

E 112 024

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MATIÈRE  
PHYSIQUE ENSEIGNEMENT  
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON  
46, Allée d'Italie  
69364 LYON CÉDEX 07

P69.9

**mn610**

MULTIMÈTRE  
NUMÉRIQUE

Notice Technique  
N° 18 733 A

ALIMENTATION: 127. 220V,  $\pm 10\%$ ; 50.60Hz  
117V,  $\pm 10\%$ ; 240V,  $+6\%$   $-10\%$ ; 50.60Hz

Commutation automatique de la tension du réseau

NT/mn610/1ère édition 12-73

**SCHNEIDER ELECTRONIQUE**

27 33, RUE D'ANTONY 92150 - RUGHIS, FRANCE t. 686-2670 (1 Lc) SHAFI 20 310 5 RC 0502 20 B 4

## CHAPITRE 1

### DESIGNATION FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL

Le multimètre numérique ma 610 est destiné à la mesure des tensions continues et alternatives, courants continus et alternatifs, résistances et températures.

La sonde standard proposée en option (sonde nickel) permet d'effectuer, entre autres, des mesures de température de surface (boîtier de transistor, transformateur, radiateur...). Il trouve son application tant en laboratoire que dans l'industrie. Ses vingt-quatre gammes lui permettent de couvrir les étendues de mesure suivantes :

- tensions continues : 100  $\mu$ V à 1000 V en quatre gammes
- tensions alternatives : 100  $\mu$ V eff. à 500 V eff. en quatre gammes  
750 V eff. avec boîtier extérieur optionnel
- courants continus : 100 nA à 5 A en cinq gammes
- courants alternatifs : 100 nA eff. à 5 A eff. en cinq gammes
- résistances : de 0,1  $\Omega$  à 5 M $\Omega$  en cinq gammes
- température : de - 50°C à + 200°C en une gamme. L'appareil est réglé pour une sonde au nickel. Une adaptation interne permet l'utilisation d'une sonde au platine (option).

Ce multimètre 10 000 points utilise un convertisseur analogique/numérique fonctionnant selon le principe "à pesée" avec circulation des grandeurs analogiques à traiter, permettant une large intégration MOS/LSI. Il se caractérise par :

- une technologie moderne : convertisseur A/N en circuit MOS/LSI ; utilisation de réseaux de résistances couche épaisse, de circuits hybrides.
- une très importante facilité de maintenance : tous les circuits électroniques sont situés sur un seul circuit imprimé et le circuit MOS-LSI est monté sur support.
- une grande souplesse d'emploi & commutation automatique du réseau d'alimentation ; mesure de courants jusqu'à 5 A sans shunts extérieurs.
- la possibilité d'être associé à un dispositif d'analyse par l'intermédiaire de sorties codées BCD parallèles (sur option).

## CHAPITRE 2

### COMPOSITION DE L'ENSEMBLE DE L'APPAREIL

#### 2.1. PRESENTATION DE L'APPAREIL

Le multimètre mn 610 peut être présenté en deux versions :

- . version "table" en coffret portable
- . version "rack" (option)

Pour l'utilisation sur table, le coffret métallique de deux unités de hauteur (89 mm) comporte deux poignées de transport en face avant.

La face arrière est munie de deux butées destinées à exploiter l'appareil verticalement.

Deux béquilles escamotables permettent d'incliner l'appareil afin de faciliter la lecture.

En version "rack", il est possible de monter l'appareil dans une baie au standard 19 pouces, au moyen de deux équerres latérales livrées en option.

#### 2.2. LISTE DES ACCESSOIRES FOURNIS AVEC L'APPAREIL

Le mn 610 est livré avec les accessoires suivants :

- un cordon de raccordement au réseau d'alimentation
- deux cordons de mesure
- une pochette d'accessoires de rechange comportant :
  - . un fusible 31 mA rapide (protection ohmmètre)
  - . un fusible 5 A rapide (protection shunts)
  - . un fusible 125 mA (protection alimentation réseau)
- une notice

La liste suivante donne les accessoires optionnels destinés à l'extension des possibilités de mesure :

- sonde thermométrique au nickel avec circuit d'adaptation incorporé.
- sonde thermométrique au platine (norme DIN 43 760)
- sorties codées BCD (1.2.4.8) parallèles, non isolées (compatibles TTL, Low-power).  
L'appareil est alors livré avec une fiche Amphénoi 36 broches.
- équerres d'adaptation pour montage "rack".

### CHAPITRE 3

#### CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

Les caractéristiques du mn 610 sont les suivantes :

- Fonctions : tensions continues et alternatives, courants continus et alternatifs, résistances, températures
- Polarité : automatique avec affichage de la polarité négative
- Nombre de points de mesure : 10 000
- Affichage :
  - dynamique, par 5 affichages, 7 segments SPERRY (Principe de décharge électrique dans un gaz ionisé)
  - indication de la polarité négative
  - indication de la virgule dont la position est choisie par le clavier
- Dépassement : 10 %. Au-delà, extinction des chiffres sauf le 1 des dix-milliers excepté pour les gammes 5 A continu et alternatif et 1000 V continu
- Etalonnage :
  - zéro automatique
  - extrémité d'échelle : sans (dû au principe même de l'appareil)
- Température de fonctionnement : 0°C à + 50°C
- Température de stockage : -25°C à +70°C
- Alimentation réseau : 127 V  $\pm$  10 % - 220 V  $\pm$  10 % avec commutation automatique de la tension réseau ou 117 V  $\pm$  10 % - 240 V  $\pm$  6 % ; 50/60 Hz.

#### 3.1. VALEURS GARANTIES

##### 3.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Elles sont regroupées sur le tableau de la page suivante.

			Précision de la mesure	Impédance d'entrée	Protection	Ban
V <sub>~</sub>	1 V	100 μV	± 2.10 <sup>-4</sup> ± 3.10 <sup>-4</sup> ± 5.10 <sup>-4</sup> ± 3.10 <sup>-4</sup> ± 5.10 <sup>-4</sup> ± 3.10 <sup>-4</sup> ± 5.10 <sup>-4</sup> ± 3.10 <sup>-4</sup>	10 MΩ	1000 V	
	10 V	1 mV				
	100 V	10 mV				
	1000 V	100 mV				
V <sub>~</sub>	1 V	100 μV	①	1 MΩ	750 V eff.	
	10 V	1 mV				
	100 V	10 mV				
	500 V	100 mV				
				10 pF	± 500 V =	②
I <sub>~</sub>	1 mA	100 nA	± 3.10 <sup>-3</sup> ± 2.10 <sup>-3</sup>	chute de tension	fusible 5 A	
	10 mA	1 μA				
	100 mA	10 μA				
	1 A	100 μA				
	5 A	1 mA				
				1 V	0,8 V env.	
I <sub>~</sub>	1 mA	100 nA	± 5.10 <sup>-3</sup> ± 5.10 <sup>-3</sup>	chute de tension	fusible 5 A	
	10 mA	1 μA				
	100 mA	10 μA				
	1 A	100 μA				
	5 A	1 mA				
				1 V	0,8 V env.	
R	1 kΩ	100 mΩ	± 1.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 2.10 <sup>-3</sup> ± 1.10 <sup>-3</sup> ± 3.10 <sup>-3</sup> ± 2.10 <sup>-3</sup>	courant	200 V fusible 30 mA	
	10 kΩ	1 Ω				
	100 kΩ	10 Ω				
	1 MΩ	100 Ω				
	5 MΩ	1 kΩ				
				1 mA 100 μA 10 μA 1 μA 100 nA		
T°	-50°C à +200°C	0,1°C	± 2°C			

La précision  $\pm x \cdot 10^{-4} \pm y \cdot 10^{-4}$  signifie  $\pm x \cdot 10^{-4}$  de la lecture  $\pm y \cdot 10^{-4}$  de la g:

①  $\pm 3 \cdot 10^{-3} \pm 3 \cdot 10^{-3}$  dans la bande 40 Hz - 10 kHz  
 $\pm 3 \cdot 10^{-3} \pm 5 \cdot 10^{-3}$  dans la bande 10 kHz - 20 kHz  
 Meilleure que 5 % de la gamme dans la bande 20 kHz - 50 kHz pour les gammes 1 et 10 V alternatif.

② En V alternatif, la gamme de mesure peut être étendue à 750 V eff. par utilisation d'un boîtier extérieur.

La protection est donnée à une fréquence maximale de 400 Hz.

### 3.1.2. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Cadence de mesure : 50 coups/s
- Courant réinjecté en voltmètre continu : < 500 pA à + 25°C
- Coefficient de température :
  - . voltmètre continu : gamme 1 V : 5.10<sup>-5</sup>/°C  
autres gammes : 8.10<sup>-5</sup>/°C
  - . voltmètre alternatif : 6.10<sup>-4</sup>/°C
  - . ampèremètre continu : 5.10<sup>-4</sup>/°C

- . ampèremètre alternatif :  $1.10^{-3} / ^\circ\text{C}$
- . ohmmètre : - gammes 1 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$  :  
 $2.10^{-4} / ^\circ\text{C}$   
 - gamme 1 M $\Omega$  :  $3.10^{-4} / ^\circ\text{C}$   
 - gamme 5 M $\Omega$  :  $5.10^{-4} / ^\circ\text{C}$
- Isolement : 500 V continu, entre châssis et circuit de mesure
- Taux de réjection :
- . mode série : 50 dB à 50 Hz et 60 Hz
- . mode commun : 100 dB à 50 Hz et 60 Hz

### 3.1.3. CARACTERISTIQUES DES SIGNAUX DE SORTIE

- Signal codé de mesure : - sortie série  
 - code 4'.4.2.1  
 - compatible TTL (Low-power)
- Signal d'horloge : compatible TTL

### 3.1.3. CARACTERISTIQUES DES ACCESSOIRES OPTIONNELS

- a) Boîtier extérieur pour mesure de tensions alternatives jusqu'à 750 V  
 - Précision globale : 1,5 % à 400 Hz
- b) Sorties codées BCD 1248  
 - Niveaux logiques : - compatibles TTL - Low Power  
 - logique positive

## 3.2. CARACTERISTIQUES DONNEES A TITRE DE RENSEIGNEMENT

### 3.2.1. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les dimensions fournies ci-après sont données hors tout, poignées et connecteurs y compris :

- . Hauteur : 88 mm (2 U)
- . Largeur : 220 mm
- . Profondeur : 354 mm

Le mn 610 peut être également présenté en version "rack" de hauteur 2 U et de 4/8e de rack au standard 19 pouces.

- Masse :

### 3.2.2. PUISSANCE ABSORBEE : 10 VA

## CHAPITRE 4

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le multimètre numérique mn 610 est constitué par quatre parties principales :

- circuits d'entrée composés d'atténuateurs résistifs, redresseur linéaire, shunts, générateur de courant constant.
- convertisseur analogique/numérique intégré en technologie MOS, utilisant le procédé dit "à pesée" avec circulation des grandeurs analogiques traitées. La tension inconnue à mesurer est convertie en un signal numérique obtenu après plusieurs comparaisons successives avec une tension de référence.
- bloc affichage traitant les informations issues du convertisseur afin de visualiser la grandeur mesurée.
- bloc alimentation comprenant la commutation automatique du réseau, les différentes régulations et l'oscillateur délivrant le signal de synchronisation.

#### 4.1. CIRCUITS D'ENTREE

En fonction de la gamme sélectionnée, les circuits d'entrée délivrent au convertisseur une tension continue de 1 V ou 5 V (pour les gammes 500 V alternatif et 5 M $\Omega$ ).

##### 4.1.1. MESURE DES TENSIONS CONTINUES

Les tensions continues sont appliquées au convertisseur soit directement pour la gamme 1 V, soit par l'intermédiaire d'un atténuateur résistif dont les rapports sont respectivement 1/10, 1/100, 1/1000 pour les gammes 10 V, 100 V et 1000 V.

##### 4.1.2. MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES

Les tensions alternatives à mesurer sont transmises à un redresseur linéaire soit par l'intermédiaire d'un amplificateur présentant un coefficient d'amplification de 1/1 (gamme 1 V) ou 1/10 (gamme 10 V), soit directement, la tension alternative d'entrée étant traitée par le redresseur avec un affaiblissement de 1/100 (gammes 100 V et 500 V).

##### 4.1.3. MESURE DES COURANTS CONTINUS ET ALTERNATIFS

La chute de tension nominale relevée aux bornes des shunts incorporés à l'appareil est de 1 V pour les gammes (1 - 10 - 100 mA et 1 A) et de 0,5 V pour la gamme 5 A. En continu, elle est appliquée directement au convertisseur analogique/numérique. En alternatif, elle est transformée par les circuits utilisés par la gamme 1 V alternatif.

##### 4.1.4. MESURE DES RESISTANCES

Un générateur de courant constant débite dans la résistance à mesurer. La chute de tension présente aux bornes de celle-ci, proportionnelle à sa valeur, est appliquée au convertisseur analogique/numérique.

##### 4.1.5. MESURE DES TEMPERATURES

Le générateur de courant constant précédemment cité débite dans une sonde au nickel. La différence de potentiel prélevée aux bornes de la sonde est traitée pour permettre l'affichage direct de la température en degrés centigrades.

#### 4.2. CONVERTISSEUR ANALOGIQUE/NUMERIQUE

Le convertisseur utilisé est du type "à pesage" avec circulation des grandeurs analogiques mesurées. Les informations de sortie du convertisseur sont fournies sous forme BCD en série de manière à afficher le résultat à mesure que le signal incorporé est traité. Cette méthode permet l'utilisation dynamique du système d'affichage avec une cadence de 50 coups par seconde environ.

Les circuits de conversion et de séquence sont intégrés dans un circuit MOS-LSI.

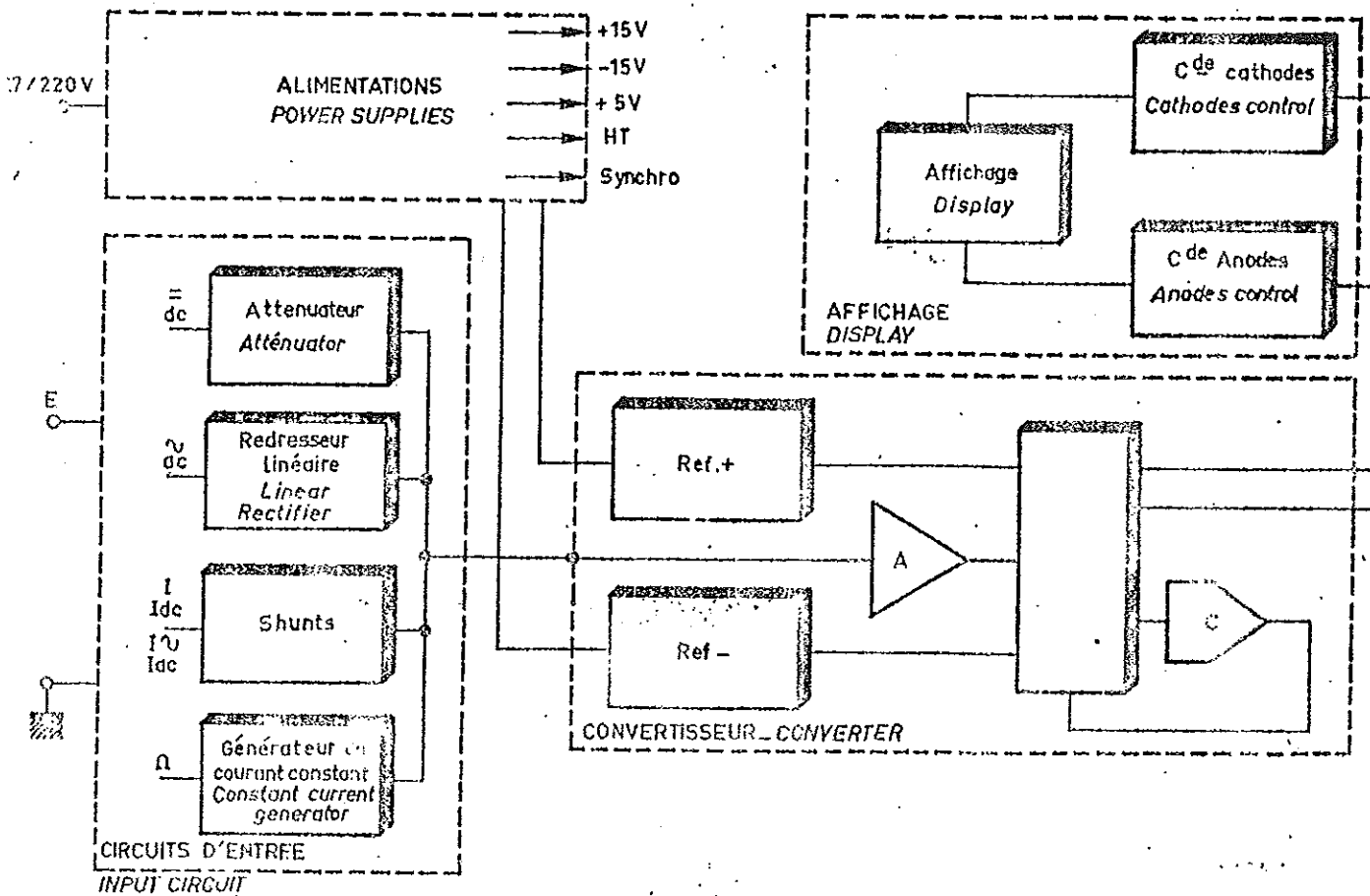
#### 4.3. BLOC D'AFFICHAGE

Les informations BCD série-parallèle sont délivrées séquentiellement à un décodeur unique BCD - 7 segments. Ce dernier commande l'allumage des éléments d'affichage sept segments SPERRY (principe d'ionisation d'un gaz). Les anodes de ces éléments sont commandées en synchronisme avec les informations BCD.

#### 4.4. ALIMENTATION

L'alimentation du mn 610 est conçue de façon à permettre son fonctionnement à partir de réseaux 127 V - 220 V ou 117 V - 240 V avec commutation automatique de la tension du réseau (50/60 Hz). Les enroulements secondaires du transformateur délivrent des tensions qui sont redressées, puis régulées. Les tensions suivantes sont élaborées : + 15 V et - 15 V régulées, + 5 V régulées. Un doubleur de tension délivre des tensions de 200 V et 100 V nécessaires à l'alimentation des modules d'affichage.

En outre, un oscillateur permet d'obtenir un signal de fréquence 5 kHz utilisé comme signal d'horloge de commande de séquence.





## CHAPITRE 5

### INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

#### 5.1. DEBALLAGE

L'appareil mm 610 est expédié, prêt à l'emploi, accompagné des cordons de mesure et de raccordement au réseau et d'un lot de pièces de rechange (fusibles). Le déballage ne nécessite pas d'instructions particulières. Toutefois, on se doit d'opérer avec soin et de vérifier l'état de la fourniture. En particulier, il convient de s'assurer que d'éventuels chocs n'ont pu endommager le coffret et les différents organes de commande et de raccordements. En cas de détérioration, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

#### 5.2. REMBALLAGE

S'il est nécessaire de remballer l'appareil pour une réexpédition, procéder de la manière suivante :

- placer l'appareil dans un emballage en carton ondulé ayant approximativement la mêmes dimensions,
- fermer et placer l'ensemble dans un emballage de dimensions supérieures permettant un calage avec des cubes de protection,
- fermer et porter la mention FRAGILE.

#### 5.3. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

##### 5.3.1. EN FONCTIONNEMENT

Placer l'appareil dans un endroit où la température n'excède pas les limites 0°C à + 50°C

Veillez à ce qu'il ne soit pas soumis à des conditions sévères d'environnement (vibrations, poussière conductrice, vapeurs corrosives, humidité, champs magnétiques élevés, etc....)

##### 5.3.2. EN STOCKAGE

Il est recommandé de placer l'appareil dans un sachet en matière plastique hermétiquement clos, à l'intérieur duquel on aura pris soin de déposer un sachet contenant une matière déshydratante.

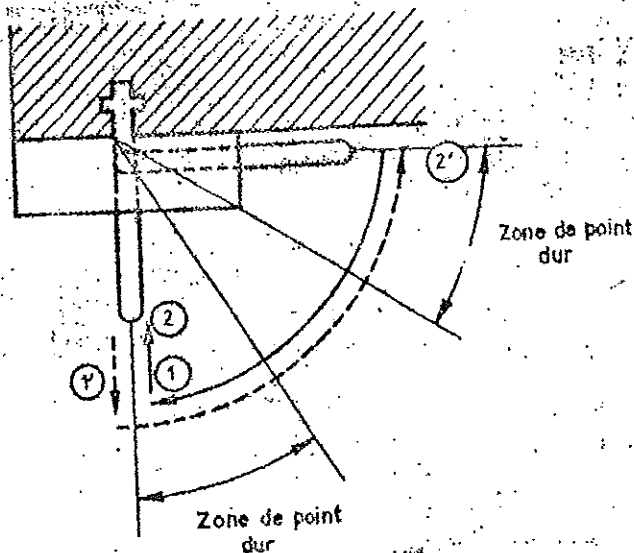
Disposer l'ensemble dans un emballage résistant à l'humidité et aux chocs et inscrire toute mention nécessaire au repérage de l'appareil ainsi que la date de mise en stockage.

Respecter les conditions limites de température de stockage (- 25°C à + 70°C).

#### 5.4. MONTAGE EN "RACK" (OPTION)

- Déposer les butées en face arrière fixées à l'aide de deux vis à tête six pans creux (clé Allen de 2),
- Glisser, dans chaque rainure aménagée au centre des flasques latéraux, trois écrous hexagonaux (M4),
- Fixer les équerres au moyen de trois vis,
- Enlever les quatre pieds fixés au moyen de deux vis à tête cruciforme.

## 5.5. MISE EN SERVICE DES BÉQUILLES D'INCLINAISON DE L'APPAREIL



### Déploiement :

- 1 - Faire pivoter la béquille vers l'extérieur pour l'amener perpendiculairement à l'appareil
- 2 - Pousser verticalement la béquille pour la faire rentrer dans son logement

**IMPORTANT :** après la position verticale, ne pas forcer la béquille vers l'extérieur de l'appareil.

### Reploiement :

- 1' - Sortir la béquille de son logement
- 2' - Replier la béquille

**NOTA :** une zone de résistance est normale dans la première partie du mouvement de déploiement ou de repliement.

## 5.6. PREPARATION AU FONCTIONNEMENT

Le mn 610 étant équipé d'une commutation automatique de la tension réseau, aucune préparation n'est à effectuer.

Toutefois, l'utilisateur peut s'assurer de la présence du fusible (face arrière)

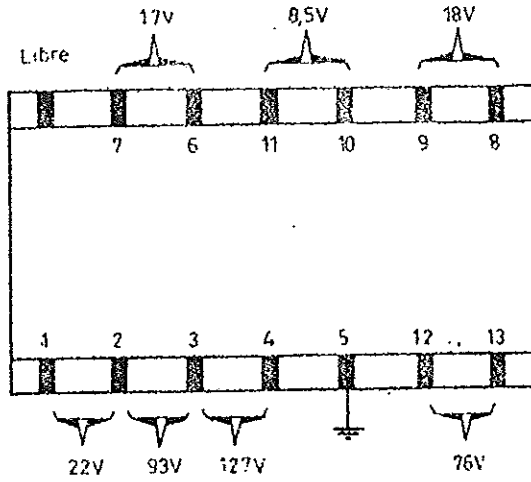
- Raccorder le cordon d'alimentation à la prise J1 -  $\sim$  50/60 Hz, puis au réseau.
- Mettre l'appareil sous tension en appuyant sur la touche repérée M-ON (face avant).
- Laisser chauffer l'appareil quinze minutes environ avant de procéder aux mesures afin d'obtenir les caractéristiques nominales.

### Raccordement aux réseaux 117 V et 240 V alternatifs

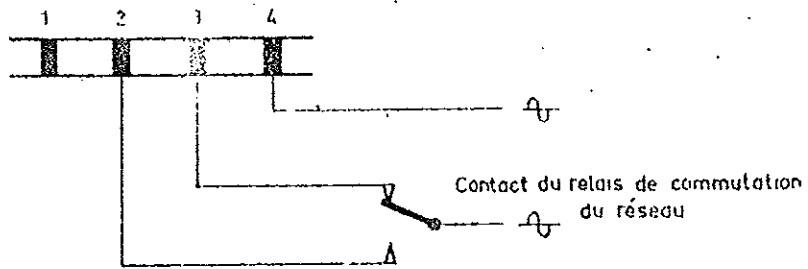
Une légère modification de câblage est nécessaire. Opérer de la façon suivante

- Enlever le capot supérieur pour avoir accès au transformateur d'alimentation.

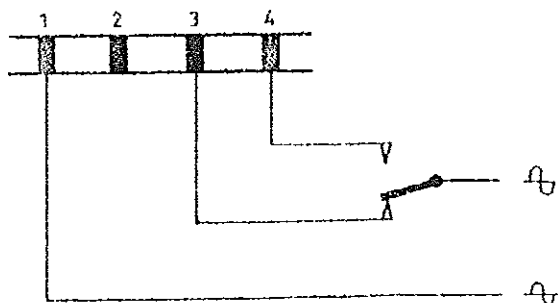
Bornes 1 et 3 : 115 V  
 Bornes 1 et 4 : 242 V  
 Bornes 3 et 4 : 127 V  
 Bornes 2 et 4 : 220 V



Câblage pour réseaux 127 V - 220 V



Câblage pour réseaux 117 - 240 V



A partir du câblage 127 / 220 V, réaliser la modification suivante le fil relié en 4 passe en 1 et le fil relié en 2 passe en 4

CHAPITRE 6

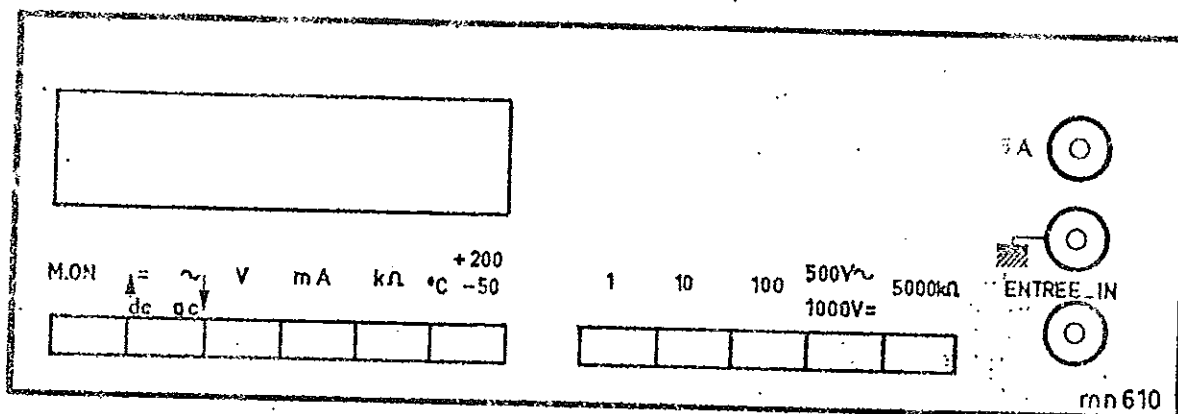
INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION

PRESCRIPTION DE SECURITE

Le cordon de raccordement au réseau étant un cordon trois fils (deux fils d'alimentation + terre), il est recommandé de relier le boîtier métallique à la terre, soit par le cordon de raccordement au réseau, soit au moyen d'un fil de terre séparé relié à la douille métallique identifiée  $\perp$  à l'arrière de l'appareil.

ORGANES DE COMMANDE

1. - FACE AVANT



En dessous de la fenêtre d'affichage, se trouve le clavier de sélection des fonctions avec les touches :

M : mise sous tension générale

$\sim \downarrow$  : touche enfoncée : = dc  
 $\sim \uparrow$  : touche sortie : = ac

: mesure des tensions (continues ou alternatives)  
 : mesure des courants (continus ou alternatifs)  
 + 200 : mesure des résistances  
 - 50 : mesure des températures (assure également la sélection de la gamme).

Proximité est placé le clavier de sélection des gammes avec les touches :

: gammes 1 V = et  $\sim$ , 1 mA = et  $\sim$  et 1 kΩ

: gammes 10 V = et  $\sim$ , 10 mA = et  $\sim$  et 10 kΩ. Cette touche commande également l'extension de gamme 500 V  $\sim$  à 750 V  $\sim$  en reliant le boîtier extérieur optionnel.

: gammes 100 V = et  $\sim$ , 100 mA = et  $\sim$  et 100 kΩ

$\left. \begin{matrix} V \sim \\ V = \end{matrix} \right\}$  : gammes 1000 V =, 500 V  $\sim$ , 1 A = et  $\sim$  et 1 MΩ

kΩ : gamme 5 MΩ et 5 A continu et alternatif (pas de virgule).

2-73

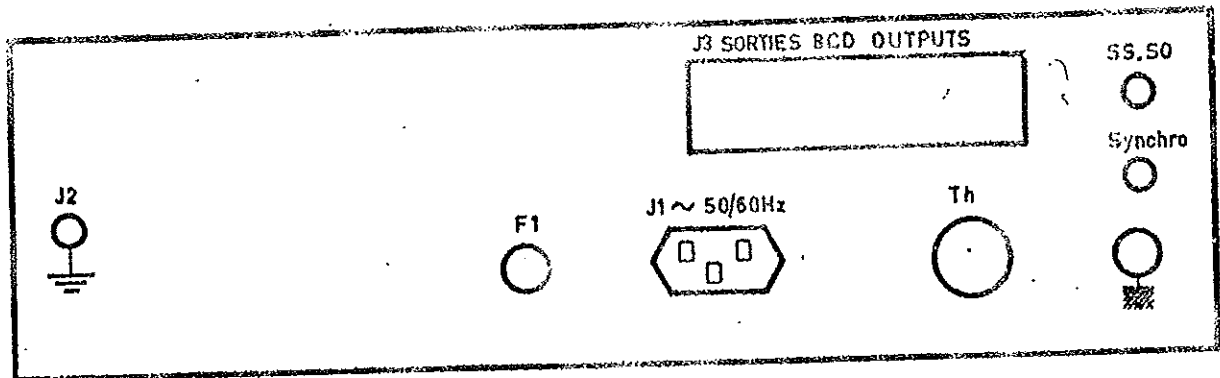
Enfin, la face avant comporte trois bornes d'entrée :

5 A : borne d'entrée pour les gammes 5 A = et ~

☒ : borne de masse mesure (point froid de la source à mesurer)

ENTREE - IN : borne d'entrée (point chaud de la source à mesurer).

### 6.2.2. FACE ARRIERE



⊥ : borne de masse mécanique

F1 : fusible de protection : 125 mA

J1 ~ 50/60 Hz : prise de raccordement au réseau

J3 : OPTION. Connecteur Amphénol de sorties codées BCD parallèles non isolées

SS - SO : borne de sortie série code 4'. 4. 2. 1

Synchro : borne de sortie du signal de synchronisation

☒ : borne de masse électrique

Th : Prise thermomètre

### 6.3. PREPARATION POUR LES MESURES

- S'assurer que les grandeurs à mesurer sont dans les limites d'utilisation de l'appareil.
- Raccorder éventuellement :
  - . en version standard, le dispositif d'analyse de la sortie série aux bornes SS.50, synchro et ☒ (face arrière).
  - . en option, le dispositif d'analyse au connecteur Amphénol J3, des sorties codées parallèles non isolées.

### 6.4. EXECUTION DE MESURES

#### 6.4.1. RACCORDEMENT "MESURE"

- Brancher les cordons de mesure entre les bornes ENTREE - IN et ☒ pour toutes fonctions et gammes excepté pour la mesure de courants continus et alternatif 5 A. Le point chaud sera alors relié à la borne repérée 5 A, le point froid à la borne ☒. Dans le cas de l'option 750 V eff, le boîtier extérieur sera enfilé entre les bornes ENTREE - IN et ☒.
- Dans le cas d'une mesure de température, relier une sonde nickel à la prise spéciale 6 broches Th situées en face arrière.

### 6.4.2. SELECTION DES GAMMES ET DES FONCTIONS

Pour réaliser des mesures autres qu'une mesure de température ou de courants supérieurs à 1 A, deux touches (FONCTION et GAMME) doivent être enfoncées simultanément.

#### - Touche FONCTION

- = dc, ~ ac : ↑ - touche enfoncée : continu, pour la mesure des tensions et courants continus

↓ - touche relevée : alternatif, pour la mesure des tensions et courants alternatifs

- V : pour la mesure des tensions

- mA : pour la mesure des courants

- kΩ : pour la mesure des résistances

- °C -50, +200 : pour la mesure des températures

NOTA : Seule la touche °C suffit pour la mesure de température.

#### - Touche GAMME

Les valeurs de gammes sont indiquées sur la face avant.

Il convient donc d'appuyer sur la touche correspondant à la valeur estimée du signal à mesurer. Dans le cas d'une valeur inconnue, débiter la mesure sur le calibre le plus élevé ; puis descendre jusqu'à la gamme permettant d'afficher le maximum de chiffres significatifs.


- touche 1 : gammes 1 V continu, 1 V eff., 1 mA continu, 1 mA eff., 1Ω


- touche 10 : gammes 10 V continu, 10 V eff., 10 mA continu, 10 mA eff., 10Ω

- touche 100 : gammes 100 V continu, 100 V eff., 100 mA continu, 100 mA eff., 100Ω

- touche 500 V~  
1000 V~ : gammes 1000 V continu, 500 V eff., 1 A continu, 1 A eff., 1 MΩ

- touche 5000 kΩ : gamme 5 MΩ et 5 A continu et alternatif.

NOTA : - pour la mesure des courants continus et alternatifs jusqu'à 5 A, il faut brancher la source à mesurer entre les bornes 5 A et  et de sélectionner continu ou alternatif et 5000 kΩ.

- pour la mesure des tensions alternatives jusqu'à 750 V eff., brancher le boîtier extérieur entre les bornes ENTREE - IN et , et enfoncer la touche de gamme 10, la touche de fonction = dc, ~ ac étant sortie (position ~ ac) (ne pas tenir compte de la virgule).

### 6.4.3. INDICATION DE DEPASSEMENT DE GAMME

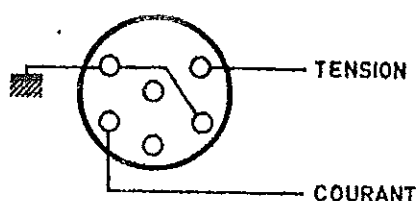
Au cas où la valeur du signal mesuré dépasse la valeur de la gamme + 10 %, l'affichage s'éteint et seul le 1 de la décade dix milliers reste allumé, excepté pour les gammes 5 A continu et alternatif et 1000 V continu où aucun dépassement n'est autorisé.

**NOTA** : en fonction ohmmètre, l'indication de dépassement apparaît normalement l'entrée étant ouverte.

**IMPORTANT**

AUCUNE AUTRE INDICATION DE SURCHARGE N'EST PREVUE. IL CONVIENT DONC, POUR LES GAMMES INTERMEDIAIRES DE PASSER TRES RAPIDEMENT SUR LA GAMME SUPERIEURE OU DE DEBRANCHER LA SOURCE COMMANDANT L'INDICATION DE DEPASSEMENT EN GAMME MAXIMALE

**6.4.4. BRANCHEMENT DE LA PRISE THERMOMETRE**

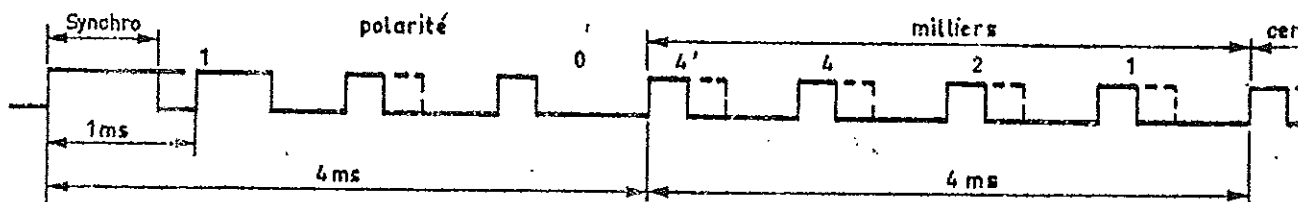


VUE COTE UTILISATEUR

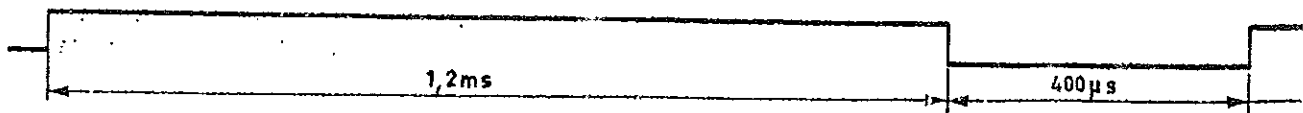
**6.4.5. SORTIE SERIE**

En version standard, le mn 610 délivre à l'utilisation le signal de sortie (0, + 5 V) des informations en série et le signal de synchronisation (bornes SS - et SYNCHRO en face arrière) conformément aux diagrammes suivants :

**SIGNAL SERIE**



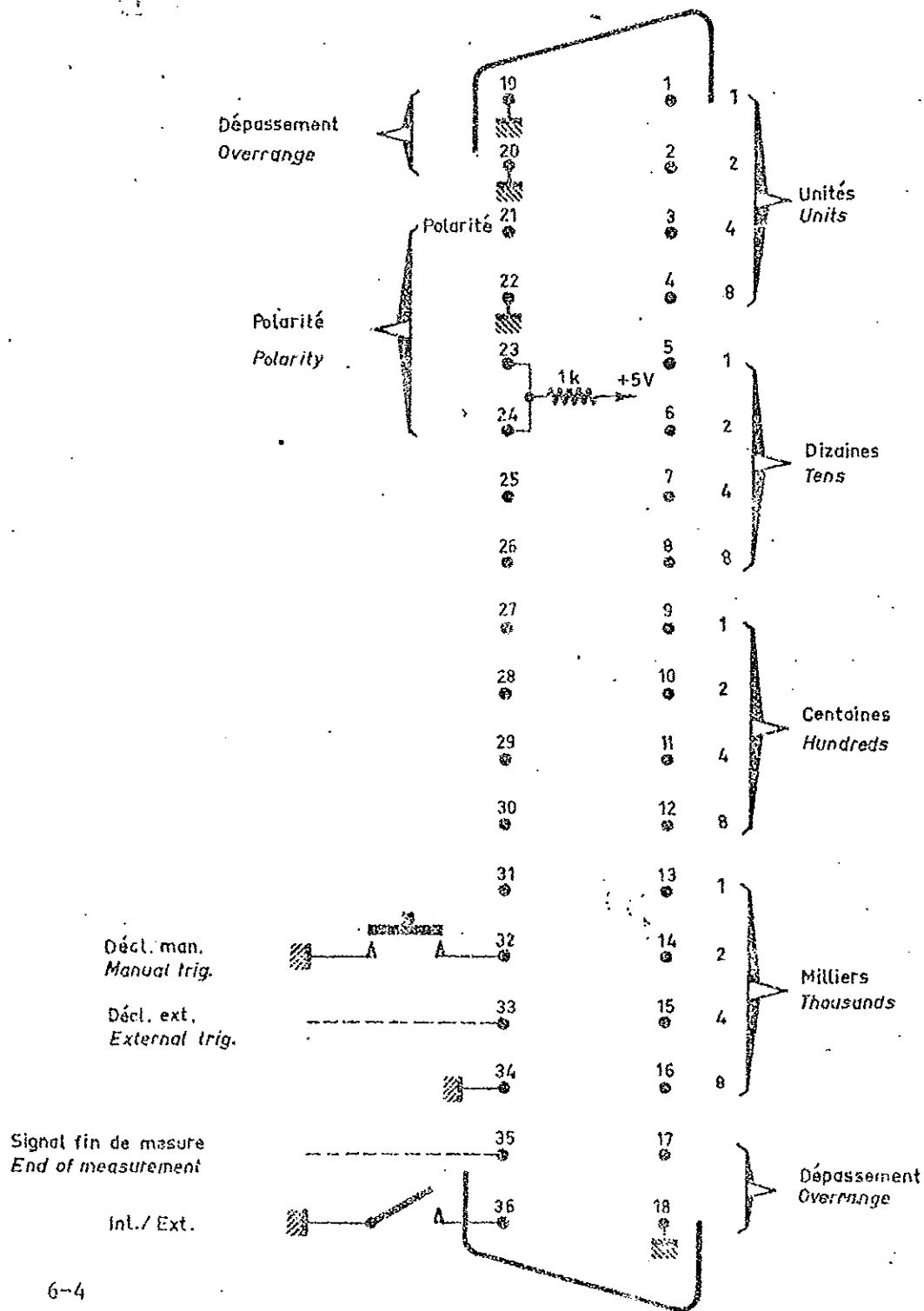
**SYNCHRO SIGNAL SERIE**



**HORLOGE 4 kHz**



6.4.3. SORTIES CODEES BCD PARALLELES (OPTION)



6-4

Branchement de la prise J3

Les informations issues du convertisseur : sortie série et synchro sont appliquées à l'entrée d'un circuit MOS désérialiseur. Les informations du signal série sont transformées en sorties BCD parallèles. Le désérialiseur délivrant des informations en logique négative, un inverseur est placé derrière chaque sortie pour fournir à l'utilisation des sorties en logique positive sous forme de signaux compatibles PTL (Low-Power).



Sorties codées :

- Broches 1 à 4 : sorties Unités
- Broches 5 à 8 : sorties Dizaines code BCD 1248. Logique positive
- Broches 9 à 12 : sorties Centaines (compatibles TTL - Low - power)
- Broches 13 à 16 : sorties Milliers
- Broches 17 à 20 : sorties Dépassement
- Broches 21 à 24 : sorties Polarité code BCD 1248 logique positive  
Polarité + : valeur décimale : 12  
Polarité - : valeur décimale : 13
- Broche 32 : déclenchement manuel par bouton-poussoir : commande, par contact à fermeture, à la masse.
- Broche 33 : déclenchement extérieur par impulsion
- niveau de repos : compris entre 0 et + 0,4 V
  - courant de commande : 1 mA
  - niveau haut de l'impulsion : compris entre 4 et 6 V
  - courant : 10  $\mu$ A environ
  - durée de l'impulsion :  $\approx$  10  $\mu$ s
  - temps de montée :  $\leq$  20  $\mu$ s
- Broche 34 : masse électrique
- Broche 35 : signal fin de mesure : impulsion positive compatible TTL (Low - Power). Largeur de l'impulsion : 1  $\mu$ s environ
- Broche 36 : Int/Ext
- Intérieur : niveau logique 1
- Extérieur : niveau logique 0. Les sorties sont disponibles à l'utilisation.