



Cable and Pair Tracing Using the CTS132J

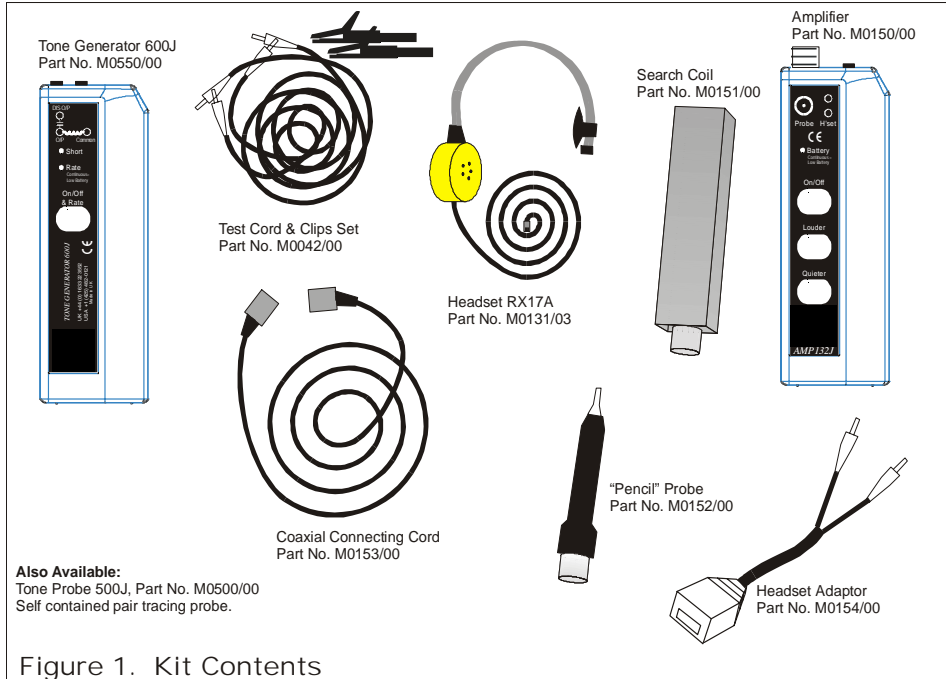


Figure 1. Kit Contents

1. Introduction

The Cable Tracing System (CTS132J) can be used for telecommunications pair and cable identification. In different configurations it can also be used for cable route tracing both underground and overhead and also for locating some faults, e.g. disconnection or earth faults, before excavation.

2. Battery

2.1 Installation

The amplifier and oscillator each require 4, AA (LR6) alkaline cells. Unscrew the two captive screws retaining the battery cover. Remove the cover from the unit, then remove the old cells. Replace the cells as shown in the battery compartment. Check that the rubber seal is clean and in place. Replace the cover, being careful not to over-tighten the screws.

2.2 Low Battery

As the battery voltage drops the red LED will light continuously and the oscillator tone becomes continuous. At least two hours of battery life remain from the first indication.

However, the battery should be replaced at the first opportunity.

In the amplifier, a further check is made at switch on; if the battery voltage has dropped below a level where reliable operation may no longer be possible, the unit will switch off automatically after lighting the LED.

3. Amplifier Operation

The amplifier only operates with a headset connected¹. To switch on, press the 'On/Off' button for about half a second, when you see the LED light², release the button. While operating normally, the LED will flash slowly. To switch off, press the 'On/Off' button, again for about half a second. If the headset is disconnected the amplifier will switch off after about five minutes.

The unit always starts with a medium gain when switched on. Adjust the gain as required by pressing the 'Louder' and 'Quieter' buttons. Short presses allow the gain to be adjusted in small steps, during longer presses the gain will be rapidly 'swept' up³ or down. Use the lowest setting required to hear the signal being traced.

Caution: Avoid exposure to loud signals for more than a few seconds; always lower the gain (by pressing 'Quieter') as you approach the signal. When used with RX17A the peak output level is limited. However, exposure to the maximum level (e.g. tip contact with wire) should be minimised.

Notes:

1 - The use of a Headset Adaptor allows the amplifier to be a water-resistant product.

2 - If the button is pressed for too long the unit will switch off again; just in case the button gets pressed in your tool-bag.

3 - During operation at the louder settings you may hear a faint click each time the LED switches on or off; this is due to the proximity of the LED and amplifier circuit but it is quiet and should not interfere with your work.

3.3 Principles of Operation

The Tone Generator 600J (TG600J) supplies a 1kHz tone which can be pulsed at various rates for easy recognition. When the oscillator is connected across the A and B wires of a pair, surrounding electric and magnetic fields are set up along the length of the pair. The induction into other pairs balances itself out giving negligible crosstalk. One field or the other can be detected when the capacitive probe (Pencil Probe for electric fields) or inductive probe (Search Coil for magnetic fields) is held close to the pair. The detected signal is then amplified and output to the earpiece of the headgear.

The Search Coil detects the magnetic field set up by the flow of current in each wire of the pair, the currents in the two wires being in opposite directions. To obtain a strong magnetic field the pair should be short-circuited at the far end so that maximum current will flow. As the metal sheath, barrier foil or conductors do not shield the magnetic field to any great extent, the tone may be detected outside the cable. However, steel armouring wires or tapes may reduce the field outside the cable.

The pencil probe detects the electric field resulting from the voltage across the pair, each wire having opposite polarity. To obtain a strong electric field the pair should be open-circuited at the far end so that maximum voltage is present. The electric field (i.e. the difference in the alternating potential between the two wires) decreases as a short circuit is approached. The loudest signal will be heard when the probe is held close to one wire of the pair or when the metallic probe tip touches one of the conductors. The metal sheath or barrier foil, used in some cables, forms a screen to the electric field, as to some extent do the conductors of surrounding pairs. For this reason the pencil probe is not generally effective outside the cable sheath.

The equipment enables cables and pairs to be identified quickly in all local networks regardless of length and sizes of cables used, providing these are in good condition. Results can be unreliable with wet cables or where the pair is subject to short circuits, contacts or disconnects. However, an introduction to pinpointing some of these faults, is included below.

4. Identifying Cables

Connect the A wire to the “Common” terminal and B wire to the “O/P” terminal of TG600J, this minimises crosstalk to other circuits, see figure 2. Ideally you should short the far end of the pair (without this, little current will flow and the final few hundred metres will be difficult to identify). Use the Search Coil connected to the Amplifier by the coaxial connecting cord.

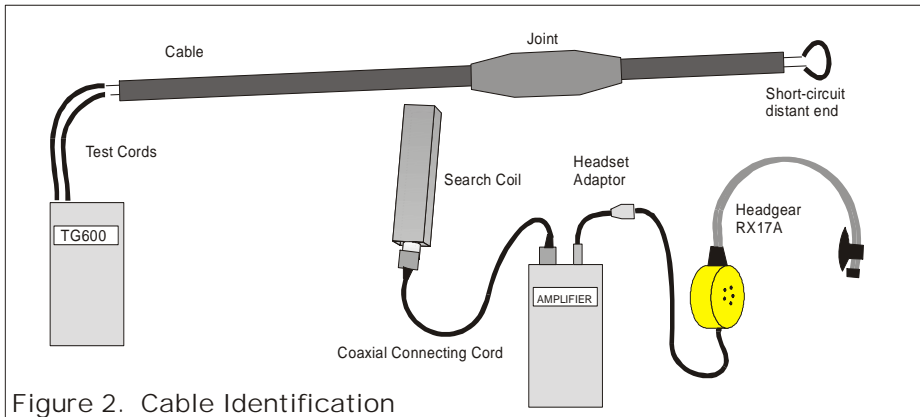


Figure 2. Cable Identification

With the Search Coil pointing towards the cable a distinct maximum tone should be identifiable. The strength of the signal will vary as the search coil is moved along the cable; this is because the magnetic field strength varies as the pair of wires cross and as they move around the bundle within the cable.

An identifiable tone should be found outside the sheath of the cable, but where the wires of the pair are further separated, for example in a joint there will be a much louder signal.

If the pair has a high resistance connection or one wire is disconnected somewhere along its length, the signal may not fade completely but may be heard faintly beyond the fault. Normally a cable can be identified under these conditions particularly when the far end is short-circuited, but if the results are uncertain, a good pair may be connected in parallel with the faulty one to aid tracing. When two or more cables are lying in a bundle, care should be taken that the required cable has been positively identified.

Note: If a loud 50Hz hum is heard this may indicate a nearby electricity supply cable!

5. Identifying Split Pairs

Where a pair is suspected as being split at some joint along its length, due to reports of excess crosstalk or identification by time-domain-reflectometry, this may be confirmed by using the oscillator and amplifier as described in section 4. Where the oscillator output signal is passing down a twisted pair the field detected outside the cable will be relatively small and will vary along the cable as the pair twists. But, if the pair has been split, the signal will be passing along two wires that are not twisted together and are further apart. In this case the signal detected in the leg of the cable where the signal is split between two pairs may be very much greater than when passing down a single twisted pair. Just use the search coil to check the signal along the cable either side of a joint.

6. Identifying Pairs

Connect the TG600J “common” terminal to the A wire and the “O/P” terminal to the B wire of one pair, see figure 3. If you suspect the pair has a short circuit it is better to connect using the oscillator terminals “Common” and “DIS O/P” which places a capacitor in series with one wire causing a slight imbalance. Connect the pencil probe to the amplifier with the coaxial connecting cord. The probe tip should be placed amongst the pairs.

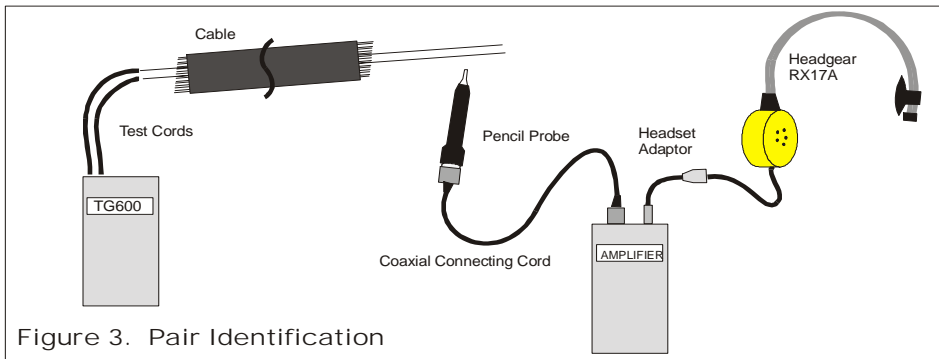


Figure 3. Pair Identification

If the required pair appears at the joint, a faint tone will be heard and its position should then be found by selecting a section of the joint having the loudest tone. Groups of pairs and finally individual pairs should be eliminated by selection until one pair is found to have the loudest tone. During this process the amplifier gain should be adjusted as required to give the minimum signal, otherwise the weak tone possibly induced into other pairs by crosstalk may cause confusion.

Placing the probe tip alongside the pair gives a strong signal except where the wires cross. Here there should be a noticeable null. Move the probe back and forth along the wire to confirm this.

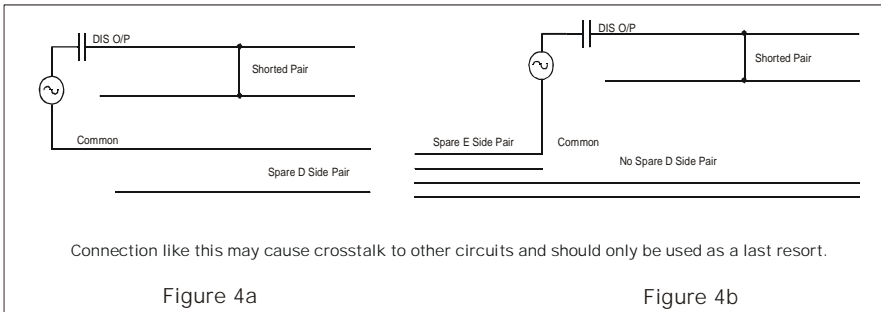
To positively identify the pair, place the probe tip between the two wires of the pair; a null in the signal should be found when the probe tip is centred between the wires. If the ends of the pair are available, shorting both to the probe tip should result in very little output. If a stronger signal is still heard then, this may be the incorrect pair, the pair may be split at an earlier joint or one leg is disconnected or has a high resistance fault. You will also hear a small signal if using the “DIS O/P” of the oscillator as this adds an imbalance equivalent to about 160 ohms.

The pencil probe can also be used to follow overhead lines or dropwires, though you may need extension cords and poles. If a fault is approached the output level will change (up or down), sometimes the change can be very small.

Caution: Be very careful to avoid overhead power lines.

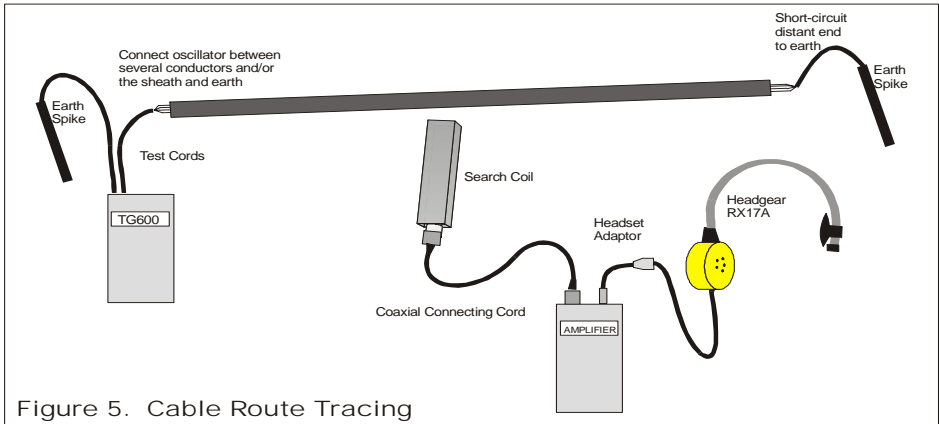
When attempting to trace up to and beyond a short circuit, use of the “DIS O/P” output of the oscillator adds a small imbalance to the output. Then, at and beyond the short circuit, there will be a small signal detectable. If you cannot detect the small signal present when using this method, the search coil may be used to detect the magnetic field resulting from the current flowing to the short circuit, but probably not beyond it. The other advantage of using the “DIS O/P” of the oscillator is that once the short circuit fault is cleared it can be tested using an insulation test (do not use voltages greater than 200V, as the oscillator’s capacitor is rated at 200V dc).

Where it is necessary to trace a shorted pair, connect the oscillator between one line of the shorted pair and one line of another D side pair (figure 4a), or if there are no spare D side pairs, between one line of the shorted pair and one line of a spare E side pair (figure 4b).

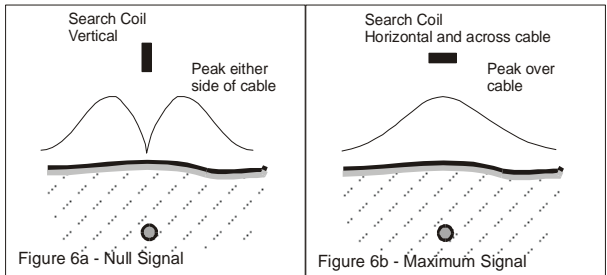


7. Cable Route Tracing

Connect the “O/P” terminal of the TG600J to several spare pairs and/or the foil barrier of the cable and the “Common” terminal of the oscillator to earth, see figure 5. Where possible, earth the distant end of the cable (otherwise the final few hundred metres will be progressively difficult to follow). This will induce maximum current in the cable allowing it to be traced at a far greater range. This method should be used only where absolutely necessary as connection of the oscillator in this way may result in crosstalk to other pairs in the cable.

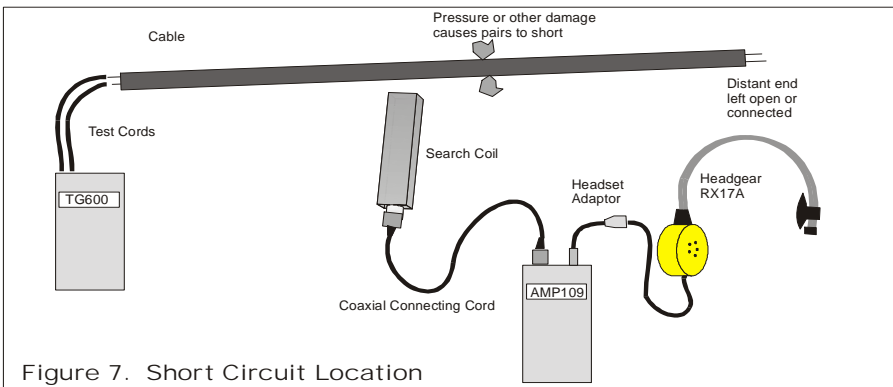


With the search coil held pointing directly at the cable, there will be null in the received signal, see figure 6a. As the search coil is moved to either side of the cable, or rotated so that it is horizontal, the signal will increase. The maximum signal will be received when the search coil is horizontal and across the cable, see figure 6b.



8. Short Circuit Location

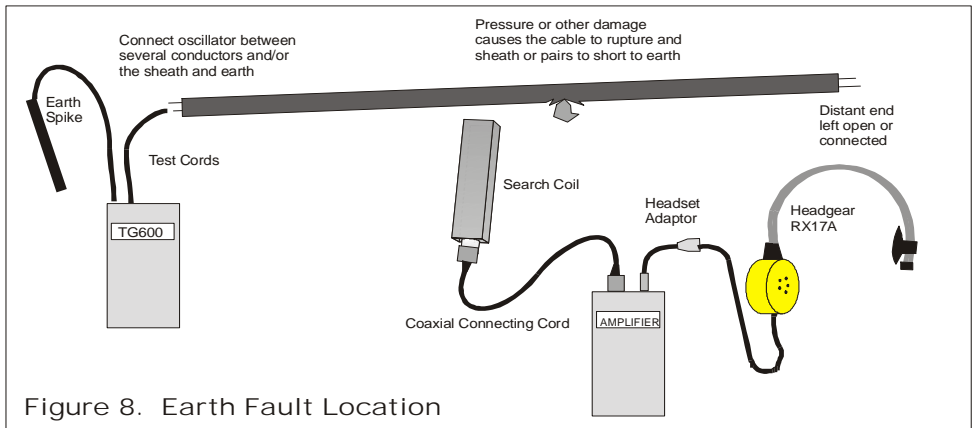
Where a cable has been damaged resulting in the wires of a pair or pairs becoming shorted, the location of such a fault can be identified. Connect the oscillator as in figure 7 (similar to section 4), to the wires which are shorted (you don't need to short the far end).



Using the search coil, follow the signal along the cable as in section 4 (the higher the fault resistance, the weaker the signal). When you are above the fault the signal detected may rise in strength then suddenly drop. The shorted pair may then be identified within a joint by progressively dividing the cable bundle, in a way similar to normal pair tracing but using the search coil to home in on the pair carrying the signal. See also the section 6, detailing Identifying Pairs that are shorted.

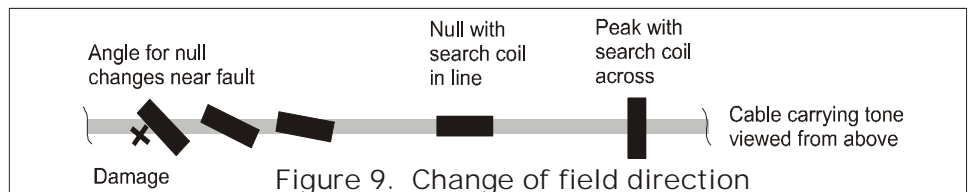
9. Earth Fault Location

When a cable has been damaged such that a connection to earth is made (e.g. rupture of a direct buried cable) the following methods may be used to locate the fault. Connect the oscillator between earth and one or more wires that are known to have an earth fault, as in figure 8.



9.1 Inductive Method

Using the search coil, follow the route of the cable as described in section 7; you can move quickly until you have nearly reached the distance indicated by other means (e.g. Bridge Ohmmeter). As the earth fault is approached, the difference between the null and maximum signals either side will become less pronounced and as the fault is passed the signal identified either side of the null will decrease, or even disappear altogether. Alternately hold the search coil horizontally (see figure 9), when it points along the route of the cable there should be a null in the received signal and a maximum in the received signal when it points across the direction of the cable.

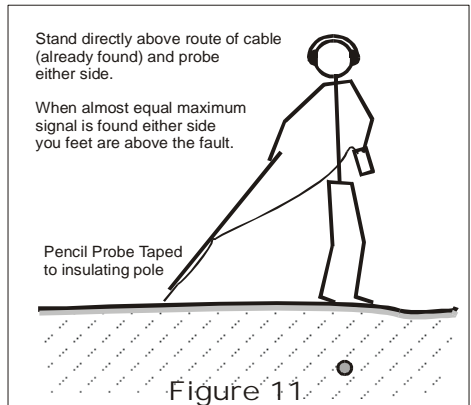
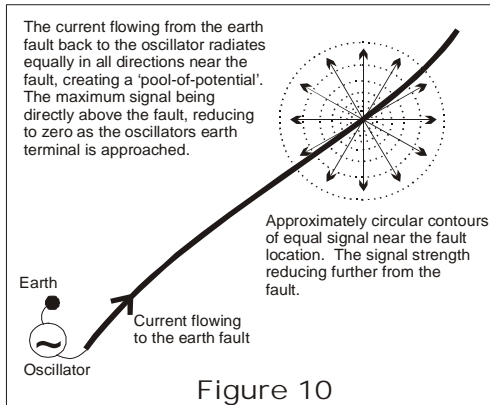


Where an earth fault exists some of the current flowing along the cable will be directed into the fault, producing a variation in the magnetic field around the cable. This change in direction and reduction in the null to maximum difference can be a good indication of the location of the fault. A similar method may be used to locate core to sheath faults, where no current would flow to earth; just connect the oscillator between the sheath and the shorted core.

Note that when using the search coil, any change of field direction or strength could also result from the cable changing depth or direction or splitting; therefore use an electrostatic method to confirm as detailed in section 9.2.

9.2 Electrostatic Method

The soil around a ruptured cable conducts the signal back to the oscillator's earthed terminal (figure 10), detecting this can locate the fault. The pencil probe and your feet can be used to detect the electric field, the maximum normally being directly above the fault. Having already identified the route and approximate location of the fault as in section 9.1, stand with feet together above the suspected fault, press the tip of pencil probe into the ground an equal distance to either side of the cable route. Move your feet back and forth and side to side. When an equal maximum signal is detected either side of the cable, your feet are directly above the earth fault (figure 11). The greater the distance between the probe and your feet, the more sensitive the system. Therefore the accuracy of this method can be improved if the pencil probe is taped to the end of a short insulating pole (e.g. wooden broom handle). **Keep hold of the exposed metal body of the connector at the Amplifier, to maintain a good earth reference.**





Détection de câbles et de paires à l'aide du CTS132J

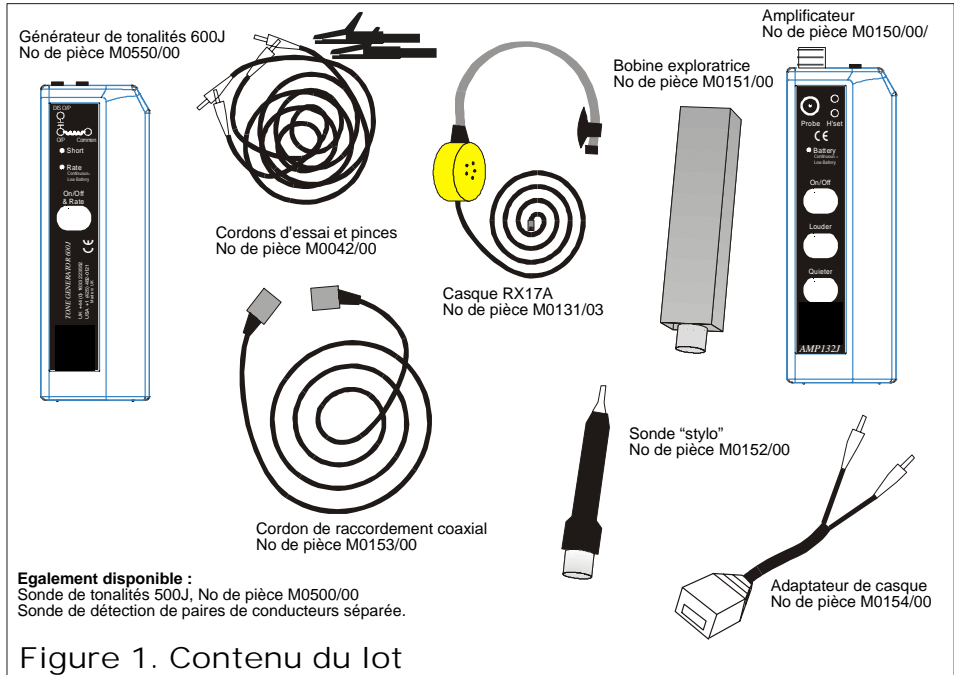


Figure 1. Contenu du lot

1. Introduction

Le système de détection de câbles (CTS132J) peut être utilisé pour l'identification des paires et des câbles de télécommunication. Dans des configurations différentes, il peut être également utilisé pour repérer le cheminement du câblage souterrain et aérien et aussi pour localiser des anomalies, comme la déconnexion ou la mise à la terre, avant de creuser.

2. Piles

2.1 Installation

L'amplificateur et l'oscillateur utilisent 4 piles alcalines AA (LR6).

Dévissez les deux vis retenant le couvercle du logement des piles. Enlevez le couvercle de l'unité et retirez les piles usées. Remplacez les piles comme indiqué dans le logement des piles. Vérifiez que le joint en caoutchouc est propre et bien en place. Reposez le couvercle en faisant attention de ne pas trop serrer les vis.

2.2 Affaiblissement des piles

Lorsque la tension des piles baisse, la diode rouge s'allume et la tonalité du générateur devient continue. A partir de la première indication d'affaiblissement des piles, il reste au moins deux heures de fonctionnement des piles. Cependant, vous devez remplacer les piles à la première occasion.

Dans l'amplificateur, un contrôle supplémentaire s'effectue au moment de l'allumage. Si la tension des piles est insuffisante et ne permet pas de garantir un fonctionnement fiable, la diode s'allume et l'appareil s'éteint automatiquement.

3. Fonctionnement de l'amplificateur

L'amplificateur ne fonctionne que lorsqu'il est connecté à un casque. Pour l'allumer, appuyez sur le bouton "On/Off" (Marche/Arrêt) pendant une demi-seconde. Lorsque la diode s'allume, relâchez le bouton. Pendant le fonctionnement normal, la diode clignote lentement. Pour éteindre l'amplificateur, appuyez sur le bouton "On/Off" (Marche/Arrêt) pendant une demi-seconde. Si le casque est débranché, l'amplificateur s'éteint au bout de cinq minutes.

L'appareil commence toujours avec un gain moyen à l'allumage. Réglez le gain à votre convenance à l'aide des boutons "Louder"(plus fort) et "Quieter"(moins fort). Si vous souhaitez régler le gain par incréments, appuyez momentanément sur les boutons. Si vous maintenez la pression sur les boutons, le gain augmentera ou diminuera rapidement en continu. Utilisez le réglage approprié le plus bas pour écouter le signal recherché.

Attention : Ne vous exposez pas aux signaux forts pendant plus de quelques secondes. Baissez toujours le gain (en appuyant sur "Quieter") lorsque vous vous approchez du signal. Si vous utilisez le casque RX17A, alors le niveau de sortie de crête est limité. Cependant, l'exposition au niveau maximum (par ex. lorsque le bout de la sonde entre en contact avec le fil) doit être minimisé.

Remarques :

- 1 - L'utilisation d'un adaptateur de casque rend l'amplificateur étanche à l'eau.
- 2 - Si vous appuyez sur le bouton pendant trop longtemps, l'appareil s'éteindra (au cas où le bouton est appuyé par inadvertance dans votre trousse à outils).
- 3 - Pendant le fonctionnement au réglage le plus fort, vous entendrez peut-être un déclic très léger à chaque fois que la diode s'allume et s'éteint. Cela est dû à la proximité du circuit de la diode et de l'amplificateur mais le déclic est silencieux et ne devrait pas perturber votre travail.

3.3 Principes de fonctionnement

Le générateur de tonalités 600J (TG600J) fournit une tonalité de 1 kHz qui peut être pulsée à des vitesses différentes pour faciliter l'identification. Lorsque le générateur est connecté en travers des fils A et B d'une paire, les champs électriques et magnétiques proches sont disposés le long de la paire. L'induction dans les autres paires est compensée par un écho magnétique négligeable. Les deux champs peuvent être détectés lorsque la sonde capacitive (sonde "stylo" pour les champs électriques) ou la sonde inductive (bobine exploratrice pour les champs magnétiques) sont tenues près de la paire. Le signal détecté est alors amplifié et émis dans l'écouteur du casque.

La bobine exploratrice détecte le champ magnétique créé par le courant dans chaque fil de la paire, les courants dans les deux fils circulant dans des directions opposées. Pour obtenir un champ magnétique puissant, la paire doit être court-circuitée à l'extrémité du câble pour qu'un courant élevé circule. Comme le revêtement métallique de la gaine de protection ou

les autres conducteurs ne bloquent pas le champ magnétique de façon excessive, la tonalité peut être détectée à l'extérieur du câble. Cependant, les fils d'armure et les feuillards en acier peuvent réduire le champ à l'extérieur du câble.

La sonde "stylo" détecte le champ électrique provenant de la tension à travers la paire, où chaque fil a une polarité opposée. Pour obtenir un champ électrique élevé, la paire doit être mise en circuit ouvert à l'extrémité du câble afin qu'une tension maximale soit présente. Le champ électrique (c.-à-d. la différence du potentiel alternatif entre les deux fils) diminue à l'approche d'un court-circuit. Le signal le plus fort sera entendu lorsque la sonde est tenue près d'un fil de la paire ou lorsque le bout métallique de la sonde touche un des conducteurs. Le revêtement métallique ou la feuille de métal de protection, utilisés dans certains câbles, forment une barrière contre le champ électrique, de la même façon que les conducteurs des paires voisines. Pour cette raison, la sonde "stylo" n'est généralement pas efficace en dehors du revêtement métallique.

L'équipement permet d'identifier les câbles et les paires rapidement dans tous les réseaux locaux quelles que soient la longueur et la taille des câbles utilisés, pourvu que les câbles soient en bonne condition. Les résultats ne sont pas fiables lorsque les câbles sont humides ou si la paire est exposée aux courts-circuits, contacts ou déconnexion. Une introduction à la détection de certaines de ces anomalies est incluse ci-dessous.

4. Identification des câbles

Branchez le fil A à la borne "commune" et le fil B à la borne « O/P » du TG600J de façon à réduire le bruit sur les circuits adjacents (consultez la figure 2). Pour bien faire, vous devez court-circuiter l'extrémité de la paire (sans cela, très peu de courant circulera et les cents derniers mètres seront difficiles à identifier). Utilisez la bobine exploratrice branchée à l'amplificateur au moyen du cordon de raccordement coaxial.

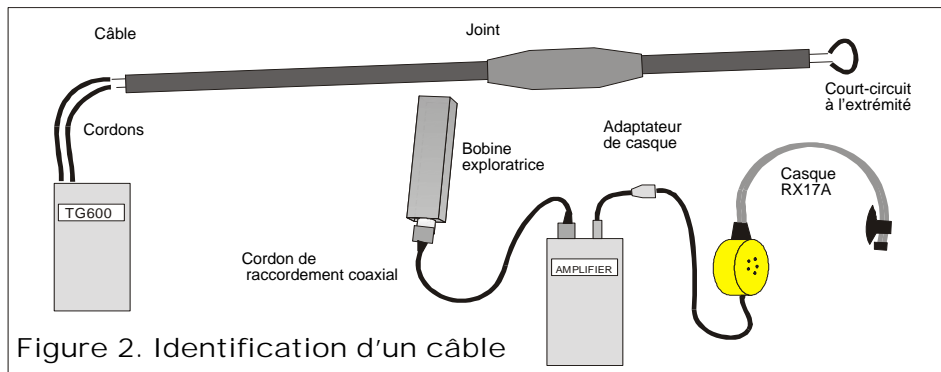


Figure 2. Identification d'un câble

Lorsque la bobine exploratrice est dirigée vers le câble, une tonalité maximale particulière peut être identifiée. La force du signal varie avec le déplacement de la bobine exploratrice le long du câble. Cette variation est causée par la force du champ magnétique qui change lorsque la paire de fils se croise et que les fils s'enroulent autour du faisceau à l'intérieur du câble.

Une tonalité reconnaissable sera émise à l'extérieur du revêtement du câble, mais là où les fils de la paire sont le plus éloignés, par exemple dans un joint, le signal sera plus fort.

Si la paire a une connexion à résistance élevée ou si un fil est débranché à un endroit sur sa longueur, le signal ne s'atténue pas complètement mais il peut être très faible au-delà du

défaut. Normalement un câble peut être identifié dans ces conditions notamment lorsque son extrémité est court-circuitée, mais si les résultats ne sont pas sûrs, une bonne paire peut être branchée en parallèle avec la paire défaillante pour faciliter la détection. Lorsque deux ou plusieurs câbles se trouvent dans un faisceau, on doit s'assurer que le câble requis a bien été identifié.

Remarque : Si un bourdonnement 50Hz fort se fait entendre, cela peut indiquer l'existence d'un câble d'alimentation électrique à proximité !

5. Identification de paires "dépareillées"

Lorsque l'on pense qu'une paire a été "dépareillée" au niveau d'une jointure, quelque part le long d'un câble, en raison du rapport de diaphonie excessive ou d'une identification du problème par réflectométrie temporelle, cela peut être confirmé à l'aide de l'oscillateur et de l'amplificateur comme décrit à la section 4. Lorsque le signal de sortie de l'oscillateur passe dans une paire torsadée, le champ détecté à l'extérieur du câble sera relativement bas et varie le long du câble en fonction des torsions des fils. Mais si la paire a été "dépareillée", le signal passera le long des deux fils qui ne sont pas torsadés et qui sont éloignés. Dans ce cas, le signal détecté dans la partie du câble où le signal est divisé entre deux paires, peut-être plus important que lorsqu'il se déplace dans une seule paire torsadée. Utilisez simplement la bobine exploratrice pour vérifier le signal le long du câble des deux côtés d'une jointure.

6. Identification de paires

Branchez la borne "commune" du TG600J au fil A et la borne "O/P" au fil B d'une paire (consultez la figure 3). Si vous pensez que la paire présente un court-circuit, il vaut mieux effectuer le branchement à l'aide des bornes "communes" et "DIS O/P" de l'oscillateur, ce qui place un condensateur en série avec l'un des fils, causant un léger déséquilibre. Branchez la sonde "stylo" à l'amplificateur à l'aide du cordon de raccordement coaxial. Le bout de la sonde doit être placé au milieu des paires.

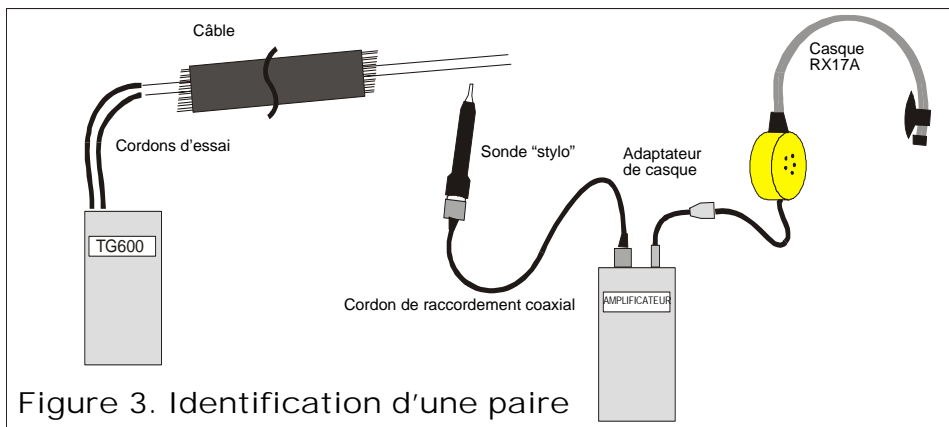


Figure 3. Identification d'une paire

Si la paire requise apparaît au niveau de la jointure, une faible tonalité est émise et sa position peut être trouvée en sélectionnant une section de la jointure présentant la tonalité la plus forte. Des groupes de paires puis des paires individuelles doivent être éliminés par sélection jusqu'à ce que l'on trouve une paire qui présente la tonalité la plus forte. Pendant

ce processus, le gain de l'amplificateur doit être réglé de façon requise pour donner le signal minimal sinon la tonalité faible produite dans les autres paires par diaphonie pourrait causer des perturbations.

Si le bout de la sonde est placé le long de la paire, un signal puissant est émis sauf là où les fils se croisent. A cet endroit il devrait y avoir un silence. Déplacez la sonde en avant et en arrière pour confirmer cette condition.

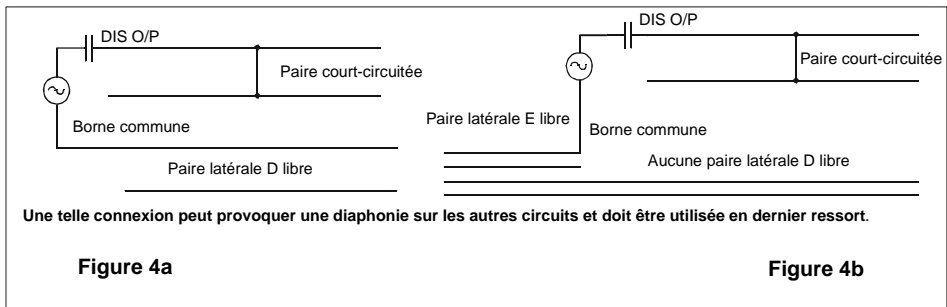
Pour identifier la paire de façon certaine, placez le bout de la sonde entre les deux fils de la paire, un signal d'intensité nulle doit être repéré lorsque le bout de la sonde est centré entre les fils. Si les extrémités de la paire sont disponibles, vous pourrez les court-circuiter au niveau du bout de la sonde et obtenir une faible sortie. Si un signal plus élevé est toujours émis, il peut s'agir de la mauvaise paire ou la paire peut être divisée au niveau d'une jointure plus en amont ou une section est débranchée ou présente un défaut de résistance élevée. Vous entendrez également un faible signal si vous utilisez la sortie "DIS O/P" de l'oscillateur car cela ajoute un déséquilibre d'environ 160 ohms.

La sonde "stylo" peut également être utilisée pour suivre des lignes aériennes ou des fils d'entrée et il vous faudra peut-être des câbles de rallonge et des perches. A l'approche d'une anomalie, le niveau de sortie change (haut ou bas). Parfois la variation est minime.

Attention : Tenez-vous éloigné des lignes électriques aériennes.

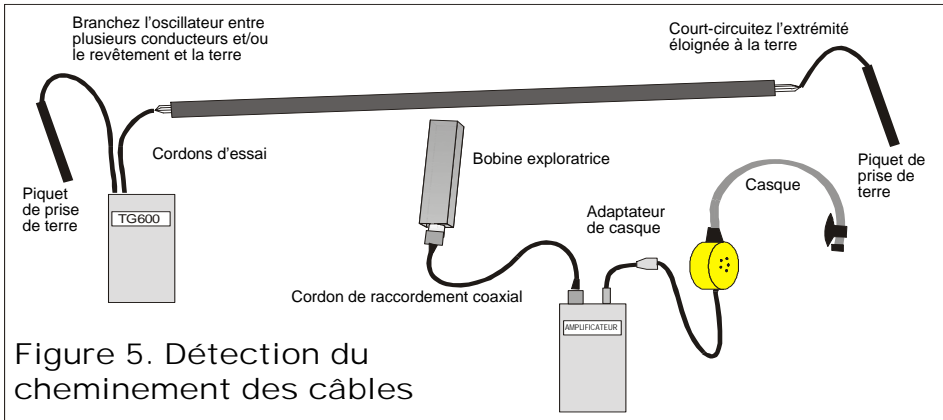
Lorsque vous essayez de localiser un court circuit, utilisez la sortie "DIS O/P" de l'oscillateur car cela rajoute un petit déséquilibre à la sortie. Alors, au niveau du court-circuit et au-delà, on pourra détecter un petit signal. Si vous ne détectez pas de petit signal avec cette méthode, la bobine exploratrice peut être utilisée pour détecter le champ magnétique provenant du courant circulant vers le court-circuit mais probablement pas au-delà. L'autre avantage de l'utilisation de la sortie "DIS O/P" de l'oscillateur est que lorsque le défaut de court-circuit est résolu, il peut être testé au moyen d'un essai d'isolation (ne pas utiliser des tensions supérieures à 200 V car la puissance nominale du condensateur de l'oscillateur est de 200 V cc).

Lorsqu'il est nécessaire de détecter une paire court-circuitée, branchez l'oscillateur entre un fil de la paire court-circuitée et un fil d'une autre paire latérale côté distribution (D) (figure 4a), ou s'il n'y a aucune paire latérale D de libre, entre un fil de la paire court-circuitée et un fil d'une paire latérale libre, côté autocommutateur (E) (figure 4b).

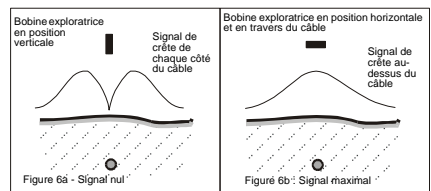


7. Détection du cheminement des câbles

Branchez la borne « O/P » du TG600J à plusieurs paires libres et/ou à l'enveloppe métallique du câble et mettez la borne "commune" de l'oscillateur à la terre (consultez la figure 5). Dès que vous le pouvez, mettez l'extrémité éloignée du câble à la terre (sinon les cents derniers mètres seront de plus en plus difficiles à suivre). Un courant maximal sera induit dans le câble pour faciliter la détection sur une plus grande distance. Cette méthode ne doit être utilisée qu'en cas de nécessité absolue car ce type de branchement de l'oscillateur peut causer une diaphonie sur les autres paires du câble.

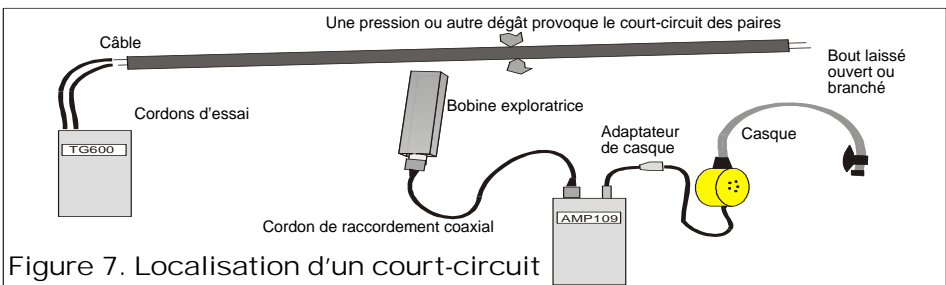


Lorsque la bobine exploratrice est dirigée directement vers le câble, un signal d'intensité nulle se produira (consultez la figure 6a). Le signal augmente au fur et à mesure que la bobine se déplace des deux côtés du câble ou qu'elle pivote en position horizontale. Le signal maximal sera reçu lorsque la bobine est horizontale et en travers du câble (consultez la figure 6b).



8. Localisation d'un court-circuit

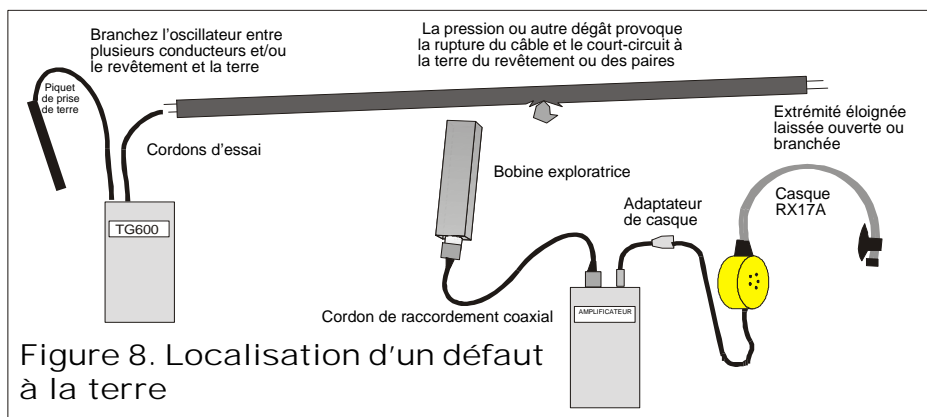
Lorsqu'un câble a été endommagé à la suite du court-circuit des fils d'une ou plusieurs paires, il est possible de localiser le problème. Branchez l'oscillateur, comme indiqué



à la figure 7 (identique à la section 4), aux fils qui sont court-circuités (il n'est pas nécessaire de court-circuiter l'extrémité). A l'aide de la bobine exploratrice, suivez le signal le long du câble comme mentionné à la section 4 (plus la résistance du défaut est élevée, plus le signal est faible). Lorsque vous vous trouvez juste au-dessus du défaut, le signal détecté s'intensifie puis chute soudainement. La paire court-circuitée peut alors être identifiée à l'intérieur d'une jointure en divisant progressivement le faisceau du câble d'une façon similaire à la méthode de détection d'une paire mais en utilisant la bobine exploratrice pour atteindre la paire portant le signal. Consultez également la section 6 qui présente la méthode d'identification des paires court-circuitées.

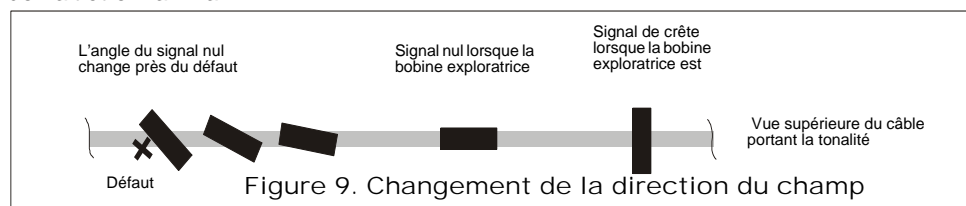
9. Localisation d'un défaut à la terre

Lorsqu'un câble a été endommagé et a entraîné une connexion à la terre (par ex. une rupture d'un câble souterrain), les méthodes suivantes peuvent être utilisées pour localiser le défaut. Branchez le générateur entre la terre et un ou plusieurs fils qui présentent un défaut à la terre, comme illustré dans la figure 8.



9.1 Méthode inductive

A l'aide de la bobine exploratrice, suivez le cheminement des câbles comme décrit à la section 7. Vous pouvez vous déplacer rapidement jusqu'à ce que vous atteigniez la distance indiquée par d'autres instruments (ohmmètre à pont par ex.). A l'approche du défaut à la terre, la différence entre les signaux d'intensité nulle et maximale des deux côtés est moins marquée. Au niveau du défaut, le signal identifié des deux côtés du signal nul diminue, voire disparaît complètement. Sinon, vous pouvez tenir la bobine exploratrice à l'horizontale (consultez la figure 9). Lorsqu'elle est dirigée le long du cheminement du câble, le signal reçu devrait être d'intensité nulle et lorsque la bobine est dirigée en travers du câble, le signal reçu devrait être maximal.

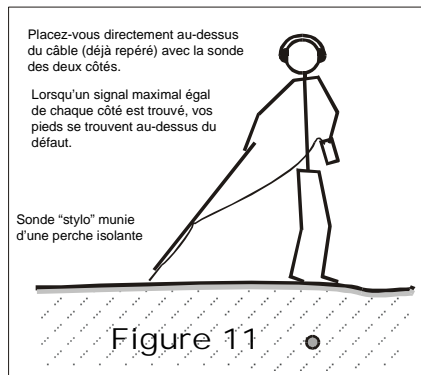
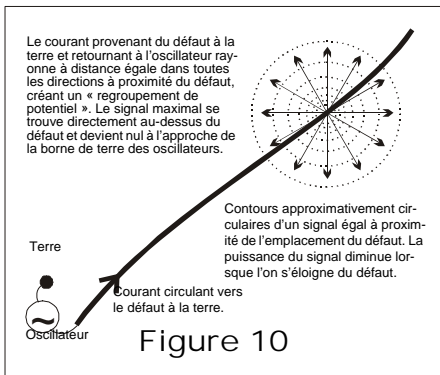


Lorsqu'un défaut à la terre existe, une partie du courant passant le long du câble est dirigée vers ce défaut causant une variation dans le champ magnétique autour du câble. Ce changement de direction et la diminution de la variation entre un signal nul et maximal sont de bonnes indications de l'emplacement du défaut. Une méthode similaire peut être employée pour localiser les défauts du noyau au revêtement du câble, où aucun courant ne se déplace à la terre. Il suffit de brancher l'oscillateur entre le revêtement et le noyau court-circuité.

Veillez noter que pendant l'utilisation de la bobine exploratrice, tout changement de direction du champ ou de la puissance pourrait également entraîner un changement de profondeur ou de direction du câble ou une rupture. Par conséquent, utilisez la méthode de vérification électrostatique pour confirmer.

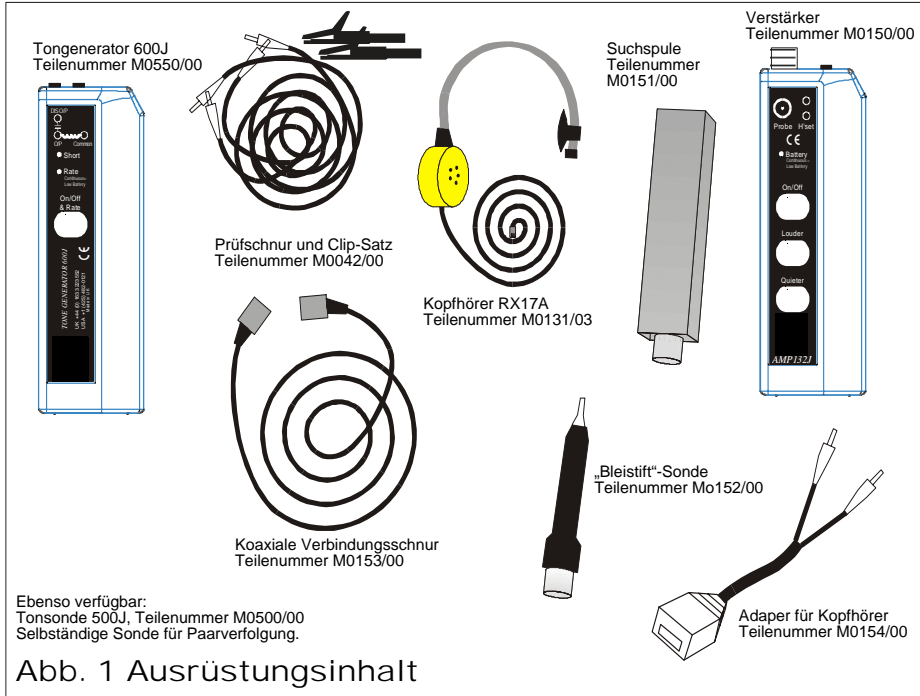
9.2 Méthode électrostatique

Le sol à proximité d'un câble coupé reconduit le signal vers la borne mise à la terre de l'oscillateur (figure 10). Si l'on détecte ce phénomène, le défaut peut être localisé. Vous pouvez utiliser la sonde "stylo" et vos pieds pour détecter le champ électrique, le signal maximal se trouvant normalement directement au-dessus du défaut. Après avoir identifié le cheminement et l'emplacement approximatif du défaut comme expliqué à la section 9.1, positionnez-vous, pieds joints, au-dessus du défaut soupçonné. Insérez le bout de la sonde "stylo" dans le sol à distance égale des deux côtés du câble. Déplacez-vous en avant et en arrière et d'un côté et de l'autre. Lorsqu'un signal maximal égal des deux côtés du câble est détecté, vos pieds se trouvent juste au-dessus du défaut à la terre (figure 11). Plus la sonde est éloignée de vos pieds, plus le système est sensible. La précision de cette méthode peut être améliorée si vous fixez une perche isolante (comme un manche à balai en bois) au bout de la sonde. **Maintenez la structure métallique exposée du connecteur au niveau de l'amplificateur pour garder une bonne référence de masse.**





Kabel- und Paarverfolgung mit Hilfe des CTS132J



1. Einleitung

Das Kabelverfolgungssystem (CTS132J) läßt sich für die Paar- und Kabelidentifizierung in der Telekommunikation verwenden. In verschiedenen Konfigurationen kann es außerdem für die Verfolgung von Kabeltrassen sowohl unter der Erde als auch von Luftkabeln sowie für das Auffinden einiger Fehler, beispielsweise Abschaltungs- oder Erdungsfehlern, vor Erdaushub, benutzt werden.

2. Batterie

2.1 Einbau

Der Verstärker und der Oszillator benötigen jeweils 4, AA (LR6) alkalische Zellen. Die zwei unverlierbaren Schrauben lösen, die den Batteriedeckel festhalten. Den Deckel vom Gerät abnehmen und die alten Zellen entfernen. Die Zellen sind wie im Batteriefach gezeigt zu ersetzen. Überprüfen Sie, daß die Gummidichtung sauber ist und richtig sitzt. Den Deckel wieder aufsetzen und dabei beachten die Schrauben nicht zu überdrehen.

2.2 Niedriger Ladezustand der Batterie

Sowie die Batteriespannung abfällt, wird die rote LED ständig leuchten und der Oszillatorton wird zum Dauerton. Nach der erstmaligen Anzeige verbleiben der Batterie mindestens noch zwei Betriebsstunden. jedoch sollte man die Batterie bei der ersten Gelegenheit ersetzen. Im Verstärker wird beim Einschalten eine weitere Überprüfung vorgenommen; wenn die Batteriespannung unter ein Niveau gefallen ist, daß eine verlässliche Funktion möglicherweise nicht mehr gewährleistet, so wird sich die Einheit - nach dem Einschalten der LED – automatisch abschalten.

3. Verstärker - Bedienung

Der Verstärker arbeitet nur mit angeschlossenem Kopfhörer. Zum Einschalten ist die „Ein/Aus“-Taste ca. eine halbe Sekunde lang zu drücken. Die Taste freigeben, wenn die LED aufleuchtet. Bei normalem Betrieb wird die LED langsam blinken. Zum Ausschalten ist die „Ein/aus“-Taste erneut eine halbe Sekunde lang zu drücken. Wenn der Kopfhörer abgekuppelt ist, wird sich der Verstärker nach ca. fünf Minuten ausschalten.

Die Einheit startet beim Einschalten immer mit einer mittleren Verstärkung. Justieren Sie die Verstärkung wie erforderlich durch Drücken der Tasten „Lauter“ und „Leiser“. Mit kurzen Tastenbetätigungen läßt sich die Verstärkung in kleinen Stufen nachstellen. Bei längerem Drücken wird die Verstärkung schnell aufwärts bzw. abwärts gewobbelt. Verwenden Sie die niedrigste Einstellung, die zum Hören des zu verfolgenden Signals erforderlich ist.

Vorsicht: Vermeiden Sie es lauten Signalen länger als einigen Sekunden ausgesetzt zu sein; reduzieren Sie immer die Verstärkung (durch Drücken der Taste „Leiser“) sowie Sie sich dem Signal nähern. Bei Verwendung mit RX17A, ist der Leistungspegel begrenzt. Die Einwirkdauer des höchsten Pegels (z.B. Spitzenkontakt mit dem Draht) ist jedoch zu minimieren.

Hinweise:

- 1 -Die Verwendung eines Kopfhöreradapters ermöglicht dem Verstärker ein wasserfestes Produkt zu sein.
- 2 -Drückt man die Taste zu lange, so schaltet sich die Einheit wieder aus; nur für den Fall, daß die Taste in Ihrer Werkzeugtasche gedrückt wird.
- 3 -Beim Betrieb mit den lauterer Einstellungen werden Sie möglicherweise jedesmal ein schwaches Knacken hören, wenn sich die LED ein- oder ausschaltet; der Grund hierfür ist die Nähe der LED- und Verstärkerschaltung. Das Geräusch ist aber leise und dürfte Ihre Arbeit nicht stören.

3.3 Funktionsprinzip

Der Tongenerator 600J (TG600J) liefert einen 1 kHz Ton, der sich zur leichten Erkennung mit verschiedenen Geschwindigkeiten pulsieren läßt. Wenn der Oszillator über die Drähte A und B eines Paares angeschlossen wird, so werden umgebende Magnetfelder entlang der Länge eines Paares erstellt. Die Induktion in andere Paare gleicht sich aus und ergibt vernachlässigbares Übersprechen. Ein Feld oder das andere sind erkennbar, wenn man die kapazitive Sonde (Bleistiftsonde für elektrische Felder) oder die induktive Sonde (Suchspule für Magnetfelder) nahe an das Paar hält. Das festgestellte Signal wird dann verstärkt und an den Hörer des Kopfhörers ausgegeben.

Die Suchspule erkennt das Magnetfeld, das durch den Stromfluß in jedem Draht des Paares erstellt wird, wobei die Ströme in den beiden Drähten in entgegengesetzte Richtungen fließen. Um ein starkes Magnetfeld zu erhalten, sollte das Paar am fernen Ende kurzgeschlossen werden, so daß Höchststrom fließt. Da der Metallmantel, die Sperrfolie oder die Leiter das Magnetfeld nicht weitgehend abschirmen, kann der Ton außerhalb des Kabels festgestellt

werden. Jedoch können Drähte oder Bänder mit Stahlbewehrung das Feld außerhalb des Kabels reduzieren.

Die Bleistiftsonde erkennt das elektrische Feld, das sich aus der Spannung über das Paar ergibt, wobei jeder Draht entgegengesetzte Polarität aufweist.

Um ein starkes elektrisches Feld zu erhalten, sollte man das Paar am fernen Ende leerlaufen lassen (offener Stromkreis), so daß Höchstspannung anliegt. Das elektrische Feld (d.h. die Differenz im Wechselfpotential zwischen den zwei Drähten) reduziert sich bei Annäherung an einen Kurzschluß. Das lauteste Signal wird zu hören sein, wenn man die Sonde nahe an einen Draht des Paares hält, oder wenn die metallische Sondenspitze einen der Leiter berührt. Der Metallmantel oder die Sperrfolie, die in einigen Kabeln verwendet wird, bildet eine Abschirmung gegen das elektrische Feld, wie das auch in gewissem Umfang die Leiter von umgebenden Paaren tun. Deshalb ist die Bleistiftsonde im allgemeinen außerhalb des Kabelmantels nicht effektiv.

Die Ausrüstung ermöglicht das Identifizieren von Kabeln und Paaren in allen Ortsnetzen, d.h. ungeachtet der Länge und Größe der verwendeten Kabel, vorausgesetzt, daß sich diese in gutem Zustand befinden.

Bei nassen Kabeln, oder wo das Paar Kurzschlüssen, Kontakten oder Abschaltungen unterliegt, können die Resultate unzuverlässig sein. Jedoch ist eine Einführung bezüglich der genauen Bestimmung einiger dieser Fehler nachstehend eingeschlossen.

4. Identifizieren von Kabeln

Den A-Draht an die „Common“-Klemme (gemeinsamer Leiter) und den B-Draht an die „O/P“-Klemme des TG600J anschließen. Dieses minimiert Übersprechen zu anderen Stromkreisen, siehe hierzu Abbildung 2. Ideal sollten Sie das ferne Ende des Paares kurzschließen (ohne dieses fließt wenig Strom und es wird schwierig sein die letzten paar hundert Meter zu identifizieren). Verwenden Sie die Suchspule, die mit der koaxialen Verbindungsschnur an den Verstärker angeschlossene ist.

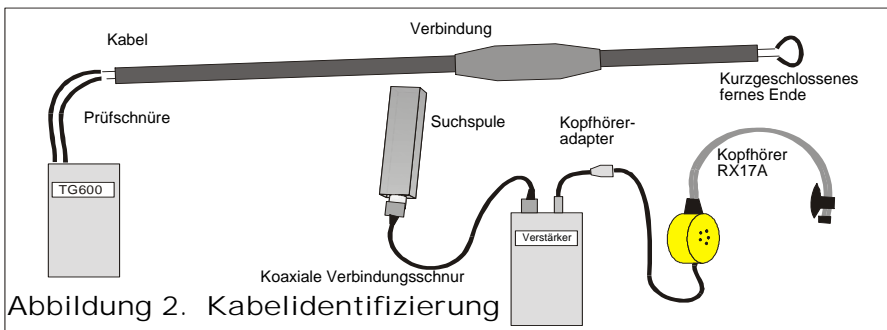


Abbildung 2. Kabelidentifizierung

Indem die Suchspule in Richtung des Kabels zeigt, sollte man einen unverwechselbaren Höchstton identifizieren können. Die Stärke des Signals wird variieren sowie man die Suchspule entlang des Kabels bewegt; das liegt daran, daß die Magnetfeldstärke variiert wie sich das Paar der Drähte kreuzt und wie sie sich innerhalb des Kabels um das Bündel herum bewegen.

Man sollte einen erkennbaren Ton außerhalb des Kabelmantels auffindig machen, doch wo die Drähte des Paares weiter auseinanderliegen, beispielsweise in einer Verbindung, wird ein viel lauterer Signal zu hören sein.

Falls das Paar eine hochohmige Verbindung aufweist oder ein Draht irgendwo entlang seiner Länge unterbrochen ist, wird das Signal möglicherweise nicht völlig abklingen, sondern schwach über den Fehler bzw. die Störung hinaus zu hören sein. Normalerweise läßt sich ein Kabel unter diesen Bedingungen identifizieren, speziell wenn das ferne Ende kurzgeschlossen ist. Aber, wenn die Ergebnisse ungewiß sind, kann man ein gutes Paar parallelgeschaltet mit dem fehlerhaften verwenden, um das Verfolgen zu unterstützen.

Wenn zwei oder mehrere Kabel in einem Bündel liegen, soll man darauf achten, daß das benötigte Kabel positiv identifiziert worden ist.

Hinweis: Falls ein lautes 50 Hz Summen zu hören ist, kann dieses ein nahes Stromversorgungskabel anzeigen!

5. Identifizieren aufgespalteter Paare

Wo man - aufgrund von Meldungen übermäßiger Übersprechung oder Identifizierung durch Zeitbereich-Reflektometrie - vermutet, daß ein Paar an einer Verbindung entlang seiner Länge aufgespalten ist, läßt sich dieses durch Einsatz des Oszillators und Verstärkers, wie in Abschnitt 4 beschrieben, bestätigen. Wo das Oszillatorsignal ein verdrehtes Paar hinabläuft, ist das außerhalb des Kabels festgestellte Feld relativ klein und wird entlang des Kabels mit dem Drall des Paares variieren. Jedoch, wenn das Paar aufgespalten wurde, läuft das Signal auf zwei Drähten entlang, die nicht verdreht sind und weiter auseinander liegen. In diesem Fall kann das im Kabelzweig festgestellte Signal, wo das Signal zwischen zwei Paaren aufgespalten ist, viel größer sein als wenn es ein einzelnes verdrehtes Paar hinabläuft. Verwenden Sie einfach die Suchspule, um das Signal entlang jeder Seite einer Verbindung zu prüfen.

6. Identifizieren von Paaren

Die TG600J „Common“ -Klemme (gemeinsamer Leiter) an den A-Draht und die „O/P“ -Klemme an den B-Draht eines Paares anschließen, siehe hierzu Abbildung 3. Falls Sie vermuten, daß das Paar einen Kurzschluß hat, ist es besser den Anschluß mit Hilfe der Oszillatorklemmen „Common“ und „DIS O/P“ herzustellen, welches einen Kondensator in Reihe mit einem Draht schaltet und eine geringe Unsymmetrie verursacht. Die Bleistiftsonde mit der koaxialen Verbindungsschnur an den Verstärker anschließen. Die Sondenspitze ist unter die Paare zu plazieren.

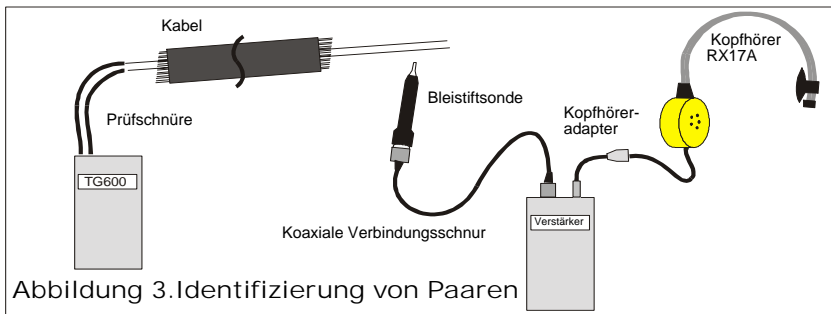


Abbildung 3. Identifizierung von Paaren

Falls das gewünschte Paar an der Verbindung sichtbar wird, ist ein schwacher Ton zu hören und seine Position ist dann ausfindig zu machen, indem man den Abschnitt der Verbindung wählt, der den lautesten Ton aufweist. Gruppen von Paaren und schließlich individuelle Paare sind durch Auswahl zu eliminieren, bis das Paar mit dem lautesten Ton gefunden ist. Während

dieses Vorgangs ist der Verstärkungsfaktor wie erforderlich einzustellen, um das kleinste Signal auszugeben, da sonst der schwache Ton, der möglicherweise durch Übersprechen in andere Paare induziert wird, Verwirrung stiften könnte.

Plazieren der Sondenspitze entlang des Paares ergibt, außer wo sich die Drähte kreuzen, ein starkes Signal. Hier sollte eine wahrnehmbare Null vorliegen. Bewegen Sie die Sonde entlang des Drahtes hin und her, um dieses zu bestätigen.

Um das Paar positiv zu identifizieren, ist die Sonde zwischen die zwei Drähte des Paares zu plazieren; eine Null sollte im Signal festgestellt werden, wenn sich die Sondenspitze mittig zwischen den Drähten befindet. Falls die Enden des Paares verfügbar sind, sollte das Kurzschließen der beiden an die Sondenspitze in sehr wenig Leistung resultieren. Ist ein stärkeres Signal zu hören, dann könnte dieses das falsche Paar sein. Das Paar ist möglicherweise an einer vorherigen Verbindungsstelle aufgespaltet oder ein Zweig ist getrennt oder weist einen Hochwiderstandsfehler auf. Ebenso werden Sie ein Kleinsignal hören, wenn Sie die „DIS O/P“-Klemme des Oszillators verwenden, da dieser eine Unsymmetrie hinzufügt, die ca. 160 Ohm entspricht.

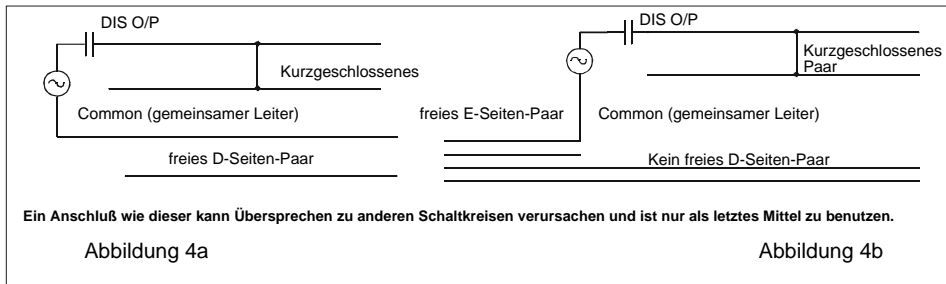
Die Bleistiftsonde läßt sich außerdem zur Verfolgung von Oberleitungen oder Einführungsdrähten benutzen, obwohl Sie dazu möglicherweise Verlängerungsschnuren und Stangen benötigen werden. Bei Annäherung an einen Fehler bzw. an eine Störung wird sich der Leistungspegel ändern (nach oben oder unten). Diese Veränderung kann manchmal sehr gering sein.

Vorsicht: Achten Sie sehr darauf keine Starkstrom-Freileitungen zu berühren!

Wenn Sie den Versuch unternehmen die Leitung bis zu einem Kurzschluß oder darüber hinaus zu verfolgen, fügt die Verwendung des „DIS O/P“-Ausgangs der Leistung eine geringe Unsymmetrie hinzu.

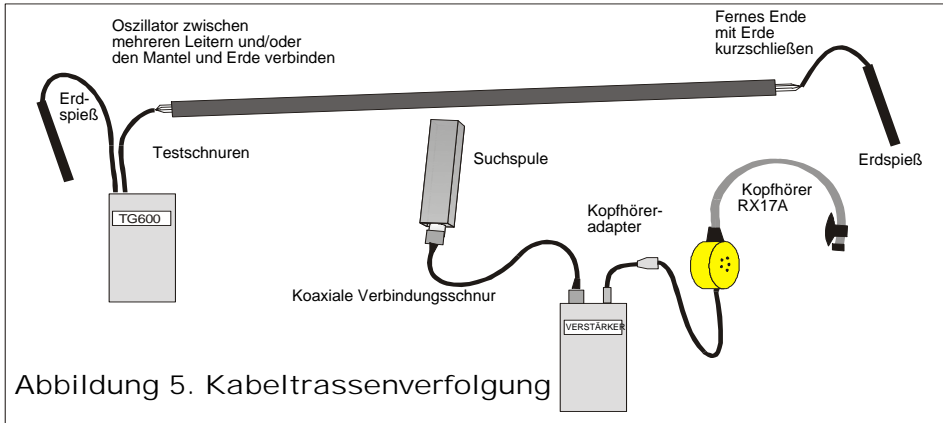
Dann wird an der und über die Kurzschlußstelle hinaus ein Kleinsignal wahrnehmbar sein. Sollten Sie das vorliegende Kleinsignal bei Anwendung dieser Methode nicht feststellen können, dann kann man die Suchspule zum Feststellen des Magnetfelds verwenden, das aus dem zum Kurzschluß fließenden Strom resultiert, aber wahrscheinlich nicht darüber hinaus. Der andere Vorteil der Verwendung der „DIS O/P“-Klemme des Oszillators ist, daß sobald der Kurzschluß behoben ist, die Leitung mit Hilfe einer Isolationsprüfung geprüft werden kann (keine größeren Spannungen als 200V anlegen, da der Kondensator des Oszillators für 200V DC (Gleichstrom) ausgelegt ist).

Wo es notwendig ist ein kurzgeschlossenes Paar aufzuspüren, ist der Oszillator zwischen einer Leitung des kurzgeschlossenen Paares und einer Leitung des anderen D-Seiten-Paares (Abbildung 4a) oder, wenn keine freien D-Seiten-Paare vorliegen, zwischen einer Leitung des kurzgeschlossenen Paares und einer Leitung eines freien E-Seiten-Paares (Abbildung 4B) anzuschließen.



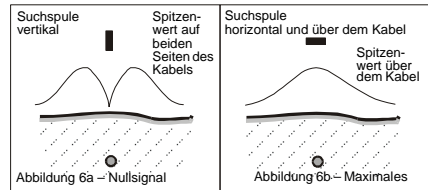
7. Kabeltrassenverfolgung

Verbinden Sie die „O/P“-Klemme des TG600J mit mehreren freien Paaren und/oder die Sperrfolie des Kabels und die „Common“-Klemme (gemeinsamer Leiter) des Oszillators mit dem Erdspieß, siehe hierzu Abbildung 5. Wo immer möglich ist das ferne Ende des Kabels zu erden (andernfalls wird es zunehmend schwieriger den letzten paar hundert Metern zu folgen). Dieses wird Höchststrom im Kabel induzieren, wodurch es sich über einen viel größeren Bereich verfolgen läßt. Dieses Verfahren sollte nur dort Anwendung finden wo es absolut notwendig ist, da das Anschließen des Oszillators auf diese Weise zu Übersprechen auf andere Paare im Kabel führen kann.



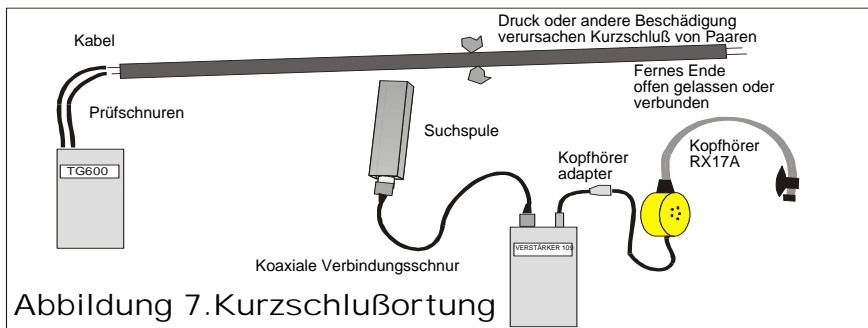
Indem man die Suchspule so hält, daß sie direkt auf das Kabel zeigt, wird Null 0 das empfangene Signal sein, siehe hierzu Abbildung 6a.

Das Signal wird zunehmen, sowie die Suchspule auf beide Seiten des Kabels bewegt oder so gedreht wird, daß sie horizontal ist. Das maximale Signal wird empfangen, wenn die Suchspule horizontal und über dem Kabel ist, siehe hierzu Abbildung 6b.



8. Kurzschlußortung

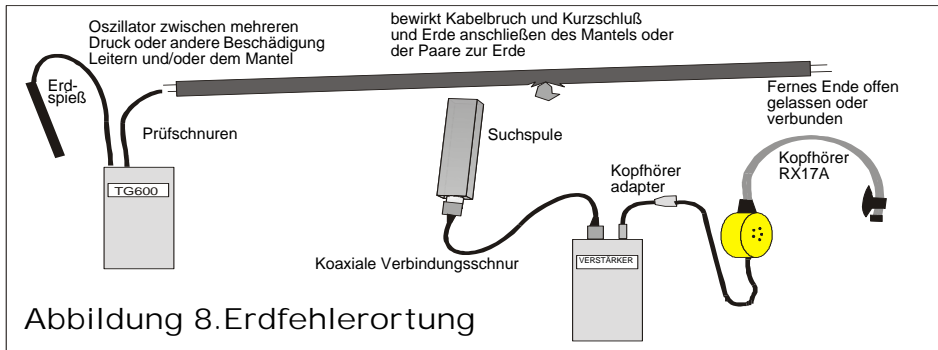
Wo ein Kabel beschädigt wurde und dazu führte, daß die Drähte eines Paares Kurzschluß haben, läßt sich der Ort eines solchen Fehlers identifizieren. Schließen Sie den Oszillator wie in Abbildung



7 (ähnlich Abschnitt 4) an die kurzgeschlossenen Drähte an (das ferne Ende brauchen Sie nicht kurzschließen). Folgen Sie dem Signal mit Hilfe der Suchspule entlang des Kabels wie in Abschnitt 4 (je höher der Fehlerwiderstand, desto schwächer das Signal). Wenn Sie sich über dem Fehler bzw. der Störung befinden, kann das festgestellte Signal an Stärke zunehmen und dann plötzlich abfallen. Das kurzgeschlossene Paar läßt sich dann innerhalb einer Verbindung durch fortschreitendes Teilen des Kabelbündels identifizieren. Das geschieht auf eine Weise, die der normalen Paarverfolgung ähnelt. Nur wird hier die Suchspule verwendet, um das Paar anzupeilen, welches das Signal trägt. Siehe hierzu außerdem Abschnitt 6, der das Identifizieren kurzgeschlossener Paare detailliert.

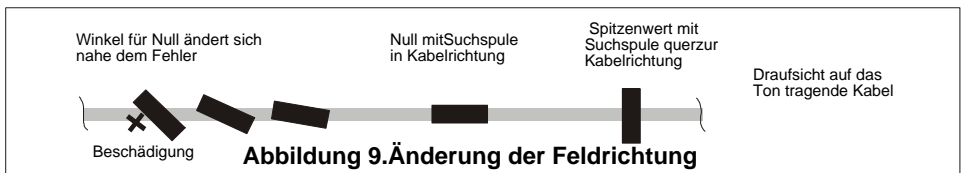
9. Erdfehlerortung

Wenn ein Kabel dermaßen beschädigt worden ist, daß Erdschluß vorliegt (z.B. Bruch eines Kabels für Erdverlegung), so kann man folgende Methoden zur Ortung des Fehlers anwenden. Schließen Sie den Oszillator zwischen Erde und einem Draht bzw. mehreren Drähten, die bekanntlich einen Erdungsfehler haben, wie in Abbildung 8 an.



9.1 Induktives Verfahren

Der Kabeltrasse mit Hilfe der Suchspule, wie in Abschnitt 7 beschrieben, folgen. Sie können sich schnell bewegen bis Sie fast die durch andere Mittel (beispielsweise Brücken-Ohmmeter) angezeigte Distanz erreicht haben. Sowie man sich dem Erdfehler nähert, wird die Differenz zwischen den Null- und Maximumsignalen auf beiden Seiten weniger deutlich und nach dem Passieren des Fehlers wird das auf beiden Seiten der Null identifizierte Signal abnehmen oder selbst ganz verschwinden. Oder aber Sie halten die Suchspule horizontal (siehe hierzu Abbildung 9). Wenn sie der Kabeltrasse entlang zeigt, sollte eine Null im Empfangssignal sein und ein Maximum im Empfangssignal, wenn sie quer zur Richtung des Kabels zeigt.



Wo ein Erdfehler vorliegt, wird ein Teil des Stroms, der im Kabel entlang fließt, in den Fehler gelenkt und produziert eine Variation im Magnetfeld um das Kabel herum. Diese Richtungsänderung und die Reduzierung in der Differenz Null - Maximum kann eine gute

Anzeige der Fehlerstelle bedeuten. Ein ähnliches Verfahren kann zum Auffinden von Seele-zu-Mantelfehlern verwendet werden, wo kein Strom zur Erde fließen würde; schließen Sie den Oszillator einfach zwischen dem Mantel und der kurzgeschlossenen Seele an.

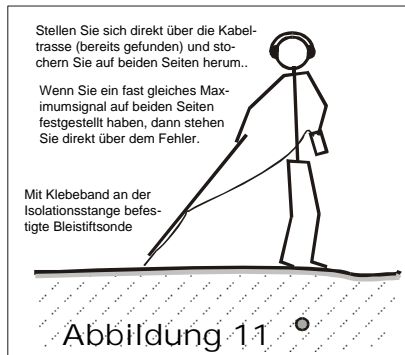
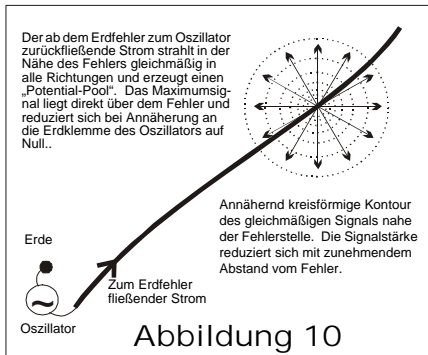
Beachten Sie bitte bei Verwendung der Suchspule, daß jegliche Änderung der Feldrichtung oder der Stärke auch davon herrühren können, daß das Kabel die Tiefe oder Richtung ändert oder sich aufspaltet; daher ist ein elektrostatisches Verfahren, wie in Abschnitt 9.2 detailliert, zu Bestätigung zu verwenden.

9.2 Elektrostatisches Verfahren

Der Boden um ein gebrochenes Kabel herum leitet das Signal zur geerdeten Klemme des Oszillators zurück (Abbildung 10). Dieser Nachweis kann den Fehler finden. Sie können die Bleistiftsonde und Ihre Füße verwenden, um das elektrische Feld ausfindig zu machen, wobei das Maximum normalerweise direkt über dem Fehler liegt. Da die Trasse und ungefähre Stelle des Fehlers wie in Abschnitt 9.1 bereits identifiziert wurde, stellen Sie sich mit den Füßen zusammen über den vermuteten Fehler und drücken Sie dann die Spitze der Bleistiftsonde auf beiden Seiten der Kabeltrasse in den Boden, wobei eine gleich große Distanz einzuhalten ist. Gehen Sie rückwärts und vorwärts und von Seite zu Seite. Wenn ein gleich großes Maximumsignal auf beiden Seiten des Kabels festgestellt wird, befinden sich Ihre Füße direkt über dem Erdfehler (Abbildung 11). Je größer der Abstand zwischen der Sonde und Ihren Füßen, desto empfindlicher das System.

Deshalb läßt sich die Genauigkeit dieses Verfahrens verbessern, wenn die Bleistiftsonde mit Klebeband am Ende einer kurzen Isolationsstange (z.B. hölzerner Besenstiel) befestigt wird.

Den freiliegenden Metallkörper des Steckverbinders am Verstärker festhalten, um eine gute Bezugserde beizubehalten.





Tracciamento di Coppia e Cavo Mediante il CTS132J

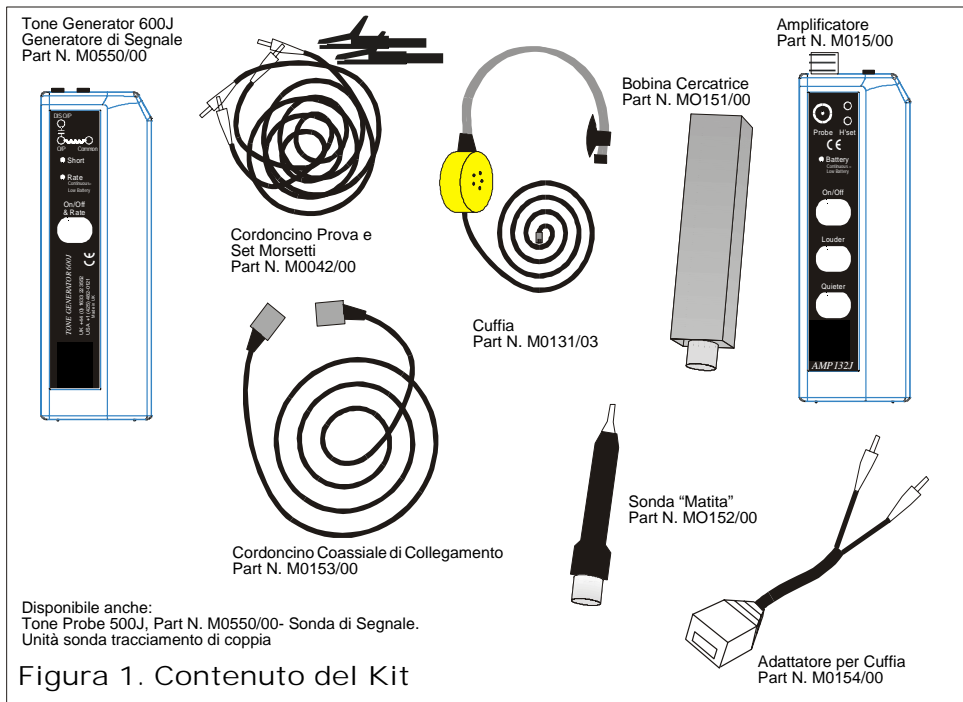


Figura 1. Contenuto del Kit

1. Introduzione

Il Sistema di Tracciamento di Cavo (CTS 132J) può essere usato in telecomunicazioni per identificare coppie e cavi. In versioni differenti può essere usato anche per tracciamento del percorso del cavo sia interrato sia aereo e anche per localizzare alcuni guasti, p.e. scollegamento o dispersioni a terra, prima di scavare.

2. Batteria

2.1 Installazione

Sia l'amplificatore sia l'oscillatore richiedono batterie alcaline 4, AA (LR6). Svitare le due viti non asportabili che trattengono il coperchio della batteria. Rimuovere il coperchio stesso dall'unità quindi asportare i vecchi elementi. Rimpiazzare gli elementi nella posizione indicata nell'alloggio della batteria. Controllare che la guarnizione di gomma sia pulita e sistemata correttamente. Rimettere il coperchio prestando attenzione a non stringere eccessivamente le viti.

2.2 Bassa Tensione della Batteria

Con l'abbassarsi della tensione della batteria il LED rosso si accenderà continuamente e il segnale dell'oscillatore diventerà continuo. A partire dalla prima indicazione, rimangono alla batteria almeno due ore di vita. La batteria, tuttavia, dovrà essere sostituita alla prima opportunità.

Al momento dell'accensione si opera nell'amplificatore un ulteriore controllo; se la tensione della batteria è scesa al di sotto del livello dove non è più possibile un'operatività affidabile l'unità si smorzerà automaticamente dopo l'accensione del LED.

3. Funzionamento dell'Amplificatore

L'amplificatore funziona soltanto con la cuffia collegata. Per accenderlo, premere il pulsante 'On/Off' per circa mezzo secondo, rilasciarlo quando si accende la luce del LED. Durante le normali operazioni la luce del LED lampeggerà lentamente. Per smorzarlo, premere il pulsante 'On/Off' sempre per mezzo secondo circa. Se la cuffia è scollegata l'amplificatore si smorzerà all'incirca dopo cinque minuti.

Quando viene accesa, l'unità comincia sempre con un guadagno medio. Regolare il guadagno secondo la necessità premendo i pulsanti 'Louder (più alto)' e 'Quieter (più basso)'. Premendo il pulsante ripetutamente e brevemente si otterrà la regolazione a piccoli passi, mentre premendo lungamente il guadagno 'schizzerà' rapidamente in alto o in basso. Usate la taratura più bassa per sentire il tracciamento del segnale.

Avvertenza: Evitare l'esposizione ad alti segnali per più di pochi secondi; abbassare sempre il guadagno (premendo 'Quieter') coll'avvicinarsi al segnale. Impiegato con RX17A, si limita il picco del livello d'uscita. L'esposizione al massimo livello (p.e. contatto della punta con il filo) dovrebbe essere ridotta al minimo.

Note:

- 1 - L'uso di un Adattatore per Cuffia permette all'amplificatore di essere un prodotto resistente all'acqua.
- 2 - Se si tiene il pulsante premuto troppo a lungo l'unità si smorzerà; questo per il caso che il pulsante resti premuto nella vostra cassetta degli attrezzi.
- 3 - Durante le operazioni a tarature più alte potreste sentire un flebile clic ogniqualvolta il LED venga acceso o smorzato; ciò è dovuto alla vicinanza del circuito del LED e dell'amplificatore ma è silenzioso e non dovrebbe interferire col vostro lavoro.

3.3 Principi di Funzionamento

Il Generatore di Segnale 600J (TG600J) fornisce un segnale di 1kHz i cui impulsi possono essere regolati a vari livelli per renderlo facilmente riconoscibile. Quando l'oscillatore è collegato ai fili A e B di una coppia, i circostanti campi elettrici e magnetici si dispongono nel senso della lunghezza della coppia. L'induzione sulle altre coppie si bilancia da sola generando una trascurabile diafonia. È possibile rivelare un campo o l'altro quando la sonda capacitiva (Sonda Matita per campi magnetici) o sonda induttiva (Bobina Cercatrice per campi magnetici) è tenuta vicino alla coppia. Il segnale rivelato è quindi amplificato e prodotto al padiglione della cuffia.

La Bobina Cercatrice rivela il campo magnetico stabilito dal flusso di corrente in ciascun filo della coppia essendo le correnti dei due fili di opposte direzioni. Per ottenere un campo magnetico intenso la coppia dovrebbe essere cortocircuitata alla estremità facendo così passare la massima corrente. Poiché guaine metalliche, strati di protezione o conduttori non schermano particolarmente bene il campo magnetico, il segnale può essere rivelato fuori del cavo. Fili con armatura d'acciaio o nastri possono tuttavia ridurre il campo all'esterno del cavo.

La matita sonda rivela il campo elettrico risultante dalla tensione presente nella coppia essendo ciascun filo di polarità opposta. Per ottenere un campo elettrico intenso la coppia dovrebbe essere aperta all'estremità così che occorra la massima tensione alternata fra i due fili. Il campo elettrico (proporzionale alla differenza di potenziale alternato tra i due fili) diminuisce con l'avvicinarsi del corto circuito. Il segnale più forte si sentirà quando la sonda è tenuta vicina a un filo della coppia o quando la punta metallica della sonda tocca uno dei conduttori. La guaina metallica o strato di protezione usate in alcuni cavi, formano uno schermo al campo elettrico così come fanno in una certa misura i conduttori delle coppie circostanti. Per questa ragione la sonda matita non è generalmente efficace fuori della guaina del cavo.

L'apparecchiatura consente una rapida identificazione di cavi e coppie di tutte le reti locali indipendentemente da lunghezza e dimensioni dei cavi impiegati, purché questi siano in buone condizioni. Si potrebbero avere risultati inaffidabili con cavi bagnati o dove la coppia sia soggetta a corto circuiti, contatti o scollegamenti. Includiamo tuttavia qui di seguito una presentazione per localizzare alcuni di questi guasti.

4. Identificazione Cavi

Collegare il filo A al terminale "Comune" e il filo B al terminale "O/P" di TG600J, questo ridurrà al minimo la diafonia su altri circuiti, vedere figura 2. Idealmente dovreste cortocircuitare l'estremità della coppia (altrimenti passerà una corrente bassa, che renderà difficile l'identificazione delle ultime poche centinaia di metri). Impiegare la Bobina Cercatrice collegata all'Amplificatore dal cordoncino coassiale di collegamento.

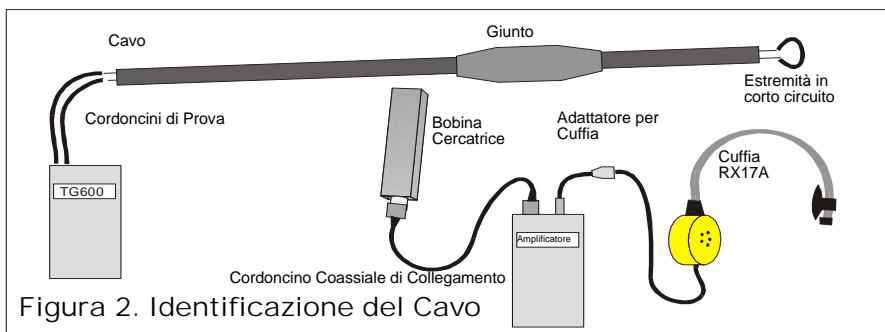


Figura 2. Identificazione del Cavo

Con la Bobina Cercatrice che punta verso il cavo il segnale massimo dovrebbe essere distintamente identificabile. L'intensità del segnale varierà con lo spostamento della bobina cercatrice lungo il cavo; questo dipende dal fatto che l'intensità del campo magnetico varia se i due fili della coppia si incrociano o ruotano a elica lungo il fascio all'interno del cavo.

Un segnale identificabile dovrebbe essere percepito al di fuori della guaina del cavo ma dove i fili della coppia sono ulteriormente separati, per esempio in un giunto, ci sarà un segnale molto più forte.

Se la coppia ha una giunzione con forte resistenza o un filo è scollegato in qualche punto, il segnale può non svanire completamente ma può essere sentito debolmente al di là del guasto. Normalmente un cavo può essere identificato in queste condizioni, in particolare quando l'estremità è cortocircuitata, ma se i risultati sono incerti, si può collegare una coppia

buona in parallelo con quella difettosa per aiutare il tracciamento. Quando in un fascio ci sono due o più cavi, ci si dovrà assicurare che il cavo richiesto sia stato identificato con certezza.

Nota: Se si sente un forte ronzio da 50Hz questo può stare a significare la vicinanza di un cavo per la fornitura di elettricità!

5. Identificazione di Coppie Disgiunte

Se, a seguito di segnalazione di diafonie o identificazione per mezzo di riflettometro a controllo di tempo, si sospetta che una coppia si sia separata in qualche giunto lungo la sua estensione, se ne può eseguire la verifica facendo uso dell'oscillatore e dell'amplificatore come descritto nella sezione 4. Se il segnale d'uscita dell'oscillatore sta passando lungo una coppia di fili che si avvolgono, il campo rilevato al di fuori del cavo sarà relativamente piccolo e varierà lungo il cavo in corrispondenza della rotazione a elica della coppia. Ma se la coppia è stata divisa il segnale passerà lungo fili che non sono avvolti assieme bensì ulteriormente divisi. In questo caso il segnale rilevato in un ramo del cavo dove il segnale è diviso tra due coppie può essere molto più grande di quando passa ad un semplice cordoncino avvolto a spirale. Basta usare la bobina cercatrice per verificare il segnale lungo il cavo in ciascun lato del giunto.

6. Identificazione di Coppie

Collegare il terminale "comune" TG600J al filo A e il terminale "O/P" al filo B della coppia, vedere figura 3. Se c'è il sospetto che la coppia abbia un corto circuito è meglio fare la connessione usando i terminali dell'oscillatore "Comune" e "DIS O/P" che inserisce un condensatore in serie su uno dei fili causando un leggero squilibrio. Collegare la sonda matita all'amplificatore con il cordoncino coassiale di collegamento. La punta della sonda dovrebbe essere collocata tra le coppie.

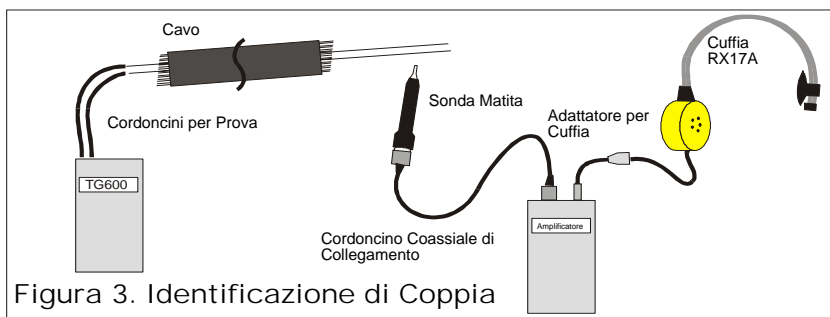


Figura 3. Identificazione di Coppia

Se la coppia richiesta appare al giunto, si sentirà un segnale flebile e la sua posizione si dovrà quindi trovare individuando la sezione del giunto che ha il segnale più forte. I gruppi di coppie e da ultimo le coppie singole dovrebbero essere eliminate procedendo alla selezione fino a che si trova la coppia con il segnale più alto. Durante questo processo il guadagno dell'amplificatore dovrebbe essere regolato come richiesto per dare il segnale minimo altrimenti il segnale debole possibilmente indotto per diafonia dentro altre coppie potrebbe causare confusione.

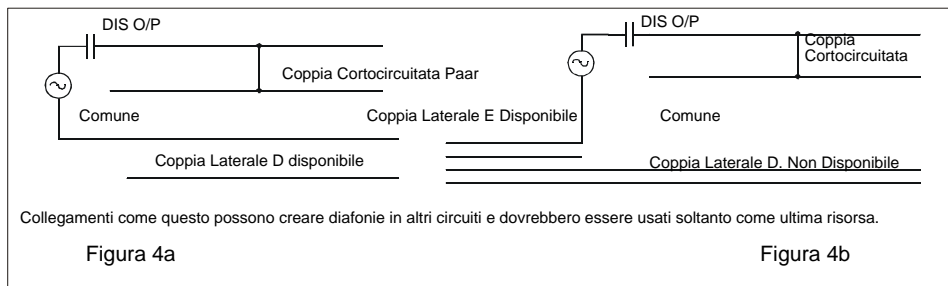
Mettendo la punta della sonda lungo la coppia si riceve un segnale forte tranne dove i fili si incrociano. Qui ci dovrebbe essere uno zero riscontrabile. Spostare la sonda avanti e indietro lungo il filo per conferma.

Per identificazione la coppia con certezza, collocare la punta della sonda tra i due fili della coppia; si dovrebbe riscontrare uno zero nel segnale quando la punta della sonda è centrata tra i fili. Se i terminali dei fili della coppia sono disponibili, cortocircuitandoli entrambi alla punta della sonda si dovrebbe ottenere un'uscita molto bassa. Se si sente ancora un segnale forte, allora si può trattare di altra coppia, la coppia può essersi già divisa in un precedente giunto o un ramo è scollegato o si ha un guasto di alta resistenza. Sentirete anche un piccolo segnale usando il "DIS O/P" dell'oscillatore in quanto questo aggiunge uno squilibrio equivalente a 160 ohm.

La sonda matita può anche essere usata per seguire linee aeree o discendenti sebbene si potrebbe aver bisogno di prolunghie di cordoncini e poli. Se ci si avvicina a un guasto il livello di uscita cambierà (su o giù), a volte il cambiamento può essere molto piccolo. Avvertenza: Fare molta attenzione per evitare linee aeree ad alta tensione.

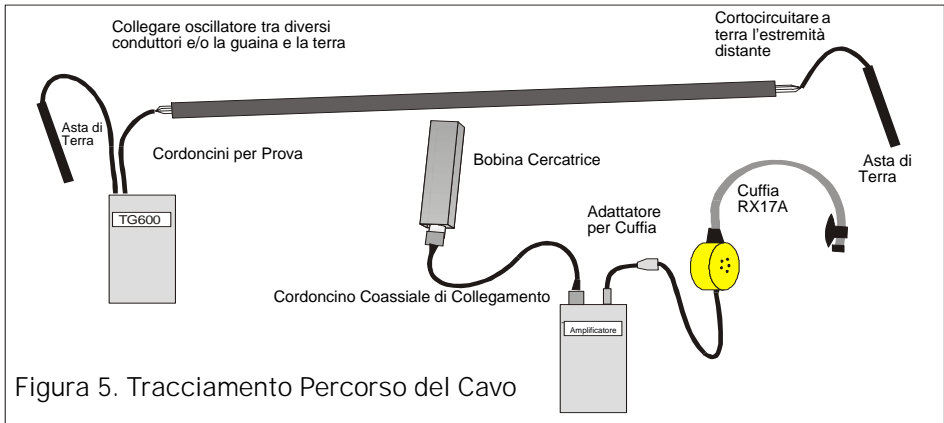
Quando si cerca di individuare un corto circuito monte/valle, impiegare l'oscillatore "DIS O/P" con cui si aggiunge un piccolo squilibrio dell'uscita. Nel corto circuito ed oltre, si verificherà, allora, un piccolo segnale rilevabile. Se non potete rilevare la presenza del piccolo segnale seguendo questo metodo, potrete usare la bobina cercatrice per rivelare il campo magnetico derivante dalla corrente che passa al corto circuito ma probabilmente non oltre. L'altro vantaggio dell'impiego del "DIS O/P" dell'oscillatore, consiste nel fatto che una volta sistemato il guasto, il circuito, può essere collaudato seguendo una prova di isolamento (non usare voltaggi superiori a 200V poiché il condensatore dell'oscillatore è adatto per 200V cc).

Dove è necessario il tracciamento di una coppia cortocircuitata, collegare l'oscillatore tra una linea di una coppia cortocircuitata e una linea di un'altra coppia laterale D (figura 4°), o in assenza di coppie laterali D disponibili, tra una linea della coppia cortocircuitata e una linea di una coppia laterale E (figura 4b).

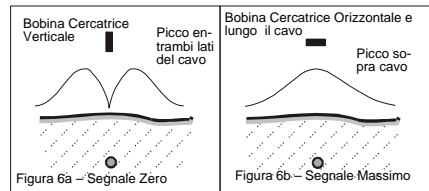


7. Tracciamento Percorso del Cavo

Collegare il terminale "O/P" del TG600J a diverse coppie disponibili e/o alla guaina di protezione del cavo e il terminale "Comune" dell'oscillatore a terra, vedere figura 5. Dove possibile, mettere a terra l'estremità del cavo (o sarà progressivamente difficile seguire le ultime poche centinaia di metri). Questo indurrà la massima corrente nel cavo consentendone il tracciamento a una distanza molto maggiore. Questo metodo dovrebbe essere usato solo se assolutamente necessario perché la connessione dell'oscillatore in questa maniera può generare diafonie in altre coppie nel cavo.

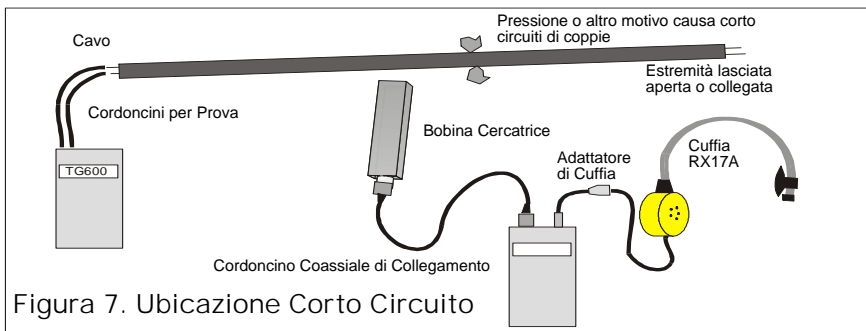


Tenendo la bobina cercatrice puntata direttamente al cavo, si avrà lo zero del segnale ricevuto, vedere figura 6°. Spostando la bobina cercatrice verso ciascuno dei due lati del cavo, o ruotandola in modo che sia orizzontale, il segnale aumenterà. Il segnale massimo si riceverà quando la bobina cercatrice si troverà in posizione orizzontale e tendente a incrociare il cavo, vedere figura 6b.



8. Ubicazione Corto Circuito

Se un cavo risulta danneggiato, con i fili di una o più coppie in corto circuito, si può identificare l'ubicazione di tale guasto. Collegare l'oscillatore come da figura 7

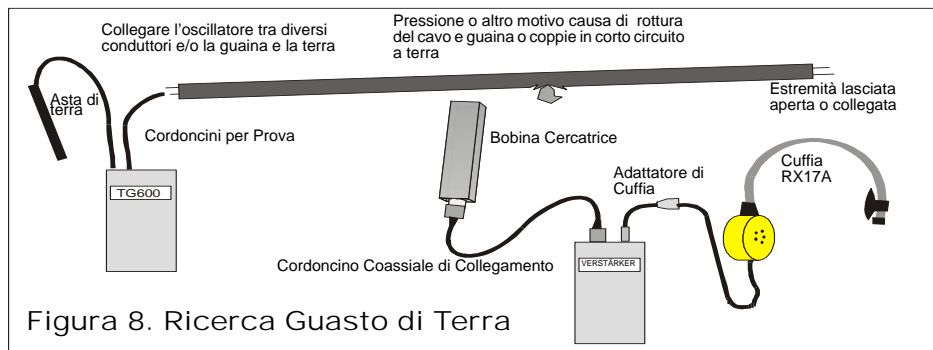


7 (simile alla sezione 4), ai fili che sono cortocircuitati (non c'è necessità di cortocircuitare l'estremità). Usando la bobina cercatrice, seguire il segnale lungo il cavo come nella sezione 4 (più alta è la resistenza del guasto, più debole il segnale). Quando vi trovate sul guasto il segnale rilevato può aumentare di intensità e quindi calare di colpo. Si può dunque

identificare la coppia cortocircuitata all'interno del giunto dividendo progressivamente il fascio del cavo in una maniera simile al normale tracciamento della coppia ma usando la bobina cercatrice per ritornare sulla coppia che porta il segnale. Vedere anche la sezione 6 che dettaglia l'Identificazione di Coppie cortocircuitate.

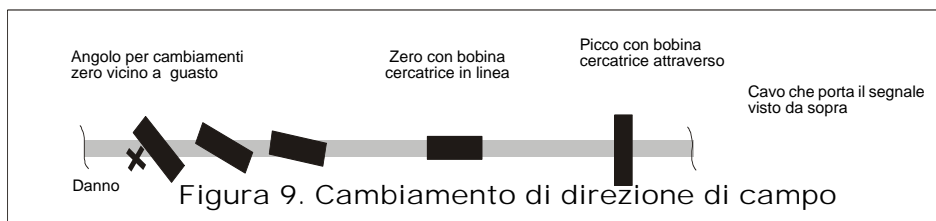
9. Ubicazione Guasto a Terra

Quando un cavo è stato danneggiato nel senso di una connessione a terra (p.e. rottura di cavo direttamente interrato) si possono seguire i seguenti metodi per localizzare il guasto. Collegare l'oscillatore tra la terra e uno o più fili di cui si sappia che hanno avuto un guasto verso terra come nella figura 8.



9.1 Metodo Induttivo

Usando la bobina cercatrice seguire il percorso del cavo come descritto nella sezione 7; potrete spostarvi rapidamente fino a che avete quasi raggiunto la distanza indicata da altri mezzi (p.e. Ohmmetro a ponte di Wheatstone). Avvicinandosi al guasto di terra, le differenze tra segnale nullo e massimo in entrambi i lati diverranno meno pronunciate e appena si è passato il guasto diminuirà il segnale dello zero identificato in uno dei lati o addirittura sparirà del tutto. Tenere alternamente la bobina cercatrice in posizione orizzontale (vedere figura 9), quando punta lungo il percorso del cavo dovrebbe registrare uno zero nel segnale ricevuto e quando incrocia la direzione del cavo, un massimo nel segnale ricevuto.



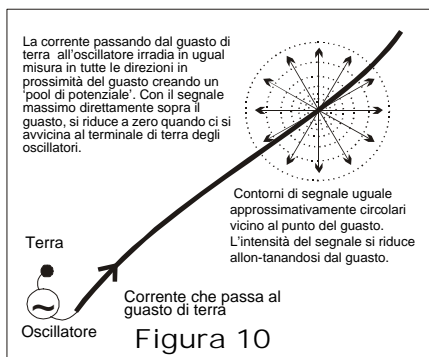
Quando si verifica un guasto di terra una parte della corrente che scorre lungo il cavo verrà diretta verso il guasto producendo una variazione nel campo magnetico intorno al cavo. Questo cambiamento nella direzione e nella riduzione nello zero alla massima differenza può costituire una buona indicazione dell'ubicazione del guasto. Un metodo simile può essere

usato per localizzare il nucleo dei guasti della guaina, dove non ci sarà corrente che passa a terra; basta collegare l'oscillatore tra la guaina e il nucleo cortocircuitato. Da notare che quando si usa la bobina cercatrice, qualsiasi cambiamento di direzione o intensità del campo potrebbe anche derivare dal cavo che cambia profondità, direzione o divisione; usare pertanto un metodo elettrostatico per confermare quanto dettagliato nella sezione 9.2.

9.2 Metodo Elettrostatico

Il suolo circostante un cavo danneggiato riporta il segnale al terminale dell'oscillatore messo a terra (figura 10), il rilevamento di questo può far individuare il guasto. La sonda matita e i vostri piedi possono essere usati per rivelare un campo elettrico, il cui massimo si trova di solito sulla verticale del guasto. Avendo già identificato il percorso e l'ubicazione approssimativa del guasto come da sezione 9.1, sostare con i piedi uniti sopra il presunto guasto, spingere la punta della sonda matita nel suolo a un'uguale distanza da entrambi i lati del percorso del cavo. Spostare i piedi avanti e indietro e da un lato all'altro. Quando viene rilevato un eguale segnale di massimo a entrambi i lati del cavo, ciò significa che i vostri piedi si trovano direttamente sopra il guasto di terra (figura 11). Più grande è la distanza tra la sonda e i vostri piedi, più sensibile è il sistema.

L'accuratezza di questo metodo può essere pertanto migliorata se la sonda matita si lega con del nastro adesivo all'estremità di un corto bastone isolante (p.e. manico di scopa in legno). **Stringere bene il contenitore metallico esterno del connettore all'Amplificatore per mantenere un buon riferimento di terra. G**



Greenlee Communications Ltd.

Brecon House,
William Brown Close,
Cwmbran
NP44 3AB

UK

Tel: +44 (0) 1633 627710

Fax: +44 (0) 1633 627711

e-mail: EMEAsales@greenlee.textron.com

Web: www.tempco.textron.com

DRAFT 1201-03-2392 iss 1a. 11/02

Printing details:

Pages 1 to 32 are for printing, this page is NOT to be printed.

Format:

A5 book, with 2 staples on center fold, pages printed both sides.

Print Colour:

Black.

Paper Details:

100gsm white bonded paper.