POTENTIOMÈTRE POUR COURANT CONTINU, AOIP

FICHE N° 5181

Période de fabrication : 1950-1974
Fabricant : Association des Ouvriers en Instruments de Précision
Domaines : Physique
Sous-domaines : Electronique, Electricité
Organisme : Université de Rennes, Campus de Beaulieu
Ville : Rennes
Modèle : P12
Matériaux : Maillechort, Bakélite, Bois

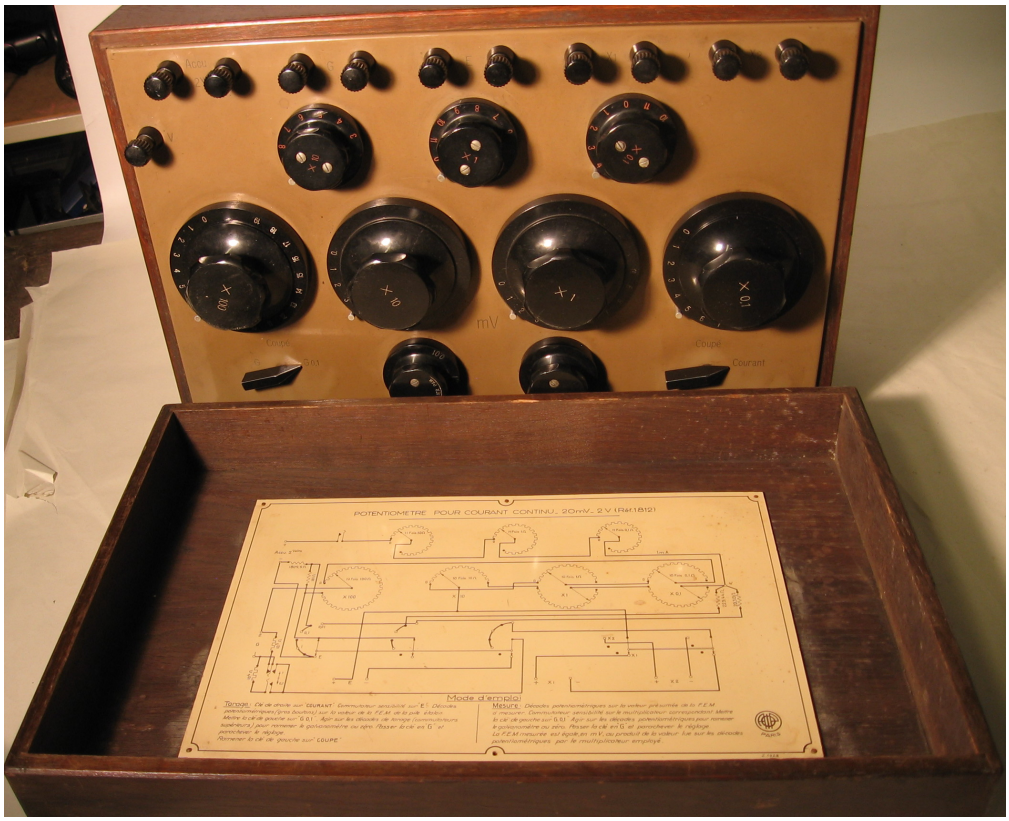
Description

Retrouvé dans les collections de l'Université de Rennes, ce potentiomètre de laboratoire AOIP (ref P12 N°S 2585) se présente extérieurement sous la forme d'un coffret en bois de couleur marron . A l'intérieur se trouvent des contacteurs rotatifs, des boutons de réglage gradués et des bornes de branchement électrique. Il comporte un ensemble de résistances variables montées globalement en potentiomètre. Ce potentiomètre est alimenté par un accumulateur (2 à 3 volts) de manière à fournir une tension réglable. Les autres bornes permettent le branchement en opposition de la force électromotrice à mesurer (E) ainsi que d'un galvanomètre (G) pour détecter le zéro et de deux tensions inconnues aux bornes X1 et X2. La tension réglable est modifiée au moyen de sept commutateurs rotatifs (X0,1 X1 X10 et X100) et (X11, X10, X100) jusqu'à l'obtention du zéro du galvanomètre. La lecture des graduations donne alors la valeur de la tension recherchée, avec beaucoup de précision, dans la gamme 20 mV à 2000 mV.
Le schéma complet du potentiomètre est présenté à l'intérieur du couvercle du coffret.

Utilisation

Cet appareil permet de mesurer des différence de potentiel et des force électro-motrices de quelques microvolts à 2 volts en courant continu. Ce potentiomètre était utilisé, à la faculté des sciences de Rennes, en travaux pratiques d'électricité et d'électronique pour mesurer des résistances électriques ou des tensions avec beaucoup de précision.On pouvait aussi l'utiliser pour mesurer des tensions variables avec beaucoup de précision tels que celles fournies par des capteurs de température (thermocouples, résistances de platine) et en déduire les valeurs des températures obtenues.

Coupé
Courant


mV
Coupé
Courant
POTENTIOMETRE POUR COURANT CONTINU, 20mV - 2 V (Réf.1812)
Mode d'emploi:
Tonge: Ok de droite sur COURANT. Commutateur sensibilité sur E1. Décades potentiométriques (pris bouton) sur la valeur de la F.E.M de la pile étalon. Mettre la clé de gauche sur 0.01. Agir sur les décades de tonge (commutateurs supérieurs) pour amener le galvanomètre au zéro. Passer la clé en G et parachever le réglage. Ramener la clé de gauche sur COUPE.
Mesure: Décades potentiométriques sur la valeur présumée de la F.E.M à mesurer. Commutateur sensibilité sur le multiplicateur correspondant. Mettre la clé de gauche sur 0.01. Agir sur les décades potentiométriques pour amener le galvanomètre au zéro. Passer la clé en G et parachever le réglage. La F.E.M mesurée est égale en mV au produit de la valeur lue sur les décades potentiométriques par le multiplicateur employé.

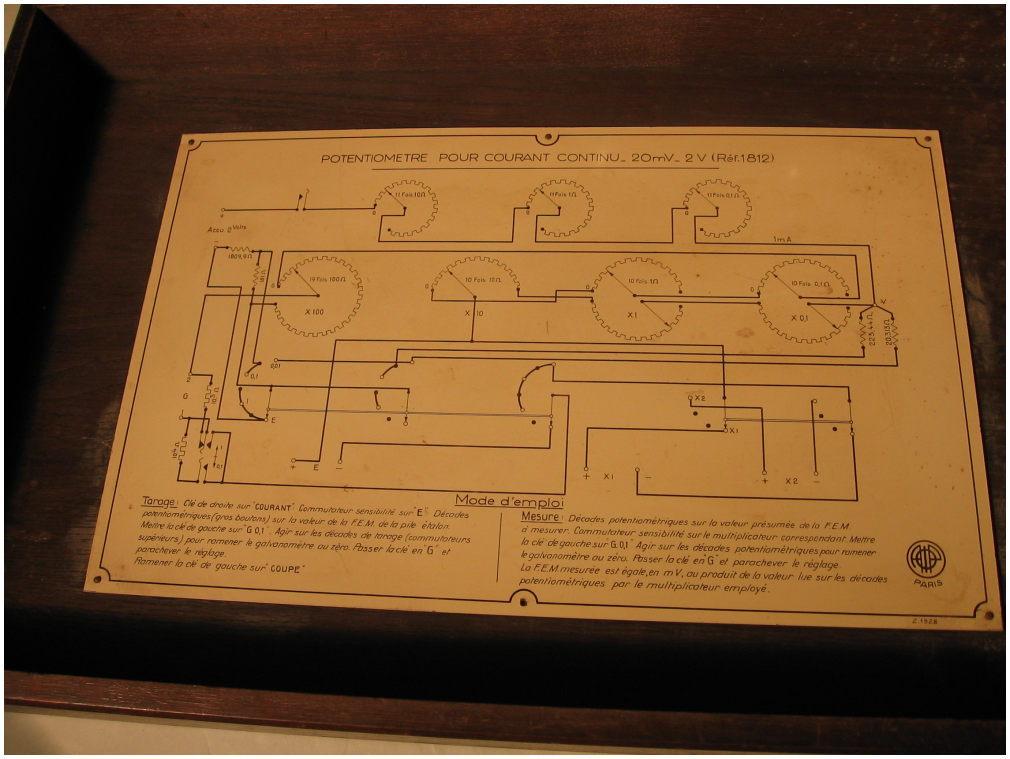
X100
X10
X1
X0,1
mV
Coupé
Courant
X0
X2
PARIS

X10
X1
X0,1
mV
Coupé
Courant
X0
X2

X 100
X 10
X 1
mV
0,1
X 0,1

X 0,1
X 1
Coupé
Courant

Coupé
Courant
PARIS
S 2585


POTENTIOMETRE POUR COURANT CONTINU_ 20mV_ 2 V (Réf.1812)
Accu 2 Volts
1mA
X 100
X 10
X 1
X 0,1
Mode d'emploi
Tarage: Clé de droite sur "COURANT". Commutateur sensibilité sur "E". Décades potentiométriques (gros boutons) sur la valeur de la F.E.M. de la pile étalon. Mettre la clé de gauche sur G 0,1. Agir sur les décades de tarage (commutateurs supérieurs) pour ramener le galvanomètre au zéro. Passer la clé en G et parachever le réglage.
Ramener la clé de gauche sur "COUPE".
Mesure: Décades potentiométriques sur la valeur présumée de la F.E.M. à mesurer. Commutateur sensibilité sur le multiplicateur correspondant. Mettre la clé de gauche sur G 0,1. Agir sur les décades potentiométriques pour ramener le galvanomètre au zéro. Passer la clé en G et parachever le réglage.
La F.E.M. mesurée est égale, en mV, au produit de la valeur lue sur les décades potentiométriques par le multiplicateur employé.
PARIS
Z 1928

Tous ces appareils sont équipés de nos commutateurs décrits page 22. Les résistances sont bobinées en manganin sur support indéformable, stabilisées et surveillées au cours d'un vieillissement supérieur à 1 an.
Présentation en rack sur demande pour P 12 - B 20 - B 9 - RD 6 - CD 4.

P 12 ▶

POTENTIOMÈTRE DE PRÉCISION

P 12

Mesure des DDP et FEM de quelques μ V à 2 V en courant continu. Précision de mesure : en direct 0,05 à 0,07 %, en substitution 0,01 %. 3 calibres de mesure 20 - 200 - 2.000 mV obtenus par variation de l'intensité dans la combinaison potentiométrique, comprenant 4 décades de résistances étalons 100 - 10 - 1 - 0,1 Ω.
Courant de tarage constant et égal a 1 mA. Variation minimum suivant le calibre : 1 - 10 - 100 μV. Précision de réglage des résistances ⩾ 10 Ω mieux que 0,03 %.
Coffret métallique étanche, vernis martelé de :
490 x 315 x 180 mm ; Poids : 10 kg.
Possibilité de mesurer jusqu'à 2.000 V avec réducteur extérieur RT10.
La pile étalon, la batterie d'alimentation et le galvanomètre G 223 ne sont pas compris.

◀ B 20

PONT DE THOMSON WHEATSTONE

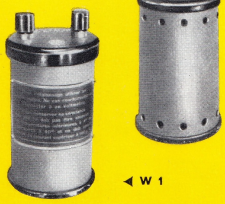
B 20

Mesure des résistances de 10 μΩ à 10 Ω en pont double de Thomson
de 1 Ω à 1,11 MΩ en pont de Wheatstone.
Comprend 4 décades doubles 100 - 10 - 1 - 0,1 Ω équipées des mêmes résistances que le P 12. Résiduelle inférieure à 0,015 Ω.
Un bras de proportion donne en Thomson les rapports 10 - 100 - 1.000 et en Wheatstone 6 rapports 10^{-3} à 10^{2}.
Un jeu de bornes et de boutons poussoirs assure les liaisons et la mise en circuit du galvanomètre de zéro et de la source.
Sur demande, peut être fourni un banc serre-fil (réf BSF).
Présentation coffret métallique étanche, vernis martelé de :
372 x 282 x 177 mm ; Poids : 6,3 kg.
Les résistances étalons, le galvanomètre G 223 et la source ne sont pas compris.

BSF

Banc serre-fil pour la mesure précise des résistivités sur un échantillon de 1 m de longueur.
Capacité max. ∅ 20 mm.
Dimensions : 1250 x 250 x 110 mm ; Poids : 5,6 kg.

RE ▶



◀ W 1

PILES ÉTALONS du modèle Weston en H.

W 1
W 4

— Saturée à toutes températures
FEM à 20°C : 1,0186 volt absolu;
Correction température — 4 10^{-5} V/°C.
— Saturée à 4°C
FEM à 20°C : 1,0189 à 1,0193 volt absolu.
Correction température < — 1 10^{-5} V/°C.
Chaque pile est livrée avec un certificat garantissant sa valeur à 0,01 %
Boitier métallique : ∅ 70 x 140 mm ; Poids 0,8 kg.

RÉSISTANCES ÉTALONS à 4 bornes.

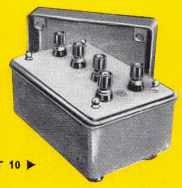
RE

Ruban ou fil manganin sur support indéformable de grande dimension. Cœfficient de température 1 10^{-3}. Faible couple thermo-électrique par rapport au cuivre < 2 10^{-6} V/°C.

Valeur nominale en Ω absolus	I max. en ampères	Précision en % (1)	Référence
0,001	50	0,05	**RE 0**
0,01	15	0,02	**RE 1**
0,1	5	0,01	**RE 2**
1,0	1,5	0,01	**RE 3**
10,0	0,5	0,01	**RE 4**
100,0	0,15	0,01	**RE 5**
1.000,0	0,05	0,01	**RE 6**

(1) *Pour une température ambiante de 20° C et pour toute intensité inférieure à I max.*

Les bornes « intensité » sont proportionnées à l'intensité admissible.
Les résistances sont fournies avec un certificat d'étalonnage. Présentation : boitier cylindrique métallique (avec orifices de circulation d'air) ∅ 85 x 160 mm : Poids : 0,8 kg.



RT 10 ▶

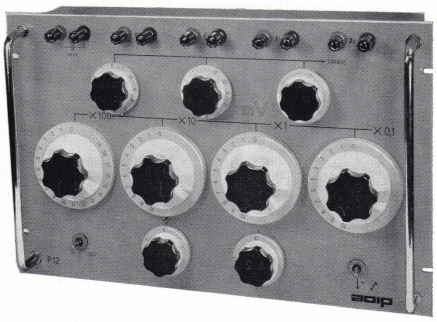
MEGOHM ÉTALON - DIVISEUR DE TENSION

RT 10

Pour courant continu - Intensité maximum 2 mA.
Comprend 5 bornes : 0 - 1KΩ - 10 KΩ - 0,1 MΩ - 1 MΩ. Précision de réglage 0,03 %.
Utilisé avec P 12, permet les calibres : 20 - 200 - 2.000 V.
Boitier métallique : 180 x 140 x 120 mm ; Poids : 1,3 kg.

AOIP

POTENTIOMÈTRE DE PRÉCISION P. 12 R



- 3 gammes : 2 000,o mV
  200,oo mV
  20,ooo mV
- Lecture sur 4 décades de résistances étalons.
- Précision en direct 0,03 %.
  » en comparaison 0,01 %.
- Possibilité de porter la gamme à 2 000 V avec réducteur extérieur.

I - UTILISATION DU P 12 R

Après étalonnage préalable par rapport à une pile étalon (tarage) il permet :

- La mesure en lecture directe de FEM ou DDP de sources continues de toutes natures de quelques µV à 2 V en 3 gammes.
- La mesure de DDP continue jusqu'à 2 000 V par l'adjonction d'un réducteur de tension RT 10 possédant 3 gammes 20 - 200 et 2 000 V.
- La mesure très précise d'un courant continu déduit de la DDP obtenue par le passage de ce courant dans une résistance étalon.
- La comparaison de deux résistances par comparaison des DDP obtenues aux bornes de ces résistances parcourues par un courant constant.
- La mesure de résistances très faibles (résistances de contact).
- L'étalonnage d'appareils de mesure électriques, cette opération pouvant se ramener suivant le cas à la mesure directe d'une DDP ou à celle d'un courant.
- L'étude des variations dans le temps d'une source continue par suite de sa grande stabilité.

II - PRECISION

Erreur possible entre 0,03 et 0,05 % en lecture directe, mais cette erreur est elle-même fonction de plusieurs erreurs :

- L'erreur sur le réglage des résistances étalon constituant les décades.
- L'erreur sur la F.E.M. de la pile étalon utilisée.
- L'erreur de détermination, variable suivant le galvanomètre employé et son adaptation au circuit.

Cette erreur est au plus égale à 0,01 %, si l'on emploie une méthode de substitution.

III - L'ETENDUE DE MESURE SE REPARTIT EN 3 GAMMES

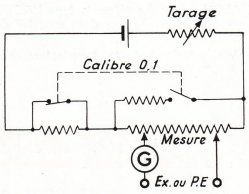
Calibre × 1	maximum affiché 2 011 mV variation min. 100 µV
Calibre × 0,1	maximum affiché 201,1 mV variation min. 10 µV
Calibre × 0,01	maximum affiché 20,11 mV variation min. 1 µV

Le µV est nettement décelé et la mesure est effective à partir de quelques µV.

Néanmoins, la précision globale indiquée plus haut est obtenue lorsque la valeur est affichée sur les 4 décades, c'est-à-dire à partir de quelques millivolts.

IV - PRINCIPE DE MESURE

La méthode « du potentiomètre » consiste à opposer à la FEM à mesurer une DDP variable, jusqu'à égalité. Cette égalité est vérifiée par l'absence de courant entre DDP et FEM au moyen d'un galvanomètre sensible.



Malgré sa variation, la DDP doit être constamment connue, sa valeur indiquant, à l'opposition parfaite, celle de la FEM inconnue.

Un potentiomètre parcouru par un courant stable fournit par déplacement de son curseur la DDP variable.

Le courant stable est réglé en opposant à cette DDP la FEM d'une pile étalon. Une résistance variable dite de tarage, en série avec le potentiomètre permet le réglage par variation de la résistance totale aux bornes de la source d'alimentation.

En réalité, la variation de résistance correspondant au déplacement du curseur s'opère par bonds décimaux successifs obtenus par des commutateurs comprenant 10 résistances de même valeur unitaire. Il est ainsi possible d'atteindre une grande précision de réglage.

V - REALISATION

Le circuit de mesure comprend 4 décades :

10 × 100 à 0,03 % — 10 × 10 à 0,03 % (décades simples)
10 × 1 à 0,05 % et 10 × 0,1 à 0,1 % (décades doubles)

Les résistances sont associées suivant le montage Feussner présentant sur le montage Bouty l'avantage d'éviter la substitution des résistances sur les 2 décades de valeur élevée. La résistance totale est constante et égale à 2 011 Ω.

- Le circuit de tarage d'une valeur maximum de 1 221 Ω comprend 2 décades :

11 × 100 et 11 × 10 et un rhéostat de 11 Ω

- Le courant de tarage est toujours de 1 mA. Mais dans le circuit de mesure, le courant constant varie suivant les calibres :

1 mA	gamme 2.011 mV	calibre × 1
0,1 mA	» 201,1 mV	» × 0,1
0,01 mA	» 20,11 mV	» × 0,01

Cette division s'obtient par shuntage du circuit de mesure, des résistances mises en série assurant la valeur constante de 2 011 Ω.

- Le bouton de calibre permet également la position d'étalonnage « E » alors qu'une clé (courant-coupé) assure la mise en service du circuit de tarage.

Un commutateur « × 1 » « × 2 » permet la comparaison ou la mesure de deux sources inconnues.

- Le galvanomètre est mis en circuit par 2 boutons poussoirs l'un de sensibilité réduite « G 0,1 », l'autre de sensibilité entière « G 1 » (ce dernier peut être bloqué pour l'examen de la stabilité de sources).

- Tous les commutateurs sont du type à balais équilibrés et ceux du circuit mesure possèdent des plots et des balais en cuivre rouge, de grande surface, assurant une parfaite stabilité de contact (<0,0001 Ω) et une exemption complète de couple thermoélectrique.

- Les résistances, bobinées en manganin (coefficient de température $<2\ 10^{-5}$) sur supports indéformables ont subi un vieillissement artificiel suivi d'un contrôle de variation supérieur à une année permettant de garantir une stabilité parfaite.

VI - PRESENTATION

Le pont est monté dans un boîtier métallique étanche, revêtu d'un vernis gris clair — très résistant aux chocs. — Il peut être utilisé sur table ou encastré.

Dimensions : 483 × 310,5 × 155 mm. Poids : 7,5 kg.

VII - ACCESSOIRES

- PILE ETALON : Tous les éléments type WESTON conviennent. Nous conseillons l'un de nos deux modèles dont la FEM est garantie à 0,01 %.

Référence W1 saturée à toute température, cœfficient de température, 4.10^{-5} V/°C.

Référence W4 saturée à 4° C, cœfficient de température $<1.10^{-6}$ V/°C.

- SOURCE D'ALIMENTATION : Accumulateurs au plomb de grande stabilité, de 5 Ah environ et tension entre 2,011 et 3,23 V ou 2 piles de 1,5 V de forte capacité.

- GALVANOMETRE : Caractéristiques recommandées :

Résistance interne : 100 Ω. Résistance extérieure critique : 1.000 à 2.000 Ω. Sensibilité au courant : 10^{-8} A/mm.

Pour une détermination plus fine, choisir un galvanomètre de sensibilité de 3 à 5.10^{-9} A/mm.

Nous conseillons le G 223 (1) à index lumineux et cadre tendu et le GM 26 à cadre suspendu associé avec une échelle de lecture « E 3 » dans le cas de haute détermination.

ALIMENTATION STABILISEE ZENER ZP

Sous la référence ZP, nous avons groupé un ensemble comprenant une alimentation stabilisée Zéner, spécialement adaptée à notre potentiomètre ainsi que le galvanomètre - la pile étalon - un réducteur de tension permettant des mesures jusqu'à 20 et 200 V.

CARACTERISTIQUES

Tension : 2,2 V sur 2 kΩ.
Variations avec le secteur : 1.10^{-5} pour ± 10 % du secteur.
Variations en température : $< 1.10^{-5}$ par degré.
Stabilité à court terme : mieux que 5.10^{-6}.
Stabilité dans le temps : de l'ordre de 5.10^{-5}.

Présentation :

L'ensemble est monté sur une platine en aluminium recouvert d'un vernis gris cuit au four. Le raccordement au potentiomètre se fait par barrettes métalliques.

Dimensions : 483 × 175 × 340 mm.

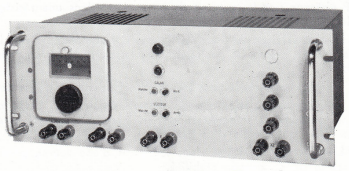
- RESISTANCE ETALON : Tout modèle d'une précision voisine de 0,01 %. Nous conseillons nos références :

RE0-0,001 Ω RE1-0,01 Ω RE2-0,1 Ω RE3-1 Ω
RE4-10 Ω RE5-100 Ω RE6-1000 Ω

- REDUCTEUR DE TENSION RT 10 (2) : Diviseur à résistances à 5 sorties : 0 - 1 kΩ - 10 kΩ - 100 kΩ - 1 MΩ. Il permet de mesurer avec le P 12 des DDP de : 20 - 200 et 2 000 V en adaptant au mieux la résistance au débit que peut admettre la source.

VIII - GARANTIE

Le P 12 R est garanti pendant une période de 1 an contre tout vice de construction éventuel.



Alimentation stabilisée ZP

(1) Le galvanomètre G 223 peut être utilisé en galvanomètre de 0 et en mesure directe grâce à 11 calibres tension et intensité (voir notice galvanomètre).

(2) Le réducteur de tension RT 10 peut servir de MΩ étalon en courant continu à 0,1 %.

A O I P « MESURES », 23 à 27, PLACE JEANNE-D'ARC — PARIS 13e — Tél. 707 59-79

SIEGE SOCIAL : 8 A 14, RUE CHARLES-FOURIER — PARIS 13e

IMP. DE FRANCE - Choisy-le-Roi

Pour nous citer :
Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Potentiomètre pour courant continu, AOIP (Association des Ouvriers en Instruments de Précision), https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=31337, consulté le 2026-10-21