

Notice d'utilisation

MÉGOHMMÈTRE

A TRANSISTOR

MX 405 F

metrix

TABLE DES MATIERES

	Pages
BUT DE L'APPAREIL	3
DESCRIPTION	4
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	5
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	5
UTILISATION	8
ENTRETIEN	10
DEMONTAGE DE L'APPAREIL EN CAS DE PANNE	10
PANNES POSSIBLES	12
LISTE DES PIECES ELECTRIQUES	13
SCHEMA DE PRINCIPE	14

MÉGOHMMÈTRE A TRANSISTOR

BUT DE L'APPAREIL.

Le mégohmmètre 405 F est destiné à la mesure rapide des résistances d'isolement d'installations électriques basse tension, de bobinages de moteurs, de câblages de toutes sortes, de condensateurs.

Le circuit de mesure est alimenté sous une tension élevée de manière à mettre immédiatement en évidence les points d'isolement défectueux. Le mégohmmètre 405 F remplacera, dans la majorité des cas, les ohmmètres à magnéto d'une mise en œuvre peu pratique et d'un encombrement souvent prohibitif. Ces performances ont pu être atteintes grâce à l'emploi d'un convertisseur à transistor transformant la tension continue d'une pile incorporée à l'appareil, en une tension alternative élevée. Cette tension est redressée par des diodes jonction, puis stabilisée par une diode Zener.

L'appareil a été réalisé en vue de rendre son emploi extrêmement pratique : boîtier en matière plastique incassable, galvanomètre antichoc, étanchéité aux poussières, éclairage du cadran pendant la mesure, contact de mise en route sur une pointe de touche, stabilisation de la tension d'alimentation supprimant pratiquement la nécessité de tarer l'appareil.

DESCRIPTION.

L'appareil comporte un boîtier en matière plastique incassable, étanche aux poussières.

On distingue à l'avant :

1. Le galvanomètre : appareil de mesure à cadran éclairé lors de la mesure - magnéto-électrique à aimant central équipé d'un dispositif antichoc. L'aiguille indicatrice se déplace devant trois échelles graduées sur une longueur de 80 mm.
2. Un bouton de réglage marqué « $\leftarrow 0 \rightarrow$ » qui commande le potentiomètre de tarage.
3. Un commutateur à quatre positions repérées 0,3, 10, 100-I, 100-II, permettant de choisir le calibre de l'appareil.
4. Une douille repérée « TARAGE ».
5. Une plaquette gravée indiquant le mode d'emploi de l'appareil.
6. Une vis en matière moulée qui permet de régler au zéro l'aiguille du galvanomètre.

La partie arrière du boîtier comporte :

Un logement fermé par un couvercle pour pile standard d'alimentation 4,5 volts.

Les cordons de mesure, solidaires de l'appareil, fixés très solidement au boîtier, comportent à leur extrémité deux pointes de touches dont l'une est munie du contact de mise en service.

L'appareil est livré avec :

- Une rallonge se fixant à l'extrémité de l'une des pointes de touche pour parfaire l'accessibilité à certains circuits.

- Un prolongateur avec pince Mueller permettant de relier l'appareil à une prise de terre éloignée.
- Sur demande, il peut être fourni une sacoche contenant l'appareil et ses accessoires, conçue spécialement pour faciliter l'emploi de l'appareil, en laissant les mains libres à l'utilisateur

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

Trois gammes de mesure :

500 Ω à 0,3 M Ω point milieu de l'échelle 10 k Ω .

10 k Ω à 10 M Ω point milieu de l'échelle 0,25 M Ω .

100 k Ω à 100 M Ω point milieu de l'échelle 2,5 M Ω .

Tension d'alimentation du circuit de mesure :

1 V sur la première gamme.

50 V sur la deuxième gamme.

250 V ou 500 V sur la troisième gamme.

Cadran éclairé : longueur d'échelle 80 mm.

Alimentation par pile standard de 4,5 volts.

Dimensions : 146 \times 116 \times 50 mm.

Poids : 800 gr.

Les pointes de touches comportent des embouts réversibles avec fiche banane ou pointe acier.

Accessoires livrés avec l'appareil :

1 prolongateur gainé (DI 592).

1 câble avec pince (AG 36).

Accessoire livré sur demande :

1 sacoche en cuir avec bride (AE 38).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.

1. — PRINCIPE GENERAL :

Un oscillateur utilisant un transistor germanium

à jonctions PNP fournit des oscillations carrées à basse fréquence.

Le transformateur de l'oscillateur comporte un enroulement tertiaire élevant la tension fournie par l'oscillateur. Cette tension est redressée par une diode à jonction au silicium, puis après avoir traversé une cellule de filtrage, est stabilisée par une diode à effet Zener. On dispose ainsi de la tension continue qui alimente le circuit de mesure.

La résistance d'isolement à mesurer est placée en série avec le galvanomètre. Le courant traversant le cadre mobile du galvanomètre est fonction de la résistance d'isolement mesurée. On peut ainsi graduer le cadran du galvanomètre directement en résistance d'isolement. Une échelle et un circuit spécial de mesure sont nécessaires pour mesurer les faibles valeurs de résistance d'isolement.

2. — FONCTIONNEMENT DETAILLE (voir schéma de principe).

2.1. Oscillateur à transistor :

Il utilise un transistor germanium à jonction PNP, monté en émetteur commun avec une source unique d'alimentation et de polarisation (pile BT1 de 4,5 V).

Les résistances R_{101} et R_{102} servent à fixer le potentiel de la base.

Les variations du courant i_c dans l'enroulement 3-4 induisent une tension variable dans l'enroulement 5-6.

Avec un déphasage convenable fixé par le sens des enroulements de T_{101} , cette tension variable est transmise à la base. Le

courant i_b varie, entraînant la variation du courant collecteur.

Un gain en courant supérieur à 1 permet d'entretenir les oscillations.

On travaille au voisinage du courant de saturation pour i_b , ce qui permet d'obtenir une tension en signaux carrés (rendement et stabilité meilleure qu'en régime sinusoïdal).

L'enroulement 1-2 élève la tension carrée à la valeur nécessaire pour obtenir 500 volts continus après redressement et filtrage.

2.2. Cellule de redressement.

Aux bornes de l'enroulement 1-2 apparaît une tension carrée alternative.

La diode CR_{101} redresse cette tension.

2.3. Cellule de filtrage.

Le condensateur C_{101} se charge pour les alternances positives. Le débit étant faible, la tension à ses bornes est voisine de la valeur de crête de l'onde carrée.

2.4. Stabilisation de la tension.

Pour stabiliser cette tension continue, on fait appel à l'effet Zener, caractéristique des diodes à jonction. Les diodes CR_{102} , CR_{103} , CR_{104} fonctionnent en diode Zener et constituent avec la résistance R_{103} le circuit de régulation. La tension aux bornes de CR_{102} est donc constante, quel que soit le débit demandé à l'appareil et la tension délivrée par l'oscillateur, dans les limites de la plage de régulation.

2.5. Galvanomètre et circuit de mesure.

Le galvanomètre M_1 protégé contre les surcharges par les deux diodes CR_1 et CR_2 est branché en série avec la résistance à mesurer.

Les différentes tensions du circuit de mesure dépendant de la position du commutateur S_3 sont obtenues par division de la tension aux bornes de la diode Zener au moyen de ponts à résistance. Elles sont appliquées à la branche galvanométrique et aux résistances à mesurer R_x .

Les graduations du galvanomètre directement gravées en valeur de R_x sont déterminées comme suit :

$$R_x = R \frac{(i - i_r)}{i_r}$$

avec R = résistance de la branche galvanométrique.

i : courant du galvanomètre lorsque les pointes de touches sont court-circuitées.

Ce courant provoque la déviation de l'aiguille du galvanomètre à fond à droite, elle est amenée au point 0 du cadran à l'aide du potentiomètre R_5 « Tarage ».

i_r : courant du galvanomètre lorsque la résistance est branchée.

UTILISATION DE L'APPAREIL.

1.1. Opérations préliminaires.

Placer le commutateur de calibre sur la position désirée. Les tensions d'alimentation

du circuit de mesure disponibles sur les pointes de touche sont :

de 1 volt sur 0,3,
50 volts sur 10,
250 volts sur 100-I,
500 volts sur 100-II.

- 1.2. Enfiler la pointe de touche sans poussoir dans la douille repérée TARAGE. Cette opération réalise deux commutations simultanées : la mise en marche de l'appareil par fermeture de S_1 et la mise en court-circuit des pointes de touche.

- Vérifier l'éclairage du cadran.
- Régler la commande « $\leftarrow 0 \rightarrow$ » de façon à amener l'aiguille du galvanomètre sur la graduation « 0 » à droite des échelles.
- Débrancher la pointe de touche.

- 1.3. Placer les fiches réversibles des pointes de touche dans la position désirée, fiches *banane* ou *pointe acier*. (La position recommandée pour le transport et le tarage est la première). Pour passer à la seconde position, dévisser la fiche *banane* et l'enfiler dans la douille de la pointe de touche.

2. — MESURE.

- S'assurer que le circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure n'est pas sous tension.
- Mettre les pointes de touche en contact avec le circuit à vérifier.
- Appuyer sur le poussoir rouge situé sur l'une des pointes de touche.

— Lire directement la résistance sur l'échelle adoptée ($k\Omega$ ou $M\Omega$).

Si l'appareil est branché par mégarde sur un circuit sous tension (220 V \approx maximum) on s'en apercevra à la vibration de l'aiguille, même lorsque l'appareil n'est pas en fonctionnement. Cette manœuvre n'est pas dangereuse pour l'appareil pour autant qu'il y soit remédié rapidement.

ENTRETIEN.

La seule opération d'entretien consiste à remplacer la pile.

On s'apercevra que la pile doit être remplacée lorsque la lampe d'éclairage du cadran s'allume faiblement, et que le tarage de l'appareil n'est plus possible.

On accède à la pile en dévissant les deux vis de fixation du couvercle transparent situé à l'arrière de l'appareil.

Avant de mettre en place une nouvelle pile, **bien respecter le sens du branchement** indiqué au fond du boîtier. Une pile montée en sens inverse risque de détériorer le transistor.

DEMONTAGE DE L'APPAREIL EN CAS DE PANNE.

1 — OUVERTURE DU BOÎTIER.

Enlever le couvercle du boîtier de pile.

Dévisser les 4 vis de fixation situées aux 4 angles de la face arrière.

Séparer les boîtiers.

2. — DEMONTAGE DES POINTES DE TOUCHE.

Oter la pile.

Dévisser les fiches banane.

Dévisser les bouchons serre-câble.

Pour la pointe avec poussoir :

- Dévisser le poussoir rouge.
- Enfoncer le poussoir en tirant sur le câble pour extraire les pièces internes.

Pour la pointe de touche simple :

- Tirer sur le câble pour sortir les pièces internes.
- Pour le remontage, opérer en sens inverse
Pour la pointe de touche à poussoir, glisser la tige du poussoir de façon à ce qu'elle soit guidée sur le trajet de son orifice.

PANNES POSSIBLES.

Si le cadran s'éclaire faiblement et que le tarage n'est plus possible.

Si l'ampoule du cadran ne s'allume pas et si l'appareil ne fonctionne pas.

Si l'appareil fonctionne en position "TARAGE" seulement.

Si l'appareil fonctionne et si l'ampoule cadran ne s'allume pas.

Si l'ampoule cadran s'allume et que l'appareil ne dévie pas.

Remplacer la pile.

Vérifier la pile.

Vérifier la continuité des conducteurs et le contact de la pointe de touche avec le poussoir.

Vérifier la continuité des conducteurs et le contact de la pointe de touche avec poussoir.

Vérifier le serrage de l'ampoule dans sa douille ou la remplacer.

Ouvrir l'appareil. En remontant du circuit de mesure à l'oscillateur, détecter l'élément défectueux en relevant les tensions aux points indiqués sur le schéma.

Les défauts les plus probables sont :

Coupure des cordons pointes de touche.

Claquage des diodes CR_{102} , CR_{103} , CR_{104} .

Claquage du condensateur C_{101} .

Claquage de la diode de redressement CR_{101} .

Coupure de l'enroulement 1-2 du transformateur.

Transistor défectueux.

LISTE DE PIÈCES ÉLECTRIQUES

Symbole	Référence	Désignation
C101	01 422 310 051 903	10 000 pF - 20 + 50 % 1 000 V
C102	01 422 310 050 007	10 000 pF - 20 + 80 % 63 V
CR101	01 820 211 500 005	EM513
CR102	01 820 000 000 014	BZX85 - C200 ou ZY200
CR103	01 820 000 000 013	BZX85 - C100 ou ZY100
CR104	01 820 000 000 014	BZX85 - C200 ou ZY200
CR105	01 820 211 500 018	1N4148
CR106	01 820 211 500 018	1N4148
DS1	01 200 007 010 101	7 V 0,1 A
Q101	01 821 211 060 004	2N2905 A
R101	01 208 433 000 041	330 Ω 2 % 1/2 W RC3T
R102	01 208 400 100 141	1 k Ω 2 % 1/2 W RC3T
R103	01 208 422 000 141	220 k Ω 2 % 1/2 W RC3T
R104	01 204 300 167 221	1,67 M Ω 0,5 % 1/4 W RCMX
R105	01 204 300 167 221	1,67 M Ω 0,5 % 1/4 W RCMX
R106	01 207 748 400 121	784 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R107	01 207 404 500 121	45 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R108	01 207 400 500 121	5 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R109	01 203 500 499 121	4,99 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R110	01 207 427 200 121	272 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R111	01 204 300 167 221	1,67 M Ω 0,5 % 1/4 W RCMX
R112	01 242 000 470 402 Pot.	5 M Ω 20 % Lin. Horizontal
T101	LC785	
BT1	AL0025	4,5 V CEI 3R12
R1	01 207 401 000 121	10 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R2	01 207 400 500 121	5 k Ω 0,5 % 1/2 W SC20SM
R4	01 207 400 700 121	7 k Ω 0,5 % 1/2 W RS63Y
R5	UA435	Pot. 20 k Ω 20 % Lin.
S3a - d	KE1138 - 01	

MX 405 F

CONTACTEUR SCHALTER SWITCH	POS. POS. POS.	FONCTION FUNKTION FUNCTION	
S3 a.b.c.d		Resist.	U essai
	1	0 3	1 V
	2	10	50 V
	3	100 I	250 V
	4	100 II	500 V

