

MX 720A

128



**TWT metrix**

**METRIX-PARIS**

avec Sce Après-Vente  
1, avenue Louis Pasteur  
92223 - BAGNEUX  
tél. 253.31.39 - Télèx 26925

**METRIX-BASTIA**

3, rue Auguste Gal  
06000 - NICE  
tél. (93) 89.69.94

**METRIX-BORDEAUX**

avec Sce Après-Vente  
102, cours Gambetta  
33400 - TALENCE  
tél. (56) 91.17.67

**METRIX-CLERMONT-FERRAND**

Z.I. de Cournon - B.P. 49  
63002 - CLERMONT-FERRAND CEDEX  
tél. (73) 92.14.77 - Télèx 39926

**METRIX-DIJON**

32, rue de la Houblonnière  
21000 - DIJON  
tél. (80) 32.53.67

**METRIX-LILLE**

avec Sce Après-Vente  
Centre Vauban - 201, rue Colbert - Porte A2  
59000 - LILLE  
tél. (20) 51.44.60

**METRIX-LYON**

avec Sce Après-Vente  
47, avenue Paul Santy  
69008 - LYON  
tél. (78) 74.22. 49

**METRIX-MARSEILLE**

avec Sce Après-Vente  
90, rue Saint-Savournin  
13001 - MARSEILLE  
tél. (91) 47.34.34

**METRIX-NANCY**

Bâtiment Claude - Z.I. d'Heillecourt  
Cidex 926  
54044 - NANCY CEDEX  
tél. (28) 53.63.56

**METRIX-NICE**

42, rue du Maréchal Joffre  
06000 - NICE  
tél. (93) 88.00.93

**METRIX-RENNES**

avec Sce Après-Vente  
114, boulevard Villebois Mareuil  
35000 - RENNES  
tél. (99) 50.95.30

**METRIX-ROUEN**

68, quai Cavellier de la Salle  
76100 - ROUEN  
tél. (35) 73.06.37

**METRIX-TOULOUSE**

avec Sce Après-Vente  
9, route de Launaguët  
31200 - TOULOUSE  
tél. (61) 47.51.12

**METRIX-TOURS**

52, rue Calmette "La Mésangerie"  
37100 - SAINT-CYR/LOIRE  
tél. (47) 54.44.80 (le matin)



TABLE DES MATIERES

	Page		Page
<b>1 – GÉNÉRALITÉS</b>	<b>2</b>	<b>2-3 Mesures</b>	<b>17</b>
1-1 But	2	2-3-1 Mesure de tensions	18
1-2 Principe de fonctionnement	2	2-3-2 Mesure de résistances	19
1-3 Caractéristiques techniques	4	2-3-3 Mesure de courant avec shunt HA0171	20
1-4 Accessoires	8	2-3-4 Mesure de courant avec boîte de shunts HA1054	21
<b>2 – UTILISATION</b>	<b>10</b>	2-3-5 Mesure de tensions avec sonde THT HA1053	22
2-1 Description des commandes	10		
2-2 Mise en œuvre	12		
2-2-1 Mise en place des piles ou accus	12		
2-2-2 Auto-contrôle	13		
2-2-3 Mise en place de l'alimentation secteur HA1051 à l'intérieur du MX 720 A	14		
2-2-4 Utilisation de l'alimentation secteur à l'extérieur du MX 720 A	15		
2-2-5 Utilisation de l'alimentation secteur en chargeur	15		
		<b>PLANCHES</b>	
		1 – Vue avant	
		2 – Contacteurs et amplificateurs d'entrée	
		3 – Convertisseur A/D – Commutation auto	
		4 – Balayage compteur programme	
		5 – Affichage	
		6 – Alimentation	
		7 – Interconnexions	

# 1 – GÉNÉRALITÉS

## 1-1 BUT

Le **MX 720 A** est un multimètre numérique destiné à la mesure des tensions continues et alternatives et des résistances.

Cet instrument de mesure qui se situe entre les multimètres analogiques de qualité et les multimètres numériques de laboratoire, trouve sa place aussi bien dans le domaine du service et de la maintenance qu'en utilisation courante en laboratoire.

Le **MX 720 A** est conçu pour offrir à l'utilisateur :

- Facilité d'emploi,
- Grande précision,
- Protection contre les fausses manœuvres, et
- Maintenance aisée.

Il présente en outre d'autres avantages tels que, par exemple :

- Alimentation par piles avec une autonomie de plusieurs mois grâce à un convertisseur continu continu de haut rendement et un fonctionnement intermittent.
- Changement automatique de gammes.
- Impédance d'entrée élevée.

- Courant d'entrée inférieur à 50 pA assurant la stabilité du zéro à circuit ouvert ou fermé.
- Affichage LED et technologie LSI.
- Convertisseur analogique digital utilisant le principe de la double rampe qui confère au **MX 720 A** une excellente réjection de mode commun et de mode série et une très grande stabilité à long terme.

## 1-2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Une sonde prélève la tension continue à mesurer. Celle-ci est divisée par l'atténuateur d'entrée, commandé par la commutation automatique de gammes, avant d'attaquer un amplificateur continu.

Dans le cas de relevé de tensions alternatives, un convertisseur alternatif continu est inséré entre l'atténuateur et l'amplificateur continu.

La sortie de l'amplificateur continu attaque le convertisseur analogique digital qui utilise le principe de l'intégration double rampe. Ce circuit délivre des impulsions dont le nombre est proportionnel à la tension d'entrée. Les impulsions sont comptées et affichées.

Les circuits tels que : convertisseur A/D, commutation automatique de gammes et compteur afficheur, sont commandés par les signaux du programme qui se renouvellent après chaque cycle complet de mesure.

Pour la mesure des résistances, on force un courant à travers la résistance inconnue  $R_X$  et on mesure la tension continue aux bornes de  $R_X$ , en utilisant les mêmes circuits que pour  $V_-$ .

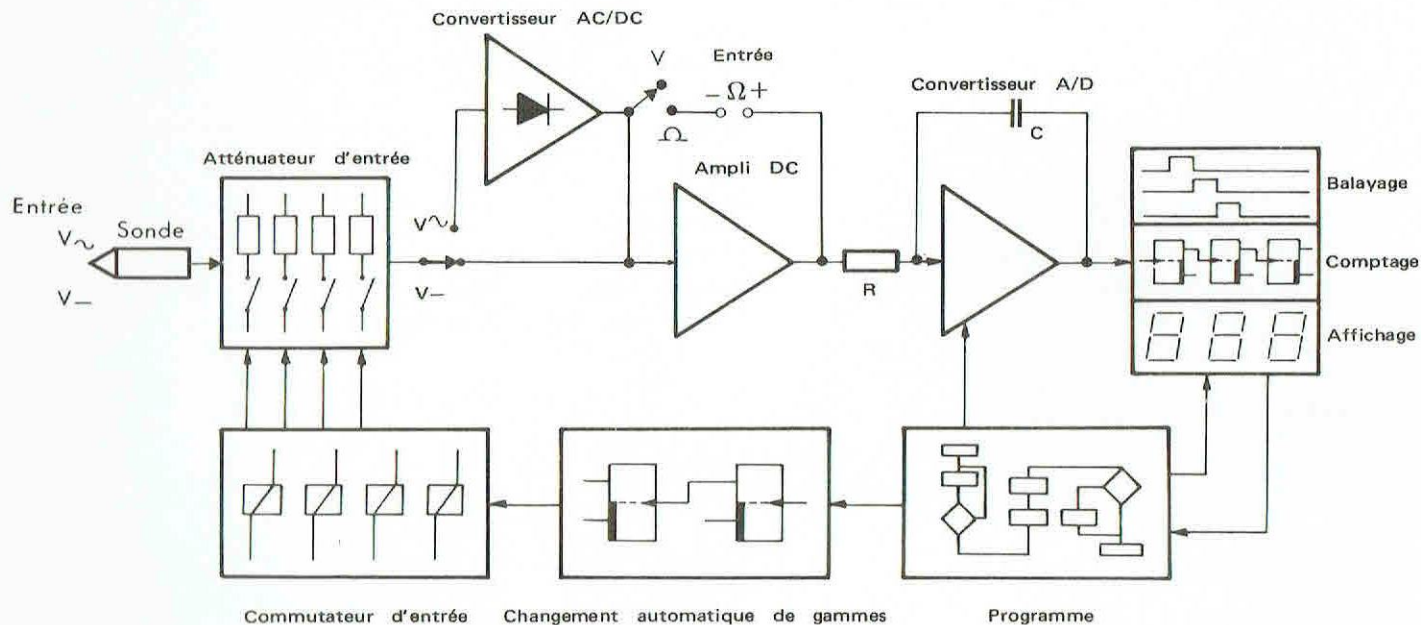


FIG 1 - Schéma synoptique

## 1-3 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### TENSIONS CONTINUES

Étendue de mesure	: $\pm 1 \text{ mV}$ à $\pm 999 \text{ V}$
4 gammes commutées automatiquement	: $1 \text{ V} - 10 \text{ V} - 100 \text{ V} - 1000 \text{ V}$
Résolution	: $1 \text{ mV} - 10 \text{ mV} - 100 \text{ mV} - 1 \text{ V}$
Polarité	: Automatique, affichage du signe —
Précision	: Meilleure que $\pm 0,3 \%$ de la lecture $\pm 1$ digit
Résistance d'entrée	: $10 \text{ M}\Omega$ . Un dispositif de protection abaisse l'impédance au-delà de $100 \text{ V}$ (limite inférieure : $1 \text{ M}\Omega$ )
Courant d'entrée	: $< 50 \text{ pA}$ à $23^\circ \text{ C}$
Surcharge	: $1000 \text{ V}$ crête
Coefficient de température typique	: $0,03 \%$ de la lecture par $^\circ \text{ C}$
Stabilité du zéro	: Meilleure que 1 digit entre $10$ et $30^\circ \text{ C}$ et 1 digit max. entre $0$ et $40^\circ \text{ C}$

### TENSIONS ALTERNATIVES

Étendue de mesure	: $1 \text{ mV}$ à $700 \text{ V}$ efficaces
4 gammes commutées automatiquement	: $1 \text{ V} - 10 \text{ V} - 100 \text{ V} - 1000 \text{ V}$
Résolution	: $1 \text{ mV} - 10 \text{ mV} - 100 \text{ mV} - 1 \text{ V}$
Précision	: Meilleure que $\pm 0,4 \%$ de la lecture $\pm 3$ digits* Référence : $50 \text{ Hz}$ à $400 \text{ Hz}$ Bande passante à $0,5 \text{ dB}$ $40 \text{ Hz}$ à $20 \text{ kHz}$ ( $40 \text{ Hz}$ à $5 \text{ kHz}$ sur le calibre $1000 \text{ V}$ )

\*  $\pm 5$  digits pour  $V < 100 \text{ mV}$  et pour  $f < 100 \text{ Hz}$

Impédance d'entrée	: 1 M $\Omega$ // 30 pF
Surcharge	: 1000 V crête
Coefficient de température typique	: 0,03 % de la lecture par °C + 0,02 % de la gamme par °C

## OHMMETRE

Étendue de mesure	: 1 $\Omega$ à 10 M $\Omega$ (Dépassement 50 % environ)
4 gammes commutées automatiquement	: 1 k $\Omega$ — 10 k $\Omega$ — 100 k $\Omega$ — 1 M $\Omega$
Résolution	: 1 $\Omega$ — 10 $\Omega$ — 100 $\Omega$ — 1 k $\Omega$
1 gamme 10 M $\Omega$	: A commutation manuelle Permet des mesures jusqu'à 15 M $\Omega$ avec signe de dépassement
Précision	: Meilleure que $\pm 0,3$ % de la lecture $\pm 1$ digit
Courant de mesure	: 6,2 mA max. à 0,62 $\mu$ A
Puissance dissipée	: 40 mW max. à 4 $\mu$ W
Protection	: Par fusibles Tension max. 300 V crête ou 220 V $\sim$
Coefficient de température typique	: 0,03 % par °C



## GÉNÉRALITÉS

Chiffres	: 3 circuits LED, hauteur des chiffres 8 mm
Affichage	: Mémorisé plus indication de dépassement et polarité négative
Cadence et vitesse de mesure	: 2 mesures par seconde environ
Temps d'échantillonnage	: 20 ms

		V-	V~
Réjection de mode série :	de l'alternatif	> 46 dB	
	du continu		> 114 dB → ∞
Réjection de mode commun :	de l'alternatif	> 114 dB	> 46 dB
	du continu	> 114 dB	> 114 dB → ∞



Température d'utilisation

: 0 à 40° C

Alimentation

: Conçue pour fonctionner entre 3 V et 10 V  
a) 4 piles de 1,5 V type R20 ou type D  
ou b) 4 accumulateurs Ni-Cd de 1,24 V type R20  
ou c) Secteur

L'alimentation secteur peut être placée dans le logement des piles ou à l'extérieur du **MX 720 A**  
Tension 180 V à 260 V

90 V à 135 V avec autotransformateur

Fréquence secteur 50 — 60 — 400 Hz

L'alimentation secteur sert de chargeur pour les accumulateurs

Dimensions

: Largeur 155 mm  
Hauteur 64 mm  
Profondeur 250 mm

Masse

: 0,950 kg sans piles  
1,400 kg avec piles  
1,600 kg avec accumulateur

## 1-4 ACCESSOIRES

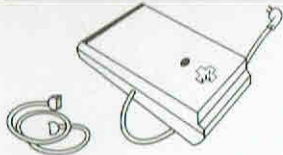
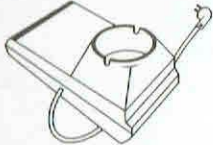
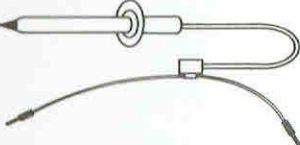
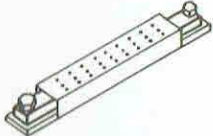
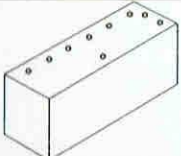
### 1-4-1 Accessoires livrés avec l'appareil

Qté	Désignation	Réf.
2	Fusibles rapides 10 mA	AA1762
4	Piles 1,5 V type R20 (ou D)	AL0028
1	Câble rouge 1 m	AG0203
1	Câble noir 1 m	AG0046

### 1-4-2 Accessoires livrés sur demande

Désignation	Réf.
Accumulateur Ni-Cd 1,24 V type R20	AL0029
Embout pointe fine*	DI 1531
Grip test rouge	AA0964
Grip test noir	AA0963
Pince crocodile isolée rouge	AA0893
Pince crocodile isolée noire	AA0894
Pince crocodile	AA0032
Étui de transport	AE0143

\* S'adaptant sur la fiche banane de la sonde

Identification	Désignation	Référence
	<p>Alimentation secteur et chargeur avec câble de liaison</p>	<p>HA 1051 AG0208</p>
	<p>Autotransformateur 110/220 V</p>	<p>HA 1052</p>
	<p>Sonde THT 30 kV— avec embout femelle</p>	<p>HA 1053 DI 1522</p>
	<p>Shunt 30 A 300 mV</p>	<p>HA0171</p>
	<p>Boîte de shunts de 30 <math>\mu</math>A à 3 A</p>	<p>HA 1054</p>

## 2 – UTILISATION

### 2-1 DESCRIPTION DES COMMANDES (Planche 1)

#### Touches de fonctions :

- ① Arrêt – Marche
- ② V— ( $\pm 1 \text{ mV}$  à  $\pm 999 \text{ V}$ )
- ③ V $\sim$  (1 mV à 700 V efficaces)
- ④ k $\Omega$  (1  $\Omega$  à 999 k $\Omega$ )
- ⑤ M $\Omega$  (1 k $\Omega$  à 10 M $\Omega$ )

**Nota :** En appuyant sur M $\Omega$  la touche k $\Omega$  s'enfonce également.

#### Prises :

- ⑥ Point froid pour mesure de tensions

- ⑦ Douilles femelles pour mesure des résistances avec indication de polarité de la tension d'essai
- ⑧ Point de test des piles
- ⑨ Prise pour brancher l'alimentation secteur chargeur

#### Affichage :

- ⑩ 3 afficheurs 7-segments avec point décimal
- ⑪ Hors gamme
- ⑫ Polarité négative

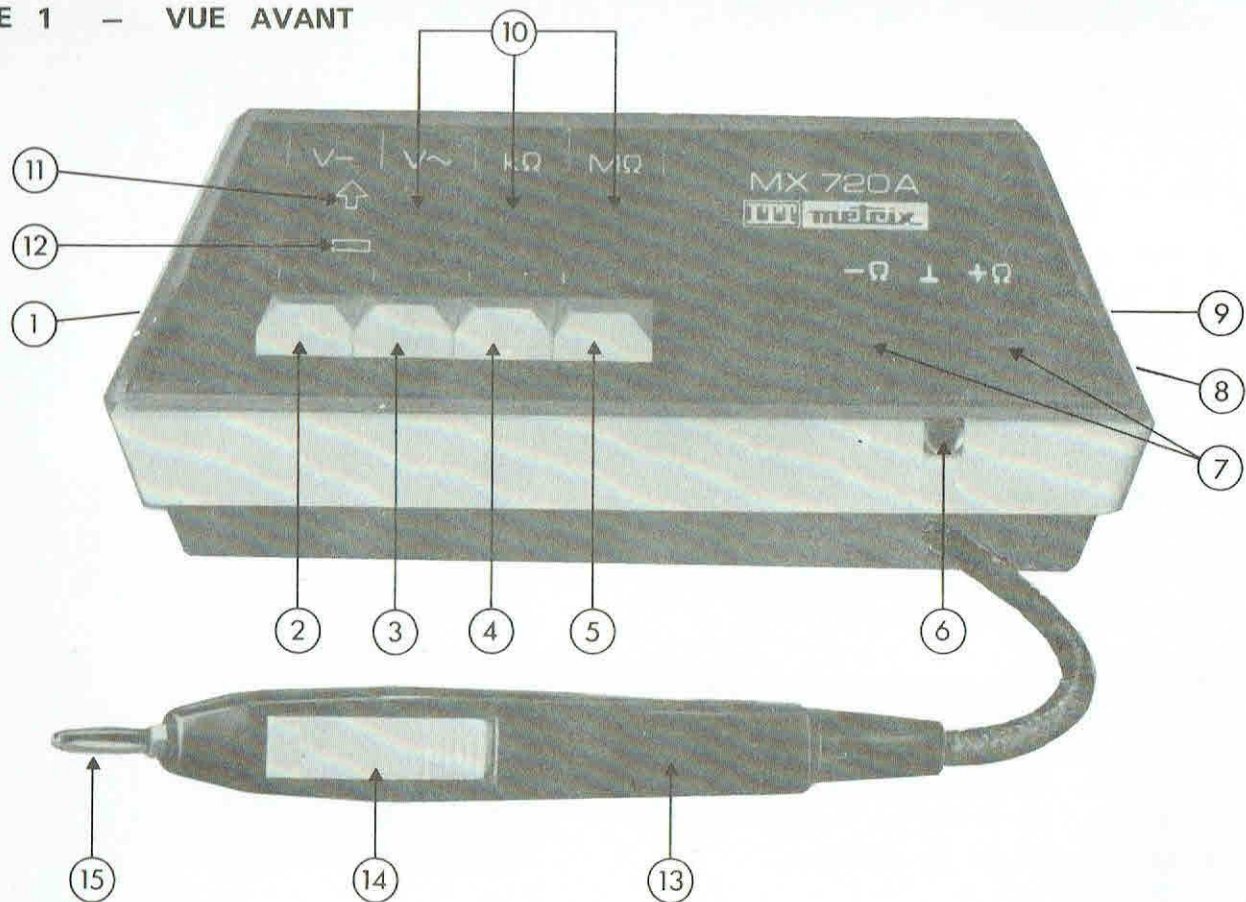
#### Sonde :

- ⑬ Corps de sonde
- ⑭ Touche de mesure \*
- ⑮ Pointe de touche

\* La touche de mesure est fugitive. En démontant la sonde et en coupant les 2 tétons situés sur la touche, il est possible d'avoir une position bloquée pour mesure permanente. Dans ce cas, appuyer sur la touche et repousser celle-ci vers l'arrière ; l'appareil reste sous tension tant que la touche est enclenchée. Pour arrêter la mesure, appuyer sur la touche et pousser vers l'avant. Cette manipulation n'est pas recommandée en utilisant le **MX 720 A** avec piles ou accus. En effet, si l'opérateur laisse sur mesure, les piles se déchargent en quelques heures, puisque leur autonomie en régime permanent est réduite à quelques heures.



PLANCHE 1 - VUE AVANT



## 2-2 MISE EN OEUVRE

Le **MX 720 A** est alimenté par piles, accumulateurs Ni-Cd rechargeables ou secteur.

### 2-2-1 Mise en place des piles ou accus

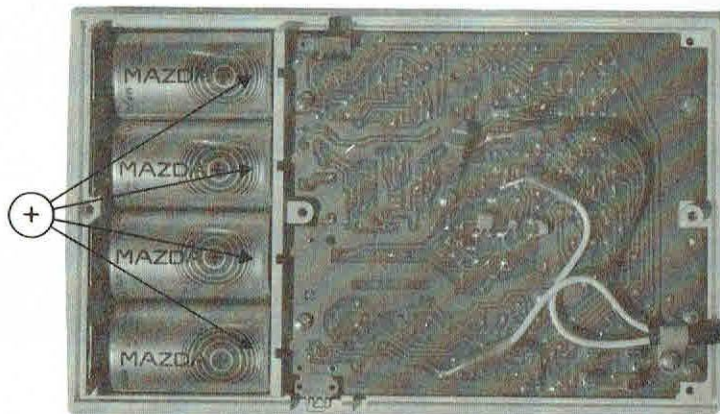
- Ôter le fond du **MX 720 A** en dévissant les 2 vis apparentes.
- Nettoyer les lames et plots de contact de piles avec un chiffon sec ou imbibé d'alcool.
- Placer les 4 piles ou accumulateurs dans le logement en respectant les polarités (voir photo).

**Nota** : Pour avoir une meilleure autonomie, il est recommandé d'utiliser des piles dites étanches de fort débit (éclairage ou moteur) de préférence aux piles pour transistors.

- Mettre sous tension à l'aide de l'interrupteur **1** en le poussant vers l'arrière.
- Enfoncer le bouton de sonde **14** et vérifier que les chiffres s'allument. Dans le cas contraire, vérifier le bon contact des piles.
- Remettre le fond du **MX 720 A**.

- L'interrupteur **1** peut rester en position Marche sans pour autant décharger les piles ou accus, la mise en service de l'appareil se faisant par le bouton **14** de la sonde. Par contre, lors du transport, il est conseillé de mettre l'interrupteur **1** sur Arrêt (position avant), ce qui évitera une décharge des piles ou accus si la touche de la sonde reste bloquée accidentellement.

**Important** : En stockage prolongé, retirer les piles ou accus.



## 2-2-2 Auto-contrôle

### 1° Vérification de la tension d'alimentation :

Celle-ci peut être comprise entre 3,3 V et 10 V.

- De 3,3 V à 3 V la précision peut être affectée,
- En dessous de 3 V l'appareil ne fonctionne plus.

#### a) Alimentation par piles :

- Enfoncer V- (2)
- Appuyer sur la touche de la sonde, lire 000.
- Introduire la pointe de la sonde dans la prise de test (8) jusqu'à toucher le contact de test.
- Lire la tension qui doit être supérieure à 3,3 V.

**Nota** : La résolution de l'appareil permet de déceler de légères variations de la tension des piles au rythme du comptage.

Ne pas tenir compte de ce phénomène qui est normal.

#### b) Alimentation par accumulateurs :

- Procéder comme indiqué en a).

**Nota** : La limite de tension d'un accumulateur est de 1,1 V soit 4,4 V. A partir de cette valeur, la tension décroît rapidement à 0 et la polarité de l'accumulateur peut s'inverser, ce qui risque d'en entraîner la détérioration.

Veiller à recharger périodiquement les accumulateurs au moyen du bloc secteur (voir § 2-2-5).

### 2° Vérification du fonctionnement :

- Enfoncer V- (2)
- Appuyer sur la touche (14), lire  $000 \pm 1$  digit.
- Enfoncer  $M\Omega$  (la touche  $k\Omega$  s'enclenche également).
- Enfoncer la pointe de la sonde dans la douille  $\Omega +$ .
- Lire 9,11 à 9,25  $M\Omega$  suivant les appareils, ce qui correspond à la valeur de la résistance de la sonde. Cette valeur est constante pour un appareil donné, s'il fonctionne correctement.



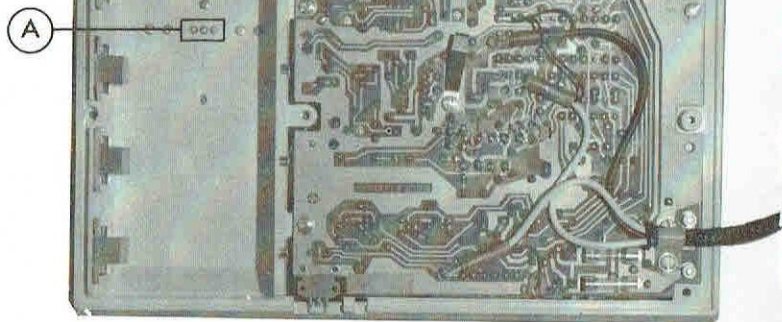
### 2-2-3 Mise en place de l'alimentation secteur HA1051 à l'intérieur du MX 720 A

L'alimentation secteur peut être mise à la place des piles ou accumulateurs, les contacts de l'alimentation devant être présentés en regard des 3 contacts (A) du MX 720 A (voir photo).

Fixer l'alimentation à l'aide de sa vis.

Avant de remettre en place le fond du MX 720 A, vérifier le bon fonctionnement de l'alimentation secteur en procédant comme suit :

- Brancher le cordon au secteur (180 V à 260 V) ou à l'autotransformateur HA1052 si la tension secteur est comprise entre 90 V et 135 V.
- Mettre l'interrupteur (1) sur Marche (position arrière). Les afficheurs s'allument en permanence.
- Pour la mesure appuyer sur la touche (14)





## 2-2-4 Utilisation de l'alimentation secteur à l'extérieur du MX 720 A

Le MX 720 A étant équipé de piles ou accumulateurs, l'alimentation secteur peut être branchée à l'appareil.

- Mettre l'interrupteur (1) vers l'avant (ce qui déconnecte les piles ou accus du MX 720 A).

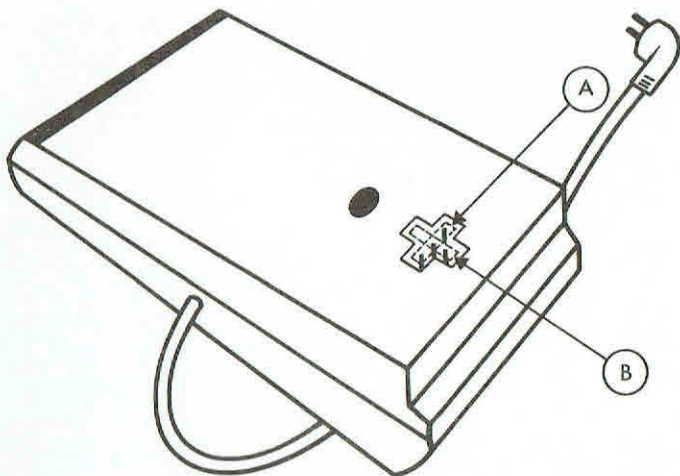


FIG 2 — Alimentation secteur

- Réunir par le cordon trifilaire AG0208 l'alimentation secteur (position (A) FIG. 2) au MX 720 A (prise (9)).
- Les afficheurs s'allument en permanence. Pour la mesure, appuyer sur la touche (14) de la sonde.

## 2-2-5 Utilisation de l'alimentation secteur en chargeur

Le MX 720 A est équipé d'accumulateurs.

- Réunir par le cordon trifilaire AG0208 la prise position (B) (charge accu) de l'alimentation à la prise (9) du MX 720 A.
- Mettre l'interrupteur (1) vers l'arrière.
- Brancher le HA1051 au secteur.

Le cordon AG0208 n'a pas de détrompeur, mais quelle que soit sa position le MX 720 A ne peut être endommagé.

Si le branchement est bon, le voyant du chargeur s'allume. Les afficheurs restent éteints et la mesure peut se faire en appuyant sur la touche (14) de la sonde. Si le voyant du chargeur reste éteint, vérifier les opérations précédentes et retourner de 180° la prise du cordon AG0208 sur le bloc chargeur.

**Nota :** Si le voyant ne s'allume pas quels que soient les 2 branchements précités, vérifier le voyant et le fusible à l'intérieur du chargeur secteur (des rechanges y sont placés).

Les accumulateurs Ni—Cd peuvent, dans tous les cas, supporter une charge de 24 heures quel que soit leur état de charge au départ, sans préjudice sérieux pour leur durée de vie.

**Nota :** 1. Si les accumulateurs Ni—Cd ont été par inadvertance déchargés en dessous de 4,4 V (c'est-à-dire 1,1 V par élément), le voyant de charge s'éclaire fortement pendant quelques minutes, jusqu'à ce que les accumulateurs retrouvent une tension normale.

2. Le voyant de charge est une ampoule type lampe de poche de 3,5 V — 0,3 A et sert en même temps de régulateur de courant. Dans le cas d'une utilisation avec secteur toujours faible, il est possible de le remplacer par une ampoule 2,5 V — 0,3 A.

## 2-3 MESURES

Les différentes mesures décrites ci-après sont faites avec un MX 720 A équipé de piles ou accumulateurs.

- Mettre l'interrupteur **1** vers l'arrière, l'appareil est prêt à être utilisé.

### Hystérésis

Le MX 720 A est équipé d'une commutation automatique de gammes avec un effet d'hystérésis.

En partant de 0 vers les valeurs supérieures, le changement de gamme se fait à 1000. En descendant des valeurs supérieures vers les valeurs inférieures, le changement de gamme a lieu aux environs de 80 points. Cette particularité évite la scintillation autour de 999 et permet à la commutation automatique de se stabiliser sur une valeur fixe.

L'exemple ci-dessous donne différentes valeurs de mesure, en partant d'une tension de 7.99 V à 10 V puis en redescendant de 10 V à 7.99 V.

7.99 ↗ 8.00 ↗ 9.99 ↗ 10.0  
10.0 ↘ 9.99 ↘ 9.80 ↘ 9.99

Il se peut que l'appareil affiche seulement deux chiffres significatifs, par exemple 085. La mesure dans

ce cas est correcte, mais il est possible d'obtenir un affichage à trois chiffres significatifs en procédant comme suit :

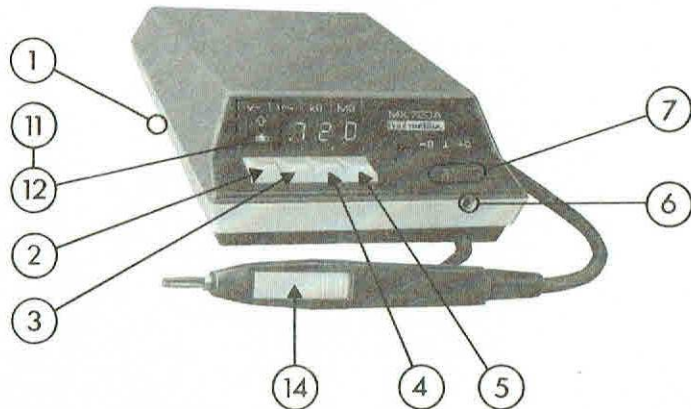
- Retirer la sonde du point de mesure en tenant la touche enfoncée.
- Replacer la sonde au point de mesure. Dans ce cas, le changement de gamme se fait tous les 1000.

## 2-3-1 Mesure de tensions

Suivant la nature de la tension à mesurer, enfoncer la touche correspondante (2) V= ou (3) V~.

Il est important pour les mesures de tensions, de réunir en premier lieu le potentiel de référence du circuit en essais (masse ou point froid), au point froid borne (6) du MX 720 A.

- Enfoncer la touche de la sonde, puis placer la pointe de la sonde au point de mesure.
- Maintenir la touche enfoncée pendant toute la durée de la mesure.



La commutation de gammes est automatique et les calibres sont protégés contre les surcharges, ce qui permet d'appliquer directement sur le MX 720 A  $\pm 1000$  V crête en continu et 700 V efficaces en alternatif.

La valeur de la tension mesurée est lue directement en volts avec position de la virgule :

.9 9 9	V $\sim$	Fin	du	calibre	1 V
9.9 9	V $\sim$	Fin	du	calibre	10 V
9 9.9	V $\sim$	Fin	du	calibre	100 V
9 9 9.	V $\sim$	Fin	du	calibre	1000 V
7 0 0	V $\sim$	Maximum	de la mesure	en alternatif	

Pour les mesures en continu, la polarité est affichée ; signe - allumé pour les tensions négatives.

**Nota :** En relâchant la touche (14) de la sonde avant de retirer la pointe de touche, la mesure reste affichée 4 secondes environ, sauf en dessus de 500 V DC. Si le MX 720 A fonctionne sur secteur, la mesure reste affichée en permanence tant que l'instrument est réuni au secteur.



## 2-3-2 Mesure de résistances

- Enfoncer la touche  $\textcircled{4}$   $k\Omega$ .
- Mettre l'interrupteur  $\textcircled{1}$  sur Marche, position arrière.
- Brancher la résistance inconnue à mesurer aux bornes - et + de  $\textcircled{7}$ .
- Enfoncer la touche de la sonde et la maintenir pendant la mesure.

La valeur de la résistance est lue directement en  $k\Omega$  avec position de la virgule.

.9 9 9	$k\Omega$	Fin	du	calibre	1	$k\Omega$
9 .9 9	$k\Omega$	Fin	du	calibre	10	$k\Omega$
9 9 .9	$k\Omega$	Fin	du	calibre	100	$k\Omega$
9 9 9	$k\Omega$	Fin	du	calibre	1	$M\Omega$

Si la valeur de la résistance est supérieure à  $1 M\Omega$ , le voyant  $\textcircled{11}$  dépassement s'allume et la virgule se déplace sans arrêt. Il faut alors passer sur le calibre  $M\Omega$  en enfonçant la touche  $M\Omega$  qui est verrouillée avec la touche  $k\Omega$ .

La valeur de la résistance est donnée directement en  $M\Omega$ .

9 .9 9	$M\Omega$	Fin	du	calibre	10	$M\Omega$
--------	-----------	-----	----	---------	----	-----------

Au-delà, possibilité de mesure jusqu'à  $15 M\Omega$  environ

avec indication de dépassement.

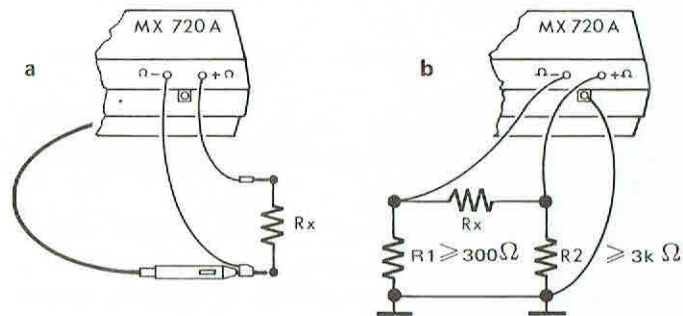
$$\uparrow 5.00 = 15 M\Omega$$

Les polarités - et + de la tension continue appliquée aux bornes de la résistance à mesurer, sont indiquées au-dessus des douilles  $\Omega$   $\textcircled{7}$ .

Pour utiliser l'ohmmètre avec la sonde de mesure, effectuer le branchement comme indiqué sur la Fig.3a . Appuyer sur la touche de la sonde pour faire la mesure.

### Mesure 3 points :

Sur un réseau de résistances (Fig.3b), pour mesurer exactement  $R_x$  sans l'influence de  $R_1$  et  $R_2$ , effectuer le branchement indiqué.



Erreur max. :  $10^{-3}$  pour  $R_2 = 3 k\Omega$  ou  $R_1 =$  valeur de gamme

FIG 3 - Branchement mesure de résistances

**Nota :** 1. La puissance dissipée varie entre 40 mW et 4  $\mu$ W. (Pour l'essai des semi-conducteurs fragiles, il est conseillé de se mettre sur M $\Omega$ ).

2. Les bornes (7) de l'ohmmètre peuvent recevoir une tension de 300 V crête ou 220 V efficaces. Deux fusibles protègent les circuits. Pour le changement de ceux-ci, ôter le fond noir (2 vis à dévisser). Les deux fusibles sont placés sur le circuit imprimé.

**Important :**

En cas de changement de fusible, il est indispensable d'utiliser des fusibles calibrés à 10 mA AA1762.

**2-3-3 Mesure de courant avec shunt HA0171**

Le shunt HA0171 30 A 300 mV permet de mesurer les intensités jusqu'à 30 A avec une résolution de 0,1 A.

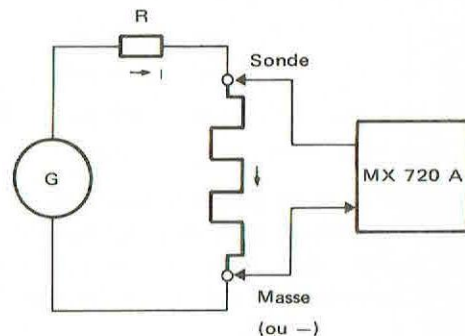
- Brancher le shunt comme indiqué Fig. 4.

Le tableau de correspondance ci-dessous donne la valeur de l'intensité en fonction de la chute de tension aux bornes du shunt.

.0 0 1	→	100 mA
.0 1 0	→	1 A
.1 0 0	→	10 A
.3 0 0	→	30 A

Les valeurs intermédiaires de chute de tension sont facilement interprétées, par exemple :

.0 2 0	→	2 A
.1 5 0	→	15 A etc...



**FIG 4 – Mesure du courant avec shunt 30 A**

### 2-3-4 Mesure de courant avec boîte de shunts HA1054

Les shunts de cette boîte permettent de mesurer les intensités de  $3 \mu\text{A}$  à  $3 \text{ A}$ .

- Brancher la boîte comme indiqué Fig. 5.

Le tableau de correspondance ci-dessous donne la valeur de l'intensité, en fonction de la chute de tension aux bornes des différentes résistances de la boîte de shunts.

Gamme	Affichage	Valeur
3 A	.3 0 0 x 10	3 A
0,3 A	.3 0 0 x 1	0,3 A
30 mA	.3 0 0 x 100	30 mA
3 mA	.3 0 0 x 10	3 mA
0,3 mA	.3 0 0 x 1	0,3 mA
30 $\mu\text{A}$	.3 0 0 x 100	30 $\mu\text{A}$

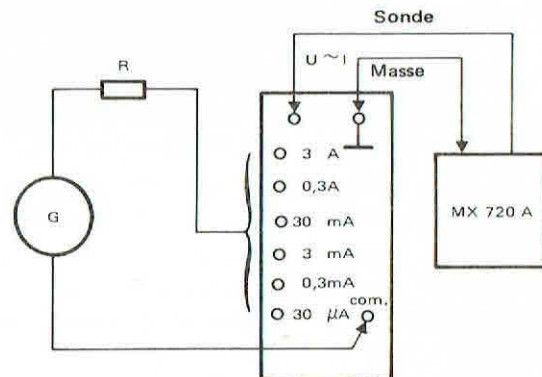


FIG 5 – Mesure du courant avec boîte de shunts

### 2-3-5 Mesure de tensions avec sonde THT HA1053

La sonde THT permet les mesures de tensions jusqu'à 30 kV.

La mesure de tensions de très fortes valeurs, nécessite certaines précautions qu'il est indispensable de respecter, en vue d'éviter tout danger d'électrocution.

- S'assurer que la sonde est parfaitement propre, les poussières pouvant rendre sa surface conductrice.
- Vérifier la continuité du circuit entre l'anneau de garde et les fiches bananes noires. La résistance mesurée avec le **MX 720 A** ne doit pas dépasser 10  $\Omega$ .
- Travailler sur un tapis isolant dans un lieu très sec.
- Éviter tout contact entre la main libre (ou toute autre partie du corps) et les pièces métalliques réunies à la terre.

- Couper toujours la source avant de brancher le **MX 720 A** comme indiqué Fig. 6, et utiliser celui-ci en voltmètre continu.

La sonde THT divise la tension par 1000. La lecture de la tension affichée sur le **MX 720 A** est à multiplier par 1000 pour avoir la valeur en volts.

La valeur affichée ne doit pas dépasser 30.0 V (30 kV).

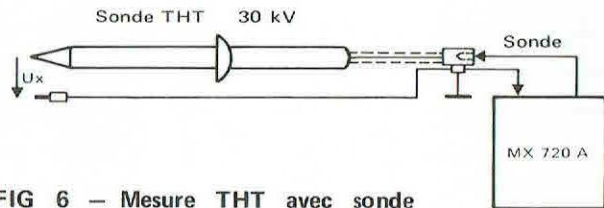


FIG 6 – Mesure THT avec sonde



**MX 720 A — SWITCHING AND INPUT AMPLIFIERS**

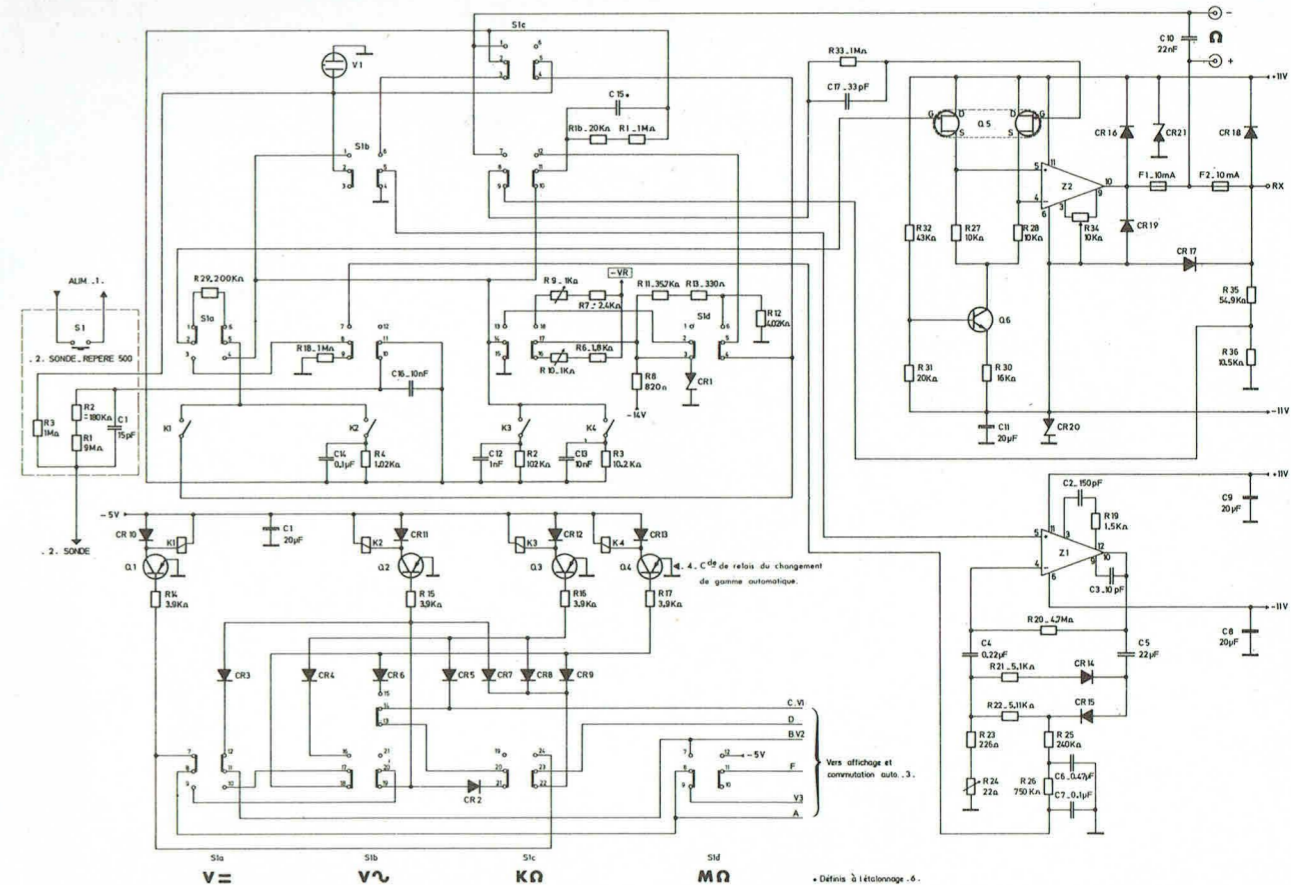
**DRAWING 2**

- 1 — To power unit
- 2 — Probe
- 3 — To display and automatic switching circuits
- 4 — Auto range control relays
- 5 — Note : S1a shown operated relays shown non-operated
- 6 — Selected on test

**MX 720 A — VORVERSTÄRKER UND EINGANGSSCHALTER**

**TAFEL 2**

- 1 — Zum Netzteil
- 2 — Tastsonde
- 3 — Zur Anzeige und autom. Umschaltkreisen
- 4 — Relais — Steuerung der autom. Bereichsumschaltung
- 5 — Anmerkung : S1a ist gedrückt, die Relais in Ruhelage dargestellt
- 6 — Bei Eineichung festgelegt



**MX 720 A — A/D CONVERTER AND  
AUTOMATIC SWITCHING  
CIRCUITS**

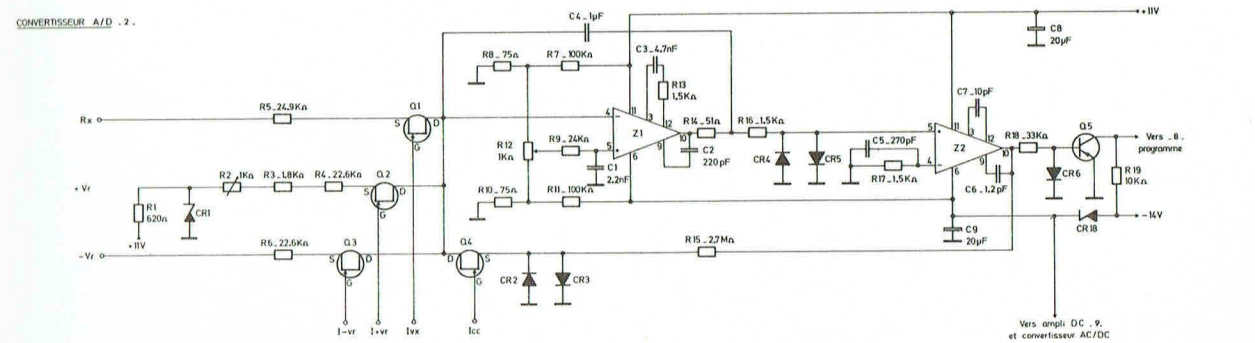
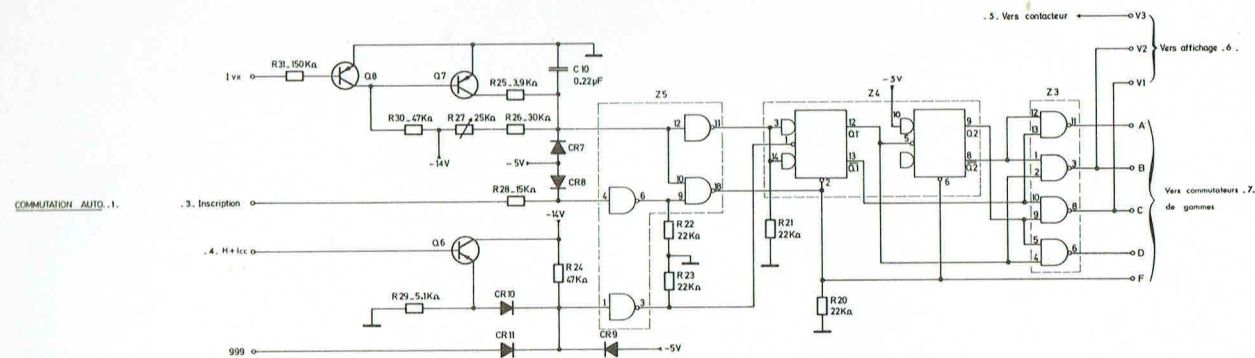
**DRAWING 3**

- 1 — Auto switching
- 2 — A/D Converter
- 3 — Display control
- 4 — Clock pulse + ICC
- 5 — To switches
- 6 — To display
- 7 — To auto range control
- 8 — To 6 of programme circuit
- 9 — To D.C. amp. and A.C./D.C. converter

**MX 720 A — A/D-UMSETZER UND  
AUTOMATISCHE  
BEREICHSUMSCHALTUNG**

**TAFEL 3**

- 1 — Autom. Umschaltung
- 2 — A/D-Umsetzer
- 3 — Übernahme-Impuls
- 4 — Clock-Pulse + ICC
- 5 — Zu den Schaltern
- 6 — Zur Anzeige
- 7 — Zur autom. Bereichsumschaltung
- 8 — Zum Steuerprogramm
- 9 — Zum DC-Verstärker und AC/DC-Umsetzer



MX 720 A — PROGRAMME COUNTER AND  
TIMEBASE CIRCUITS

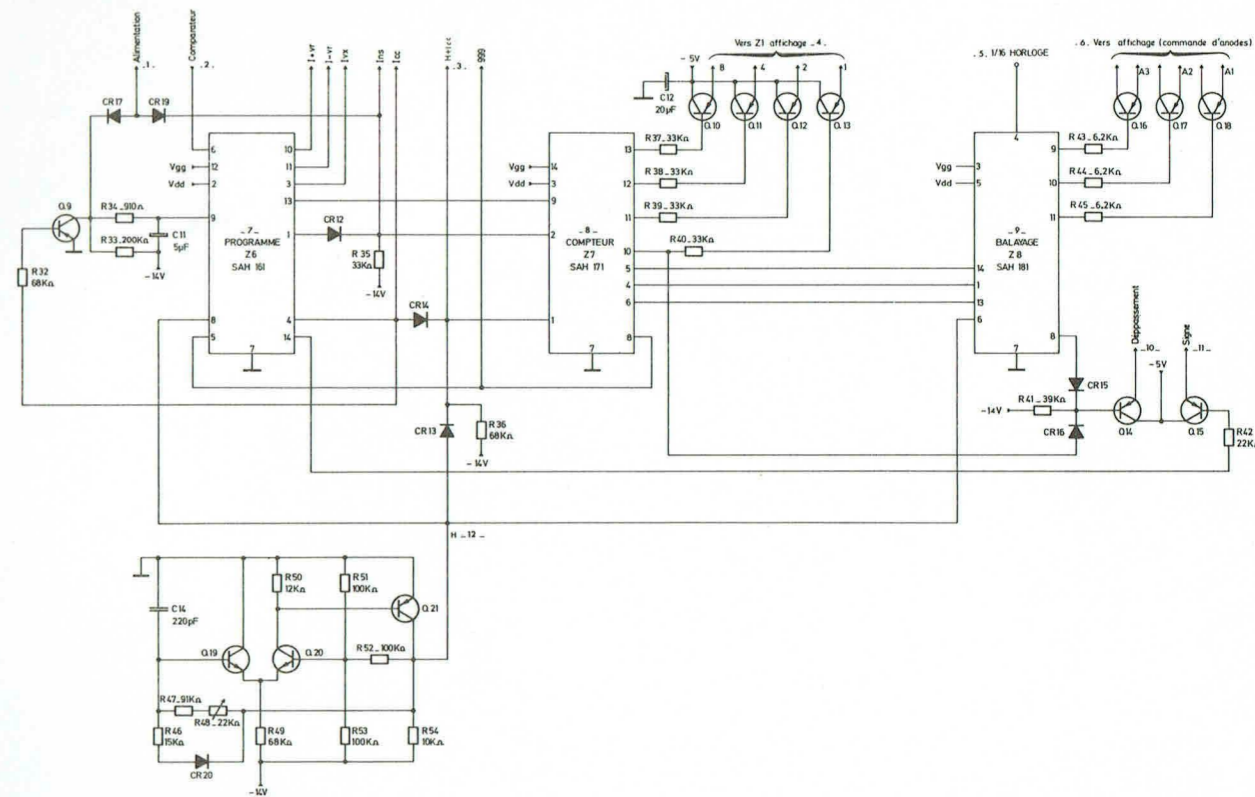
DRAWING 4

- 1 — To power unit
- 2 — To comparator
- 3 — Clock pulse + ICC
- 4 — To display Z1
- 5 — 1/16 Clock
- 6 — To display (anode control)
- 7 — Programme
- 8 — Counter
- 9 — Timebase
- 10— Ovrerange
- 11— Sign
- 12— C.P.

MX 720 A — TAKTKETTE—ZÄHLER—  
STEUERPROGRAMM

TAFEL 4

- 1 — Zum Netzteil
- 2— Zum Komparator
- 3 — Clock-Pulse
- 4 — Zur Anzeige
- 5 — 1/16 Clock-Pulse
- 6 — Zur Anzeige (Anodensteuerung)
- 7 — Steuerprogramm
- 8 — Zähler
- 9 — Taktkette
- 10— Bereichsüberschreitung
- 11— Vorzeichen
- 12— Clock-Pulse

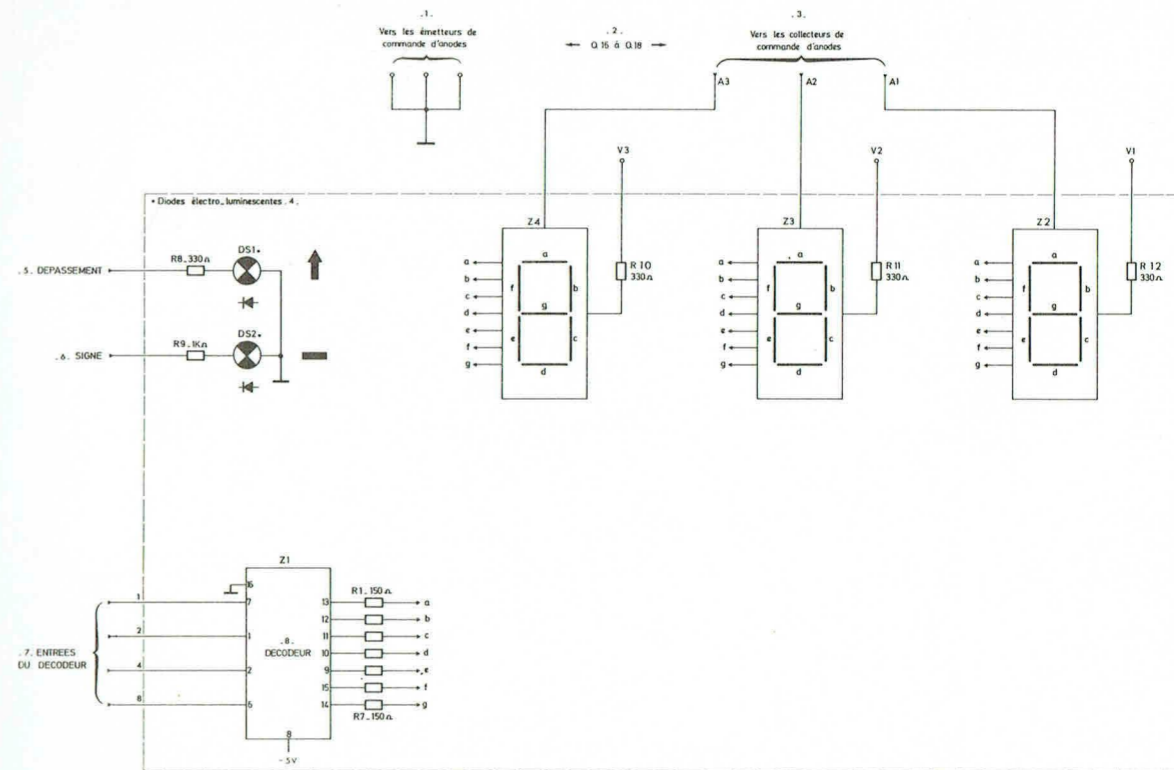


## DRAWING 5

- 1 — To collectors of anode controllers
- 2 — Q16 to Q18
- 3 — To emitters of anode controllers
- 4 — L.E.D.
- 5 — Overrange
- 6 — Sign
- 7 — Decoder inputs
- 8 — Decoder

## TAFEL 5

- 1 — Zu den Kollektoren der Anodensteuerung
- 2 — Q16 bis Q18
- 3 — Zu den Emittern der Anodensteuerung
- 4 — Leuchtdioden
- 5 — Überlaufanzeige
- 6 — Vorzeichen
- 7 — Dekoder-Eingänge
- 8 — Dekoder





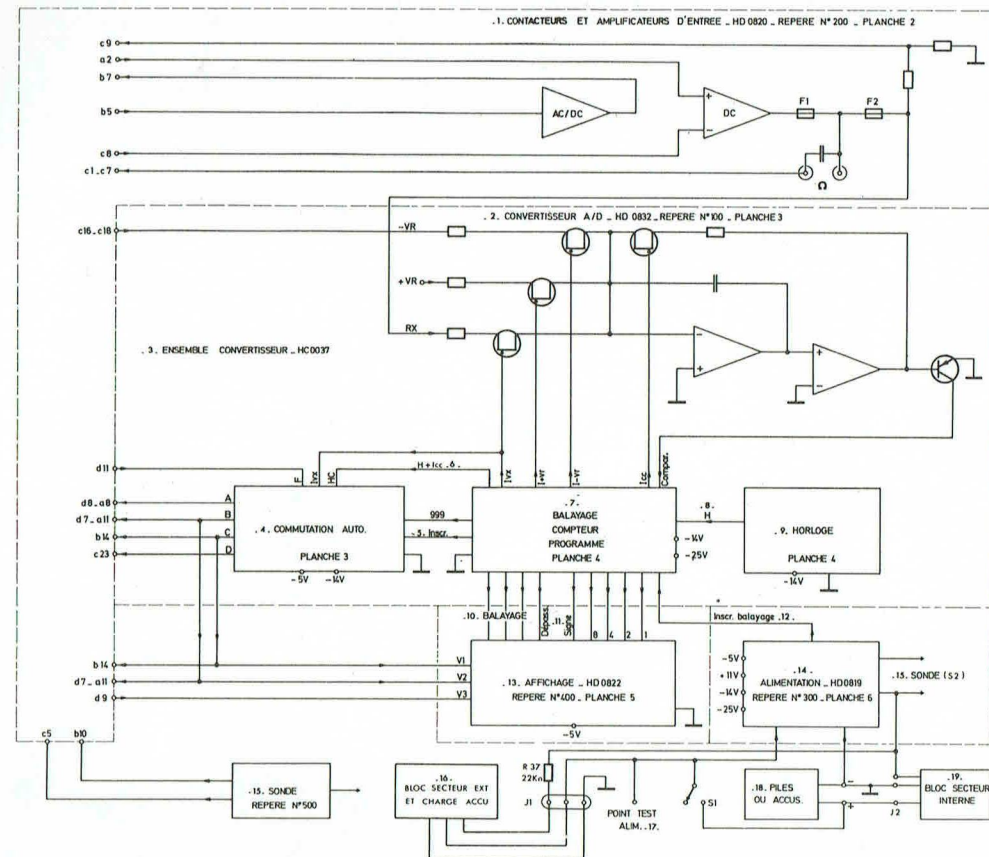


DRAWING 7

TAFEL 7

- 1 - Input amp. and switching unit
- 2 - A/D Converter
- 3 - Converter unit
- 4 - Auto. switching
- 5 - Transfer
- 6 - C.P. + ICC
- 7 - Timebase, counter, programme
- 8 - C.P.
- 9 - Clock
- 10 - Timebase
- 11 - Overrange sign
- 12 - Read control
- 13 - Display
- 14 - Power supply
- 15 - Probe
- 16 - Ext. mains unit and charger
- 17 - Test supply
- 18 - Dry or rechargeable cells
- 19 - Internal mains unit

- 1 - Eingangsverstärker und Eingangsschaltung
- 2 - A/D-Umsetzer
- 3 - Umsetz-Einheit
- 4 - Automatische Umschaltung
- 5 - Übernahme
- 6 - Clock-Pulse + ICC
- 7 - Taktkette Zähler Steuerprogramm
- 8 - Clock-Pulse
- 9 - Taktgeber
- 10 - Taktkette
- 11 - Überlauf, Vorzeichen
- 12 - Übernahme Taktkette
- 13 - Anzeige
- 14 - Netzteil
- 15 - Tastsonde
- 16 - Ext. Netzteil und Akku-Ladegerät
- 17 - Batteriekontrolle
- 18 - Batterien oder Akkus
- 19 - Int. Netzteil



# metrix

**Instruments et Composants ITT**

**Société des Produits Industriels ITT**

Division Instrumentation Metrix  
Chemin de la Croix-Rouge - B.P. 30  
F 74010 Annecy, France  
Tél. : (50) 52.81.02 - Télex : 30722  
642044374 00055

**IWU** metrix