

## Impulsreflektometer IRM 13

-Handliches, leichtes Impulsreflektometer, prozessorgesteuert, mit LCD-Display zur Fehlerortung und Überprüfung von Nachrichten- und Energieleitungen mit Messung der Rückflußdämpfung bei Koaxialkabeln.

-Meßbereich	0 - 2000 m
-Auflösung	0,25m, 1 m, 4 m
-Genauigkeit	0,2% vom Meßbereich (-10 bis +50°C)
-Verkürzungsfaktor	0,250 bis 0,999
-Speicherplätze	30 für Kabeltyp und Verkürzungsfaktor
-Dynamik	44 dB
-Empfindlichkeit	70 dB
-Digitales Filter	zuschaltbar zur Störunterdrückung von Fremdspannungen auf dem Kabel
-Impedanz	75 Ohm
-Ausgang	F-Buchse
-Ausgangsimpuls	4 V / 5ns, 20 ns od. 100 ns
-Bedienung	mit 3 Tasten
-Display	LCD, 120 x 32 Pixel, beleuchtet
-Stromversorgung	NiMH-Akku 6 V/700 mAh, Stromaufnahme 80 mA oder Netzteil 12-24 V DC od. AC
-Abmessungen	157 x 84 x 30 mm
-Gewicht	300 g

### Bedienung:

- Einschalten: Taste 1 drücken  
(Akku voll ca. 7 V, Akku leer 5,5 V),  
danach Taste 3 drücken.  
oder  
Taste 2 drücken, Kabeltyp auswählen und danach  
Taste 3 drücken  
(Verkürzungsfaktor und Kabeldämpfung/100m bei 50MHz  
sind für die Messung voreingestellt).
- Ausschalten: Tasten 2 und 3 gleichzeitig drücken.  
Ohne Bedienung automatisch nach 4 min.  
Sinkt die Akkuspannung auf 5,9 V erfolgt, eine Einblendung  
ins Display. Bei 5,5 V schaltet das IRM 13 ab.
- Cursor bewegen: mit Taste 1 oder 2
- Schnelle Cursorbewegung: Taste 1 oder 2 gedrückt halten.
- Wahl Längenanzeige oder Verstärkung: Taste 3 kurz drücken.
- bei Kabelvorwahl Umschaltung zwischen Längenanzeige und  
Rückflußdämpfung mit Taste 3 kurz drücken.
- Anwahl von Längenbereich, Auflösung, Ausgangsimpulsbreite,  
digitalem Filter, Speicherplatz oder Verkürzungsfaktor:  
Taste 3 länger (0,5s) drücken bis das gewünschte Symbol  
invertiert erscheint.  
Veränderung des angewählten Wertes mit den Tasten 1 und 2.  
Dauerhafte Speicherung durch gleichzeitiges drücken  
der Tasten 1 und 3.  
zurück: Taste 3 kurz drücken.

**-Rückflußdämpfung (Reflexionsdämpfung dbRL) ermitteln:**

Cursor auf Impulsspitze stellen und Rückflußdämpfung links unten im Display ablesen.

Die Kabeldämpfung/100m bei 50 MHz steht bei der Kabelauswahl rechts unten im Display und muß entsprechend der Kabeldatenblätter eingestellt sein.

Ist die Kabeldämpfung richtig eingestellt, gibt das IRM 13 die **tatsächliche Rückflußdämpfung** (lokale Rückflußdämpfung) an. Die Impulsdämpfung des Kabels wird vom IRM 13 herausgerechnet, die Impusverstärkung wird automatisch angepaßt. Zur Messung der Rückflußdämpfung ist eine Impulsbreite von 20 ns (mittlerer Impuls) am besten geeignet.

**-Digitales Filter:** Zur Unterdrückung bzw. Verminderung von Störungen des dargestellten Kurvenverlaufes durch Fremdspannungen auf dem Kabel ist ein digitales Mittelwertfilter "Fi" zuschaltbar. Die Kurvendarstellung verlängert sich dabei auf 3 Sekunden.

**-Impulsverstärker:**

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit des IRM 13 kann die Verstärkung "V" von 0-36 dB in 4 dB-Schritten eingestellt werden.

**-Startmodus:** Durch gleichzeitiges drücken der Tasten 1 und 3 werden die im Display vorgewählten Einstellungen gespeichert und sind dann beim Einschalten des IRM 13 sofort da.

**-Laden:** Steckernetzteil 12-24 V DC od. AC an Ladebuchse 5,5/2,1mm (+Pol innen). Anzeige der Netzteilspannung (12-28 V) und Ladekontrolle im Display.

**Verkürzungsfaktoren:**

Elektrokabel	0,49 - 0,57, (ca. 0,53)
Koaxkabel mit PE-Dielektrikum	0,66
Koaxkabel mit Schaum-PE (CPE)	0,78 - 0,85
Luftisolation (PEH u. AIR)	0,85 - 0,92

**-Bestimmung des Verkürzungsfaktors (v/c-Wert) eines Kabels:**  
Kabel bekannter Länge (z.B. 100 m) anschließen, Cursor auf die Kabellänge einstellen und Verkürzungsfaktor so verändern, daß das Impulsecho hinter dem Cursor liegt.

**Meßprinzip:**

Die in das Kabel eingespeisten Meßimpulse werden von den Inhomogenitäten der Kabelimpedanz (Kabelfehlern) reflektiert und auf dem Display sichtbar gemacht.

Aus der Form und dem zeitlichen Versatz der Reflexion kann die Art des Fehlers und die Fehlerentfernung ermittelt werden. (Praktische Erfahrungen durch Probemessungen sammeln.)

Der **Verkürzungsfaktor** ( $v/c$  od. Impulsgeschwindigkeit) gibt an, wie schnell sich elektrische Signale im Kabel im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit ausbreiten.

- Der Verkürzungsfaktor des zu untersuchenden Kabels muß stets vor Beginn der Längenmessungen eingestellt sein.
- Ist der Verk.-Faktor unbekannt, Näherungswert einstellen und den Kabelfehler von beiden Kabelenden aus ermitteln.

#### **Fehlerortung:**

ACHTUNG, nicht an spannungsführenden Leitungen messen !  
(Spannungsfestigkeit max. 65 V)

Bei 0 m ist der positive Sendeimpuls zu sehen. Ist das angeschlossene Kabel am Kabelende offen, erscheint im Display ein zusätzlicher positiver Impuls, bei kurzgeschlossenem Kabelende ein negativer Impuls, der vom Kabelende reflektiert wurde (Impulsecho).

Cursor auf Impulsanfang stellen und Kabellänge ablesen.

Ist das Kabel mit einem Widerstand abgeschlossen, der exakt dem Wellenwiderstand des Kabels entspricht, ist keine Reflexion zu beobachten, wenn das Kabel fehlerfrei ist.

Liegen Unterbrechungen, Kontaktfehler an Muffen, Kurzschlüsse oder Abzweiger/Verteiler im untersuchten Bereich vor, kann aus den Impulsechos die Länge zum Kabelanfang bestimmt werden.

Werden für die Messung breite Impulse verwendet, sind die Impulsechos stärker zu sehen. Fehlerfreie Abzweiger/Verteiler liefern dann aber starke Impulsechos.

#### **Veränderung der gespeicherten Kabeltypen:**

- Beim IRM 13 im ausgeschalteten Zustand Tasten 1 und 2 gleichzeitig 5 s drücken bis Kabeltypen erscheinen.
- Speicherplatz mit Tasten 1 und 2 auswählen.
- Zu verändernden Wert mit Taste 3 anwählen (invertierte Darstellung) und mit Tasten 1 und 2 ändern.
- Nicht benötigte Speicherplätze können gesperrt werden mit "ON/OFF" (über der Speicherplatz-Nummer).
- Abspeichern durch gleichzeitiges drücken der Tasten 1 und 3.

#### **Nulleinstellung Sende-Impuls:**

Nur zur Information. Wird nur benötigt, wenn die Lage des Sendeimpulses versehentlich verstellt wurde.

- einen Speicherplatz für Verkürzungsfaktor anwählen, Tasten 1 und 2 gleichzeitig drücken bis " " im Display erscheint. Mit Taste 1 oder 2 Sendeimpuls so verschieben, daß der Cursor am Impulsanfang liegt.  
Speichern durch gleichzeitiges drücken der Tasten 1 und 3.
- Zurück in Normalbetrieb mit Taste 3.