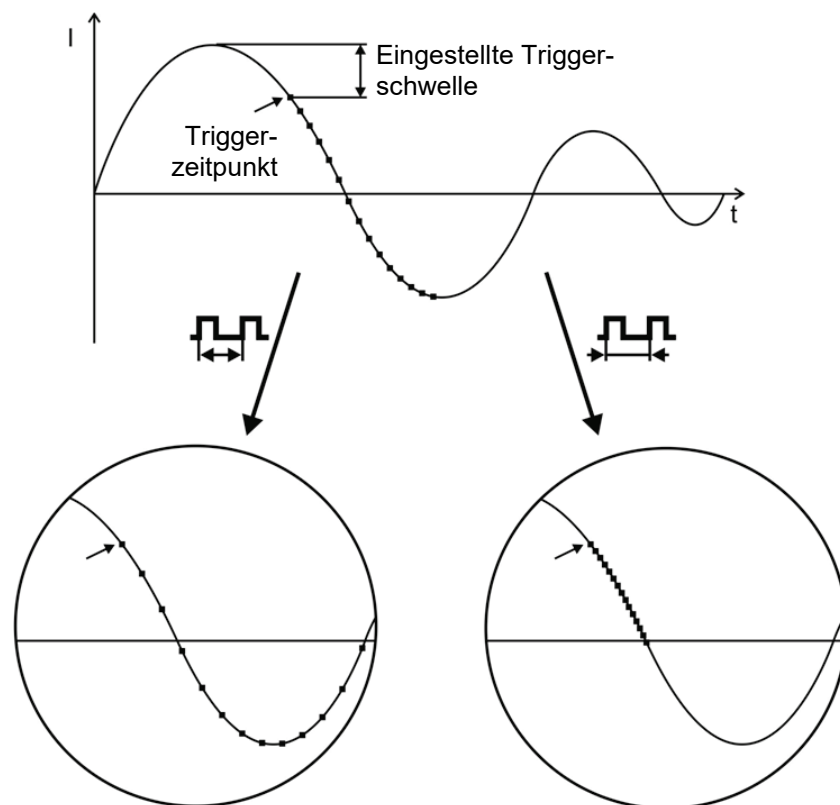
Verzögerung zwischen den TDR-Messimpulsen Vor der Aufzeichnung des Fehlerbildes kann der Anwender die Verzögerung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen über den Menüpunkt  manuell einstellen. Diese Art der Verzögerung sollte jedoch nicht mit der Trigger-Verzögerungszeit (siehe Seite 57) verwechselt werden, welche nur den ersten Impuls verzögert.

Prinzipiell empfiehlt es sich, die erste Serie von Fehlerbildern mit der Standardverzögerung von 256 μ s aufzuzeichnen.

Im Bedarfsfall kann die Verzögerung nach Belieben zwischen 0 μ s und 3,84 ms variiert und eine erneute Fehlerzündung vorgenommen werden.

Bei der Einstellung 0 μ s werden die Impulse schnellstmöglichst hintereinander weg ausgelöst.


Die Auswirkung einer Verzögerungsanpassung lässt sich am besten am Stromverlauf nach einem Spannungsüberschlag veranschaulichen:



■ Auslösen eines Messimpulses

Wie aus dem Bild deutlich zu erkennen ist, lässt sich durch eine Erhöhung der Verzögerung ein „breiterer“ Zeitraum abbilden, in welchem der Lichtbogen u.U. auch schon wieder erlischt und erneut zündet.

Anpassung der Trigger-Verzögerungszeit







Ein mit Administrationsrechten (siehe Seite 41) ausgestatteter Anwender kann über den Menüpunkt  die Verzögerungszeit zwischen dem empfangenem Triggersignal (Überschreiten der eingestellten Triggerschwelle) und dem tatsächlichen Start der TDR-Messung anpassen. Dies soll dem Zündprozess an der Fehlerstelle Zeit geben, um einen stabilen Lichtbogen zu formen.



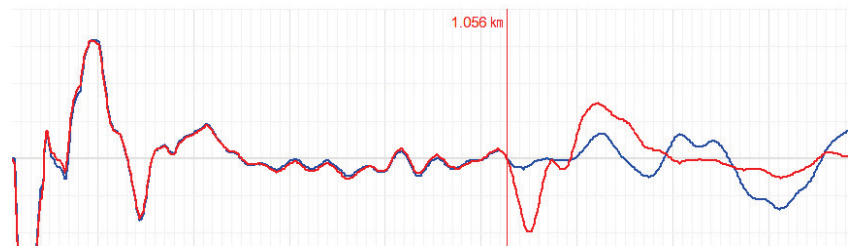

Grundsätzlich ist die Verzögerungszeit schon ab Werk optimal auf Ihre Systemkonfiguration abgestimmt und sollte nur im Ausnahmefall (bei sehr speziellen Messanordnungen) und auch nur durch erfahrene Anwender angepasst werden.

Eine unsachgemäße Anpassung der Verzögerungszeit birgt folgende Risiken:

- **Verzögerungszeit zu kurz:** Der Lichtbogen ist noch nicht stabil und Reflexionsbild ist nicht aussagekräftig bzw. gestört.
- **Verzögerungszeit zu lang:** Mit steigender Verzögerungszeit erhöht sich die Gefahr, genau in einen Nulldurchgang der Ausschwingkurve zu messen. Die zu diesem Zeitpunkt auftretenden Wiederezündvorgänge können das Reflexionsbild verfälschen. Bei extrem erhöhter Verzögerungszeit besteht sogar die Gefahr, dass der Lichtbogen bereits komplett erloschen ist.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um einen Kabelfehler mit Hilfe der ARM-Methode vorzuorten:

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
1	Rufen Sie aus dem Untermenü  heraus den Menüpunkt  auf.	Rufen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt  auf.
2	Wählen Sie im Phasenauswahlmenü (siehe Seite 29) die über das HV-Anschlusskabel mit dem Fehlerortungssystem verbundene Phase des Prüflings und schließen Sie das Menü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers  .	
3	Stellen Sie den gewünschten Spannungsbereich ein.	Nehmen Sie das Fehlerortungssystem in Betrieb und stellen Sie HV-Einschaltbereitschaft her (Erdung des HV-Ausgangs aufgehoben).
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  Um mit einer möglichst hohen Stoßenergie zu erzielen, sollte der Spannungsbereich bzw. die Stoßebene (siehe Datenblatt des verwendeten Stoßwellengenerators) unter Berücksichtigung der erforderlichen Fehlerzündspannung möglichst niedrig gewählt werden. </div>		
4	Nehmen Sie über das Teleflexmenü (siehe Seite 49) geeignete Einstellungen für Ausbreitungsgeschwindigkeit, Pulsbreite und Filter vor.	
5	Starten Sie die Aufzeichnung des Gesundheitsbildes über den Menüpunkt  .	
6	Drücken Sie den „HV ON“-Taster am SPG 40 bzw. der abgesetzten Bedieneinheit.	
Ergebnis: Nach einem kurzen Einmessvorgang wird das Gesundheitsbild im Display dargestellt.		

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
7	Prüfen Sie, ob die aufgezeichnete Kurve und insbesondere das markierte Kabelende (blaue Markierung) mit dem erwarteten Ergebnis übereinstimmen. Nutzen Sie bei Bedarf die zur Verfügung stehenden Funktionen (siehe Seite 49), um die Genauigkeit und die Darstellung des Gesundheitsbildes zu verbessern und wiederholen Sie die Aufzeichnung über den Menüpunkt  .	
8	Bereiten Sie das Teleflex SX-1 über den Menüpunkt $\frac{REF}{FAU}$ auf die Fehlerbildaufzeichnung vor.	
9	Stellen Sie die Stoßspannung unter Berücksichtigung der erforderlichen Fehlerzündspannung ein und lösen Sie anschließend die Stoßentladung über den Menüpunkt $_/_$ aus.	Lösen Sie direkt am Fehlerortungssystem eine Stoßentladung mit der erforderlichen Fehlerzündspannung aus.
	<p>Ergebnis: Findet ein Spannungsüberschlag an der Fehlerstelle statt, wird eine rote (Fehler-)Kurve im Display angezeigt.</p> <p>Für den Fall das keine Triggerung stattfand und dementsprechend auch kein Fehlerbild aufgezeichnet wurde, müssen gegebenenfalls der Trigger-Schwellwert oder die Stoßspannung angepasst und anschließend ein weiterer Stoß ausgelöst werden.</p>	
10	Wählen Sie durch Drehen des Drehgebers  eine der 15 aufgezeichneten Kurven aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl durch kurzes Drücken. Die gewählte Kurve kann noch bis zum Abschalten der Hochspannung über den Menüpunkt $\hat{\sim}^{\circ}$ geändert werden.	
	<p>Ergebnis: Die rote Markierung wird automatisch auf der als Fehlerstelle identifizierten Position platziert (an welcher beide Kurven auseinanderlaufen).</p> 	
11	Nutzen Sie bei Bedarf die zur Verfügung stehenden Funktionen (siehe Seite 49), um die Kurvendarstellung zu optimieren (Filter, Verstärkung) und die markierte Fehlerposition nachzujustieren. Lesen Sie anschließend die Fehlerentfernung ab.	
12	Schalten sie die Hochspannung über den Menüpunkt $\frac{HV}{OFF}$ aus.	Stoppen Sie die Messung über den Menüpunkt  bevor Sie die Hochspannung am Fehlerortungssystem deaktivieren.

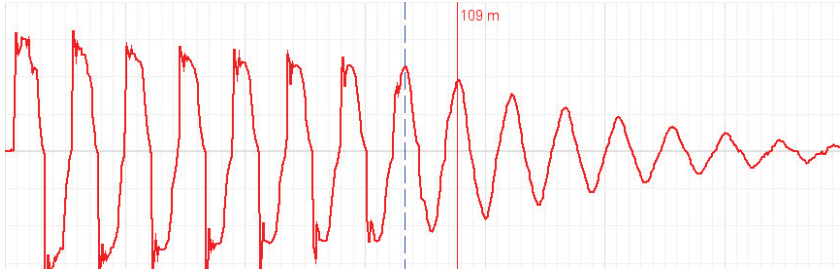


5.4.2 Spannungsauskopplung (Decay) -

Einführung Die Decay-Methode wird angewandt, um hochohmige Kabelfehler mit einer hohen Fehlerzündspannung in aufladbaren Kabeln vorzuorten.

Hierzu wird das Kabel mit einer Gleichspannung aufgeladen bis die Spannung die Durchschlagsspannung des Fehlers überschreitet. Die in der Kabelkapazität gespeicherte Energie entlädt sich über den Fehler und erzeugt eine Wanderwelle, welche vom Teleflex SX-1 als gedämpfte Oszillation aufgezeichnet und dargestellt wird. Aus der Periodendauer dieser Oszillation kann die tatsächliche Fehlerentfernung ermittelt werden.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um einen Kabelfehler mit Hilfe der Decay-Methode vorzuorten:

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
1	Rufen Sie aus dem Untermenü heraus den Menüpunkt auf.	Rufen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt auf.
2	Wählen Sie im Phasenauswahlmenü (siehe Seite 29) die über das HV-Anschlusskabel mit dem Fehlerortungssystem verbundene Phase des Prüflings und schließen Sie das Menü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers .	
3	Nehmen Sie über den Menüpunkt $\frac{V}{2}$ oder NVP die Einstellung für die Ausbreitungsgeschwindigkeit (siehe Seite 46) vor und stellen Sie mit Hilfe des Menüpunktes den Messbereich auf etwa das Fünf- bis Zehnfache der kompletten Kabellänge ein.	
4	Versetzen Sie das Teleflex SX-1 über den Menüpunkt in Aufzeichnungsbereitschaft.	
5	Drücken Sie den „HV ON“-Taster am SPG 40 bzw. der abgesetzten Bedieneinheit.	Nehmen Sie das Fehlerortungssystem in Betrieb und stellen Sie HV-Einschaltbereitschaft her (Erdung des HV-Ausgangs aufgehoben).

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
6	Stellen Sie die Spannung unter Berücksichtigung der erforderlichen Fehlerzündspannung ein.	Fahren Sie am Fehlerortungssystem die Spannung so lange gleichmäßig hoch, bis an der Fehlerstelle ein Überschlag auftritt.
<p>Ergebnis: Wenn das fehlerhafte Kabel mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Spannung bis zum Überschlag aufgeladen werden konnte, wird im Display eine gedämpfte und oszillierende Spannungskurve dargestellt.</p>  <p>Die Software versucht automatisch eine Periode der Schwingung einzumessen und entsprechende Markierungen zu setzen.</p>		
7	Schalten sie die Hochspannung über den Menüpunkt HV OFF aus.	Schalten sie die Hochspannung zuerst über den Menüpunkt  und anschließend am Fehlerortungssystem selbst aus.
8	<p>Wird die aufgezeichnete Ausschwingkurve zu stark von Störsignalen überlagert, versuchen Sie mit Hilfe der verfügbaren Filter-Einstellungen (siehe Seite 50), den Kurvenverlauf zu glätten.</p> <p>Zu großen Amplituden können Sie durch Verringerung der Verstärkung (siehe Seite 49) entgegenwirken.</p> <p>Nach jeder vorgenommenen Anpassung muss die Prozedur ab Schritt 4 wiederholt werden.</p>	
9	<p>Sollten die automatisch gesetzten Markierungen nicht exakt eine Periode einschließen, können Sie deren Positionen mit Hilfe der Funktion  korrigiert werden (siehe Seite 50).</p> <p>Lesen Sie die Distanz zwischen den beiden Markierungen direkt neben der roten Markierung ab. Da es sich bei der angezeigten Längenangabe bereits um die halbe Distanz einer Periode handelt, muss nun nur noch die Länge des Vormesskabels subtrahiert werden, um die Fehlerentfernung zu ermitteln (siehe Formel auf der vorherigen Seite).</p>	




5.4.3 Stromauskopplung (ICE) -

Einführung Die Vorortung mittels Stromauskopplung hat sich insbesondere bei Fehlern im unteren kOhm-Bereich und bei sehr großen Fehlerentfernungen, bei welchen mit der ARM-Methode oft keine Ergebnisse erzielt werden können, bewährt.

Wie auch bei der ARM-Methode wird der Fehler durch eine kapazitive Entladung des Stoßwellengenerators zum Durchschlag gebracht. In der Folge wandert eine gedämpfte transiente Welle zwischen Fehler und Stoßgenerator hin und her. Durch Auskopplung des Stromes kann am Teleflex SX-1 eine Oszillation zur Darstellung gebracht werden, deren Periodendauer der einfachen Fehlerentfernung entspricht.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um einen Kabelfehler mit Hilfe der ICE-Methode vorzuorten:

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
1	Rufen Sie aus dem Untermenü heraus den Menüpunkt auf.	Rufen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt auf.
2	Wählen Sie im Phasenauswahlmenü (siehe Seite 29) die über das HV-Anschlusskabel mit dem Fehlerortungssystem verbundene Phase des Prüflings und schließen Sie das Menü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers .	
3	Stellen Sie den gewünschten Spannungsbereich ein.	Nehmen Sie das Fehlerortungssystem in Betrieb und stellen Sie HV-Einschaltbereitschaft her (Erdung des HV-Ausgangs aufgehoben).
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Um mit eine möglichst hohe Stoßenergie zu erzielen, sollte der Spannungsbereich bzw. die Stoßebene (siehe Datenblatt des verwendeten Stoßwellengenerators) unter Berücksichtigung der erforderlichen Fehlerzündspannung möglichst niedrig gewählt werden. </div>		
4	Nehmen Sie über den Menüpunkt $\frac{V}{2}$ oder NVP die Einstellung für die Ausbreitungsgeschwindigkeit (siehe Seite 46) vor und stellen Sie mit Hilfe des Menüpunktes den Messbereich auf etwa das Fünf- bis Zehnfache der kompletten Kabellänge ein.	
5	Versetzen Sie das Teleflex SX-1 über den Menüpunkt in Aufzeichnungsbereitschaft.	

Schritt	Aktion	
	SPG 40-Fernsteuermodus	HV-Steuerung direkt am Fehlerortungssystem
6	Drücken Sie den „HV ON“-Taster am SPG 40 bzw. der abgesetzten Bedieneinheit.	
7	Stellen Sie die Stoßspannung unter Berücksichtigung der erforderlichen Fehlerzündspannung ein und lösen Sie anschließend die Stoßentladung über den Menüpunkt _/_ aus.	Lösen Sie direkt am Fehlerortungssystem eine Stoßentladung mit der erforderlichen Fehlerzündspannung aus.
	<p>Ergebnis: Findet ein Spannungsüberschlag an der Fehlerstelle statt, wird im Display eine gedämpfte und oszillierende Stromkurve dargestellt.</p>  <p>Die Software versucht automatisch eine Periode der Schwingung einzumessen und entsprechende Markierungen zu setzen.</p> <p>Für den Fall das keine Triggerung stattfand und dementsprechend auch kein Fehlerbild aufgezeichnet wurde, müssen gegebenenfalls der Trigger-Schwellwert oder die Stoßspannung angepasst und anschließend ein weiterer Stoß ausgelöst werden.</p>	
8	Schalten sie die Hochspannung über den Menüpunkt HV OFF aus.	Schalten sie die Hochspannung zuerst über den Menüpunkt  und anschließend am Fehlerortungssystem selbst aus.
9	<p>Wird die aufgezeichnete Ausschwingkurve zu stark von Störsignalen überlagert, versuchen Sie mit Hilfe der verfügbaren Filter-Einstellungen (siehe Seite 50), den Kurvenverlauf zu glätten.</p> <p>Zu großen Amplituden können Sie durch Verringerung der Verstärkung (siehe Seite 49) entgegenwirken.</p> <p>Nach jeder vorgenommenen Anpassung muss die Prozedur ab Schritt 5 wiederholt werden.</p>	
10	<p>Sollten die automatisch gesetzten Markierungen nicht exakt eine Periode einschließen, können die Positionen mit Hilfe der Funktion  korrigiert werden (siehe Seite 50).</p> <p>Lesen Sie die Distanz zwischen den beiden Markierungen direkt neben der roten Markierung ab und ziehen Sie davon die Länge des Vormesskabels ab, um die Fehlerentfernung zu ermitteln.</p>	





5.4.4 ARM-Brennen - (im SPG 40-Fernsteuermodus nicht verfügbar)



Einführung Beim ARM-Brennen findet während des Brennvorganges eine kontinuierliche Lichtbogenreflexionsmessung statt. Auf diese Weise kann die durch den Brennvorgang verursachte Änderung des Fehlers am Bildschirm mitverfolgt werden. Auf Wunsch stoppt das Teleflex SX-1 die Messung automatisch, sobald ein stabiler niederohmiger Zustand des Fehlers erreicht ist.

Wie auch bei der ARM-Methode können dann das Gesund- und das Fehlerbild miteinander verglichen und die Fehlerentfernung direkt abgelesen werden.

Der Vorteil dieser Methode im Vergleich zum konventionellen Brennen ist der kontrollierte Vorgang, der den eigentlichen Brennvorgang auf die minimal erforderliche Zeit begrenzt und auf diese Weise das Kabel schont.

Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um einen Kabelfehler in der Betriebsart ARM-Brennen vorzuorten:

Schritt	Aktion
1	Rufen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt  auf.
2	Wählen Sie im Phasenauswahlmenü (siehe Seite 29) die über das HV-Anschlusskabel mit dem Brenngerät verbundene Phase des Prüflings und schließen Sie das Menü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers  .
3	Nehmen Sie das Brenngerät in Betrieb und stellen Sie HV-Einschaltbereitschaft her (Erdung des HV-Ausgangs aufgehoben).
4	Nehmen Sie über das Teleflex-Menü (siehe Seite 49) geeignete Einstellungen für Ausbreitungsgeschwindigkeit, Pulsbreite und Filter vor.
5	Starten Sie die Aufzeichnung des Gesundbildes über den Menüpunkt  . Ergebnis: Nach einem kurzen Einmessvorgang wird das Gesundbild im Display dargestellt.
6	Prüfen Sie, ob die aufgezeichnete Kurve und insbesondere das markierte Kabelende (blaue Markierung) mit dem erwarteten Ergebnis übereinstimmen. Nutzen Sie bei Bedarf die zur Verfügung stehenden Funktionen (siehe Seite 49), um die Genauigkeit und die Darstellung des Gesundbildes zu verbessern und wiederholen Sie die Aufzeichnung über den Menüpunkt  .
7	Über den Menüpunkt $\frac{\text{F}}{\text{TRI}}$ kann eine automatische Abschaltung aktiviert bzw. deaktiviert werden. Bei aktivierter automatischer Abschaltung, stoppt die Messung automatisch, sobald sich während des Brennvorgangs beim Vergleich von Gesund- und Fehlerbild die Fehlerposition deutlich abzeichnet. Andernfalls muss die Messung manuell gestoppt werden.
8	Bereiten Sie das Teleflex SX-1 über den Menüpunkt $\frac{\text{REF}}{\text{FAU}}$ auf die Fehlerbildaufzeichnung vor. Ergebnis: Es werden fortlaufend Messimpulse in das Kabel eingekoppelt. Mit jedem dieser Impulse wird die rote (Fehler-)Kurve aktualisiert.

Schritt	Aktion
9	Starten Sie am Brenngerät den Brennvorgang.
10	Verfolgen Sie die mit dem andauernden Brennvorgang einhergehende Fehlerwandlung am Bildschirm und stoppen Sie die Messung über den Menüpunkt  , sobald sich beim Vergleich von Gesund- und Fehlerbild die Fehlerposition deutlich abzeichnet. Bei aktiver automatischer Abschaltung wird die Messung in diesem Fall automatisch gestoppt.
11	Schalten Sie die Hochspannung am Brenngerät aus.
12	Markieren Sie mit Hilfe der Funktion  die als Fehlerposition identifizierte Position auf der Kurve (siehe Seite 50) und lesen Sie die Fehlerentfernung ab.




5.5 Teilentladungs-Nachortung - (im SPG 40-Fernsteuermodus nicht verfügbar)

Einführung Für diese Betriebsart wird neben dem Teleflex SX-1 auch der PD-TX Impulssender benötigt. Dieser wird an einer leicht zugänglichen Stelle möglichst nah an der vermuteten TE-Fehlstelle über eine induktive Klappspule mit dem TE-behafteten Kabel verbunden. Das Teleflex SX-1 muss seinerseits am gleichen Kabelende, an welchem auch die TE-Messung stattfand, über den Eingang U/I mit einer beliebigen Phase des Kabels verbunden werden (siehe Seite 16).

Das Teleflex SX-1 empfängt die durch den Impulssender auf das Kabel übertragenen Impulse (und deren Reflexionen vom fernen Ende). Aus der Zeitdifferenz der einlaufenden Reflexionen wird die Entfernung bis zur Einspeisestelle des Impulses berechnet und dann mit den Ergebnissen der vorher durchgeführten Teilentladungsmessung verglichen. So kann die vermutete Position der TE-Fehlerstelle genauer eingegrenzt werden, was im Idealfall unnötige und kostenintensive Grabungsmaßnahmen erspart.











Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um eine TE-Fehlstelle mit Hilfe des PD-TX Impulssenders nachzuorten:

Schritt	Aktion
1	Rufen Sie die Betriebsart über den Menüpunkt auf.
2	Wählen Sie im Phasenauswahlmenü (siehe Seite 29) die am Eingang U/I angeschlossene Phase des Prüflings und schließen Sie das Menü anschließend durch seitliches Kippen des Drehgebers .
3	Nehmen Sie den PD-TX Impulssender in Betrieb. Für detaillierte Angaben zur Bedienung des PD-TX Impulssenders lesen Sie bitte die dazugehörige Bedienungsanleitung.
4	Nehmen Sie über den Menüpunkt $\frac{V}{2}$ oder NVP die Einstellung für die Ausbreitungsgeschwindigkeit (siehe Seite 46) vor. Um die Vergleichbarkeit der beiden Reflektogramme zu gewährleisten, muss die Ausbreitungsgeschwindigkeit auf exakt denselben Wert wie bei der vorangegangenen TE-Messung eingestellt werden!

Schritt	Aktion
5	<p>Starten Sie die Aufzeichnung der einlaufenden Impulse über den Menüpunkt .</p> <hr/> <p>Ergebnis: Die direkt vom PD-TX Impulssender einlaufenden Impulse sowie deren Reflexionen vom Kabelende werden aufgezeichnet und als Reflektogramm im Display abgebildet.</p> <p>Für den Fall das keine eingehenden Impulse / Reflexionen dargestellt werden, könnte eine Anpassung des Trigger-Schwellwertes oder der Verstärkung Abhilfe schaffen (siehe Seite 49). Wenn sich dadurch keine Verbesserung erzielen lässt, sind die Einstellungen und der Anschluss des PD-TX Impulssenders zu prüfen.</p>
6	<p>Ermitteln Sie mit Hilfe der Funktion  die Entfernung zwischen der ersten und der zweiten Reflexion (siehe Seite 50), welche der Entfernung zum Impulssender entspricht.</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Für detaillierte Hinweise zur Bewertung des Messergebnisses lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung des PD LOC TE-Nachortungssystems.</p> </div> <hr/>

5.6 Zusätzliche Betriebsarten im SPG 40-Fernsteuermodus

Im SPG 40-Fernsteuermodus (siehe Seite 53) bietet das Teleflex SX-1 Zugriff auf alle Betriebsarten des SPG 40. Neben den bereits in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Vorortungsverfahren sind dies im Einzelnen die folgenden Betriebsarten:

Untermenü	Menüpunkt	Beschreibung
		Isolationswiderstands-Messung
TEST 	DC 	DC-Prüfung bis 40 kV
TEST 		Durchschlagsermittlung
		Akustische Nachortung (Stoßen)
		Mantelfehlernachortung nach der Schrittspannungsmethode
		Brennen

In diesen Betriebsarten fungiert das Teleflex SX-1 nicht als Laufzeitmessgerät (TDR) sondern als reines Steuergerät. Die Bedienung ist der Direktsteuerung des SPG 40 nachempfunden. Dementsprechend sind die Bedienschritte und Einstellmöglichkeiten bei Direktsteuerung und Fernsteuerung identisch.



Für detaillierte Hinweise zu den jeweiligen Betriebsarten lesen sie bitte die Bedienungsanleitung des SPG 40.

6 Messdaten exportieren und weiterverarbeiten

Die aufgezeichneten Messdaten können im Anschluss an den eigentlichen Messauftrag bequem am Windows-PC analysiert, archiviert und zu einem Bericht zusammengefasst werden.

Dazu müssen die gewünschten Daten zuerst in der History-Datenbank (siehe Seite 30) für den Export markiert und anschließend über das Datenmenü (siehe Seite 38) auf einen eingesteckten USB-Stick exportiert werden. Am Windows-PC können die Daten dann in die Protokollsoftware importiert und weiterverarbeitet werden. Je nach Version der Protokollsoftware stehen folgende Funktionen bereit:

	Megger Book Lite (kostenloser Download von der Megger-Webseite)	Megger Book (Vollversion) (Artikelnummer: 2015875)
Analyse der Messdaten mit praktischen Werkzeugen	●	●
Erstellung eines Berichts auf Basis umfassend anpassbarer Berichtvorlagen	●	●
Erstellung und Pflege einer Kabeldatenbank		●
Archivierung von Messaktivitäten im Datenbestand des jeweiligen Kabels		●

7 Hinweise zum Akku

Einführung Das Teleflex SX-1 ist mit einem hochwertigen Lithium-Ionen-Akku ausgestattet (19-Zoll-Fahrzeugeinbauten ausgenommen) und kann so auch ohne Netzteil betrieben werden. Der Akku ist so dimensioniert, dass bei voller Ladung bis zu 6 Stunden lang permanent Kurven aufgezeichnet werden können.

Der Akku ist mit moderner Schutz- und Regelungstechnik ausgestattet, welche ihn vor Überladung, Tiefentladung, Überstrom und Kurzschlüssen schützt. Dennoch sollten beim Umgang mit dem Gerät die in diesem Abschnitt beschriebenen Hinweise berücksichtigt werden, um eine unnötig schnelle Alterung oder gar einen Defekt des Akkus zu vermeiden.

Batteriestatusanzeige Die Batteriestatusanzeige am linken oberen Bildschirmrand informiert bei eingeschaltetem Gerät permanent über den aktuellen Ladezustand des Akkus:



Der Akku ist voll aufgeladen.



Der Akku ist nur noch etwa zur Hälfte geladen.



Der Akku ist fast komplett entladen und muss dringend aufgeladen werden. Um den Akku vor einer Tiefentladung zu schützen, schaltet sich das Gerät automatisch ab, sobald die verbleibende Batterieladung keinen sicheren Betrieb mehr zulässt.



Das Gerät wird über das Netzteil versorgt und der Akku wird gerade mit kleinem Ladestrom (siehe nächste Seite) geladen.

Temperaturüberwachung Um den Akku vor einer die Lebensdauer verringernden Beanspruchung oder gar Schaden zu schützen, wird im laufenden Betrieb permanent die interne Temperatur überwacht. Sobald diese einen Wert von 59 °C übersteigt, erscheint im Display ein Warnhinweis. Im Akku-Betrieb kann eine umgehende Umstellung auf externe Stromversorgung (siehe Seite 20) unter Umständen zur Abkühlung beitragen.

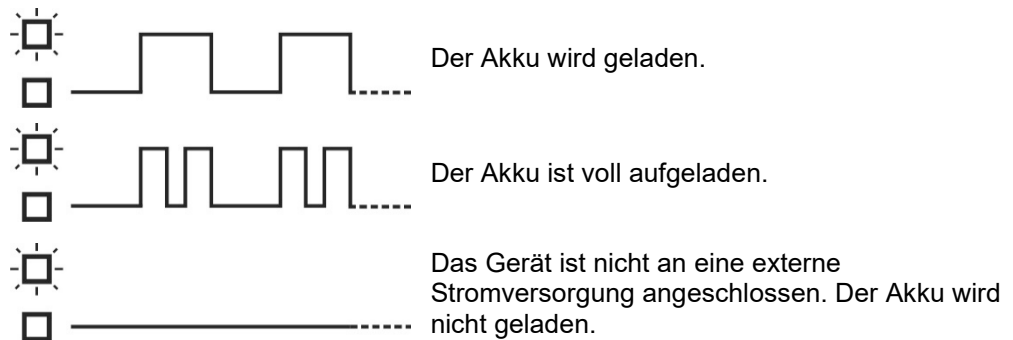


Sollte der Warnhinweis wiederholt erscheinen und die angezeigte Temperatur dabei weiter ansteigen, wird dringend empfohlen, das Gerät auszuschalten und abkühlen zu lassen. Andernfalls würde sich der Akku und damit auch das Gerät bei einer Temperatur von über 60 °C automatisch selbst abschalten.

Akku aufladen Um den Akku zu laden, ist mit Hilfe des mitgelieferten Steckernetzteils eine Verbindung zwischen der Ladebuchse **10** und einer Netzsteckdose (110 V ... 240 V, 50 / 60 Hz) herzustellen.

 VORSICHT	Es darf nur das mitgelieferte Steckernetzteil zum Laden benutzt werden!
--	---

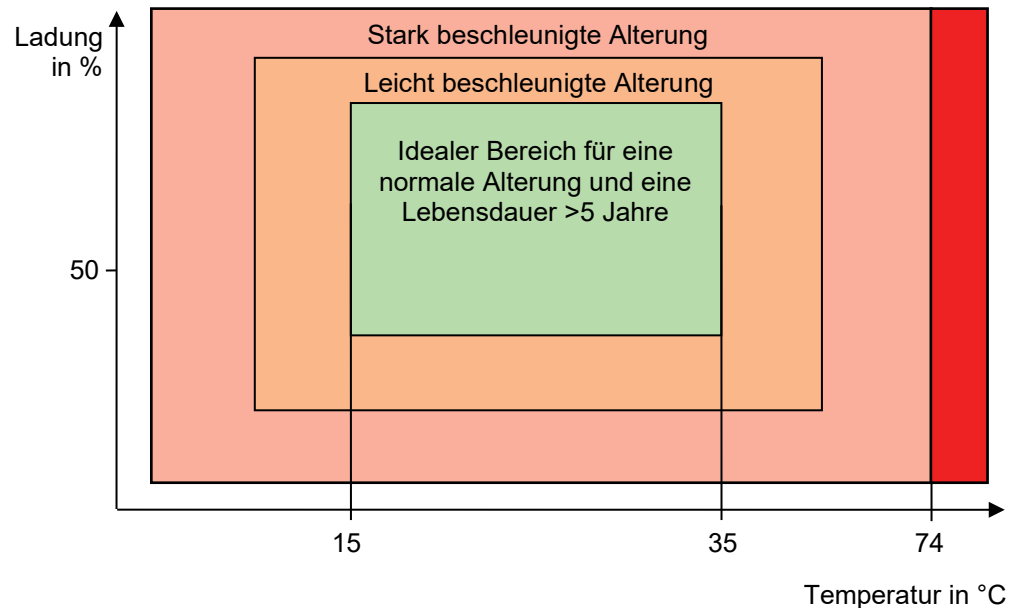
Im Betrieb wird der Ladefortschritt durch die Batteriestatusanzeige (siehe vorherige Seite) visualisiert. Bei ausgeschaltetem Gerät kann der Status am Blinkverhalten des Ein-/Aus-Tasters **4** abgelesen werden:



Der Akku sollte nach Möglichkeit **bei ausgeschaltetem Gerät** und im Temperaturbereich zwischen 10 °C und 45 °C geladen werden! Nur unter diesen Voraussetzungen erfolgt die Ladung mit dem vollen Ladestrom von 3 A und einer Ladedauer von etwa 8 Stunden.


Bei eingeschaltetem Gerät oder abweichenden Umgebungstemperaturen wird der Ladestrom auf etwa 0,5 A begrenzt, was eine erheblich längere Ladedauer zur Folge hat. Zudem wird der Akku bei eingeschaltetem Gerät nicht auf seine volle Kapazität aufgeladen.

Akkupflege und Lagerung Die Alterung eines Lithium-Ionen-Akkus wird durch Zell-Oxidation hervorgerufen, deren Intensität insbesondere durch Temperatur und Ladezustand des Akkus beeinflusst wird. Das folgende Diagramm veranschaulicht etwas vereinfacht, wie sich diese beiden Faktoren auf die Lebensdauer des Akkus auswirken:



Aus den dargestellten Abhängigkeiten und dem Fakt, dass aufgrund von Selbstentladung auch im ausgeschalteten Zustand ein gewisser Kapazitätsverlust stattfindet, lassen sich die folgenden für eine lange Lebensdauer maßgeblichen Regeln ableiten:

- Der Akku sollte möglichst nicht auf weniger als 10% entladen werden.
- Um eine Tiefentladung des Akkus zu vermeiden, sollte dieser nach intensivem Gebrauch und speziell nach erfolgter Selbstabschaltung direkt wieder aufgeladen werden.
- Ein Gerät, welches für einen längeren Zeitraum nicht genutzt wird, sollte einmal im Monat auf etwa 80% aufgeladen werden.
- Der Akku sollte weder im Betrieb noch während der Lagerung extremen Temperaturen (wie z.B. im aufgeheizten Kofferraum eines Fahrzeuges) ausgesetzt werden. Bei einer Akku-Temperatur von über 74 °C (auch während der Lagerung) droht ein Defekt des Akkus!
- Ein Gerät, welches für mehr als drei Tage nicht genutzt wird, sollte bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 °C und 35 °C gelagert werden.

 VORSICHT	<p>Sobald die Betriebsdauer des Akkus auf unter 50% des Ausgangswertes gesunken ist, kontaktieren Sie bitte eine Service-Werkstatt, um den Akku austauschen zu lassen.</p> <p>Tauschen Sie den Akku nicht selbst aus! Bei unsachgemäßem Einbau kann der Akku explodieren.</p>
--	---

Transport Der Transport von Lithium-Batterien, sowie von Geräten, in denen solche Batterien oder Akkus verbaut sind, ist durch Vorschriften geregelt, welche auf den UN-Modellvorschriften für den Gefahrguttransport (UN Dokument ST/SG/AC.10-1) basieren.

Informieren Sie sich über die Transportvorschriften und befolgen sie diese beim Transport des Gerätes.

8 **Wartung, Pflege und Problembehebung**

Reparatur und Wartung Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Megger selbst oder autorisierte Service-Partner und unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführt werden. Megger empfiehlt, das System einmal jährlich in einem Megger-Servicecenter prüfen und warten zu lassen.

Megger bietet seinen Kunden auch Vorort-Service. Bitte kontaktieren Sie bei Bedarf das für Sie zuständige Servicecenter.

Um die hohe Messgenauigkeit auch über einen langen Zeitraum hinweg gewährleisten zu können, sollte das Gerät in regelmäßigen Abständen (ein zweijähriger Zyklus wird empfohlen) beim Hersteller kalibriert werden.

Pflege des Displays Das Display darf nicht mit scharfen Reinigungsmitteln wie z.B. Lösungsmittel oder Benzin gereinigt werden.

Stattdessen sollte handwarmes Wasser mit etwas Geschirrspülmittel versetzt und mit Hilfe eines Mikrofasertuches auf das Display aufgetragen werden.

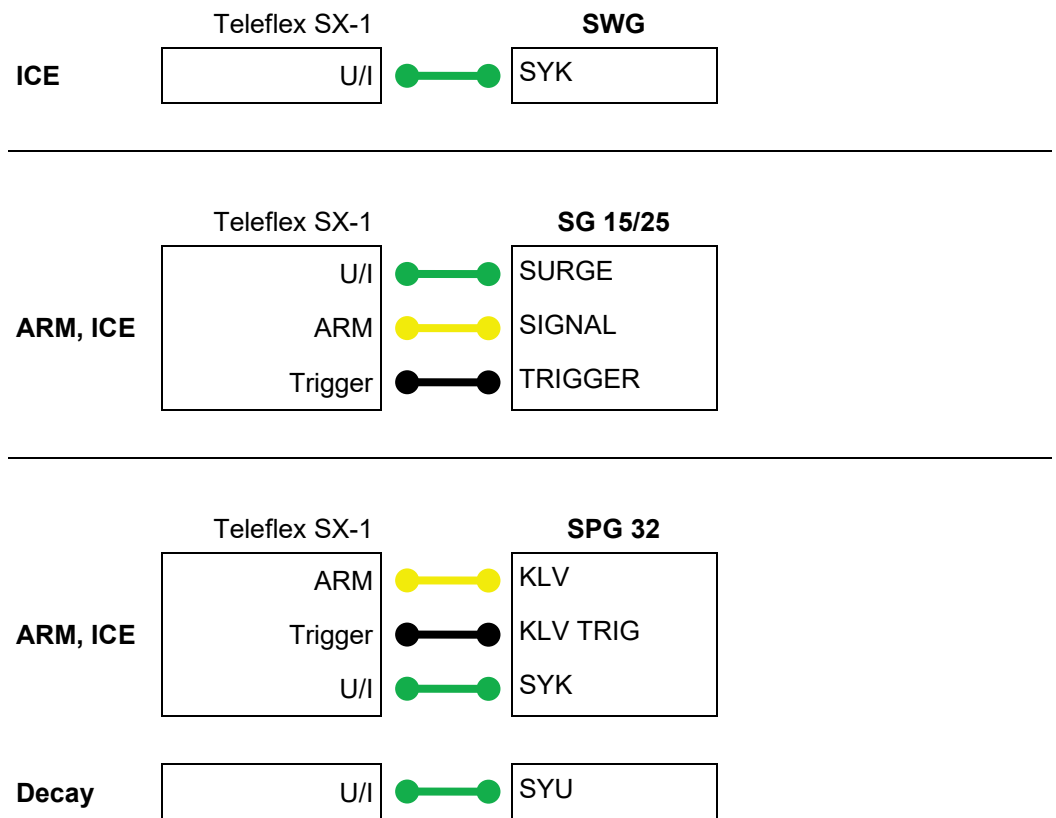
Problembehebung Bei auftretenden Problemen können diese unter Umständen mit Hilfe der folgenden Tabelle diagnostiziert und behoben werden:

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Systemzeit muss nach jedem Neustart neu eingestellt werden.	Leere BIOS-Batterie	Der Austausch der Batterie ist durch eine autorisierte Servicewerkstatt vorzunehmen.
Das Gerät lässt sich selbst nach 2 bis 3 Stunden Ladevorgang nicht im Akku-Betrieb einschalten.	Tiefentladung des Akkus	Der Akku muss mit sehr geringem Ladestrom regeneriert und dazu 16 Stunden am Stück geladen werden. Das Gerät kann während dieser Zeit ohne Einschränkungen betrieben werden. Sollte sich das Gerät anschließend immer noch nicht ohne Netzteil einschalten lassen, setzen Sie sich bitte mit einer autorisierten Service-Werkstatt in Verbindung.
Bei der Messung unter Verwendung des Trennfilters TF VX oder TF VX-M werden auf einer oder mehreren Phasen keine Messkurven aufgezeichnet	Sicherungsdefekt	Die Sicherungen in den Krokodilklemmen (F 1,25A 500V; 6,3 x 32 mm) und im Inneren des Trennfilters (F 1,6A 250V TR5) sind zu prüfen und bei Defekt gegen Sicherungen des gleichen Typs zu ersetzen.

Anhang 1: Anschlusskonfigurationen

Die folgende Übersicht beschreibt einige mögliche Anschlusskonfigurationen, in denen das Teleflex SX-1 als Reflektometer an einem HV-Fehlerortungssystem betrieben werden kann.

Sollte ein in Ihrem Besitz befindliches System in dieser Übersicht nicht mit aufgeführt sein, besprechen Sie die Möglichkeit zur Kopplung mit dem Teleflex SX-1 bitte mit Ihrem Megger-Vertreter.





Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се изхвърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се изхвърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да изхвърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в изхвърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellise sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohaliku jäätmekäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotilousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tsíol seo a dhiúscairt sa chóras fuoil teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le gnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhmíonn i ndiúscairt seanfhearas leictrigh.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Ši žīme norāda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājstaimniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur paši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rodo, kad juo paženklīto gaminio negalima īsmesti kaip paprastų buitinių atliekų. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produktas, jo negalima atiduoti ir buitinių atliekų tvarkymo įmonėms. Jei norite išmesti šį gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti jūsų esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bħal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici għar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk joghħbok għamel dan kif suppost billi tieħdu għand organizzazzjoni fil-qrib li tispjalizza fir-rimi ta' tagħmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm să-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odnešte ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinjne odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalizado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandla den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandling av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.