



A-5000

Sheath Fault Locator

Users Manual

- Mode d'emploi
- Bedienungshandbuch
- Manuale d'Uso
- Manual de uso
- Användarhandbok



A-5000

Sheath Fault Locator

Users Manual

English

Limited Warranty and Limitation of Liability

Your Amprobe product will be free from defects in material and workmanship for 1 year from the date of purchase. This warranty does not cover fuses, disposable batteries or damage from accident, neglect, misuse, alteration, contamination, or abnormal conditions of operation or handling. Amprobe's warranty obligation is limited, at Amprobe's option, to refund of the purchase price, free of charge repair, or replacement of a defective product. Resellers are not authorized to extend any other warranty on Amprobe's behalf. To obtain service during the warranty period, return the product with proof of purchase to an authorized Amprobe Test Tools Service Center or to an Amprobe dealer or distributor. See Repair Section for details. This warranty is your only remedy. All other warranties - whether express, implied or statutory - including implied warranties of fitness for a particular purpose or merchantability, are hereby excluded. Neither Amprobe nor its parent company or affiliates shall be liable for any special, indirect, incidental or consequential damages or losses, arising from any cause or theory. Since some states or countries do not allow the exclusion or limitation of an implied warranty or of incidental or consequential damages, this limitation of liability may not apply to you.

Repair

All test tools returned for warranty or non-warranty repair or for calibration should be accompanied by the following: your name, company's name, address, telephone number, and proof of purchase. Additionally, please include a brief description of the problem or the service requested and include the test leads with the meter. Non-warranty repair or replacement charges should be remitted in the form of a check, a money order, credit card with expiration date, or a purchase order made payable to Amprobe® Test Tools.

In-Warranty Repairs and Replacement – All Countries

Please read the warranty statement and check your battery before requesting repair. During the warranty period any defective test tool can be returned to your Amprobe® Test Tools distributor for an exchange for the same or like product. Please check the "Where to Buy" section on www.amprobe.com for a list of distributors near you. Additionally, in the United States and Canada In-Warranty repair and replacement units can also be sent to a Amprobe® Test Tools Service Center (see below for address).

Non-Warranty Repairs and Replacement – US and Canada

Non-warranty repairs in the United States and Canada should be sent to a Amprobe® Test Tools Service Center. Call Amprobe® Test Tools or inquire at your point of purchase for current repair and replacement rates.

In USA	In Canada
Amprobe Test Tools	Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 888-993-5853	Tel: 905-890-7600
Fax: 425-446-6390	Fax: 905-890-6866

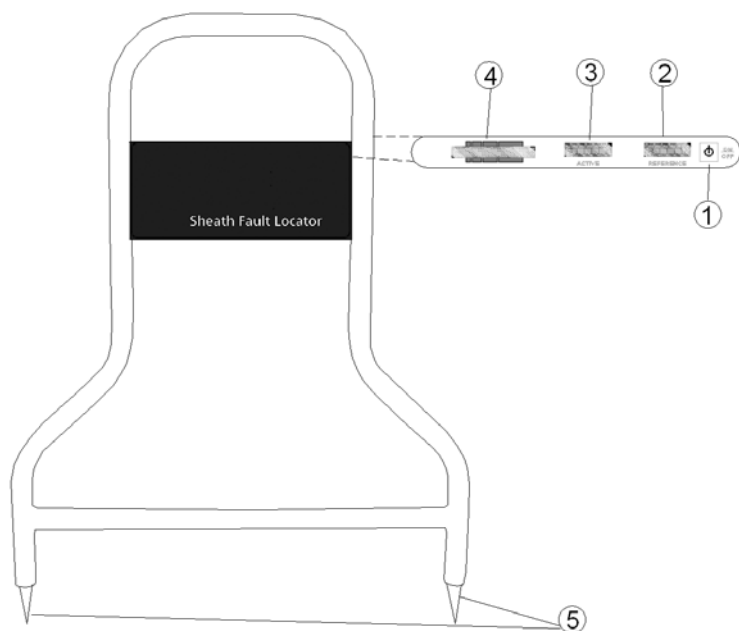
Non-Warranty Repairs and Replacement – Europe

European non-warranty units can be replaced by your Amprobe® Test Tools distributor for a nominal charge. Please check the "Where to Buy" section on www.amprobe.com for a list of distributors near you.

European Correspondence Address*

Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Germany
Tel.: +49 (0) 7684 8009 – 0

*(Correspondence only – no repair or replacement available from this address. European customers please contact your distributor.)



- ❶ On/Off Button
- ❷ Reference indicator
- ❸ Active indicator
- ❹ Bargraph indicator
- ❺ A-Frame spikes

CONTENTS

Introduction.....	5
General Information and Safety	5
Symbols used in this manual.....	5
Safety Precautions	5
A-5000 Sheath Fault Locator Quick Start Guide For The Experienced User.....	5
A-5000 Receiver Technical Specifications.....	8
Linear A-Frames For Telecom Utilities:	8
A-Frame Receiver Controls And Indicators.....	8
Principles Of Operation	9
Functional Theory.....	9
Calibration Test Procedure	12
Operation	13
Synchronize The A-Frame Receiver.....	13
Confirm That A Fault Exists.....	13
Trace The Cable With The R-5000 Receiver	13
Pinpoint The Fault	13
Verify The Fault.....	14
Advanced Techniques	14
Faults Under Inaccessible Surfaces.....	14
Faults Under Pavement	15
Long Distance Tracing	15
High And Low Impedance Faults.....	16
Multiple Faults	16
Maintenance.....	16
A-5000 Receiver Battery Replacement.	16
Technical Specifications	17
Appendix	17
APWA Marking Colors.....	17

INTRODUCTION

The Amprobe AT-5000 Utility Locator with Sheath Fault Locating (SFL) option is designed to detect and pinpoint sheath and other conductor faults that are in direct contact with the earth.

The AT-5000 with A-5000 (SFL) offers these unique features:

- Fault level measurement at the transmitter
- Simultaneous fault finding and line tracing
- LCD bar graph representing the A-Frame signal strength for judging the proximity to faults, comparing multiple faults, and detecting pinholes and “trees” in a power cable
- Detection of low and high resistance faults
- Automatic battery checking and low battery warning
- Non-polarized A-Frame
- Single-handed operation. No need to carry an R-5000 receiver as well as an A-frame during fault locating
- Active SFL ohmmeter and voltmeter in the Transmitter

GENERAL INFORMATION AND SAFETY

This manual contains basic advice for the installation and operation of Amprobe Utility Line and Sheath Fault Locators as well as accompanying accessories. The manufacturer is not liable for damage to material or humans due to non-observance of the instructions and safety advice provided in this manual. Therefore, this manual should be provided and reviewed by all personnel associated with the line and sheath fault locating equipment.

Symbols used in this manual

Important instructions concerning the protection of staff and equipment as well as technical safety within this document are labeled with one of the following symbols:

	Indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, may result in minor or moderate injury or material damage.
	Indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, could result in death or serious injury.
	Notes have important information and useful tips on the operation of your equipment. Non-observance may result in incorrect measurement results.

Operating personnel

Amprobe utility line and sheath fault locators are intended for use by utility and contractor professionals.

Repair and maintenance

Repairs and service must only be done by Amprobe.

Safety Precautions

Observed safety practices

Familiarize yourself with all required safety practices of the local utility company, or other owner of the plant before entering an access area, or connecting an Amprobe transmitter.

Ensure that the line is de-energized and out of service, BEFORE connecting the transmitter directly to any conductor. NEVER make a direct connection to a live power cable.

Follow the appropriate safety procedures to avoid the risk of injury if using a clamp on energized electrical or control lines.

Pay special attention when using a locator in high traffic areas.

Intended application

Safe operation is only realized when using the equipment for its intended purpose. Using the equipment for other purposes may lead to human danger and equipment damage.

The limits described under the technical data section may not be exceeded.

A-5000 SHEATH FAULT LOCATOR QUICK START GUIDE FOR THE EXPERIENCED USER

1. Check Batteries Prior to Departing for the Field

Check the battery level in the Transmitter, Receiver, and A-Frame by powering up each instrument.

Maximum use of the Transmitter's SFL feature requires that the battery be fully-charged prior to field use. Amprobe recommends charging the battery to full capacity before locating faults.

Replace/recharge if necessary. Turn the instruments OFF.

2. Ensure All Conductors Are De-Energized

3. Lift Grounds

Lift Grounds (of all conductors in the circuit) at both ends of the faulted cable section.

WARNING When the T-5000 transmitter is ON, the external OUTPUT JACK produces a high voltage. Do not touch the jack! Electrical shock will result!

4. Attach Transmitter to Conductor – Check Fault Resistance

1. Make sure T-5000 transmitter is powered OFF.

2. Plug Black and Red conductive leads into the transmitter.
3. Stretch the Black-lead 180° away from conductor.
4. Push the ground rod into earth and clamp the Black lead to ground rod. Establish the best ground possible. See Figure 3-1

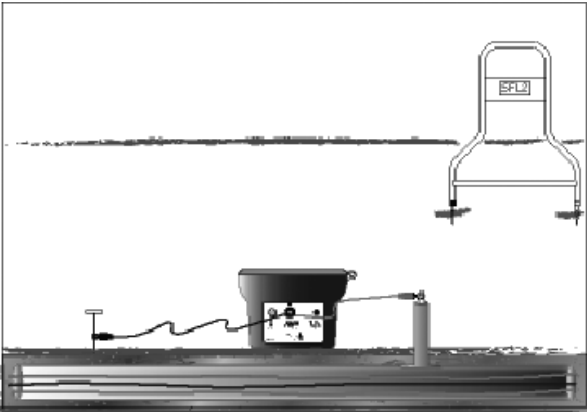


Figure 3-1: Clamping Black Lead to Ground Rod; Clamping Red Lead to Conductor

5. Clamp Red lead to target conductor sheath. See Figure 3-1
6. Push T-5000 transmitter SFL key. Check measured fault resistance on transmitter display. See Figure 3-2

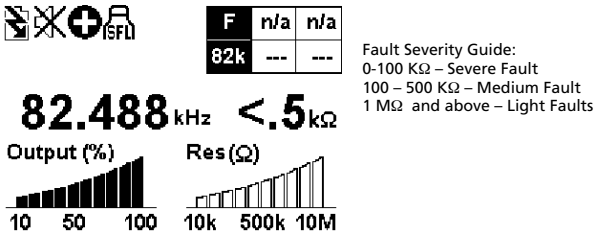


Figure 3-2: Transmitter display in SFL mode

7. Select frequency - 9.8 KHz or 82 KHz, pressing the f button on the Transmitter keypad.
5. Use the R-5000 Utility Line Locator Receiver to Trace the Cable
Press the frequency softkey (Freq) on the receiver until the frequency selected on the transmitter is displayed. Trace and mark the cable as you proceed towards the fault.
6. Synchronize the A-5000 A-Frame Receiver and Establish Reference Value of Fault (A-Frame receiver has a one-color band above each spike (Black or White)
 1. Hold the A-5000 Receiver so the spike with the Black band is about two (2) steps away from the ground rod and the spike with the white band is in-line with the targeted cable. The A-5000 receiver must be placed as shown in Figure 3-3 for synchronization and for unit to operate correctly. Push the A-5000 spikes firmly into the ground. Turn the A-5000 ON. Wait until the arrow flashes.

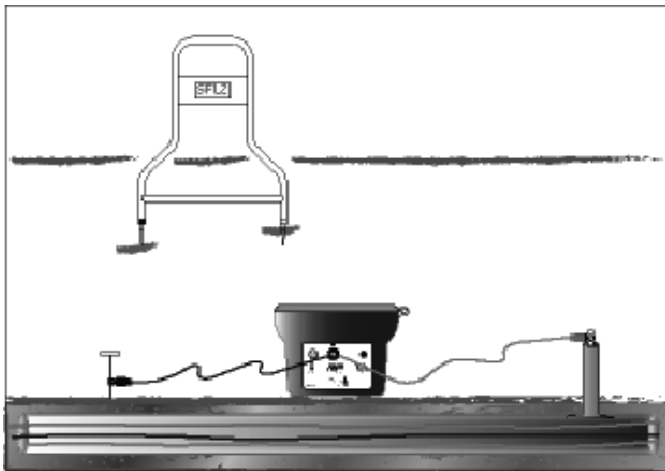


Figure 3-3: Positioning of A-5000 Receiver for Synchronization

2. Monitor bar-graph LCD display for arrow direction. If the arrow points AWAY from the ground rod, there is a fault.
3. If the arrow points TOWARDS the ground rod, there is no fault, and grounds and connections need to be rechecked.
4. The number of bars on the LCD indicates the potential gradient associated with the fault at the synchronization location.
5. The number of bars will decrease when you move away from the synchronization location and will increase when you get closer to the targeted fault. See Figure 3-4

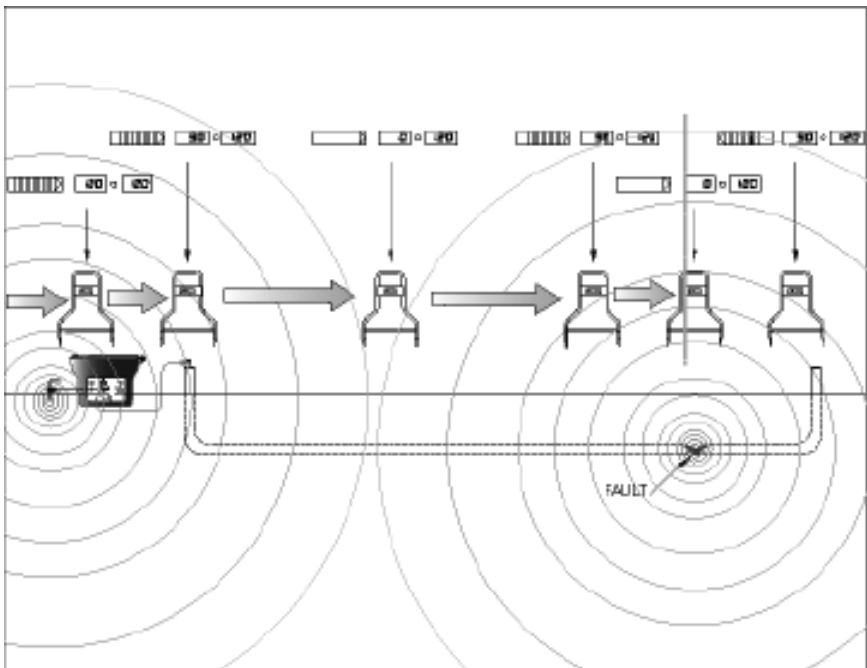


Figure 3-4 : Locating the Cable Fault with A-5000 Receiver

7. Pinpoint the Fault

1. Keep the A-5000 parallel to the target cable.
2. Insert the A-5000 firmly in the ground every 10' – 20' (3 -6 m). Follow the arrow.
3. When the arrow changes direction, the fault may have been reached or passed.



Look at the number of bars activated as well as the "Actual" LCD reading and compare them to number of bars you read at synchronization point as well as the "Reference" LCD reading. If the number of bars or the "Actual" and "Reference" readings are similar to the number of bars at synchronization point, you have located the main fault.

4. Backtrack.
5. Insert the A-5000 every 2' (.5 m) until the arrow changes direction again.
6. Move the A-5000 across the cable until a slight movement causes the arrow to change direction. The fault is located at the center of the A-5000.
7. Check entire cable for multiple faults. If more faults are present, check the "Active" LCD number at each fault site and compare it to the "Reference" number. The higher the "Active" number the larger the fault.

A-5000 RECEIVER TECHNICAL SPECIFICATIONS

Linear A-Frames For Telecom Utilities:

Telecom faults, however, are typically higher resistance faults than power. The Linear A-frame A-5000 provides greater sensitivity in the fault range of 100 KΩ – 10 MΩ to detect multiple faults in a cable.

A-Frame Receiver Controls And Indicators

See Figure 4-1 for the location of the Receiver controls described below:

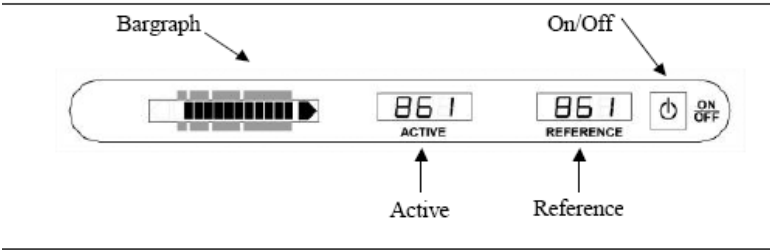


Figure 4-1: A-5000 Controls and Indicators

On/Off Button:

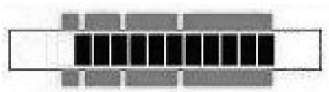
Push and release to turn ON. Push and release to turn OFF.

LCD Bar Graph Display:

The bar graph indicates three types of information:

Battery Status:

The solid bars indicate the battery level. If only one bar appears, replace the battery. The battery status is displayed for three (3) seconds at Power ON.

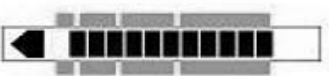


Direction of Fault:

The flashing arrows will display the direction to the fault



or



Magnitude of Fault

The bar graph consists of twelve (12) bars with each bar representing the magnitude of the fault(s) as described below.



Impedance (Ω)	Linear Active/Reference	Bars
450	828	12
1K	694	11-12
5K	413	11
10K	302	10-11
20K	222	10
30K	182	10
50K	139	9-10
100K	90	8-9
327K	45	7-8
1M	21	6-7

Additional A-Frame Receiver Features

Battery Access Plate

Located on the underside of Receiver control panel. Remove the two thumbscrews to release the plate. See Figure 9-1.

Conductive Pads

The A-Frame Receiver is shipped with two protective foam pads with large washers attached to the Receiver probes. These pads are used for tracing on dry, hard surfaces. Protect and save these conductive pads and washers.

PRINCIPLES OF OPERATION

Functional Theory

Reviewing the basics of sheath fault locating is a valuable exercise before proceeding even for experienced users. This will improve the chances of finding the fault and saving time.

Comparing electrical current to water flowing through a pipe applies extremely well to fault locating. Just like trying to find a leak in a water pipe, you might seal off one end, pump water into the other, and look for water to appear near the leak. The principles of sheath fault locating are identical. The cable equivalent of sealing off the pipe is to lift all connections at both ends of the cable, creating a high resistance open condition. The “water” in this case is the current flowing through the cable towards the fault. We look for the current “leak” with an A-Frame.

Both ends of the cable must be disconnected from ground.

The T-5000 transmitter applies a low frequency signal between an isolated conductor with an earth fault and another ground point. This 4.8 Hz signal is induced into the ground from the fault location. The A-5000 Receiver contact probes detect this signal pattern.

A typical hookup for locating a sheath fault, also called a shield-to-earth fault, is illustrated in Figure 5-1.

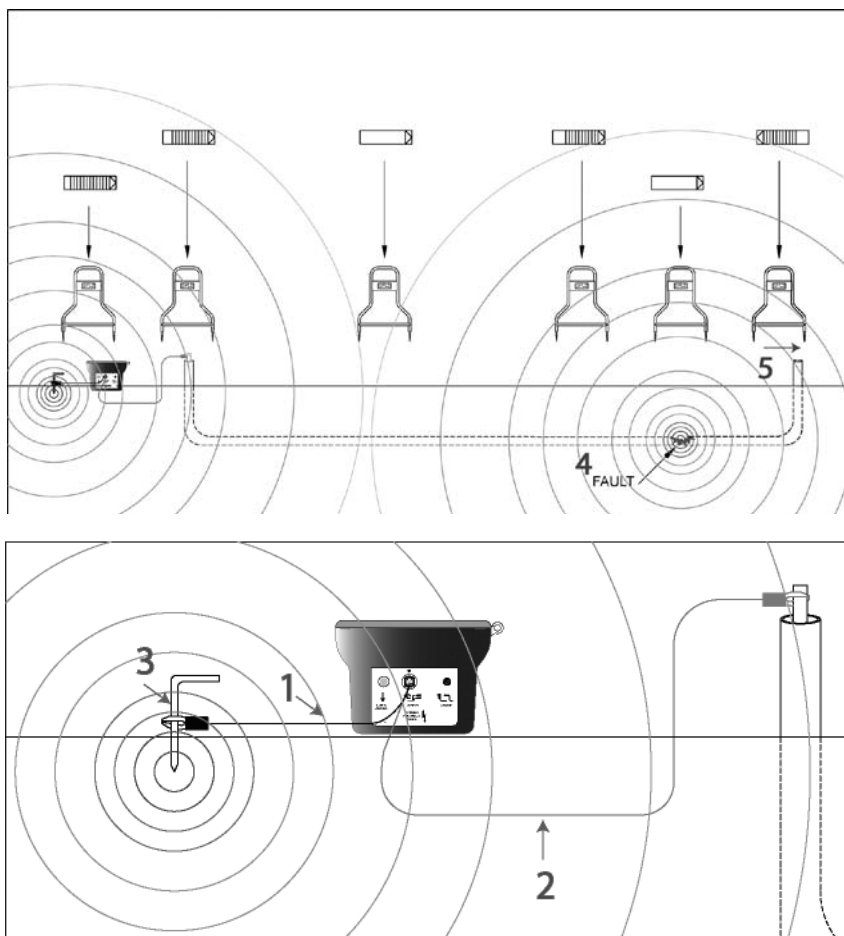


Figure 5-1: Typical T-5000 Transmitter Connection

1	Black Lead
2	Red Lead
3	Ground Rod
4	Fault
5	Faulty conductor open on both ends

As current flows from the transmitter and through the fault, an earth voltage gradient field is created. Its center is at the fault. This gradient field has a pattern as depicted in Figure 5-2, like pond water ripples when you throw a rock in it or the rings of a tree stump.)

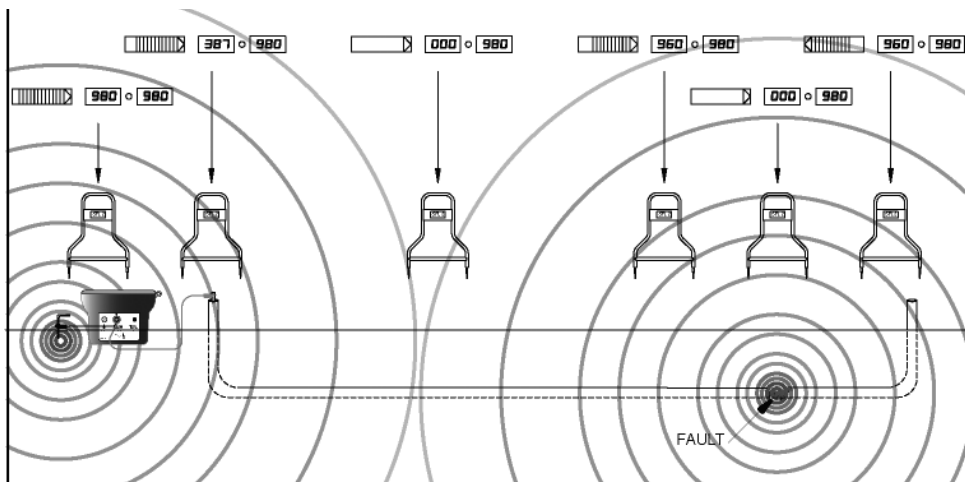


Figure 5-2: Signal Pattern Around Fault and Ground Point

The A-Frame Receiver compares the readings taken by the two probes and determines the direction and size of the fault. Directional blinking arrows guide the operator to the exact source of the fault. The A-5000 bar graph and numerical active LCD display indicates the relative distance to the fault and its size.

Earth Voltage Gradient

Note in Figure 5-2 that the gradient pattern appears to be concentric circles near the fault. Properly interpreting this pattern is the key to successful operation of the A-5000.

Equipotentials

The circles shown in Figure 5-2 represent lines of equal voltage. The boxes show what the bar graph will display with the A-5000 in different positions. Thus, if the A-5000 A-Frame were inserted so that both of the ground spikes were on the same circle, there would be no difference in voltage between them. The bar graph will show zero, the arrows will become erratic and the numerical active display will show a zero. One of these positions occurs when the fault is directly between the spikes.

This result can also occur midway between the ground spike and a fault and when the A-5000 is exactly perpendicular to the fault. There is a return field around the transmitter ground spike. As you move toward the fault, the bars and the active numerical number will decrease until you reach the midpoint between the fault and ground spikes. At the half waypoint between the fault and ground spike, the signal strength is at its absolute lowest. At this point the bar graph and active display will show zero and the arrows become erratic.

To determine if you are midway between faults or directly over a fault, move the A-5000 further from the transmitter and measure again. If the arrows tell you to continue in this direction, the zero point was a midpoint. If the arrows tell you to return toward the transmitter, the zero point was a fault. As you continue, they will increase until you reach the fault.

Nearly 70% of the signal exists within the last 1/3 of the distance between the ground spike and the fault. The amount of signal measured and displayed by the A-5000 is proportional to the number of field lines in Figure 5-2 between the A-5000 A-Frame spikes. Thus, the maximum signal point occurs when one A-Frame spike is directly above the fault.

By probing around the ground point, a user can learn what to expect at the fault from the A-Frame bar graph response. As shown in Figure 5-2, the signal pattern around the fault and ground point is identical (if there are no nearby conductors). This means that the A-Frame will react the same way around the fault as at the ground point.

As you move toward the fault, the bars and the active numerical display will decrease until you reach the midpoint between the fault and ground spike. As you continue, they will increase until you reach the fault.

Multiple Fault Patterns

The signal pattern created by two faults in a line is depicted in Figure 5-3. The two faults are shown without the ground point. Notice that from a distance the two faults will have the appearance of a single fault due to the equipotential circle around them both. As you get closer, the individual faults become apparent. There is an area between two faults where the A-Frame may give a false indication of another fault. This is caused by the two faults canceling each other. Errors can be avoided in this situation by following the procedure described in Section 7.7.



We recommend that multiple faults be attacked one at a time. Whenever a fault is positively located, it should be repaired before looking for the other faults.

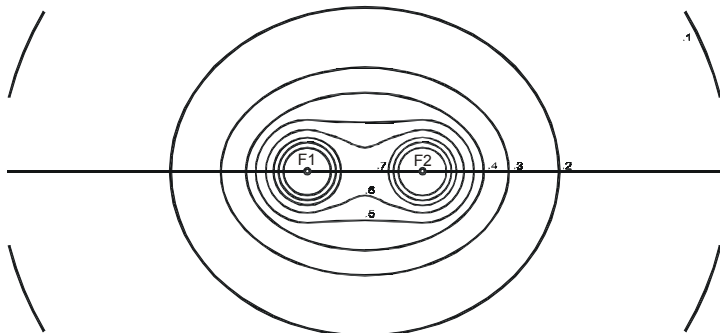


Figure 5-3: Multiple Fault Signal Patterns

Distortion Due to Adjacent Conductors

Whenever a non-insulated adjacent conductor lies between a fault and the ground return point, the return current tends to concentrate on the conductor instead of flowing through the earth. This situation can shrink the signal pattern near the fault, which would tend to reduce the detectable signal away from the fault. Possible distortion problems such as the described situation can be avoided by first tracing the faulty conductor and looking for adjacent conductors prior to fault locating.

CALIBRATION TEST PROCEDURE

Perform this instrument test procedure on a lawn prior to field site use. If grass or dirt is not available, indoor carpeting may be used.

1. Check the Batteries

Turn the T-5000 transmitter ON. The transmitter LCD will display the battery capacity level. Ensure the transmitter battery is fully charged for optimal operation. Turn the transmitter OFF.

Turn the A-5000 Receiver ON. The solid bars indicate the battery level. If only one bar appears, replace the battery (1 each, 9V). The battery status is ON for 3 seconds at turn on.

2. Connect the Test Cables

Connect the Black and red connection leads to the transmitter OUTPUT JACK. See Figure 6-1.

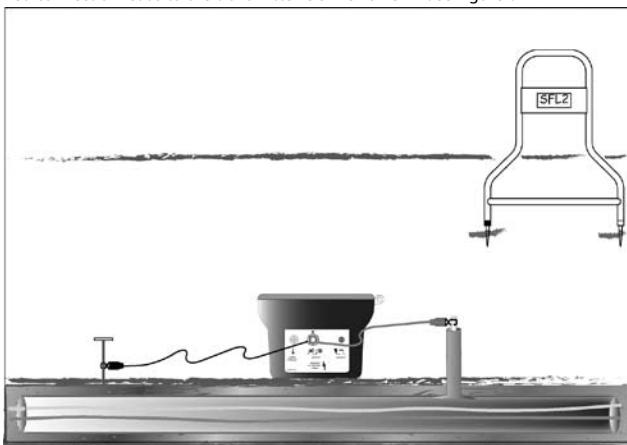


Figure 6-1: Checkout Test Set-Up

3. Spread the Test Leads as Far Apart as Possible

Insert the ground spike and attach the Black cable. Insert a screwdriver into the ground and connect the Red cable to it, creating a simulated fault.

This test can also be done by pushing the metal end of the clamps directly into the ground so that they make electrical contact. When using a carpet in this checkout procedure connect test cable clamps directly to the carpet.

4. Push the SFL T-5000 transmitter button on the keypad

Wait for the SFL high-voltage output to be generated and observe the fault resistance transmitter display.

5. Synchronize the Receiver

Hold the A-5000 so that the black spike is closer to the ground connection. Push the A-Frame firmly into the ground.

6. Push the A-5000 Receiver On/Off Switch to ON

The A-Frame Receiver will repeat its battery test. After the battery test, the arrow facing the simulated fault (Red test clamp) flashes and a potential gradient number is shown on the Active and Reference LCD display.

7. Rotate the A-5000 180°

Note that the arrow now facing the red test clamp flashes. As the A-Frame is moved around the fault the arrow closest to the simulated fault should flash.

OPERATION

Synchronize The A-Frame Receiver

By synchronizing, the A-5000 memorizes the phase of the transmitter signal. This allows it to recognize the reverse phase signal coming from the fault and direct you to it.

 Resynchronize the Receiver every 45 minutes to maintain optimum calibration. You may do this near the ground rod or near a fault. At the ground rod, the black A-Frame spike must be nearer to the ground rod with the white spike facing toward the fault. At a fault, the white A-Frame spike must be nearer to the fault.

1. Hold the A-5000 so that the black spike is closest to the ground rod.
2. Push the A-Frame spikes into the ground.
3. Switch the A-5000 Receiver ON. Wait until the arrow flashes on the bar graph.
4. If the arrow points away from the ground spike, there is a fault.
5. If the arrow points towards the ground spike, there is no fault. Recheck the grounds and connections if a fault is wrongly given. See Figure 7-1.

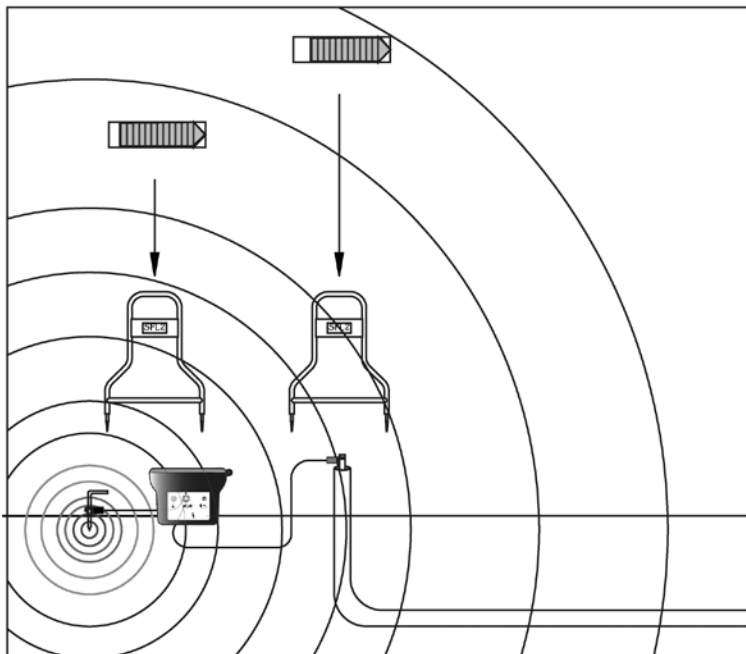


Figure 7-1: Synchronizing the A-5000

Confirm That A Fault Exists

1. Remove the A-Frame from the ground.
2. Rotate it 180° and re-insert it into the ground. The arrows should reverse directions and point away from the ground spike.

Trace The Cable With The R-5000 Receiver

The AT-5000 Utility Line Locator allows you to trace the line and search for the fault at the same time.

1. Check the R-5000 Receiver for cable tracing frequency. Aim the Receiver at the Red lead and cycle through the Receiver frequencies – 9.8 KHz or 82 KHz, to confirm that the selected tracing frequency is being received.
2. Trace and mark the cable as you proceed towards the fault.

Pinpoint The Fault

1. Keep the A-5000 parallel to the target cable
2. Insert the A-Frame every 10' – 20' (3 - 6 m). Follow the arrow and monitor the active number.
3. When locating with the A-5000, make sure that the probes are inserted well into the ground. A good physical ground connection is needed to receive strong signal.

- When the arrow changes direction, back track. Check the "Active" LCD number and compare it to the "Reference" LCD number. If both active and reference numbers have the same or similar value, you have found the major fault.
- Insert the A-Frame every 2' (50 cm) until the arrow changes direction again, then turn it 90 degrees. Check for obvious causes where a fault is suspected, such as recent excavation.
- Continue to move the A-Frame across the cable until a slight movement causes the arrow to change directions. When this happens, the fault is located at the center of the A-Frame.

Verify The Fault

- Move slightly off to one side of the cable.
- Insert the A-Frame into the ground at various positions around the suspected fault site (like the hands of a clock).
- The arrow should always point toward the fault.
- Place the other spike in the ground at the fault site and repeat the process. The arrow should always point inward, toward the fault. See Figure 7-2.

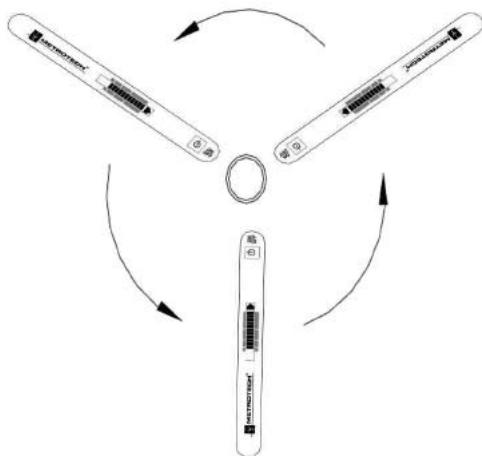


Figure 7-2: Fault Confirmation

ADVANCED TECHNIQUES

Faults Under Inaccessible Surfaces

When the faults exist beneath a paved or other inaccessible area, the fault may be located using one of the following methods.

Perpendicular Method

Carefully trace the location of the faulty conductor. Hold the A-5000 parallel to the cable path. As you move away from the ground rod the bar graph and the active number will gradually decrease until reaching the midpoint. It will then increase until reaching the fault. When the A-Frame center passes a line perpendicular to the Sheath fault, the directional arrow indicators will rapidly change positions and the bar graph and active number will drop to zero. See Figure 8-1.

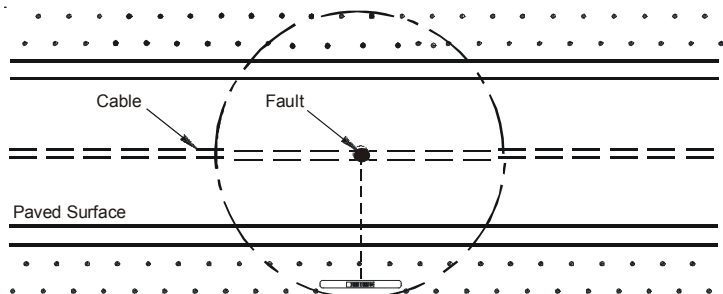


Figure 8-1: Perpendicular Method

Triangulation Method

As shown in Figure 8-2, (the point where the signal strength is a minimum) if the A-5000 is positioned exactly on an equipotential circle, a perpendicular line from the center of the A-Frame will pass through the fault. The intersection of any two such perpendicular lines defines the fault location.

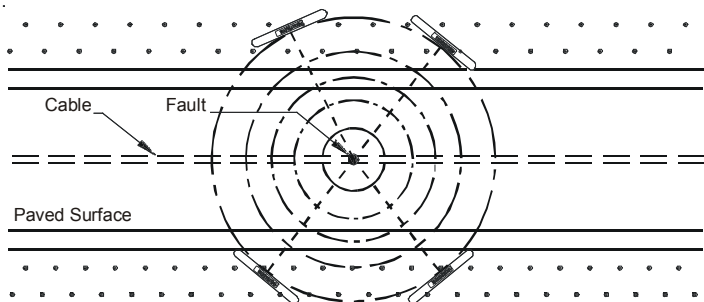


Figure 8-2: Triangulation Method

To find an equipotential circle (see Figure 8-3) insert the A-Frame into the ground and pivot around one spike. Rotate the A-Frame back and forth until the exact point is found where the flashing arrows change direction. The A-Frame is now on an equipotential circle and is perpendicular to the fault. By marking this line and repeating the process with the A-Frame at another nearby location, the two lines will intersect or cross at the fault.

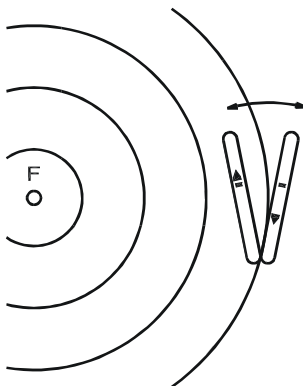


Figure 8-3: Locating an Equipotential Circle

Faults Under Pavement

Faults under pavement or other slightly conductive surfaces can be found using the foam pads supplied with the unit. Saturate the pads with water and insert the A-Frame spikes into the pads. Locate the fault as you normally would. Be sure to keep the pads as moist as possible, but do not let the water form a continuous puddle between the pads as this will short out the signal.

Long Distance Tracing

As the distance to the fault increases, the signal picked up by the A-5000 is proportionally reduced. This condition can lead to problems if the signal levels are reduced to the point that they can no longer be detected by the A-Frame.

Whenever working with weak signals due to long distance faults (or other reasons), increased sensitivity can be obtained by extending the distance between the A-Frame spikes using the extension cable. This extension method can be applied to any of the previously discussed methods including the conductive foam pads. When working with very long distances, as in fiber optic runs, the sensitivity can be increased even further using a longer insulated wire to extend the A-Frame span. See Figure 8-4.

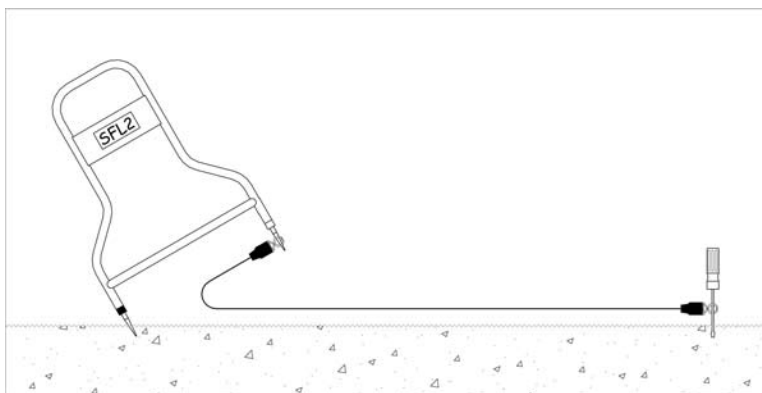


Figure 8-4: Fault Location Using Extension Cable for Increased Sensitivity

High And Low Impedance Faults

Before beginning a fault search it is a good idea to know the severity of the fault. This is measured in terms of its resistance or impedance to ground. Faults where the ground is wet and/or a very large piece of the insulation is missing are found at the low end of the range (<500 Ohms). Conditions where the ground is very dry and/or the actual fault is a small pinhole where the conductor has a very small ground contact area are found at the high end of the fault range (>1-3 MΩ).

A low impedance fault is the easiest to find since there is more signal to detect.

Generally, the more bars and a higher number displayed at synchronization, the larger the fault.

A high impedance fault is more difficult to locate. Characteristically, the A-5000 Receiver may not detect the signal after moving a short distance away from the ground point. The higher the impedance of the fault, the closer you must be to detect it.

Example

If the A-Frame only reliably points away from the ground connection within 20' (3 m), then the A-frame will only detect the fault within about 20' (3 m). Outside this distance the signal is too weak to reliably detect.

For this reason we highly recommend tracing and marking the line before searching out high impedance faults.

Multiple Faults

Locating multiple faults is the most difficult and confusing fault situation. It is especially important in this case to accurately trace the faulty conductor before beginning the fault search. Stay exactly above the line if possible and verify each suspected fault by monitoring the active number to see which fault has the higher number. Remember that a very strong or low impedance fault will mask the detection of a weak or high impedance fault. The safest and best way to find multiple faults is to repair each fault as it is positively identified and then continue the search. See Figure 5-3.

MAINTENANCE

A-5000 Receiver Battery Replacement.

Loosen the two thumbscrews located on the underside of the Receiver housing. Gently pull out battery door. Be careful not to pull on the battery wires. Remove battery from battery holder and disconnect battery. Reverse procedure for installing new battery.

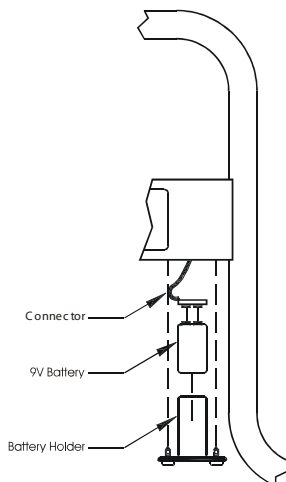


Figure 9-1: A-5000 Receiver Battery Replacement

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Frequency:	4.8 Hz Crystal Controlled
Input Sensitivity:	5 MV
Sensitivity Control:	Automatic
Active/Reference Signal Sensitivity	Logarithmic: 0 – 120 Linear: 0 – 999
Battery:	9 V NEDA 1604 or equivalent
Battery Life:	100 hr. continuous use
Battery Test:	Automatic at power ON for 3 sec.
Weight:	4.4 lb (2.0 kg)
Dimensions:	32" H x 22" W x 1" D (81 cm H x 56 cm W x 2.5 cm D)
Operational Temp:	-4°F – +120°F (-20°C – +50°C)

APPENDIX

APWA Marking Colors

The following color markings have been established by the American Public Works Association (APWA):

Conductor	Color
Electric power lines, cables, or conduits	Red
Communication lines, cables, Conduits, CATV	Orange
Gas, oil, petroleum, or other gaseous materials	Yellow
Sewers, storm and sanitary, drain lines	Green
Water, irrigation, or slurry lines	Blue

If you have any questions regarding marking requirements or procedures in the United States, please call your local One Call Center. International customers: please check with your local regulatory authorities or utility companies required color markings may vary between different countries.



A-5000

Détecteur de défauts
de gainage

Mode d'emploi

Limites de garantie et de responsabilité

Amprobe garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ce produit pendant une période d'un an prenant effet à la date d'achat. Cette garantie ne s'applique pas aux fusibles, aux piles jetables ni à tout produit mal utilisé, modifié, contaminé, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. L'obligation de garantie d'Amprobe est limitée, au choix d'Amprobe, au remboursement du prix d'achat ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux. Les revendeurs n'ont pas l'autorisation de prolonger toute autre garantie au nom d'Amprobe. Pour bénéficier de la garantie, renvoyez le produit accompagné d'un justificatif d'achat auprès d'un centre de services agréé par Amprobe Test Tools ou d'un distributeur ou d'un revendeur Amprobe. Voir la section Réparation pour tous les détails. La présente garantie est votre recours exclusif. Toutes autres garanties, explicites, implicites ou statutaires, notamment le cas échéant, les garanties de qualité marchande ou d'adaptation à un objectif particulier sont exclues par les présentes. Amprobe, la société mère ou ses filiales ne peuvent en aucun cas être tenues responsables des dommages particuliers, indirects, accidentels ou consécutifs, ni d'aucuns dégâts ou pertes de données, sur une base contractuelle, extra-contractuelle ou autre. Etant donné que certaines juridictions n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à votre cas.

Réparation

Tous les outils de test renvoyés pour un étalonnage ou une réparation couverte ou non par la garantie doivent être accompagnés des éléments suivants : nom, raison sociale, adresse, numéro de téléphone et justificatif d'achat. Ajoutez également une brève description du problème ou du service demandé et incluez les cordons de mesure avec l'appareil. Les frais de remplacement ou de réparation hors garantie doivent être acquittés par chèque, mandat, carte de crédit avec date d'expiration, ou par bon de commande payable à l'ordre de Amprobe® Test Tools.

Remplacements et réparations sous garantie – Tous pays

Veuillez lire la déclaration de garantie et vérifier la pile avant de demander une réparation. Pendant la période de garantie, tout outil de test défectueux peut être renvoyé auprès de votre distributeur Amprobe® Test Tools pour être échangé contre un produit identique ou similaire. Consultez la section « Where to Buy » sur le site www.amprobe.com pour obtenir la liste des distributeurs dans votre région. Au Canada et aux Etats-Unis, les appareils devant être remplacés ou réparés sous garantie peuvent également être envoyés dans un centre de services Amprobe® Test Tools (voir page suivante pour les adresses).

Remplacements et réparations hors garantie – Canada et Etats-Unis

Les appareils à réparer hors garantie au Canada et aux Etats-Unis doivent être envoyés dans un centre de services Amprobe® Test Tools. Appelez Amprobe® Test Tools ou renseignez-vous auprès de votre lieu d'achat pour connaître les tarifs en vigueur de remplacement ou de réparation.

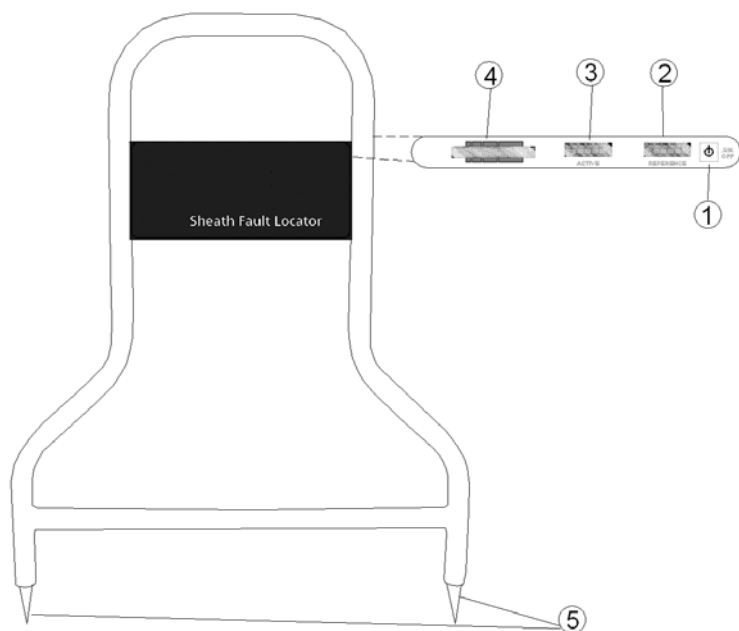
Aux Etats-Unis	Au Canada
Amprobe Test Tools	Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 888-993-5853	Tel: 905-890-7600
Fax: 425-446-6390	Fax: 905-890-6866

Remplacements et réparations hors garantie – Europe

Les appareils européens non couverts par la garantie peuvent être remplacés par votre distributeur Amprobe® Test Tools pour une somme nominale. Consultez la section « Where to Buy » sur le site www.amprobe.com pour obtenir la liste des distributeurs dans votre région.

Adresse postale européenne*
Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Germany
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

*(Réservée à la correspondance – Aucune réparation ou remplacement n'est possible à cette adresse. Nos clients européens doivent contacter leur distributeur.)



- ❶ Boutons marche/arrêt
- ❷ Indicateur de référence
- ❸ Indicateur actif
- ❹ Indicateur de graphique à barres
- ❺ Piquets du module triangulaire

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	5
Informations générales et sécurité	5
Symboles utilisés dans ce manuel	5
Consignes de sécurité	5
Guide de démarrage du détecteur de défauts de gainage A-5000 pour utilisateur chevronné	5
Caractéristiques techniques du récepteur A-5000	8
Modules triangulaires linéaires pour compagnies de télécommunications.....	8
Indicateurs et commandes du récepteur du module triangulaire.....	8
Principes de fonctionnement	9
Théorie fonctionnelle.....	9
Procédure du test d'étalonnage.....	12
Fonctionnement.....	13
Synchroniser le récepteur du module triangulaire.....	13
Confirmer la présence d'un défaut.....	13
Dépister le câble avec le récepteur R-5000	13
Localiser le défaut.....	14
Vérifier le défaut	14
Techniques avancées	14
Défauts sous surfaces inaccessibles.....	14
Défauts sous pavage.....	15
Dépistage sur longues distances	16
Défauts d'impédance faible et élevée.....	16
Défauts multiples.....	16
Entretien	16
Remplacement des piles du récepteur A-5000.....	16
Caractéristiques techniques.....	17
Annexe.....	17
Couleurs de marquage APWA	17

INTRODUCTION

Le détecteur utilitaire Amprobe AT-5000 avec l'option de détection des défauts de gainage (SFL) est conçu pour détecter et localiser les défauts des gaines et des conducteurs qui sont en contact direct avec la terre.

L'AT-5000 avec option A-5000 (SFL) offre ces fonctionnalités uniques :

- Mesure du niveau de défaut au niveau de l'émetteur
- Détection des défauts et dépistage de ligne simultanés
- Le graphique à barres LCD représentant la puissance des signaux du module triangulaire permet de juger la proximité aux défauts, en comparant les multiples défauts et en détectant les piqures et les « arborescences » d'un câble d'alimentation
- Détection des défauts de résistance faible et élevée
- Vérification automatique des piles et avertissement de piles faibles
- Module triangulaire non-polarisé
- Fonctionnement d'une seule main. Inutile de transporter un récepteur R-5000 et un module triangulaire pendant la localisation des défauts
- Voltmètre et ohmmètre SFL actifs dans l'émetteur

INFORMATIONS GÉNÉRALES ET SÉCURITÉ

Ce manuel contient des conseils de base pour l'installation et le fonctionnement des détecteurs de défauts de gainage et de lignes d'utilité publique Amprobe ainsi que des accessoires qui les accompagnent. Le fabricant n'est pas responsable des dommages matériels ou des lésions personnelles qui surviendraient en raison du non-respect des instructions et des conseils de sécurité figurant dans ce manuel. Ce manuel doit donc être fourni afin de pouvoir être consulté par toutes les personnes associées aux équipements de détection des défauts de gainage et de lignes d'utilité publique.

Symboles utilisés dans ce manuel

Les instructions importantes concernant la protection du personnel et des équipements ainsi que la sécurité technique sont identifiées par l'un des symboles suivants dans ce document :

	Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, est susceptible d'entraîner des dégâts matériels ou des blessures légères et modérées.
	Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, est susceptible d'entraîner des blessures graves, voire mortelles.
	Les remarques contiennent d'importantes informations et des conseils utiles sur le fonctionnement de l'équipement. Le non-respect de ces remarques pourrait entraîner des résultats incorrects.

Personnels autorisés

Les détecteurs de défaut de gainage et de lignes d'utilité publique Amprobe sont destinés aux entrepreneurs et aux spécialistes des compagnies d'utilité publique.

Réparation et entretien

Les réparations et les interventions doivent être effectuées par Amprobe.

Consignes de sécurité

Pratiques de sécurité à observer

Familiarisez-vous avec toutes les pratiques de sécurité requises par la compagnie d'utilité publique concernée ou par le propriétaire des installations avant de pénétrer dans la zone d'accès ou de brancher un émetteur Amprobe.

Assurez-vous que la ligne est hors tension et hors service, AVANT de brancher l'émetteur directement à un conducteur. N'établissez JAMAIS de branchement direct à un câble d'alimentation sous tension.

Suivez les procédures de sécurité appropriées pour éviter les risques de blessure en utilisant une pince sur des lignes de commande ou d'électricité sous tension.

Faites particulièrement attention en utilisant un détecteur dans des zones à trafic élevé.

Application prévue

Le fonctionnement n'est véritablement sécurisé que si l'équipement est utilisé dans le but prévu. L'utilisation de l'équipement dans d'autres buts risque de provoquer des dégâts ou de poser des dangers aux personnes.

Les limites décrites dans la fiche technique ne doivent pas être dépassées.

GUIDE DE DÉMARRAGE DU DÉTECTEUR DE DÉFAUTS DE GAINAGE A-5000 POUR UTILISATEUR CHEVRONNÉ

1. Vérifiez les piles avant le départ sur le terrain

Vérifiez le niveau des piles de l'émetteur, du récepteur et du module triangulaire en démarrant chaque instrument.

L'utilisation optimale de la fonction SFL de l'émetteur exige de charger les piles à fond avant l'utilisation sur le terrain. Amprobe recommande de charger à fond les piles avant de localiser les défauts.

Remplacez les piles ou rechargez-les si nécessaire. Eteignez les instruments.

2. Veillez à mettre tous les conducteurs hors tension

3. Débranchez les fils de terre

Débranchez les fils de terre (de tous les conducteurs du circuit) à chaque extrémité de la section câblée présentant un défaut.

AVERTISSEMENT Le JACK DE SORTIE (OUTPUT) externe produit une haute tension lorsque l'émetteur T-5000 est allumé. Ne touchez pas au jack ! Il présente un danger d'électrocution !

4. Connectez l'émetteur au conducteur : vérifiez la résistance de défaut
 1. Vérifiez que l'émetteur T-5000 est hors tension.
 2. Branchez les cordons conducteurs noir et rouge à l'émetteur.
 3. Etirez le cordon noir à 180° en l'éloignant du conducteur.
 4. Enfoncez la tige dans la terre et fixez le cordon noir sur la tige de terre. Etablissez la meilleure mise à la terre possible. Voir Figure 3-1

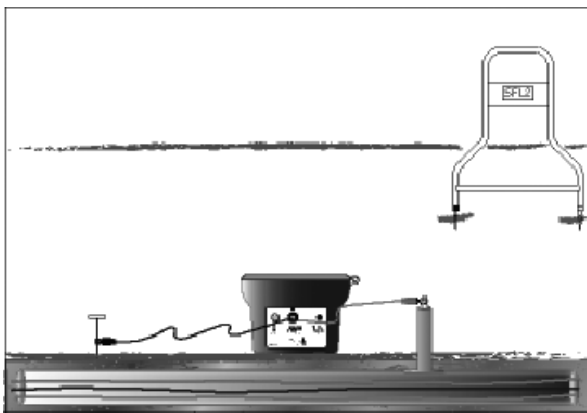


Figure 3-1 : Serrage du cordon noir à la tige de terre ; serrage du cordon rouge au conducteur

5. Serrez le cordon rouge sur la gaine du conducteur cible. Voir Figure 3-1
6. Enfoncez la touche SFL de l'émetteur T-5000. Vérifiez la résistance de défaut mesurée sur l'afficheur de l'émetteur. Voir Figure 3-2

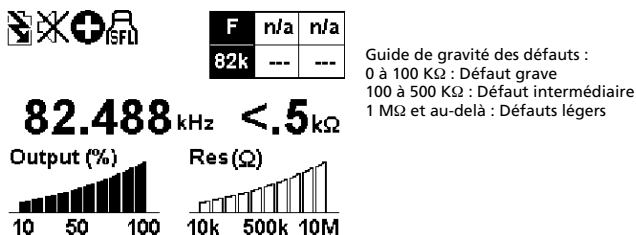


Figure 3-2 : Afficheur de l'émetteur en mode SFL

7. Sélectionnez la fréquence - 9,8 KHz ou 82 KHz, en appuyant sur le bouton f du clavier de l'émetteur.
5. Utilisez le récepteur du détecteur de lignes d'utilité publique R-5000 pour le dépistage du câble

Appuyez sur la touche programmable de fréquence (Freq) du récepteur jusqu'à l'apparition de la fréquence sélectionnée. Dépistez et repérez le trajet du câble en progressant vers le défaut.
6. Synchronisez le récepteur du module triangulaire A-5000 et établissez la valeur de référence du défaut (le récepteur du module triangulaire montre une bande monochrome au-dessus de chaque piquet (noire ou blanche)
 1. Maintenez le récepteur A-5000 de façon à positionner le piquet associé à la bande noire à deux (2) pas de la tige de terre et à aligner le piquet avec la bande blanche avec le câble ciblé. Le récepteur A-5000 doit être placé conformément à la figure 3-3 pour la synchronisation et le bon fonctionnement de l'appareil. Enfoncez les piquets du A-5000 solidement dans la terre. Mettez l'A-5000 sous tension. Attendez le clignotement de la flèche.

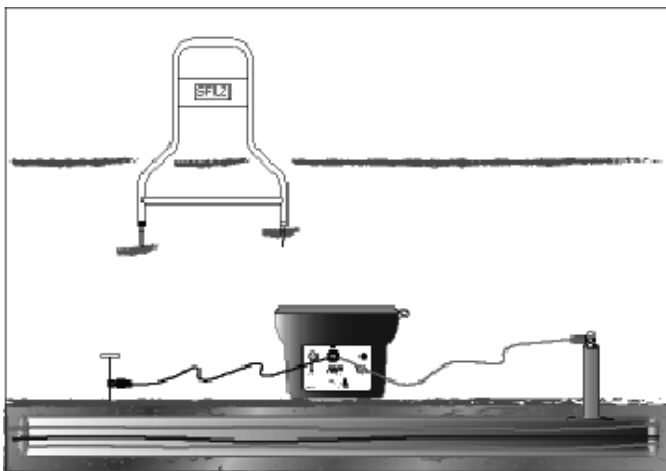


Figure 3-3 : Positionnement du récepteur A-5000 pour la synchronisation

2. Consultez l'affichage incrémental LCD pour la direction de la flèche. Si celle-ci pointe dans la DIRECTION OPPOSEE à la tige de terre, cela indique la présence d'un défaut.
3. Aucun défaut n'est présent si la flèche pointe EN DIRECTION de la tige de terre. Dans ce cas, il faut revérifier les branchements et les prises de terre.
4. Le nombre de barres sur l'afficheur LCD indique le gradient potentiel associé au défaut au point de synchronisation.
5. Le nombre de barres diminue lorsque l'opérateur s'éloigne du point de synchronisation et augmente quand l'opérateur se rapproche du défaut ciblé. Voir Figure 3-4

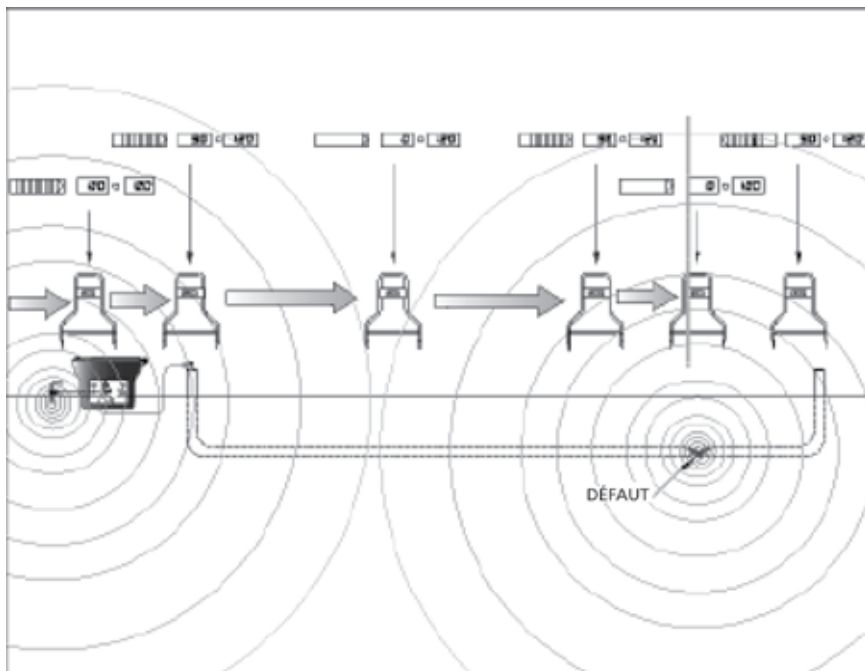


Figure 3-4 : Localisation du défaut du câble avec le récepteur A-5000

7. Localiser le défaut

1. Tenez l'A-5000 parallèlement au trajet du câble ciblé.
2. Insérez l'A-5000 solidement dans le sol tous les 3 à 6 mètres (10 à 20 pieds). Suivez la flèche.
3. Le défaut a probablement été dépassé ou ignoré si la flèche change de direction.

Relevez le nombre de barres activées et la valeur LCD « active », et comparez-les avec le nombre de barres relevées au point de synchronisation et avec la valeur LCD de « référence ». Le défaut principal a été localisé si le nombre de barres ou les valeurs « actives » et de « référence » sont similaires au nombre de barres relevé au point de synchronisation.

4. Revenez en arrière.
5. Insérez l'A-5000 tous les 0,5 mètre (2 pieds) jusqu'au nouveau changement de direction de la flèche.
6. Déplacez l'A-5000 le long du câble jusqu'à ce qu'un léger mouvement entraîne un changement de direction de la flèche. Le défaut est situé au centre de l'A-5000.
7. Vérifiez tout le trajet du câble pour détecter des défauts multiples. En présence de plusieurs défauts, relevez la valeur LCD « active » à chaque point de défaut et comparez-la à la valeur de « référence ». Plus la valeur « active » est élevée, plus le défaut est important.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU RÉCEPTEUR A-5000

Modules triangulaires linéaires pour compagnies de télécommunications :

Les défauts des lignes de télécommunications affichent toutefois des résistances typiquement plus élevées que les défauts des lignes d'alimentation. Le module triangulaire linéaire A-5000 assure une plus grande sensibilité dans la gamme des défauts de 100 K Ω à 10 M Ω pour détecter plusieurs défauts dans un câble.

Indicateurs et commandes du récepteur du module triangulaire

Reportez-vous à la figure 4-1 pour repérer les commandes du récepteur décrites ci-dessous :

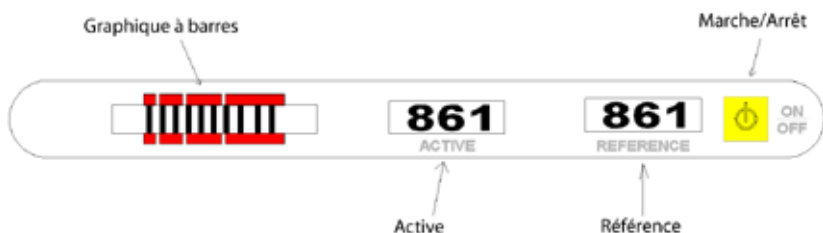


Figure 4-1 : Indicateurs et commandes de l'A-5000

Bouton marche/arrêt :

Enfoncez et relâchez le bouton pour mettre l'appareil sous tension. Enfoncez et relâchez le bouton pour mettre l'appareil hors tension.

Affichage incrémental LCD :

Le graphique à barres indique trois types d'informations :

Etat des piles :

Les barres pleines indiquent le niveau des piles. Remplacez les piles si une seule barre est affichée. L'état des piles s'affiche pendant trois (3) secondes à la mise sous tension.



Direction du défaut :

Les flèches clignotantes affichent la direction vers le défaut



OT



Amplitude du défaut

Le graphique à barres comprend douze (12) barres, chaque barre représentant l'amplitude du ou des défauts décrits ci-dessous.



Impédance (Ω)	Référence/active linéaire	Barres
450	828	12
1K	694	11-12
5K	413	11
10K	302	10-11
20K	222	10
30K	182	10
50K	139	9-10
100K	90	8-9
327K	45	7-8
1M	21	6-7

Fonctionnalités d'un récepteur de module triangulaire supplémentaire

Plaque d'accès aux piles

Située sous le panneau de commande du récepteur. Retirez les deux vis de serrage pour libérer la plaque. Voir Figure 9-1

Plots conducteurs

Le récepteur de module triangulaire est livré avec deux plots de protection en mousse munis de grandes rondelles fixées aux sondes du récepteur. Ces plots sont utilisés pour le dépistage sur les surfaces rigides et sèches. Protégez et conservez ces plots conducteurs et ces rondelles.

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Théorie fonctionnelle

Il est très important d'examiner avec soin les principes fondamentaux de la localisation des défauts de gainage avant de démarrer, même pour les utilisateurs expérimentés. Cet examen optimise les chances de l'opérateur de détecter les défauts et permet de gagner du temps.

Il est tout à fait approprié de comparer la circulation du courant électrique à de l'eau qui s'écoulerait dans une conduite lors de la détection d'un défaut. Lorsque vous recherchez une fuite dans une conduite d'eau, vous pouvez boucher une extrémité du tuyau, pomper l'eau dans l'autre, et guetter l'apparition de l'humidité près de la fuite. Il en va de même quand on recherche les défauts de gainage. Sur un câble, l'étanchéification de la conduite d'eau revient à débrancher tous les branchements aux deux extrémités du câble, en créant une condition de coupure à haute résistance. Dans ce cas, l'« eau » correspond au courant circulant dans le câble en direction du défaut. Nous recherchons la « fuite » de courant avec un module triangulaire.

Les deux extrémités du câble doivent être débranchées de la terre.

L'émetteur T-5000 applique un signal à faible fréquence entre un conducteur isolé avec un défaut de terre et un autre point à la terre. Ce signal de 4,8 Hz est induit dans la terre depuis l'emplacement du défaut. Les sondes de contact du récepteur A-5000 détectent ce profil de signal.

Le branchement typique pour dépister un défaut de gainage, appelé aussi défaut de gainage à la terre, est illustré dans la figure 5-1.

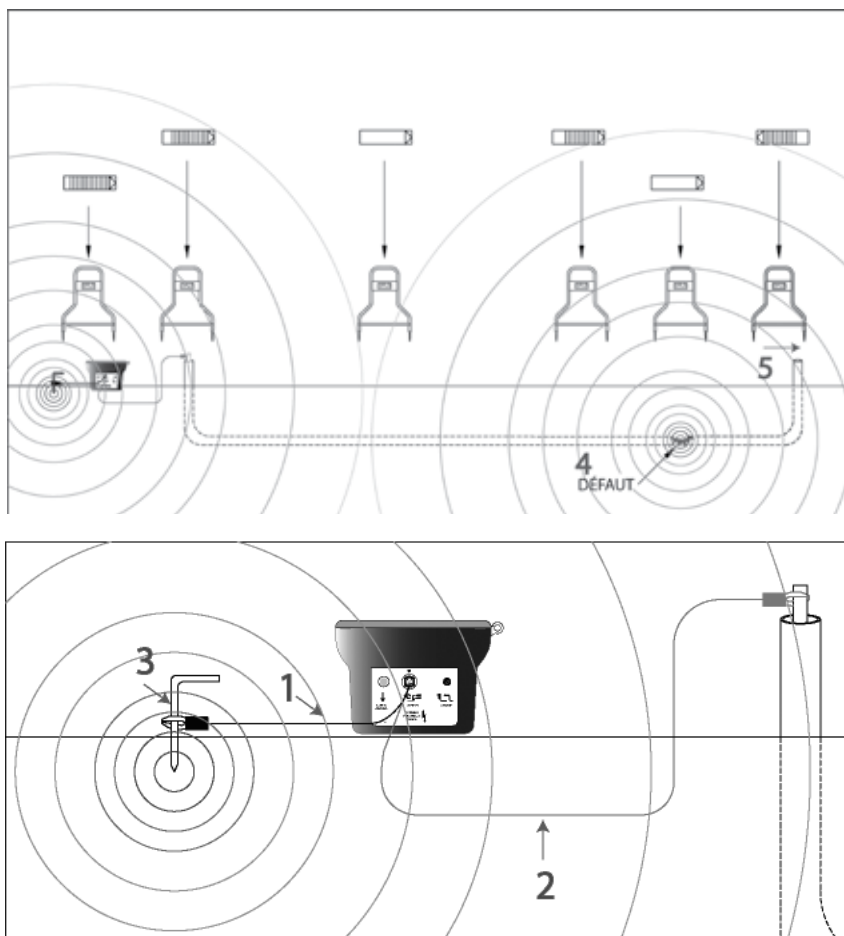


Figure 5-1 : Branchement typique de l'émetteur T-5000

1	Cordon noir
2	Cordon rouge
3	Tige de terre
4	Défaut
5	Conducteur défectueux coupé aux deux extrémités

Un champ de gradient de tension à la terre est créé à mesure que le courant circule de l'émetteur jusqu'au défaut. Son centre est au niveau du défaut. Ce champ de gradient montre le motif illustré dans la figure 5-2, évoquant les cercles concentriques créés à la surface d'une mare par le jet d'une pierre ou les cercles de croissance d'un arbre.

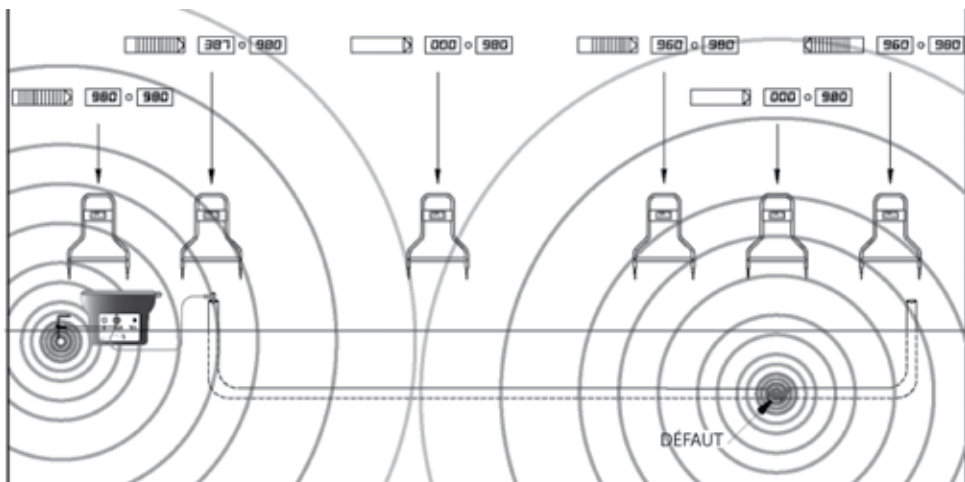


Figure 5-2 : Motif des signaux à proximité d'un défaut et d'un point de terre

Le récepteur du module triangulaire compare les valeurs relevées par les deux sondes et détermine la direction et la taille du défaut. Les flèches de clignotement directionnelles guident l'opérateur vers la source exacte du défaut. Le graphique à barres de l'A-5000 et la valeur numérique active sur l'écran LCD indiquent la distance relative au défaut et sa taille.

Gradient de tension à la terre

Notez dans la figure 5-2 que le profil de gradient affiche des cercles concentriques près du défaut. Une bonne interprétation de ce motif est fondamentale pour la bonne utilisation de l'A-5000.

Equipotentiels

Les cercles illustrés dans la figure 5-2 représentent les lignes de tensions égales. Les cases montrent la configuration des barres incrémentales lorsque l'A-5000 occupe différentes positions. Ainsi, si le module triangulaire A-5000 était inséré de façon à positionner les deux piquets de terre sur le même cercle, on n'observerait aucune différence de tension entre les deux piquets. Le graphique à barres indique zéro, les flèches s'affolent et l'affichage actif numérique indique zéro. L'une de ces positions se produit quand le défaut est directement situé entre les piquets.

Ce résultat peut également être observé à mi-trajet entre le piquet de terre et le défaut, et lorsque l'A-5000 est exactement perpendiculaire au défaut. On observe un champ inverse autour du piquet de terre de l'émetteur. Les barres et la valeur numérique active diminuent à mesure que l'opérateur se rapproche du défaut, jusqu'à ce qu'il arrive à mi-trajet entre le défaut et les piquets de terre. A mi-trajet entre le défaut et le piquet de terre, l'intensité du signal présente la force absolue la plus faible. A ce stade, le graphique à barres et la valeur active affichée indiquent zéro et les flèches s'affolent.

Pour déterminer s'il se trouve à mi-trajet entre les défauts ou directement sur un défaut, l'opérateur doit éloigner l'A-5000 de l'émetteur et recommencer la mesure. Si les flèches lui indiquent de continuer dans cette direction, le point zéro se trouvait à mi-trajet. Si les flèches lui indiquent de revenir vers l'émetteur, le point zéro était un défaut. Les flèches incrémentales continuent d'augmenter jusqu'à ce que l'opérateur atteigne le défaut.

Le signal est présent à environ 70 % dans le dernier tiers de la distance entre le piquet de terre et le défaut. La quantité de signal mesurée et affichée par l'A-5000 est proportionnelle au nombre de lignes du champ (voir Figure 5-2) entre les piquets du module triangulaire A-5000. Ainsi, le point du signal maximum intervient lorsqu'un piquet du module triangulaire est directement au-dessus du défaut.

En sondant à proximité du point de terre, l'utilisateur peut anticiper ce qu'il trouvera au point du défaut grâce à la réponse du graphique incrémental du module triangulaire. Comme l'illustre la figure 5-2, le motif du signal est identique à proximité du défaut et du point de terre (s'il n'y a pas de conducteurs à proximité). Cela signifie que le module triangulaire réagit de la même façon à proximité du défaut et du point de terre.

Les barres et la valeur numérique active diminuent quand l'opérateur se rapproche du défaut, jusqu'à ce qu'il arrive à mi-trajet entre le défaut et le piquet de terre. Les barres continuent d'augmenter jusqu'à ce que l'opérateur atteigne le défaut.

Configurations à plusieurs défauts

Le profil de signal créé par deux défauts dans une ligne est illustré dans la figure 5-3. Les deux défauts sont illustrés sans le point de terre. Remarquez qu'à une certaine distance ces deux défauts ont l'aspect d'un seul défaut en raison du cercle équipotentiel qui les entoure. Chaque défaut se distingue l'un de l'autre à mesure que l'on se rapproche. Dans la zone entre les deux défauts, le module triangulaire est susceptible de fournir une indication erronée concernant un autre défaut. Cela est dû au fait que les deux défauts s'annulent mutuellement. Ces erreurs peuvent être évitées en respectant la procédure décrite dans la section 7.7.



Nous recommandons de prendre en compte chaque défaut l'un après l'autre. Après avoir localisé positivement un défaut, vous devez le réparer avant de rechercher les autres défauts.

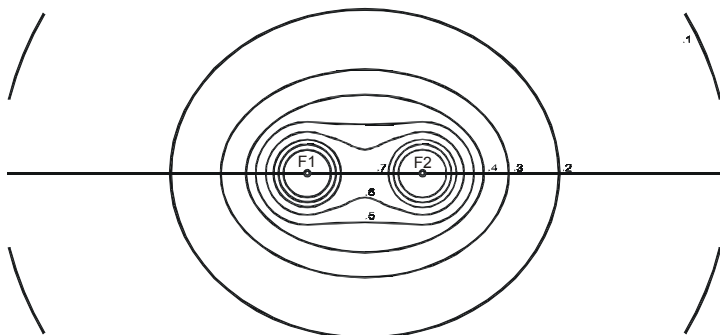


Figure 5-3 : Motifs de signal de plusieurs défauts

Distorsion due à des conducteurs adjacents

En présence d'un conducteur adjacent non-isolé entre un défaut et le point de retour à la terre, le courant inverse tend à se concentrer sur le conducteur au lieu de se diriger dans la terre. Dans ce cas, le motif du signal près du défaut peut se rétrécir, ce qui risque de réduire le signal détectable lorsqu'on s'éloigne du défaut. Les problèmes de distorsion éventuels décrits ici peuvent être évités en dépistant d'abord le conducteur défectueux et en recherchant les conducteurs adjacents avant de localiser le défaut.

PROCÉDURE DU TEST D'ÉTALONNAGE

Effectuez cette procédure de test sur l'instrument sur une pelouse avant d'emporter l'appareil sur le terrain. En l'absence d'herbe ou de terreau, un sol recouvert de moquette peut être utilisé.

1. Vérifiez les piles

Mettez l'émetteur T-5000 SOUS TENSION. L'afficheur LCD de l'émetteur indique le niveau de charge des piles. Assurez-vous que les piles de l'émetteur sont à pleine charge pour un fonctionnement optimal. Mettez l'émetteur HORS TENSION.

Mettez le récepteur A-5000 sous tension. Les barres pleines indiquent le niveau de charge des piles. Remplacez les piles (chacune de 9 V) si une seule barre est affichée. L'état des piles reste affiché pendant 3 secondes à la mise sous tension.

2. Branchez les cordons de test

Branchez les cordons noir et rouge au jack de sortie (OUTPUT) de l'émetteur. Voir Figure 6-1.

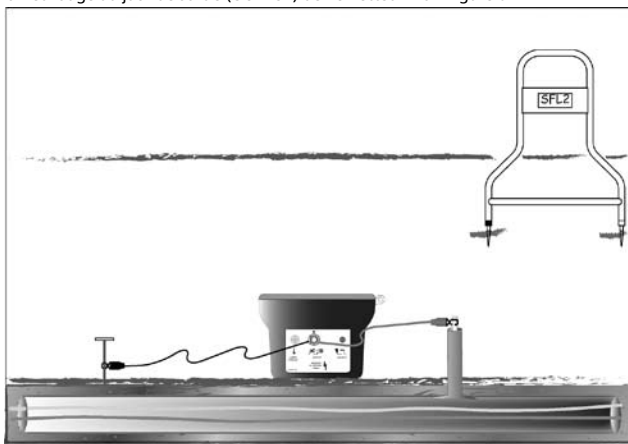


Figure 6-1 : Vérification de l'installation de test

3. Positionnez les cordons de test le plus loin possible l'un de l'autre

Insérez le piquet de terre et raccordez le cordon noir. Enfoncez un tournevis dans le sol et reliez-le au cordon rouge pour recréer un défaut simulé.

Ce test peut également être effectué en enfonçant l'extrémité métallique des pinces directement dans le sol pour établir un contact électrique. Si vous utilisez une moquette lors de cette procédure de contrôle, connectez les pinces du câble de test directement à la moquette.

4. Enfoncez le bouton SFL de l'émetteur T-5000 sur le clavier

Attendez la génération d'une tension SFL élevée en sortie pour observer la résistance du défaut sur l'affichage de l'émetteur.

5. Synchronisez le récepteur

Tenez l'A-5000 de façon à rapprocher le piquet noir du branchement de terre. Enfoncez les pointes du module triangulaire solidement dans la terre.

6. Enfoncez le bouton marche/arrêt du récepteur A-5000 sur marche (ON)

Le récepteur du module triangulaire répète son test de piles. Après ce test, la flèche face au défaut simulé (pince de test rouge) clignote et l'afficheur LCD de la valeur active et de référence indique le chiffre de gradient potentiel.

7. Faites pivoter l'A-5000 à 180°

Notez que la flèche faisant face à la pince de test rouge se met à clignoter. La flèche la plus proche du défaut simulé doit clignoter à mesure que le module triangulaire est déplacé autour du défaut.

FONCTIONNEMENT

Synchroniser le récepteur du module triangulaire

Pendant la synchronisation, l'A-5000 mémorise la phase du signal de l'émetteur. Cela lui permet de reconnaître le signal de phase inversé provenant du défaut, ce qui vous dirige vers lui.



Resynchronisez le récepteur toutes les 45 minutes pour maintenir un calibrage optimal. Vous pouvez procéder à ce recalibrage à proximité de la tige de terre ou d'un défaut. Au niveau de la tige de terre, le piquet noir du module triangulaire doit être le plus proche de la tige de terre, le piquet blanc faisant face au défaut. Au niveau du défaut, le piquet blanc du module triangulaire doit être le plus proche du défaut.

1. Tenez l'A-5000 de façon à ce que le piquet noir soit le plus proche de la tige de terre.
2. Enfoncez les piquets du module triangulaire solidement dans la terre.
3. Mettez le récepteur A-5000 sous tension. Attendez que la flèche clignote sur le graphique à barres.
4. Si celle-ci pointe dans la direction opposée à la tige de terre, elle indique la présence d'un défaut.
5. Si elle pointe vers la tige de terre, il n'y a aucun défaut. Vérifiez de nouveau les branchements et les connexions si le défaut annoncé est erroné. Voir Figure 7-1

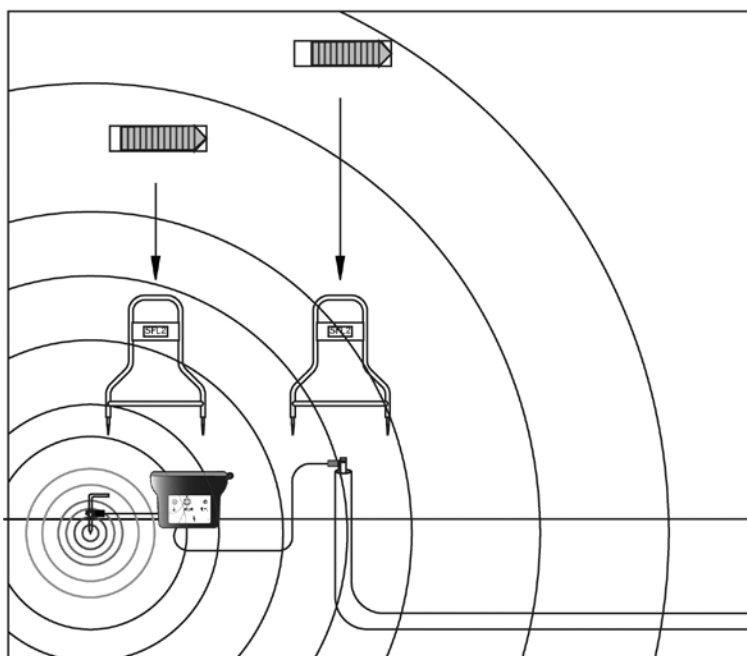


Figure 7-1 : Synchronisation de l'A-5000

Confirmer la présence d'un défaut

1. Retirez le module triangulaire de la terre.
2. Faites-le pivoter à 180° et réinsérez-le dans le sol. Les flèches doivent inverser leurs directions et pointer dans la direction opposée au piquet de terre.

Dépister le câble avec le récepteur R-5000

Le détecteur de ligne d'utilité publique AT-5000 permet de localiser la ligne et de rechercher en même temps le défaut.

1. Vérifiez la fréquence de dépistage de câble du récepteur R-5000. Dirigez le récepteur sur le cordon rouge et répétez en boucle les fréquences du récepteur : 9,8 KHz ou 82 KHz, pour confirmer la réception de la fréquence de dépistage sélectionnée.
2. Dépistez et repérez le trajet du câble en progressant vers le défaut.

Localisez le défaut

1. Tenez l'A-5000 parallèlement au câble ciblé.
2. Insérez le module triangulaire tous les 3 à 6 mètres (10 à 20 pieds). Suivez la flèche et surveillez la valeur active.
3. En procédant au dépistage avec l'A-5000, vérifiez que les sondes sont bien insérées dans le sol. Un bon branchement physique à la terre est nécessaire pour optimiser l'intensité du signal reçu.
4. Revenez en arrière quand la flèche change de direction. Vérifiez la valeur LCD « active » et comparez-la à la valeur LCD de « référence ». Si les valeurs active et de référence ont une valeur identique ou similaire, vous avez détecté le défaut principal.
5. Insérez le module triangulaire tous les 50 cm (2 pieds) jusqu'à ce que la flèche change de direction, et faites-le pivoter de 90 degrés. Recherchez les causes évidentes de défaut suspecté, par exemple des travaux de terrassement récents.
6. Déplacez le module triangulaire sur le trajet du câble jusqu'à ce qu'un léger mouvement entraîne le changement de direction de la flèche. Lorsque cela se produit, le défaut est situé au centre du module triangulaire.

Vérifiez le défaut

1. Déplacez l'appareil légèrement vers une extrémité du câble.
2. Insérez le module triangulaire dans le sol à diverses positions à proximité du défaut suspecté (à la façon des aiguilles d'une montre).
3. La flèche doit toujours pointer vers le défaut.
4. Placez l'autre piquet dans le sol au niveau du défaut et répétez le processus. La flèche doit toujours pointer vers le défaut, autrement dit vers l'intérieur. Voir Figure 7-2.

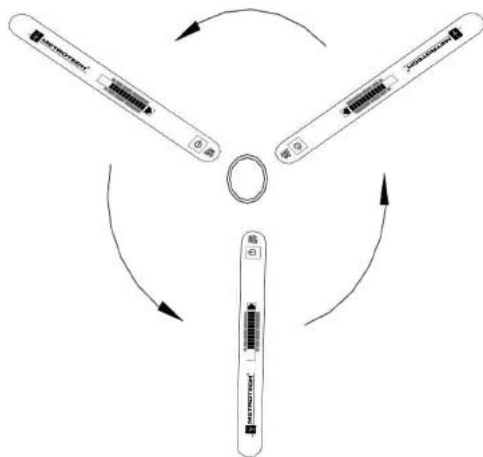


Figure 7-2 : Confirmation du défaut

TECHNIQUES AVANCÉES

Défauts sous surfaces inaccessibles

Quand les défauts se trouvent sous un pavage ou une autre surface inaccessible, ils peuvent être localisés en utilisant l'une des méthodes suivantes.

Méthode perpendiculaire

Relevez soigneusement l'emplacement du conducteur défectueux. Tenez l'A-5000 parallèlement au trajet du câble. Le graphique à barres et la valeur active diminuent graduellement à mesure que vous vous éloignez de la tige de terre pour arriver à mi-trajet. Les barres et la valeur augmentent ensuite de taille jusqu'au défaut. Lorsque le centre du module triangulaire coupe une ligne perpendiculaire au défaut du gainage, les indicateurs de flèche directionnels changent rapidement de positions et le graphique à barres et la valeur active retombent à zéro. Voir Figure 8-1.

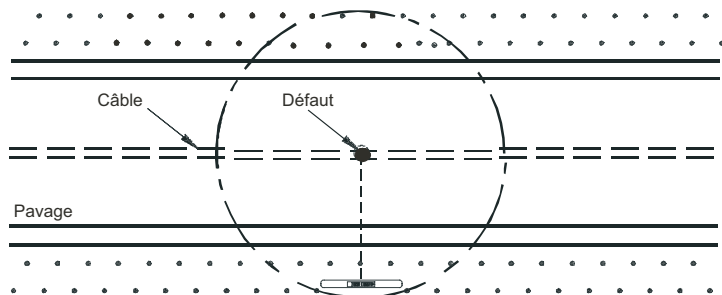


Figure 8-1 : Méthode perpendiculaire

Méthode de triangulation

Conformément à la figure 8-2 (le point où l'intensité du signal est la moins forte), si l'A-5000 est positionné sur un cercle équipotentiel, une ligne perpendiculaire au centre du module triangulaire traverse l'aire du défaut. L'intersection de l'un des deux traits perpendiculaires définit l'emplacement du défaut.

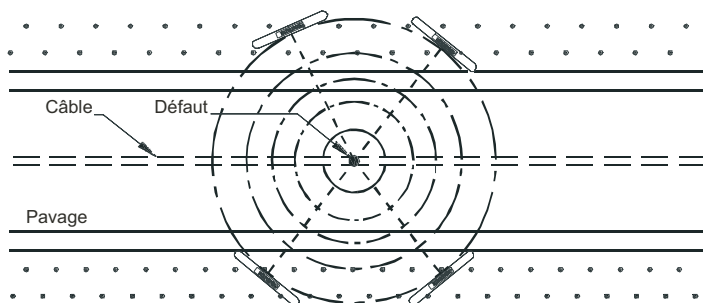


Figure 8-2 : Méthode de triangulation

Pour identifier un cercle équipotentiel (voir Figure 8-3), insérez le module triangulaire dans le sol et faites-le pivoter autour d'un piquet. Faites pivoter le module triangulaire en va-et-vient de façon à identifier le point exact où les flèches clignotantes changent de direction. Le module triangulaire est maintenant sur un cercle équipotentiel ; il est perpendiculaire au défaut. Marquez ce trait et répétez le processus avec le module triangulaire sur un autre emplacement proche ; les deux traits se recoupent ou se croisent au niveau du défaut.

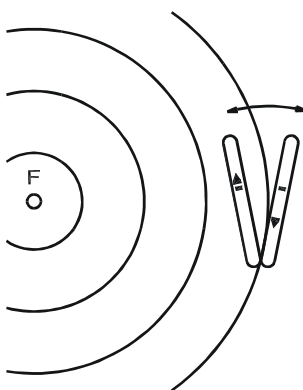


Figure 8-3 : Localisation d'un cercle équipotentiel

Défauts sous pavage

Les défauts sous le pavage ou autres surfaces légèrement conductrices peuvent être détectés en utilisant des plots de mousse fournis avec l'appareil. Saturer les plots d'eau et insérer les piquets du module triangulaire dans les plots. Identifiez le défaut en procédant normalement. Veillez à maintenir les plots à l'état le plus humide possible mais sans laisser l'eau former une flaque continue entre les plots afin de ne pas court-circuiter le signal.

Dépistage sur longues distances

Le signal prélevé par l'A-5000 est proportionnellement réduit à mesure que la distance au défaut augmente. Cette condition entraîne des anomalies si les niveaux de signal sont réduits au point de ne plus pouvoir être détectés par le module triangulaire.

En intervenant avec des signaux faibles en raison de la distance aux défauts (ou d'autres motifs), augmentez la sensibilité de l'appareil en prolongeant la distance entre les piquets du module triangulaire grâce à une rallonge. La méthode avec rallonge peut s'appliquer aux autres méthodes traitées précédemment, y compris la méthode utilisant des plots de mousse conducteurs. En intervenant sur de très longues distances, des trajets de fibres optiques par exemple, l'opérateur peut augmenter davantage la sensibilité de l'appareil en utilisant une rallonge de fil isolé pour accroître la distance de détection du module triangulaire. Voir Figure 8-4.

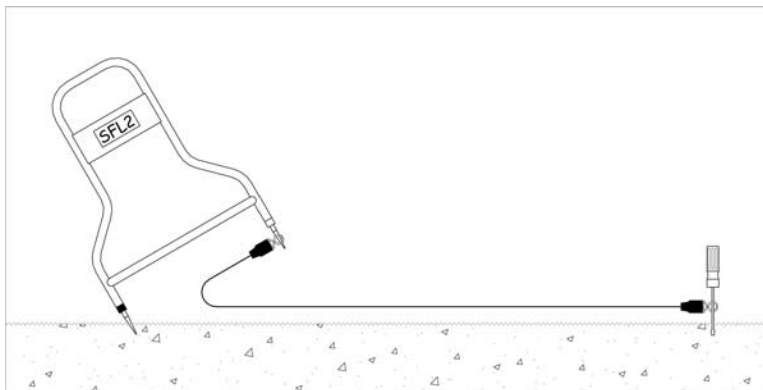


Figure 8-4 : Localisation d'un défaut en utilisant une rallonge de câble pour accroître la sensibilité

Défauts d'impédance faible et élevée

Avant de lancer la recherche d'un défaut, il est conseillé d'en identifier la gravité. Le défaut est mesuré en terme de résistance ou d'impédance à la terre. Les défauts présents dans un sol humide et/ou en l'absence d'une partie importante de l'isolant se trouvent dans la partie basse de la gamme ($< 500 \text{ Ohms}$). Les conditions de sols très secs et/ou lorsque le défaut réel est une petite piqure où le conducteur présente une très petite zone de contact à la terre se trouvent dans la partie élevée de la gamme du défaut ($> 1 \text{ à } 3 \text{ M}\Omega$).

Un défaut à faible impédance est plus facile à détecter car le signal recherché est plus important.

Généralement, plus les barres sont nombreuses et de valeur élevée lors de la synchronisation, plus le défaut est important.

Un défaut à haute impédance est plus difficile à localiser. De façon caractéristique, le récepteur A-5000 risque de ne pas détecter le signal lorsque l'opérateur se déplace faiblement par rapport au point de la terre. Plus l'impédance du défaut est élevée, plus l'opérateur doit s'en rapprocher pour le détecter.

Exemple

Si le module triangulaire ne pointe de façon fiable sa flèche loin du branchement à la terre que dans un rayon de 3 mètres (20 pieds), le module triangulaire ne détectera le défaut que dans un rayon de 3 m (20 pieds). En dehors de ce rayon, le signal sera trop faible pour une détection fiable.

Nous vous recommandons donc vivement de dépister et de marquer le trait avant de rechercher les défauts à haute impédance.

Défauts multiples

La localisation de défauts multiples est le cas de figure le plus difficile et le plus complexe. Il est particulièrement important alors de dépister avec précision le conducteur défectueux avant de lancer la recherche des défauts. Restez exactement au-dessus du trait si possible et vérifiez chaque défaut suspecté en surveillant la valeur active pour déterminer quel défaut montre le chiffre le plus élevé. N'oubliez pas qu'un défaut à très forte ou faible impédance masque la détection d'un défaut à impédance faible ou élevée. Le moyen le plus sûr et le mieux approprié pour rechercher des défauts multiples consiste à réparer chaque défaut à mesure qu'il est identifié avant de poursuivre la recherche. Voir Figure 5-3.

ENTRETIEN

Remplacement des piles du récepteur A-5000

Desserrez les deux vis de serrage situées sous le boîtier du récepteur. Retirez avec précaution le volet du logement des piles. Veillez à ne pas tirer sur les fils de la pile. Retirez la pile du porte-piles et débranchez-la. Inversez la procédure pour installer une pile neuve.

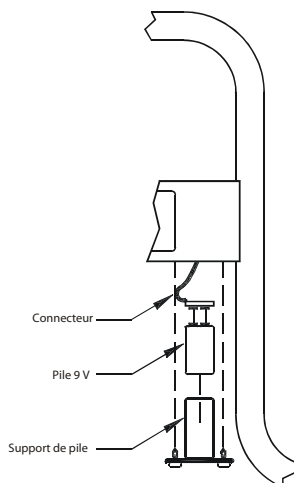


Figure 9-1 : Remplacement des piles du récepteur A-5000

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Fréquence :	4,8 Hz, contrôlée par cristal
Sensibilité d'entrée :	5 MV
Contrôle de sensibilité :	Automatique
Sensibilité du signal de référence/actif	Logarithmique : 0 à 120 Linéaire : 0 à 999
Pile :	9 V NEDA 1604 ou équivalente
Durée de la pile :	100 h en fonctionnement continu
Test de pile :	Automatique au démarrage pendant 3 s
Poids :	2,0 kg (4,4 lb)
Dimensions :	81 cm H x 56 cm l x 2,5 cm P (32 H x 22 l x 1 P pouces)
Température de fonctionnement :	-20 °C à +50 °C (-4 °F à +120 °C)

ANNEXE

Couleurs du marquage APWA

Les couleurs de marquage suivantes ont été établies par l'APWA (American Public Works Association) :

Conducteur	Couleur
Lignes d'alimentation électrique, câbles ou conduites	Rouge
Lignes de télécommunication, câbles, conduites, télévision câblée	Orange
Gaz, essence, pétrole ou autres matières gazeuses	Jaune
Canalisations d'égouts, égout fluvial, conduites de récupération	Vert
Eau, irrigation ou boues liquides	Bleu

Consultez votre centre d'appel local pour toutes questions concernant les procédures ou exigences de marquage aux États-Unis. Clients internationaux : Adressez-vous aux autorités réglementaires locales ou aux compagnies de télécommunications et d'électricité ; les couleurs de marquage requises peuvent varier d'un pays à l'autre.



A-5000

Mantelfehlersuchhilfe

Bedienungshandbuch

Deutsch

Beschränkte Gewährleistung und Haftungsbeschränkung

Es wird gewährleistet, dass dieses Amprobe-Produkt für die Dauer von einem Jahr ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Nachlässigkeit, Missbrauch, Änderungen oder abnormale Betriebsbedingungen bzw. unsachgemäße Handhabung. Die Garantieverpflichtung von Amprobe beschränkt sich darauf, dass Amprobe nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung im Namen von Amprobe zu erweitern. Um während der Gewährleistungsperiode Serviceleistungen in Anspruch zu nehmen, das Produkt mit Kaufnachweis an ein autorisiertes Amprobe Test Tools Service-Center oder an einen Amprobe-Fachhändler/-Distributor einsenden. Nähere Einzelheiten siehe Abschnitt „Reparatur“. Diese Gewährleistung stellt den einzigen und alleinigen Rechtsanspruch auf Schadenersatz dar. Alle anderen Gewährleistungen, vertraglich geregelte oder gesetzlich vorgeschriebene, einschließlich der gesetzlichen Gewährleistung der Marktfähigkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck, werden hiermit ausgeschlossen. Weder Amprobe noch dessen Muttergesellschaft oder Tochtergesellschaften übernehmen Haftung für spezielle, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder für Verluste, die auf beliebiger Ursache oder Rechtstheorie beruhen. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie den Ausschluss von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

Reparatur

Alle Geräten, die innerhalb oder außerhalb des Garantiezeitraums zur Reparatur oder Kalibrierung eingesendet werden, müssen mit folgenden Informationen und Dokumenten versehen werden: Name des Kunden, Firmenname, Adresse, Telefonnummer und Kaufbeleg. Zusätzlich bitte dem Messgerät eine kurze Beschreibung des Problems oder der gewünschten Wartung sowie die Messleistungen beilegen. Die Gebühren für Reparaturen außerhalb der Garantie oder für den Ersatz von Instrumenten müssen per Scheck, Geldanweisung oder Kreditkarte (Kreditkartennummer mit Ablaufdatum) beglichen werden oder es muss ein Auftrag an Amprobe® Test Tools formuliert werden.

Garantiereparaturen und -austausch - alle Länder

Bitte die Garantieerklärung lesen und die Batterie prüfen, bevor Reparaturen angefordert werden. Während der Garantieperiode können alle defekten Geräte zum Umtausch gegen dasselbe oder ein ähnliches Produkt an den Amprobe® Test Tools-Distributor gesendet werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy“ (Verkaufsstellen) auf der Website www.amprobe.com zu finden. Darüber hinaus können in den USA und in Kanada Geräte an ein Amprobe® Test Tools Service-Center (Adresse siehe nächste Seite) zur Reparatur oder zum Umtausch eingesendet werden.

Reparaturen und Ersatz außerhalb des Garantiezeitraums - USA und Kanada

Für Reparaturen außerhalb des Garantiezeitraums in den Vereinigten Staaten und in Kanada werden die Geräte an ein Amprobe® Test Tools Service-Center gesendet. Auskunft über die derzeit geltenden Reparatur- und Austauschgebühren erhalten Sie von Amprobe® Test Tools oder der Verkaufsstelle.

In den USA

Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 888-993-5853
Fax: 425-446-6390

In Kanada

Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600
Fax: 905-890-6866

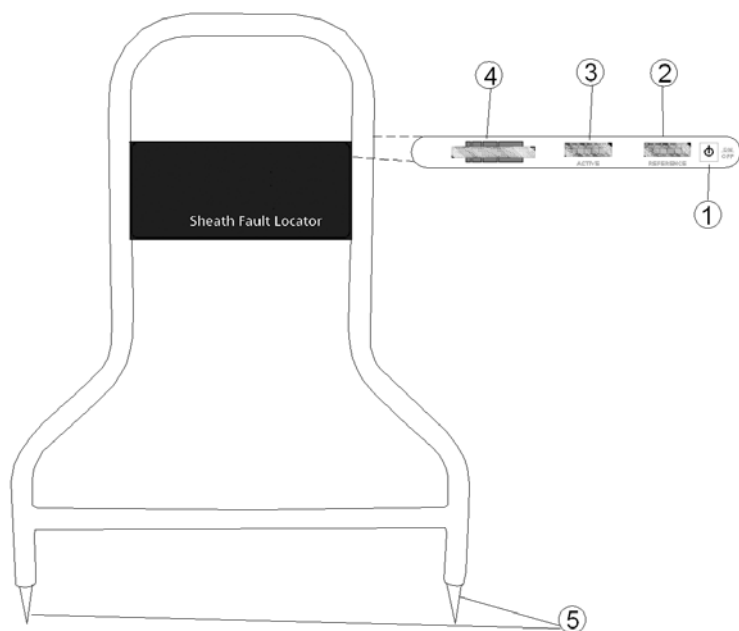
Reparaturen und Austausch außerhalb des Garantiezeitraums - Europa

Geräte mit abgelaufener Garantie können durch den zuständigen Amprobe® Test Tools-Distributor gegen eine Gebühr ersetzt werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy“ (Verkaufsstellen) auf der Website www.amprobe.com zu finden.

Korrespondenzanschrift für Europa*

Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Germany
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

*(Nur Korrespondenz – keine Reparaturen und kein Umtausch unter dieser Anschrift. Kunden in Europa wenden sich an den zuständigen Distributor.)



- ❶ Ein/Aus-Taste (On/Off)
- ❷ Referenzanzeige (Reference)
- ❸ Aktivanzeige (Active)
- ❹ Balkendiagrammanzeige
- ❺ A-Rahmen-Spieße

INHALT

Einleitung	5
Allgemeine Informationen und Sicherheit	5
Symbole in diesem Handbuch	5
Sicherheitsvorkehrungen	5
A-5000 Mantelfehlersuchhilfe - Erste-Schritte-Anleitung für den erfahrenen Benutzer	5
A-5000 Empfänger - technische Spezifikationen	8
Lineare A-Rahmen für Telekommunikationsunternehmen	8
Bedien- und Anzeigeelemente des A-Rahmen-Empfängers	8
Funktionsprinzipien	9
Funktionstheorie	9
Kalibrierprüfverfahren	12
Bedienung	13
Synchronisieren des A-Rahmen-Empfängers	13
Bestätigen, dass ein Fehler existiert	13
Verfolgen des Kabels mit dem R-5000 Empfänger	13
Bestimmen der genauen Lage des Fehlers	14
Verifizieren des Fehlers	14
Erweiterte Methoden	14
Fehler unter unzugänglichen Oberflächen	14
Fehler unter Straßenbelag	15
Langstreckenverfolgung	15
Hoch- und niederohmige Fehler	16
Mehrere Fehler	16
Wartung	16
A-5000 Empfänger - Ersetzen der Batterie	16
Technische Spezifikationen	17
Anhang	17
APWA-Markierungsfarben	17

EINLEITUNG

Die Amprobe AT-5000 Versorgungsleitungssuchhilfe mit SFL-Option (Sheath Fault Locating = Mantelfehlersuchhilfe) eignet sich zum Erkennen und Bestimmen der genauen Lage von Mantel- und anderen Leiterfehlern, die im direkten Kontakt mit der Erde stehen.

Die AT-5000 Versorgungsleitungssuchhilfe mit der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe (SFL) bieten die folgenden einzigartigen Merkmale/Funktionen:

- Messung der Fehlerebene am Sender.
- Gleichzeitige Fehlerortung und Leitungsverfolgung.
- LCD-Balkendiagramm repräsentiert die A-Rahmen-Signalstärke zum Beurteilen der Nähe zu Fehlern, zum Vergleichen mehrerer Fehler und zum Erkennen von Stiftlöchern und „Verzweigungen“ in einem Stromkabel.
- Erkennung von Fehlern mit niedrigem und hohem Widerstand.
- Automatische Batterieprüfung und Warnung bei schwacher Batterie.
- Nichtpolarisierter A-Rahmen.
- Einhändige Bedienung. Keine Notwendigkeit, bei der Fehlersuche sowohl einen R-5000 Empfänger als auch einen A-Rahmen zu tragen.
- Aktiver SFL-Widerstandsmesser und -Spannungsmesser im Sender.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN UND SICHERHEIT

Dieses Handbuch enthält grundlegende Hinweise für die Installation und Bedienung von Amprobe Versorgungsleitungs- und Mantelfehlersuchhilfen sowie mitgeliefertem Zubehör. Der Hersteller ist nicht verantwortlich für Beschädigung von Material oder Personenverletzungen aufgrund von Nichtbeachtung der in diesem Handbuch gelieferten Anweisungen und Sicherheitshinweisen. Dieses Handbuch muss demzufolge jeglichem Personal, das mit Leitungs- und Mantelfehlersuchgeräten zu tun hat, zur Durchsicht zur Verfügung gestellt werden.

Symbole in diesem Handbuch

Wichtige Anweisungen hinsichtlich Schutz von Personal und Ausrüstung sowie technischer Sicherheit innerhalb dieses Dokuments sind mit einem der folgenden Symbole gekennzeichnet:

	Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die, falls sie nicht vermieden wird, u. U. zu geringfügigen oder mäßigen Verletzungen oder Materialschäden führen kann.
	Zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die, falls sie nicht vermieden wird, u. U. zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.
	Hinweise enthalten wichtige Informationen und nützliche Tipps zur Bedienung der Geräte. Nichtbeachtung kann zu inkorrekten Messergebnissen führen.

Bedienpersonal

Amprobe Versorgungsleitungs- und Mantelfehlersuchhilfen sind für Gebrauch durch Fachleute von Versorgungsunternehmen und beauftragten Unternehmen konzipiert.

Reparatur und Wartung

Reparaturen und Servicearbeiten dürfen nur durch Amprobe durchgeführt werden.

Sicherheitsvorkehrungen

Einzuhaltende Sicherheitspraktiken

Vor Betreten eines Zugangsbereichs oder Anschließen eines Amprobe-Senders müssen sich Bediener mit allen vorgeschriebenen Sicherheitspraktiken des lokalen Versorgungsunternehmens bzw. eines anderen Besitzers der Anlage vertraut machen.

VOR Anschließen des Senders an einen beliebigen Leiter sicherstellen, dass die Leitung stromlos und außer Betrieb ist. NIEMALS eine direkte Verbindung zu einem stromführenden Kabel herstellen.

Bei Verwendung einer Stromzange an stromführenden elektrischen Leitungen oder Steuerleitungen die entsprechenden Sicherheitsverfahren befolgen, um die Gefahr von Verletzungen zu vermeiden.

Bei Verwendung eines Suchhilfe in einer Umgebung mit viel Personenverkehr ist besondere Vorsicht angesagt.

Vorgesehene Anwendung

Sicherer Betrieb ist nur verwirklicht, wenn das Gerät für den vorgesehenen Zweck verwendet wird. Wenn das Gerät für andere Zwecke verwendet wird, kann dies zu für Personen gefährlichen Situationen und Gerätebeschädigung führen.

Die unter den technischen Daten beschriebenen Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden.

A-5000 MANTELFEHLERSUCHHILFE - ERSTE-SCHRITTE-ANLEITUNG FÜR DEN ERFAHRENEN BENUTZER

1. Vor dem Ausrücken ins Feld die Batterien überprüfen.

Den Batteriepegel im Sender, im Empfänger und im A-Rahmen durch Einschalten der einzelnen Geräte überprüfen.

Maximale Nutzung der SFL-Funktion des Senders setzt voraus, dass die Batterie von dem Ausrücken ins Feld vollständig aufgeladen wird. Amprobe empfiehlt Aufladen der Batterie bis zur maximalen Kapazität, bevor das Gerät zum Suchen von Fehlern eingesetzt wird.

Bei Bedarf ersetzen/neu aufladen. Die Geräte ausschalten (OFF).

2. Sicherstellen, das alle Leiter stromlos sind.

3. Erdleiter heben

Erdleiter (aller Leiter im Stromkreis) an beiden Enden des fehlerhaften Kabelabschnitts heben.

WARNUNG Wenn der T-5000 Sender eingeschaltet (ON) ist, erzeugt die externe AUSGANGSBUCHSE eine hohe Spannung. Die Buchse nicht berühren! Stromschlag tritt ein!

4. Sender an Leiter befestigen – Fehlerwiderstand prüfen.

1. Sicherstellen, dass der T-5000 Sender ausgeschaltet (OFF) ist.
2. Die schwarzen und roten Messleitungen am Sender einstecken.
3. Die schwarze Messleitung 180° vom Leiter ausstrecken.
4. Den Staberder in Erde einlassen und die schwarze Messleitung an den Staberder klemmen. Die bestmögliche Erdung einrichten. Siehe Abbildung 3-1.

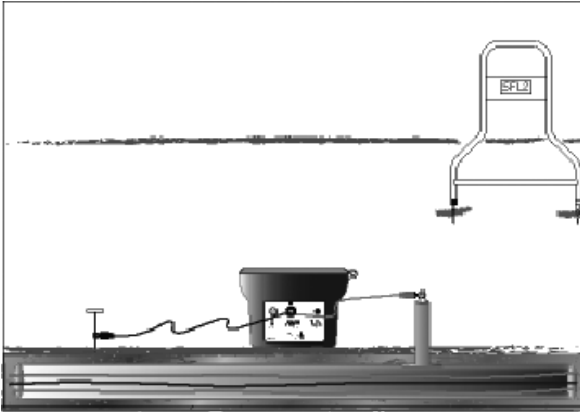


Abbildung 3-1: Schwarze Messleitung an Staberder klemmen. Rote Messleitung an Leiter klemmen.

5. Rote Messleitung an Zielleitermantel klemmen. Siehe Abbildung 3-1.
6. SFL-Taste an T-5000 Sender drücken. Gemessenen Fehlerwiderstand auf Senderanzeige prüfen. Siehe Abbildung 3-2.



F	n/a	n/a
82k	---	---

Fehlerwiderstand:
 0-100 K Ω – Schwerer Fehler
 100-500 K Ω – Mittelmäßiger Fehler
 1 M Ω und höher – Geringfügiger Fehler

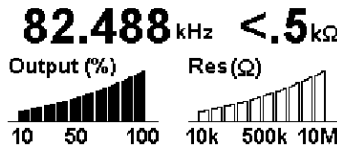


Abbildung 3-2: Senderanzeige in SFL-Modus

7. Frequenz auswählen - 9,8 KHz oder 82 KHz, die f-Taste auf dem Sendertastenfeld drücken.

5. Den Empfänger der R-5000 Versorgungsleitungssuchhilfe zum Verfolgen des Kabels verwenden.

Den Frequenz-Softkey (Freq) am Empfänger drücken, bis die am Sender ausgewählte Frequenz angezeigt wird. Das Kabel beim Vorrücken gegen den Fehler verfolgen und markieren.

6. Den A-5000 A-Rahmen-Empfänger synchronisieren und Referenzwert von Fehler einrichten (A-Rahmen-Empfänger hat einfarbiges Farbband über jedem Spieß (schwarz oder weiß)).

1. Den A-5000 Empfänger so halten, dass der Spieß mit dem schwarzen Band ungefähr zwei (2) Schritte vom Staberder entfernt ist und das weiße Band in einer Linie mit dem angepeilten Kabel ausgerichtet ist. Der A-5000 Empfänger muss für Synchronisierung und für ordnungsgemäßes Funktionieren des Geräts wie in Abbildung 3-3 gezeigt positioniert werden. Die A-5000-Spieße fest in die Erde drücken. Die A-5000 Mantelfehler-suchhilfe einschalten (ON). Warten, bis der Pfeil blinkt.

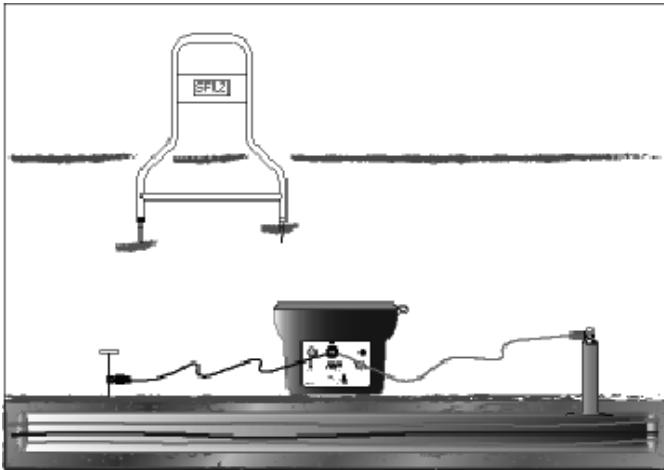


Abbildung 3-3: Positionieren des A-5000 Empfängers für Synchronisierung

2. Balkendiagramm-LCD-Anzeige auf Pfeilrichtung überwachen. Wenn der Pfeil VOM STABERDER WEG zeigt, existiert ein Fehler.
3. Wenn der Pfeil ZUM STABERDER HIN zeigt, existiert kein Fehler, und Erdleiter und Verbindungen müssen neu überprüft werden.
4. Die Anzahl Balkensegmente auf der LCD zeigt das Potentialgefälle im Zusammenhang mit dem Fehler an der Synchronisierungsstelle an.
5. Die Anzahl Balkensegmente nimmt mit zunehmender Entfernung zur Synchronisierungsstelle ab und nimmt mit abnehmender Entfernung zum angepeilten Fehler zu. Siehe Abbildung 3-4.

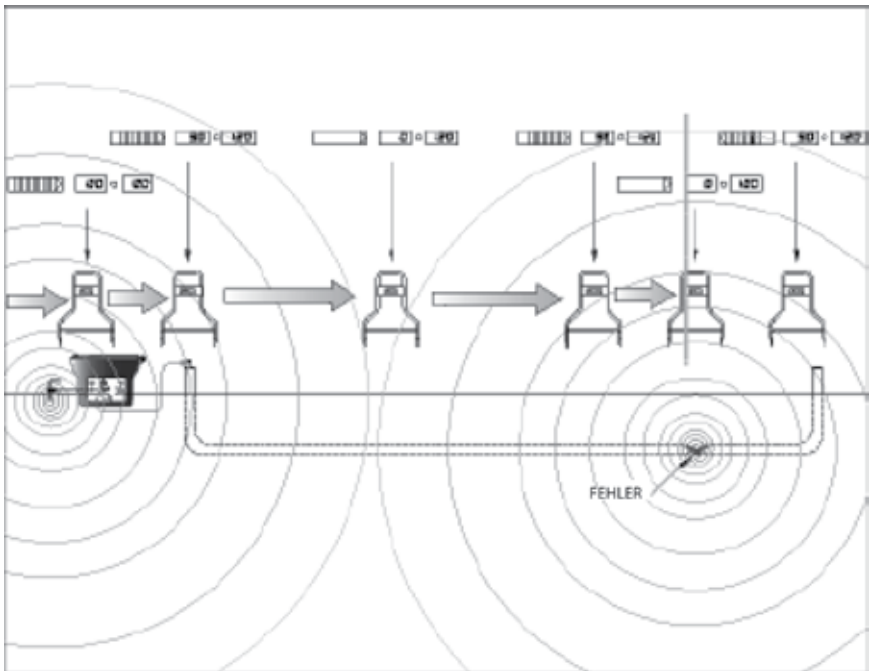


Abbildung 3-4: Auffinden des Kabelfehlers mit dem A-5000 Empfänger

7. Bestimmen der genauen Lage des Fehlers
 1. Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe parallel zum angepeilten Kabel halten.
 2. Die A-5000 alle 3-6 m fest in die Erde drücken. Dem Pfeil folgen.
 3. Wenn der Pfeil die Richtung wechselt, wurde der Fehler erreicht oder übergangen.



Die Anzahl aktivierter Balkensegmente und auch den „aktuellen“ LCD-Messwert beachten und diese Werte mit der Anzahl der an der Synchronisierungsstelle abgelesenen Balkensegmente und dem „Referenz“-LCD-Messwert vergleichen. Wenn die Anzahl der Balkensegmente bzw. die „aktuellen“ und „Referenz“-Messwerte ähnlich sind wie die Anzahl der Balkensegmente an der Synchronisierungsstelle, dann wurde der Fehler gefunden.

4. Zurückgehen.
5. Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe alle 0,5 m einführen, bis der Pfeil die Richtung erneut wechselt.
6. Die A-5000 dem Kabel entlang bewegen, bis eine geringfügige Bewegung bewirkt, dass der Pfeil die Richtung wechselt. Der Fehler befindet sich in der Mitte der A-5000.
7. Das ganze Kabel auf mehrere Fehler hin prüfen. Falls mehrere Fehler vorhanden sind, den „aktiven“ LCD-Messwert an jeder Fehlerstelle prüfen und mit dem Referenz“-Messwert vergleichen. Je größer der „aktive“ Messwert ist, desto größer ist der Fehler.

A-5000 EMPFÄNGER - TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Lineare A-Rahmen für Telekommunikationsunternehmen:

Telekommunikationsfehler sind jedoch typischerweise Fehler mit höherem Widerstand als Strom. Die lineare A-Rahmen A-5000 Mantelfehlersuchhilfe bietet höhere Empfindlichkeit im Fehlerbereich von 100 K Ω bis 10 M Ω , um mehrere Fehler in einem Kabel zu erkennen.

Bedien- und Anzeigeelemente des A-Rahmen-Empfängers

Für die Lage der unten beschriebenen Bedien- und Anzeigeelemente des Empfängers siehe Abbildung 4-1:

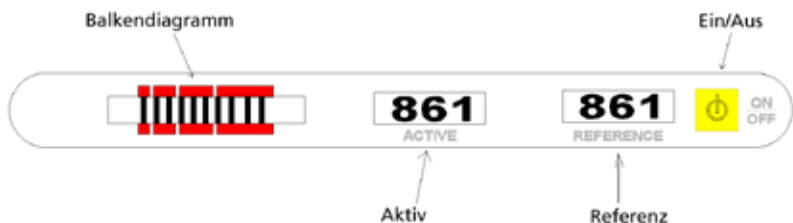


Abbildung 4-1: A-5000 Bedien- und Anzeigeelemente

Ein/Aus-Taste:

Drücken und freigegeben, um einzuschalten (ON). Drücken und freigegeben, um auszuschalten (OFF).

LCD-Balkendiagrammanzeige:

Das Balkendiagramm zeigt drei Arten von Informationen an:

Batteriezustand:

Die ausgefüllten Balkensegmente zeigen den Batteriepegel an. Falls nur ein Balkensegment angezeigt wird, die Batterie ersetzen. Der Batteriezustand wird beim Einschalten (ON) drei (3) Sekunden lang angezeigt.



Richtung des Fehlers:

Die blinkenden Pfeile zeigen die Richtung des Fehlers an.



01'



Größenordnung des Fehlers:

Das Balkendiagramm besteht aus zwölf (12) Segmenten, wobei die Segmente wie unten beschrieben die Größenordnung der Fehler/s repräsentieren.



Impedanz (Ω)	Linear Aktiv/Referenz	Segmente
450	828	12
1 K	694	11 - 12
5 K	413	11
10 K	302	10 - 11
20 K	222	10
30 K	182	10
50 K	139	9 - 10
100 K	90	8 - 9
327 K	45	7 - 8
1 M	21	6 - 7

Zusätzliche Merkmale des A-Rahmen-Empfängers

Batteriezugangsplatte

Befindet sich an der Unterseite des Empfänger-Bedienfelds. Die zwei Flügelschrauben entfernen, um die Platte freizugeben. Siehe Abbildung 9-1.

Leitfähige Polster

Der A-Rahmen-Empfänger wird mit zwei schützenden Schaumpolstern geliefert, die mit großen Scheiben versehen an den Empfänger-Prüfsonden befestigt sind. Diese Polster werden für Verfolgung auf trockenen, harten Oberflächen verwendet. Diese leitfähigen Polster und Scheiben schützen und aufbewahren.

FUNKTIONSPRINZIPIEN

Funktionstheorie

Die Aufarbeitung der Grundlagen der Mantelfehlersuche vor dem Verfahren ist selbst für erfahrene Benutzer eine gute Übung. Dies verbessert die Chancen, dass der Fehler gefunden wird, und spart Zeit.

Der Vergleich von elektrischem Strom mit Wasser, das durch eine Leitung fließt, passt außerordentlich gut zu Mantelfehlersuche. Genau wie beim Auffinden eines Lecks bei einer Wasserleitung, wird u. U. ein Ende abgedichtet, Wasser in das andere Ende gepumpt und auf im Bereich des Lecks austretendes Wasser geachtet. Die Prinzipien von Mantelfehlersuche sind identisch. Das Kabelentsprechung zum Abdichten der Wasserleitung ist das Abheben aller Verbindungen an beiden Enden des Kabels, was einen Offen-Zustand mit hohem Widerstand erstellt. Das „Wasser“ ist in diesem Fall der Strom, der durch das Kabel gegen den Fehler hin fließt. Es wird mit einem A-Rahmen auf das „Stromleck“ geachtet.

Beide Enden des Kabels müssen von der Erde getrennt sein.

Der T-5000 Sender legt ein Niederfrequenzsignal zwischen einem isolierten Leiter mit einem Erdschluss und einem anderen Erdpunkt an. Dieses 4,8-Hz-Signal wird von der Fehlerstelle in die Erde induziert. Die A-5000 Empfänger-Kontaktsonden erkennen dieses Signalmuster.

Eine typische Schaltung zum Auffinden eines Mantelfehlers, auch Schirm-zu-Erdschluss genannt, ist in Abbildung 5-1 veranschaulicht.

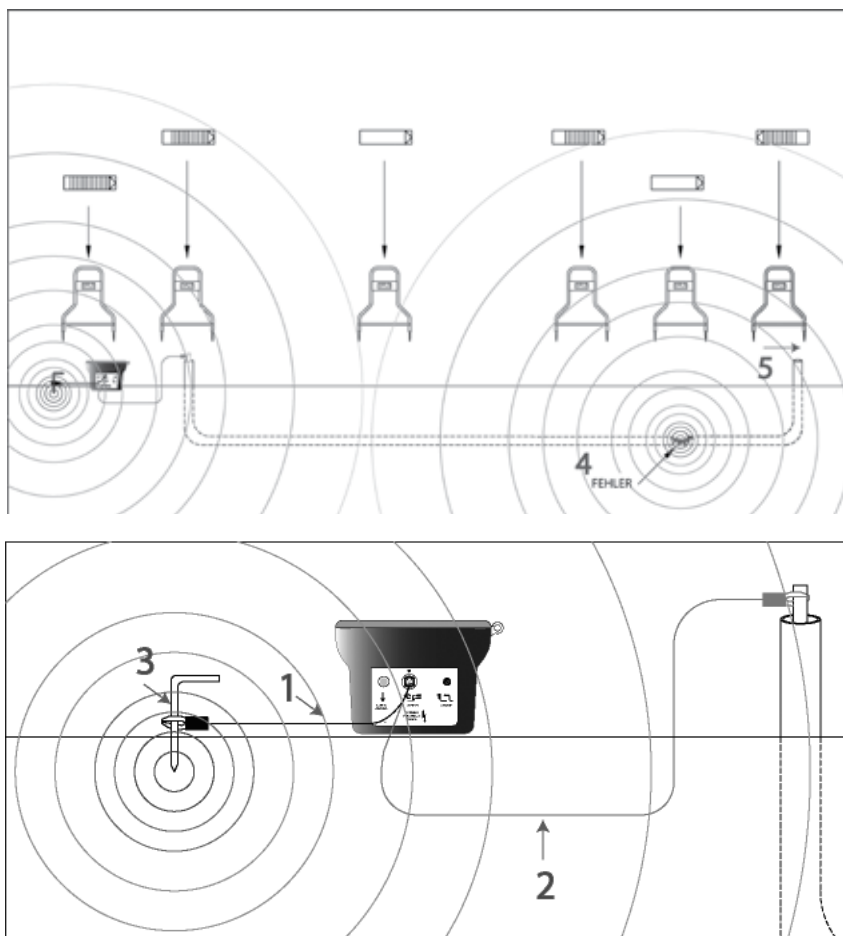


Abbildung 5-1: Typischer T-5000 Sender-Anschluss

1	Schwarze Messleitung
2	Rote Messleitung
3	Staberder
4	Fehler
5	Fehlerhafter Leiter, offen an beiden Enden

Wenn Strom vom Sender durch den Fehler fließt, wird ein Erdspannungsgradientenfeld erstellt. Die Mitte des Felds liegt beim Fehler. Dieses Gradientenfeld hat ein Muster, siehe Abbildung 5-2, wie die Wasserwellen in einem Teich, wenn ein Stein hinein geworfen wird, oder wie die Ringe eines Baumstamms.

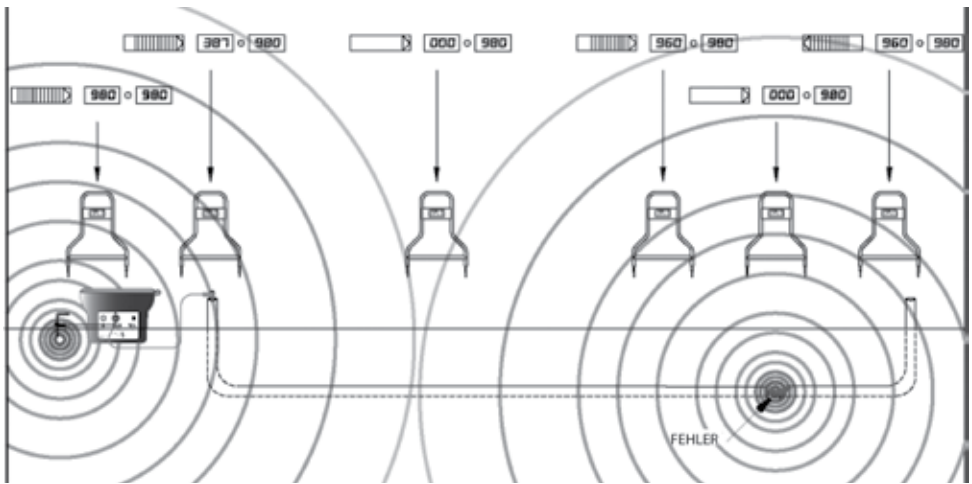


Abbildung 5-2: Signalmuster bei Bereich und Erdpunkt

Der A-Rahmen-Empfänger vergleicht die durch die zwei Sonden aufgenommenen Messwerte und bestimmt die Richtung und die Größe des Fehlers. Blinkende Richtungspeile führen den Bediener zur exakten Quelle des Fehlers. Das Balkendiagramm und die numerische aktive LCD-Anzeige der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe zeigen die relative Entfernung zum Fehler und dessen Größe an.

Erdspannungsgradient

Abbildung 5-2 zeigt, dass das Gradientenmuster im Bereich des Fehlers konzentrische Kreise aufzuweisen scheint. Korrektes Interpretieren dieses Musters ist der Schlüssel zu erfolgreichem Einsatz der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe.

Äquipotentiale

Die in Abbildung 5-2 gezeigten Kreise, repräsentieren Linien gleicher Spannung. Die Felder zeigen an, was das Balkendiagramm mit der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe in verschiedenen Positionen anzeigen wird. Wenn demzufolge der A-Rahmen der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe so eingeführt wird, dass sich beide Erdspeie auf dem gleichen Kreis befinden, gibt es keinen Unterschied in Spannung zwischen ihnen. Das Balkendiagramm zeigt in diesem Fall Null an, die Pfeile verhalten sich sprunghaft und die numerische aktive Anzeige zeigt eine Null an. Eine dieser Positionen tritt auf, wenn sich der Fehler genau zwischen den Speien befindet.

Dieses Ergebnis kann auch auf halbem Weg zwischen dem Staberder und einem Fehler auftreten und wenn sich die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe vom Sender weg bewegen und erneut messen. Falls die Pfeile anzeigen, in dieser Richtung fortzufahren, dann war der Nullpunkt ein Mittelpunkt. Falls die Pfeile anzeigen, umzukehren und gegen den Sender fortzufahren, dann war der Nullpunkt ein Fehler. Beim Fortschreiten werden sie zunehmen, bis der Fehler erreicht ist.

Um zu bestimmen, ob der Mittelpunkt zwischen Fehlern oder ein Punkt direkt über einem Fehler erreicht ist, die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe vom Sender weg bewegen und erneut messen. Falls die Pfeile anzeigen, in dieser Richtung fortzufahren, dann war der Nullpunkt ein Mittelpunkt. Falls die Pfeile anzeigen, umzukehren und gegen den Sender fortzufahren, dann war der Nullpunkt ein Fehler. Beim Fortschreiten werden sie zunehmen, bis der Fehler erreicht ist.

Nahezu 70 % des Signals existiert innerhalb des letzten Drittels der Distanz zwischen dem Erdspeie und dem Fehler. Die durch die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe gemessene und angezeigte Signalstärke verhält sich proportional zur Anzahl der Feldlinien zwischen den A-Rahmen-Speien der A-5000 in Abbildung 5-2. Demzufolge tritt der maximale Signalpunkt auf, wenn sich ein A-Rahmen-Spiee direkt über dem Fehler befindet.

Durch Sondieren im Bereich des Erdpunkts kann ein Benutzer herausfinden, wie das Balkendiagramm des A-Rahmens am Fehler ansprechen wird. Wie Abbildung 5-2 zeigt, ist das Signalmuster im Bereich des Fehlers und Erdpunkts identisch (falls es keine naheliegenden Leiter gibt). Das bedeutet, dass der A-Rahmen im Bereich des Fehlers und am Erdpunkt in der gleichen Weise reagiert.

Bei der Bewegung gegen den Fehler, nehmen die Balkensegmente und die aktive numerische Anzeige ab, bis der Mittelpunkt zwischen dem Fehler und dem Erdspeie erreicht ist. Beim Fortschreiten werden sie zunehmen, bis der Fehler erreicht ist.

Muster für mehrere Fehler

Das Signalmuster, das durch zwei Fehler in einer Linie erzeugt wird, ist in Abbildung 5-3 veranschaulicht. Die zwei Fehler sind ohne den Erdpunkt abgebildet. Beachten, dass die zwei Fehler aus einer Entfernung das Erscheinungsbild eines einzigen Fehlers aufweisen, da der Äquipotentiale Kreis beide Fehler umschließt. Die einzelnen Fehler werden mit abnehmender Entfernung besser sichtbar. Es gibt einen Bereich zwischen zwei Fehlern, in dem der A-Rahmen u. U. eine Fehlanzeige eines weiteren Fehlers erzeugt. Dies wird durch die zwei Fehler verursacht, die sich gegenseitig aufheben. Fehler können in dieser Situation durch Einhaltung des im Abschnitt 7.7 beschriebenen Verfahrens vermieden werden.



Es wird empfohlen, bei mehreren Fehlern jeweils einen Fehler gleichzeitig in Angriff zu nehmen. Wenn immer ein Fehler positiv identifiziert wird, sollte dieser vor Inangriffnahme der weiteren Fehler repariert werden.

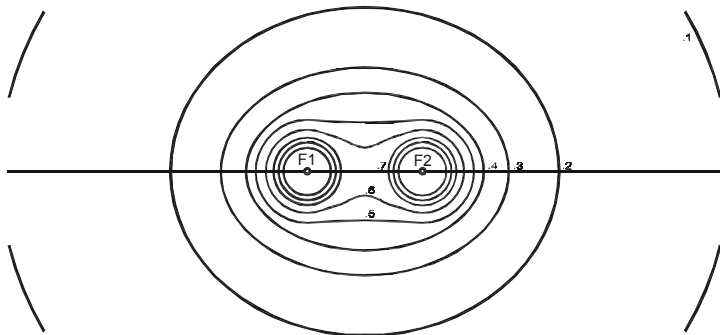


Abbildung 5-3: Signalmuster für mehrere Fehler

Verzerrung aufgrund von naheliegenden Leitern

Wenn immer sich ein unisolierter Leiter zwischen einem Fehler und der Erdrückleitung befindet, tendiert der Rückstrom, sich am Leiter zu konzentrieren, anstatt durch die Erde zu fließen. Diese Situation kann das Signalmuster im Bereich des Fehlers verringern, was dazu tendieren würde, das erkennbare Signal vom Fehler weg zu verringern. Mögliche Verzerrungsprobleme, wie die beschriebene Situation, können vermieden werden, wenn vor der Fehlersuche zuerst der fehlerhafte Leiter verfolgt wird und nach naheliegenden Leitern Ausschau gehalten.

KALIBRIERPRÜFVERFAHREN

Dieses Messgerätprüfverfahren vor Einsatz im Feld in einer Rasenumgebung durchführen. Fass kein Rasen/keine Erde verfügbar ist, kann Gebäude-Teppichbelag verwendet werden.

1. Die Batterien prüfen.

Den T-5000 Sender einschalten (ON). Die Sender-LCD zeigt den Batteriekapazitätspegel an. Für optimalen Betrieb sicherstellen, dass die Senderbatterie vollständig aufgeladen ist. Den Sender ausschalten (OFF).

Den A-5000 Empfänger einschalten (ON). Die ausgefüllten Balkensegmente zeigen den Batteriepegel an. Falls nur ein Balkensegment angezeigt wird, die Batterie ersetzen (9 V). Der Batteriezustand wird beim Einschalten für 3 Sekunden eingeschaltet (ON).

2. Die Prüfkabel anschließen.

Die schwarzen und roten Verbindungsmessleitungen an der AUSGANGSBUCHSE des Senders anschließen. Siehe Abbildung 6-1.

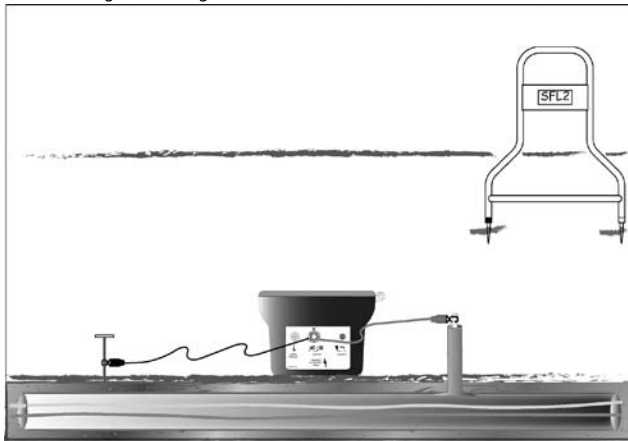


Abbildung 6-1: Prüfsetup kontrollieren

3. Die Prüfmessleitungen soweit wie möglich auseinanderlaufen lassen.

Den Erdspieß einführen und das schwarze Kabel anbringen. Einen Schraubendreher in die Erde einlassen und das rote Kabel daran anschließen, wodurch ein simulierter Fehler erzeugt wird.

Dieser Test kann auch durch direktes Eindringen des Metallendes der Klemme in die Erde (sodass direkter elektrischer Kontakt entsteht) durchgeführt werden. Bei Verwendung eines Teppichbelags in diesem Kontrollverfahren die Kabelklemmen direkt mit dem Teppich verbinden.

4. Die SFL T-5000 Sender-Taste auf dem Tastenfeld drücken.

Warten, bis der SFL-Hochspannungsausgang erzeugt wird, und die Fehlerwiderstand-Senderanzeige beobachten.

5. Den Empfänger synchronisieren.

Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe so halten, dass sich der schwarze Spieß näher an der Erdverbindung befindet. Den A-Rahmen fest in die Erde drücken.

- Den Ein/Aus-Schalter des A-5000 Empfängers auf ON (Ein) schalten.

Der A-Rahmen-Empfänger wiederholt den Batterietest. Nach dem Batterietest beginnt der Pfeil, der auf den simulierten Fehler (rote Prüfklemme) gerichtet ist, zu blinken und es wird ein Potentialgefälle messwert auf der aktiven und der Referenz-LCD-Anzeige angezeigt.

- Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe um 180° drehen.

Beachten, dass der Pfeil, der jetzt auf die rote Prüfklemme gerichtet ist, blinkt. Wenn der A-Rahmen im Bereich des Fehlers bewegt wird, sollte der Pfeil, den dem Fehler am nächsten liegt, blinken.

BEDIENUNG

Synchronisieren des A-Rahmen-Empfängers

Durch Synchronisieren merkt sich die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe die Phase des Sendersignals. Dies ermöglicht die Erkennung des vom Fehler kommenden Signals der Umkehrphase und Hinführung zum Fehler.



Den Empfänger alle 45 Minuten neu synchronisieren, um optimale Kalibrierung zu bewahren. Dies kann in der Nähe des Staberders oder eines Fehlers erfolgen. Beim Staberder muss sich der schwarze A-Rahmen-Spieß näher am Staberder befinden und der weiße Spieß muss gegen den Fehler gerichtet sein. Beim Fehler muss sich der weiße A-Rahmen-Spieß näher am Fehler befinden.

- Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe so halten, dass sich der schwarze Spieß am nächsten beim Staberder befindet.
- Die A-Rahmen-Spieße fest in die Erde drücken.
- Den A-5000 Empfänger einschalten (ON). Warten, bis der Pfeil auf dem Balkendiagramm blinkt.
- Wenn der Pfeil vom Erdspeiß weg zeigt, existiert ein Fehler.
- Wenn der Pfeil zum Erdspeiß hin zeigt, existiert kein Fehler. Die Erdleiter und Verbindungen erneut überprüfen, falls ein Fehler fälschlicherweise angezeigt wird. Siehe Abbildung 7-1.

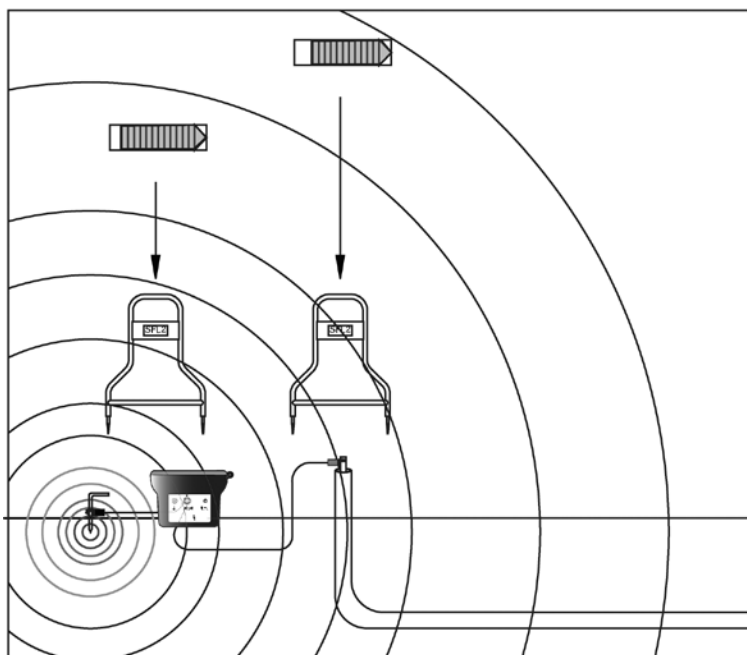


Abbildung 7-1: Synchronisierung der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe

Bestätigen, dass ein Fehler existiert

- Den A-Rahmen von der Erde entfernen.
- Den A-Rahmen 180° drehen und wieder in die Erde einführen. Die Pfeile sollten jetzt in die entgegengesetzte Richtung vom Erdspeiß weg zeigen.

Verfolgen des Kabels mit dem R-5000 Empfänger

Die AT-5000 Versorgungsleitungssuchhilfe ermöglicht gleichzeitige Verfolgung der Leitung und Suche nach dem Fehler.

- Den R-5000 Empfänger auf Kabelverfolgungsfrequenz prüfen. Den Empfänger auf die rote Messleitung richten und die Empfängerfrequenzen durchgehen, 9,8 KHz bzw. 82 KHz, um zu bestätigen, dass die ausgewählte Verfolgungsfrequenz empfangen wird.
- Das Kabel beim Vorrücken gegen den Fehler verfolgen und markieren.

Bestimmen der genauen Lage des Fehlers

1. Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe parallel zum angepeilten Kabel halten.
2. Den A-Rahmen alle 3-6 m einführen. Dem Pfeil folgen und den aktiven Messwert überwachen.
3. Beim Suchen mit der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe sicherstellen, dass die Sonden gut in die Erde eingeführt werden. Eine gute physikalische Erdverbindung ist erforderlich, um starke Signale zu empfangen.
4. Wenn der Pfeil die Richtung wechselt, zurückgehen. Den aktiven LCD-Messwert prüfen und mit dem Referenz-LCD-Messwert vergleichen. Wenn der aktive und der Referenz-Messwert gleich beinahe gleich sind, wurde der Hauptfehler gefunden.
5. Den A-Rahmen alle 50 cm einführen, bis der Pfeil die Richtung erneut wechselt und dann den A-Rahmen 90° drehen. Auf offensichtliche Ursachen prüfen, wenn ein Irrtum vermutet wird, beispielsweise kürzliche Ausgrabung.
6. Den A-Rahmen dem Kabel entlang bewegen, bis eine geringfügige Bewegung bewirkt, dass der Pfeil die Richtung wechselt. Wenn dies geschieht, befindet sich der Fehler in der Mitte des A-Rahmens.

Verifizieren des Fehlers

1. Leicht von der Mitte des Kabels auf eine Seite abweichen.
2. Den A-Rahmen an verschiedenen Positionen im Bereich der vermuteten Fehlerstelle einführen (wie die Zeiger einer Uhr).
3. Der Pfeil sollte stets auf den Fehler gerichtet sein.
4. Den anderen Spieß an der Fehlerstelle in die Erde einlassen und das Verfahren wiederholen. Der Pfeil sollte stets nach innen auf den Fehler gerichtet sein. Siehe Abbildung 7-2.

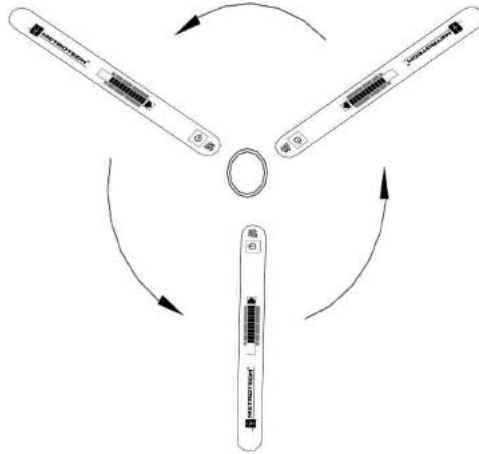


Abbildung 7-2: Fehlerbestätigung

ERWEITERTE METHODEN

Fehler unter unzugänglichen Oberflächen

Wenn die Fehler unter einem Straßenbelag oder in einem anderweitig unzugänglichen Bereich existieren, kann der Fehler u. U. mit einer der folgenden Methoden gefunden werden.

Senkrechte Methode

Die Lage des fehlerhaften Leiters sorgfältig verfolgen. Die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe parallel zur Kabelstrecke halten. Mit zunehmender Entfernung zum Stabender verringern sich das Balkendiagramm und der aktive Messwert nach und nach, bis der Mittelpunkt erreicht ist. Die Werte nehmen danach zu, bis der Fehler erreicht ist. Wenn die Mitte des A-Rahmens eine Linie, senkrecht zum Mantelfehler, überschreitet, wechseln die Richtungspfeile schnell ihre Positionen und das Balkendiagramm und der aktive numerische Messwert fallen auf Null. Siehe Abbildung 8-1.

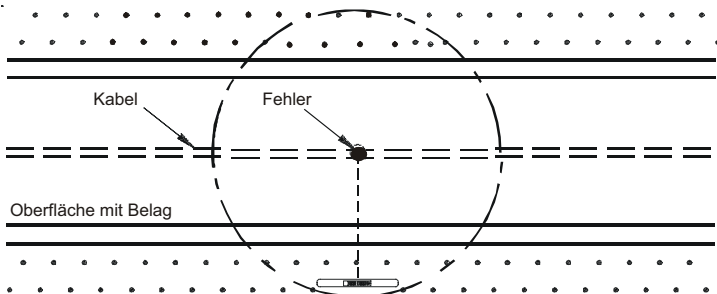


Abbildung 8-1: Senkrechte Methode

Dreieckmethode

Wenn die A-5000 Mantelfehlersuchhilfe wie in Abbildung 8-3 genau auf einem äquipotentialen Kreis (dem Punkt, an dem die Signalstärke minimal ist) positioniert wird, läuft eine senkrechte Linie von der Mitte des A-Rahmens durch den Fehler. Der Schnittpunkt beliebiger zwei dieser senkrechten Linien definiert die Fehlerstelle.

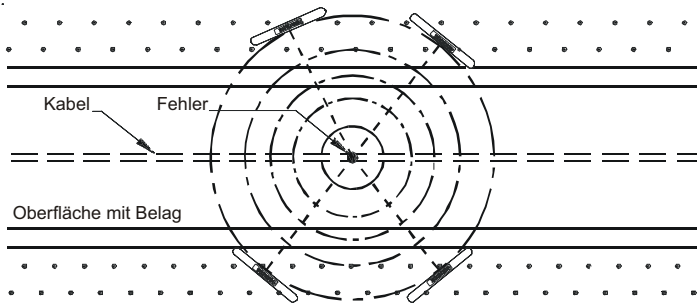


Abbildung 8-2: Dreiecksmethode

Um einen äquipotentialen Kreis (siehe Abbildung 8-3) zu finden, den A-Rahmen in die Erde einführen und auf einem Spieß drehen. Den A-Rahmen hin- und Herdrehen, bis der exakte Punkt gefunden ist, an dem die blinkenden Pfeile die Richtung wechseln. Der A-Rahmen befindet sich jetzt auf einem äquipotentialen Kreis und senkrecht zum Fehler. Durch Markierung dieser Linie und Wiederholung des Verfahrens mit dem A-Rahmen an einer anderen naheliegenden Stelle, schneiden oder kreuzen sich die zwei Linien beim Fehler.

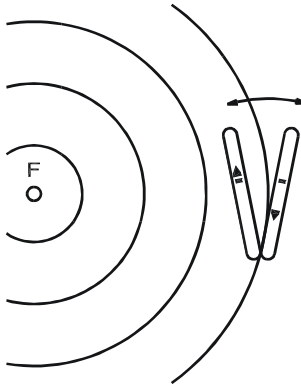


Abbildung 8-3: Auffinden eines äquipotentialen Kreises

Fehler unter Straßenbelag

Fehler unter Straßenbelag oder anderen geringfügig leitfähigen Oberflächen können unter Verwendung der mit dem Gerät gelieferten Schaumpolster gefunden werden. Die Polster mit Wasser sättigen und die A-Rahmen-Spieße in die Polster einlassen. Den Fehler wie gewohnt suchen. Sicherstellen, dass die Polster so nass wie möglich bleiben, ohne dass das Wasser eine ununterbrochene Pfütze zwischen den Polstern bildet, da das Signal dadurch kurzgeschlossen würde.

Langstreckenverfolgung

Mit zunehmender Entfernung zum Fehler verringert sich das von der A-5000 Mantelfehlersuchhilfe aufgenommene Signal proportional. Dieser Umstand kann zu Problemen führen, wenn die Signalpegel so stark verringert werden, dass sie vom A-Rahmen nicht mehr erkannt werden.

Wenn immer mit schwachen Signalen, aufgrund von langen Strecken oder aus anderen Gründen, gearbeitet werden muss, kann durch Erhöhung der Entfernung zwischen den A-Rahmen-Spießen mit dem Verlängerungskabel eine höhere Empfindlichkeit erzielt werden. Diese Verlängerungsmethode kann auf alle zuvor beschriebenen Methoden, einschließlich der leitfähigen Schaumpolster, angewendet werden. Bei sehr langen Strecken, z. B. Glasfaserstrecken, kann die Empfindlichkeit durch Verwendung eines längeren isolierten Kabels zur Erweiterung der A-Rahmen-Spanne sogar noch weiter erhöht werden. Siehe Abbildung 8-4.

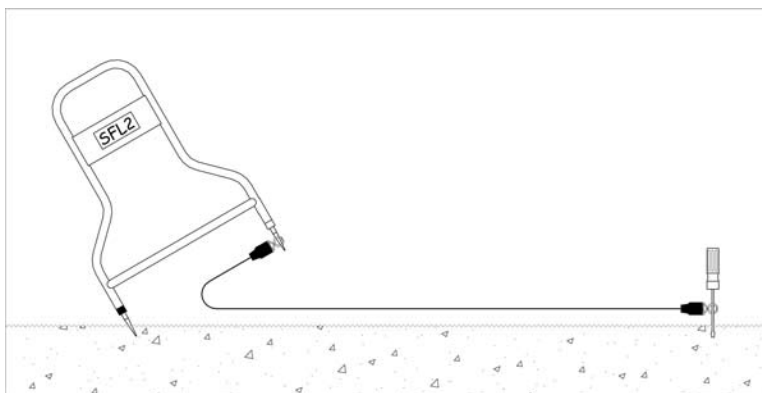


Abbildung 8-4: Fehlersuche mit Verlängerungskabel für erhöhte Empfindlichkeit

Hoch- und niederohmige Fehler

Es ist gut, wenn vor Beginn der Fehlersuche der Schweregrad des Fehlers bekannt ist. Dies wird anhand des Widerstands/der Impedanz gegenüber Erde gemessen. Fehler, bei denen die Erde nass ist und/oder ein sehr großes Stück Isolation fehlt, sind am unteren Ende des Bereichs ($< 500 \text{ Ohm}$) zu finden. Umstände, bei denen die Erde sehr trocken ist und/oder der aktuelle Fehler ein kleines Stiftloch ist, durch das der Leiter eine sehr kleine Erdkontaktfläche hat, sind am oberen Ende des Fehlerbereichs ($> 1\text{-}3 \text{ M}\Omega$) zu finden.

Ein Fehler mit niedriger Impedanz ist am einfachsten zu finden, da es mehr Signal zu erkennen gibt.

Mehr Balkensegmente und ein höherer bei Synchronisierung angezeigter Messwert weisen im Allgemeinen auf einen größeren Fehler hin.

Ein Fehler mit hoher Impedanz ist schwieriger zu finden. Der A-5000 Empfänger erkennt bezeichnenderweise das Signal u. U. nicht, nach einer kleinen Erhöhung der Entfernung zum Erdpunkt. Je höher die Impedanz des Fehlers ist, desto kleiner muss die Entfernung zum Fehler für die Erkennung sein.

Beispiel

Wenn der A-Rahmen nur innerhalb von 3 m zuverlässig von der Erdverbindung weg zeigt, dann erkennt der A-Rahmen den Fehler nur innerhalb von ungefähr 3 m. Außerhalb dieser Entfernung ist das Signal zu schwach, um zuverlässig erkannt zu werden.

Aus diesem Grund wird dringend empfohlen, die Leitung vor der Suche nach Fehlern mit hoher Impedanz zu verfolgen und zu markieren.

Mehrere Fehler

Das Suchen mehrerer Fehler ist die schwierigste und verwirrendste Fehlersituation. Es ist in diesem Fall besonders wichtig, den fehlerhaften Leiter vor Beginn der Fehlersuche zu verfolgen. Möglichst exakt über der Linie bleiben und durch Überwachung des aktiven Messwerts jeden vermuteten Fehler verifizieren, um zu sehen, welcher Fehler den höheren Messwert hat. Beachten, dass ein Fehler mit sehr hoher oder sehr niedriger Impedanz, die Erkennung eines Fehlers mit niedriger oder hoher Impedanz maskiert. Die sicherste und beste Weise zum Auffinden mehrerer Fehler ist, jeden positiv identifizierten Fehler zu reparieren und dann die Suche fortzusetzen. Siehe Abbildung 5-3.

WARTUNG

A-5000 Empfänger - Ersetzen der Batterie

Die zwei Flügelschrauben an der Unterseite des Empfängergehäuses lösen. Die Batteriefachabdeckung sorgfältig abnehmen. Nicht an den Batteriedrähten ziehen. Die Batterie von der Batteriehalterung entfernen und die Batterie trennen. Das Verfahren zum Einsetzen der neuen Batterie umkehren.

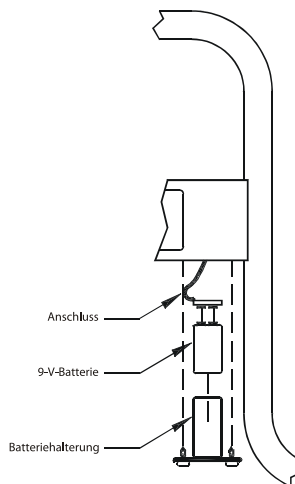


Abbildung 9-1: A-5000 Empfänger - Ersetzen der Batterie

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Frequenz:	4,8 Hz, quarzgesteuert
Eingangsempfindlichkeit:	5 MV
Empfindlichkeitseinstellung:	Automatisch
Aktive/Referenz-Signalempfindlichkeit	Logarithmisch: 0-120 Linear: 0-999
Batterie:	9 V NEDA 1604 oder gleichwertig
Batterielebensdauer:	100 Stunden Dauernutzung
Batterietest:	Automatisch 3 Sekunden beim Einschalten (ON)
Gewicht:	2,0 kg
Abmessungen:	81 cm H x 56 cm B x 2,5 cm T
Betriebstemperatur:	-20 °C – +50 °C

ANHANG

APWA-Markierungsfarben

Die folgenden Farbmarkierungen wurden durch die American Public Works Association (APWA) festgelegt:

Leiter	Farbe
Elektrische Stromleitungen, Kabel, Kabelkanäle	Rot
Kommunikationsleitungen, Kabel, Kabelkanäle, CATV	Orange
Gas, Öl, Petroleum, andere gasförmige Stoffe	Gelb
Kanalisations-, Regenwasser-, Abwasser-, Ablaufleitungen	Grün
Wasser-, Bewässerungs-, Schlammleitungen	Blau

Falls Sie Fragen hinsichtlich der Markierungsvorschriften oder Verfahren in den Vereinigten Staaten haben, wenden Sie sich bitte an das lokale Callcenter. Internationale Kunden: Bitte fragen Sie Ihre lokalen Aufsichtsbehörden oder Versorgungsunternehmen. Farbmarkierungsvorschriften können von Land zu Land verschieden sein.



A-5000

Localizzatore di
guasti di guaine

Manuale d'uso

Italiano

Garanzia limitata e limitazione di responsabilità

Questo prodotto Amprobe sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per un anno a decorrere dalla data di acquisto. Sono esclusi da questa garanzia i fusibili, le pile monouso e i danni causati da incidenti, negligenza, uso improprio, alterazione, contaminazione o condizioni anomale di funzionamento o manipolazione. L'obbligo di garanzia è limitato, a scelta della Amprobe, al rimborso del prezzo d'acquisto, alla riparazione gratuita o alla sostituzione di un prodotto difettoso. I rivenditori non sono autorizzati a offrire nessun'altra garanzia a nome della Amprobe. Per richiedere un intervento durante il periodo di garanzia, restituire il prodotto, allegando la ricevuta di acquisto, a un centro di assistenza autorizzato Amprobe Test Tools oppure a un rivenditore o distributore Amprobe locale. Per ulteriori informazioni vedere la sezione Riparazioni. Questa garanzia è il solo ricorso a disposizione dell'acquirente e sostituisce qualsiasi altra garanzia, espressa, implicita o prevista dalla legge, compresa qualsiasi garanzia implicita di commerciabilità o di idoneità per scopi particolari. Né la Amprobe né la sua società madre o sue affiliate saranno responsabili di danni o perdite speciali, indiretti o accidentali, derivanti da qualsiasi causa o teoria. Poiché alcuni stati o Paesi non permettono l'esclusione o la limitazione di una garanzia implicita o di danni accidentali o indiretti, questa limitazione di responsabilità potrebbe non riguardare l'acquirente.

Riparazioni

A tutti gli strumenti di misura restituiti per interventi in garanzia o non coperti dalla garanzia, oppure per la taratura, devono essere allegate le seguenti informazioni: il proprio nome e quello dell'azienda, indirizzo, numero telefonico e ricevuta di acquisto. Allegare anche una breve descrizione del problema o dell'intervento richiesto e i cavi di misura. Gli importi dovuti per sostituzioni o riparazioni non coperte dalla garanzia vanno versati tramite assegno, vaglia bancario, carta di credito con data di scadenza, oppure ordine di acquisto all'ordine di Amprobe® Test Tools.

Sostituzioni e riparazioni in garanzia – Tutti i Paesi

Si prega di leggere la garanzia e di controllare le pile prima di richiedere una riparazione. Durante il periodo di garanzia, si può restituire uno strumento difettoso al rivenditore Amprobe® Test Tools per ricevere un prodotto identico o analogo. La sezione "Where to Buy" del sito www.amprobe.com contiene un elenco dei distributori più vicini. Negli Stati Uniti e nel Canada gli strumenti da sostituire o riparare in garanzia possono essere inviati anche a un centro di assistenza Amprobe® Test Tools (gli indirizzi sono alla pagina successiva).

Sostituzioni e riparazioni non coperte dalla garanzia – U.S.A. e Canada

Per riparazioni non coperte dalla garanzia, negli Stati Uniti e nel Canada, lo strumento deve essere inviato a un centro di assistenza Amprobe® Test Tools. Rivolgersi alla Amprobe® Test Tools o al rivenditore per informazioni sui costi delle riparazioni e sostituzioni.

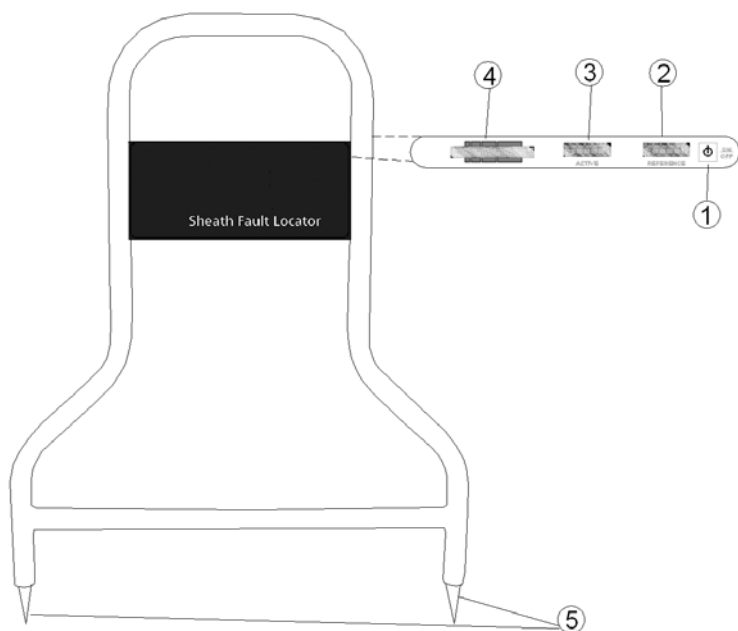
Stati Uniti	Canada
Amprobe Test Tools	Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 888-993-5853	Tel: 905-890-7600
Fax: 425-446-6390	Fax: 905-890-6866

Non-Warranty Repairs and Replacement – Europe

Gli strumenti acquistati in Europa e non coperti dalla garanzia possono essere sostituiti dal rivenditore Amprobe® Test Tools per un importo nominale. La sezione "Where to Buy" del sito www.amprobe.com contiene un elenco dei distributori più vicini.

Recapito postale europeo*
Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Germania
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

*(Solo per corrispondenza; non rivolgersi a questo indirizzo per riparazioni o sostituzioni. Si pregano i clienti europei di rivolgersi al rivenditore.)



- ❶ Pulsante di accensione/spengimento
- ❷ Lettura di riferimento
- ❸ Lettura attiva
- ❹ Diagramma a barre
- ❺ Punte telaio ad A

INDICE	
Introduzione.....	5
Informazioni generali e sicurezza	5
Simboli adoperati nel presente manuale	5
Misure di sicurezza	5
Guida di avvio rapido del localizzatore di guasti di guaine A-5000 per gli utenti esperti.....	5
Dati tecnici del ricevitore A-5000	8
Telaio ad A lineari per utenze di telecomunicazioni	8
Indicatori e comandi del ricevitore con telaio ad A	8
Principio di funzionamento.....	9
Teoria funzionale.....	9
Procedura di taratura.....	12
Funzionamento	13
Sincronizzazione del ricevitore con telaio ad A.....	13
Conferma dell'esistenza di un guasto	13
Determinazione del percorso del cavo con il ricevitore R-5000.....	13
Individuazione del punto esatto di guasto	13
Verifica della presenza del guasto.....	14
Tecniche avanzate	14
Guasti sotto superfici inaccessibili	14
Guasti sotto una pavimentazione.....	15
Determinazione del percorso del cavo su lunghe distanze	15
Guasti ad alta e a bassa impedenza	16
Guasti multipli.....	16
Manutenzione.....	16
Sostituzione della batteria del ricevitore A-5000	16
Dati tecnici.....	17
Appendice.....	17
Codificazione a colori APWA	17

INTRODUZIONE

Il localizzatore di utenza Amprobe AT-5000 con l'opzione SFL (Sheath Fault Locating) di localizzazione dei guasti di guaine è stato studiato per la rilevazione e individuazione di guasti alle guaine e di altro tipo in cavi a diretto contatto con la terra.

Il modello AT-5000 con A-5000 (SFL) offre queste caratteristiche uniche:

- Misura del livello di guasto in corrispondenza del trasmettitore
- Determinazione del percorso del cavo e individuazione del guasto simultanee
- Diagramma a barre sul display a cristalli liquidi per indicare l'intensità del segnale in corrispondenza del telaio ad A allo scopo di valutare la distanza dal guasto, confrontare più guasti, e rilevare fori di diametro piccolissimo e "alberi" in una linea elettrica.
- Rilevazione di guasti a bassa resistenza e ad alta resistenza
- Controllo automatico dello stato della batteria e segnalazione di bassa carica
- Telaio ad A non polarizzato
- Uso con una sola mano. Non occorre trasportare sia un ricevitore R-5000 sia un telaio ad A durante la localizzazione dei guasti.
- Voltmetro e ohmmetro SFL attivo nel trasmettitore

INFORMAZIONI GENERALI E SICUREZZA

Il presente manuale contiene istruzioni generali per l'installazione e l'uso sia del localizzatore Amprobe di linee di utenza e di guasti di guaine sia degli accessori in dotazione. Il produttore non è responsabile di danni alle cose o di lesioni personali causati dalla mancata osservanza delle istruzioni per l'uso e delle misure di sicurezza contenute nel manuale, che deve quindi essere messo a disposizione e letto attentamente da tutto il personale addetto all'uso dell'apparecchiatura di localizzazione delle linee e dei guasti di guaine.

Simboli adoperati nel presente manuale

Istruzioni importanti concernenti la protezione del personale e delle apparecchiature sono contrassegnate da uno dei seguenti simboli:

	Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare infortuni o danni alle cose moderati o di minore entità.
	Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare infortuni gravi o mortali.
	Accompagna note contenenti informazioni importanti e indicazioni per l'uso dell'apparecchiatura. La loro mancata osservanza può causare risultati delle misure errati.

Personale addetto all'uso

Il localizzatore di linee di utenza e guasti di guaine Amprobe deve essere usato da specialisti in linee di utenza.

Riparazioni e manutenzione

Devono essere eseguite esclusivamente da Amprobe.

Misure di sicurezza

Prassi di sicurezza da osservare

Familiarizzare con tutte le prassi di sicurezza richieste dalla società locale di utenza o altro proprietario dell'impianto prima di entrare in un'area di accesso o di collegare un trasmettitore Amprobe.

Accertarsi che la linea non sia sotto tensione e sia fuori servizio, PRIMA di collegare il trasmettitore direttamente a un cavo. MAI eseguire una connessione diretta con una linea elettrica sotto tensione.

Seguire le procedure di sicurezza appropriate per prevenire il rischio di infortunio se si usa una pinza o un morsetto su linee di controllo o di trasmissione dell'energia sotto tensione.

Prestare particolare attenzione quando si usa un localizzatore in aree ad alto traffico.

Impiego previsto

Il funzionamento in sicurezza è possibile solo se si usa l'apparecchiatura per lo scopo previsto. Utilizzando l'apparecchiatura per altri scopi si possono causare infortuni e danni alle cose.

Non superare i limiti specificati nella sezione dei dati tecnici

GUIDA DI AVVIO RAPIDO DEL LOCALIZZATORE DI GUASTI DI GUAINA A-5000 PER GLI UTENTI ESPERTI

1. Controllare le batterie prima di recarsi sul campo:

Controllare lo stato di carica della batteria del trasmettitore, del ricevitore e del telaio ad A accendendo ciascuno strumento.

L'utilizzo ottimale della funzionalità SFL del trasmettitore richiede che la batteria sia completamente carica prima dell'uso sul campo. Amprobe suggerisce di caricare la batteria alla massima capacità prima di procedere alla localizzazione dei guasti.

Sostituire/ricaricare se necessario. Spegnerne gli strumenti.

2. Accertarsi che nessun cavo sia sotto tensione.

3. Scollegare i punti di messa a terra:

Scollegare i punti di messa a terra (di tutti i cavi del circuito) a entrambe le estremità del tratto di cavo guasto.

AVVERTENZA Quando il trasmettitore T-5000 è acceso, al JACK DI USCITA esterno è presente alta tensione. Non toccare il jack. Si subirebbe una scossa elettrica.

4. Collegare il trasmettitore al cavo guasto – Controllare la resistenza di guasto

1. Accertarsi che il trasmettitore T-5000 sia spento.
2. Collegare i cavi di misura nero e rosso al trasmettitore.
3. Disporre il cavo nero a 180° dal cavo guasto.
4. Inserire il dispersore nel terreno e collegare il cavo nero al dispersore. Stabilire il miglior collegamento possibile di messa a terra. Vedi Figura 3-1.

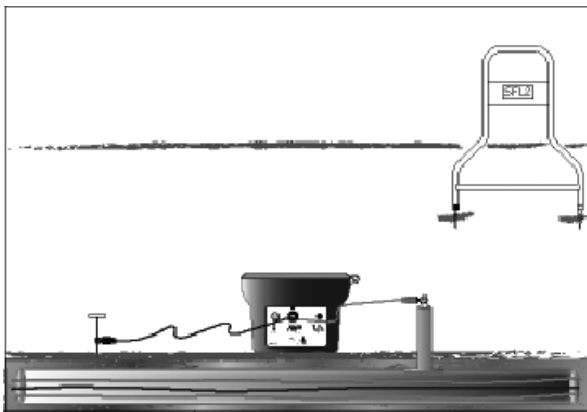


Figura 3-1. Collegamento del cavo nero al dispersore e del cavo rosso al cavo guasto

5. Collegare il cavo rosso alla guaina del cavo guasto. Vedi Figura 3-1.

6. Premere il tasto SFL del trasmettitore T-5000. Controllare la resistenza di guasto misurata sul display del trasmettitore. Vedi Figura 3-2.



F	n/a	n/a
82k	---	---

Scala della gravità del guasto:
 0 – 100 kΩ – Guasto grave
 100 – 500 kΩ – Guasto di media entità
 1 MΩ e oltre – Guasto di minore entità

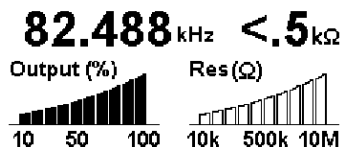


Figura 3-2. Display del trasmettitore nella modalità SFL

7. Selezionare la frequenza, 9,8 kHz o 82 kHz, premendo il tasto f sul tastierino del trasmettitore.

5. Usare il ricevitore del localizzatore di linee di utenza R-5000 per determinare il percorso del cavo:

Premere il tasto frequenza (Freq) sul ricevitore finché non si visualizza la frequenza selezionata sul trasmettitore. Determinare il percorso del cavo e contrassegnarlo mentre si procede verso il guasto.

6. Sincronizzare il ricevitore A-5000 con telaio ad A e stabilire il valore di riferimento del guasto: (il telaio ad A ha una fascia di colore diverso - nero o bianco - sopra ciascuna sonda)

1. Tenere il ricevitore in modo che la sonda con la fascia nera sia a circa due passi di distanza dal dispersore e la sonda con la fascia bianca sia allineata con il cavo guasto. Il ricevitore deve essere posizionato come illustrato nella Figura 3-3 affinché il sincronismo e lo strumento funzionino correttamente. Introdurre saldamente le sonde del telaio ad A nel terreno. Accendere il ricevitore. Attendere finché la freccia lampeggia.

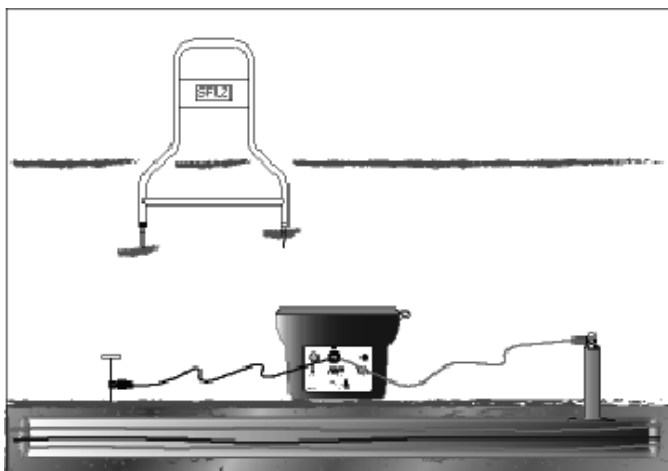


Figura 3-3. Posizionamento del ricevitore A-5000 per stabilire il sincronismo

2. Osservare sul diagramma a barre del display la direzione della freccia. Se la freccia punta in direzione OPPOSTA al dispersore, c'è un guasto.
3. Se la freccia punta VERSO il dispersore, non esiste alcun guasto e occorre ricontrollare le connessioni e i punti di messa a terra.
4. Il numero di segmenti illuminati sul diagramma a barre indica il gradiente di potenziale relativo al guasto in corrispondenza del punto di sincronismo.
5. Il numero di segmenti illuminati diminuisce quando ci si allontana dal punto di sincronismo e aumenta quando ci si avvicina al guasto. Vedi Figura 3-4.

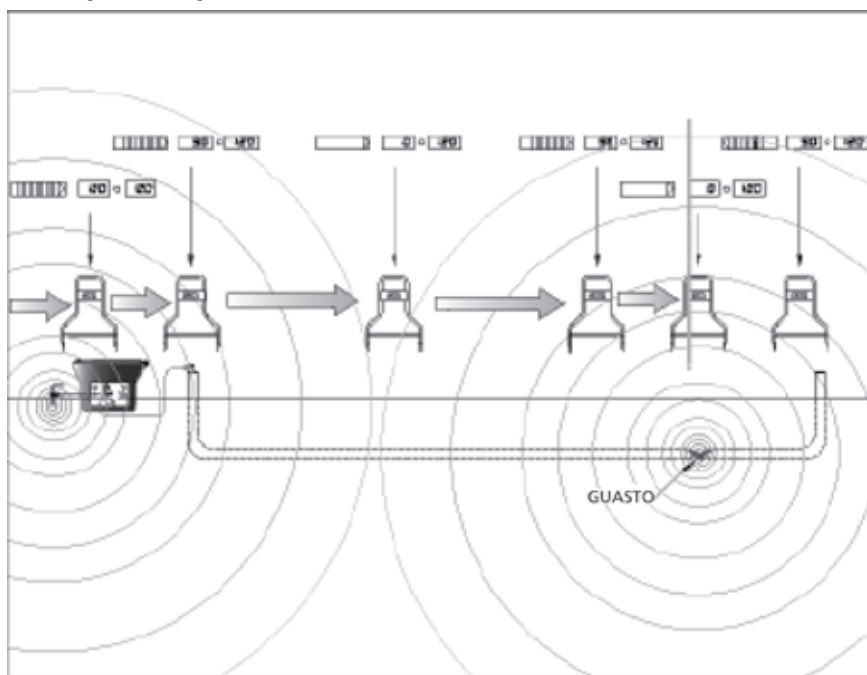


Figura 3-4. Localizzazione del punto di guasto del cavo con il ricevitore A-5000

7. Individuare il punto esatto di guasto:

1. Mantenere il telaio ad A parallelo al cavo guasto.
2. Introdurre saldamente le sonde nel terreno ogni 3 - 6 metri. Monitorare la freccia.
3. Quando la freccia inverte la sua direzione, il guasto è stato raggiunto o superato.

 Osservare sia il numero di segmenti illuminati sul diagramma a barre sia la lettura attiva sul display e confrontarli con il numero di segmenti illuminati al punto di sincronismo e con la lettura di riferimento. Se il numero di segmenti o la lettura attiva e quella di riferimento (rispettivamente "Active" e "Reference") corrispondono al numero di segmenti illuminati al punto di sincronismo, è stato individuato il punto esatto di guasto.

4. Tornare sui propri passi.
5. Introdurre il telaio ad A nel terreno ogni 50 centimetri finché la direzione della freccia non s'inverte di nuovo.
6. Spostare il ricevitore A-5000 lungo il cavo finché un lieve movimento non fa invertire la direzione della freccia. Il guasto è localizzato al centro del ricevitore.
7. Controllare l'intero cavo per rilevare eventuali altri guasti. Se sono presenti più guasti, controllare la lettura effettiva sul display in corrispondenza di ciascun guasto e confrontarla con il valore di riferimento. Quanto maggiore è la lettura attiva, tanto più esteso è il guasto.

DATI TECNICI DEL RICEVITORE A-5000

Telai ad A lineari per utenze di telecomunicazioni

In genere i guasti a linee di telecomunicazioni presentano una resistenza più alta rispetto alle linee elettriche. Il ricevitore A-5000 con telaio ad A lineare offre sensibilità maggiore nell'intervallo di guasti 100 k Ω – 10 M Ω per consentire di rilevare più guasti in un cavo.

Indicatori e comandi del ricevitore con telaio ad A

La Figura 4-1 mostra la posizione dei comandi e degli indicatori del ricevitore descritti di seguito:

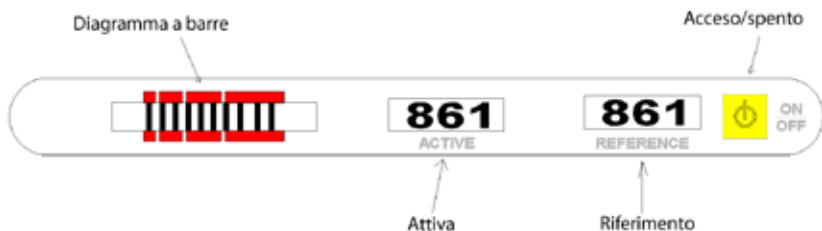


Figura 4-1. Indicatori e comandi del ricevitore A-5000

Pulsante di accensione/spengimento

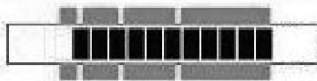
Premarlo e rilasciarlo per accendere (ON) il ricevitore. Premarlo e rilasciarlo per spegnere (OFF) il ricevitore.

Diagramma a barre

Il diagramma a barre indica tre tipi di informazione:

Stato della batteria

I segmenti illuminati indicano il livello di carica della batteria. Se è illuminato solo un segmento, sostituire la batteria. Lo stato della batteria viene visualizzato per tre secondi all'accensione.



Direzione del guasto

Le frecce lampeggianti indicano la direzione del guasto.



OT



Livello del guasto

Il diagramma a barre consiste di 12 segmenti, che rappresentano il livello del guasto come descritto di seguito.



Impedenza (Ω)	Lettura attiva/di riferimento lineare	Segmenti
450	828	12
1 K	694	11-12
5 K	413	11
10 K	302	10-11
20 K	222	10
30 K	182	10
50 K	139	9-10
100 K	90	8-9
327 K	45	7-8
1 M	21	6-7

Ulteriori caratteristiche del ricevitore con telaio ad A

Coperchio del vano della batteria

È situato sotto il quadro di comando del ricevitore. Per aprire il coperchio, estrarre le due viti a testa zigrinata. Vedi Figura 9-1.

Pattini conduttivi

La dotazione del ricevitore con telaio ad A include due pattini protettivi in schiuma poliuretana con due grandi rondelle, fissati alle sonde, da usare quando si deve determinare il percorso del cavo su superfici dure e asciutte. Avere cura dei pattini conduttivi e delle rondelle, e conservarli in un luogo sicuro.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Teoria funzionale

Prima di procedere è utile, anche se si è un utente esperto, rivedere i concetti fondamentali della localizzazione dei guasti di guaine, per sapere come procedere nel modo più efficace e rapido.

Ai fini della localizzazione dei guasti, è utile considerare l'analogia tra la corrente elettrica e l'acqua che fluisce in un tubo. Per localizzare una perdita in un tubo pieno d'acqua, si potrebbeappare un'estremità del tubo, pompare acqua dall'altra estremità e determinare il punto in cui l'acqua fuoriesce dal tubo. Il principio di localizzazione di un guasto in una guaina è identico. L'operazione analoga alappare il tubo consiste nello scollegare tutte le connessioni a entrambe le estremità del cavo, creando una condizione di circuito aperto, ossia di alta resistenza. All'acqua che fluisce nel tubo corrisponde il flusso di elettroni, ossia la corrente, presente nel cavo e diretto verso il guasto. Per localizzare la "perdita" di corrente si adopera un telaio ad A.

Entrambe le estremità del cavo devono essere scollegate dal terreno.

Il trasmettitore T-5000 applica un segnale a bassa frequenza tra un cavo isolato che presenta un guasto verso terra e un altro punto di massa. Questo segnale a 4,8 Hz si propaga nel terreno dal punto in cui è presente il guasto. Le sonde del ricevitore A-5000, a contatto con il suolo, rilevano l'andamento del segnale.

Nella Figura 5-1 è illustrato uno schema tipico per la localizzazione del guasto di una guaina, detto anche "guasto da guaina a terra".

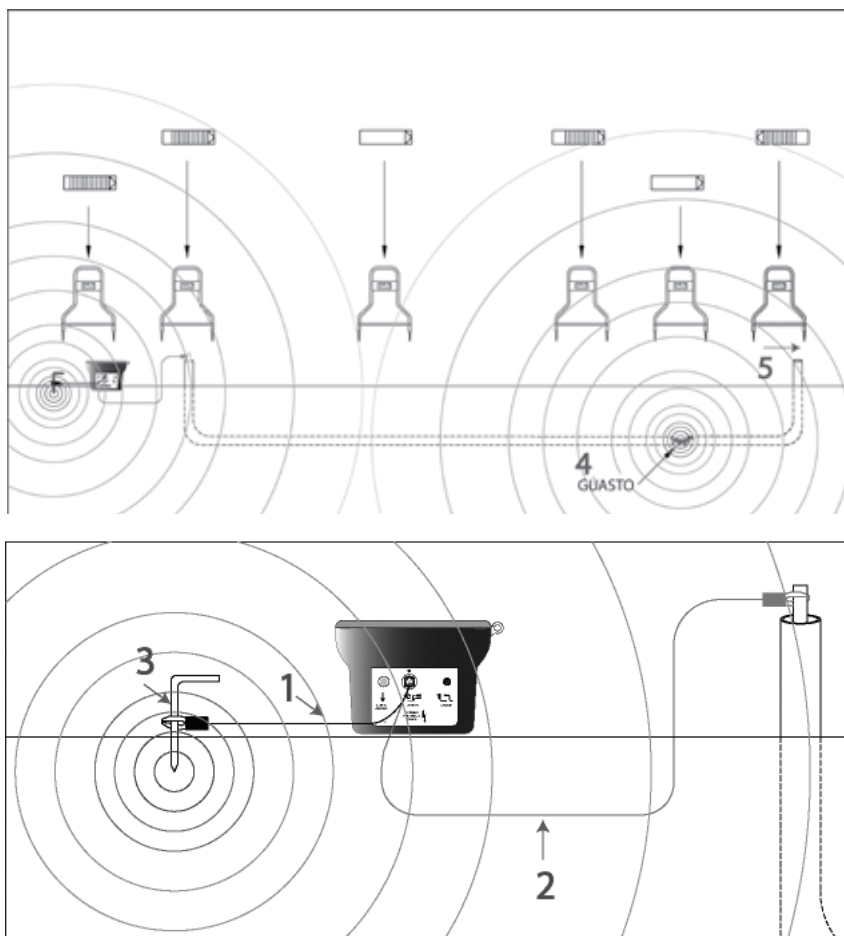


Figura 5-1. Connessione tipica del trasmettitore T-5000

1	Cavo nero
2	Cavo rosso
3	Dispersore
4	Guasto
5	Conduttore guasto aperto a entrambe le estremità

Quando viene applicata la corrente dal trasmettitore verso il guasto, nel terreno si crea un gradiente di tensione, avente origine in corrispondenza del guasto. Le linee equipotenziali si presentano come illustrato nella Figura 5-2 e sono analoghe alle increspature che si creano sulla superficie di uno stagno gettandovi un sasso o agli anelli di crescita di un albero.

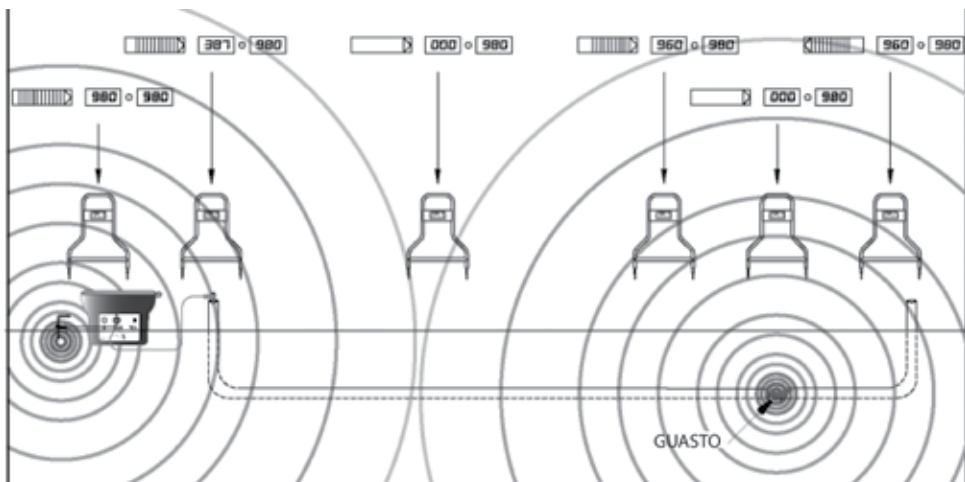


Figura 5-2. Andamento del segnale a partire dal guasto e dal punto di massa

Il ricevitore con telaio ad A confronta le letture acquisite dalle due sonde e determina la direzione e il livello del guasto. Freccie lampeggianti bidirezionali guidano l'operatore al punto esatto di origine del guasto. Il display a cristalli liquidi del ricevitore A-5000 indica, mediante letture numeriche e un diagramma a barre, la distanza relativa dal guasto e il livello dello stesso.

Gradiente di tensione nel terreno

La Figura 5-2 mostra che il gradiente è rappresentato da una serie di cerchi concentrici che hanno origine al punto di guasto. L'interpretazione corretta di questo andamento delle linee di campo è essenziale per usare efficacemente il ricevitore A-5000.

Linee equipotenziali

I cerchi illustrati nella Figura 5-2 rappresentano le linee equipotenziali. Le caselle mostrano ciò che viene visualizzato dal diagramma a barre con il ricevitore A-5000 in vari punti. Quindi se il telaio ad A del ricevitore A-5000 fosse inserito nel terreno con le sonde sullo stesso cerchio, la caduta di tensione tra le sonde stesse sarebbe nulla; il diagramma a barre mostrerebbe un valore nullo, le frecce lampeggierebbero in modo irregolare e la lettura attiva sarebbe pari a zero. Uno di questi punti è quello in cui il guasto si trova tra le sonde.

Questo risultato può essere ottenuto anche nel punto intermedio tra un guasto e il ricevitore, se quest'ultimo è esattamente perpendicolare al guasto. Dal dispersore collegato al trasmettitore si origina un campo di ritorno. A mano a mano che ci si avvicina al guasto, il numero di segmenti illuminati e la lettura attiva diminuiscono finché non si raggiunge il punto intermedio tra il guasto e il dispersore; in corrispondenza di questo punto l'intensità del segnale è al minimo assoluto, il diagramma a barre e la lettura attiva mostrano un valore pari a zero e le frecce lampeggiano in modo irregolare.

Per determinare se ci si trova al punto intermedio tra guasti o direttamente al di sopra di un guasto, allontanare il ricevitore dal trasmettitore e rieseguire la misura. Se le frecce indicano di continuare in questa direzione, significa che il punto di zero era un punto intermedio; se invece indicano di spostarsi verso il trasmettitore, il punto di zero corrispondeva a un guasto. Via via che si continua, le frecce diventano sempre più lunghe finché non si raggiunge il guasto.

Quasi il 70% del segnale esiste nell'ultimo terzo della distanza tra il dispersore e il guasto. L'intensità del segnale misurato e visualizzato dal ricevitore è proporzionale al numero di linee di campo che nella Figura 5-2 sono comprese tra le sonde del ricevitore. Quindi il punto di intensità massima è quello in cui una delle sonde si trova direttamente sopra il guasto.

Spostando le sonde intorno al punto di massa, si può prevedere il risultato che si otterrà in corrispondenza del guasto in base alla risposta del diagramma a barre. Come illustrato nella Figura 5-2, l'andamento del segnale intorno al guasto e al punto di massa è identico (se non vi sono conduttori vicini). Ciò significa che la risposta del ricevitore è identica intorno al guasto e al punto di massa.

A mano a mano che ci si avvicina al guasto, i valori indicati dal diagramma a barre e dalla lettura attiva diminuiscono finché non si raggiunge il punto intermedio tra il guasto e il dispersore e aumentano mentre si continua, finché non si raggiunge il guasto.

Gradiente dovuto a più guasti

L'andamento del segnale dovuto a due guasti in un cavo è illustrato nella Figura 5-3. I due guasti sono mostrati senza il punto di massa. Si noti che a grande distanza i due guasti sono indistinguibili a causa della forma a cerchio della linea equipotenziale che li circonda. A mano a mano che ci si avvicina, i guasti individuali diventano evidenti. Tra i due guasti c'è una zona in cui il ricevitore può dare un'indicazione falsa di un altro guasto, a causa dei due guasti i cui effetti si cancellano mutuamente. In questa situazione si possono evitare errori seguendo la procedura descritta nella Sezione 7.7.



Si suggerisce di localizzare più guasti uno alla volta. Ogni volta che si è certi di avere localizzato un guasto, ripararlo prima di procedere a localizzare gli altri guasti.

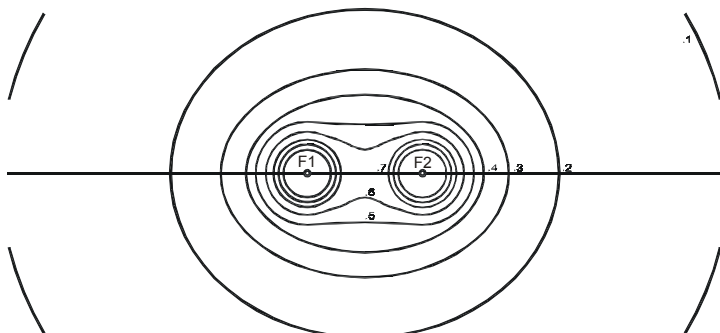


Figura 5-3. Andamento del segnale dovuto a più guasti

Distorsione dovuta a cavi adiacenti

Ogni volta che un cavo adiacente non isolato è posato tra un guasto e il punto di ritorno a massa, la corrente di ritorno tende a concentrarsi nel cavo invece di chiudersi a terra. Ciò può far sì che il segnale si concentri vicino al guasto e quindi si riduca il segnale rilevabile lontano dal guasto stesso. È possibile evitare possibili problemi di distorsione come questo determinando prima il percorso del cavo guasto e individuando eventuali conduttori adiacenti prima di procedere alla localizzazione del guasto.

PROCEDURA DI TARATURA

Tarare lo strumento su un tappeto erboso prima di usarlo sul campo. Se non è disponibile un tappeto erboso o anche un terreno nudo, si può utilizzare una moquette.

1. Controllare le batterie

Accendere il trasmettitore T-5000. Il display del trasmettitore indica il livello di carica della batteria. Accertarsi che la batteria del trasmettitore sia completamente carica ai fini del funzionamento ottimale. Spegnere il trasmettitore.

Accendere il ricevitore A-5000. I segmenti illuminati indicano il livello di carica della batteria. Se è illuminato solo un segmento, sostituire la batteria (1 ciascuno, 9 V). All'accensione viene indicato per tre secondi lo stato di carica della batteria.

2. Collegare i cavi di misura

Collegare i cavi nero e rosso al JACK DI USCITA del trasmettitore. Vedi Figura 6-1.

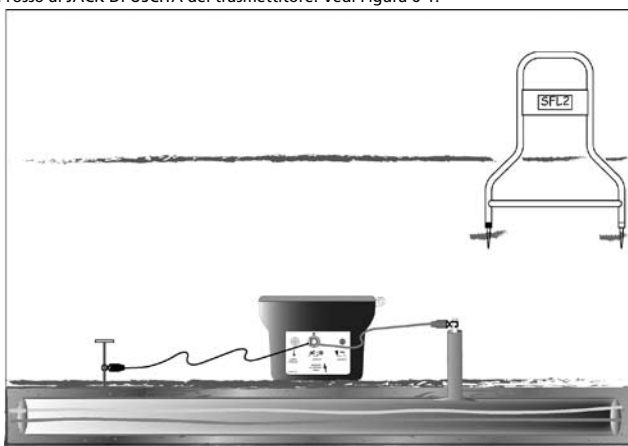


Figura 6-1. Appontamento per la taratura

3. Disporre i cavi di misura quanto più lontano possibile l'uno dall'altro.

Introdurre nel suolo il dispersore e collegarlo al cavo nero. Introdurre nel suolo un cacciavite e collegarlo al cavo rosso, simulando così un guasto.

Questa prova può essere eseguita anche inserendo direttamente nel suolo i puntali metallici dei morsetti, in modo da stabilire il contatto elettrico. Se si utilizza una moquette per questa procedura di taratura, collegare i morsetti dei cavi di misura direttamente alla moquette.

4. Premere il tasto SFL sul tastierino del trasmettitore T-5000

Attendere che venga generata l'uscita ad alta tensione SFL e osservare sul display del trasmettitore la resistenza di guasto.

5. Sincronizzare il ricevitore

Tenere il ricevitore A-5000 in modo che la sonda con la fascia nera sia più vicina alla connessione di massa. Introdurre saldamente il telaio ad A nel suolo.

6. Accendere il ricevitore (ON)

Il ricevitore ripete il test della propria batteria. Al termine del test della batteria, la freccia puntata verso il guasto simulato (cavo di misura rosso) lampeggia e la lettura attiva e di riferimento sul display mostrano un valore corrispondente al gradiente di potenziale.

7. Girare il ricevitore di 180°

Notare che adesso lampeggia la freccia puntata verso il cavo di misura rosso. Mentre si sposta il telaio ad A intorno al guasto, deve lampeggiare la freccia più vicina al guasto simulato.

FUNZIONAMENTO

Sincronizzazione del ricevitore con telaio ad A

Quando è sincronizzato, il ricevitore A-5000 memorizza la fase del segnale del trasmettitore e può così rilevare il segnale a fase opposta proveniente dal guasto e diretto verso l'operatore.



Risincronizzare il ricevitore ogni 45 minuti per mantenere la taratura ottimale. Questa operazione non è necessaria vicino al dispersore o a un guasto. In corrispondenza del dispersore, la sonda con fascia nera del telaio ad A deve essere più vicina al dispersore stesso, mentre la sonda con fascia bianca deve essere puntata verso il guasto. In corrispondenza di un guasto, la sonda con fascia bianca deve essere la più vicina al guasto.

1. Tenere il ricevitore in modo che la sonda con fascia nera sia più vicina al dispersore.
2. Introdurre le sonde del telaio ad A nel terreno.
3. Accendere il ricevitore. Attendere finché la freccia lampeggia sul diagramma a barre.
4. Se la freccia punta in direzione OPPOSTA al dispersore, c'è un guasto.
5. Se la freccia punta verso il dispersore, non c'è alcun guasto. Verificare i punti di massa e le connessioni se si ottiene un'indicazione falsa di guasto. Vedi Figura 7-1.

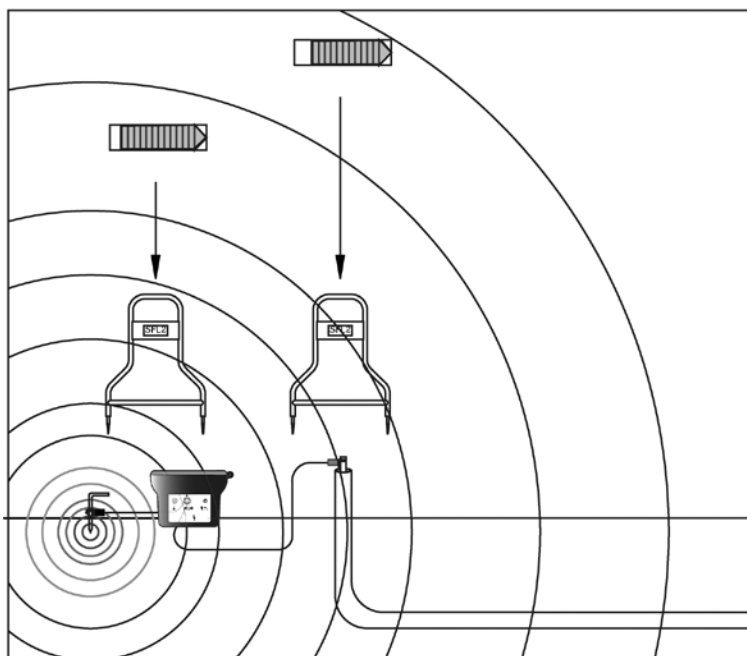


Figura 7-1. Sincronizzazione del ricevitore A-5000

Conferma dell'esistenza di un guasto

1. Estrarre dal terreno il telaio ad A.
2. Girarlo di 180° e reintrodurlo nel terreno. Le frecce devono invertire le loro direzioni e puntare lontano dal dispersore.

Determinazione del percorso del cavo con il ricevitore R-5000

Il localizzatore di cavi di utenza AT-5000 permette di determinare il percorso della linea e cercare il guasto contemporaneamente.

1. Verificare che il ricevitore R-5000 capti la frequenza di determinazione del percorso del cavo. Orientare il ricevitore verso il cavo rosso e controllare le frequenze del ricevitore – 9,8 kHz o 82 kHz – per confermare che venga ricevuta la frequenza selezionata.
2. Determinare il percorso del cavo e contrassegnarlo mentre si procede verso il guasto.

Individuazione del punto esatto di guasto

1. Mantenere il telaio ad A parallelo al cavo guasto.
2. Introdurre il telaio ad A nel terreno ogni 3 - 6 metri. Seguire la freccia e monitorare la lettura attiva.
3. Quando si esegue la localizzazione con il ricevitore A-5000, accertarsi che le sonde siano inserite bene nel terreno. Per ricevere un segnale di intensità adeguata è necessaria una buona connessione di massa.
4. Quando la direzione della freccia s'inverte, tornare sui propri passi. Controllare la lettura attiva ("Active") sul display e confrontarla con quella di riferimento ("Reference"). Se entrambe le letture sono uguali o prossime, è stato individuato un guasto di grande entità.
5. Introdurre nel terreno il telaio ad A ogni 50 cm finché la freccia inverte di nuovo la propria direzione, quindi girarlo di 90 gradi. Controllare l'esistenza di cause ovvie nei punti in cui si sospetta la presenza di un guasto, come uno scavo recente.
6. Spostare il telaio ad A lungo il cavo finché un lieve movimento non fa invertire la direzione della freccia. A questo punto, il guasto è al centro del telaio ad A.

Verifica della presenza del guasto

1. Spostarsi leggermente verso un lato del cavo.
2. Introdurre il telaio ad A in vari punti del terreno intorno al punto sospetto (come le lancette di un orologio).
3. La freccia deve sempre puntare verso il guasto.
4. Introdurre l'altra sonda nel terreno nel punto corrispondente al guasto e ripetere la procedura. La freccia deve sempre puntare all'interno, verso il guasto. Vedi Figura 7-2.

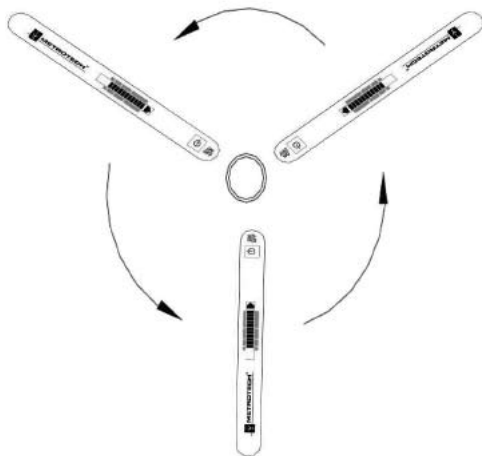


Figura 7-2. Conferma del guasto

TECNICHE AVANZATE

Guasti sotto superfici inaccessibili

Quando il guasto si trova sotto un'area pavimentata o inaccessibile in altro modo, è possibile localizzarlo con uno dei seguenti metodi.

Metodo di perpendicolarità

Determinare con precisione il percorso del cavo guasto. Tenere il ricevitore A-5000 parallelo al percorso del cavo. A mano a mano che ci si allontana dal dispersore, i valori del diagramma a barre e della lettura attiva diminuiscono gradualmente finché non si raggiunge il punto intermedio, quindi aumentano finché non si raggiunge il guasto. Quando il centro del telaio ad A attraversa una linea perpendicolare al guasto, le frecce invertono rapidamente la loro posizione e i valori del diagramma a barre e della lettura attiva scendono a zero. Vedi Figura 8-1.

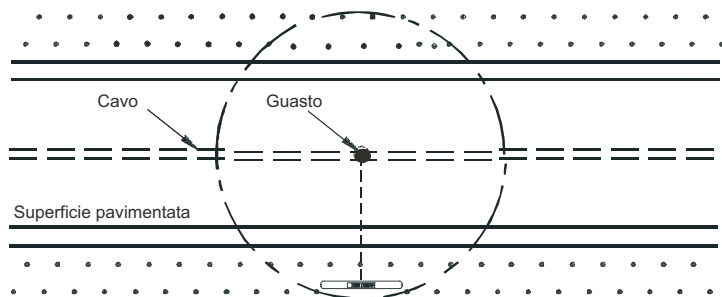


Figura 8-1. Metodo di perpendicolarità

Metodo di triangolazione

Come illustrato nella Figura 8-2 (il punto a cui l'intensità del segnale è minima), se il ricevitore A-5000 è posizionato esattamente su un cerchio equipotenziale, una linea perpendicolare condotta a partire dal centro del telaio ad A attraversa il guasto. L'intersezione di due linee perpendicolari di questo tipo individua esattamente il punto di guasto.

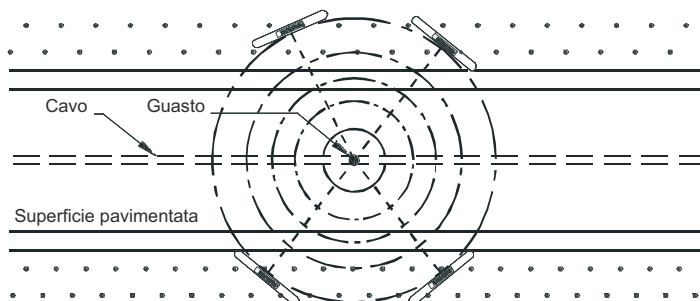


Figura 8-2. Metodo di triangolazione

Per trovare un cerchio equipotenziale (vedi Figura 8-3), introdurre il telaio ad A nel terreno e farlo ruotare intorno a una sonda. Farlo ruotare avanti e indietro finché non si individua il punto esatto, ossia quello in cui le frecce lampeggianti invertono la loro direzione. A questo punto il telaio ad A si trova su un cerchio equipotenziale ed è perpendicolare al guasto. Contrassegnando questa linea e ripetendo la procedura con il telaio ad A in un altro punto vicino, le due linee si intersecheranno in corrispondenza del guasto.

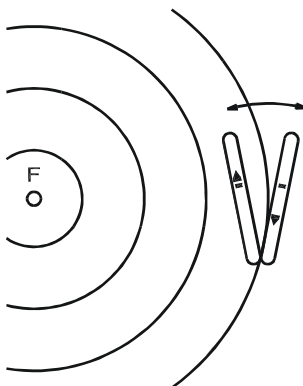


Figura 8-3. Individuazione di un cerchio equipotenziale

Guasti sotto una pavimentazione

È possibile localizzare guasti sotto una pavimentazione o altre superfici leggermente conduttive impiegando i pattini in schiuma poliuretanica in dotazione all'apparecchiatura. Saturare i pattini di acqua e introdurvi le sonde del telaio ad A. Localizzare il guasto procedendo come si farebbe normalmente. Mantenere i pattini quanto più umidi possibile ma evitando che l'acqua formi una pozza continua tra di loro, in quanto si metterebbe in cortocircuito il segnale.

Determinazione del percorso del cavo su lunghe distanze

A mano a mano che aumenta la distanza a cui si trova il guasto, si riduce in misura proporzionale l'intensità del segnale che raggiunge il ricevitore A-5000. Questa condizione può causare problemi se il livello del segnale si riduce a un valore tale da non

poter essere più captato dal ricevitore.

Ogni volta che si opera con segnali deboli a causa di guasti molto lontani (o per altri motivi), si può aumentare la sensibilità aumentando la distanza tra le sonde del telaio ad A mediante un cavo di prolunga. Questo metodo è applicabile a tutti i metodi illustrati in precedenza, incluso quello che fa ricorso ai pattini in schiuma conduttiva. Quando si lavora su distanze molto lunghe, come è il caso con cavi a fibre ottiche, si può aumentare ancora di più la sensibilità mediante un cavo isolato più lungo per estendere la distanza tra le sonde del telaio ad A. Vedi Figura 8-4.

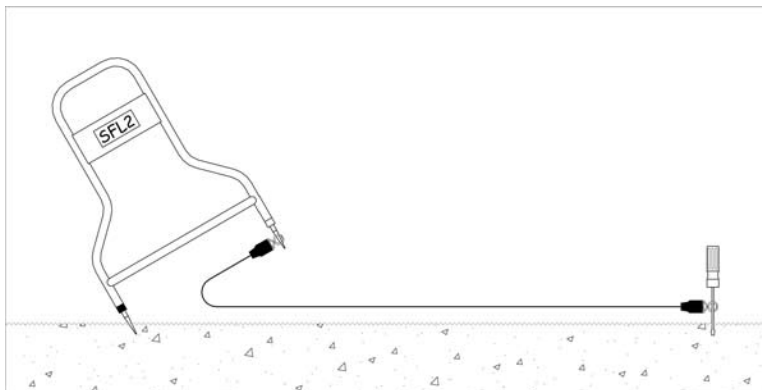


Figura 8-4. Localizzazione di un guasto impiegando una prolunga per aumentare la sensibilità

Guasti ad alta e a bassa impedenza

Prima di iniziare la ricerca di un guasto è consigliabile conoscerne la gravità, che viene misurata in termini della sua resistenza o impedenza rispetto alla terra. Nei punti in cui il terreno è umido e/o manca un tratto molto grande di isolamento, i guasti sono al limite inferiore dell'intervallo ($< 500 \text{ ohm}$). Nei punti in cui il terreno è molto asciutto e/o il guasto effettivo è un foro di dimensioni molto piccole, in cui il conduttore ha un'area di contatto con il terreno molto piccola, i guasti sono al limite superiore dell'intervallo tipico ($> 1\text{-}3 \text{ M}\Omega$).

Un guasto a bassa impedenza è il più facile da localizzare in quanto il segnale rilevabile ha maggiore intensità.

In genere, quanti più segmenti sono illuminati sul diagramma a barre e maggiori sono i valori visualizzati al sincronismo, tanto maggiore è l'entità del guasto.

Un guasto ad alta impedenza è più difficile da localizzare. Tipicamente, il ricevitore A-5000 potrebbe non rilevare il segnale dopo che ci si allontana di una breve distanza dal punto di massa. Quanto maggiore è l'impedenza del guasto, tanto più vicini al guasto occorre essere per rilevarlo.

Esempio

Se il telaio ad A punta affidabilmente in direzione opposta alla connessione di massa solo entro 3 metri, rileverà il guasto solo entro circa 3 metri. Oltre questa distanza il segnale è troppo debole per assicurare una rilevazione affidabile.

Per questo motivo è altamente raccomandabile determinare il percorso della linea e contrassegnarlo prima di procedere alla localizzazione di guasti ad alta impedenza.

Guasti multipli

Localizzare più guasti è l'operazione più difficile. In questo caso è particolarmente importante determinare con precisione il percorso del cavo prima di procedere alla localizzazione del guasto. Rimanere esattamente sopra il cavo se possibile e verificare ciascun guasto sospetto monitorando la lettura attiva per controllare quale guasto ha il valore maggiore. Tenere presente che un guasto di grande entità o a bassa impedenza maschera la rilevazione di un guasto di minore entità o ad alta impedenza. Il metodo più sicuro ed efficace di localizzare più guasti consiste nel riparare ciascuno di essi non appena lo si localizza con certezza e quindi continuare la ricerca. Vedi Figura 5-3.

MANUTENZIONE

Sostituzione della pila del ricevitore A-5000

Allentare le due viti a testa zigrinata situate sulla parte inferiore dell'involucro del ricevitore. Tirare in fuori con cautela il coperchio del vano della batteria. Fare attenzione a non tirare i cavi della batteria; estrarla dal vano e scollegarla. Per installare una batteria nuova eseguire la procedura in senso inverso.

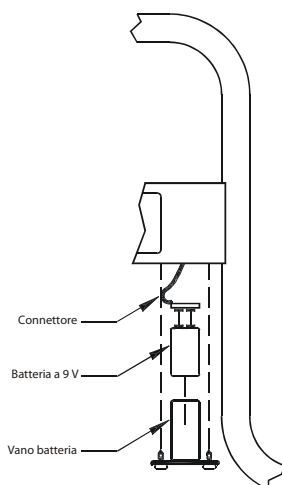


Figura 9-1. Sostituzione della batteria del ricevitore A-5000

DATI TECNICI

Frequenza:	4,8 Hz controllata al quarzo
Sensibilità d'ingresso:	5 MV
Controllo della sensibilità:	Automatico
Sensibilità del segnale attivo/di riferimento	Logaritmica: 0 – 120 Lineare: 0 – 999
Batteria:	9 V NEDA 1604 o equivalente
Durata della batteria:	100 ore di uso continuato
Test della batteria:	Automatico all'accensione per 3 secondi
Peso:	2,0 kg
Dimensioni:	81 cm x 56 cm x 2,5 cm (A x L x P)
Temperatura di funzionamento:	-20 °C – +50 °C

APPENDICE

Codificazione a colori APWA

La codificazione mediante i seguenti colori è stata stabilita negli Stati Uniti dalla American Public Works Association (APWA).

Cavo	Colore
Linee elettriche, cavi o canalette	Rosso
Linee di telecomunicazione, cavi, canalette e cavi per trasmissioni televisive	Arancione
Gas, olio, petrolio e altri materiali gassosi	Giallo
Tubi di fognature, di scolo delle acque piovane, sanitari e di scarico	Verde
Tubi dell'acqua, di irrigazione o di liquidi fangosi	Blu

Per eventuali domande sui requisiti della codificazione a colori o sulle relative procedure negli Stati Uniti, chiamare il servizio One Call Center locale. Clienti internazionali: consultarsi con le autorità o con le società di utenza locali in quanto lo schema dei colori di codifica può variare da un paese all'altro.



A-5000

Localizador de fallos en
cubiertas de cables

Manual de uso

Español

Garantía limitada y limitación de responsabilidad

Su producto Amprobe estará libre de defectos de material y mano de obra durante 1 año a partir de la fecha de compra. Esta garantía no cubre fusibles, baterías descartables o daños que sean consecuencia de accidentes, negligencia, uso indebido, alteración, contaminación o condiciones anormales de uso o manipulación. La obligación bajo la garantía de Amprobe está limitada, a opción de Amprobe, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o reemplazo de un producto defectuoso. No se autoriza a los distribuidores a extender ninguna otra garantía en nombre de Amprobe. Para obtener servicio durante el período de garantía, devuelva el producto con un comprobante de compra a un centro de reparación de equipos de comprobación autorizado por Amprobe, o a un concesionario o distribuidor de Amprobe. Consulte la sección Reparación para obtener información más detallada. Esta garantía constituye su único recurso. Todas las demás garantías, tanto expresas, implícitas o estatutarias, incluidas las garantías implícitas de adecuación para un propósito determinado o comerciabilidad, quedan por la presente excluidas. Ni Amprobe ni su compañía matriz ni sus filiales serán responsables de ningún daño o pérdida, tanto especial como indirecto, contingente o resultante, que surja de cualquier causa o teoría. Debido a que ciertos estados o países no permiten la exclusión o limitación de una garantía implícita o de los daños contingentes o resultantes, esta limitación de responsabilidad puede no regir para usted.

Reparación

Todas las herramientas de prueba devueltas para calibración o reparación cubierta o no por la garantía deben ir acompañadas por: su nombre, el nombre de la compañía, la dirección, el número de teléfono y una prueba de compra. Además, incluya una breve descripción del problema o del servicio solicitado y los conductores de prueba del medidor. La reparación fuera de garantía o los cargos de reemplazo deben remitirse en la forma de un cheque, un giro postal, una tarjeta de crédito con fecha de vencimiento o una orden de compra pagadera a Amprobe® Test Tools.

Reparaciones y reemplazos cubiertos por la garantía (todos los países)

Sírvase leer la declaración de garantía y compruebe su batería antes de solicitar la reparación. Durante el período de garantía, cualquier herramienta de comprobación defectuosa puede ser devuelta a su distribuidor de Amprobe® Test Tools para un intercambio por el mismo producto u otro similar. Consulte la sección "Where to Buy" del sitio www.amprobe.com en Internet para obtener una lista de los distribuidores cercanos a usted. Además, en Estados Unidos y Canadá, las unidades para reparación y reemplazo cubiertas por la garantía también se pueden enviar a un Centro de Servicio de Amprobe® Test Tools (las direcciones se incluyen en la página siguiente).

Reparaciones y reemplazos no cubiertos por la garantía (Estados Unidos y Canadá)

Las reparaciones fuera de la garantía en los Estados Unidos y Canadá deben enviarse a un centro de servicio de Amprobe® Test Tools. Llame a Amprobe® Test Tools o solicite en su punto de compra para conocer las tarifas actuales de reparación y reemplazo.

En Estados Unidos

Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 888-993-5853
Fax: 425-446-6390

En Canadá

Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600
Fax: 905-890-6866

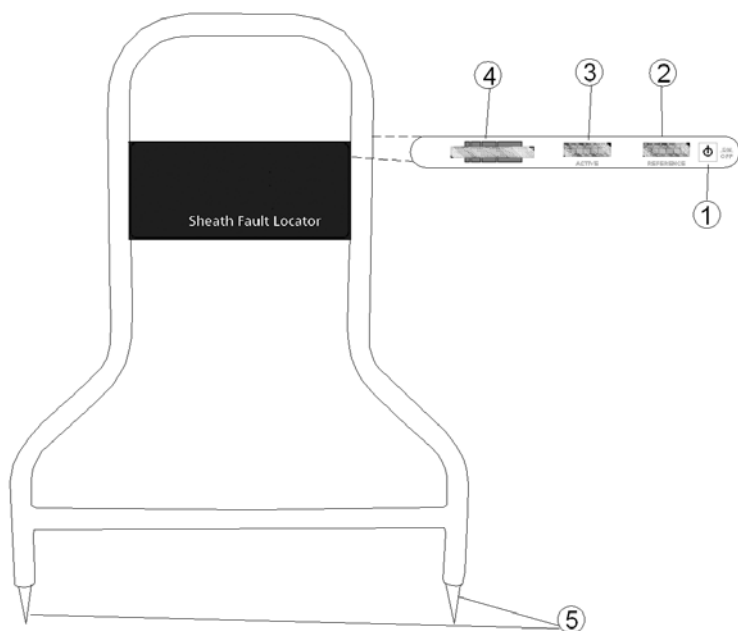
Reparaciones y reemplazos no cubiertos por la garantía (Europa)

El distribuidor de Amprobe® Test Tools puede reemplazar las unidades vendidas en Europa no cubiertas por la garantía por un costo nominal. Consulte la sección "Where to Buy" del sitio www.amprobe.com en Internet para obtener una lista de los distribuidores cercanos a usted.

Dirección para envío de correspondencia en Europa*

Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Germany
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

* (Sólo para correspondencia. En esta dirección no se proporcionan reparaciones ni reemplazos. Los clientes europeos deben ponerse en contacto con su distribuidor.)



- ❶ Botón ON/OFF
- ❷ Indicador de referencia
- ❸ Indicador activo
- ❹ Indicador de gráfico de barras
- ❺ Púas del bastidor en A

CONTENIDO

Introducción	5
Información general y seguridad	5
Símbolos utilizados en este manual	5
Precauciones de seguridad.....	5
Guía de inicio rápido del localizador de fallos en cubiertas de cables A-5000 para el usuario experimentado.....	5
Especificaciones técnicas del receptor A-5000.....	8
Bastidores en A lineales para servicios públicos de telecomunicaciones	8
Controles e indicadores del receptor con bastidor en A.....	8
Principios de funcionamiento.....	9
Teoría funcional	9
Procedimiento de pruebas de calibración	12
Funcionamiento	13
Sincronización del receptor con bastidor en A.....	13
Confirmación de que existe un fallo	13
Trazado del cable con el receptor R-5000	13
Localización precisa del fallo	14
Verificación del fallo.....	14
Técnicas avanzadas	14
Fallos bajo superficies inaccesibles	14
Fallos debajo el pavimento	15
Trazado de larga distancia	16
Fallos de alta y baja impedancia.....	16
Fallos múltiples	16
Mantenimiento	16
Reemplazo de la batería del receptor A-5000	16
Especificaciones técnicas.....	17
Apéndice.....	17
Colores de marcas APWA	17

INTRODUCCIÓN

El localizador para servicios públicos Amprobe AT-5000 con la opción de localización de fallos en cubiertas de cables (SFL) está diseñado para detectar y localizar con precisión fallos en la cubierta y otros fallos en el conductor que están en contacto directo con la conexión a tierra.

El modelo AT-5000 con la opción A-5000 (SFL) ofrece las siguientes características singulares:

- Medición de nivel de fallos en el transmisor
- Proceso simultáneo de detección de fallos y trazado de líneas
- Gráfico de barras en la pantalla LCD que representa la intensidad de la señal del bastidor en A para juzgar la proximidad a los fallos, comparación de varios fallos y detección de poros y derivaciones en un cable eléctrico
- Detección de fallos de resistencia baja y alta
- Verificación automática de la batería y advertencia de batería baja
- Bastidor en A no polarizado
- Operación con una sola mano. No es necesario disponer de un receptor R-5000 ni de un bastidor en A durante la localización de fallos
- Ohmímetro y voltímetro SFL activo en el transmisor

INFORMACIÓN GENERAL Y SEGURIDAD

Este manual contiene consejos básicos para la instalación y utilización de los localizadores de fallos en cubiertas de cables y en líneas de servicios públicos de Amprobe, así como de los accesorios que lo acompañan. El fabricante no es responsable por los daños a los materiales o a los seres humanos debido al incumplimiento de las instrucciones y los consejos de seguridad provistos en este manual. Por lo tanto, este manual deberá proporcionarse a todo el personal asociado con el equipo de localización de fallos en cubiertas de cables y en líneas, y deberá ser consultado por ellos.

Símbolos utilizados en este manual

Las instrucciones importantes referentes a la protección del personal y del equipo, así como la seguridad técnica dentro de este documento, se rotulan con uno de los símbolos siguientes:

	Indica una situación potencialmente peligrosa, que de no evitarse puede resultar en lesiones menores o moderadas, o en daños materiales.
	Indica una situación potencialmente peligrosa, que de no evitarse puede resultar en la muerte o en lesiones graves.
	Las notas tienen información importante y consejos útiles con respecto a la utilización del equipo. El incumplimiento puede ocasionar resultados incorrectos de la medición.

Personal de operaciones

Los localizadores de fallos en cubiertas de cables y en líneas de servicios públicos de Amprobe están concebidos para uso por profesionales de las empresas de servicios públicos y por contratistas.

Reparación y mantenimiento

Las reparaciones y el servicio deberán ser realizados únicamente por Amprobe.

Precauciones de seguridad

Prácticas de seguridad observadas

Familiarícese con todas las prácticas de seguridad requeridas de la empresa local de servicios públicos, o con el propietario de la fábrica, antes de entrar en un área de acceso o conectar un transmisor Amprobe.

Asegúrese de que la línea no recibe alimentación y está fuera de servicio, ANTES de conectar el transmisor directamente a cualquier conductor. NUNCA haga una conexión directa a un cable eléctrico con carga.

Siga los procedimientos de seguridad apropiados para evitar el riesgo de lesiones si está utilizando una abrazadera en líneas eléctricas y de control energizadas.

Preste especial atención al utilizar un localizador en áreas de mucho tráfico.

Indicaciones de aplicación

La operación segura sólo se logra al utilizar el equipo para el propósito para el cual fue concebido. El uso del equipo para otros propósitos puede causar riesgos para los seres humanos y daños al equipo.

Los límites descritos bajo la sección de datos técnicos no se pueden superar.

GUÍA DE INICIO RÁPIDO DEL LOCALIZADOR DE FALLOS EN CUBIERTAS DE CABLES A-5000 PARA EL USUARIO EXPERIMENTADO

1. Verifique las baterías antes de salir a hacer pruebas

Verifique el nivel de las baterías en el transmisor, receptor y bastidor en A, encendiendo cada instrumento.

El uso máximo de la característica SFL del transmisor requiere que la batería esté completamente cargada antes de utilizar el equipo. Amprobe recomienda cargar la batería a su plena capacidad antes de localizar fallos.

Reemplace/recargue en caso de ser necesario. Apague los instrumentos.

2. Asegúrese de que ningún conductor recibe alimentación

3. Levante las conexiones a tierra

Levante las conexiones a tierra (de todos los conductores del circuito) en ambos extremos de la sección del cable con fallos.

ADVERTENCIA Cuando el transmisor T-5000 está encendido, la TOMA DE SALIDA (OUTPUT) externa produce alta tensión. ¡No toque la toma! ¡Ocurrirá una descarga eléctrica!

4. Conecte el transmisor al conductor – Verifique la resistencia a fallos

1. Asegúrese de que el transmisor T-5000 esté apagado.
2. Enchufe los conductores de color negro y rojo en el transmisor.
3. Estire el conductor negro a 180° para alejarlo del conductor que se desea medir.
4. Empuje la varilla de conexión a tierra para insertarla en la tierra, y conecte el conductor negro a la varilla de conexión a tierra, usando una abrazadera. Establezca la mejor conexión a tierra posible. Consulte la figura 3-1.

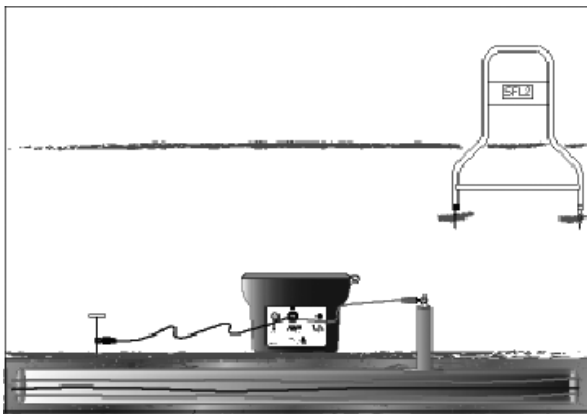


Figura 3-1: Conexión del conductor negro a la varilla de conexión a tierra, usando una abrazadera; conexión del conductor rojo al conductor que se desea medir

5. Conecte el conductor rojo a la cubierta del conductor sometido a pruebas, usando una abrazadera. Consulte la figura 3-1.
6. Oprima la tecla SFL en el transmisor T-5000. Verifique la resistencia del fallo medida en la pantalla del transmisor. Consulte la figura 3-2.



F	n/a	n/a
82k	---	---

Guía de gravedad de fallos:
 0-100 K Ω – Fallo grave
 100 – 500 K Ω – Fallo medio
 1 M Ω y más – Fallos ligeros

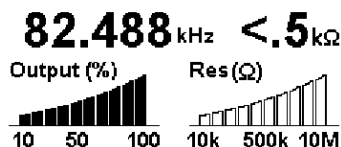


Figura 3-2: Pantalla del transmisor en el modo SFL

7. Seleccione una frecuencia - 9,8 KHz o 82 KHz, pulsando el botón f en el teclado del transmisor.
5. Utilice el receptor del localizador de líneas de servicios públicos R-5000 para ver el trazado del cable. Pulse la tecla programable de frecuencia (Freq) en el receptor hasta que aparezca la frecuencia seleccionada en el transmisor. Realice el trazado del cable, y márkelo, a medida que se aproxima al fallo.
6. Sincronice el receptor A-5000 con bastidor en A y establezca un valor de referencia para el fallo (El receptor con bastidor en A tiene una franja de un color encima de cada púa (negro o blanco))
 1. Sujete el receptor A-5000 de modo que la púa de la franja negra está aproximadamente a dos (2) pasos de distancia de la varilla de conexión a tierra, y la púa con la banda blanca está en línea con el cable sometido a pruebas. El receptor A-5000 debe colocarse tal como se muestra en la figura 3-3 para sincronización y para que la unidad funcione correctamente. Inserte las púas de la unidad A-5000 firmemente en la tierra. Encienda la unidad A-5000. Espere hasta que la flecha parpadee.

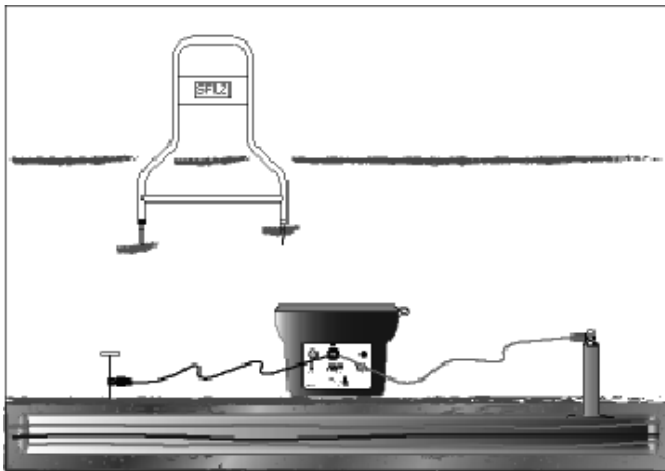


Figura 3-3: Colocación del receptor A-5000 para la sincronización

2. Monitoree la pantalla LCD con el gráfico de barras para determinar la dirección de la flecha. Si la flecha está orientada en dirección OPUESTA a la varilla de tierra, entonces existe un fallo.
3. Si la flecha está orientada HACIA la varilla de tierra, no hay fallo, y deberán volver a verificarse las conexiones a tierra y las demás conexiones.
4. El número de barras de la pantalla LCD indica el gradiente potencial asociado con el fallo en el punto de sincronización.
5. El número de barras disminuirá a medida que se aleje de la ubicación de sincronización y aumentará a medida que se acerque al fallo de la cubierta. Consulte la figura 3-4.

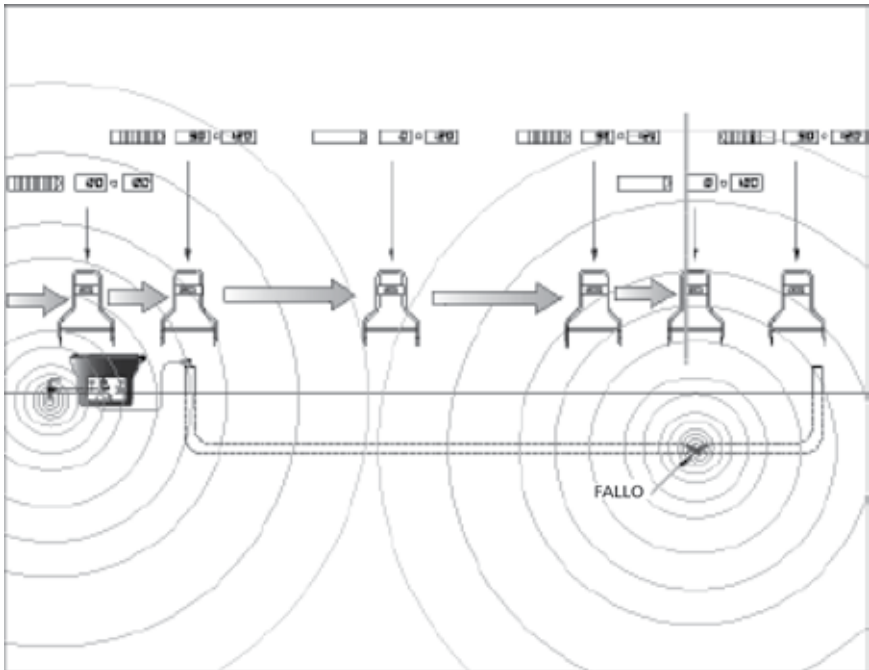


Figura 3-4: Localización del fallo del cable con un receptor A-5000

7. Localización precisa del fallo

1. Mantenga la unidad A-5000 paralela al cable sometido a prueba.
2. Inserte la unidad A-5000 firmemente en la tierra cada 10-20 pies (3-6 metros). Siga la flecha.
3. Cuando la flecha cambia de dirección, es posible que se haya alcanzado o se haya pasado el fallo de la cubierta.

Mire el número de barras activadas así como la lectura “real” en la pantalla LCD y compárelas con el número de barras que se leen en el punto de sincronización, así como en la lectura de “referencia” en la pantalla LCD. Si el número de barras o las lecturas “real” y de “referencia” son similares al número de barras presentes en el punto de sincronización, habrá localizado el fallo principal.

4. Regrese en dirección contraria.
5. Inserte la unidad A-5000 cada 2 pies (0,5 metros) hasta que la flecha vuelva a cambiar de dirección.
6. Mueva la unidad A-5000 a lo largo del cable hasta que un ligero movimiento cause que la flecha cambie de dirección. El fallo está localizado en el centro de la unidad A-5000.
7. Verifique todo el cable por si existieran varios fallos. Si hay más fallos, verifique el número “activo” de la pantalla LCD en cada sitio en donde haya un fallo, y compárelo con el número de “referencia”. Cuanto más alto sea el número “activo”, mayor será el fallo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RECEPTOR A-5000

Bastidores en A lineales para servicios públicos de telecomunicaciones:

Los fallos de telecomunicaciones suelen ser fallos de mayor resistencia que los de las líneas eléctricas. El receptor lineal A-5000 con bastidor en A proporciona una mayor sensibilidad en el intervalo de fallos de 100 K Ω a 10 M Ω para detectar varios fallos en un cable.

Controles e indicadores del receptor con bastidor en A

Consulte la figura 4-1 para conocer la ubicación de los controles del receptor descritos a continuación:

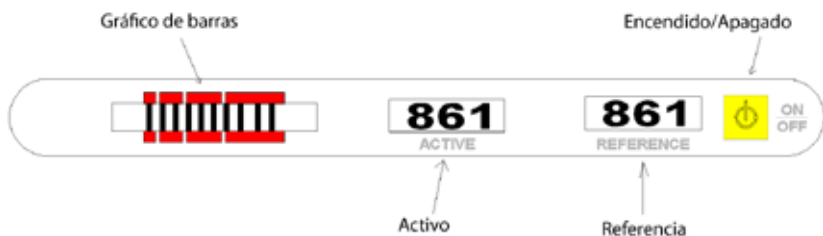


Figura 4-1: Controles e indicadores del receptor A-5000

Botón de encendido/apagado (On/Off):

Empuje y suelte para encender la unidad. Empuje y suelte para apagarla.

Pantalla LCD del gráfico de barras:

El gráfico de barras indica tres tipos de información:

Estado de la batería:

Las barras macizas indican el nivel de la batería. Si sólo aparece una barra, reemplace la batería. El estado de la batería aparece durante tres (3) segundos, en el momento del encendido.



Dirección del fallo:

Las flechas parpadeantes mostrarán la dirección hacia el fallo



OT



Magnitud del fallo

El gráfico de barras consta de doce (12) barras, donde cada barra representa la magnitud del fallo tal como se describe más abajo.



Impedancia (Ω)	Activo/Referencia lineal	Barras
450	828	12
1K	694	11-12
5K	413	11
10K	302	10-11
20K	222	10
30K	182	10
50K	139	9-10
100K	90	8-9
327K	45	7-8
1M	21	6-7

Características adicionales del receptor con bastidor en A

Placa de acceso a la batería

Situada en la cara inferior del panel de control del receptor. Retire los dos tornillos de mariposa para liberar la placa. Consulte la figura 9-1.

Almohadillas conductoras

El receptor con bastidor en A se envía con dos almohadillas protectoras de espuma con arandelas grandes conectadas a las sondas del receptor. Estas almohadillas se utilizan para realizar trazados sobre superficies duras y secas. Proteja y guarde estas almohadillas conductoras y las arandelas.

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

Teoría funcional

La revisión de los conceptos básicos de localización de fallos en cubiertas de cables es muy adecuada antes de proceder, incluso para los usuarios experimentados. Con ello se mejorarán las probabilidades de encontrar el fallo y se ahorrará tiempo.

Comparar la corriente eléctrica con el flujo de agua a través de una tubería es un excelente ejemplo para describir la localización de fallos. Como si se tratara de localizar una fuga en una tubería de agua, podría sellar un extremo, bombear agua por el otro y buscar el agua que aparezca cerca de la fuga. Los principios de localización de fallos en cubiertas de cables son idénticos. En el caso de los cables, el equivalente de sellar la tubería es levantar todas las conexiones en ambos extremos del cable, creando una situación abierta de alta resistencia. En este caso, el "agua" es la corriente que fluye por el cable hacia el fallo. Buscamos la "fuga" de la corriente utilizando un bastidor en A.

Los dos extremos del cable deben desconectarse de la conexión a tierra.

El transmisor T-5000 aplica una señal de frecuencia baja entre un conductor aislado con un fallo de conexión a tierra y otro punto de la tierra. Esta señal de 4,8 Hz se induce a la tierra desde la ubicación del fallo. Las sondas de contacto del receptor A-5000 detectan este patrón de la señal.

Una conexión típica para localizar un fallo en una cubierta de cable, lo que también se denomina fallo de blindaje a tierra, se ilustra en la figura 5-1.

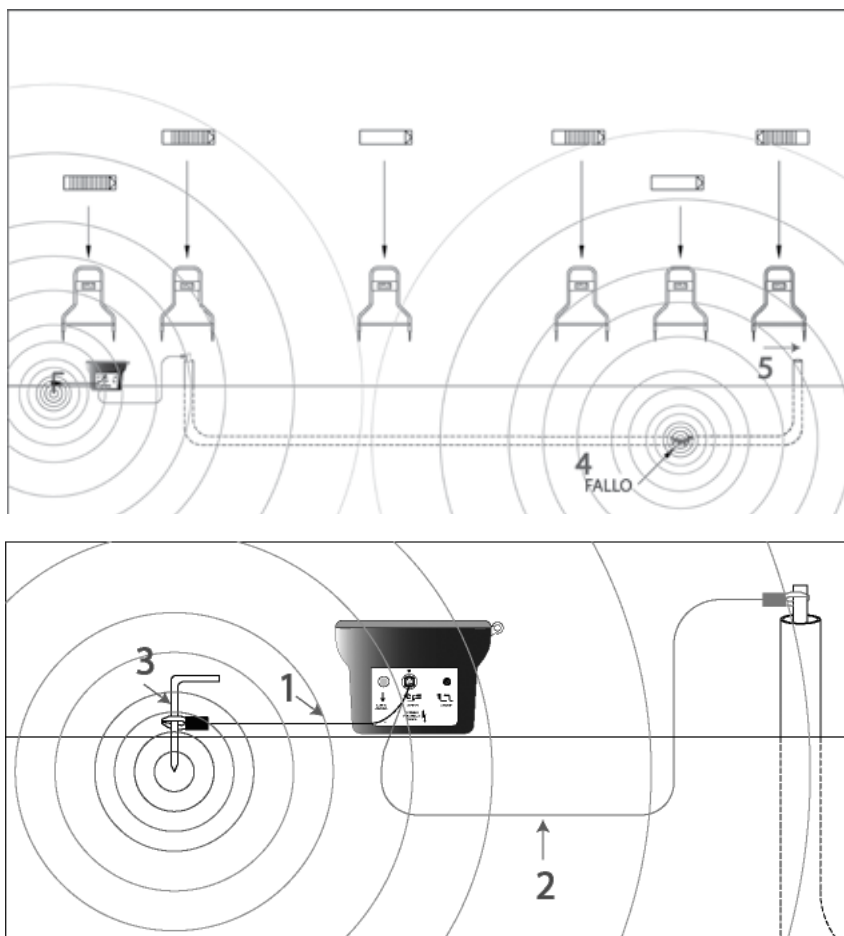


Figura 5-1: Conexión típica del transmisor T-5000

1	Conductor negro
2	Conductor rojo
3	Varilla de conexión a tierra
4	Fallo
5	Conductor defectuoso abierto en ambos extremos

A medida que fluye corriente desde el transmisor y atraviesa el lugar del fallo, se crea un campo de gradientes de tensión de tierra. Su centro se encuentra en el fallo. Este campo de gradientes tiene el patrón que se ilustra en la figura 5-2, tal como sucede con las ondas de agua en un estanque al arrojar una piedra, o los anillos del tocón de un árbol.

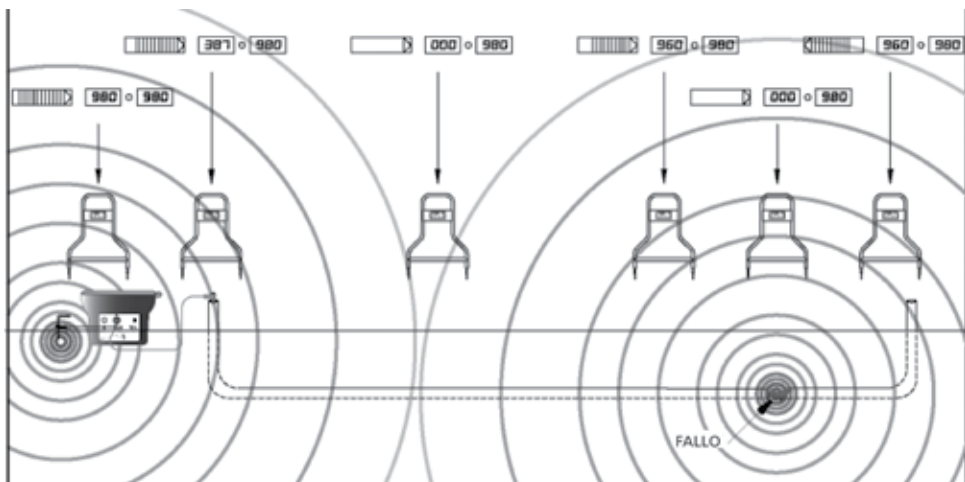


Figura 5-2: Patrón de señales alrededor del fallo y del punto de conexión a tierra

El receptor con bastidor en A compara las lecturas tomadas por las dos sondas y determina la dirección y el tamaño del fallo. Las flechas parpadeantes direccionales guían al operador al origen exacto del fallo. El gráfico de barras de la unidad A-5000 y la pantalla LCD numérica activa indican la distancia relativa al fallo y su tamaño.

Gradiente de tensiones de tierra

Observe que en la figura 5-2, el patrón de gradientes parece una serie de círculos concéntricos cerca del fallo. La interpretación correcta de este patrón es la clave para una utilización satisfactoria de la unidad A-5000.

Equipotenciales

Los círculos mostrados en la figura 5-2 representan líneas de igual tensión. Los cuadros muestran lo que mostrará el gráfico de barras con la unidad A-5000 en posiciones diferentes. Por lo tanto, si los bastidores en A de la unidad A-5000 se insertara de modo que ambas púas de conexión a tierra estuvieran en el mismo círculo, no existiría una diferencia de tensión entre ellas. El gráfico de barras mostrará cero, las flechas serán erráticas y la pantalla numérica activa mostrará un cero. Una de estas posiciones ocurre cuando el fallo se encuentra directamente entre las púas.

Este resultado también puede ocurrir a medio camino entre la púa de conexión a tierra y un fallo, y cuando la unidad A-5000 se encuentra exactamente perpendicular al fallo. Hay un campo de retorno alrededor de la púa de conexión a tierra del transmisor. A medida que usted se acerca al fallo, las barras y el valor numérico activo disminuirán hasta alcanzar el punto medio entre el fallo y las púas de conexión a tierra. En el punto medio situado entre el fallo y la púa de conexión a tierra, la intensidad de la señal tiene su valor mínimo absoluto. En este punto, el gráfico de barras y la pantalla activa mostrarán un valor de cero y las flechas serán erráticas.

Para determinar si se encuentra a medio camino entre dos fallos o directamente encima de un fallo, aleje la unidad A-5000 del transmisor y vuelva a medir. Si las flechas le indican que continúe en esta dirección, significa que el punto cero era un punto medio. Si las flechas le indican que regrese hacia el transmisor, significa que el punto cero era un fallo. A medida que continúa, estos valores aumentarán hasta llegar al fallo.

Casi el 70 % de la señal existe dentro del último tercio de la distancia entre la púa de conexión a tierra y el fallo. La cantidad de la señal medida y mostrada por la unidad A-5000 es proporcional al número de líneas de campo en la figura 5-2 entre las púas de la unidad A-5000 con bastidor en A. Por lo tanto, el punto de señal máxima ocurre cuando una púa del bastidor en A se encuentra directamente encima del fallo.

Sondeando alrededor del punto de conexión a tierra, un usuario puede aprender lo que puede esperar en el fallo a partir de la respuesta del gráfico de barras del bastidor en A. Tal como se muestra en la figura 5-2, el patrón de la señal alrededor del fallo y del punto de conexión a tierra es idéntico (si no hay conductores cercanos). Esto significa que el bastidor en A reaccionará de la misma manera alrededor del fallo que en el punto de conexión a tierra.

A medida que se acerque al fallo, las barras y la pantalla numérica activa disminuirán hasta llegar al punto medio entre el fallo y la púa de conexión a tierra. A medida que continúe, aumentarán hasta que llegue al fallo.

Patrones de varios fallos

El patrón de la señal creada por dos fallos en una línea se muestra en la figura 5-3. Los dos fallos se muestran sin el punto de conexión a tierra. Observe que desde cierta distancia, los dos fallos tendrán el aspecto de un único fallo debido al círculo equipotencial que los circunda. A medida que se vaya acercando, aparecerán los fallos individuales. Hay un área entre dos fallos en la que el bastidor en A puede dar una indicación falsa de otro fallo. Esto se debe a que los dos fallos se anulan mutuamente. Pueden evitarse los errores de esta situación siguiendo el procedimiento descrito en la sección 7.7.



Recomendamos que si hay varios fallos simultáneos, se detecten de uno en uno. Cada vez que se localice de manera positiva un fallo, deberá repararse antes de buscar los demás fallos.

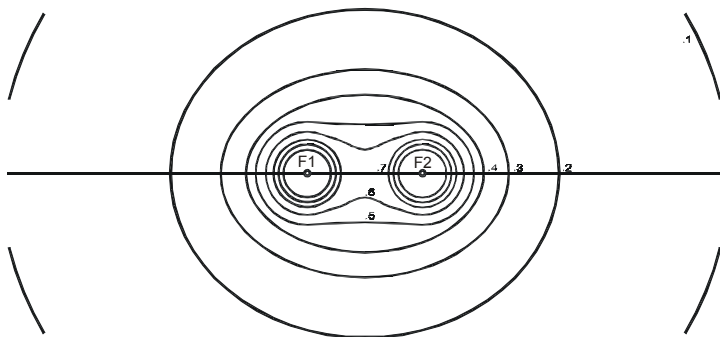


Figura 5-3: Patrones de señales de varios fallos

Distorsión debida a conductores adyacentes

Cada vez que un conductor adyacente no aislado se encuentra entre un fallo y un punto de retorno a tierra, la corriente de retorno tiende a concentrarse en el conductor en lugar de fluir a través de la conexión a tierra. En este caso, el patrón de la señal puede encogerse cerca del fallo, lo que suele reducir la señal detectable al alejarse del fallo. Pueden evitarse posibles problemas de distorsión, como la situación descrita, realizando primero el trazado del conductor defectuoso y buscando conductores adyacentes antes de realizar la localización de los fallos.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS DE CALIBRACIÓN

Realice este procedimiento de prueba en el instrumento en un jardín, antes de utilizarlo in situ en una instalación. Si no se dispone de césped o tierra, puede usar una alfombra de interiores.

1. Comprobación de las baterías

Encienda el transmisor T-5000. La pantalla LCD del transmisor mostrará el nivel de capacidad de la batería. Asegúrese de que la batería del transmisor esté completamente cargada para lograr un funcionamiento óptimo. Apague el transmisor.

Encienda el receptor A-5000. Las barras macizas indican el nivel de la batería. Si sólo aparece una barra, reemplace la batería (1 de 9 V). El estado de la batería se indica durante 3 segundos, al encender el equipo.

2. Conexión de los cables de prueba

Conecte los conductores de conexión de color negro y rojo a la TOMA DE SALIDA del transmisor. Consulte la figura 6-1.

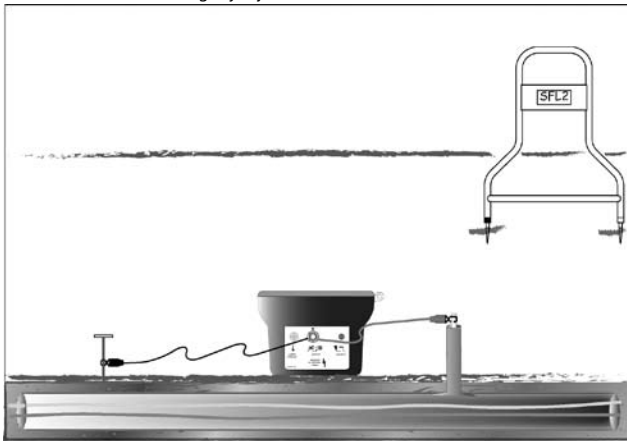


Figura 6-1: Preparación de la prueba de comprobación

3. Separe los conductores de prueba al máximo posible

Inserte la púa de conexión a tierra y conecte el cable negro. Inserte un destornillador en la tierra y conecte el cable rojo al mismo, creando un fallo simulado.

Esta prueba también puede hacerse empujando el extremo metálico de las pinzas directamente en la tierra para que hagan contacto eléctrico. Cuando utilice una alfombra en este procedimiento de finalización, conecte las pinzas del cable de prueba directamente a la alfombra.

4. Pulse el botón SFL del transmisor T-5000 en el teclado

Espera hasta que se genere la salida SFL de alta tensión y observe la pantalla del transmisor de resistencia de fallos.

5. Sincronice el receptor

Sujete la unidad A-5000 de modo que la púa negra esté más cerca de la conexión a tierra. Inserte el bastidor en A firmemente en la tierra.

6. Pulse el interruptor de encendido/apagado del receptor A-5000 a la posición de encendido

El receptor con bastidor en A repetirá su prueba de la batería. Después de la prueba de la batería, parpadeará la flecha orientada hacia el fallo simulado (pinza de prueba de color rojo) y se mostrará un número de gradiente de potencial en la pantalla LCD activa y de referencia.

7. Gire la unidad A-5000 en un ángulo de 180°

Observe que parpadea la flecha que ahora está orientada hacia la pinza de prueba de color rojo. A medida que se mueve el bastidor en A alrededor del fallo, debería parpadear la flecha más cercana al fallo simulado.

FUNCIONAMIENTO

Sincronización del receptor con bastidor en A

Mediante la sincronización, la unidad A-5000 memoriza la fase de la señal del transmisor. Esto le permite reconocer la señal de fase inversa que proviene desde el fallo, y mostrársela a usted.



Resincronice el receptor cada 45 minutos para mantener una calibración óptima. Puede hacer esto cerca de la varilla de conexión a tierra o cerca de un fallo. En la varilla de conexión a tierra, la púa negra del bastidor en A deberá estar más cerca de la varilla de conexión a tierra, con la púa blanca orientada hacia el fallo. En el fallo, la púa blanca del bastidor en A deberá estar más cerca del fallo.

1. Sujete la unidad A-5000 de modo que la púa negra esté más cerca de la varilla de conexión a tierra.
2. Inserte las púas del bastidor en A en la tierra.
3. Encienda el receptor A-5000. Espere hasta que la flecha parpadee en el gráfico de barras.
4. Si la flecha queda orientada alejándose de la púa de conexión a tierra, significa que hay un fallo.
5. Si la flecha queda orientada hacia la púa de conexión a tierra, significa que no hay fallo. Vuelva a verificar las conexiones a tierra y las demás conexiones para cerciorarse de que no aparezca un falso fallo. Consulte la figura 7-1.

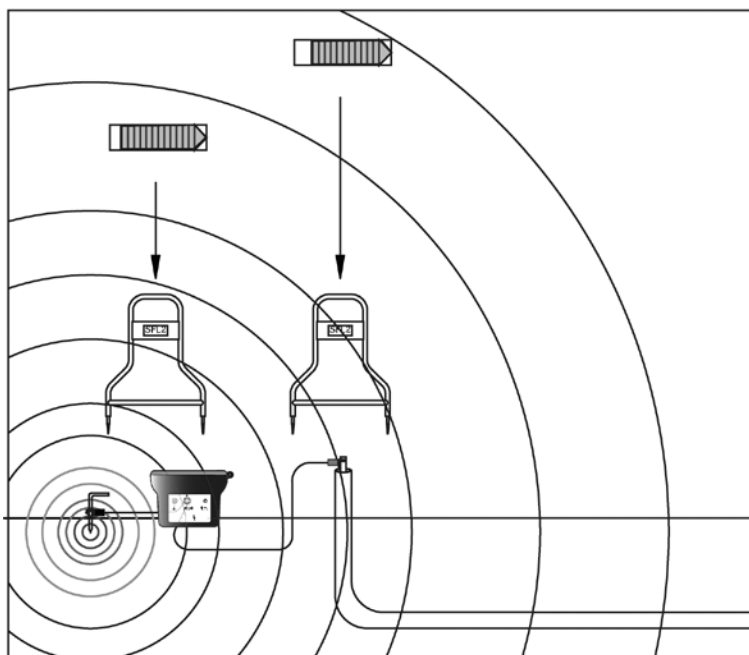


Figura 7-1: Sincronización de la unidad A-5000

Confirmación de que existe un fallo

1. Retire el bastidor en A de la tierra.
2. Gírelo 180° y vuelva a insertarlo en la tierra. Las flechas deberían invertir direcciones y quedar orientadas en dirección contraria a la púa de conexión a tierra.

Trazado del cable con el receptor R-5000

El localizador de líneas de servicios públicos AT-5000 le permite trazar la línea y buscar el fallo al mismo tiempo.

1. Revise el receptor R-5000 para conocer la frecuencia de trazado de cables. Apunte el receptor hacia el conductor rojo y haga un ciclo a través de las frecuencias del receptor – 9,8 KHz o 82 KHz, para confirmar que se recibe la frecuencia de trazado seleccionada.
2. Trace y marque el cable a medida que se acerque al fallo.

Localización precisa del fallo

1. Mantenga la unidad A-5000 paralela al cable sometido a prueba
2. Inserte el bastidor en A cada 10-20 pies (3-6 metros). Siga la flecha y monitoree el número activo.
3. Al localizar con la unidad A-5000, asegúrese de que las sondas queden bien insertadas en la tierra. Se necesita una buena conexión física a tierra para recibir una señal intensa.
4. Cuando la flecha cambie de dirección, retroceda por la misma ruta. Revise el número que aparece en la pantalla LCD "activa" y compárelo con el número que aparece en la pantalla LCD "referencia". Si tanto el número activo como el de referencia tienen el mismo valor o uno similar, significa que ha encontrado el fallo más importante.
5. Inserte el bastidor en A cada 2 pies (50 cm) hasta que la flecha vuelva a cambiar de dirección, y luego gírelo 90 grados. Si se sospecha de la existencia de un fallo, compruebe si existen causas evidentes, como por ejemplo una excavación reciente.
6. Continúe moviendo el bastidor en A a través del cable hasta que un ligero movimiento cause que la flecha cambie de dirección. Cuando esto sucede, el fallo se encuentra localizado en el centro del bastidor en A.

Verificación del fallo

1. Muévase ligeramente hacia un lado del cable.
2. Inserte el bastidor en A en la tierra en diversas posiciones alrededor del sitio del fallo sospechado (como las manecillas de un reloj).
3. La flecha siempre debe apuntar hacia el fallo.
4. Coloque la otra púa en la tierra en el sitio del fallo, y repita el proceso. La flecha siempre debe apuntar hacia adentro, hacia el fallo. Consulte la figura 7-2.

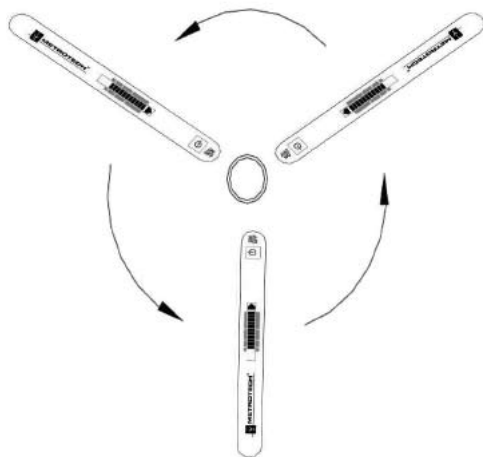


Figura 7-2: Confirmación de fallos

TÉCNICAS AVANZADAS

Fallos debajo de superficies inaccesibles

Cuando existan fallos debajo de un área pavimentada o de otro tipo, el fallo puede localizarse utilizando uno de los métodos siguientes.

Método perpendicular

Con mucho cuidado, realice el trazado de la ubicación del conductor defectuoso. Sujete la unidad A-5000 paralela a la ruta del cable. A medida que se aleja de la varilla de tierra, el gráfico de barras y el número activo disminuirán gradualmente hasta alcanzar el punto medio. Luego aumentarán hasta llegar al fallo. Cuando el centro del bastidor en A pasa una línea perpendicular al fallo de la cubierta, los indicadores de flecha cambiarán enseguida de posición, y tanto el gráfico de barras como el número activo bajarán a cero. Consulte la figura 8-1.

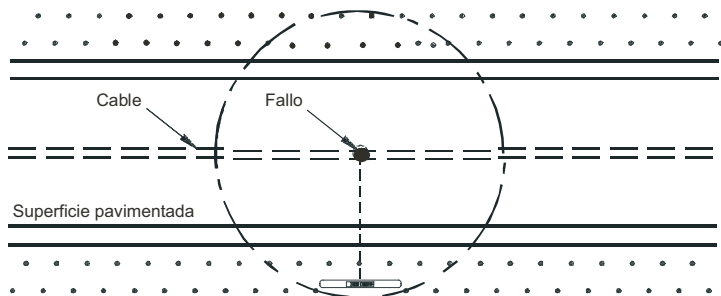


Figura 8-1: Método perpendicular

Método de triangulación

Tal como se muestra en la figura 8-2 (el punto donde la intensidad de la señal tiene un valor mínimo), si la unidad A-5000 se coloca exactamente en un círculo equipotencial, una línea perpendicular desde el centro del bastidor en A pasará a través del fallo. La intersección de dos líneas perpendiculares cualesquiera de este tipo definirá la ubicación del fallo.

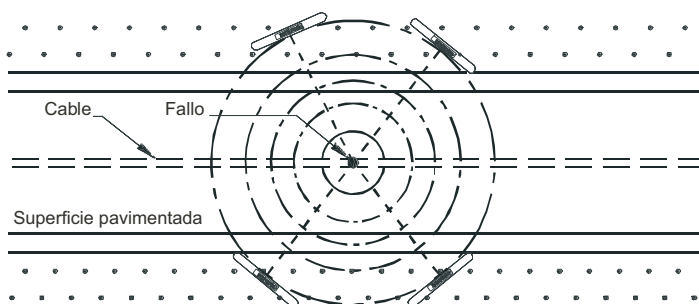


Figura 8-2: Método de triangulación

Para encontrar un círculo equipotencial (consulte la figura 8-3), inserte el bastidor en A en la tierra, y pivote alrededor de una púa. Gire el bastidor en A hacia adelante y hacia atrás hasta encontrar el punto exacto donde las flechas parpadeantes cambian de dirección. El bastidor en A ahora se encuentra en un círculo equipotencial y es perpendicular al fallo. Al marcar esta línea y repetir el proceso con el bastidor en A en otra ubicación cercana, las dos líneas se cruzarán o cruzarán en el fallo.

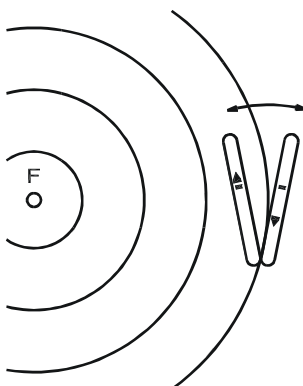


Figura 8-3: Localización de un círculo equipotencial

Fallos debajo del pavimento

Los fallos debajo del pavimento u otras superficies ligeramente conductoras pueden encontrarse utilizando las almohadillas de espuma suministradas con la unidad. Sature las almohadillas con agua e inserte las púas del bastidor en A en las almohadillas. Localice el fallo tal como lo haría normalmente. Asegúrese de mantener las almohadillas tan húmedas como sea posible, pero no permita que el agua forme un charco continuo entre las almohadillas, ya que esto ocasionará un cortocircuito de la señal.

Trazado de larga distancia

A medida que aumenta la distancia al fallo, la señal recogida por la unidad A-5000 se reduce de manera proporcional. Esta situación puede dar problemas si la señal se reduce hasta el punto en que el bastidor en A deje de detectarla.

Cada vez que se trabaja con señales débiles debido a fallos de larga distancia (u otras razones), puede obtenerse una mayor sensibilidad extendiendo la distancia entre las púas del bastidor en A, utilizando el cable alargador. Este método alargador puede aplicarse a cualquiera de los métodos descritos anteriormente, incluidas las almohadillas conductoras de espuma. Al trabajar con distancias muy largas, como sucede con tramos de fibras ópticas, la sensibilidad se podrá aumentar aún más utilizando un cable aislado más largo para ampliar el alcance del bastidor en A. Consulte la figura 8-4.

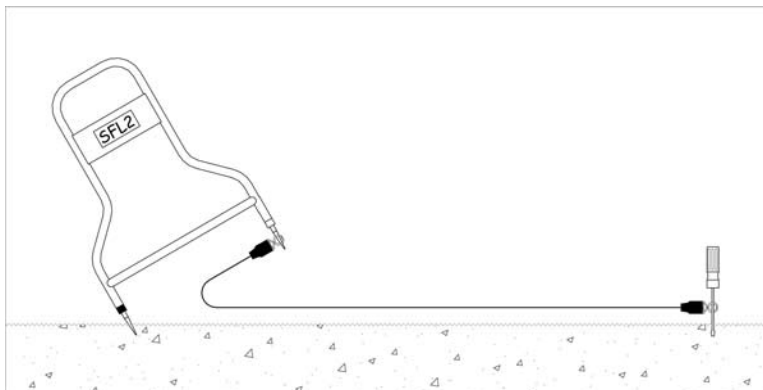


Figura 8-4: Ubicación de fallos utilizando cables alargadores para una mayor sensibilidad

Fallos de alta y baja impedancia

Antes de iniciar la búsqueda de un fallo, es una buena idea conocer la gravedad del fallo, que se mide por su resistencia o impedancia a tierra. Cuando el suelo está mojado o falta un trozo muy grande del aislamiento, se producen fallos en el rango inferior (< 500 ohmios). Cuando el terreno es muy seco o el fallo real es un pequeño orificio donde el conductor tiene una área de contacto con la tierra muy pequeño, se producen fallos en el rango superior ($> 1-3 \text{ M}\Omega$).

Un fallo de baja impedancia es el más fácil de localizar debido a que hay más señal que detectar.

Por lo general, cuantas más barras y cuanto mayor sea el número que aparece en el momento de la sincronización, mayor será el fallo.

Un fallo de alta impedancia es más difícil de localizar. Normalmente, puede suceder que el receptor A-5000 no detecte la señal después de alejarse una breve distancia del punto de conexión a tierra. Cuanto mayor sea la impedancia del fallo, más cerca deberá estar para detectarlo.

Ejemplo

Si el bastidor en A sólo queda orientado de manera fiable en sentido contrario a la conexión a tierra dentro de una distancia de 20 pies (3 metros), significa que el bastidor en A sólo detecta el fallo en un perímetro de aproximadamente 20 pies (3 metros). Fuera de esta distancia, la señal es demasiado débil para detectarla de manera fiable.

Por este motivo, recomendamos encarecidamente trazar y marcar la línea antes de realizar búsquedas de fallos de alta impedancia.

Varios fallos

La localización de varios fallos es una tarea más difícil y confusa. En estos casos, es de especial importancia trazar de manera precisa el conductor defectuoso antes de comenzar la búsqueda del fallo. Permanezca exactamente encima de la línea si es posible, y verifique cada posible fallo monitorizando el número activo para ver qué fallo tiene el número más elevado. Recuerde que un fallo muy intenso o de impedancia muy baja enmascara la detección de un fallo débil o de alta impedancia. La manera más segura y mejor de encontrar varios fallos consiste en reparar cada fallo a medida que se encuentre, y luego continuar la búsqueda. Consulte la figura 5-3.

MANTENIMIENTO

Reemplazo de la batería del receptor A-5000

Afloje los dos tornillos de mariposa situados en la cara inferior de la caja del receptor. Con suavidad, tire para abrir la puerta de la batería. Tenga cuidado de no tirar de los cables de la batería. Retire la batería del portabaterías y desconéctela. Invierta el procedimiento para instalar una batería nueva.

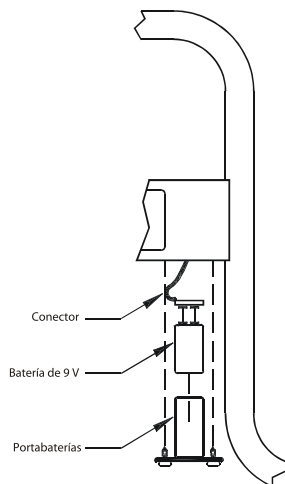


Figura 9-1: Reemplazo de la batería del receptor A-5000

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Frecuencia:	4,8 Hz controlada por cristal
Sensibilidad de entrada:	5 MV
Control de sensibilidad:	Automático
Sensibilidad de la señal activa/referencia	Logarítmica: 0 – 120 Lineal: 0 – 999
Batería:	9 V NEDA 1604 o su equivalente
Vida útil de la batería:	100 horas de uso continuo
Prueba de la batería:	Automática en el momento de encender la unidad durante 3 segundos
Peso:	4,4 lb (2,0 kg)
Dimensiones:	32" Al x 22" An x 1" Pr (81 cm Al x 56 cm An x 2,5 cm Pr)
Temperatura de funcionamiento:	-4 °F – +120 °F (-20 °C – +50 °C)

APÉNDICE

Colores de marcas APWA

Las siguientes marcas de color han sido establecidos por la Asociación Estadounidense de Obras Públicas (APWA):

Conductor	Color
Líneas, cable o conductor eléctrico	Rojo
Líneas de comunicación, cables, conductos, CATV	Anaranjado
Gas, aceite, petróleo, u otros materiales gaseosos	Amarillo
Alcantarillado, inundaciones y sanitarios, líneas de desagüe	Verde
Agua, riegos y líneas de purines o fangos	Azul

Si tiene cualquier pregunta con respecto a los requisitos o procedimientos de marcas en los Estados Unidos, llame a su centro local de One Call. Clientes del resto del mundo: consulte con las autoridades normativas de su país o con las compañías de servicios públicos. Las marcas de color pueden variar de un país a otro.



A-5000

Sheath Fault Locator
(sökning av mantelfel)

Användarhandbok

Begränsad garanti och begränsning av ansvar

Din Amprobe-produkt garanteras vara fri från felaktigheter i material och utförande i ett år från inköpsdatum. Denna garanti innefattar inte säkringar, engångsbatterier eller skador som uppkommer till följd av olyckshändelser, försummelser, missbruk, ändringar, nedsmutsning eller onormala användningsförhållanden eller hantering. Amprobes garantiförpliktelse är begränsad, enligt Amprobes gottfinnande, till återbetalning av inköpspriset, gratis reparation eller ersättning av en defekt produkt. Återförsäljare har inte rätt att lämna några ytterligare garantier å Amprobes vägnar. Om du behöver service under garantiperioden skall du returnera produkten tillsammans med inköpsbevis till ett auktoriserat Amprobe Test Tools Service Center eller en Amprobe-leverantör eller distributör. Avsnittet Reparation innehåller uppgifter om detta. Denna garanti utgör din enda gottgörelse. Alla andra garantier, vare sig dessa är uttryckta, underförstådda eller lagstadgade, inklusive underförstådda garantier om lämplighet för ett visst ändamål eller säljbarhet, exkluderas härmed. Varken Amprobe eller dess moderbolag eller dotterbolag ansvarar för speciella skador, indirekta skador eller oförutsedda skador eller följdskador eller förluster, oavsett om de inträffar på grund av garantibrott eller om de baseras på kontrakt. Eftersom det i vissa delstater eller länder inte är tillåtet att begränsa eller exkludera en underförstådd garanti eller oförutsedda skador eller följdskador, gäller denna ansvarsbegränsning kanske inte dig.

Reparation

Följande uppgifter skall medfölja alla testverktyg som returneras för garantireparation, reparation utanför garantiåtagandet eller för kalibrering: ditt namn, företagets namn, adress, telefonnummer och inköpsbevis. Inkludera dessutom en kort beskrivning av problemet eller den begärda tjänsten och skicka också in testsladdarna tillsammans med mätaren. Betalning för reparation som ej faller under garantin eller utbyte skall ske med check, postanvisning, kreditkort med utgångsdatum eller en inköpsorder med betalningsmottagare Amprobe® Test Tools.

Reparationer och utbyten under garanti – Alla länder

Läs garantiuttalandet och kontrollera batteriet innan du begär reparation. Defekta testverktyg kan under garantiperioden returneras till din Amprobe® Test Tools-distributör för utbyte mot samma eller liknande produkt. Avsnittet "Where to Buy" på www.amprobe.com innehåller en lista över distributörer i närheten av dig. Om du befinner dig i USA eller Kanada och din enhet täcks av garanti kan du få den reparerad eller utbytt genom att skicka in den till ett Amprobe® Test Tools Service Center (se nästa sida för adresser).

Reparationer och utbyten ej under garanti – USA och Kanada

Enheter som kräver reparation, men som ej täcks av garanti i USA och Kanada, ska skickas till ett Amprobe® Test Tools Service Center. Ring till Amprobe® Test Tools eller kontakta inköpsstället för att få uppgift om aktuella kostnader för reparation och utbyte.

I USA

Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 888-993-5853
Fax: 425-446-6390

I Kanada

Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600
Fax: 905-890-6866

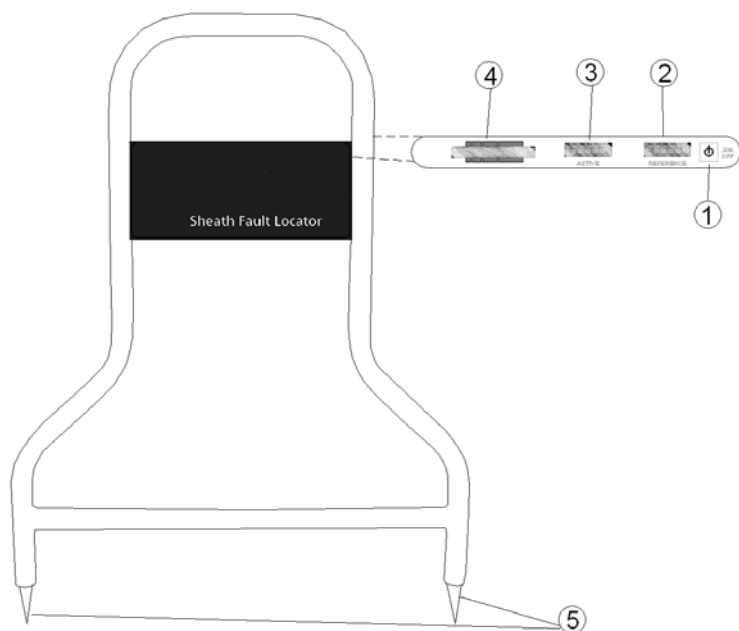
Reparationer och utbyten utan garanti – Europa

Enheter i Europa, som ej täcks av garanti, kan bytas ut av din Amprobe® Test Tools-distributör för en nominell kostnad. Avsnittet "Where to Buy" på www.amprobe.com innehåller en lista över distributörer i närheten av dig.

Adress för korrespondens i Europa*

Amprobe® Test Tools Europe
Beha-Amprobe GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal, Tyskland
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

*(Endast korrespondens – inga reparationer eller utbyten är tillgängliga från denna adress. Kunder i Europa ska kontakta respektive distributör.)



- ❶ På/Av-knapp
- ❷ Referensindikator
- ❸ Aktiv indikator
- ❹ Stapeldiagramsindikator
- ❺ A-rampiggar

INNEHÅLL

Inledning.....	5
Allmän information och säkerhet.....	5
Symboler som används i denna handbok	5
Säkerhetsåtgärder	5
Snabbguide till A-5000 Sheath Fault Locator för den erfarna användaren.....	5
A-5000-mottagarens tekniska specifikationer	8
Linjära A-ramar till telekomledningar.....	8
A-rammottagarens reglage och indikatorer.....	8
Driftsprinciper	9
Funktionell teori	9
Förfarande för kalibreringstest.....	12
Användning.....	13
Synkronisera A-rammottagaren	13
Bekräfta att ett fel föreligger	13
Spåra kabeln med R-5000-mottagaren	13
Fastställa platsen för felet.....	13
Verifiera felet.....	14
Avancerade tekniker.....	14
Fel under otillgängliga underlag.....	14
Fel under gatubeläggning	15
Långdistansspårning.....	15
Fel med hög och låg impedans.....	16
Flera fel.....	16
Underhåll.....	16
Batteribyte för A-5000-mottagaren	16
Tekniska specifikationer	17
Bilaga	17
APWA märkfärger	17

INLEDNING

Amprobes kabelsökare AT-5000 med tillvalet Sheath Fault Locating (SFL) är utformad för att avkänna och hitta platsen för mantelfel och andra fel i ledare som har direktkontakt med jorden.

AT-5000 med A-5000 (SFL) erbjuder dessa unika funktioner:

- Mätning av felnivå vid sändaren
- Samtidig felsökning och ledningsspårning
- Stapeldiagram på LCD-skärm som återger A-ramens signalstyrka till hjälp för att bedöma närheten till fel, jämföra flera fel och avkänna knapphål och "träd" i en strömkabel
- Avkänning av fel med lågt och högt motstånd
- Automatisk batterikontroll och varning för svagt batteri
- Icke-polariserad A-ram
- Användning med en hand. Både R-5000-mottagaren och en A-ram behöver inte bäras vid felsökning.
- Aktiv SFL-ohmmeter och voltmeter i sändaren

ALLMÄN INFORMATION OCH SÄKERHET

Denna handbok innehåller grundläggande råd angående installationen och användningen av Amprobes elledningssökare och mantelfelssökare liksom deras medföljande tillbehör. Tillverkaren ansvarar inte för skada på materiel eller människor på grund av underlåtenhet att följa anvisningarna och säkerhetsråden som ges i denna handbok. Denna handbok ska därför göras tillgänglig för och läsas av all personal som har att göra med utrustning för ellednings- och mantelfelssökning.

Symboler som används i denna handbok

Viktiga anvisningar angående skyddet av personal och utrustning liksom teknisk säkerhet utmärks i detta dokument med någon av följande symboler:

	Indikerar en potentiellt farlig situation som kan resultera i lindrigare eller medelsvår personskada eller materiell skada om den inte undviks.
	Indikerar en potentiellt farlig situation som kan resultera i dödsfall eller allvarlig personskada.
	Anmärkningar innehåller viktig information om och användbara tips för användningen av utrustningen. Underlåtenhet att iaktta dessa kan resultera i felaktiga mättningsresultat.

Användare

Amprobes ellednings- och mantelfelssökare är avsedda att användas av yrkesverksamma på elbolag och hos underleverantörer.

Reparation och underhåll

Reparationer och service får endast utföras av Amprobe.

Säkerhetsåtgärder

Säkerhetsrutiner som ska följas

Bekanta dig med det lokala elbolagets alla säkerhetsrutiner eller annan anläggningsägare innan du beträder ett åtkomstområde eller ansluter en Amprobe-sändare.

Säkerställ att ledningen inte är strömsatt och att den har tagits ur bruk INNAN du ansluter sändaren direkt till någon ledare. Anslut ALDRIG direkt till en strömförande kabel.

Följ de tillämpliga säkerhetsförfarandena så att du undviker risken för personskada om du använder en klämma på strömsatta el- eller kontrollledningar.

Var särskilt uppmärksam när du använder en sökare i områden med mycket trafik.

Avsedd användning

Säker drift uppnås endast när utrustningen används för det den är avsedd för. Användning av utrustningen till andra ändamål kan leda till fara för människor och skada på utrustningen.

De gränsvärden som anges i avsnittet med tekniska data får inte överskridas.

SNABBGUIDE TILL A-5000 SHEATH FAULT LOCATOR FÖR DEN ERFARNA ANVÄNDAREN

1. Kontrollera batterierna innan du åker iväg.

Kontrollera batterinivån i sändaren, mottagaren och A-ramen genom att starta respektive instrument.

Maximal användning av sändarens SFL-funktion kräver att batteriet är fulladdat innan det används i fält. Amprobe rekommenderar att batteriet laddas fullt före felsökning.

Byt/ladda vid behov. Stäng AV instrumenten.

2. Säkerställ att inga ledare är strömsatta.

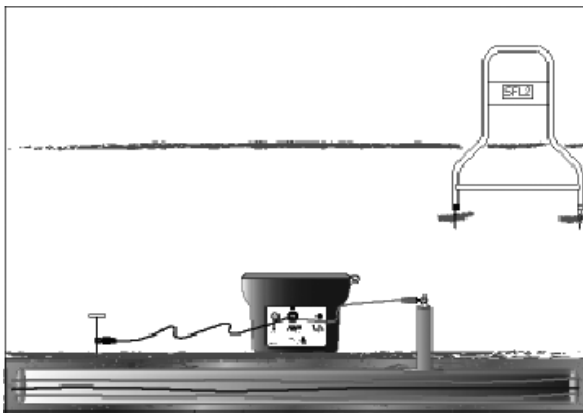
3. Koppla loss jordningar.

Koppla loss jordningar (till alla ledare i kretsen) i båda ändarna av det avsnitt i kabeln som innehåller felet.

VARNING När T-5000-sändaren är **PÅ** producerar den utvändiga **UTGÅNGEN** hög spänning. Rör inte utgången! Detta resulterar i elchock!

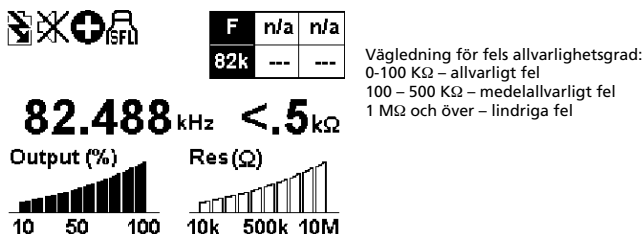
4. Anslut sändaren till ledaren - kontrollera felmotstånd.

1. Säkerställ att T-5000-sändaren har stängts AV.
2. Anslut den svarta och den röda ledningen till sändaren.
3. Sträck den svarta ledningen 180 grader bort från ledaren.
4. Tryck in jordningsstången i jorden och kläm fast den svarta ledningen på jordningsstången. Upprätta den bästa möjliga jordningen. Se Figur 3-1.



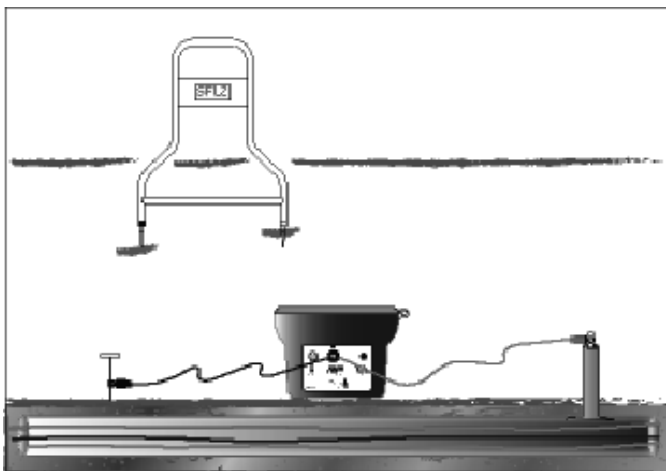
Figur 3-1: Koppling av svarta ledningen till jordningsstången; koppling av röda ledningen till ledaren

5. Koppla den röda ledningen till målledarens mantel. Se Figur 3-1.
6. Tryck på T-5000-sändarens SFL-knapp. Kontrollera uppmätt felmotstånd på sändarens display. Se Figur 3-2.



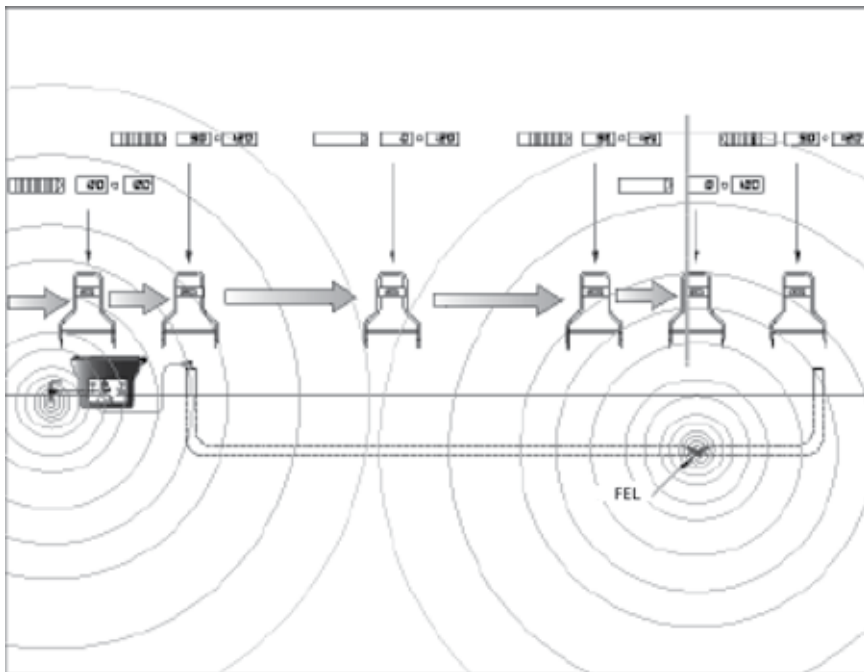
Figur 3-2: Sändarens display i SFL-läge

7. Välj frekvens - 9,8 kHz eller 82 kHz - genom att trycka på f-knappen på sändarens knappsats.
5. Använd R-5000 elledningssökarmottagare för att spåra kabeln.
Tryck på skärmen för frekvens (Freq) på mottagaren tills frekvensen som valts på sändaren visas. Spåra och märk ut kabeln vartefter du fortsätter i riktning mot felet.
6. Synkronisera A-5000 A-rammottagare och fastställ ett referensvärde för felet (A-rammottagaren har ett enfärgat band ovanför respektive pigg (svart eller vitt))
 1. Håll A-5000-mottagaren så att piggen med det svarta bandet befinner sig två (2) steg från jordningsstången och piggen med det vita bandet ligger i linje med målkabeln. A-5000-mottagaren måste placeras enligt figur 3-3 för synkronisering och för att enheten ska fungera korrekt. Tryck ned A-5000:s piggar ordentligt i marken. Starta A-5000. Vänta tills pilen blinkar.



Figur 3-3: Placering av A-5000-mottagaren för synkronisering

2. Kontrollera pilens riktning på LCD-displayen med stapeldiagrammet. Om pilen pekar BORT från jordningsstängan föreligger ett fel.
3. Om pilen pekar MOT jordningsstängan föreligger inget fel och jordningar och anslutningar måste kontrolleras på nytt.
4. Antalet staplar på LCD-skärmen indikerar den potentiella stigningen som är förknippad med felet vid platsen för synkronisering.
5. Antalet staplar minskar när du flyttar dig bort från synkroniseringsplatsen och ökar när du närmar dig målfelet. Se Figur 3-4.



Figur 3-4 : Söka kabelfelet med A-5000-mottagaren

7. Fastställa platsen för felet

1. Håll A-5000 parallell med målkabeln.
2. Sätt in A-5000 ordentligt i marken var 3:e - 6:e meter. Följ pilen.
3. När pilen byter riktning kan du ha nått eller passerat felet.

 Kontrollera såväl antalet staplar som är aktiverade som det "faktiska" värdet på LCD-skärmen och jämför dem med det antal staplar du avläste vid synkroniseringspunkten liksom med "referensvärdet" på LCD-skärmen. Om antalet staplar eller det "faktiska" värdet och "referensvärdet" är nära antalet staplar vid synkroniseringspunkten har du hittat det huvudsakliga felet.

4. Gå tillbaka.
5. Sätt in A-5000 varje halvmeter tills pilen byter riktning igen.
6. Rör A-5000 över kabeln tills en liten rörelse får pilen att byta riktning. Felet finns vid mitten på A-5000.
7. Kontrollera om det finns flera fel på hela kabeln. Om det finns flera fel, kontrollera den "aktiva" siffran på LCD-skärmen vid platsen för respektive fel och jämför den med "referenssiffran". Ju högre den "aktiva" siffran är, desto allvarigare är felet.

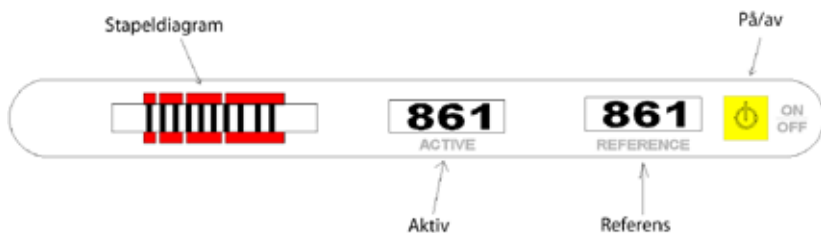
A-5000-MOTTAGARENS TEKNISKA SPECIFIKATIONER

Linjära A-ramar till telekomledningar:

Telekomfel avser dock normalt snarare högre motstånd än ström. Linjära A-ramen A-5000 ger större känslighet i felomfånget 100 K Ω – 10 M Ω för avkänning av flera fel i en kabel.

A-rammottagarens reglage och indikatorer

Se figur 4-1 angående placeringen av mottagarens reglage som beskrivs nedan:



Figur 4-1: A-5000:s reglage och indikatorer

På/Av-knapp:

Tryck och släpp för att slå PÅ. Tryck och släpp för att stänga AV.

Stapeldiagram på LCD-display:

Stapeldiagrammet ger tre typer av information:

Batteristatus:

De ifyllda staplarna indikerar batterinivån. Om bara en stapel visas, byt batteriet. Batteristatus visas i tre (3) sekunder vid påslagning.



Fels riktning:

De blinkande pilarna visar riktningen till felet.

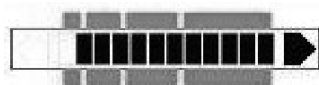


01



Felets storlek

Stapeldiagrammet består av tolv (12) staplar, där varje stapel föreställer felets (felens) storlek enligt nedan.



Impedans (Ω)	Linjär aktiv/referens	Staplar
450	828	12
1K	694	11-12
5K	413	11
10K	302	10-11
20K	222	10
30K	182	10
50K	139	9-10
100K	90	8-9
327K	45	7-8
1M	21	6-7

Ytterligare funktioner hos A-rammottagaren

Batteriåtkomstplatta

Belägen på undersidan av mottagarens kontrollpanel. Ta bort de två tumskruvorna för att lossa på plattan. Se figur 9-1.

Konduktiva dynor

A-rammottagaren levereras med två skyddsdynor av skumgummi med stora brickor fästa vid mottagarens sonder. Dessa dynor används till spårning på torra, hårda underlag. Skydda och behåll dessa konduktiva dynor och brickor.

DRIFTSPRINCIPER

Funktionell teori

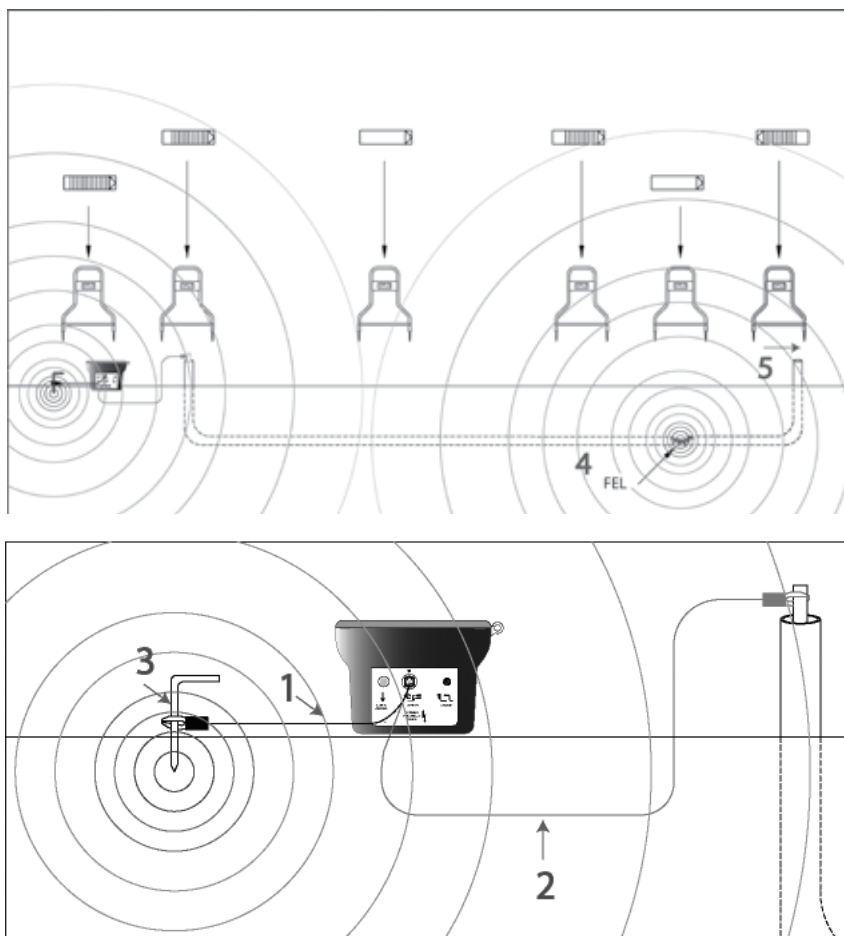
Det är värdefullt, innan man fortsätter, att repetera grunderna till sökning av mantelfel, även för erfarna användare. Detta ökar chanserna att hitta felet och spar tid.

Det är väldigt lämpligt att jämföra felsökning med elektrisk ström med vatten som rinner genom ett rör. Precis som när man försöker hitta en läcka i ett vattenrör kan man försegla ena änden, pumpa in vatten i den andra och titta om vatten syns i närheten av läckan. Principerna med sökning av mantelfel är identiska. Motsvarigheten till att försegla röret med en kabel är att koppla loss alla anslutningar i bägge ändarna på kabeln och därmed skapa ett öppet tillstånd med högt motstånd. "Vattnet" i detta fall är strömmen som flödar genom kabeln mot felet. Vi letar efter "strömläckan" med en A-ram.

Båda ändarna på kabeln måste vara fränkopplade från jorden.

T-5000-sändaren sänder en lågfrekvent signal mellan en isolerad ledare med ett jordfel och en annan jordningspunkt. Denna signal på 4,8 Hz sänds till jorden från platsen för felet. A-5000-mottagarens kontaktsonder avkänner detta signalmönster.

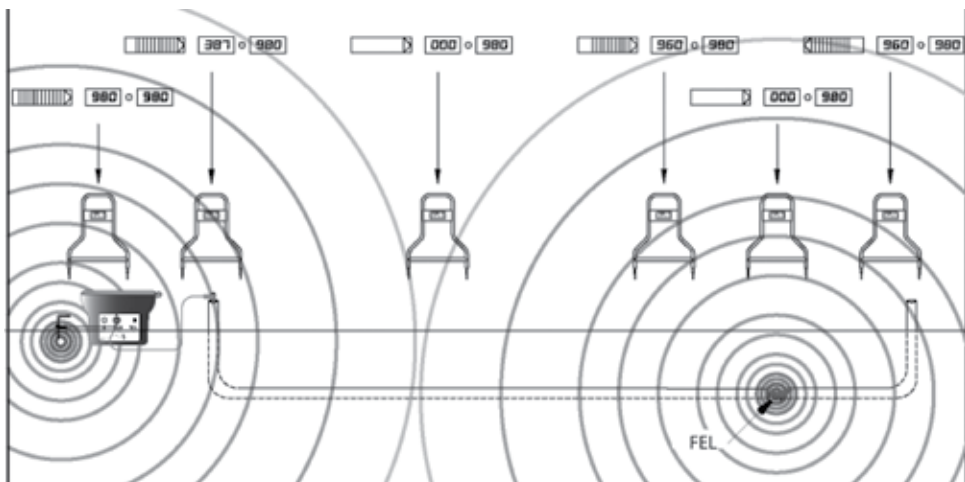
En typisk uppställning för att söka efter ett mantelfel, även kallad ett skärm-till-jordfel, visas i figur 5-1.



Figur 5-1: Typisk uppställning av T-5000-sändaren

1	Svart ledning
2	Röd ledning
3	Jordningsstång
4	Fel
5	Defekt ledare öppen i båda ändarna

När ström flödar från sändaren och genom felet skapas ett stigningsfält för jordspänning. Dess mittpunkt finns vid felet. Detta stigningsfält har ett mönster enligt figur 5-2, på samma sätt som ringar uppstår i vatten när du kastar i en sten eller som ringarna i en trädstubbe.



Figur 5-2: Signalmönster kring ett fel och jordningspunkten

A-rammottagaren jämför värdena som tas av de två sönerna och avgör felets riktning och storlek. Blinkande pilar visar operatören vägen till felets exakta källa. A-5000:s stapeldiagram och den numeriska aktiva LCD-displayen indikerar det relativa avståndet till felet och dess storlek.

Jordspänningsstigning

Observera i figur 5-2 att stigningsmönstret ser ut som koncentriske cirklar vid felet. Att tolka detta mönster korrekt är nyckeln till framgångsrik användning av A-5000.

Ekvipotentialer

Cirklarna som visas i figur 5-2 motsvarar ledningar med lika spänning. Rutorna visar vad stapeldiagrammet visar med A-5000 i olika lägen. Således, om A-5000 A-ram sattes in på så sätt att båda jordningsstängerna befann sig på samma cirkel skulle det inte finnas någon skillnad i spänningen mellan dem. Stapeldiagrammet visar noll, pilarna irrar omkring och den numeriska aktiva displayen visar en nolla. Ett sådant läge inträffar när felet befinner sig mitt emellan stängerna.

Detta resultat kan också inträffa mitt emellan jordningsspiggen och ett fel och när A-5000 är exakt vinkelrät mot felet. Det finns ett returfalt runt sändarens jordningsstäng. När du rör dig mot felet minskar staplarna och den aktiva numeriska siffran tills du kommer till mittpunkten mellan felet och jordningsstängerna. Vid mittpunkten mellan felet och jordningsstängerna är signalens styrka som allra svagast. Vid denna punkt visar stapeldiagrammet och den aktiva displayen noll och pilarna irrar omkring.

För att avgöra om du befinner dig mitt emellan fel eller rakt ovanför ett fel, flytta A-5000 längre ifrån sändaren och gör en ny mätning. Om pilarna säger att du ska fortsätta i denna riktning var nollpunkten mittpunkten. Om pilarna säger att du ska återvända mot sändaren var nollpunkten ett fel. Vartefter du fortsätter ökar de tills du når felet.

Nästan 70 % av signalen finns inom den sista tredjedelen av avståndet mellan jordningsstängerna och felet. Mängden signal som uppmätts och visas av A-5000 är proportionerlig mot antalet fältlinjer i figur 5-2 mellan A-5000 A-rams piggar. Således inträffar punkten med den maximala signalen när en A-rampigg befinner sig rakt ovanför felet.

Genom att sondera runt jordningspunkten kan användaren få reda på vad han ska förvänta sig vid felet på grund av svaret i A-ramens stapeldiagram. Enligt figur 5-2 är signalmönstret runt felet och jordningspunkten identiskt (om det inte finns några ledare i närheten). Detta innebär att A-ramen kommer att reagera på samma sätt runt felet som vid jordningspunkten.

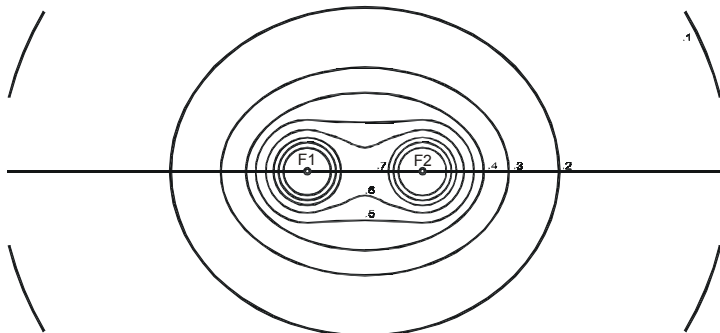
När du rör dig mot felet minskar staplarna och den aktiva numeriska displayen tills du kommer till mittpunkten mellan felet och jordningsstängerna. Vartefter du fortsätter ökar de tills du når felet.

Mönster vid flera fel

Signalmönstret som skapas av två fel i en ledning visas i figur 5-3. De två felen visas utan jordningspunkten. Observera att de två felen ser ut på avstånd som ett enda fel på grund av den ekvipotentiella cirkeln runt dem. När du kommer närmare blir de individuella felen synliga. Det finns ett område mellan två fel där A-ramen kan felaktigt indikera ytterligare ett fel. Detta orsakas av att de två felen tar ut varandra. Fel kan undvikas i denna situation genom att följa proceduren som beskrivs i avsnitt 7.7.



Vi rekommenderar att flera fel åtgärdas ett i taget. När ett fel definitivt har hittats bör det repareras innan man söker de andra felen.



Figur 5-3: Signalmönster vid flera fel

Distortion på grund av närliggande ledare

När helst det finns en icke isolerad närliggande ledare mellan ett fel och jordreturpunkten tenderar returströmmen att koncentrera sig på ledaren i stället för att flöda mot jord. Denna situation kan få signalmönstret nära felet att krympa, vilket skulle tendera att minska den avkännbara signalen bortifrån felet. Möjliga problem med distortion som t.ex. i den beskrivna situationen kan undvikas genom att först spåra den defekta ledaren och söka efter närliggande ledare innan man felsöker.

FÖRFARANDE FÖR KALIBRERINGSTEST

Utför denna instrumenttestprocedur på en gräsmatta före användning i fältet. Om det inte finns tillgång till gräs eller jord kan inomhusmatta användas.

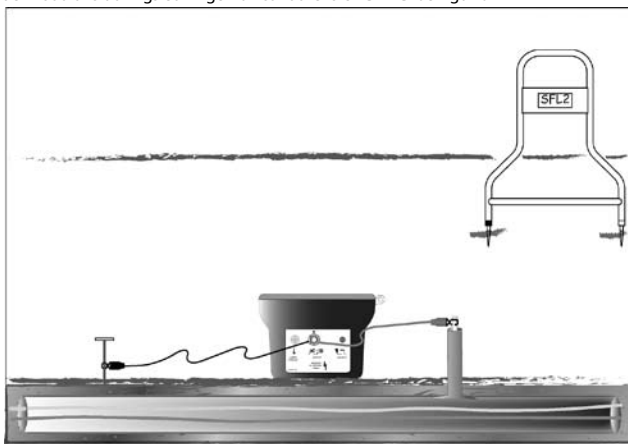
1. Kontrollera batterierna

Starta T-5000-sändaren. Sändarens LCD-skärm visar batteriets kapacitetsnivå. Se till att sändarens batteri är fulladdat så att optimal drift uppnås. Stäng AV sändaren.

Starta A-5000-mottagaren. De ifyllda staplarna indikerar batterinivån. Om bara en stapel visas, byt batteriet (1 var, 9 V). Batteristatus visas i tre (3) sekunder vid påslagning.

2. Anslut testkablar

Anslut den svarta och den röda anslutningsledningen till sändarens UTGÅNG. Se figur 6-1.



Figur 6-1: Uppställning för test

3. Sprid testkablar så långt från varandra som möjligt

Tryck in jordningsstangen och anslut den svarta kabeln. Tryck in en skruvmejsel i jorden och anslut den röda kabeln till den för att skapa ett simulerat fel.

Detta test kan också göras genom att trycka klämmornas metallände direkt in i marken så att de får elektrisk kontakt. När en matta används vid detta test, anslut testkablar klämmor direkt till mattan.

4. Tryck på SFL-knappen på T-5000-sändarens knappsats.

Vänta tills SFL:s högsänkning alstrats och kontrollera felets motstånd på sändarens display.

5. Synkronisera mottagaren

Håll A-5000 så att den svarta piggen är närmare jordanslutningen. Tryck ned A-ramen ordentligt i marken.

6. Starta A-5000-mottagaren med strömbrytaren.

A-rammottagaren upprepar sitt batteritest. Efter batteritestet blinkar pilen som är riktad mot det simulerade felet (röda testklämman) och en potentiell stigningssiffra visas på den aktiva och referens-LCD-displayen.

7. Roter A-5000 i 180°

Observera att pilen som nu är riktad mot den röda testklämman blinkar. När A-ramen flyttas runt felet bör den pil som är närmast det simulerade felet blinka.

ANVÄNDNING

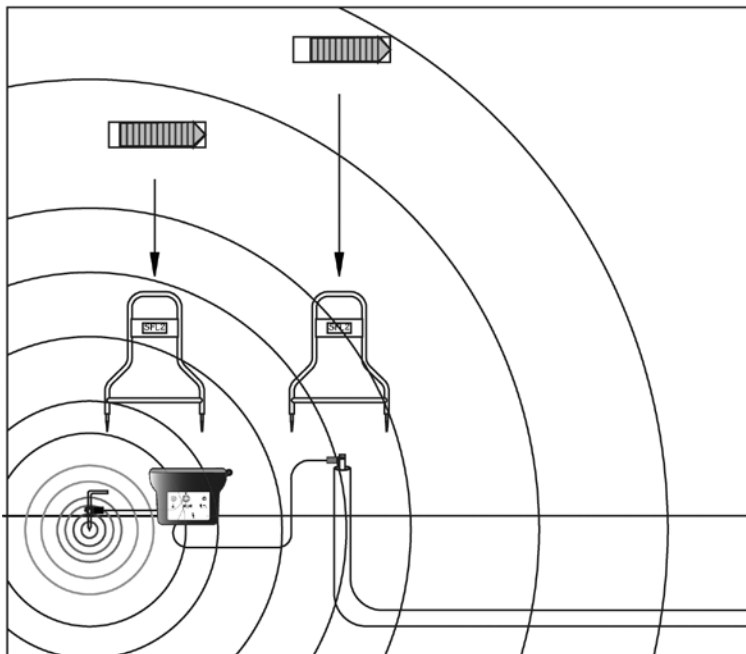
Synkronisera A-rammottagaren



Genom synkronisering memorerar A-5000 faser för sändarens signal. Detta gör att den kan känna igen signalen med den omvända fassignalen som kommer från felet och leda dig till det.

Synkronisera mottagaren på nytt var 45:e minut för att behålla optimal kalibrering. Du kan göra detta i närheten av jordningsstangen eller ett fel. Vid jordningsstangen måste den svarta piggen på A-ramen vara närmare jordningsstangen, med den vita piggen riktad mot felet. Vid ett fel måste A-ramens vita pigga vara närmare felet.

1. Håll A-5000 så att den svarta piggen är närmast jordstangen.
2. Tryck ned A-ramens piggar i marken.
3. Starta A-5000-mottagaren. Vänta tills pilen blinkar på stapeldiagrammet.
4. Om pilen pekar bort från jordningsstangen föreligger ett fel.
5. Om pilen pekar mot jordningsstangen föreligger inget fel. Kontrollera jordningarna och anslutningarna om ett fel anges felaktigt. Se figur 7-1.



Figur 7-1: Synkronisera A-5000

Bekräfta att ett fel föreligger

1. Ta bort A-ramen från jorden.
2. Roter den i 180° och tryck in den i jorden på nytt. Pilarna bör byta riktning och peka bort från jordningsstangen.

Spåra kabeln med R-5000-mottagaren

AT-5000 elledningssökare ger dig möjlighet att spåra ledningen och söka efter felet samtidigt.

1. Kontrollera frekvensen för kabelspårning på R-5000-mottagaren. Rikta mottagaren mot den röda ledningen och växla mellan mottagarens frekvenser - 9,8 kHz eller 82 kHz - för att bekräfta att vald spårningsfrekvens tas emot.
2. Spåra och märk ut kabeln vartefter du fortsätter i riktning mot felet.

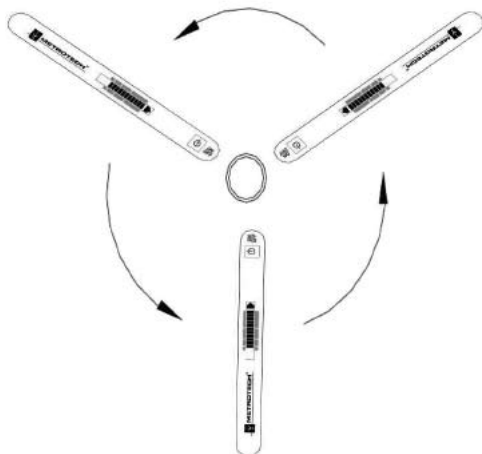
Fastställa platsen för felet

1. Håll A-5000 parallell med målkabeln.
2. Sätt in A-ramen var 3:e - 6:e meter. Följ pilen och kontrollera den aktiva siffran.
3. Vid sökning med A-5000, se till att sonderarna är väl intryckta i marken. En god fysisk jordanslutning krävs för att ta emot en stark signal.

4. När pilen byter riktning, gå tillbaka. Kontrollera den "aktiva" siffran på LCD-skärmen och jämför den med "referenssiffran" på LCD:n. Om både den aktiva siffran och referenssiffran har samma eller liknande värde har du hittat det största felet.
5. Sätt in A-5000 varje halvmeter tills pilen byter riktning igen och vrid den i 90 grader. Sök uppenbara orsaker där ett fel misstänks, som t.ex. en nyligen gjord utgrävning.
6. Fortsätt att röra A-ramen över kabeln tills en liten rörelse får pilen att byta riktning. När detta händer finns felet vid mitten på A-ramen.

Verifiera felet

1. Flytta dig något åt ena sidan av kabeln.
2. Tryck in A-ramen i marken på olika platser runt det misstänkta felet (som en klockas visare).
3. Pilen bör alltid peka mot felet.
4. Placera den andra piggen i marken vid felet och upprepa proceduren. Pilen bör alltid peka inåt, mot felet. Se figur 7-2.



Figur 7-2: Bekräftelse av felet

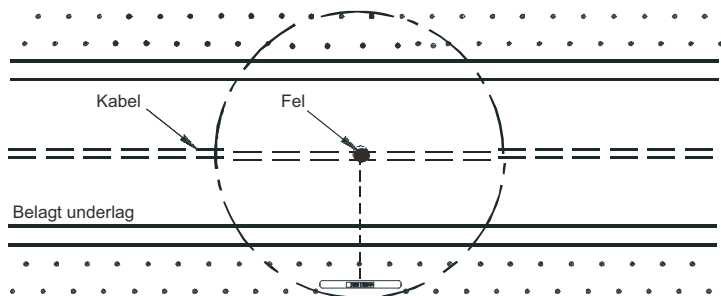
AVANCERADE TEKNIKER

Fel under otillgängliga underlag

När felen finns under ett belagt eller på annat sätt otillgängligt område kan fel hittas med någon av följande metoder.

Rätvinklig metod

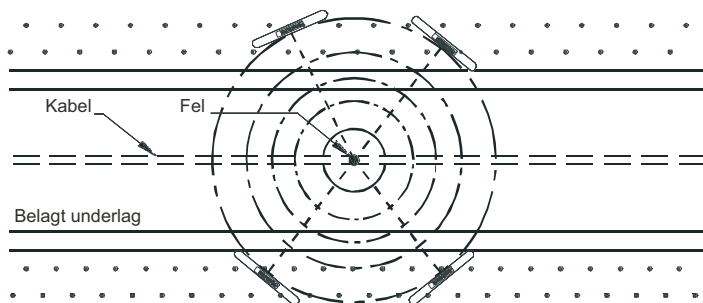
Spåra noggrant platsen för den defekta ledaren. Håll A-5000 parallell med kabelns bana. När du flyttar dig bort från jordningsstängan minskar stapeldiagrammet och den aktiva siffran gradvis tills mittpunkten nås. Då ökar det till felet nås. När A-ramens mitt passerar en linje som är rätvinklig mot mantelfelet byter pilindikatorerna snabbt läge och stapeldiagrammet och den aktiva siffran sjunker till noll. Se figur 8-1.



Figur 8-1: Rätvinklig metod

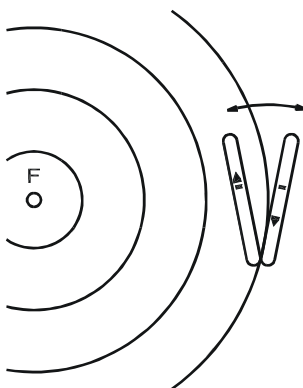
Trianguleringsmetod

Enligt figur 8-2, (punkten där signalstyrkan är som svagast) om A-5000 placeras precis på en ekvipotentiell cirkel löper en rätvinklig linje från A-ramens mitt genom felet. Skärningspunkten mellan två sådana rätvinkliga linjer definierar platsen för felet.



Figur 8-2: Trianguleringsmetod

Hitta en ekvipotentiell cirkel (se figur 8-3) genom att trycka in A-ramen i marken och snurra runt en pigg. Roter A-ramen fram och tillbaka tills den exakta punkt där de blinkande pilarna byter riktning hittas. A-ramen befinner sig nu på en ekvipotentiell cirkel och ligger rätvinkligt mot felet. Genom att märka ut denna linje och upprepa proceduren med A-ramen på en annan närliggande plats skär eller korsar de två linjerna varandra vid felet.



Figur 8-3: Söka en ekvipotentiell cirkel

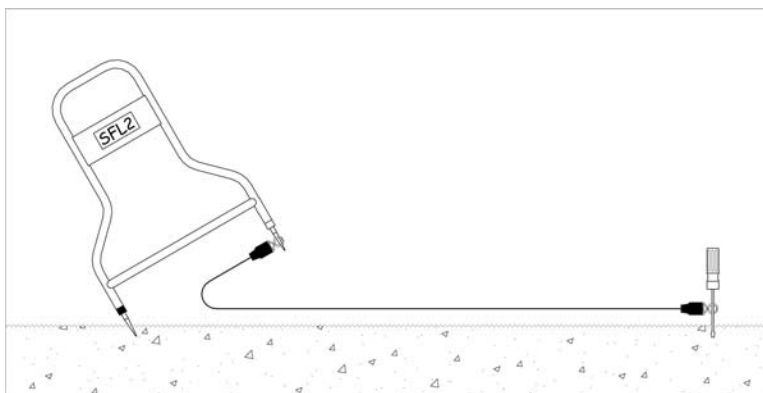
Fel under gatubeläggning

Fel som finns under gatubeläggning eller andra svagt ledande underlag kan hittas med skumgummidyner som medföljer enheten. Dränk in dynorna med vatten och tryck in A-ramens piggar i dynorna. Sök felet på vanligt sätt. Se till att hålla dynorna så fuktiga som möjligt, men låt inte vattnet bilda en kontinuerlig pool mellan dynorna, då detta kortsluter signalen.

Långdistansspårning

Allt eftersom avståndet till felet ökar försvagas signalen som avkänns av A-5000 proportionerligt. Detta förhållande kan leda till problem om signalnivåerna sjunker så långt att de inte längre avkänns av A-ramen.

Vid arbete med svaga signaler på grund av fel på långt avstånd (eller av andra orsaker) kan ökad känslighet uppnås genom att utöka avståndet mellan A-ramens piggar med förlängningskabeln. Denna förlängningsmetod kan tillämpas på alla tidigare behandlade metoder inklusive de konduktiva skumgummidyner. Vid arbete på mycket långt avstånd, som t.ex. i längder med fiberoptik, kan känsligheten ökas ytterligare med en längre isolerad tråd som förlänger A-ramens räckvidd. Se figur 8-4.



Figur 8-4: Felsökning med förlängningskabel för ökad känslighet

Fel med hög och låg impedans

Innan man påbörjar felsökning är det bra att känna till hur allvarligt felet är. Detta mäts i termer av dess motstånd eller impedans mot jord. Fel där marken är blöt och/eller där en mycket stor del av isoleringen fattas uppträder i omfångets låga ände (<500 ohm). Förhållanden där marken är mycket torr och/eller där själva felet är ett litet knapphål där ledaren har ett mycket litet kontaktområde med jord uppträder i felomfångets höga ände (>1-3 MΩ).

Ett fel med låg impedans är lättast att hitta eftersom det finns mer signal som kan avkännas.

I allmänhet, ju fler staplar och ju högre siffror som visas vid synkronisering, desto större är felet.

Ett högimpedansfel är svårare att hitta. I normala fall kan det hända att A-5000-mottagaren inte avkänner signalen sedan den har flyttats ett kort stycke bort från jordningspunkten. Ju högre impedans hos felet, desto närmare måste du vara för att avkänna det.

Exempel

Om A-ramen på ett tillförlitligt sätt bara pekar bort från jordanslutningen inom 3 meter kommer A-ramen bara att avkänna felet inom cirka 3 meter. Bortom detta avstånd blir signalen för svag för tillförlitlig avkänning.

Av denna anledning rekommenderar vi starkt att du spårar och märker ut ledningen innan du söker efter högimpedansfel.

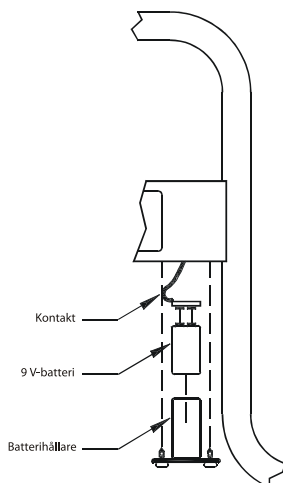
Flera fel

Att söka efter flera fel är den svåraste och mest förvirrande felsituationen. Det är särskilt viktigt i detta fall att noggrant spåra den defekta ledaren innan felsökning påbörjas. Stanna om möjligt precis ovanför ledningen och verifiera det misstänkta felet genom att kontrollera den aktiva siffran så att du ser vilket fel som har den högre siffran. Kom ihåg att ett mycket kraftigt fel med låg impedans förhindrar avkänningen av ett svagt fel med hög impedans. Det säkraste och bästa sättet att hitta flera fel är att reparera varje fel vartefter det definitivt identifieras och sedan fortsätta med sökningen. Se figur 5-3.

UNDERHÅLL

Batteribyte för A-5000-mottagaren

Lossa på de två tumskruvorna som finns på undersidan på mottagarens hölje. Dra försiktigt ut batteriets lock. Se till att inte dra i batteriets ledningar. Ta bort batteriet från batterihållaren och koppla loss batteriet. Omvänd ordning vid isättning av nytt batteri.



Figur 9-1: Batteribyte för A-5000-mottagaren

TEKNISKA SPECIFIKATIONER

Frekvens:	4,8 Hz kristallstyrd
Ingångskänslighet:	5 MV
Känslighetsstyrning:	Automatisk
Känslighet för aktiv/referenssignal	Logaritmiskt: 0 – 120 Linjärt: 0 – 999
Batteri:	9 V NEDA 1604 eller motsvarande
Batteriets användningstid:	100 timmar kontinuerlig användning
Batteritest:	Automatiskt vid ström PÅ under 3 sek.
Vikt:	2,0 kg
Dimensioner:	81 cm H x 56 cm B x 2,5 cm D
Drifttemperatur:	-20 °C – +50 °C

BILAGA

APWA märkfärger

Följande färgmarkeringar har fastställts av American Public Works Association (APWA):

Ledare	Färg
Elektriska strömledningar, kablar eller skyddsrör	Rött
Kommunikationsledningar, kablar, skyddsrör, CATV	Orange
Gas, olja, petroleum eller andra gasformiga material	Gult
Avlopp, gatu- eller sanitets-, dräneringsledningar	Grönt
Vatten-, konstbevattnings- eller slamsugningsledningar	Blått

Om du har några frågor angående krav på eller procedurer för märkning i USA, ring det lokala One Call Center. Internationella kunder: kontrollera hos de lokala tillsynsmyndigheterna eller elbolagen. Krav på färgmärkning kan skilja sig mellan olika länder.

Visit www.Amprobe.com for

- Catalog
- Application notes
- Product specifications
- User manuals



Please Recycle