

MX 405F



IM 761 10-86

MEGOHMMETRE A TRANSISTOR

M X 4 0 5 F

Notice d'utilisation

SOMMAIRE

1 - GÉNÉRALITÉS	3
2 - DESCRIPTION	4
3 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	6
4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	7
5 - UTILISATION	11
LISTE DE PIÈCES ÉLECTRIQUES	14
SCHEMA DE PRINCIPE	16

1 – GÉNÉRALITÉS

Le mégohmmètre à transistor 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 en évidence les points d'isolement défectueux. Ce mégohmmètre 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, en une tension alternative élevée. Cette tension est redressée par des diodes à jonction, puis stabilisée par une diode Zener.

L'instrument 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 tout tarage.

2 – DESCRIPTION

Le mégohmmètre comporte un boîtier en matière plastique incassable, étanche aux poussières.

On distingue à l'avant :

- Le galvanomètre de mesure à cadran éclairé, magnétoélectrique à aimant central équipé d'un dispositif antichoc. L'aiguille indicatrice se déplace devant trois échelles graduées sur une longueur de 80 mm.
- Un bouton de réglage marqué «← 0 →» qui commande le potentiomètre de tarage.
- Un commutateur à quatre positions repérées 0,3, 10, 100-I, 100-II, permettant de choisir le calibre de mesure.
- Une douille repérée «TARAGE».
- Une plaquette gravée indiquant le mode d'emploi succinct.
- Une vis en matière moulée qui permet de régler au zéro de 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 du megohmmètre comprennent :
 - un cordon avec fiche banane
 - une sonde avec poussoir de mise en service.

ACCESSOIRES LIVRÉS

- Un prolongateur se fixant à l'extrémité du cordon fiche banane pour parfaire l'accessibilité à certains circuits.
- Un câble avec pince Mueller permettant de relier l'appareil à une prise de terre éloignée.

ACCESSOIRE EN OPTION

- Une sacoche contenant l'appareil et ses accessoires, conçue spécialement pour faciliter la mesure en laissant les mains libres à l'utilisateur.

3 – CARACTÉRISTIQUES 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 x 116 x 50 mm

Poids : 800 g

Accessoires livrés avec l'appareil :

1 prolongateur gainé (AA 2286)

1 câble avec pince (AG 36)

Accessoire livré sur demande :

1 sacoche en cuir avec bride (AE 38)

4 – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4.1. PRINCIPE GÉNÉRAL

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.

4.2. FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ (voir schéma de principe)

4.2.1. 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 R101 et R102 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 T101, 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 meilleurs 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.

4.2.2. Cellule de redressement

Aux bornes de l'enroulement 1-2 apparaît une tension carrée alternative. La diode CR101 redresse cette tension.

4.2.3. Cellule de filtrage

Le condensateur C101 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.

4.2.4. Stabilisation de la tension

Pour stabiliser cette tension continue, on fait appel à l'effet Zener, caractéristique des diodes à jonction. Les diodes CR102, CR103, CR104 fonctionnent en diodes Zener et constituent avec la résistance R103 le circuit de régulation. La tension aux bornes des diodes est donc constante quel que soit le débit demandé, et la tension délivrée par l'oscillateur reste dans les limites de la plage de régulation.

4.2.5. Galvanomètre et circuit de mesure

Le galvanomètre M1 protégé contre les surcharges par les deux diodes CR105 et CR106 est branché en série avec la résistance à mesurer.

Les différentes tensions du circuit de mesure dépendant de la position du commutateur S3 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 touche 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 R5 «Tarage».

i_r : courant du galvanomètre lorsque la résistance est branchée.

5. UTILISATION

5.1. OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Placer le commutateur de calibre sur la position désirée. Les tensions d'alimentation du circuit de mesure disponibles sont :
de 1 volt sur 0,3,
50 volts sur 10,
250 volts sur 100-I,
500 volts sur 100-II,
- Introduire la fiche banane du cordon de mesure (sans sonde) dans la douille repérée «TARAGE». Cette opération réalise deux commutations simultanées la mise en marche par fermeture de S1 et la mise en court-circuit des extrémités cordon de mesure et sonde.
- Vérifier l'éclairage du cadran.
- Régler la commande « ← 0 → » de façon à amener l'aiguille du galvanomètre sur la graduation «0» à droite des échelles. Remplacer la pile lorsque ce réglage n'est plus possible.
- Retirer la fiche banane de la douille TARAGE.

5.2. MESURE

- S'assurer que le circuit sur lequel doit s'effectuer la mesure n'est pas sous tension.
- Relier les extrémités cordon de mesure et sonde au circuit à vérifier.
- Appuyer sur le poussoir situé sur la sonde de mesure.
- Lire directement la résistance sur l'échelle adoptée ($k\Omega$ ou $M\Omega$).

Si l'appareil est relié par mégarde à un circuit sous tension (220 V \sim 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.

5.3. ENTRETIEN

La seule opération d'entretien possible 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.

5.4. DÉMONTAGE DE L'APPAREIL EN CAS DE PANNE

- Enlever le couvercle du boîtier de pile.
- Dévisser les 4 vis de fixation situées aux 4 angles de la face arrière.
- Séparer les boîtiers.

5.5. PANNES POSSIBLES

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

Remplacer la pile

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

Vérifier la pile.
Vérifier la continuité des conducteurs et le contact du poussoir

Si l'appareil fonctionne en position "TARAGE" seulement

Vérifier la continuité des conducteurs et le contact du poussoir

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

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

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

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 CR102, CR103, CR104

Claquage du condensateur C101

Claquage de la diode de redressement CR101

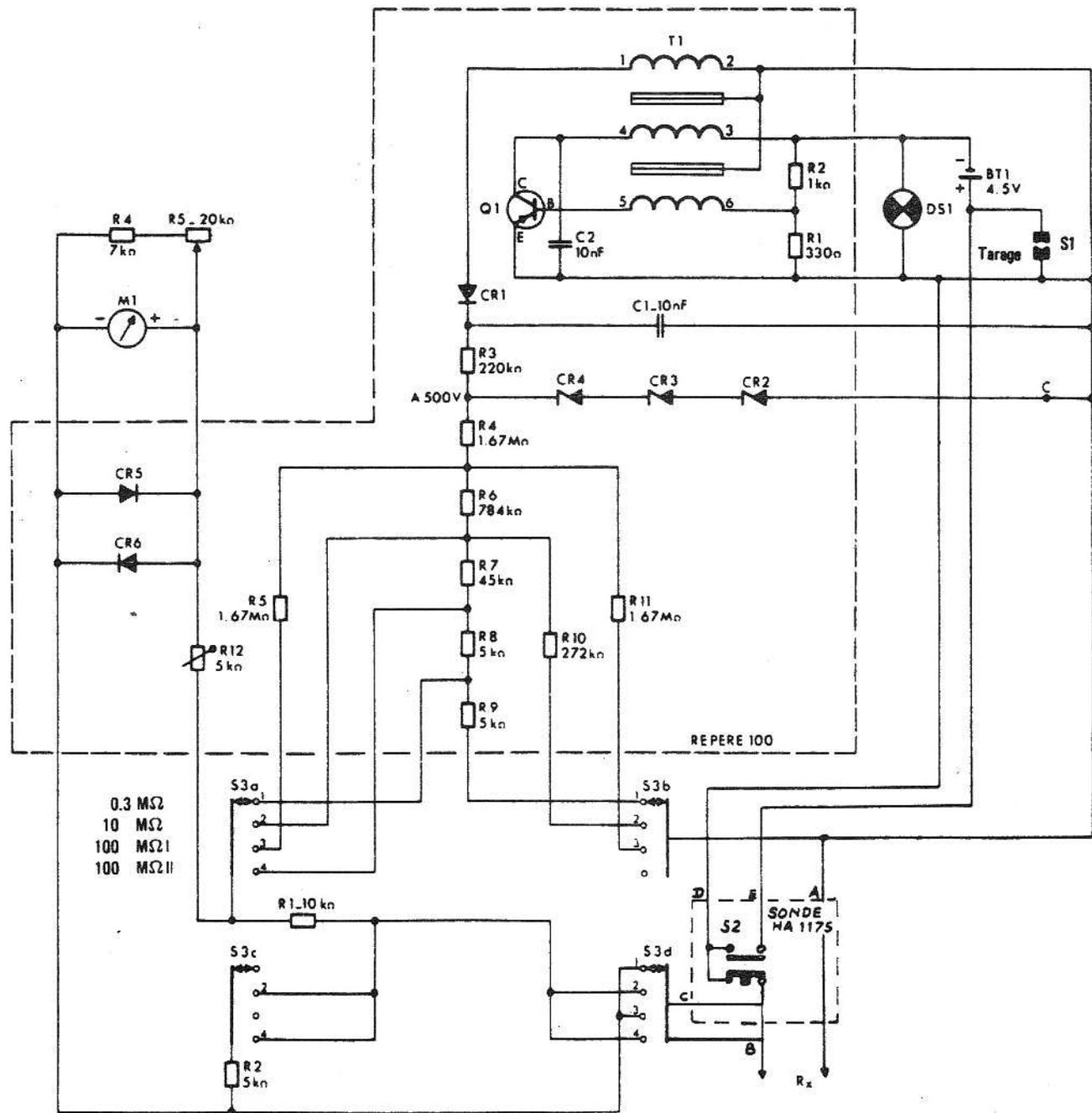
Coupure de l'enroulement 1-2 du transformateur

Transistor défectueux

C101	01 422 310 051 903	10 000 pF	- 20 + 50 %	1000 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	2N2905A		
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 k 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	UA 435	Pot. 20 k Ω	20 % lin.	
S3 a - d	KE1138-01			

NOMENCLATURE

MX 405 F



MX 405 F

SCHEMA

ITT Composants et Instruments

Division Instruments Metrix
Chemin de la Croix-Rouge B.P. 30
F 74010 Annecy Cedex
Tél. 50.52.81.02 - Télex 385 131

Agence de Paris
157, rue des Blains
F 92220 Bagneux
Tél. 46.64.84.00 - Télex 202 702



ITT Composants et Instruments. Société Anonyme au Capital de 89.699.805 F.
Siège Social : 157, rue des Blains. F 92220 Bagneux. R.C.S. 64. 44374.