

CONTROLEUR DE TERRE
A TRANSISTORS

TERRACONTROLE-V



NOUVEAU

PORTABLE ET
AUTONOME

•
GÉNÉRATEUR
DE MESURE
STATIQUE

•
GAMME DE MESURE
0,1 Ω à 1000 Ω

•
MONTAGE A
3 ou 4 BORNES

VOTRE SÉCURITÉ DÉPEND AUSSI :

- de la qualité de vos prises de terre
- de la qualité de vos mesures

Dans ce domaine, le TERRACONTROLE - V, vous offre les plus sûres et les plus sérieuses garanties techniques :

- appareil utilisant la méthode de zéro la plus précise
- mesures indépendantes des courants telluriques, et de la résistance des terres auxiliaires
- alimentation par piles incorporées
- pas de tarage préalable
- fréquence de mesure stable



CHAUVIN ARNOUX

190, rue Championnet 75890 PARIS Cedex 18 - Tél. 252 82-55 + - Télex 280589

DESCRIPTION

Le contrôleur de terre TERRACONTROLE-V, du type portable, est présenté dans un "coffret chantier" gainé très robuste, comprenant un vaste casier pour le logement des accessoires. Ce casier est fermé par un couvercle pouvant servir de pupitre, pour prendre des notes. Sur la face avant de l'appareil de mesure, sont réunis toutes les commandes et l'affichage. Les commutations de gammes sont réalisées à l'aide de boutons poussoirs. Les bornes de raccordement du type imperdable, peuvent recevoir des fils, des cosses, ou des fiches de 4 mm.

Le potentiomètre de mesure de 200 mm de développement, associé à un détecteur synchrone, et un galvanomètre de zéro à suspension tendue, confèrent à l'ensemble d'excellentes caractéristiques électriques et mécaniques.

• Sur demande, l'appareil peut être fourni dans une mallette gainée du type VISIPONT.

Dans ce cas les accessoires sont livrés à part.

Dimensions de la mallette : 271 × 192 × 133 mm.

Masse : environ 2,4 kg

PRINCIPES

MESURE DE LA RÉSISTANCE D'UNE PRISE DE TERRE

Dans le schéma de principe (fig. 1). X est la prise de terre à mesurer (pour les mesures de terre, les bornes X et XV, sont reliées par une barrette amovible). Y et Z sont deux prises de terre auxiliaires, provisoirement établies à l'aide de simples piquets.

Le circuit GZBXT est le siège d'un courant alternatif, à fréquence stable de 225 Hz, fourni par un générateur statique G, lui-même alimenté par 2 piles de 4,5 V. La tension qui en résulte aux bornes de X, entre A et B, est comparée à la tension fournie par le transformateur T et son potentiomètre, entre A et P. La différence est appliquée à un ensemble comprenant, un filtre 50 Hz F, et un amplificateur-détecteur synchrone D, permettant de la traduire en grandeur et en signe, sur le cadran du galvanomètre M à zéro central. La mesure consiste à égaliser ces deux tensions, par action sur le curseur P, de façon à amener l'aiguille du galvanomètre au zéro. La résistance mesurée X, est alors lue directement sur un cadran de 245 mm, solidaire du curseur P, et gradué en Ohms de 0 à 10. Le primaire du transformateur T comporte en réalité trois prises permettant d'obtenir 3 calibres : 10 - 100 - 1000 Ω

Remarque :

La méthode de zéro utilisée n'exige aucun tarage préalable, qui puisse dépendre de la terre à mesurer X, et des terres auxiliaires Y et Z, ni du calibre utilisé. Le réglage du zéro électrique, effectué initialement, reste acquis lors d'un éventuel changement de calibre.

MESURE DE LA RÉSISTIVITÉ DU SOL

L'appareil peut être utilisé aussi, pour la mesure de la résistance du terrain lui-même, notamment pour la détermination de sa résistivité, pour la recherche des emplacements favorables aux prises de terre, pour l'étude des « tensions de pas », et pour tous les travaux de géophysique et d'agronomie. Dans ce cas (fig. 2) la barrette reliant X et XV est déconnectée. On utilise quatre piquets raccordés respectivement en X, XV, Y et Z. Le principe de la mesure reste le même, mais le résultat donne la résistance du sol entre les prises de potentiel XV et Y. De cette valeur il est possible de déduire la résistivité, connaissant la profondeur et la distance des piquets, en utilisant la formule de Wenner :

$$\rho = \frac{4 \pi AR}{1 + \frac{2A}{\sqrt{A^2 + 4B^2}} - \frac{2A}{\sqrt{4A^2 + 4B^2}}}$$

A = distance entre piquets en cm ;

B = profondeur des piquets en cm.

Si B est faible vis à vis de A ($B < 1/20 A$) la formule devient :

$$\rho = 2 \pi AR.$$

La valeur ainsi obtenue peut être considérée comme étant la résistivité moyenne du sol à une profondeur égale à la distance A entre les piquets.

fig. 1 - Mesure d'une résistance de terre

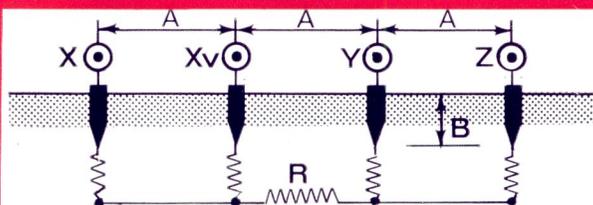
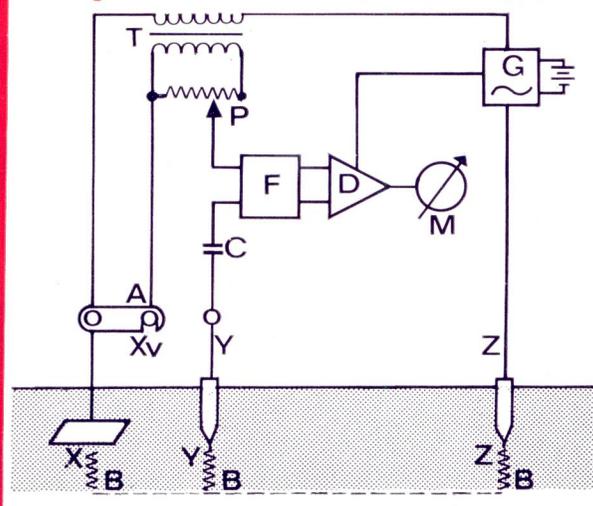


fig. 2 - Mesure de la résistivité du sol

Insensibilité aux courants telluriques

Le détecteur synchrone, en phase avec la tension du générateur interne 225 Hz, ne fournit à l'indicateur galvanométrique, que la composante utile de la tension différentielle résiduelle, celle à 225 Hz. Il faut toutefois que l'amplificateur-détecteur synchrone ne se trouve pas saturé par un niveau excessif de tensions parasites. Pour l'éviter, les composantes continues se trouvent éliminées par le condensateur C; la composante alternative la plus importante, celle à la fréquence 50 Hz du secteur, subit une forte réduction grâce au filtre sélectif F, incorporé. Dans ces conditions, la tension 50 Hz admissible entre X et Y a pu être portée à 2,5 V eff., sans incidence sensible sur la mesure.

Influence des terres auxiliaires

La résistance de terre auxiliaire Y est pratiquement sans influence sur la mesure, car elle se trouve insérée dans le circuit BYP, où le courant est nul lorsque l'équilibre est réalisé. Quant à la résistance de terre auxiliaire Z, son seul effet est de modifier simultanément, et dans la même proportion, les deux tensions AB et AP qu'on cherche à égaliser. Elle ne peut donc avoir aucune influence sur la position finale du curseur P, et sur le résultat de la mesure. Cependant les résistances de terre Y et Z peuvent intervenir lorsque le système n'est pas équilibré, et réduire l'amplitude des déviations du galvanomètre, c'est-à-dire affecter la sensibilité. C'est ici qu'intervient un avantage important de la détection du zéro par amplificateur. La sensibilité obtenue sur le galvanomètre est telle que les terres Y et Z peuvent atteindre, l'une et l'autre, des valeurs considérables : 1000 ou 10 000 Ω suivant le calibre, sans nuire à la facilité du réglage, et sans fausser le résultat. Ces terres peuvent donc être établies très sommairement, à l'aide de simples piquets plantés à faible profondeur.

MESURE DES RÉSISTANCES PURES

L'appareil est utilisable sans modification pour la mesure d'une résistance ordinaire, et même d'un électrolyte, car la mesure s'opère en courant alternatif. Mais bien entendu, la résistance mesurée ne doit présenter ni self ni capacité notable pour la fréquence de mesure qui est de 225 Hz. Le montage utilisé est alors celui de la figure 1, dans lequel la résistance mesurée est connectée entre les bornes X et YZ reliées ensemble.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Gammes de mesure : 0,1 Ω à 10 Ω Précision 0,1 Ω
1 Ω à 100 Ω » 1 Ω
10 Ω à 1 000 Ω » 10 Ω

Résistance maximale des terres auxiliaires :

1 000 Ω sur les gammes 10 et 100 Ω
10 000 Ω sur la gamme 1 000 Ω

Alimentation : par deux piles de 4,5 V (type 3R12 UTE) montées en série. Consommation 50 à 120 mA, suivant calibre et résistance mesurée. Zone de « contrôle piles » sur le galvanomètre (utilisation possible jusqu'à 7 V).

Ce document n'est pas contractuel. Il n'est fourni qu'à titre indicatif, et nous nous réservons le droit de modifier les caractéristiques des appareils décrits, et de leurs accessoires. Il appartient donc à l'acheteur de se faire préciser les caractéristiques du matériel choisi, préalablement à toute commande