

TELLUROHMMÈTRE

FICHE N° 3700

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1950-1974

Fabricant : CDC Compagnie des Compteurs

Domaines : Physique

Sous-domaines : Electricité, Hydrodynamique

Organisme : Université de Rennes

Ville : Rennes

Modèle : T 11

Matériaux : Bakélite, Cuivre, Fer

Description

Le tellurohmmètre construit par CdC (Compagnie des compteurs) modèle T 11 sert à mesurer des résistances de terre. Il est conservé dans un sac de transport en cuir marron qui contient aussi deux longs câbles électriques, un cordon électrique de 1m50 et deux piquets métalliques de prise de terre. Le tellurohmmètre lui-même est présenté dans un coffret en bakélite noire et muni d'une poignée souple en cuir. Une aiguille de galvanomètre de zéro apparaît au travers d'une fenêtre, en regard d'un tambour gradué directement en ohms. Une vis de remise à zéro, protégée par un bouchon étanche, permet d'ajuster le zéro du galvanomètre. La source de courant alternatif est une magnéto incorporée à l'appareil et mue par une manivelle escamotable. Deux calibres de résistances peuvent être sélectionnés : 20 ohms pour la mesure des résistances de sol et 1000 ohms pour la mesure des résistances de sol.

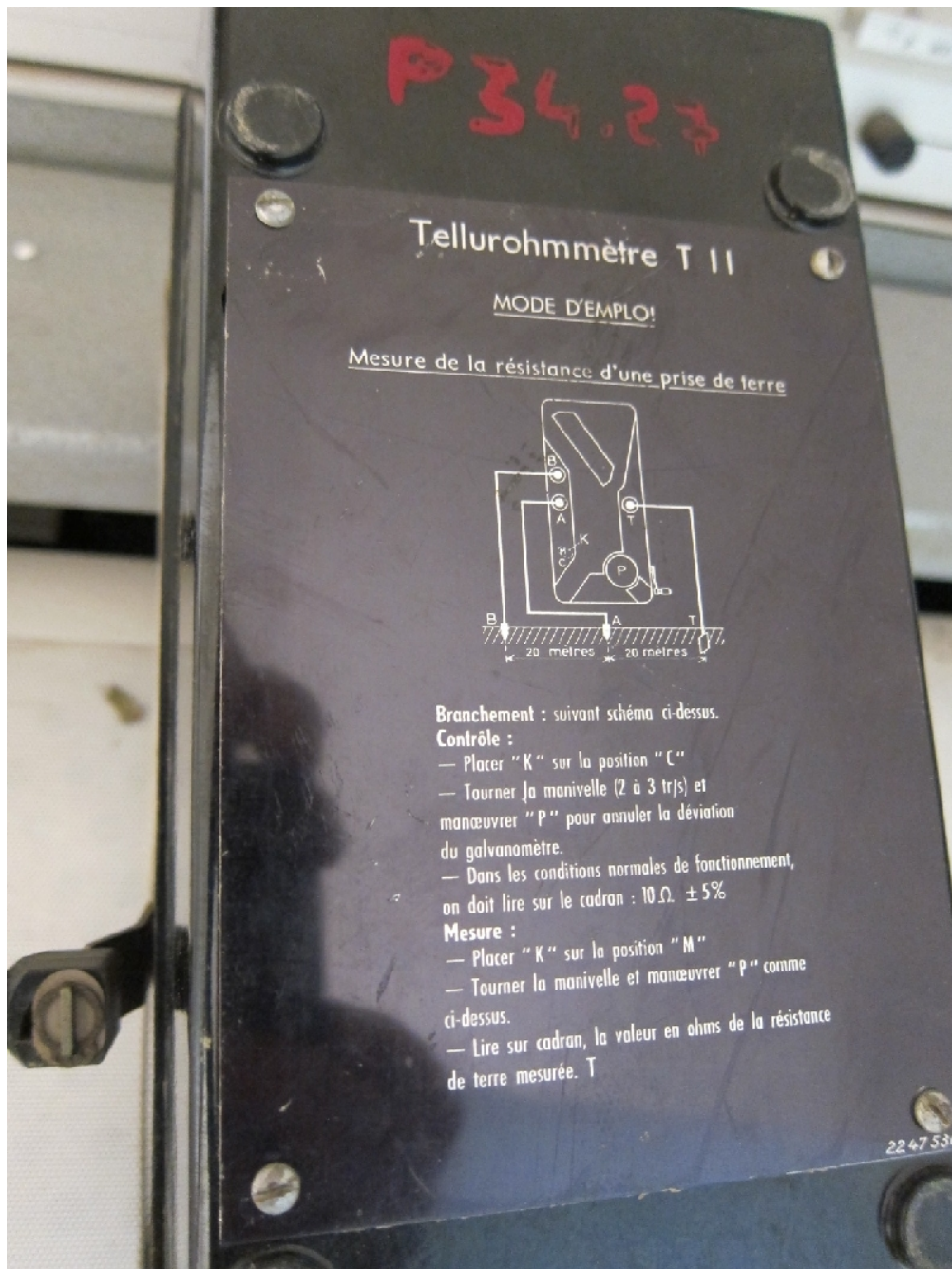
Un mode d'emploi figure au dos de l'appareil.

Utilisation

Ce tellurohmmètre, retrouvé dans les collections d'instruments de physique de la faculté des sciences, servait à mesurer des résistances de terre, vérifier les prises de terre dans les laboratoires et les salles de travaux pratiques.

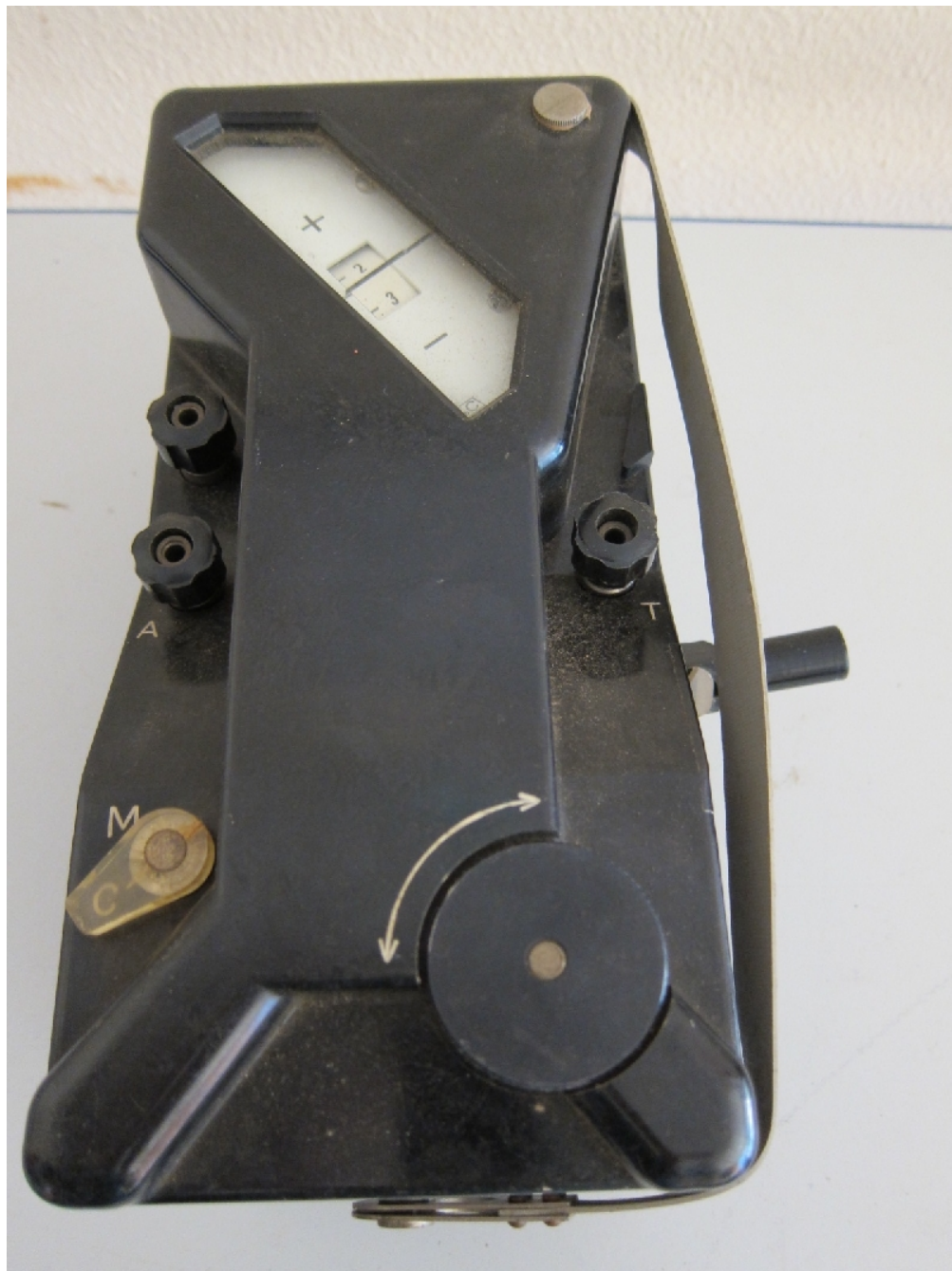
Les deux piquets métalliques sont enfoncés dans la terre et le cordon électrique à la prise de terre à vérifier, on utilise alors une méthode potentiométrique pour mesurer courants et résistance. On peut aussi déterminer la résistivité électrique du sol pour différentes profondeurs.















Tellurommètres

T 11 et T 12



ECHELLE EN VRAIE GRANDEUR

mesure des résistances de terre



compagnie des compteurs

Société anonyme capital de 79 420 000 F - R.C. Seine 54 B 0212

1, rue des États-Unis, Montrouge (Seine) - Tél. ALÉ. 13-49 et 58-70 Telex 27876

C/ Tourner la manivelle (2 à 3 tours/seconde) et manœuvrer P pour annuler la déviation de l'aiguille.

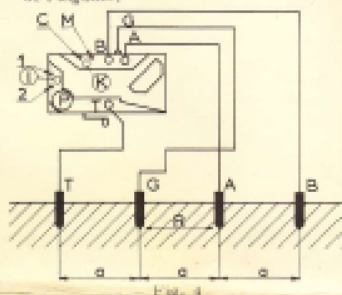


Fig. 4

D/ Lire sur le cadran la valeur α . La résistance du sol est $R = 50 \alpha \Omega$. La résistivité moyenne du sol est donnée par la formule

$$\rho = \frac{3}{2} \pi a R$$

avec R en ohms, a en mètres et ρ en ohms.mètres. Il est nécessaire d'avoir les 4 piquets alignés et sensiblement $a = \frac{TR}{3}$

REMARQUES :

- Mesure de la variation de la résistivité pour différentes profondeurs (Fig. 5)

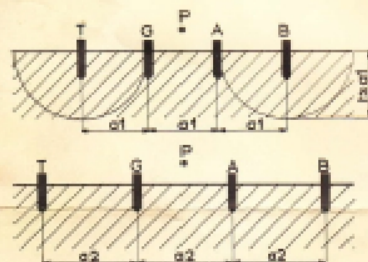


Fig. 5

Les surfaces équipotentielles étant des demi-sphères, on peut considérer que la mesure se fait à une profondeur $t = a$, dans le sol. Si l'on désire mesurer la résistivité pour une profondeur plus grande, on change la distance a. On peut alors tracer une courbe de la variation de la résistivité en fonction de la profondeur du sol.

- Comparaison de la variation de la résistivité moyenne pour une même profondeur dans le sol (Fig. 6).

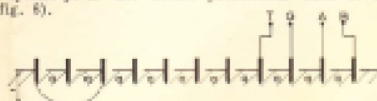


Fig. 6

Les piquets étant placés sur une même ligne, à égale distance l'un de l'autre, la résistivité sera mesurée pour la même profondeur $t = a$.

On fait une première mesure comme le montre la figure 5, puis on décale d'un rang et on recommence la mesure. On décale encore d'un rang jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les piquets.

On peut, si l'on veut, modifier l'intervalle entre les piquets et recommencer les mesures.

3 - Autres applications

- Mesure des résistances inférieures à 20 Ω : T 11 et T 12 (figure 7).

- Mesure des résistances de 20 à 1000 Ω : T 12 (figure 8).

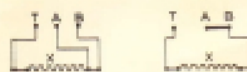


Fig. 7

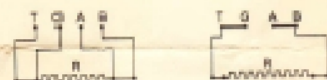


Fig. 8

ACCESSOIRES

Un sac en cuir, avec courroies, peut être fourni pour le transport du tellurhmmètre.

Le tellurhmmètre peut également être complété par les accessoires nécessaires à la réalisation des terres auxiliaires et présentés dans une sacoche de transport.

Sacoche pour T 11 comprenant : 2 piquets de prises de terre; 3 cordons (résist. 0,01 Ω /m env.) de 20, 30 et 1,50 m chacun; 1 maillet.

Sacoche pour T 12 comprenant : 2 piquets de prises de terre; 2 cordons de 20 m chacun (résistance 0,01 Ω /m env.); 2 cordons de 30 et 1,50 m chacun; 1 maillet.

NUMEROS DE CODE

	T 11	T 12
Tellurhmmètre	4 531 010 C8	4 530 010 C8
Sacoche d'accessoires	4 536 010 C8	4 535 010 C8
Sac cuir	2 244 508 U7	2 244 508 U7

Les caractéristiques, codes et schémas s'engagent de C&C qu'après confirmation.



Le tambour, solidaire du potentiomètre, est aisément manœuvrable à l'aide d'un bouton plat.

La borne T doit être reliée à la terre à mesurer et les bornes A et B aux terres auxiliaires A et B.

Sur le tellurohmètre T 12, une douille G placée sur une face latérale, peut être reliée à une prise de terre G pour la mesure des résistances de sol.

La source de courant alternatif est une magnéto incorporée à l'appareil et mise par une manivelle partiellement escamotable. Etant donné son principe, la mesure est indépendante de la tension fournie par la génératrice donc de sa vitesse de rotation.

Le tellurohmètre T 12 est muni d'un inverseur I qui permet, par une simple inversion du primaire et du secondaire du transformateur, d'obtenir les deux calibres :

POSITION I : calibre 20 Ω pour la mesure des résistances de prises de terre.

POSITION II : calibre 1000 Ω pour la mesure des résistances de sol.

Le dispositif de mesure d'écart en courant alternatif entre la chute de tension aux bornes de la prise de terre et la tension aux bornes du potentiomètre de référence est constitué par un montage breveté à transistors associé à un galvanomètre magnétoélectrique.

Ce montage très sensible, est entièrement statique et confère à l'appareil une grande robustesse par l'absence d'organes fragiles et sujets à usure (redresseurs mécaniques, à balais ou à contact vibrants, etc ...).

Un condensateur, en série avec la prise de terre auxiliaire A, interdit le passage des courants continus d'origine tellurique et, de ce fait, les indications du tellurohmètre ne sont pas influencées par ces derniers courants.

Un commutateur K, à deux positions, permet de substituer à la résistance de la prise de terre T, une résistance de contrôle de 10 Ω . On peut ainsi aisément vérifier d'une part le fonctionnement du tellurohmètre et d'autre part le branchement correct des prises de terre auxiliaires.

La résistance des prises de terre auxiliaires n'a aucune influence sur les indications du tellurohmètre. Même lorsque cette résistance atteint la valeur de 20 000 Ω , la sensibilité du dispositif de mesure d'écart est encore suffisante pour permettre des mesures correctes.

PRÉCISION

Calibre 20 Ω (T 11 et T 12)
de 0 Ω à 2 Ω : $\pm 0,3 \Omega$
de 2 à 20 Ω : $\pm 5\%$ de la lecture.

Calibre 1000 Ω (T 12)
de 10 Ω à 49 Ω : $\pm 3 \Omega$
de 49 à 1000 Ω : $\pm 5\%$ de la lecture.

ENCOMBREMENT

Longueur : 244 mm
Largeur : 128 mm (manivelle repliée)
Hauteur : 145 mm

MASSÉ : 3,5 kg.

UTILISATION

Avant l'emploi, vérifier si au repos l'aiguille est au zéro. Le cas échéant la remettre au zéro en agissant sur la vis V. Après ce réglage ne pas oublier de revisser le bouchon d'étanchéité.

1 - Mesure de la résistance d'une prise de terre (T 11 et T 12)

A/ Brancher suivant le schéma (fig. 3).

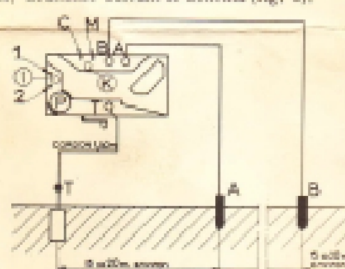


Fig. 3

Les trois points T A B ne sont pas placés obligatoirement sur une même ligne.

B/ Contrôle

- Placer K sur la position C et dans le cas de T 12, I sur la position 1.

- Tourner la manivelle (2 à 3 tours/seconde) et manœuvrer P pour annuler la déviation de l'aiguille.

Dans les conditions normales on doit lire sur le cadran : 10 $\Omega \pm 5\%$.

C/ Mesure

- Placer K sur la position M.

- Tourner la manivelle (2 à 3 tours/seconde) et manœuvrer P pour annuler la déviation de l'aiguille.

- Lire sur le cadran la valeur en Ω de la résistance de la prise de terre.

Pour les valeurs de résistance supérieures à 20 Ω on peut avec le T 12 faire la mesure sur le calibre 1000 Ω . Pour cela réunir les bornes G et T, placer le commutateur I sur la position 2 et réaliser le montage comme ci-dessus. Les valeurs lues sur le cadran sont à multiplier par 50.

2 - Mesure de la résistance du sol (T 12)

A/ Brancher l'appareil suivant le schéma (fig. 4)

B/ Placer le commutateur K sur la position M et le commutateur I sur la position 2.

La plupart des installations électriques nécessitent l'établissement de prises de terre dont la résistance doit être aussi faible que possible, pour qu'en aucun cas une partie de l'installation directement accessible ne présente, par rapport au sol, une différence de potentiel dangereuse pour le personnel.

Pour assurer la sécurité d'exploitation, il importe de contrôler périodiquement la résistance des prises de terre. Ce contrôle est d'ailleurs obligatoire une fois par an, par arrêté ministériel.

Les tellurohmmètres T 11 et T 12 permettent la vérification des prises de terre des installations à haute tension, des installations radiophoniques, des paratonnerres, des postes électriques, etc...

Le tellurohmmètre T 12 permet également la mesure de la résistance électrique des sols. Il est utilisable en particulier pour la recherche de terrains favorables en vue de l'établissement des prises de terre et pour des mesures géophysiques.

PRINCIPE

La méthode employée pour effectuer la mesure est une méthode de compensation d'après le montage de Behrend. Elle consiste à faire passer dans la prise de terre un courant alternatif et à comparer la chute de tension, produite par ce courant, à la différence de potentiel aux bornes d'une résistance connue, réglable, parcourue par un courant proportionnel.

Le circuit principal parcouru par le courant I comporte en série la prise de terre à mesurer T , une prise de terre auxiliaire B , une génératrice à courant alternatif et l'enroulement primaire d'un transformateur d'intensité.

Le circuit de référence, parcouru par le courant i , est formé par un potentiomètre variable ab branché au secondaire du transformateur d'intensité.

Un galvanomètre de zéro est branché entre le curseur du potentiomètre ab et une seconde prise de terre auxiliaire A .

A l'équilibre : $Xi = ri$

formule dans laquelle X est la résistance de la prise

de terre à mesurer et ri la résistance entre l'extrémité a du potentiomètre et le curseur.

Si K est le rapport du transformateur d'intensité :

$$X = \frac{1}{K} r = K r$$

Le mode opératoire consiste donc à annuler le courant traversant le galvanomètre par la manœuvre du curseur. La valeur de la résistance à mesurer est donnée par simple lecture de la position du curseur. Un cadran solidaire de celui-ci permet cette lecture d'une manière particulièrement aisée.

Pour les mesures de résistances de prises de terre, les deux circuits ont un point commun permettant la définition de leur potentiel. Ce point commun est l'extrémité a de la résistance reliée à la terre T (fig. 1).

Pour les mesures de résistances de sols, une autre prise de terre auxiliaire G est nécessaire pour la prise de potentiel et la résistance est mesurée entre les prises de terre A et G , indépendamment de la résistance propre de ces prises de terre (fig. 2).

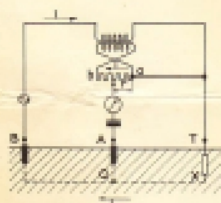


Fig. 1

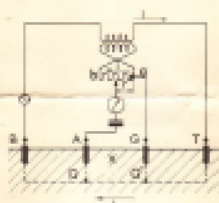


Fig. 2

Les tellurohmmètres T 11 et T 12 sont présentés dans un coffret en bakélite muni d'une poignée souple. Parfaitement étanches ils peuvent être utilisés à l'extérieur par tous les temps. La robustesse du boîtier leur confère une grande résistance aux chocs.

L'aiguille du galvanomètre de zéro apparaît au travers d'une fenêtre, en regard d'un tambour gradué directement en ohms.

Une vis de remise à zéro, protégée par un bouchon étanche, permet d'ajuster, éventuellement, le zéro du galvanomètre.



3818 A

2

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Tellurohmmètre (CDC Compagnie des Compteurs), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=15718>, consulté le 2025-12-05