

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## IRM 11

### Impulsreflektometer



## SAT-Kabel®

Satelliten- und Kabelfernsehanlagen/Industriervertretung 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!

IRM11/1/2005



## SAT-Kabel®

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

# OPERATING INSTRUCTIONS

## IRM 11

### Impulse reflectometer



## SAT-Kabel®

Satelliten- und Kabelfernsehanlagen/Industriervertretung 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)

Errors, technical amendmens and developments are subject to change without notice!

IRM11/e1/2005



## SAT-Kabel®

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

### **Achtung unbedingt lesen!**

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch.

### **Inhaltsverzeichnis**

1. Einführung
2. Sicherheitshinweise
3. Bedienungselemente
4. Messanweisungen, Inbetriebnahme
5. Batteriewechsel
6. Technische Daten

### **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) )

### **Attention! Read essentially!**

At defects caused by nonobservance of the operating instructions, the guarantee claims expire.

### **Contents**

1. Introduction
2. Security informations
3. Operating elements
4. Measuring instruction, starting
5. Battery change
6. Technical data

This operating instruction has been drawn up to the best of our knowledge. Errors, technical amendments and developments are subject to change without notice!

Updated operating instructions in PDF form can be also downloaded from our internet homepage. ([www.sat-kabel.de](http://www.sat-kabel.de))

### **Guarantee**

State July 2006

For this instrument will be granted a service life (in following called guarantee) to following conditions:

- This guarantee is valid for new instruments purchased in Germany.
- New instruments and their components, which are defective because of production faults and/or material faults, are repaired or are replaced from SAT-Kabel® against a corresponding instrument.
- For wear parts, like accumulators, keyboards, housings, bags, connecting cables this guarantee is valid for 6 month from the purchasing date.
- The guarantee claim expires at matings by the purchaser or third persons.
- At defects, caused by improper handling or operating, by wrong installation or store, by improper connection or mounting, no guarantee is granted .
- For not justified demand of our service we charge for our service the usual payment for material, working hours and forwarding costs.
- Repairs are only made with filled service covering.

(Forms for service coverings and further information are found in the standard form contracts under:

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

## 6. Technische Daten

**Anzeige:** 3½-stelliges LCD-Display  
**Stromversorgung:** 9 V-Blockbatterie (IEC 6F 22)  
Stromaufnahme 6 mA  
**Abmessungen:** 6,9 × 12,5 × 2,7 [cm] (B × H × T)  
**Gewicht:** 250g inkl. Batterie

**Messbereiche:** **Gleichspannung**  
2, 20, 200 und 1000 V ±0,5 % ±2 digit  
Eingangswiderstand = 1 MOhm

**Wechselspannung**  
200 und 750 V ±1,5 % ±10 digit  
Eingangswiderstand = 450 kOhm

**Widerstand**  
200 Ohm, 2, 20, 200, 2000 kOhm  
±1 % ±2 digit

**Diodentest**  
Teststrom = ca. 1 mA  
Testspannung = ca. 2,8 V

**Kabellängenmessung**  
5 m bis ca. 300 m, dämpfungssarme (dicke)  
Kabel bis 1000 m  
Kabelende offen ±1 % ±2 m  
Kabelende kurzgeschlossen ±1 % ±5 m  
Messungsüberschreitung ergibt falsche  
Anzeige (meist viel zu geringe Werte)  
Messfrequenz 32 kHz, 4 Vss  
Überlastungsschutz max. 25 V

Die angegebenen Messfehler gelten für einen Temperaturbereich von 18 bis 28 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 75 %.

## 1. Einführung

Das IRM 11 ist ein handliches Impulsreflektometer. Damit können sowohl Längenmessungen in drei Bereichen, als auch Fehlerortungen von Unterbrechungen, Kurzschlüssen an Koaxial- und Elektrokabeln durchgeführt werden.

Es kann aber auch als Digitalmultimeter in vier Bereichen Gleichspannung, in zwei Bereichen Wechselspannung und in vier Bereichen Widerstände messen. Außerdem verfügt es über einen Dioden- und Transistortester.

## 2. Sicherheitshinweise

**2.1.** Überschreiten Sie niemals die maximal zulässigen Eingangsspannungen der einzelnen Messbereiche und setzen Sie das Gerät nicht bei Spannungen über 600 V ein.

**2.2.** Arbeiten Sie mit dem Messgerät nicht in Räumen oder widrigen Umgebungsbedingungen, wo brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sein können.

**2.3.** Vermeiden Sie ein Feucht- oder Nasswerden des Gerätes und der Messleitungen.

**2.4.** Verwenden Sie zum Messen von Spannungen nur die Messleitungen, welche zum Gerät geliefert sind.

**2.5.** Nehmen Sie das Messgerät nie in Betrieb, solange sein Gehäuse geöffnet ist!

**2.6.** Vor dem Wechseln des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

**2.7.** Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die Mess-Spitzen und die zu messenden Anschlüsse während der Messung nicht direkt oder indirekt, berühren!

## 6. Technical data

**Display:** 3½ digit LCD-display  
**Power supply:** 9-V-block battery (IEC 6F 22)  
Power consumption 6 mA  
**Dimensions:** 6.9 × 12.5 × 2.7 [cm] (W × H × D)  
**Weight:** 250g incl. battery

**Measuring ranges:DC Voltage**  
2-,20-,200- and 1000 V ±0.5 % ±2 digits  
Input impedance = 1MOhm

**AC Voltage**  
200 and 750 V ±1.5% ±10 digits  
Input impedance = 450 kOhm

**Resistance**  
200 Ohm, 2-, 20-, 200-, 2000 kOhm  
±1% ±2 digits

**Diode test**  
test current = ca. 1mA  
test voltage = ca. 2.8 V

**Cable length measurement**  
5 m to ca. 300 m, attenuation less (thick)  
cable up to 1000 m  
cable end open ±1% ±2 m  
cable end shorted ±1% ±5 m  
measuring exceeding results in a wrong  
display (most too less values)  
measuring frequency 32 kHz, 4 Vpp  
overload protection max. 25 V

The specified measuring errors apply for a temperature range of 18 to 28 °C at a relative humidity below 75%.

## 1. Introduction

The IRM 11 is a handy impulse reflectometer. With this instrument can be made length measurements of coaxial cables in three ranges, as well as also fault location of disconnexions, short-circuits on coaxial and mains cable.

It can also be used as digitalmultimeter in four ranges for DC, in two ranges for AC and in four ranges for resistance. Besides it has a diode and transistor tester.

## 2. Security information

**2.1.** Never do not exceed the maximum allowed input voltages in the corresponding measuring ranges and do not measure voltages over 600 V.

**2.2.** Do not operate the instrument in rooms or surroundings with bad conditions, such as inflammable gases, vapours or dust.

**2.3.** Avoid to get moist or wet of the instrument resp. the measuring lines.

**2.4.** Use for measurement of voltages only the measuring lines, which are on the instrument.

**2.5.** Never do not operate the instrument with opened housing!

**2.6.** Before changing of the measuring range remove the measuring tips from the object to be measured.

**2.7.** To avoid electric shock, do not touch te measuring tips or the connexions to be measured during the measurement!

**2.8.** Adjustment, maintenance or repair of the instrument with opened housing may be done only from authorized people, which knows the danger of this activity.

**2.9.** If it is supposed, that a not dangerous operation is not more possible, the instrument is put out of action and have to secure against unintentional operation.

**2.8.** Wenn ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf es nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

**2.9.** Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

#### **4.2.4 Diodentest**

- Verbinden Sie das schwarze Messkabel mit der COM-Buchse und das rote Messkabel (+Pol) mit der V/Ohm-Buchse.

- Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf  $\rightarrow \text{---}$  und legen Sie die Messspitzen an die zu messende Diode.

##### **Hinweise:**

1. Sperrt die Diode, erscheint die Überlaufanzeige „1“.
2. Während der Messung fließt ein Strom von 1 mA durch die zu messende Diode.
3. Die Durchlassspannung wird in Millivolt angezeigt.

#### **5. Batteriewechsel**

Bevor Sie das Gehäuse öffnen, trennen Sie das Messgerät von jedem Messkreis und schalten Sie es aus.

Drehen Sie mit einem Kreuzschraubendreher die beiden Kreuzschlitzschrauben in der Gehäuserückseite heraus.

Nehmen Sie das Gehäuseunterteil vorsichtig ab. Beachten Sie dabei, dass das Gehäuseunterteil an der Stirnseite zum Display hin eingerastet ist.

Tauschen Sie nun die Batterie (9 V-Block) aus und schließen Sie das Gerät wieder.

Werfen Sie verbrauchte Batterien nicht einfach weg, sondern geben Sie diese bei entsprechenden Sammelstellen ab.

#### **4.2.4 Diode test**

- Connect the black measuring cable with the COM-socket and the red measuring cable (+pole) with the V/Ohm-socket.

- Set the range selecting switch on  $\rightarrow \text{---}$  and put the measuring tips on the diode to be measured.

##### **Information:**

1. If the diode blocks, appear the overflow display "1".
2. During the measurement flows a current of 1 mA through the diode to be measured.
3. The forward voltage is displayed in millivolt.

#### **5. Battery change**

Before opening of the housing, remove the measuring instrument from all measuring objects and switch it off.

Turn out the both Phillips screws on the back side with a cross screwdriver .

Remove carefully the lower part of the housing. Consider, that the lower part of the housing on is engaged on the display side.

Replace the battery (9-V-block) and close the instrument again.

Do not throw away the exhausted batteries, but deposit these at a according collecting point.

Will man Kabellängen kleiner 5 m messen, muss ein Vorlaufkabel (z.B. 10 m) zwischen Messgerät und Messobjekt geschaltet werden, da das Impulsreflektometer sonst keinen auswertbaren Messwert anzeigt. An mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen Kabeln sind keine Messungen möglich.

#### 4.2.2 Gleich- und Wechselspannungsmessung

Schließen Sie das schwarze Messkabel an die „COM“-Buchse und das rote Messkabel an die „V/Ohm“-Buchse an. Stellen Sie den Bereichsschalter auf den gewünschten Spannungsmessbereich ein und verbinden Sie die Messleitungen, unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen, mit dem Messobjekt.

#### Achtung!

Schalten Sie den Bereichsschalter immer auf den höchsten Messwert, wenn die zu messende Größe unbekannt ist. Gehen Sie dann Schritt für Schritt eine Stufe tiefer, solange bis der richtige Messbereich erreicht ist. Aber trennen Sie unbedingt vor jedem Schaltvorgang die Messleitungen von dem Messobjekt.

Wird in der führenden Stelle der Anzeige eine „1“ dargestellt, haben Sie einen zu kleinen Messbereich gewählt.

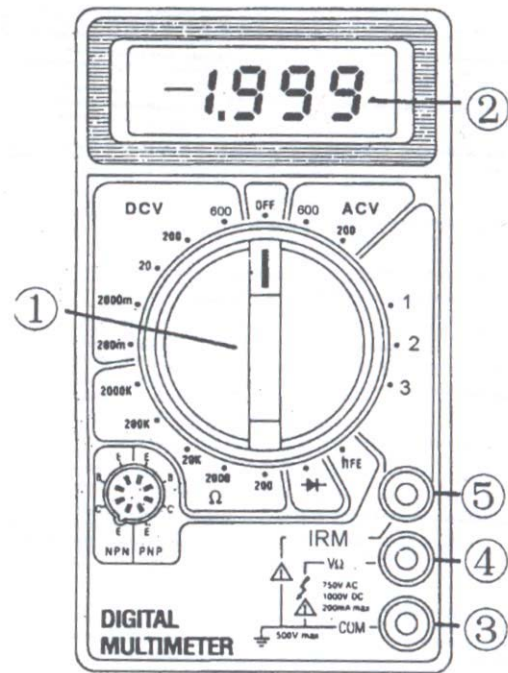
#### 4.2.3 Widerstandsmessung

#### Achtung!

Vergewissern Sie sich vor jeder Widerstandsmessung, dass das Messobjekt stromlos ist und alle Kondensatoren in der Schaltung entladen sind. Nur so vermeiden Sie Schäden am Messgerät. Die maximale Eingangsspannung beträgt hier 250 Vrms für eine Zeit kleiner als 10 s.

Schließen Sie das schwarze Messkabel an die „COM“-Buchse und das rote Messkabel an die „V/Ohm“-Buchse an. Stellen Sie den Bereichsschalter auf den gewünschten Widerstandsmessbereich ein und verbinden Sie die Messleitungen, unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen, mit dem Messobjekt.

### 3. Bedienungselemente



1. Bereichswahlschalter
2. 3½-stelliges LCD-Display
3. Common-Buchse für die schwarze (negative) Testspitze
4. V/Ohm-Buchse für die rote (positive) Testspitze
5. IRM-Buchse für die rote (positive) Testspitze bei Kabellängenmessung

To measure cable length less than 5m, a forerun cable (e.g.. 10m) must be inserted between measuring instrument and measuring object, as the impulse reflectometer displays otherwise no analysable measuring value. At cables, which are terminated with their characteristic impedance, no measurements are possible.

#### 4.2.2 DC and AC measurements

Connect the black measuring cable with the COM-socket and the red measuring cable (+pole) with the V/Ohm-socket. Set the range switch on the desired voltage measuring range and connect the measuring lines with the measuring object under observance of the security rules.

#### Attention!

Switch the range switch always to the highest value, if the value to be measured is unknown. Switch than step by step to a lower range, up to the right measuring range is reached. Before you switch to a lower range, remove absolutely the measuring lines from the measuring object.

If at the leading digit of the display a "1" is displayed, then the measuring range is set too low.

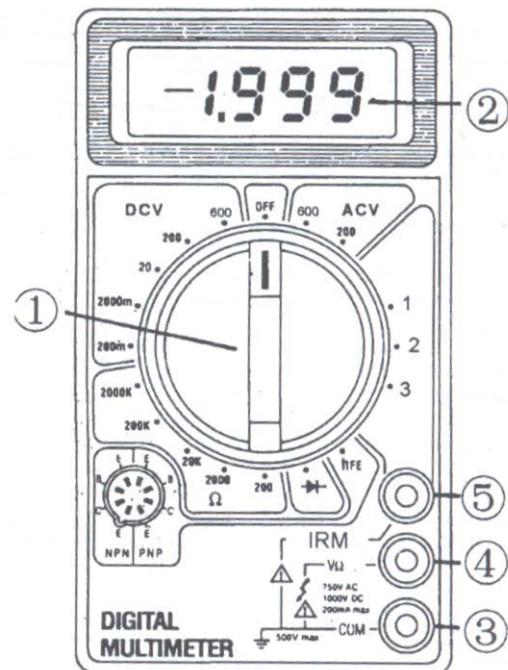
#### 4.2.3 Resistance measurement

#### Attention!

Before every resistance measurement be carefully, that the measuring object is dead and all capacitors of the circuit are discharged. So you can avoid damages of the instrument. The maximal allowable input voltage amount here to 250 Vrms for a time less than 10 s.

Connect the black measuring cable with the COM-socket and the red measuring cable (+pole) with the V/Ohm-socket. Set the range switch on the desired resistance measuring range and connect the measuring lines with the measuring object under observance of the security rules.

### 3. Operating controls



1. Range selection switch
2. 3½ digit LCD display
3. Common socket for the black (negative) test tip
4. V/Ohm socket for the red (positive) test tip
5. IRM socket for the red (positive) test tip at Cable length measurement

#### 4. Messanweisungen, Inbetriebnahme

##### 4.1 Inbetriebnahme

Um die eingebaute Batterie auf Ihren Zustand hin zu prüfen, stellen Sie einen beliebigen Messbereich ein. Sollte das Symbol einer Batterie erscheinen, so ist ein Batteriewechsel notwendig. Beachten Sie hierzu Punkt 5 dieser Anleitung.

**Das IRM schaltet sich 10 min nach Inbetriebnahme automatisch ab.**

**Zum Wiedereinschalten nochmals den Wahlschalter auf „off“ stellen.**

##### 4.2 Durchführung von Messungen

Dazu schwarzes Messkabel an „COM“-Buchse und rotes an „IRM“-Buchse anschließen.

##### 4.2.1 Längenmessungen von elektrischen Kabeln, Fehlerortung von Unterbrechungen und Kurzschlüssen

Messprinzip:

Die in das Kabel eingespeisten Messimpulse werden am Kabelende, an einem Kurzschluss oder einer Unterbrechung reflektiert. Die Laufzeit der Messimpulse ist proportional zur Kabellänge.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Messimpulse ist von der Beschaffenheit des Kabels abhängig.

Der Verkürzungsfaktor (relative Ausbreitungsgeschwindigkeit) gibt an, wie schnell sich elektrische Signale im Kabel im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit ausbreiten.

Messung von Kabellängen:

**Achtung!!!**

Nicht an spannungsführenden Leitungen messen!  
(Überlastschutz max. 25 V)

- Messbereich entsprechend des Kabeltyps wählen
- Mess-Spitzen mit dem Kabeltyp verbinden
- Kabellänge am Display ablesen

Bei mehradrigen Kabeln benachbarte Adern zur Messung benutzen. Bei Kurzschluss erscheint ein „-“ vor dem Messwert. Der Messfehler ist bei kurzgeschlossenen Kabelenden größer, die maximal messbare Kabellänge geringer.

Die drei Messbereiche sind folgendermaßen voreingestellt:

- Bereich 1 für einen Verkürzungsfaktor von 0,53 (Elektrokabel)
- Bereich 2 für einen Verkürzungsfaktor von 0,66 (Koaxialkabel/PE-Massiv)
- Bereich 3 für einen Verkürzungsfaktor von 0,83 (Koaxialkabel/PE-Schaum, Cell-PE)

Verkürzungsfaktoren:

PVC-Isolation: v/c 0,49 bis 0,57

PE-Massiv: v/c ca. 0,66

PE-Schaum: v/c 0,77 bis 0,85

Luftisolation: v/c 0,88 bis 0,92

Für die individuelle Eichung des Impulsreflektometers ist die Kenntnis des Verkürzungsfaktors wichtig.

Eichung:

- Kabel bekannter Länge (100 bis 500 m) anschließen und Messbereich mit zugehörigem Regler an der Geräterückseite eichen. Werden kürzere Kabellängen zur Eichung verwendet, erhöht sich der Messfehler.

Fehlerortung:

- Hat ein Kabel eine Unterbrechung oder einen Kurzschluss, kann die Fehlerstelle mit dem IRM 11 leicht ermittelt werden:
- Der Messbereich wird entsprechend des Kabeltyps eingestellt und die Messspitzen an das fehlerhafte Kabel angeschlossen.
  - Der angezeigte Messwert gibt an, nach wie viel Metern das Kabel eine Unterbrechung oder einen Kurzschluss hat.
  - Wird die Fehlerortung von beiden Kabelenden aus durchgeführt, erreicht man eine wesentlich genauere Bestimmung der defekten Stelle.

#### 4. Measuring instructions, starting

##### 4.1 Starting

In order to check the built-in battery at its capacity, set the instrument to any measuring range. If a symbol of a battery appears, the battery must be replaced according point 5 of this operating instruction.

**The IRM11 switch off automatically 10 min. after starting. To switch on once again set the range selection switch to "off".**

##### 4.2 Measuring procedure

Connect the black measuring cable with the COM-socket and the red measuring cable (+pole) with the IRM-socket.

##### 4.2.1 Length measurement of electrical cables, fault location of disconnexions and short-circuits

Measuring principle:

The fed measuring pulses into the cable are reflected on the cable end, on a short-circuit or a disconnexion. The delay time of the measuring pulse is proportional to the cable length.

The propagation speed of the measuring pulse depends of the structure of the cable.

The propagation factor (relative propagation speed) indicates, how fast the signals propagate in the cable compared to the velocity of light.

Measuring of cable length:

**Attention!!!**

Do not measure on live cables!  
(overload protection max. 25 V)

- select the measuring range according to the cable type
- Connect the measuring tips with the cable to be measured
- Read the cable length on the display

At multi-conductor cables are to use adjacent wires for the measurement. At a short-circuit appears a "-" before the measuring value. The measuring error is at short-circuit cable ends larger and the maximally measurable cable length smaller.

The three measuring ranges are preset as follows:

- Range 1 for a propagation factor of 0.53 (electro cable)
- Range 2 for a propagation factor of 0.66 (coaxial cable/PE-solid)
- Range 3 for a propagation factor of 0.83 (coaxial cable/PE-foam, cell-PE)

Propagation factors:

PVC-isolation: p/f 0.49 to 0.57

PE-solid: p/f ca. 0.66

PE-foam: p/f 0.77 to 0.85

Air isolation: p/f 0.88 to 0.92

For the individual calibration of the impulse reflectometer is the knowledge of the propagation factor necessary.

Calibration:

- Connect a cable with known length (100–500m) on the instrument and calibrate the measuring range with corresponding control (back side of the instrument). If shorter cable lengths are used for the calibration, the measuring error increases.

Fault location:

If a cable has a disconnexion or a short-circuit, the fault location can be easily determined by the IRM 11:

- The measuring range is set according the cable type and the measuring tips are to connect to the faulty cable.
- The displayed measuring value indicates the distance of the disconnexion or short-circuit.
- A fault location from both ends of the cable result in a more accurate determination of the defective place.