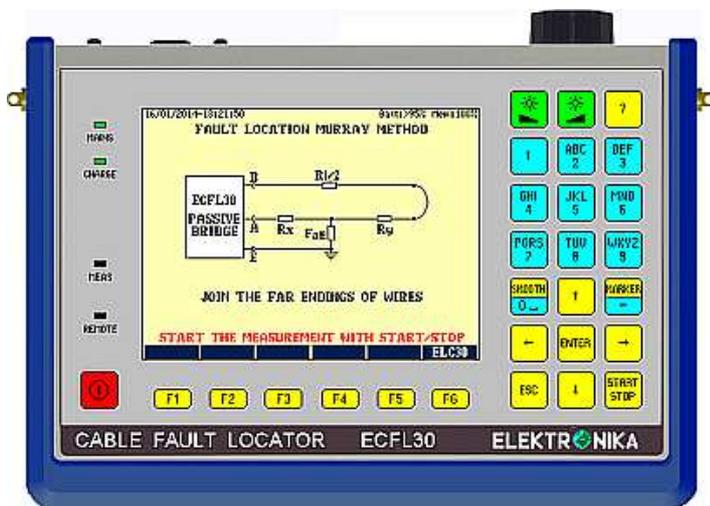


WO IST DER FEHLER ? DAS ECFL30 GIBT DIE ANTWORT



#### VIER MESSGERÄTE IN EINEM

- **Aktive Brücke** für genaue Fehlerortung an mit AC Fremdspannungen gering behafteten Leitungen.
- **Passive Wheatstone Brücke** für genaue Fehlerortung an mit AC Fehlerortungen stark behafteten Leitungen.
- **Graaf Fehlerortung** für genaue Fehlerortung an total durchdrängstem Kabel wo die Messung mit hohen und schwankenden Fremdspannungen gestört ist.
- **Impulsreflektometer** für Ortung von Fehlerstellen, wie Kurzschluss, Aderbruch und Adernvertausch. Einstellung der Messparameter manuell oder automatisch

#### APPLICATIONS AND FEATURES

Die **CABLE FAULT LOCATOR ECFL 30** ist ein leichtes tragbares Gerät für Fehlerortungsmessungen und für Qualifizierung von Fernmeldekabeln. Dieses Kombigerät beinhaltet die folgenden Messmodulen:

##### Widerstandsmessung

- Schleifenwiderstand
- Widerstandsdifferenz
- Isolationswiderstandsmessung

##### Kapazitätsmessung

- Kabelkapazität
- Kapazitive Unsymmetrie

##### DC Fehlerortungsmethoden

- Murray
- 3 Punkt
- Kूपfmüller
- Wiederholte Kूपfmüller

##### AC Fehlerortungsmethoden

- Aderbruch
- Wiederholte Kूपfmüller

##### Graaf Fehlerortungsmethode

- End to end Master-Slave Messung
- Fehlerortung an total durchdrängstem Kabel

##### TDR Messungen

- Einzelpaar
- Doppelpaar
- XTALK
- XTALK mit automatische Einstellungen
- Vergleich mit Speicherdaten

##### AC-DC Spannungsmessung

##### Temperaturmessung

##### Automatische Mess-Sequenzen

Das ECFL 30 erleichtert schnelle Fehlersuche mit drei automatische Messsystemen:

- Vormessung zu Erkennung der beste Messmethode
- Schnelltest für die wichtigste Parameter
- Qualitätstest für Qualitätskontrolle des Kabels

##### Fernsteuerbare Schleifenschalter

Das ECFL 30 kann fernsteuern die Schleifenschalter, die ermöglichen die Alleinmessungen für der Techniker

- **ELC 30** für Kurzschließen und Öffnen die fernen Ende der zwei Adern bzw. Adern zu Erde.
- **ECFL 30S** für synchronisierten Strommessung an dem fernen Ende der zwei Adern bei Fehlerortung mit der Graaf Methode.

##### USB Schnittstellen für Messergebnisübertragung

- USB B für *direkten* PC-Anschluss
  - USB A für Anschluss von einer USB-Stick
- Mit Hilfe von einem USB-Stick kann der Anwender Die Messergebnisse indirekt, ohne Verwaltungsrecht übertragen an einen PC.

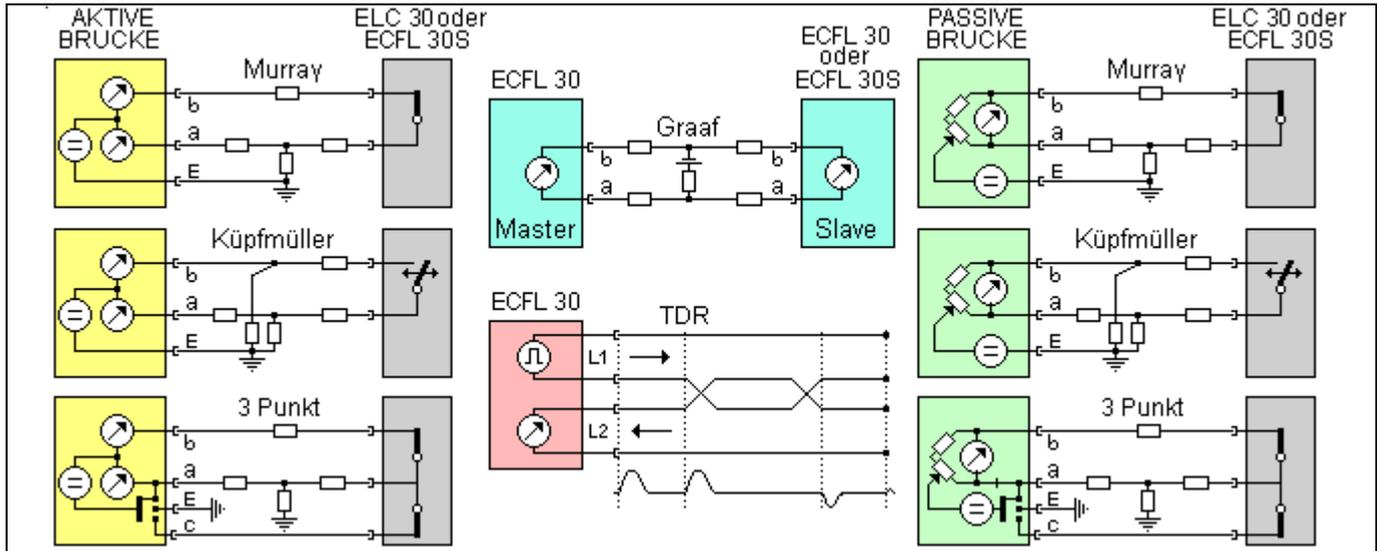
##### Stromversorgung

Das ECFL 30 wird von einer aufladbaren, eingebauten NiMH Batterie versorgt, die entweder von einer Autobatterie (DC 12V) oder einem externen AC 230V Netz-Ladegerät aufgeladen werden kann.

##### Einendmessung (SW Option)

Die Einendmessung ermöglicht eine ziemlich gute Schätzung von der Leitungsdämpfung und der erwarteten Datenrate

FEHLERORTUNG METHODEN



TECHNISCHE DATEN

IMPULSREFLEKTOMETER

Messverfahren

Einpaar ..... L1, L2, L1 Langzeit, L2 Langzeit  
 L1 mit automatische Einstellungen  
 Zweipaar ..... L1& L2, L1-L2, XTALK  
 XTALK mit automatische Einstellungen  
 Speicher ..... L1& Speicher, L1- Speicher

Messbereiche

Für ungespultes Kabel  $V/2=100$  ..... 16m bis 32km  
 Für bespultes Kabel  $V/2=10$  ..... 6,4m bis 32 km  
 Die maximal messbare Messbereich hängt vom  
 Kabeltyp und den Betriebsbedingungen ab.

Auswertung der Messergebnisse

Mit Cursor und Marker ..... in Meter  
 Aktualisierung der Messkurve ..... ~4 mal/sec  
 Zoom ..... Maximum 16

Genauigkeit

Fehlerlokalisierung ..... 0.2% des Messbereiches  
 Auflösung ..... 0.01 m

Ausbreitungsgeschwindigkeit

Für ungespultes Kabel  
 $V/2$  ..... 45 bis 149 m/ $\mu$ s  
 VOP ..... 30 to 99 %  
 Für gespultes Kabel  
 $V/2$  ..... 1.2 bis 30 m/ $\mu$ s  
 VOP ..... 0.8 bis 20 %

Impulscharakteristik

Breite für ungespultes Kabel ..... 4 ns bis 6  $\mu$ s  
 Breite für gespultes Kabel ..... 330  $\mu$ s  
 Amplitude: ..... 1.3 to 12 Vpp into 120  $\Omega$   
 Die Amplitude ändert sich automatisch mit  
 Verstärkung und Impulsbreite.

Leitungsanschluss

Impedanz ..... 120  $\Omega$  balanced  
 Bereich der internen Nachbildung .... 50 bis 270  $\Omega$

Verstärkungskontrolle

Einstellbereich ..... 0 bis 90 dB  
 Schritt ..... 6 dB/Schritt

Entfernungsabhängige Amplitudenkorrektur

Zahl der Stufen ..... 10

AKTIVE MESSBRÜCKE

Fremdspannungsmessung

Gleichspannung. .... 0 bis 400 V  
 Wechselfspannung ..... 0 bis 250 Veff  
 Genauigkeit des Messwertes .....  $\pm 3\% \pm 1$  V  
 Frequenzbereich ..... 15 to 300 Hz  
 Eingangswiderstand ..... 2 M  $\Omega$

Schleifenwiderstand

Messbereich ..... 1  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$   
 Genauigkeit des Messwertes .....  $\pm 0.3\% \pm 0.1$   $\Omega$

Widerstandsunterschied

Schleifenwiderstand ..... 10  $\Omega$  to 5000  $\Omega$   
 Genauigkeit .....  $\pm 0.2\%$  of RI  $\pm 0.2$   $\Omega$

Isolationswiderstand

Messbereich ..... 10 k $\Omega$  bis 300 M $\Omega$   
 Messspannung ..... 100 V  
 Genauigkeit ..... 2 bis 5%  $\pm 1$  k $\Omega$

Kapazität

Messbereich ..... 1 nF bis 2 (10)  $\mu$ F  
 Messspannung ..... 11 Hz, 100 V  
 Genauigkeit .....  $\pm 2\% \pm 0.2$  nF

Kapazitive Unsymmetrie

Messbereich ..... 1 nF bis 2000 nF  
 Messspannung ..... 11 Hz, 100 V  
 Genauigkeit des Lx/L Wertes .....  $\pm 0.2$  %

DC Fehlerortung

Testmethoden ..... Murray, Küpfmüller, 3 Punkt  
 Schleifenwiderstandsbereich ..... 1  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$   
 Fehlerwiderstandsbereich ..... bis 100 M $\Omega$   
 Messspannung ..... 100 V  
 Genauigkeit (RI=2 k $\Omega$ , Lx/L=0,1 to 1)  
 Fehlerwiderstand < 1M $\Omega$  .....  $\pm 0.2$  %  
 Fehlerwiderstand 1 M $\Omega$  to 5 M $\Omega$  .....  $\pm 0.3$  %  
 Fehlerwiderstand 5 M $\Omega$  to 25 M $\Omega$  .....  $\pm 0.5$  %  
 Fehlerwiderstand 25 M $\Omega$  to 100 M $\Omega$  .....  $\pm 2$  %

AC Fehlerortung Aderbruch

Messbereich ..bis 20 km (abhängig vom Kabeltyp)  
 Genauigkeit .....  $\pm 2\% \pm 0.2$  nF

**PASSIVE MESSBRÜCKE****Schleifenwiderstand**

Messbereich ..... 1 Ohm bis 10 kOhm  
Genauigkeit des Messwertes .....  $\pm 0.3\% \pm 0.3$  Ohm

**Isolationswiderstand**

Messbereich  
Schnellmessung ..... 10 kOhm bis 300 MOhm  
Qualitätsmessung ..... bis 10 GOhm  
Messspannung ..... 100 V  
Genauigkeit  
10 kOhm bis 50 MOhm .....  $5\% \pm 1$  kOhm  
50 MOhm bis 100 MOhm ..... 10 %  
100 MOhm bis 5 000 MOhm ..... 20 %  
5 000 MOhm bis 10 000 MOhm ..... 30 %

**Widerstandsunterschied**

Schleifenwiderstand ..... 1 Ohm bis 5000 Ohm  
Genauigkeit .....  $\pm 0.2\%$  von  $R_s \pm 0.2$  Ohm  
Lx/L (Mk)-Wert Auflösung  
Im Bereich  $\Delta R < 10\%$  ..... 1/10000  
Im Bereich  $\Delta R > 10\%$  ..... 1/1000

**DC Fehlerortung**

Messmethoden ..... Murray, Küpfmüller, Dreipunkt  
Schleifenwiderstandsbereich. 1 Ohm bis 10 kOhm  
Fehlerwiderstandsbereich ..... bis 100 MOhm  
Messspannung ..... 100 V  
Genauigkeit ( $R_s=2$  kOhm,  $L_x/L=0,1$  bis 1)  
Fehlerwiderstand  $< 1$  MOhm ..... 0.2 %  
Fehlerwiderstand 1 MOhm bis 5 MOhm ..... 0.3 %  
Fehlerwiderstand 5 MOhm bis 25 MOhm ..... 0.5 %  
Fehlerwiderstand 25 MOhm bis 100 MOhm ..... 2 %  
Lx/L (M)-Wert Auflösung ..... 1/1000

**AC Fehlerortung Küpfmüller Methode**

Schleifewiderstandsbereich... 1 Ohm bis 10 kOhm  
Fehlerwiderstandsbereich ..... bis 25 MOhm  
Messspannung ..... 11 Hz, 100 V  
Genauigkeit ( $R_s=2$  kOhm,  $L_x/L=0,1$  bis 1)  
Fehlerwiderstand  $< 1$  MOhm .....  $\pm 0.3\%$   
Fehlerwiderstand 1 MOhm bis 5 MOhm .....  $\pm 0.5\%$   
Fehlerwiderstand 5 MOhm bis 25 MOhm .....  $\pm 1.0\%$   
M-Wert Auflösung ..... 1/1000

**AC Fehlerortung Kapazitive Unsymmetrie**

Messbereich ..... 10 nF bis 2000 nF  
Genauigkeit des Lx/L Wertes .....  $\pm 0.2\%$   
Messspannung ..... 11 Hz, 100 V  
Lx/L-Wert Auflösung  
Im Bereich  $L_x/L=0.9$  bis 1.1 ..... 1/10000  
Im Bereich  $L_x/L < 0.9$  oder  $L_x/L > 1.1$  ..... 1/1000

**Synchronisierte End to End (Graaf) Messung**

Schleifewiderstand Bereich. 10 Ohm bis 10 kOhm  
DC Strombereich .....  $10 \mu A$  bis 1 A  
Genauigkeit der Strommessung .....  $\pm 0.3\% \pm 2 \mu A$   
Genauigkeit des M Wertes  
bei Messstrom  $> 100 \mu A$  .....  $\pm 3\%$   
bei Messstrom  $> 1 mA$  .....  $\pm 0.3\%$

**VORMESSUNGEN****Kontinuierliche Fremdspannungsmessung**

Gleichspannung ..... 0 bis 400 V 10 %  
Wechselspannung ..... 0 bis 250 Veff  
Frequenzbereich ..... von 15 bis 300 Hz

**Kontinuierliche Schleifenwiderstandsmessung**

Messbereich ..... 1 Ohm bis 10 kOhm  
Genauigkeit .....  $\pm 0.5\% \pm 0.2 \Omega$

**Kontinuierliche Isolationswiderstandsmessung**

Messmode ..... Wiederholte Messungen  
Messzeit .....  $\sim 3$  sec  
Messspannung ..... 100 V

**Kontinuierliche DC Strommessung**

Messbereich ..... 5  $\mu A$  bis 0.1 A  
Genauigkeit .....  $\pm 0.5\% \pm 1 \mu A$

**Kabeltemperatur Messung mit Pr 1000 Fühler**

Messbereich ..... -20 C bis + 60 C°  
Auflösung ..... 0.1 C°  
Genauigkeit .....  $\pm 0.4$  C°

**AUTOMATISCHE SCHNELLTEST****Fremdspannung**

Messbereich ..... bis 400 V DC, 250 V AC  
Messergebnisse.. Uab, UaE und UbE Spannung

**Isolation**

Messbereich ..... 10 kOhm bis 300 MOhm  
Messzeit .....  $\sim 3 \times 15$  sec

**Kapazität**

Messbereich ..... 10 bis 2000 nF

**Kapazitive Unsymmetrie**

Messspannung ..... 11 Hz, 100 V  
Messergebnis ..... Unsymmetrie %

**AUTOMATIC QUALITY TEST****Isolation**

Messbereich ..... 10 kOhm bis 10 000 MOhm  
Messzeit .....  $\sim 3 \times 30$  sec

**Kapazität**

Messbereich ..... 10 bis 2000 nF

**Kapazitive Unsymmetrie**

Messergebnisse ..... Unsymmetrie %  
Auflösung ..... 1/1000

**Schleifenwiderstand**

Messbereich ..... 1 Ohm bis 10 kOhm  
Genauigkeit vom Messwert .....  $\pm 0.3\% \pm 0.1$  Ohm

**Widerstandsunterschied**

Schleifewiderstand Bereich 10 Ohm bis 5 kOhm  
Auflösung ..... 1/1000

**ZUSTAND-VORMESSUNG**

Messmode für Erkennung des Leitungszustandes um die optimale Fehlerortungsmethode auswählen zu können. In dieser Betriebsart werden die folgenden Parameter gemessen:

- **Fremdspannungen**
- **Kapazitäten**
- **Schleifen und Aderwiderstände**
- **Isolationswiderstand**

## ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

**Energieversorgung**

Interne aufladbare NiMH Batterie  
 Betriebszeit ..... ca. 8 Stunden  
 .....(ohne Hintergrundbeleuchtung)  
 Batterieladung  
 Vom 100 bis 240V AC Netz ..... mit Netzadapter  
 Von der 12V DC ..... mit PKW-Batterie  
 Ladezeit ..... max. 3 Stunden  
 ..... (mit Schnell-Ladung)  
 Display ..... 320 x 240 LCD-TFT

**Anschlüsse**

Buchse für Netzadapter ..... 2.1/5.5mm koaxial  
 Anschlussbuchsen 5 Stücke 4mm Bananenbuchsen  
 USB A ..... USB 1.1  
 ..... Hostanschlussstelle für einen USB-Stick  
 .....(Unterstützung für FAT16, FAT32 Dateisystem)  
 USB B .....USB 1.1 Geräteanschlussstelle  
 .....für PC-Verbindung  
 ..... (Gerätedriver mitgeliefert)

**Überspannungsschutz**

Zwischen a und b oder Erde... 500 V DC, 350 V AC  
 Längsspannung ..... 60 V AC

**Umgebungsbedingungen**

Referenzbereich.....23±5°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 45% bis 75% \*  
 Betriebsbereich .....0 bis +40°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 30% bis 75% \*(< 25g/m<sup>3</sup>)  
 Grenzbetriebsbereich.....-5 bis +45°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 5% bis 95% \*(< 29 g/m<sup>3</sup>)  
 Transport/Lagerung .....-40 bis +70°C  
 ..... Rel. Luftfeuchte 95% bei +45°C \*(< 35 g/m<sup>3</sup>)

**Speicherplätze**

Für Testergebnis .....50  
 Für Kabelparameter .....50

**Mechanische Daten**

Abmessungen .....224 x 160 x 75 mm  
 Gewicht (mit Batterie) ..... ca. 1.8 kg

\* ohne Betauung

## BESTELLDATEN

**CABLE FAULT LOCATOR ECFL 30.. 419-000-000**

**Inklusive:**

Bedienungshandbuch  
 Kurzbedienungsanweisung  
 Kalibrierschein  
 CD  
 2-adrige Messleitung (grün/grün)  
 2-adrige Messleitung (rot-schwarz)  
 2-adrige Messleitung (blau-gelb)  
 Steckernetzteil 100 bis 264 VAC  
 USB. Schnittstellenkabel  
 USB. Stick  
 Akku (eingebaut)  
 Tragetasche

**HW Optionen**

Schleifeschalter ELC 30 ..... 421-000-000  
 Intelligent Slave ECFL 30S ..... 425-000-000  
 Koaxial Adapter ECA 10..... 378-000-000  
 Adapter für Autosteckdose EAA10.... 367-000-000  
 Thermometer PT1000 ..... Y146-014

**SW Optionen**

PC- Datenübertragungs-  
 Programm ..... SW 419-510-000D  
 SW für Messungen von  
 Mehrstrecken-kabel..... SW 419-520-000  
 SW für Messungen von  
 Gespulten Kabel..... SW 419-530-000  
 SW für Schätzung von der Dämpfung  
 und der erwarteten Datenrate... SW 419-540-000

**Weitere**

Kalibrierprotokoll.....CR 419-000-000DD