



## Bedienungsanleitung Kabelsuchgerät



AT-2001 AT-2002 AT-2003 AT-2004 AT-2005

Version : 05/2007 / PADB27439150



PEWA  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

Teil: 02304-96109-0  
Fax: 02304-96109-88  
E-Mail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)  
Homepage : [www.pewa.de](http://www.pewa.de)

## VORSICHTSMASSNAHMEN

Maßnahmen zur Sicherstellung der Personen- und Gerätesicherheit.

### Wichtig:

1. Bevor Sie irgendein elektrisches Gerät benutzen, sollten Sie prüfen, ob es ordnungsgemäß funktioniert. Hierbei sind die Sicherheitsbestimmungen der VDE zu beachten.
2. In vielen Fällen werden Sie mit gefährlichen Spannungen und/oder Strömen arbeiten. Es ist daher wichtig, daß die direkte Berührung stromführender bzw. spannungsführender nicht isolierter Leitungen und Anschlüsse verhindert wird. Somit sind geeignete Schutzhandschuhe und eine Schutzbrille zu tragen.
3. Bei Anschluß von Meßwertgebern an Schutzleiter ist vorher gemäß VDE 0100 der Erdwiderstand zu prüfen.
4. Die Meßgeräte dürfen nur für die jeweils angegebenen Spannungen eingesetzt werden.
5. Nach Benutzung der Meßgeräte sind diese wieder in der zugehörigen Geräte-tasche (bzw. Gerätekoffer) aufzubewahren.
6. Bei längerer Nichtbenutzung der Meßgeräte sind die Batterien herauszuneh-men.

**2 JAHRE GARANTIE 2 JAHRE**

Für Ihr Amprobe-/Pasar-Gerät gilt eine Garantie für fehlerhafte Werkstoffe und/oder nicht fachgerechte Ausführung für eine Dauer von **zwei Jahren** nach dem Kauf. Voraussetzung hierbei ist, daß das Gerät nach Ansicht des Herstellerwerks nicht auseinandergenommen wurde und keine Fremdeingriffe vorgenommen wurden. Sollte Ihr Gerät wegen fehlerhafter Werkstoffe bzw. nicht fachgerechter Ausführung innerhalb der Garantiezeit den Dienst versagen, senden Sie es zusammen mit der Rechnungskopie, die sowohl die Modellnummer als auch die Werksnummer enthalten muß, an Ihren Amprobe-Händler.

Die Garantie umfaßt nur die Instandsetzung oder den Ersatz des Gerätes. Eine ausdrückliche oder stillschweigende weitere Verpflichtung seitens des Herstellers besteht nicht. Amprobe/Pasar haftet ausdrücklich nicht für Verlust oder Schäden, die sich aus dem Gebrauch oder der falschen Benutzung dieses Produktes ergeben.

Copyright © 1993

PASAR Inc.

Alle Rechte vorbehalten.

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	2
Komponentenbeschreibung	3– 6
Arbeitsweise zur Ortung spannungsführender Leitungen	7
Anwendungsbeispiele mit Signalgeber S2300/S2600	8–12
Anwendungsbeispiele mit Signalgeber T2200	13–14
Anwendungsbeispiele mit dem Meßwandler	15
Technische Daten	16–17

CERTIFIED  
ISO-9002



 **AMPROBE INSTRUMENT®**  
DIVISION OF CORE INDUSTRIES INC. LITMPOCK, NEW YORK 11462



Accredited by the  
Dutch Council for Certification  
for certification and  
registration activities

## EINLEITUNG

### **Funktionsweise**

Mit den Amprobe/Pasar-Kabelsuchgeräten der AT 2000-Familie können spannungslose und spannungsführende Leitungen mit und ohne Last in Stromkreisen bis 600 V = / ~ schnell, leicht und sicher aufgefunden werden, ohne daß die Stromzuführung unterbrochen oder empfindliche Elektronikteile abgeschaltet werden müssen. Das Kabelsuchgerät besteht aus einem Signalgeber und einem Sensor.

Der **Signalgeber**, der einfach an die zu überprüfende Leitung angeschlossen wird, sendet ein pulsierendes hochfrequentes Signal von 32.768 kHz aus.

Der **Sensor**, der mit einem Spezialfilter ausgestattet ist, nimmt dieses, aus einer einzigartigen Verbindung von elektromagnetischen und elektrostatischen Feldern zusammengesetzte Signal auf und bringt es akustisch und optisch zur Anzeige. Dieses Signal bewegt sich von den Signalgebern weg und wieder zurück zum Nulleiter, ohne von der Entfernung abhängig zu sein. Das Gerät arbeitet somit schnell, sicher und einfach in der Handhabung.

Mit den Signalgebern S2300 und S2600 können Sie alle **spannungsführenden** Leitungen, Null- oder Erdleitungen von einer beliebigen Stelle aus, selbst über Hauptverteilungen, Wandler und Schaltanlagen, nachvollziehen. Dieser Geber bezieht seine Betriebsspannung aus der zu überprüfenden Leitung.

Der Signalgeber T2200 ist für den ausschließlichen Einsatz an **spannungslosen** Leitungen vorgesehen. Er bezieht seine Betriebsspannung aus einer integrierten 9-V-Batterie.

## KOMPONENTENBESCHREIBUNG

### Sensor R2000

Der Sensor hat in seiner Spitze zwei Aufnehmer, die so abgestimmt sind, daß sie die hochfrequenten Signale der Geber (S2300, S2600, T2200 und A2201) aufnehmen können. Der Sensor wandelt diese Signale um und bringt sie akustisch und optisch (über eine 10-stellige LED-Leiste) zur Anzeige.

#### 1 Betriebsart-Wahlschalter

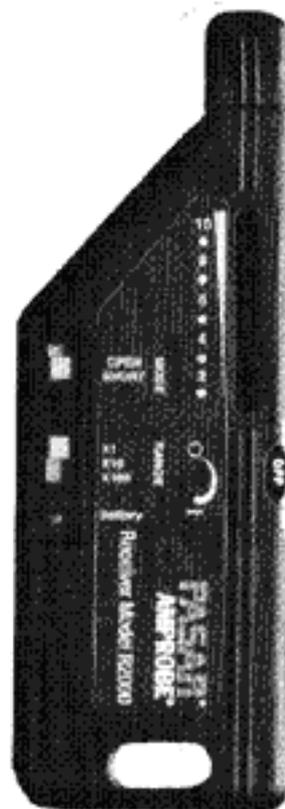
Die Betriebsart „Open“ wird beim T2200 gewählt und die Betriebsart „Short“ beim S2300 und S2600. (Bei Kabeln, die in feuchter Erde verlegt sind, kann „Short“ auch für die Ortung von Leiterbrüchen benutzt werden.)

#### 2 Bereichsschalter

Grobempfindlichkeits-einstellung

#### 3 Batterieanzeige

Leuchtet auf, wenn das Gerät eingeschaltet ist und die Batterie eingelegt und geladen ist.



4 In der Spitze befinden sich elektromagnetische und elektro-statische Aufnehmer.

#### 5 Signalstärkeanzeige

10 hinter einem Rotfilter angeordnete Dioden ermöglichen Ablesungen bei direktem Sonneneinfall.

#### 6 Empfindlichkeitseinstellung/ ON-OFF-Daumenrad

Ein-Aus-Schalter kombiniert mit Feinempfindlichkeitseinstellung.

#### 7 Batteriefach

Es genügt, die Batterie einzulegen und das Fach zu schließen; die Batterie wird automatisch an die Kontakte gedrückt. Damit das Fach geschlossen werden kann, muß die Batterie richtig eingelegt sein.

Zur Ortung stromführender Leitungen ist die Betriebsart „Short“ zu wählen, bei stromlosen Leitungen (z. B. Leitungsbruch) die Betriebsart „Open“.

Wenn sich die Sensorspitze der entsprechenden Leitung nähert, wird das akustische Signal stärker und die 10-stellige LED-Anzeige beginnt zu leuchten. Je geringer der Abstand zur gesuchten Leitung (also zu den hochfrequenten Signalen) wird, desto stärker wird der Ton bzw. desto mehr LEDs leuchten auf.

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, muß die Sensorspitze senkrecht zur Leitung gehalten werden (siehe auch Seite 8).

Durch Nachregeln der Empfindlichkeit (mit dem Bereichsschalter und dem Daumenrad) kann die zu suchende Leitung zentimetergenau geortet werden.

**Hinweis:** Je geringer die Empfindlichkeit der LED-Anzeige eingestellt wird, desto präziser ist die exakte Lagebestimmung der zu suchenden Leitung.

## KOMPONENTENBESCHREIBUNG

### Signalgeber S2300

Der Signalgeber S2300 ist für Wechsel- und Gleichspannungen von 9 V bis 300 V ausgelegt. Das Gerät beinhaltet eine (**wartungsfreie**) quarzgesteuerte Digital-schaltung, die **keinen** störenden Einfluß auf elektronische Geräte verursacht, die an der zu prüfenden Leitung betrieben werden (z. B. Computer, elektronische Schalter etc.).



**1 Funktionsanzeige**

Die Leuchtdiode blinkt, wenn der Geber richtig an eine spannungsführende Leitung angeschlossen ist.

**2 Leistungswahlschalter**

Für den Anschluß an FI-geschützte Stromkreise muß die Einstellung „Low“ gewählt werden. Für alle anderen Anwendungsfälle die Einstellung „High“.

**3 Sicherungsfach**

Beim Herausziehen des Sicherungsfaches wird die Sicherung automatisch vom Stromkreis getrennt.

**4 Sicherheitsbuchsen für Meßleitungen**

Zur Ortung von Leitungen, die mit Spannungen von 300 V bis 600 V (Gleich- oder Wechselspannung) betrieben werden, ist der Signalgeber **S2600** einzusetzen.

Beide Gerätetypen beziehen ihre Betriebsspannung aus dem zu prüfenden Netz und können in der Betriebsart „Low“ an FI-geschützten Stromkreisen eingesetzt werden.

## KOMPONENTENBESCHREIBUNG

### Signalgeber T2200

Der Signalgeber T2200 speist ein modulares Hochfrequenz-Signal in **spannungslose** Leitungen ein und erzeugt damit elektromagnetische und elektrostatistische Felder, die wiederum mit dem Sensor R2000 aufgespürt werden können.

**Dieser Signalgeber** bezieht seine Betriebsspannung aus einer integrierten 9-V-Batterie und **darf nur an spannungslosen Leitungen und Netzen betrieben werden!**

- 1 **Sicherungsfach**
- 2 **Anschlußbuchse für Zusatzakku**  
Zur Verstärkung der Signalleistung kann hier der Akku B2024 (24 V) angeschlossen werden.
- 3 **Leistungswahlschalter**  
(Low / Med / High)
- 4 **Einschalter ON/OFF**
- 5 **Betriebsanzeige**  
In eingeschaltetem Zustand blinkt die LED.



Der Signalgeber T2200 speist in eine niederohmige Leitung einen Strom von bis zu 2 A ein. Weist die Leitung einen Bruch auf, kann die Einspeisung bis zu 80 V SS betragen. Bei einer kurzgeschlossenen Leitung (bis zu 10 Ohm) ist der Geber in der Betriebsart „High“ zu betreiben. In diesem Fall ist die Verwendung des 24-V-Zusatzakkus (B2204) zur Erhöhung der Geberleistung zu empfehlen.

## KOMPONENTENBESCHREIBUNG

### Zangenwandler A2201

Der Wandler A2201 ist für den Anschluß an den Signalgeber T2200 vorgesehen. Hiermit ist es möglich, das hochfrequente Signal in stromführende oder stromlose Leitungen einzuspeisen, **ohne** einen direkten Anschluß vorzunehmen.



### Akku mit Ladegerät B2024/25

Dieser extra kleine und leichte 24 V-Nickel-Cadmium-Akku ist zur Verstärkung der Signalleistung des Gebers T2200 vorgesehen.

## ARBEITSWEISE ZUR ORTUNG SPANNUNGSFÜHRENDER LEITUNGEN

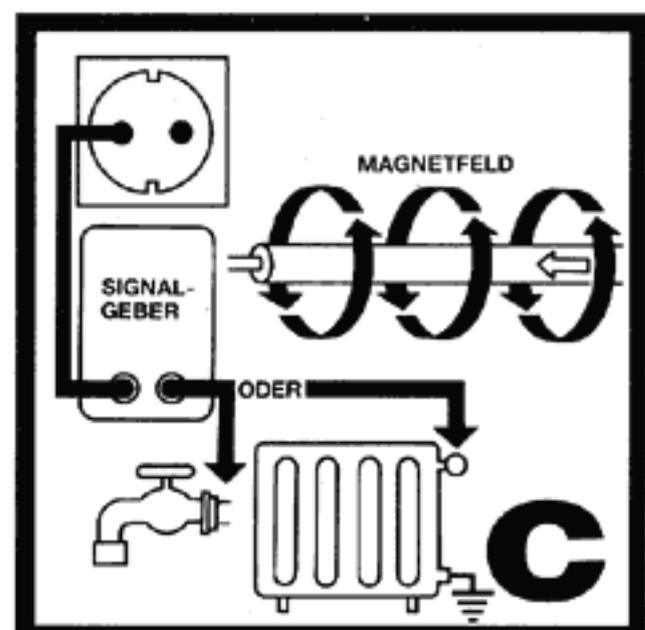
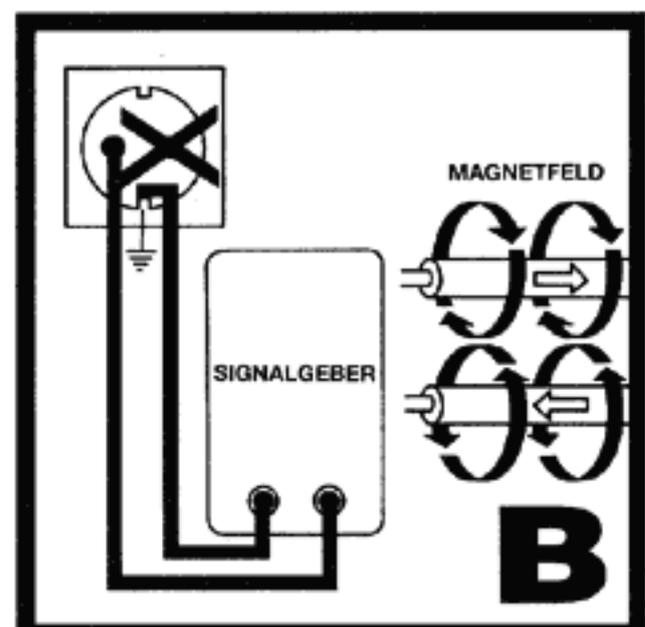
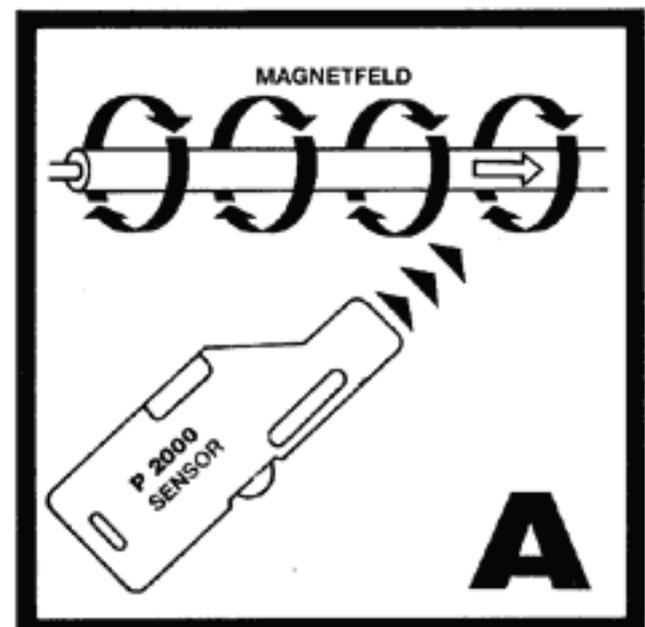
### Das Orten von spannungsführenden Leitungen mit Signalgeber S2300/S2600

Der Sensor S2300 (bzw. bei höheren Spannungen S2600) speist in die angeschlossene Leitung, die ihn auch mit der Betriebsspannung versorgt, ein hochfrequentes Signal ein. Das so entstehende Magnetfeld um den Leiter wird von den Aufnehmern des Sensors R2000 erfaßt.

**Wichtig:** In Kabeln fließt der Laststrom durch den Nulleiter in entgegengesetzter Richtung zu der Flußrichtung des Phasenstromes. Von daher sind auch die Drehrichtungen der Magnetfelder um die jeweiligen Leiter gegenläufig. Liegen Phase und Nulleiter eng zusammen (wie zwangsläufig in Versorgungskabeln), neigen die sich gegenläufig drehenden Magnetfelder dazu, sich aufzuheben (siehe Abb. B).

Daher ist es notwendig, diese Stromwege für die Messung zu trennen. Dies geschieht am einfachsten, indem man für den „Rückweg“ des Signals eine separate, nicht an den zu prüfenden Stromkreis grenzende Erdung benutzt (siehe Abb. C).

Bei korrektem Anschluß des Signalgebers zeigt die blinkende Leuchtdiode an, daß das hochfrequente Signal in die Leitung eingespeist wird.



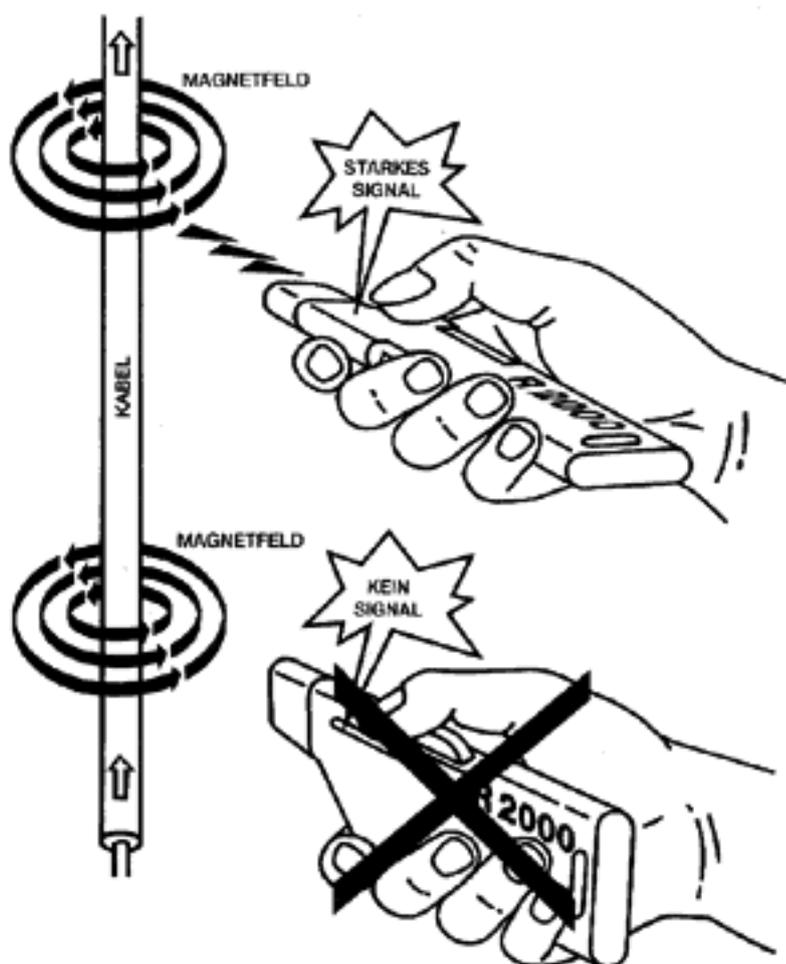
## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER S2300/S2600

### I. Orten von Schaltern mit Signalgeber S2300/S2600

1. Die Spannung des zu prüfenden Stromkreises messen und entsprechenden Signalgeber auswählen (S2300 für Spannungen bis 300 V; S2600 für Spannungen von 300 V bis 600 V)!
2. Den entsprechenden Signalgeber S2300 bzw. S2600 mit beiden Meßleitungen an eine Steckdose anschließen (siehe auch Skizze B auf Seite 7).
3. Stellen Sie den Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“, den Bereichsschalter auf „x1“ und das Daumenrad auf ca. „5“. Halten Sie nun zur Funktionsüberprüfung die Sensorspitze senkrecht an eine der beiden Meßleitungen. Bei einwandfreier Funktion blinken nun 9 bis 10 Leuchtdioden. Ggf. Daumenrad etwas nachregeln.
4. Tasten Sie nun im Sicherungskasten jeden einzelnen Schalter mit der Sensorspitze ab. Der entsprechende Schalter erzeugt das stärkste Signal.

**Hinweis:** Leuchten im Sicherungskasten alle 10 LEDs bzw. ist die Anzeige bei der Abtastung aller Sicherungsschalter gleich groß, ist die Empfindlichkeitseinstellung am Daumenrad so weit zu verringern, bis ein deutlicher Signalstärkeunterschied zu erkennen ist.

Diese Vorgehensweise gilt für alle Messungen mit dem Sensor R2000!



Winkel der Tastspitze zur abgetasteten Leitung: Die Tastspitze muß senkrecht zur Leitung gehalten werden, so daß das Magnetfeld und der Sensor so wirksam wie möglich gekoppelt werden (siehe Abb.).

Auf Seite 7 (Skizze B) ist erklärt worden, warum eine separate Erde benutzt werden muß. Wissen Sie, warum dies bei der Ortung von Sicherungsschaltern in einem Zähler- bzw. Sicherungskasten nicht notwendig ist?

**Antwort:**

In Sicherungskästen sind Erde-/Nulleitungen so weit von den stromführenden Leitungen (Phasen) entfernt, daß das Magnetfeld um die abgesicherte Phase nicht aufgehoben wird.

## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER S2300/S2600

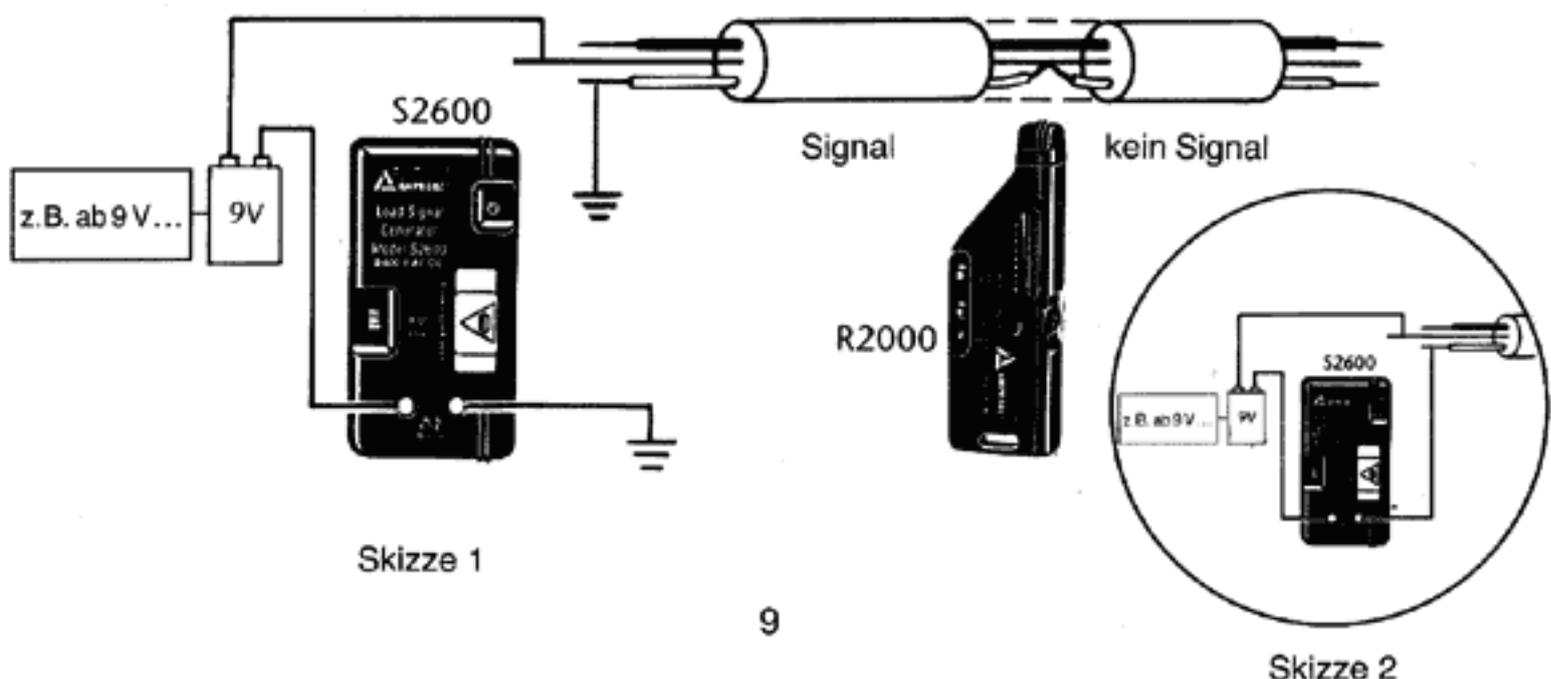
### II. Orten von Leitungen in Wänden und Fußböden mit Signalgeber S2300/S2600

1. Eine Meßleitung des Signalgebers S2300/S2600 an eine getrennte Erde legen (z. B. Wasserrohr).
2. Die andere Meßleitung an die spannungsführende Leitung anschließen. **(Um elektrische Schläge zu vermeiden, stets in dieser Reihenfolge!)**
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Die Sensorspitze an der Stelle, an der Sie die Leitung vermuten, nahe an die Wand oder den Fußboden halten und den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen, bis das Sensorsignal angibt, wo sich die Leitung befindet.
5. Zur exakten Lokalisierung der Leitung ggf. Sensorempfindlichkeit, wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen.

**Hinweis:** Dieses Verfahren kann auch zur Ortung einzelner Leitungen in Leitungsbündeln usw. angewendet werden.

### III. Orten von Kurzschlüssen mit Signalgeber S2300/S2600 von einer Schalttafel aus

1. Eine Meßleitung des Signalgebers S2300/S2600 **über** eine externe Batterie (z. B. 9-V-Block) mit einer der kurzgeschlossenen Leitungen verbinden.
2. Die andere Meßleitung des S2300/2600 **und** die zweite kurzgeschlossene Leitung auf Erdpotential legen (siehe Skizze 1) **oder** die andere Meßleitung direkt mit der zweiten kurzgeschlossenen Leitung verbinden (siehe Skizze 2).
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Mit der Sensorspitze die Leitung verfolgen, bis das Empfangssignal ausbleibt. An dieser Stelle befindet sich der Kurzschluß. (Zur exakten Lokalisierung ggf. Empfindlichkeit des Sensors, wie beschrieben, nachregeln.)

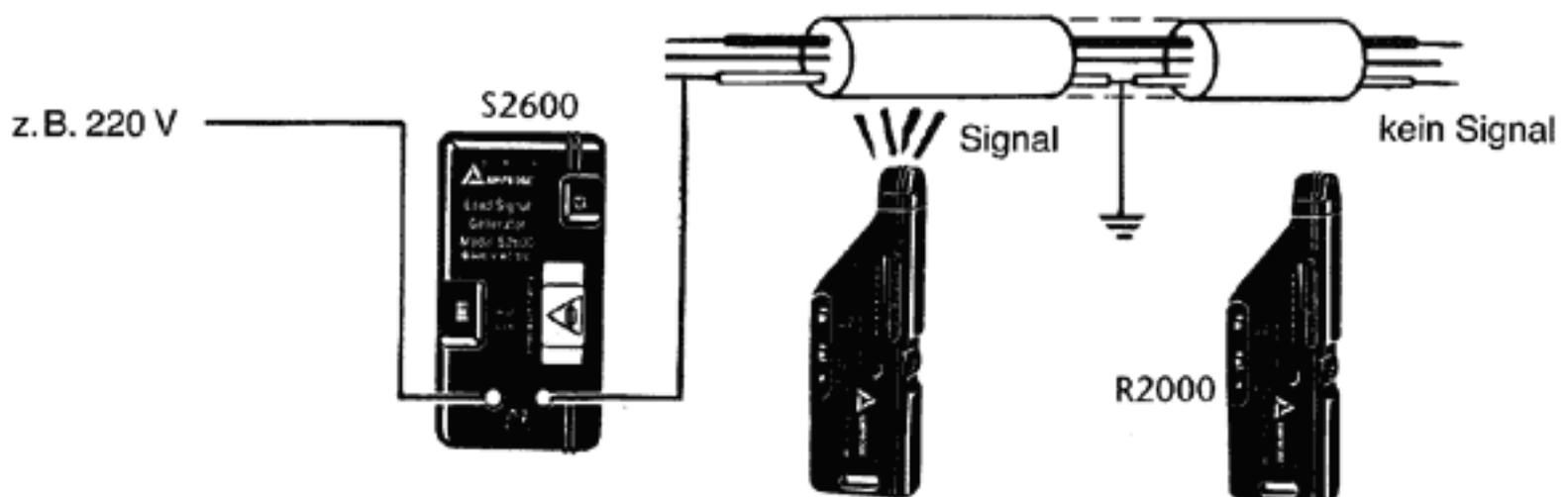


## IV. Orten von Erdschlüssen mit Signalgeber S2300/S2600 in Drehstromnetzen

1. Vor Anschluß des Signalgebers S2300/S2600 die Phasen-Spannung messen, um festzustellen, ob im Anschlußbereich des Signalgebers Spannung anliegt. (Die Phase mit der niedrigsten Spannung weist vermutlich den Erdschluß auf.)
2. Eine Meßleitung des Signalgebers S2300/S2600 an eine geerdete Wechsel- oder Gleichstromquelle anschließen.
3. Die andere Meßleitung an die Phase mit dem Erdschluß anschließen.
4. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen. Empfindlichkeit so weit runterregeln, bis nur noch ca. 5 LEDs leuchten.
5. Mit der Sensorspitze die Leitung verfolgen, bis die Anzeige einen niedrigeren Wert erreicht. An dieser Stelle befindet sich der Erdschluß.

*Anmerkung:* Den Erdfad (der geerdeten Wechsel- oder Gleichstromquelle) weit genug von der „Erdschlußleitung“ anschließen, um eine Verfälschung des Signals zu vermeiden. Bei Abtastung einer Leitung in einem Schutzrohr, sollte dieses nicht gleichzeitig als Erdfad genutzt werden!

**Achtung:** Da trotz Erdschluß in einem Leitungsnetz Hochspannung vorliegen kann, ist mit besonderer Vorsicht vorzugehen! Messen Sie stets die Spannungen vor Anschluß des Signalgebers und schließen Sie stets als erstes die Erde an, um die Gefahr elektrischer Schläge zu verringern!



## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER S2300/S2600

### V. Orten von Erdkabeln und unterirdischen Leitungen mit Signalgeber S2300/S2600

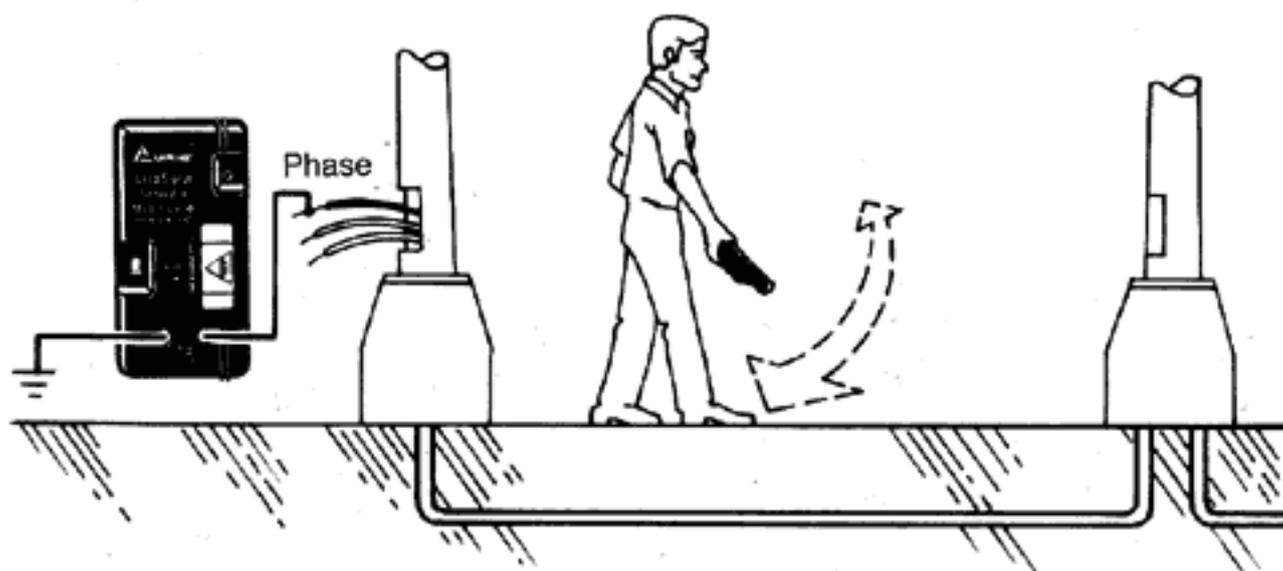
1. Die Spannung des zu prüfenden Stromkreises messen und entsprechenden Signalgeber auswählen (S2300 für Spannungen bis 300 V; S2600 für Spannungen von 300 V bis 600 V)!
2. Eine Meßleitung des entsprechenden Signalgebers (S2300 oder S2600) mit einer getrennten Erde verbinden (z. B. mit einem in die Erde gesteckten Schraubendreher).
3. Die andere Meßleitung an die stromführende Leitung des zu prüfenden Kabels anschließen.
4. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
5. Die Sensorspitze auf die Stelle richten, an der Sie die Leitung vermuten. Den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen. Der Sensor kann das Magnetfeld, das der Signalgeber um das Kabel erzeugt,

**mindestens bis auf 2,50 m in der Erde**

erfassen.

6. Zur exakten Lokalisierung der Leitung ggf. Sensorempfindlichkeit, wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen. Bedenken Sie hierbei, daß sich das Signal auch mit der Kabeltiefe ändert.

**Hinweis:** Die Ortungsmethode von unterirdischen Leitungen mit den Signalgebern S2300 bzw. S2600 kann auch bei **spannungslosen** Leitungen angewendet werden. Hierzu ist lediglich eine Wechsel- oder Gleichstromquelle zwischen Signalgeber und Erdstab zu schalten **oder** der Signalgeber T2200 zu verwenden.



## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER S2300/S2600

*Anmerkung:* Der Erdboden hat einen geringen Einfluß auf das vom Signalgeber erzeugte Magnetfeld. Durch den Aufhebungseffekt des zurückkommenden Signals wird das Signal um die Hälfte abgeschwächt, wenn es über Erde zurückkehrt. Um eine angemessene Signalstärke zu erzielen, werden ca. 60 bis 70 V benötigt. Bei extrem trockenem Erdreich und/oder bei besonders weiten Entfernungen wird eine noch höhere Spannung benötigt. Bei Einsatz einer Drahtschleife statt eines Erdstabes (als Erdpotential) wird ein um 50% stärkeres Signal erzeugt.

### VI. Orten und Verfolgen von Leitungen in Schutzrohren mit Signalgeber S2300/S2600

1. Eine Meßleitung des Signalgebers S2300/S2600 an eine getrennte Erde anschließen (z. B. Wasserrohr, Sprinkleranlage etc.).
2. Die andere Meßleitung mit der spannungsführenden Leitung verbinden.
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Die Sensorspitze auf die Stelle richten, an der Sie die Leitung bzw. das Schutzrohr vermuten. Den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen.
5. Zur exakten Lokalisierung der Leitung ggf. Sensorempfindlichkeit, wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen.

*Anmerkung:* Das Signal kann auf benachbarte (Stahl-)Schutzrohre abgestrahlt werden. Der Sensor R2000 sollte deshalb nur in einer Mindestentfernung von 2 m von Schaltkästen betrieben werden, in denen verschiedene Leitungsnetze und (Stahl-)Schutzrohre zusammenlaufen. Kunststoff- und Aluminiumschutzrohre beeinträchtigen das Signal nicht. Bei dickwandigen Stahlschutzrohren nimmt die Signalstärke jedoch ab.

### VII. Orten von Koaxkabeln mit Signalgeber S2300/S2600

1. Eine Meßleitung des Signalgebers S2300/S2600 an die Abschirmung des Koaxkabels anschließen.
2. Die andere Meßleitung an eine geerdete Wechsel- oder Gleichstromquelle anschließen (9 V bis 300 V bzw. 300 V bis 600 V).
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Die Sensorspitze an der Stelle, an der Sie die Leitung vermuten, nahe an die Wand oder den Fußboden halten und den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen, bis das Sensorsignal angibt, wo sich die Leitung befindet.
5. Zur exakten Lokalisierung der Leitung ggf. Sensorempfindlichkeit, wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen.

*Anmerkung:* Überzeugen Sie sich, daß die Abschirmung des Koaxkabels auf Erdpotential liegt.

## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER T2200

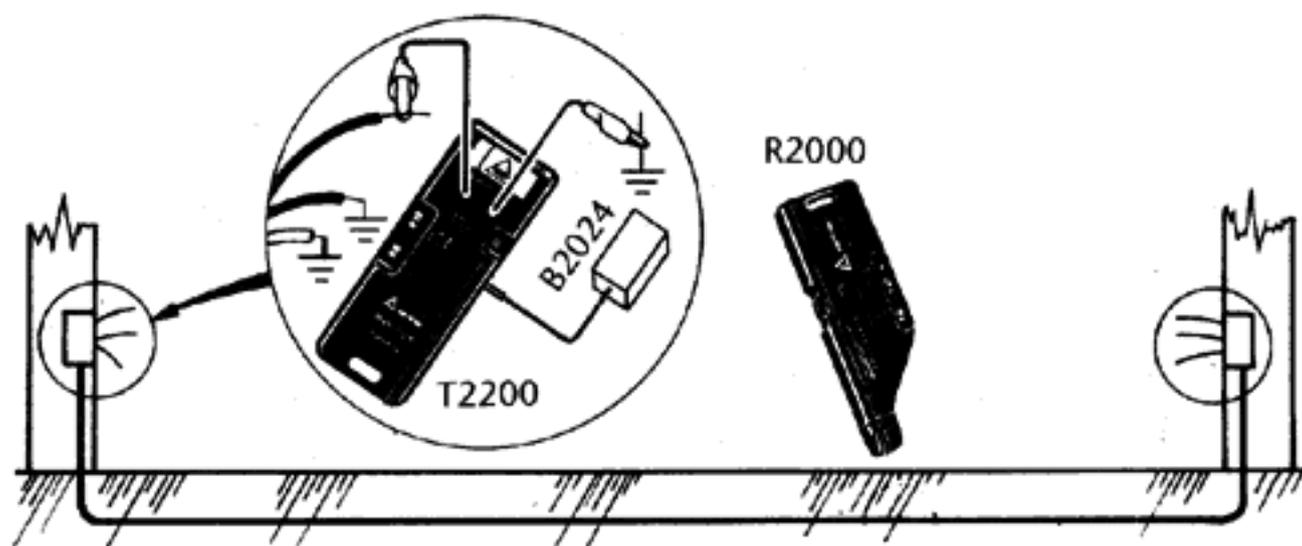
### VIII. Ortung offener Schalter mit Signalgeber T2200

1. Stellen Sie sicher, daß der zu überprüfende Stromkreis spannungslos ist!
2. Eine Meßleitung des Signalgebers T2200 an eine Erde anschließen und die zweite Meßleitung mit der spannungslosen Phase des entsprechenden Kabels verbinden.
3. Stellen Sie den Sensor R2000 auf Betriebsart „Open“, den Bereichsschalter auf „x1“ und das Daumenrad auf ca. „5“. Halten Sie nun zur Funktionsüberprüfung die Sensorspitze senkrecht an eine der beiden Meßleitungen. Bei einwandfreier Funktion blinken nun 9 bis 10 Leuchtdioden. Ggf. Daumenrad etwas nachregeln.
4. Tasten Sie nun die in Frage kommenden Schalter mit der Sensorspitze ab. Der der Leitung zugehörige Schalter erzeugt das stärkste Signal. Verringern Sie bei dicht nebeneinander liegenden Schaltern ggf. die Empfindlichkeitseinstellung am Daumenrad so weit, bis ein deutlicher Signalstärkeunterschied zu erkennen ist (wie bereits unter Pkt. I.4 beschrieben).

**Hinweis:** Auf die gleiche Art kann auch eine einem offenen Schalter zugehörige Leitung geortet werden. Hierzu ist jedoch die zweite Meßleitung des Signalgebers T2200 direkt mit dem offenen Schalter zu verbinden.

### IX. Orten spannungsloser Leitungen mit Signalgeber T2200

1. Stellen Sie sicher, daß der zu überprüfende Stromkreis spannungslos ist!
2. Eine Meßleitung des Signalgebers T2200 an eine getrennte Erde anschließen und die zweite Meßleitung an die zu überprüfende Leitung.
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Open“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Die Sensorspitze an der Stelle, an der Sie die Leitung vermuten, nahe an die Wand oder den Fußboden halten und den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen, bis das Sensorsignal angibt, wo sich die Leitung befindet.
5. Zur exakten Lokalisierung der Leitung ggf. Sensorempfindlichkeit, wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen.



## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT SIGNALGEBER T2200

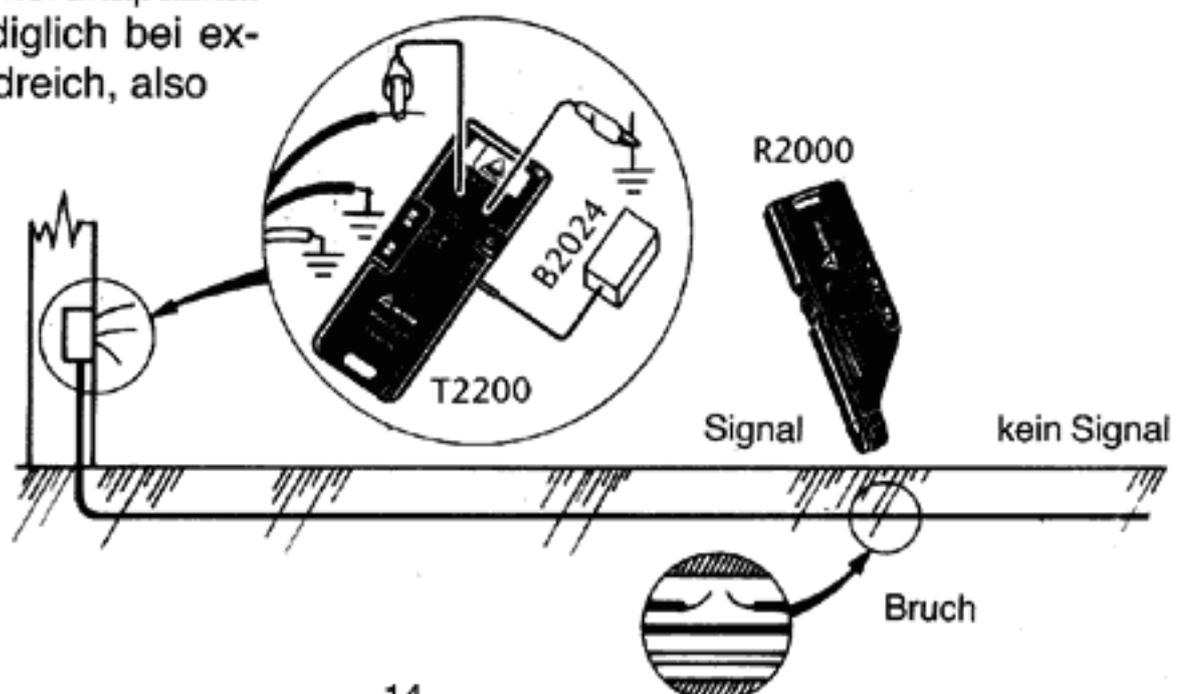
6. Zur Erhöhung der Signalleistung bei der Überprüfung langer Leitungswege kann der Signalgeber T2200 auch mit dem 24-V-Akku (Typ B 2204) betrieben werden. Die Leistung des Signalgebers erhöht sich hierbei um das 2,7-fache.

Beachten Sie bitte bei allen Leitungsüberprüfungen in Wänden und im Erdreich, daß das erzeugte elektromagnetische Feld durch metallische Abdeckbleche oder Folien abgeschirmt, und somit das Signal abgeschwächt werden kann!

### X. Orten spannungsloser unterirdischer Leitungen (u. a. auch Kabelbruch)

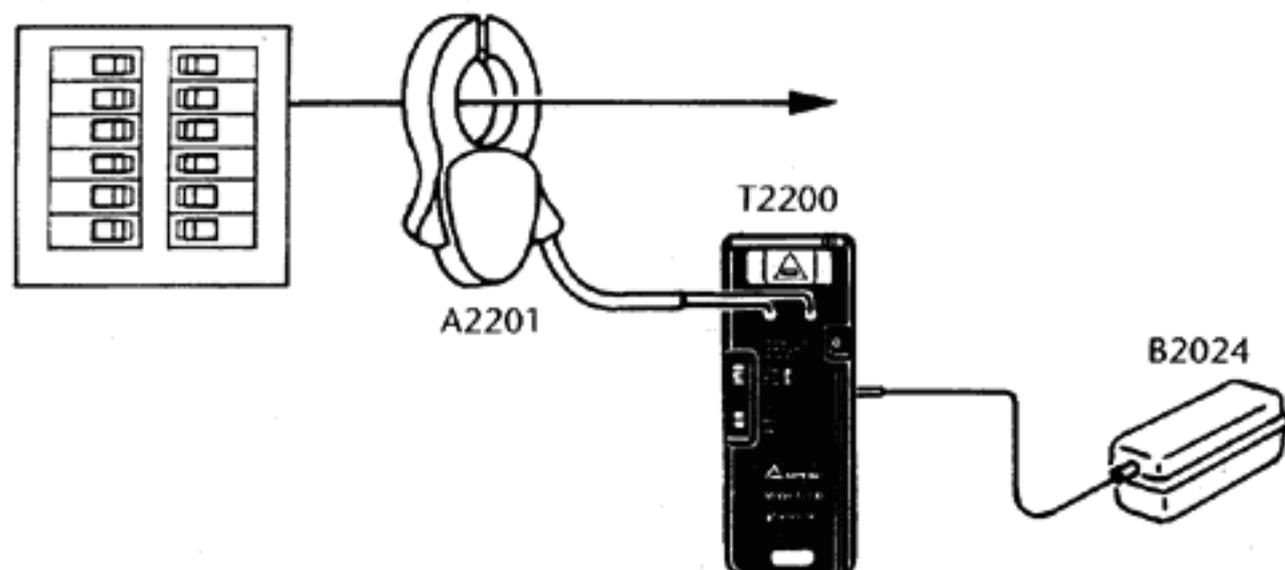
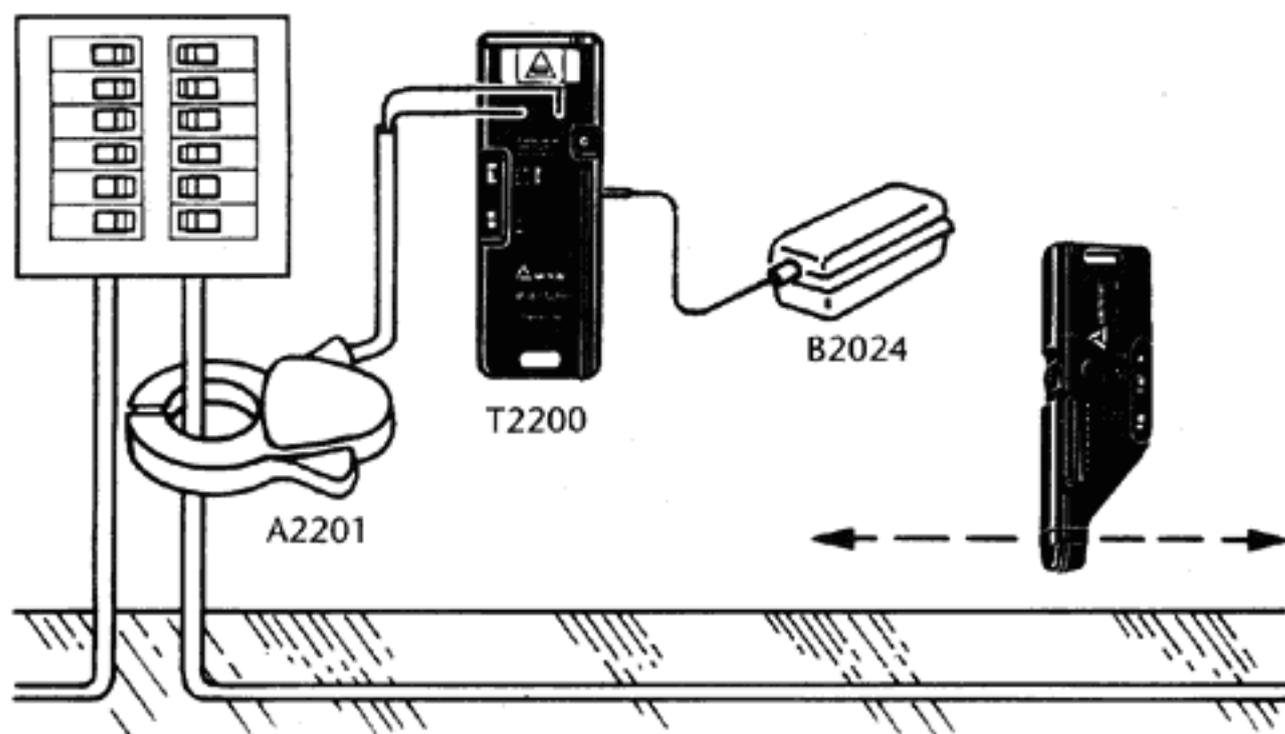
1. Stellen Sie sicher, daß der zu überprüfende Stromkreis spannungslos ist!
2. Eine Meßleitung des Signalgebers T2200 an eine getrennte Erde anschließen und die zweite Meßleitung an die zu überprüfende Leitung.
3. Sensor R2000 auf Betriebsart „Short“ stellen und Funktionsfähigkeit, wie unter Pkt. I.3 beschrieben, testen.
4. Die Sensorspitze an der Stelle, an der Sie die Leitung vermuten, nahe an die Wand oder den Fußboden halten und den Sensor dabei ausholend hin- und herbewegen, bis das Sensorsignal angibt, wo sich die Leitung befindet. (Bei Ortung eines Leitungsbruches die Leitung so weit verfolgen, bis das Empfangssignal ausbleibt.)
5. Zur exakten Lokalisierung der Leitung bzw. eines Leitungsbruches, Sensorempfindlichkeit ggf., wie unter Pkt. I.4 beschrieben, nachstellen.
6. Zur Erhöhung der Signalleistung bei der Überprüfung langer Leitungswege bzw. bei sehr tief liegenden Leitungen kann der Signalgeber T2200 auch mit dem 24-V-Akku (Typ B2204) betrieben werden. Die Leistung des Signalgebers erhöht sich hierbei um das 2,7-fache.

**Hinweis:** Unabhängig davon, ob die zu ortende Leitung gebrochen ist oder nicht, ist bei dieser Methode der Überprüfung unterirdischer Leitungen der Sensor R2000 in der Betriebsart „Short“ zu betreiben, da in diesem Fall für den Signalfluß genügend Phantomerdkapazität vorhanden ist. Lediglich bei extrem trockenem Erdreich, also nicht leitendem Boden, ist die Betriebsart „Open“ zu wählen. In diesem Fall wird nur das elektrostatische Feld abgetastet, das auch bei trockenem Erdreich nicht blockiert wird.



## ANWENDUNGSBEISPIELE MIT DEM MESSWANDLER

1. Der Wandler A2201 ist in Zusammenhang mit dem Signalgeber T2200 zur Ortung stromloser und stromführender Leitungen geeignet. Zur Erhöhung der Signalstärke ist für diese Anwendung der Einsatz des externen 24-V-Akkus (Typ B2204) empfehlenswert.
2. Das hochfrequente Signal des Signalgebers wird durch den Wandler auf die zu überprüfende Leitung übertragen. Um eine stärkere Signalübertragung zu erzielen, kann man – soweit möglich – die Leitung mehrmals um die Wandlerbacken wickeln.
3. Zur Ortung spannungsführender Leitungen kann der Wandler stromabwärts eingesetzt werden. Bei spannungslosen Leitungen müssen entweder beide Leitungsenden geerdet oder kurzgeschlossen werden, um einen geschlossenen Kreis zu erhalten.
4. Der Sensor R2000 ist hier in der Betriebsart „Open“ zu betreiben.



## TECHNISCHE DATEN

### Allgemeines

Betriebstemperatur	- 18 °C bis + 49 °C
Aufbewahrungstemperatur	- 40 °C bis + 66 °C
Gewicht R2000	176 g mit Batterie
T2200	182 g mit Batterie und Sicherung
S2300	108 g mit Sicherung
S2600	109 g mit Sicherung

### Sensor R2000

Betriebsarten	„Short“ für magnetischen Nachweis „Open“ für elektrostatischen Nachweis
Empfindlichkeitsbereiche	x1, x10, x100 Grobverstärkungsvorwahl Feinverstärkungseinstellung über Daumenrad
Stromversorgung	alkalische 9-V-Batterie
Betriebsdauer	ca. 25 Std. mit Duracell MN 1604
Anzeigen	Batterieanzeige, LED Signalstärke 10-stelliges LED-Leuchtband mit Chroma-Filter
Gehäusematerial	ABS 911 schwerentflammbar

### Signalgeber T2200

Betriebsfrequenz	32.768 kHz
Übertragungsart	alle 0,5 Sekunden 2 Impulse mit einer Dauer von je 0,0625 Sekunden
Betriebsarten	Low, Med, High
Mittlere Ströme bei:	
9-V-Speisung	3,0 A, 1,8 A, 1,0 A
24-V-Speisung	10,0 A, 6,0 A, 3,0 A
Spannungen bei:	
9-V-Speisung	6,5 V, 13 V, 31 V
24-V-Speisung	22 V, 45 V, 105 V
Sicherung	2 A/250 V flink, 3 AG, 0,25" x 1,25"
Stromversorgung	alkalische 9-V-Batterie, integriert oder 9 V – 24 V = extern, z. B. Akku Typ 2204/5
Betriebsdauer	360 Std. mit 9 V Duracell MN 1604 in Betriebsart „Open“
Gehäusematerial	ABS 911 schwerentflammbar

## TECHNISCHE DATEN

### Signalgeber S2300

Betriebsspannung	9 V – 300 V Wechsel- oder Gleichspannung
Betriebsfrequenz	32.768 kHz
Übertragungsart	alle 0,5 Sekunden 2 Impulse mit einer Dauer von je 0,0625 Sekunden
Betriebsarten	low / high (35 mA / 70 mA)
Ströme	low: 35 mA peak und 4 mA avg high: 70 mA peak und 6 mA avg
Sicherung	250 mA/380 V flink, 6 mm x 32 mm
Gehäusematerial	ABS 911 schwerentflammbar

### Signalgeber S2600

Betriebsspannung	9 V – 300 V Wechsel- oder Gleichspannung
Betriebsfrequenz	32.768 kHz
Übertragungsart	alle 0,5 Sekunden 2 Impulse mit einer Dauer von je 0,0625 Sekunden
Betriebsarten	low / high (35 mA / 70 mA)
Ströme	low: 35 mA peak und 4 mA avg high: 70 mA peak und 6 mA avg
Sicherung	250 mA/380 V flink, 6 mm x 32 mm
Gehäusematerial	ABS 911 schwerentflammbar

### Wandler A2201

Backenöffnung	bis 55 mm
Gehäuseschutz	bis 3000 V

### 24-V-Akku mit Ladegerät B2204/5

Akku-Typ	24 V NiCd-Akku, 600 mA, aufladbar
Ladegerät (im Lieferumfang des Akkus enthalten)	Primär 220 V / 50 Hz Sekundär 29 V = / 60 mA

