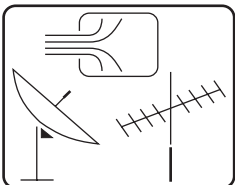


# BEDIENUNGSANLEITUNG

## IRM 5

Impulsreflektometer



# SAT-Kabel®

Satelliten- und Kabelfernsehanlagen/Industrievertretung GmbH  
Chemnitzer Straße 11 · 09217 Burgstädt

Wir danken Ihnen für den Kauf eines Produktes der Firma SAT-Kabel®

Diese Bedienungsanleitung soll Ihnen die Funktionen des Gerätes vermitteln und den Gebrauch erleichtern. Sollten Sie Fragen zum Gerät oder Anregungen zur weiteren Verbesserung haben, lassen Sie es uns wissen.

## Allgemeines

Das prozessorgesteuerte Impulsreflektometer *IRM 5* mit LCD-Display dient der Fehlerortung und Überprüfung von Nachrichten- und Energieleitungen. Zur genaueren Analyse wird zusätzlich die Rückflussdämpfung bei Koaxialkabeln ermittelt. Es ist handlich und leicht zu bedienen.

- bereits 20 Kabeltypen vorprogrammiert, weitere sind im Menü hinzufügen
- Längenmessung an der Anstiegsflanke des reflektierten Impulses
- Rückflussdämpfungsmessung auf dem reflektierten Impuls
- Impulsverstärkung einstellbar bei Kabelquetschungen, schlechten Steckern und anderen Bauteilen mit zu kleiner Rückflussdämpfung.

## Lieferumfang

1 IRM 5 inkl. hochwertigen NiMH-Akkumulator  
1 Steckerladegerät AC/AC  
Bedienungsanleitung

optional lieferbar:     Kunstledertasche KLT  
                                  Messkabel mit Adapter MKA 150 HQ  
                                  Kunststoffkoffer

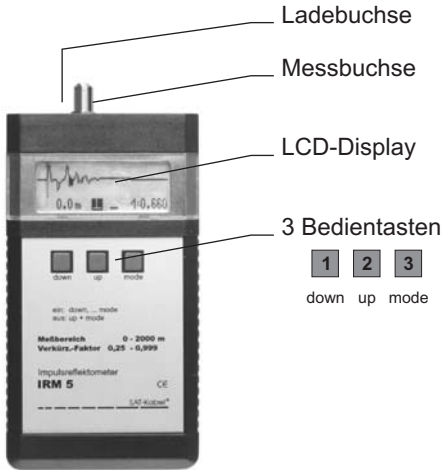
## Zur Beachtung!

- Nur an spannungsfreien Objekten messen!
- Nicht extremer Sonneneinstrahlung, Hitze und extremer Kälte aussetzen!
- Der Arbeitstemperaturbereich beträgt 0 °C bis +40 °C
- Belastungen durch Stöße und Herunterfallen ist zu vermeiden. Die Verwendung einer Kunstledertasche wird empfohlen.
- Die F-Messbuchse ist ein hochwertiges Bauteil. Dieses ist für einen maximalen Durchmesser des Innenleiters von 1,1 mm ausgelegt. Wir empfehlen zur Schonung der Buchse ein Messkabel mit F-Anschlüssen plus entsprechendem Adapter zu verwenden.

## Laden

Das Steckerladegerät (im Lieferumfang) an die Ladebuchse des IRM 5 (ø5,5/2,1 mm, Pluspol innen) anschließen. Die Anzeige der Netzteilspannung (11...16 V) und Ladekontrolle erfolgt im Display.

## Funktionselemente



## Technische Daten, Ausstattung

Messbereiche	0 – 2000 m
Auflösung	0,25 m / 1 m / 4 m umschaltbar
Genauigkeit	0,2 % vom Messbereich
Verkürzungsfaktor	0,250 – 0,999
Speicherplätze	30 für Kabeltyp und Verkürzungsfaktor bereits 20 vorprogrammiert
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 / 5 ns, 20 ns oder 100 ns breit
Display	LCD 120 × 32 Pixel, beleuchtet
Bedienung	mit 3 Tasten
Stromversorgung	NiMH-Akku 6V/750 mAh; AC/AC Adapter
Stromaufnahme	80 mA
Abmessungen / Gewicht	157 × 84 × 30 [mm] / 300 g

## Bedienfunktionen Standard

Funktion	betätigen von:	
Einschalten	Taste 1 danach Taste 2 oder Taste 3 (je nach gewünschtem Mode)	
Ausschalten	Tasten 2 und 3 gleichzeitig	
Cursor bewegen	Taste 1 „down“	– einen Schritt nach links
	Taste 2 „up“	– einen Schritt nach rechts
Menü	Taste 3 „mode“	lang(L) – einen Menüpunkt weiter
	Taste 3 „mode“	kurz(K) – einen Menüpunkt zurück

## **Bedienung:**

**Tasten:** “down” = 1; “up” = 2; “mode” = 3

**Einschalten:** Taste 1 drücken, danach Taste 3 drücken. (Akku voll ca. 7V, Akku leer 5,5 V)

**Ausschalten:** Tasten 2 und 3 gleichzeitig drücken Ohne Bedienung automatisch nach 4 min. Sinkt die Akkuspannung auf 5,9 V, erfolgt eine Einblendung in das Display. Bei 5,5 V schaltet das *IRM 5* ab.

## **Benutzung vorgegebener Kabeltypen:**

Das *IRM 5* mit Taste 1 einschalten, danach Taste 2 drücken. Kabeltyp mit den Tasten 1 und 2 auswählen, dann Taste 3 drücken – Verkürzungsfaktor und Kabeldämpfung des Kabeltyps werden bei den Messungen voreingestellt

## **Cursor bewegen:**

mit Taste 1 oder 2

## **Schnelle Cursorbewegung:**

Taste 1 oder 2 gedrückt halten.

## **Wahl zwischen Längenmessung und Rückflussdämpfung:**

Taste 3 kurz drücken.

## **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).

Der Cursor ist auf den Impulsanfang zu stellen und die Kabellänge kann abgelesen werden. 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 Entfernung vom Kabelanfang bestimmt werden.

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

## **Anwahl von Längenbereich, Auflösung, Ausgangsimpulsbreite, digitalem Filter, Speicherplatz oder Verkürzungsfaktor:**

**Ausgehend von Längenmessung:** Taste 3 lang (0,5 s) 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 ermitteln (Reflexionsdämpfung dBRL):**

Cursor auf Impulsspitze stellen und Rückflussdämpfung links unten im Display ablesen. Die Kabeldämpfung/100 m bei 50 MHz steht rechts unten im Display und muss entsprechend der Kabeldatenblätter eingestellt sein. (Anwahl durch langes drücken der Taste 3 möglich) Ist die Kabeldämpfung richtig eingestellt, gibt das *IRM 5* die tatsächliche Rückflussdämpfung (lokale Rückflussdämpfung) an. Die Impulsdämpfung des Kabels wird vom *IRM 5* herausgerechnet. Die Impulsverstärkung wird automatisch angepasst. Zur Messung der Rückflussdämpfung ist eine Impulsbreite von 20 ns (mittlerer Impuls) am besten geeignet.

### **Ermitteln der Kabeldämpfung pro 100 m bei 50 MHz:**

Zirka 100 – 200m Kabel, dessen Ende offen oder kurzgeschlossen ist (die gesamte Impulsenergie wird reflektiert), an das *IRM 5* anschließen. Impulsbreite 20 ns wählen. Cursor auf Impulsecho stellen. Den Wert für die Kabeldämpfung so einstellen, dass die Rückflussdämpfung 0 dBRL wird; Dämpfungswert ablesen.

### **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:**

Zwischen den Speicherplätzen "0" und "9" für verschiedene Kabeldämpfungen ist auf dem Speicherplatz "V" die Verstärkung des Impulsverstärkers von 0 bis 28 dB in 4 dB-Schritten fest einstellbar, um bei kurzen Kabellängen (10 – 100 m) die Empfindlichkeit des *IRM 5* zu erhöhen. Wird die Rückflussdämpfung bei fest eingestellter Verstärkung gemessen, ist im Messwert die Kabeldämpfung mit enthalten, d.h. der angezeigte dBRL-Wert besteht aus der Summe von lokaler Rückflussdämpfung und Kabeldämpfung.

### **Verschieben der Nulllinie:**

Die Amplitude an der Cursorposition kann durch gleichzeitiges drücken der Tasten 1 und 2 auf die Nulllinie gesetzt werden. Da das *IRM 5* seine höchste Empfindlichkeit im Bereich der Nulllinie hat, kann man so z.B. auch den Amplitudenverlauf an den Impulsspitzen ansehen. Diese Funktion wird beim Drücken der Taste 3 wieder aufgehoben.

### **Startmodus:**

Werden bei einer bestimmten Auflösung die Tasten 1 und 3 gleichzeitig gedrückt, wird diese Auflösung beim Einschalten des *IRM 5* aktiv.

### **Verkürzungsfaktoren:**

Elektrokabel	0,49 - 0,57, (ca. 0,53)
Koaxialkabel mit PE-Dielektrikum	0,66
Koaxialkabel mit Schaum-PE	0,77 - 0,85
Luftisolation	0,88 - 0,92

# Bedienschema IRM 5

Einschalten:

Einschalten mit Kabeltypwahl:

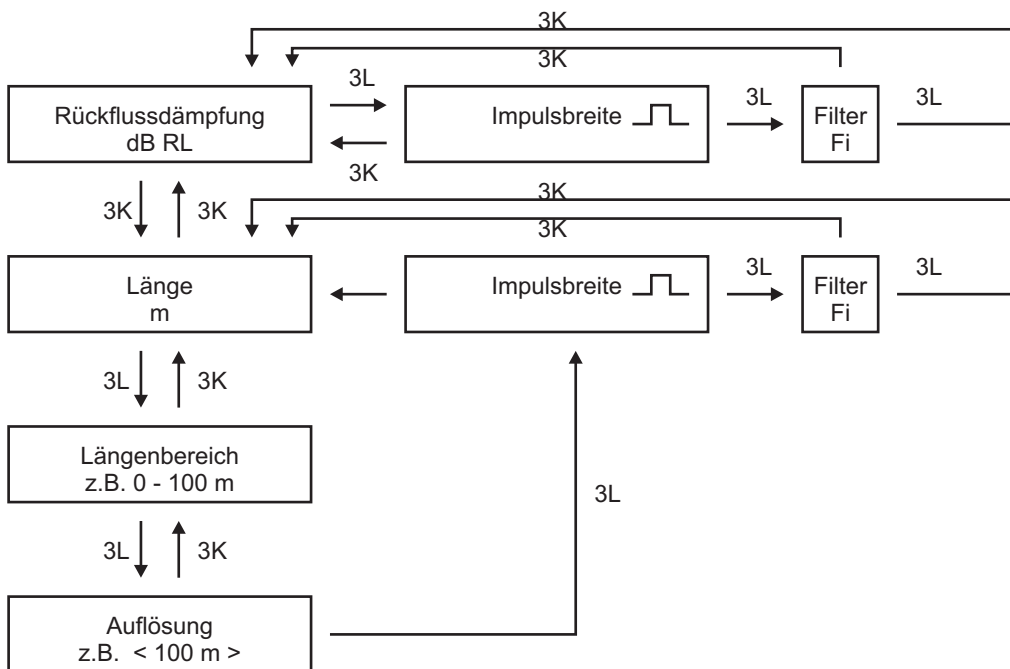
Cursor verschieben oder Wert ändern:

Werte speichern:

Tasten: "down" = 1; "up" = 2; "mode" = 3

K = kurz drücken

L = lang drücken



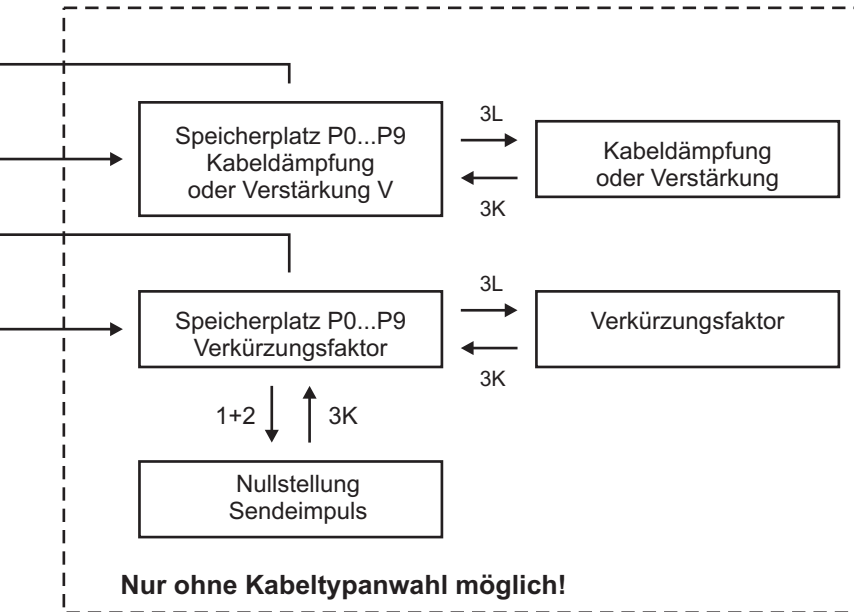
In allen Einstellungen:

1+2 →

← 3K

Amplitude an der  
Cursor-Position  
auf Null-Linie setzen

Taste 1 , dann Taste 3  
 1, dann 2 / Kabeltyp mit 1 und 2 wählen / 3 drücken  
 mit Tasten 1 und 2  
 Tasten1+3 gleichzeitig drücken



Kabelspeicher ändern:

- **IRM 5** ausschalten
- 1+2 5s drücken bis Kabelspeicher erscheint,
- Werte mit 3K anwählen und ändern mit 1 und 2
- Speichern mit 1+3

### Bestimmen des Verkürzungsfaktors (nvp-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 (Kabelfehler) 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 können durch Probemessungen gesammelt werden)

### Verkürzungsfaktor:

Der Verkürzungsfaktor ( $v/c$  oder 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 Verkürzungsfaktor unbekannt, ist ein Näherungswert einzustellen und der Kabelfehler von beiden Kabelenden aus zu ermitteln.

### Nulleinstellung des Sendeimpulses:

1. Einen Speicherplatz für den Verkürzungsfaktor anwählen.
2. Tasten 1 und 2 gleichzeitig drücken, bis "  $\leftarrow \square \rightarrow$  " im Display erscheint.
3. Mit Tasten 1 oder 2 den Sendeimpuls so verschieben, dass der Cursor am Impulsanfang liegt.
4. Speichern durch gleichzeitiges Drücken der Tasten 1 und 3.
5. Zurück in den Normalbetrieb mit Taste 3.

### Änderung der Kabelkennwerte:

1. Im ausgeschalteten Zustand sind die Tasten 1 und 2 gleichzeitig so lang zu drücken, bis die Anzeige der Speicherplätze erscheint.

0.80 / 3.50	CPE
ON	
P: 1	v/c=0.83
	5.7 dB

2. Durch kurzes Drücken von Taste 3 die zu verändernden Parameter anwählen (invertierte Darstellung) und mit den Tasten 1 und 2 ändern.
3. Nicht benötigte Speicherplätze können mit dem Parameter „ON“ bzw. „OFF“ ein- und ausgeblendet werden. Ausgeblendete Speicherplätze erscheinen beim Einschalten nicht mehr.

Die veränderbaren Parameter sind:

0.08	– Innendurchmesser
3.5	– Außendurchmesser
CPE	– Dielektrikum
ON(OFF)	– Speicherplatz ein-/ausblenden
P: 1	– Speicherplatz (z. B. 1)
v/c	– Verkürzungsfaktor
5.7 dB	– Kabeldämpfung

4. Abspeichern durch gleichzeitiges Drücken der Tasten 1 und 3.

# IRM 5

Gespeicherte Kabeldaten

Programm platz	Kabeltyp Bezeichnung	Kabeldurchmesser		Art des Dielektrikum	Verkürzungs -faktor	Kabeldämpfung bei 50 MHz auf 100 m
		Innenleiter	Dielektrikum			
P 1	CCS 36 GAS	0,41 mm	1,90 mm	CPE	0,78	10,9 dB
P 2	MIDI EXTRA 65 GAS	0,65 mm	3,00 mm	CPE	0,83	7,2 dB
P 3	COAX 12	0,70 mm	4,60 mm	PF	0,66	5,6 dB
P 4	EXTRA 80 GAS	0,80 mm	3,50 mm	CPF	0,83	5,7 dB
P 5	H 126 DUOBOND PLUS	1,00 mm	4,60 mm	CPE	0,82	4,5 dB
P 6	TRISHIELD DIGITAL GAS	1,02 mm	4,40 mm	CPE	0,85	4,3 dB
P 7	QUADRISHIELD DIGITAL GAS	1,02 mm	4,40 mm	CPE	0,85	4,2 dB
P 8	TELASS B1,1/7,3	1,10 mm	7,25 mm	PE	0,66	3,8 dB
P 9	1 ixx 1,1/7,3	1,10 mm	7,30 mm	PE	0,66	3,3 dB
P 10	AMEL SAT GAS, SAT 300 GAS	1,13 mm	4,80 mm	CPE	0,85	4,1 dB
P 11	ALM DIGITAL SAT/ GAS	1,13 mm	4,80 mm	CPE	0,85	3,9 dB
P 12	PA 1,63/50 SAT GAS	1,63 mm	7,20 mm	CPE	0,84	3,0 dB
P 13	PA 1,63 ALL DIGITAL- SAT (AP/Tragschiff)	1,63 mm	7,20 mm	CPE	0,84	2,7 dB
P 14	COAX 6 (LG)	1,70 mm	6,95 mm	CPE	0,89	2,3 dB
P 15	1nqx	2,20 mm	8,80 mm	PEH	0,88	1,8 dB
P 16	1qkx	3,30 mm	13,50 mm	PEH	0,88	1,2 dB
P 17	75-7-12 D	2,60 mm	10,00 mm	AIR	0,85	1,6 dB
P 18	75-7-16 D	3,80 mm	13,80 mm	AIR	0,92	1,1 dB
P 19	1skx	4,90 mm	19,40 mm	PEH	0,88	0,9 dB
P 20	75-7-G	1,20 mm	8,00 mm	PE	0,67	4,0 dB



## Reinigung und Pflege

Die Gehäuseoberflächen können mit einem trockenen, weichen und fusselreien Tuch gereinigt werden. Zur Reinigung KEINE aggressiven Lösungsmittel verwenden.

Diese Anleitung wurde nach bestem Wissen erstellt. Irrtümer sowie Änderungen und Ergänzungen bleiben vorbehalten.

Aktualisierte Bedienungsanleitungen im PDF-Format können auch von unserer Internetseite herunter geladen werden. ([www.sat-kabel.de](http://www.sat-kabel.de))

## Garantie

*Stand Juli 2006*

Für das Gerät wird eine Haltbarkeitsgarantie (nachfolgend Garantie genannt) zu nachstehenden Bedingungen eingeräumt:

- Diese Garantie gilt für in Deutschland erworbene Neugeräte.
- Neugeräte und deren Komponenten, die aufgrund von Fabrikationsfehlern und/oder Materialfehlern innerhalb von 24 Monaten ab Kauf einen Defekt aufweisen, werden von SAT-Kabel® repariert oder bei unwesentlichen Gebrauchsspuren gegen ein entsprechendes Gerät ausgetauscht.
- Für Verschleißteile, wie Akkus, Tastaturen, Gehäuse, Taschen, Anschlusskabel gilt diese Garantie für 6 Monate ab Kauf
- Der Garantieanspruch erlischt bei Eingriffen durch den Käufer oder durch Dritte.
- Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Bedienung, durch falsches Aufstellen oder Aufbewahren, durch unsachgemäßen Anschluss oder Montage entstanden sind, fallen nicht in die Garantieleistung.
- Die nichtgerechtfertigte Inanspruchnahme unseres Service berechnen wir mit den für unsere Dienstleistungen üblichen Entgelt für Material, Arbeitszeit und Versandkosten.
- Reparaturen werden nur mit ausgefülltem Servicebegleitschein ausgeführt.

(Vordrucke für Servicebegleitscheine und weitere Informationen in den AGB unter: [www.sat-kabel.de](http://www.sat-kabel.de) )

# SAT-Kabel®

Satelliten- und Kabelfernsehanlagen/Industrievertretung GmbH

Telefon: +49 (0)3724 6665-0

Telefax: +49 (0)3724 6665-44

E-Mail: [info@sat-kabel.de](mailto:info@sat-kabel.de)

Internet: [www.sat-kabel.de](http://www.sat-kabel.de)

Irrtümer sowie Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten!