

53

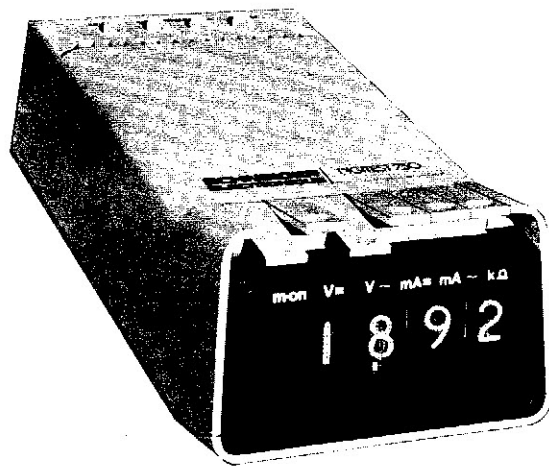
digitest 750

**multimètre numérique
portatif à sélection
automatique de gammes**

NOTICE TECHNIQUE

E 79713

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**



digitest 750

**multimètre numérique
portatif à sélection
automatique de gammes**

NOTICE TECHNIQUE

E 79713

**ALIMENTATION : secteur : 105 à 260V, 50/60Hz
continu : tension ext. 12V (11 à 18V)**

N.T./digitest 750/1^{ère} édition / 12.71

N° de code : 544 305

PRECAUTION IMPORTANTE

Lorsque l'on mesure une source de TENSION ALTERNATIVE supérieure à 20 V eff et dont le débit peut être supérieur à 10 A il est INTERDIT de passer de la fonction V_{\sim} aux fonctions I = ou I_{\sim} SANS AU PREALABLE DECONNECTER LES CORDONS DE MESURE.

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

Siège Social : 35, rue Victor-Hugo - 94 - IVRY

Bureaux : 12, rue Louis Bertrand - 94 - IVRY / France
Tél. 672.73.60 - R.C. Paris 70 B 4782 - Adr. tél. Schneirad Paris - Télex CHNEIDER-IVRY-27.198

SOMMAIRE

	Page
CHAPITRE 1 - DESIGNATION FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL	1
CHAPITRE 2 - COMPOSITION DE L'ENSEMBLE DE L'APPAREIL	3
CHAPITRE 3 - CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL	5
3.1. VALEURS GARANTIES	5
3.2. VALEURS DONNEES A TITRE DE RENSEIGNEMENT	7
CHAPITRE 4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	9
4.1. LES CIRCUITS D'ENTREE	9
4.2. LE CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMERIQUE	10
4.3. LE BLOC DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE	11
4.4. LE CIRCUIT DE COMMUTATION DE GAMMES	12
4.5. L'ALIMENTATION	12
CHAPITRE 5 - INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES	13
5.1. DEBALLAGE	13
5.2. REMBALLAGE	13
5.3. PREPARATION AU FONCTIONNEMENT	13
CHAPITRE 6 - INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION	15
6.1. PRESCRIPTIONS DE SECURITE	15
6.2. ORGANES DE COMMANDE	15
6.3. PREPARATION POUR LES MESURES	15
6.4. EXECUTION DES MESURES	16
6.5. VERIFICATION DE LA PRECISION	17
6.6. METHODE DE MESURE DE LA REJECTION	17
CHAPITRE 7 - DESCRIPTION DETAILLEE DES CIRCUITS	19
7.1. LE CONVERTISSEUR	19
7.2. L'HORLOGE	23
7.3. LE BLOC DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE	23
7.4. LA COMMUTATION AUTOMATIQUE DE GAMMES	24

	Page
7.5. LE MULTIMETRE	27
7.6. L'ALIMENTATION	31
CHAPITRE 8 - ETALONNAGE	33
8.1. GENERALITES	33
8.2. ETALONNAGE EN TENSIONS CONTINUES	33
8.3. ETALONNAGE EN TENSIONS ALTERNATIVES	35
8.4. ETALONNAGE EN OHMMETRE	35
8.5. ETALONNAGE EN COURANTS CONTINUS	36
8.6. ETALONNAGE EN COURANTS ALTERNATIFS	37
CHAPITRE 9 - MAINTENANCE	40
CHAPITRE 10 - NOMENCLATURES - REPERAGES CARTES	43

TABLE DES PLANCHES

- PLANCHE 1 - ENSEMBLE INFERIEUR - ALIMENTATION
- PLANCHE 2 - ENSEMBLE INFERIEUR - AFFICHAGE
- PLANCHE 3 - ENSEMBLE INFERIEUR - CONVERTISSEUR
- PLANCHE 4 - ENSEMBLE INTERMEDIAIRE - MULTIMETRE
- PLANCHE 5 - ENSEMBLE CLAVIER - MULTIMETRE
- PLANCHE 6 - INTERCONNEXIONS
- PLANCHE 7 - SCHEMA SYNOPTIQUE
- PLANCHE 8 - DIAGRAMME TEMPOREL

CHAPITRE 1

DESIGNATION FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL

Multimètre numérique portatif à sélection automatique de gammes, le digitest 750 offre une large étendue de mesures tant pour les tensions et courants continus et alternatifs que pour les résistances :

- Tensions continues : de 100 μ V à 1000 V.
- Tensions alternatives : de 100 μ V eff à 500 V eff.
- Courants continus : de 100 nA à 2A.
- Courants alternatifs : de 100 nA à 2A.
- Résistances : de 0,1 Ω à 2 M Ω .

Il se distingue par :

- sa très grande souplesse d'emploi,
- sa protection contre les surcharges ou les fausses manoeuvres,
- son adaptation automatique à la tension du réseau entre 105 V et 260 V,
- son excellente précision,
- sa présentation agréable et fonctionnelle,
- sa compacité due à une intégration poussée; la partie comptage étant notamment réalisée en circuit LSI MTOS.

L'ensemble de ces qualités confère à cet appareil un très vaste champ d'applications dans les secteurs d'activité les plus divers et ce, tant dans les laboratoires et plate-formes que dans les services d'installation et d'entretien.

CHAPITRE 2

COMPOSITION DE L'ENSEMBLE DE L'APPAREIL

Alliant la commodité d'emploi à une présentation agréable, le digitest 750 est réalisé dans un coffret plastique moulé de faibles dimensions facilitant sa préhension.

Il est muni d'une poignée de transport escamotable jouant également le rôle de béquille d'inclinaison.

Le digitest 750 est livré avec les accessoires suivants :

- Un fusible 100 mA
- Une fiche alimentation 12 V femelle
- Un tournevis SCHNEIDER
- Un cordon secteur
- Un jeu de cordons de mesure
- Une notice.

CHAPITRE 3

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

Les caractéristiques du digitest 750 sont les suivantes :

- Fonctions : V = et ~, I = et ~, Ω
- Polarité : automatique. Si négative, affichée par voyant sur la face avant;
- Nombre de points de mesure : 2.000 (de 0 à 1.999).
- Affichage : mémorisé, 3 tubes à gaz, 1 bâton néon symbolisant le chiffre 1.
- Dépassement : tensions = et ~ : le changement de gammes s'effectuant automatiquement, la notion de dépassement disparaît et seul subsiste la notion de tension maximale admissible à l'entrée,
: courants = et ~ et résistances : la gamme maximale de mesure est limitée à 2 A - ou 2 M Ω -. Au delà de ces valeurs, le dépassement est indiqué par l'extinction des 3 tubes, seul le bâton néon restant allumé.
- Signalement par voyant lorsque l'appareil se trouve sur les gammes 200 mV, μ A ou Ω .
- Etalonnage du convertisseur : aucun réglage du zéro, contrôle de la pleine échelle à 1900 sur source de référence.
- Température de fonctionnement : 0° C à + 50° C
- Température de stockage : - 10° C à + 70° C

3.1. VALEURS GARANTIES

3.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Le tableau de caractéristiques de la page suivante indique les valeurs garanties pour un fonctionnement de l'appareil à + 25° C.

Fonction	Gamme de mesure	Résolution	Précision	Impédance d'entrée	Protection	Bande passante	Observations
V =	200 mV	100 μ V	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$	10 M Ω $\pm 1\%$	1 kV		
	2 V	1 mV	$\pm 1.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	20 V	10 mV	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	200 V	100 mV	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	1000 V	1 V	$\pm 2.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
V ~	200 mV eff	100 μ V	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	1 M Ω //50 pF	250 V = + 500 V eff	40 kHz à 20 kHz	de 30 Hz à 50 kHz précision $\pm 0,5\%$ $\pm 0,2\%$; temps de mesure < 3 S
	2 V eff	1 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 V eff	10 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 V eff	100 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
I =	200 μ A	100 nA	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	chute de tension ≈ 200 mV ≈ 300 mV	3 A =		
	2 mA	1 μ A	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 mA	10 μ A	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 mA	100 μ A	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2000 mA	1 mA	$\pm 6.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
I ~	200 μ A eff	100 μ A	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	chute de tension ≈ 200 mV ≈ 300 mV	3 A ~	40 kHz à 10 kHz	tension maximale applicable; 250 V eff protection par disjoncteur magnéto-thermique 3 A à 10 A
	2 mA eff	1 μ A	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 mA eff	10 μ A	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 mA eff	100 μ A	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2000 mA eff	1 mA	$\pm 8.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
Ω	200 Ω	0,1 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	courant 1 mA 1 mA 100 μ A 10 μ A 1 μ A	± 200 V =		
	2 k Ω	1 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 k Ω	10 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 k Ω	100 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2000 k Ω	1 k Ω	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				

Nota : la précision $\pm x.10^{-3} \pm y.10^{-3}$ veut dire $\pm x.10^{-3}$ de la lecture $\pm y.10^{-3}$ de la gamme.

3.1.2. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

- Coefficient de température de l'appareil :
gamme 2 V = $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
autres gammes : $\frac{\text{précision de l'appareil}}{10}$ par $^{\circ}\text{C}$
- Coefficient de température de la source de référence: $5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- Cadence de mesure : 3 par seconde
- Coefficient de conversion : 20 ms/V
- Commutation de gammes : automatique, à 180 points dans le sens descendant et 2000 points dans le sens montant.
- Temps de commutation de gammes : 300 ms par gamme.
L'appareil est en attente sur la gamme 200 mV. Le positionnement se fera donc en un temps allant de 0 à 1,2 s selon l'échelon de tension ; à ce temps, il faut ajouter le temps réponse des circuits d'entrée égal à 1 s environ.
- Isolement : 500 V = entre châssis et circuit de mesure.
- Taux de réjection :
 - . mode série : > 50 dB à 50 Hz
 - . mode commun : 90 dB à 50 Hz avec résistance de déséquilibre de 1 k Ω .
 - . tension mode commun : 500 V c.c. max.

3.2. VALEURS DONNEES A TITRE DE RENSEIGNEMENT

Caractéristiques mécaniques :

- Hauteur : 90 mm hors tout
- Largeur : 125 mm hors tout
- Profondeur : 235 mm hors tout
- Masse : 1,4 kg

Consommation :

- Alimentation secteur : 5 VA
- Alimentation 12 V = : 340 mA

CHAPITRE 4

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil est constitué des 5 parties principales suivantes :

- des circuits d'entrée,
- un convertisseur analogique-numérique,
- un bloc de comptage et d'affichage,
- un circuit de commutation de gammes,
- une alimentation.

Le schéma synoptique complet de l'appareil est représenté planche 7.

4.1. LES CIRCUITS D'ENTREE

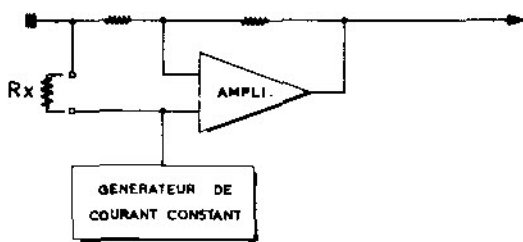
Selon la sélection de gammes, les circuits d'entrée délivrent au convertisseur une tension continue de 0,2 V ou de 2 V.

En fonction de ces niveaux de tension, les circuits analogiques du convertisseur sont positionnés dans un gain de 1 ou 10.

Pour la mesure des tensions continues élevées un atténuateur est placé avant le convertisseur.

La mesure des tensions alternatives met en oeuvre un amplificateur à circuit discret et un redresseur linéaire.

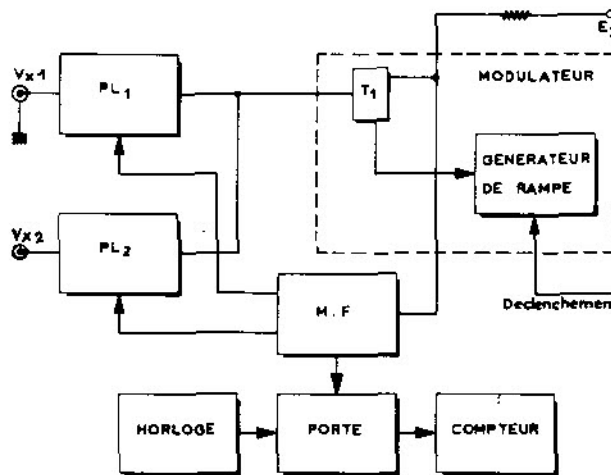
Des précautions particulières fournissent une très bonne réponse amplitude/fréquence et rendent l'appareil utilisable au-delà de 10 kHz.



Pour la mesure des résistances, un générateur à courant constant est utilisé. Ce générateur débite dans la résistance à mesurer et délivre aux bornes de celle-ci une tension proportionnelle à sa valeur.

4.2. LE CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE

Le mode de conversion utilisé est du type à "rampe unique et double comparaison"* permettant, de par son principe, d'obtenir un "zéro automatique".



Le schéma synoptique ci-dessus permet de suivre le fonctionnement de ce convertisseur, composé essentiellement :

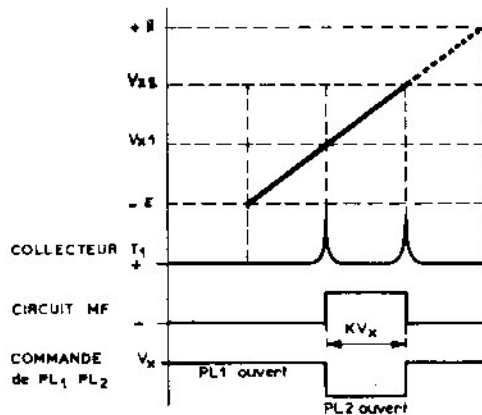
- d'un modulateur, constitué par un comparateur (T_1) et un générateur de rampe (intégrateur à amplificateur opérationnel),
- d'un jeu de deux portes linéaires (PL_1 , PL_2) contrôlant le passage de façon linéaire, de tensions continues.

Le fonctionnement peut être décrit comme suit :

- la tension à mesurer (V_x) est appliquée à l'entrée de la porte (PL_1) à l'état "ouvert" ; la porte PL_2 est alors à l'état "fermé",

* brevet n° 1.580. 230 pays : Allemagne Fédérale; Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Etats-Unis, Finlande, France, Grande-Bretagne, Israël, Italie, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Suède, Suisse, Yougoslavie.

- dès le déclenchement du modulateur, la tension de rampe commence sa progression de $-E$ vers $+E$. A son passage par la valeur (V_{x1}) une impulsion apparaît au collecteur de T_1 ;
- cette impulsion après passage par un circuit de mise en forme (MF) inverse les états des portes PL_1 et PL_2 . Ce changement d'état s'effectue en un temps très court. La tension V_{x2} est alors appliquée au comparateur par l'intermédiaire de la la porte (PL_2),
- la progression de la rampe se poursuivant; la coincidence "tension V_{x2} " détermine une nouvelle impulsion au collecteur de T_1 .



Le diagramme ci-contre montre que le temps séparant ces deux impulsions est proportionnel à V_x ; et c'est durant ce temps que les impulsions délivrées par l'horloge seront comptées par le bloc compteur.

Un système logique associé au circuit de mise en forme, permet la détection de la polarité de la tension mesurée. Le compteur délivre en outre deux états (180 et 2000) pour la commutation automatique de gammes.

4.3. LE BLOC DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE

C'est le principe de "l'affichage dynamique" qui est utilisé. Dans cette partie l'appareil est constitué des parties suivantes :

- un circuit intégré LSI (intégration à large surface) à technologie MTOS, constituant :
 - . le compteur à 4 décades,
 - . le registre mémoire,
 - . le sélecteur d'affichage,
 - . le circuit de mise en forme des impulsions ;
- une matrice de décodage transformant les signaux codés 1-2-4-8 issus du sélecteur en code décimal,
- un circuit de commande d'affichage,
- un commutateur d'anode,
- les 4 tubes d'affichage.

Le fonctionnement de ce bloc de comptage et d'affichage peut être décrit comme suit :

- les sorties 1-2-4-8 de chacune des 4 décades sont connectées par paires à un sélecteur commun qui, commandé par une horloge de 5 kHz transforme l'information parallèle en information série à la fréquence de 5 kHz. Les quatre séries de signaux 1.2.4.8, correspondant à chacune des décades sont appliquées à la matrice de décodage qui les transforme en code décimal et commande les cathodes des tubes d'affichage. Simultanément, les anodes des tubes d'affichage sont commutées de façon telle que l'allumage des tubes d'affichage soit synchrone avec l'exploration séquentielle des sorties 1-2-4-8 des décades de comptage.

4.4. LE CIRCUIT DE COMMUTATION DE GAMMES

Un circuit compteur-décompteur effectue la sélection automatique de gammes.

Les limites inférieures et supérieures ont été définies respectivement à 180 et 2000 points. Ces limites sont décodées et mises en mémoire à la sortie des décades du compteur principal.

La position 180 points ouvre la voie décomptage ; la position 2000 points ouvre la voie comptage.

4.5. L'ALIMENTATION

L'alimentation du digitest 750 est conçue de façon à permettre le fonctionnement de l'appareil soit :

- sans précaution particulière à partir d'une tension secteur comprise entre 105 et 260 V - 50/60 Hz. L'appareil comporte une commutation automatique incorporée de la tension secteur,
- à partir d'une tension continue de 12 V (de 11 à 18 V) au moyen d'un convertisseur continu-alternatif incorporé dans l'appareil.

CHAPITRE 5

INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

5.1. DEBALLAGE

Le digitest 750 est livré prêt à l'emploi accompagné des accessoires nécessaires à sa mise en service (cordon d'alimentation, cordons de mesure,...).

Retirer soigneusement l'appareil de son emballage d'origine.

Vérifier ensuite l'état du coffret pour détecter toutes détériorations éventuelles pouvant avoir été occasionnées lors du transport. S'il y a détérioration, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

5.2. REBALLAGE

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

- placer l'appareil dans un emballage en carton ondulé ayant approximativement les mêmes dimensions,
- fermer et placer ce carton dans un emballage plus grand permettant de le caler avec des cubes de protection,
- fermer et inscrire la mention FRAGILE.

5.3. PREPARATION AU FONCTIONNEMENT

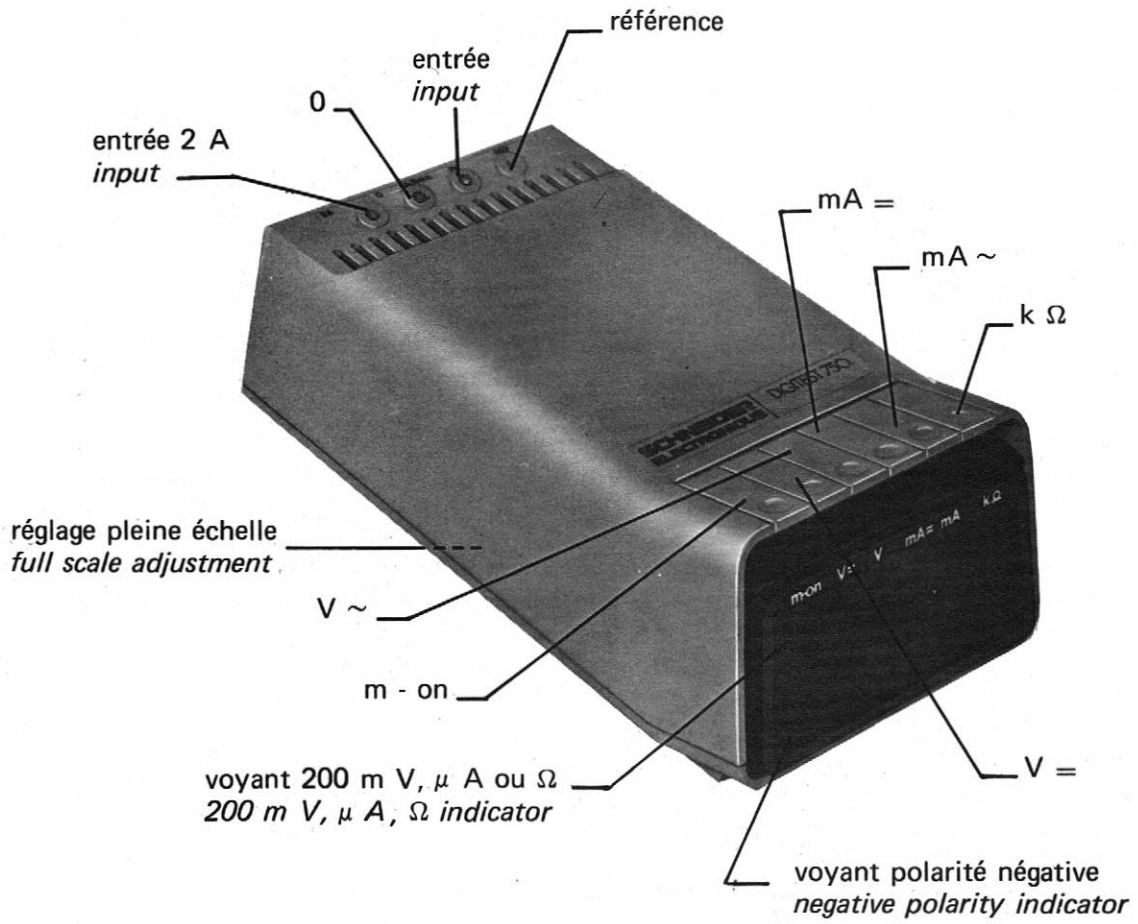
Relier l'appareil au secteur d'alimentation à l'aide du cordon livré à cet effet et muni d'un côté d'une fiche 3 broches à connecter à l'arrière de l'appareil et de l'autre à une prise de courant standard.

L'appareil étant équipé d'une commutation automatique de tension d'alimentation, il peut être branché sans précautions spéciales sur un réseau dont la tension est comprise entre 105 V et 260 V - 50/60 Hz.

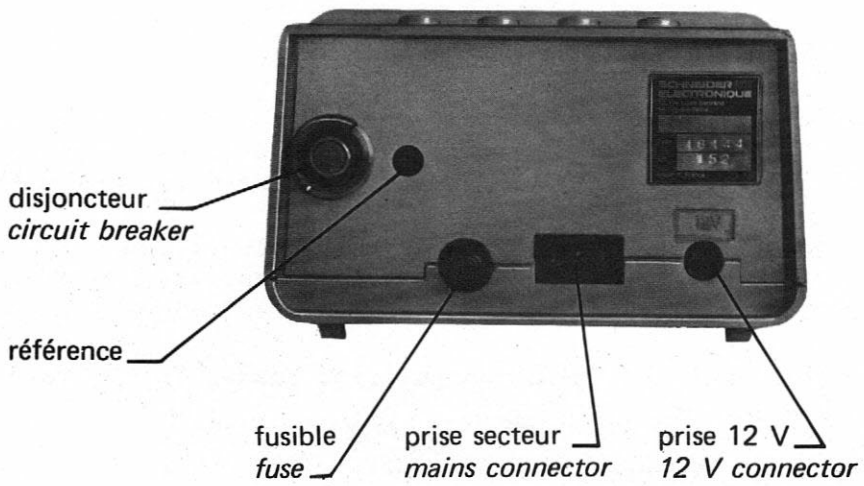
Placer la touche "m-on" en position basse, les tubes d'affichage s'allument instantanément.

Lorsqu'un fonctionnement à partir d'une tension continue de 12 V est souhaité, RETIRER LE CORDON D'ALIMENTATION SECTEUR de l'appareil.

La commutation interne de la tension secteur à la tension continue est réalisée simplement par insertion de la fiche 12 V.



face arrière
rear panel



CHAPITRE 6

INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION

6.1. PRESCRIPTIONS DE SECURITE

Le cordon d'alimentation secteur étant un cordon 3 fils (2 fils + terre), il faudra veiller, lors du raccordement de l'appareil au réseau, à établir la connexion de terre.

Il est impératif de respecter les indications de surcharge mentionnées dans le tableau de la page 6 ainsi que le paragraphe "PRECAUTION IMPORTANTE" de la page de garde (ou REMARQUE 2, page 16).

6.2. ORGANES DE COMMANDE

Les figures ci-contre indiquent l'emplacement et la fonction des divers organes de commande de l'appareil.

6.3. PREPARATION POUR LES MESURES

S'assurer que les valeurs mesurées sont dans les limites de fonctionnement et, de préférence, dans les domaines d'utilisation nominaux.

La position initiale des touches peut être quelconque. Choisir la fonction désirée. Raccorder l'appareil à la source d'alimentation comme décrit en 5.3.

Laisser l'appareil en préchauffage pendant 10 à 15 minutes avant de procéder aux vérifications suivantes :

a) vérification du "zéro"

- placer la touche fonction dans la position "volts continu". Court-circuiter les entrées, l'appareil doit afficher 000 ou 001.

b) vérification de la "pleine échelle"

- la touche fonction étant en position "V =", relier la borne

"ENTREE" à la borne "REF" située à côté ou à celle située à l'arrière de l'appareil. Ces bornes fournissent la tension de référence, l'appareil doit afficher 1900. Si l'affichage est incorrect, retoucher le réglage marqué "CAL" situé sous l'appareil.

Note : La borne "REF" est en réalité un orifice de petit diamètre sur le fond duquel s'effectue le prélèvement de la tension de référence à l'aide d'une pointe de touche. Elle est dédoublée par une prise de 4 mm de diamètre située à l'arrière de l'appareil.

L'appareil est maintenant prêt à l'emploi.

6.4. EXECUTION DES MESURES

- Abaisser la touche de la fonction désirée.
- Relier les valeurs à mesurer entre les bornes "ENTREE" et "0" au moyen des cordons de mesure.

- Remarques :
- 1 - L'utilisation de l'appareil pour la mesure de tensions alternatives de fréquence supérieure aux fréquences industrielles (de 400 Hz à 10 kHz) nécessite les précautions suivantes :
 - vérifier que l'appareil est relié à la terre (par l'intermédiaire du cordon secteur),
 - relier, s'il en existe un, le blindage de la source à mesurer à la terre.
 - 2 - Lorsque l'on mesure une source de TENSION ALTERNATIVE supérieure à 20 V eff et dont le débit peut être supérieur à 10 A il est INTERDIT de passer de la fonction V_{\sim} aux fonctions I = ou I- SANS AU PREALABLE DECONNECTER LES CORDONS DE MESURE.
 - 3 - Pour les mesures de courants supérieurs à 200 mA utiliser la borne marquée "2000 mA".
 - 4 - Comme avec tout multimètre, il y a lieu de prendre des précautions pour la mesure de résistances élevées (bruit parasite) ou des résistances faibles (résistances des contacts et des cordons de mesures).
 - 5 - Pour les mesures des courants continus et alternatifs et des résistances, la protection en cas de surcharge est assurée par disjoncteur. Pour remettre l'appareil en fonctionnement, simplement réarmer le disjoncteur situé sur le panneau arrière.
 - 6 - Un voyant séparé s'allume lorsque l'appareil se trouve dans la gamme 200 mV, 200 μ A ou 200 Ω .

6.5. VERIFICATION DE LA PRECISION

6.5.1. CORRECTION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

La précision de la mesure, donnée dans le tableau de caractéristiques de la page 6, est valable lorsque la mesure est effectuée à une température identique à celle existant au moment du calibrage de l'appareil.

Si la mesure est effectuée à une température différente, il y aura lieu d'apporter une correction qui sera fonction de l'écart de température et du coefficient de température de l'appareil (soit $< 4.10^{-4}/^{\circ} \text{C}$) ou de la source de référence interne ($\leq 5.10^{-5}/^{\circ} \text{C}$).

Exemple : L'appareil ayant été calibré à une température de 25°C , la mesure d'une tension continue de 100 V à cette même température sera effectuée avec une erreur de :

$\pm 2.10^{-3}$ de la gamme $\pm 1.10^{-3}$ de la lecture, soit dans ce cas :
 $\pm 3.10^{-3}$ de la lecture.

Dans le cas de l'utilisation de l'appareil à $\pm 10^{\circ} \text{C}$ autour de 25°C et sans effectuer de recalibrage l'erreur supplémentaire serait de :

$(\pm 3.10^{-4}).10 = \pm 3.10^{-3}$, soit une erreur globale de : $\pm 8.10^{-3}$.

Mais en prenant le soin de recalibrer l'appareil à cette nouvelle température sur sa source de référence interne et en tenant compte du coefficient de température de la source de référence ($\leq 5.10^{-5}/^{\circ} \text{V}$), l'erreur supplémentaire serait de : $(\pm 5.10^{-5}).10 = \pm 5.10^{-4}$, ce qui démontre que l'appareil conserve sa classe de précision.

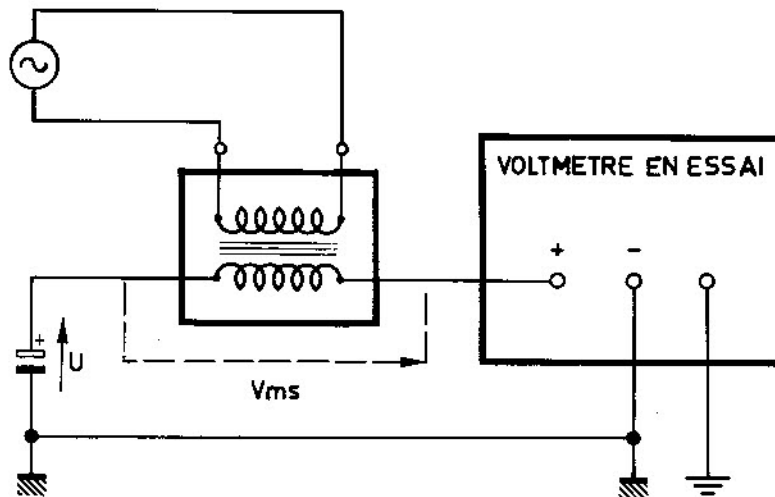
6.5.2. VERIFICATION DE LA PRECISION DE L'APPAREIL

La vérification de la précision du digitest 750 doit être effectuée à l'aide d'appareils ou d'accessoires dont la précision soit supérieure d'un ordre de grandeur de 10.

6.6. METHODE DE MESURE DE LA REJECTION

6.6.1. REJECTION EN MODE SERIE

La mesure de la réjection en mode série est effectuée avec le montage ci après.



Paramètres de la mesure :

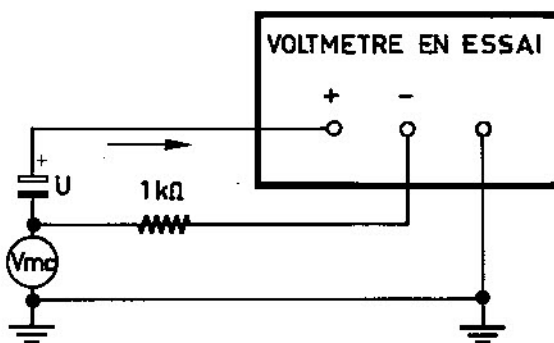
- Fréquence de la tension superposée à la tension mesurée U : 50 Hz ou 60 Hz.
- Valeur de la tension U à afficher lorsque $V_{ms} = 0$: 90 % de la pleine échelle du calibre.
- La valeur de V_{ms} sera choisie lorsque l'erreur lue sera égale à 10 unités, cette variation sera exprimée par ΔU .
- La valeur de la réjection s'exprime en dB et est donnée par la formule :

$$TR \text{ (mode série) (en dB)} = 20 \log \frac{V_{ms} \text{ c. à c.}}{\Delta U \text{ c. à c.}}$$

V_{ms} et ΔU seront exprimées dans les mêmes unités.

6.6.2. REJECTION EN MODE COMMUN

La mesure de la réjection en mode commun est effectuée avec le montage ci-dessous :



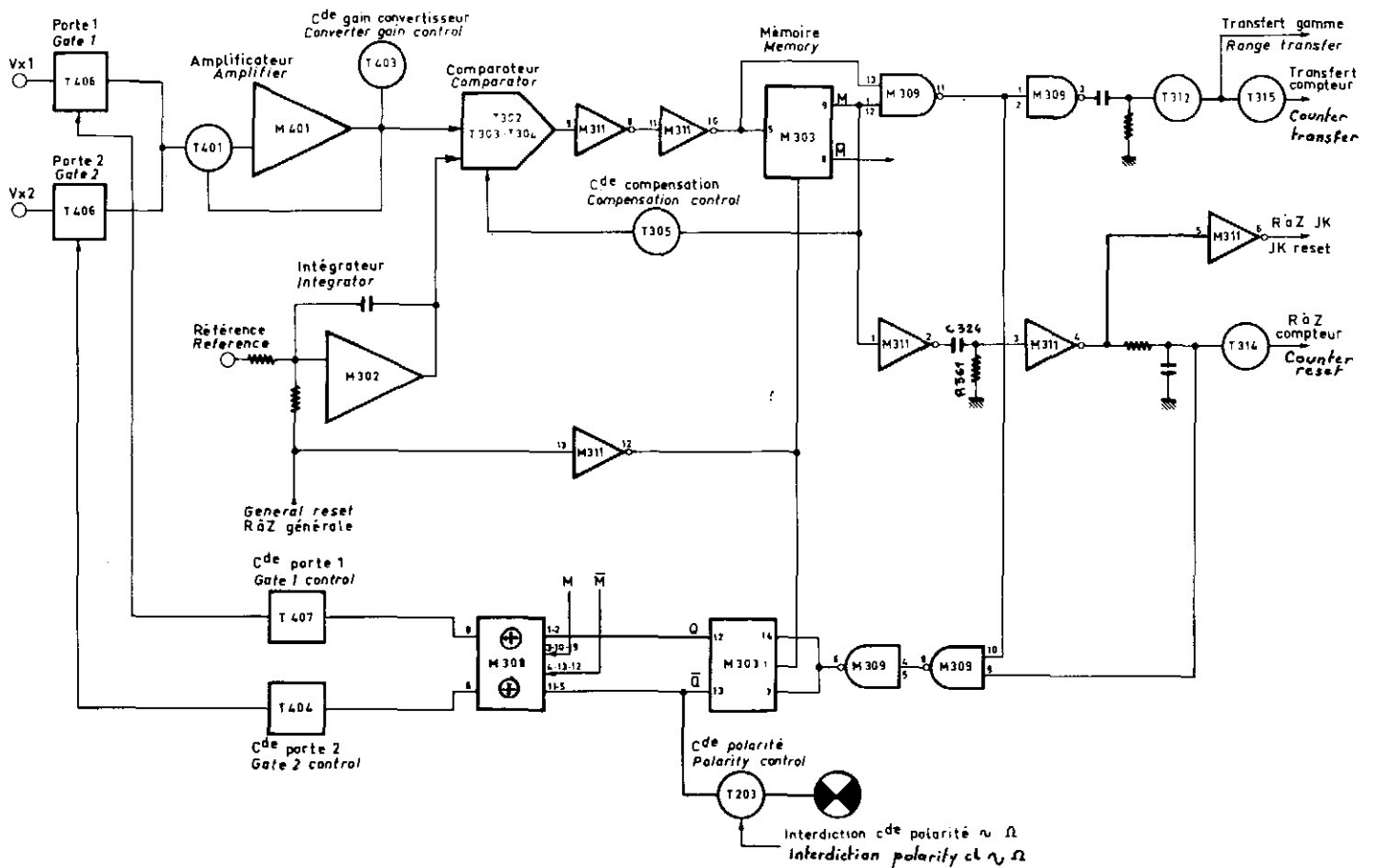
- Les paramètres de la mesure mode série s'appliquent également pour la mesure de la réjection mode commun.
- La valeur de la réjection s'exprime en dB et est donnée par la formule :

$$TR \text{ (mode commun) (en dB)} = 20 \log \frac{V_{mc} \text{ c. à c.}}{\Delta U \text{ c. à c.}}$$

CHAPITRE 7

DESCRIPTION DETAILLEE DES CIRCUITS

7.1. LE CONVERTISSEUR (Planches 3, 4 et 8)



7.1.1. PRINCIPE DE CONVERSION

L'ordre de renouvellement de la mesure est généré par le compteur à 4 décades (CI4D) recevant en permanence les impulsions d'horloge à la fréquence de 50 kHz.

Le signal de sortie de la décade "milliers" (11 du CI4D M 306) est utilisé, après mise en forme dans M 307 pour déclencher la rampe de mesure et remettre à zéro les circuits logiques du convertisseur.

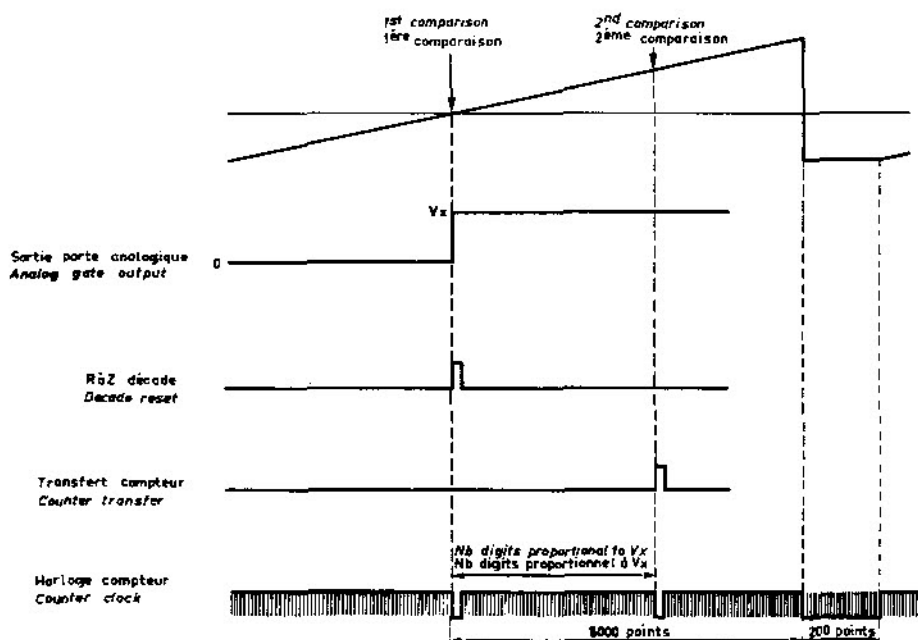
Lors de la 1ère coincidence, un signal de R à Z est généré en 6 de M 311 ainsi qu'un signal de R à Z compteur en opposition de phase et dont la largeur est déterminée par la constante de temps C 324 - R 361.

Ce dernier signal met à zéro les quatre décades du compteur.

La 2ème coincidence génère des signaux appelés "transfert compteur" et "transfert gamme" en opposition de phase, élaborés respectivement par T 315 et T 312.

Le signal "transfert compteur" transfère le contenu des quatre décades dans les registres correspondants.

Le contenu de ce registre est directement proportionnel à la mesure.



7.1.2. ALIMENTATION DES CIRCUITS ANALOGIQUES (Planche 3)

Elle est constituée par un ampli opérationnel M 301 monté en non inverseur.

La diode Zener compensée D 301, alimente le générateur de rampe et fournit la tension de référence 190 mV, ajustable par le potentiomètre P 302.

7.1.3. GENERATEUR DE RAMPE (Planche 3)

Il se compose d'un ampli opérationnel M 302, avec un fort gain en boucle ouverte et de faibles courants de polarisation des entrées, ce qui détermine une bonne linéarité de conversion.

D'autre part, la stabilité en température est assurée par la qualité des composants.

La diode Zener D 306 en série avec D 304 limite négativement la tension de sortie.

7.1.4. CIRCUIT LOGIQUE (Planche 3)

Il comprend :

- la mémoire : M 303 monté en bascule JK,
- les circuits de mise en forme : portes NAND et inverseurs M 311 et M 309.

7.1.5. COMPARATEUR (Planche 3)

Le transistor T 302, élément comparateur reçoit sur la base la tension V rampe et sur l'émetteur la tension analogique Vx1 ou Vx2. La différence entre ces 2 tensions est amplifiée par T 303 et T 304, puis transmise au circuit logique.

7.1.6. PORTES LINEAIRES (Planche 4)

Elles sont formées par le double transistor MOS T 406.

La commutation alternative Vx1, Vx2 peut descendre à un niveau de 100 μ V, ce qui nécessite l'emploi de la technologie MOS et des condensateurs ajustables C 411 et C 412 pour le neutrodynage des fronts de commutation.

La commande des portes analogiques se fait par un double circuit "ou exclusif" M 308 suivi des transistors T 404 et T 407.

La commande 1 détermine la fonction $\overline{MQ} + \overline{MQ}$
La commande 2 détermine la fonction $MQ + \overline{QM}$

7.1.7. AMPLIFICATEUR ADAPTATEUR (Planche 4)

Constitué d'un double transistor à effet de champ T 401, suivi d'un amplificateur opérationnel M 401, cet amplificateur transmet les signaux de sortie de porte au comparateur. Le gain est commandé par le transistor T 403. En gamme 2 V le gain est de 1, en gamme 0,2 V il est de 10 (réglable par le potentiomètre P 401), ce qui permet d'obtenir une double résolution du convertisseur (100 μ V et 1 mV). Les dérives sont autocompensées par le système de mesure. Ainsi tous les réglages de zéro sont complètement supprimés.

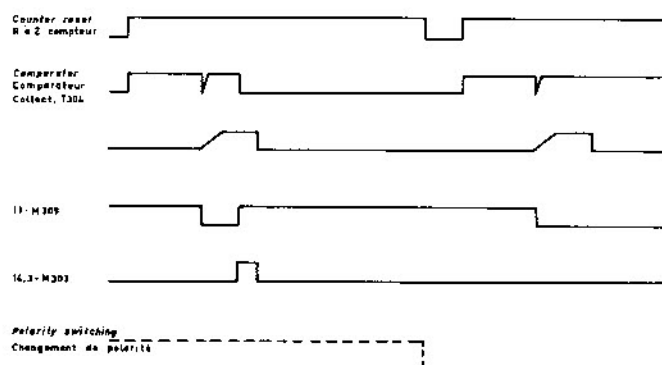
7.1.8. DETECTION DE POLARITE (Planche 3)

a) fonctionnement en bonne polarité :

A l'instant $t = 0$ la tension de rampe commence sa progression.

A l'instant t_1 où $V_{\text{rampe}} = V_{x1} + V_{\text{jonction}}$, se situe la première comparaison : l'amplificateur bascule entraînant la bascule JK M 303 (qui avait été remise à zéro par le signal R à Z provenant de la séquence). Le signal M après passage dans la double porte M 308 inverse les états des portes analogiques, amenant V_{x2} sur le comparateur qui est alors bloqué et retrouve son état initial (signal C) jusqu'à l'instant de la 2ème comparaison t_2 .

Le produit M.C est effectué par les circuits logiques M 309. Le résultat est un créneau T, proportionnel à $V_{x2} - V_{x1}$, dont le front avant déclenche le signal de R à Z du compteur et le front arrière le signal de transfert dans le registre mémoire. Celui-ci enregistre le nombre d'impulsions horloge durant l'intervalle T. La R à Z neutralisant les premières impulsions d'horloge, la 2ème comparaison est retardée par le circuit T 306 - P 304 - R 328.



b) fonctionnement en mauvaise polarité :

Les entrées J et K de la bascule M 306 (mémoire de la polarité) sont réunies. A chaque séquence, M 306 reçoit la R à Z sur son entrée horloge.

- Lorsque la tension d'entrée ne change pas, la commande délivrée sur les entrées JK reste la même : la bascule conserve son état initial.

- Lorsque la tension d'entrée change de signe, une commande différentielle est délivrée sur les entrées JK : la bascule inverse son état.

Nota : lors d'une mesure en mauvaise polarité, le comparateur bascule une seule fois : Vx2 vient renforcer l'état provoqué par Vx1.

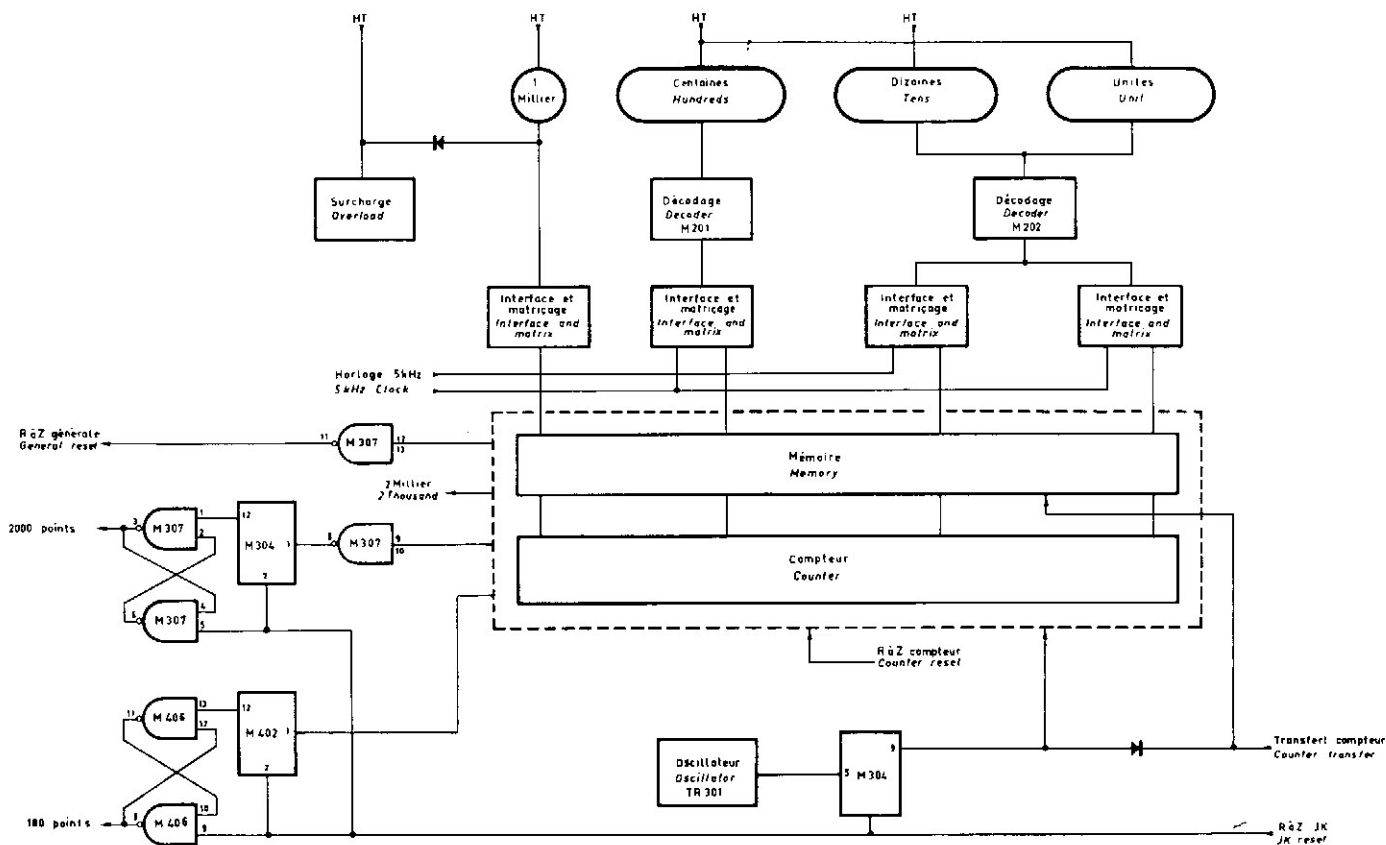
7.2. L'HORLOGE (Planche 3)

Le signal d'horloge est fourni par un oscillateur LC (T 307, T 308 et le transformateur TR 301) délivrant une fréquence de 100 kHz. Cette fréquence est divisée par 2 dans M 304 et passe dans l'interface T 309 pour mise en forme avant d'arriver sur l'entrée horloge du compteur (4 de M 306).

7.3 LE BLOC DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE (Planches 2, 3 et 8)

7.3.1. LE BLOC DE COMPTAGE (Planche 3)

Ce bloc est constitué d'un circuit LSI-MOS comprenant 4 décades du type classique à affichage mémorisé et dissipant une faible puissance : 200 mW.



7.3.2. LE BLOC D'AFFICHAGE (Planche 2)

Afin de limiter la consommation des tubes et de réduire la quantité des circuits, l'affichage est commandé séquentiellement. L'horloge de commande 5 kHz étant fournie par le convertisseur continu-alternatif de l'alimentation :

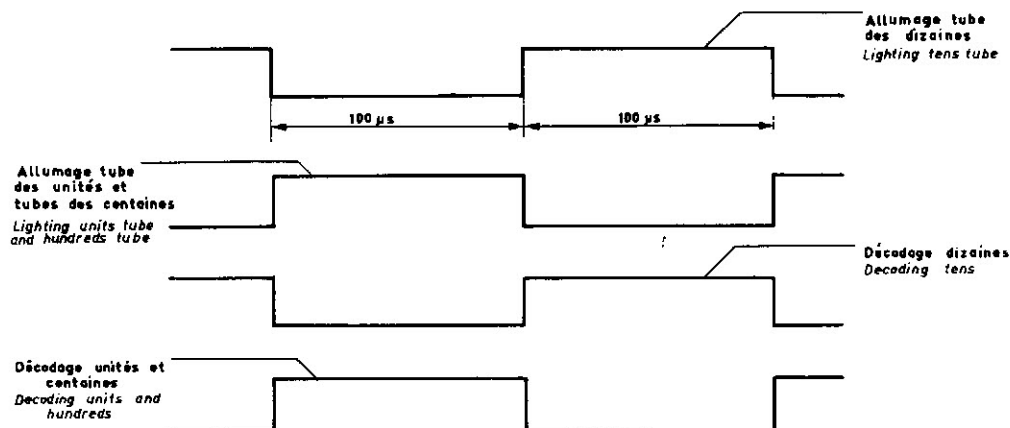
- une demi-période alimentation des tubes unités et centaines,
- une demi-période alimentation du tube dizaines.

L'alimentation du néon 1 millier est continue.

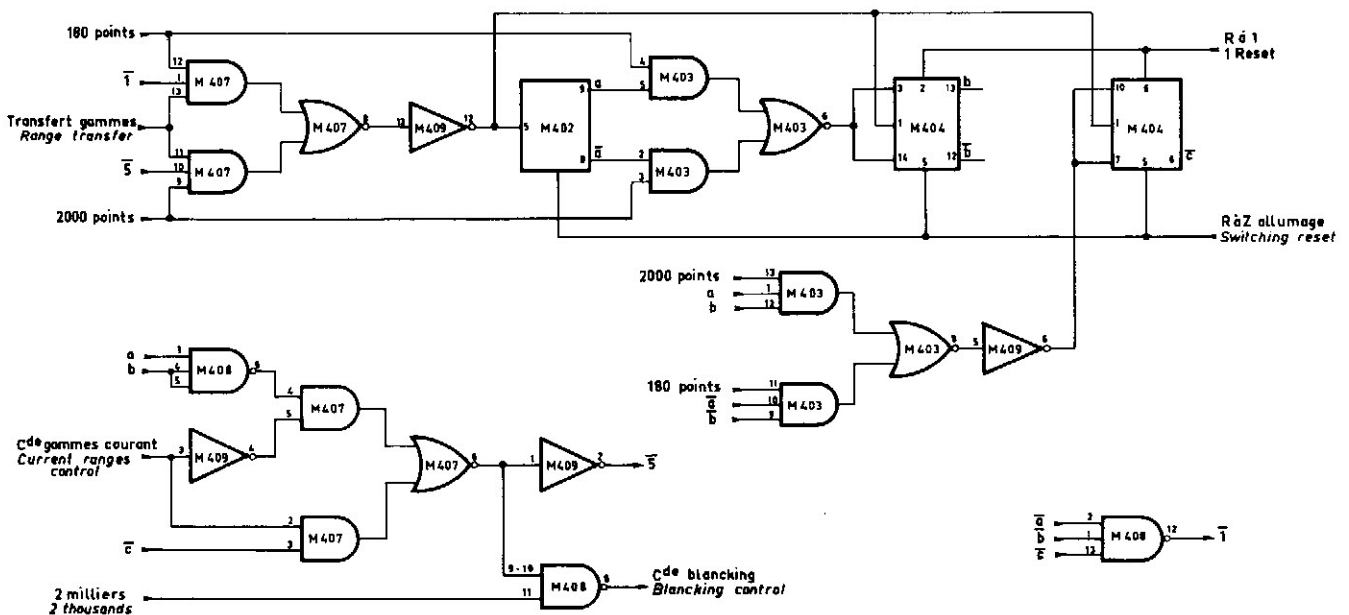
Les unités et dizaines sont commandées par un décodeur driver commun M 202 (puisque les tubes ne sont pas allumés simultanément).

Les centaines sont commandées par M 201.

Les circuits d'analyse séquentielle sont du type diodes-résistances ce qui permet de réaliser directement l'interface de sortie du compteur.



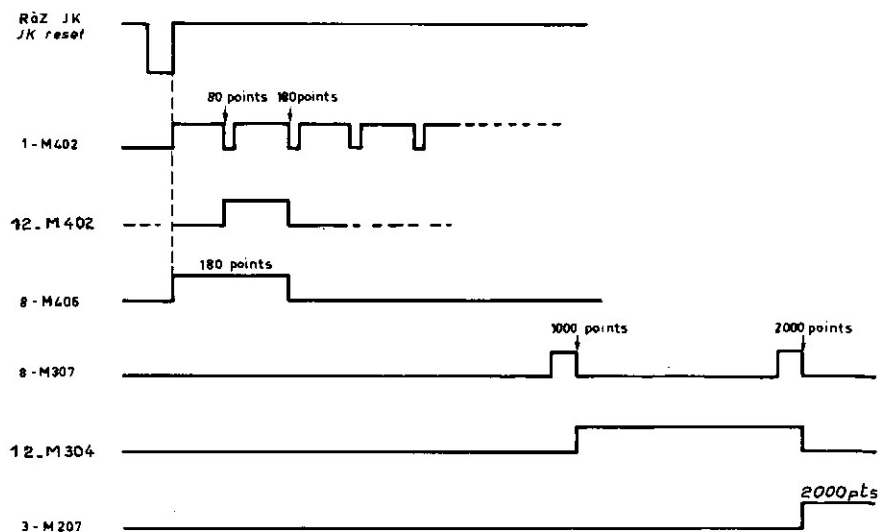
7.4. LA COMMUTATION AUTOMATIQUE DE GAMMES (Planche 4)



Le compteur-décompteur détermine les états binaires a, b, c qui définissent les gammes.

Les limites inférieures et supérieures ont été définies à 180 points et 2000 points.

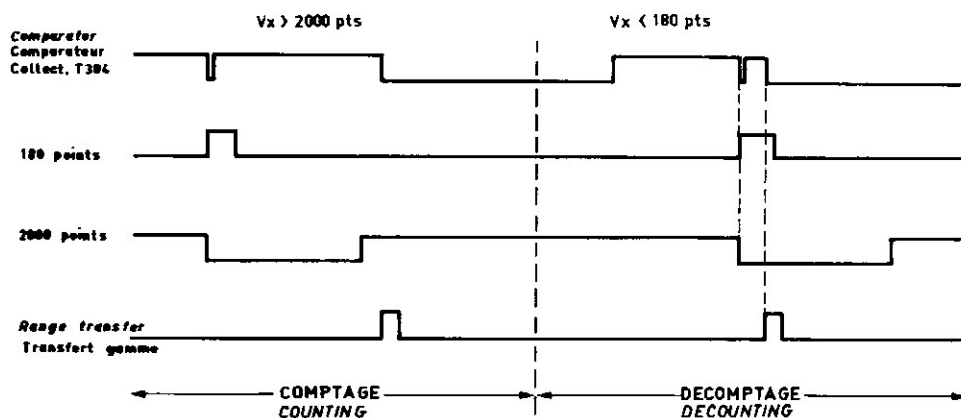
Elaboration de l'information 180 points et 2000 points:



Pour une mesure quelconque de V_x , trois cas peuvent se présenter :

a) la mesure est comprise entre 180 et 2000 points

Il n'y a pas de coïncidence du "transfert gamme" avec le signal "180 points", ni avec celui des "2000 points". Le compteur-décompteur est bloqué et la gamme reste stable (figure ci-dessous).



b) la mesure est inférieure à 180 points

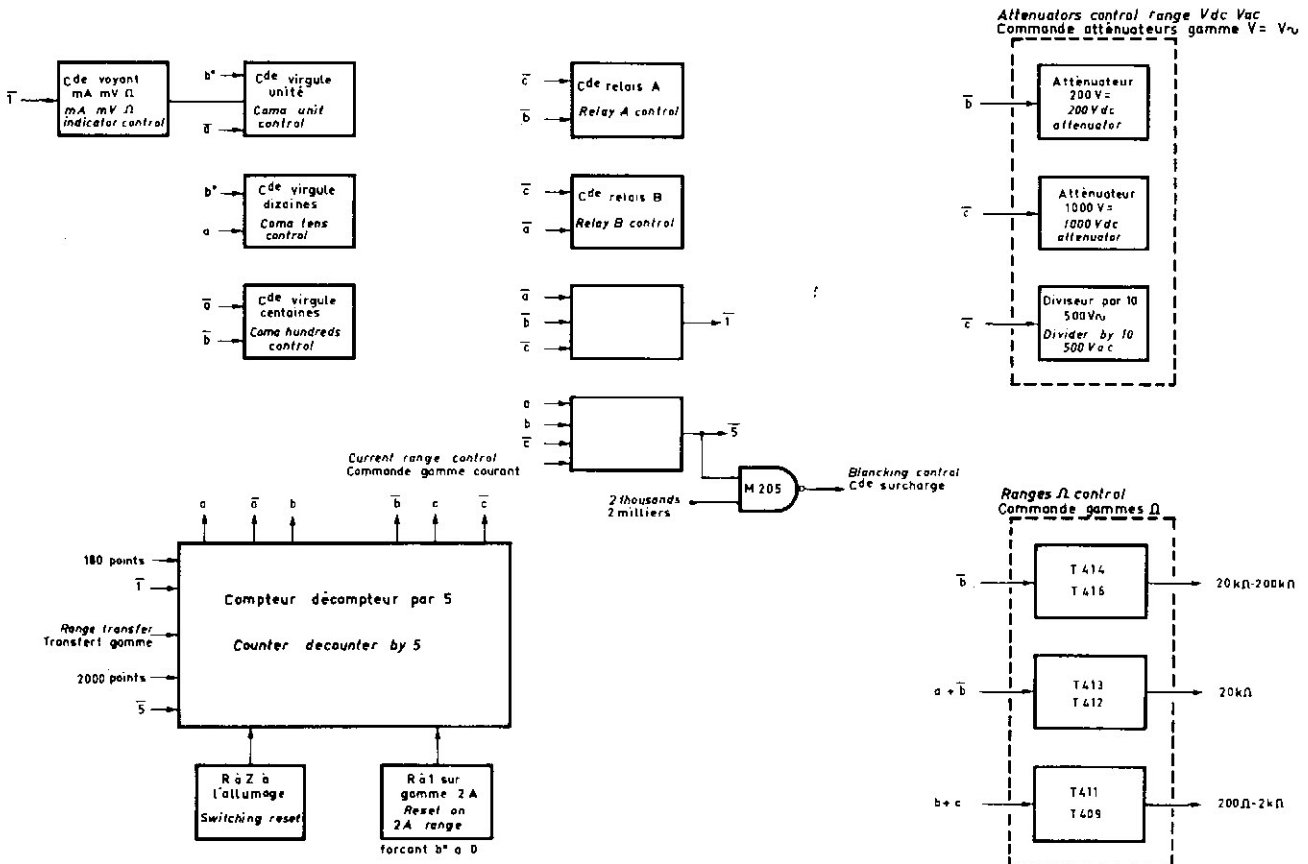
Le signal "180 points" positionne le compteur-décompteur en décomptage. La coïncidence des signaux "180 points" et "transfert gamme" élabore un top d'horloge (M 407) qui positionne le compteur-décompteur à la gamme inférieure jusqu'à ce que la mesure se trouve comprise entre 180 points et 2000 points par le jeu des commandes, des gains et des atténuateurs.

c) la mesure est supérieure à 2000 points

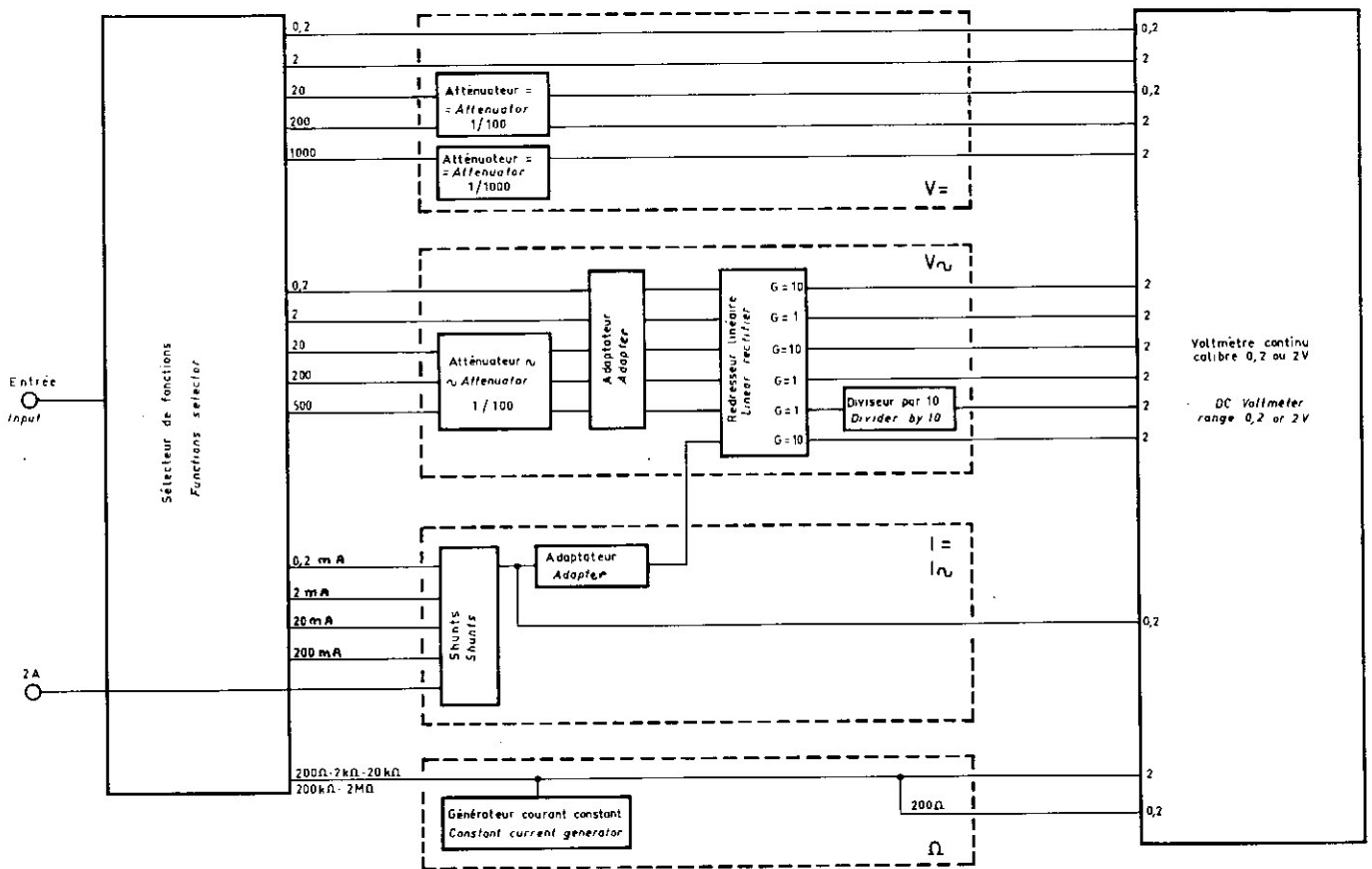
Le compteur-décompteur se positionne en comptage avant la coïncidence. Lors de la coïncidence, le compteur-décompteur passe sur la gamme supérieure commutant les gains et les atténuateurs. Si à la mesure suivante, celle-ci est toujours supérieure à 2000 points, le compteur-décompteur passe à nouveau sur la gamme supérieure et le cycle se répétera jusqu'à ce que la mesure soit comprise entre 180 et 2000 points.

Nota : Lorsque la mesure se trouve inférieure à 180 points dans la plus basse gamme, l'information $\bar{1}$ (M 408) interdit le décomptage.

De même, lorsque la mesure se trouve supérieure à 2000 points dans la plus haute gamme, le comptage est interdit par l'information $\bar{5}$ (planche 4).

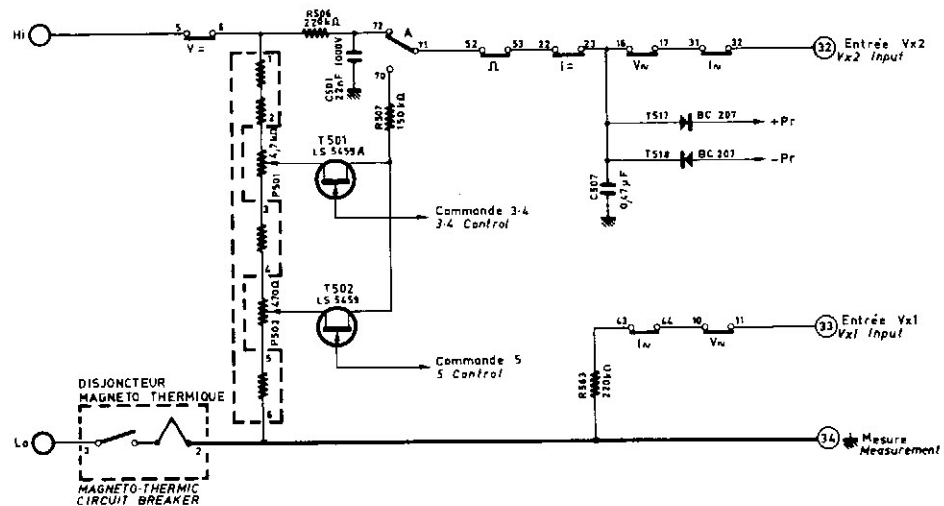


7.5. LE MULTIMETRE (Planche 5)



Le convertisseur nécessitant une tension d'entrée continue de 0,2 V ou 2 V nominale, les circuits du multimètre transforment le paramètre d'entrée en une tension continue de 0,2 V ou 2 V.

7.5.1. MESURE DES TENSIONS CONTINUES (Planche 5)



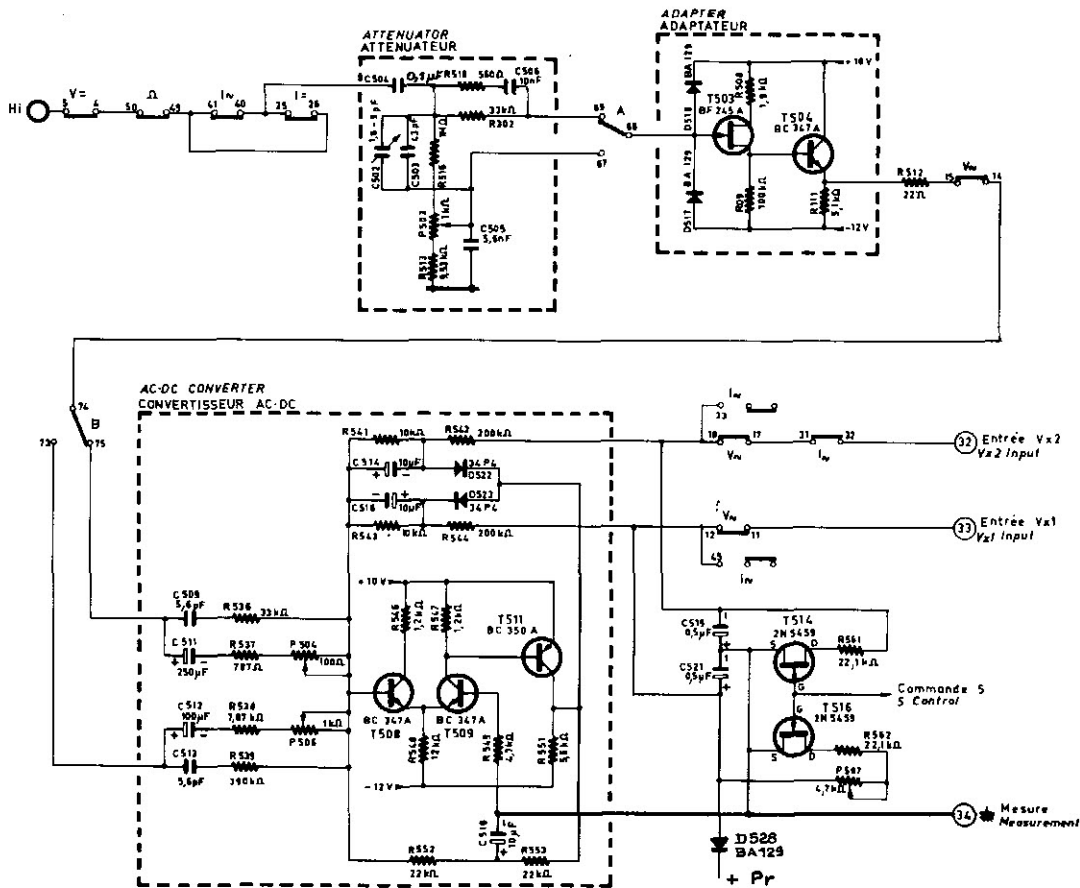
Les tensions continues correspondant aux calibres 20 V, 200 V et 1000 V sont appliquées à un atténuateur à couches "CERMET" d'impédance d'entrée 10 MΩ.

Cet atténuateur délivre :

- un affaiblissement 1/100 (réglable par P 501) pour les gammes 20 V et 200 V,
- ou un affaiblissement 1/1000 (réglable par P 502) pour la gamme 1000 V.

La commutation s'effectue par les transistors à effet de champ T 501 T 502.

7.5.2. MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES (Planche 5)



Un redresseur linéaire est utilisé. Il se compose d'un amplificateur opérationnel T 508 - T 509 - T 511 avec contre-réaction totale en continu pour assurer la stabilité. Cet amplificateur délivre :

- un gain de 10 (réglable par P 504),
- ou un gain de 1 (réglable par P 506). La commutation de gain se fait par le relais B.

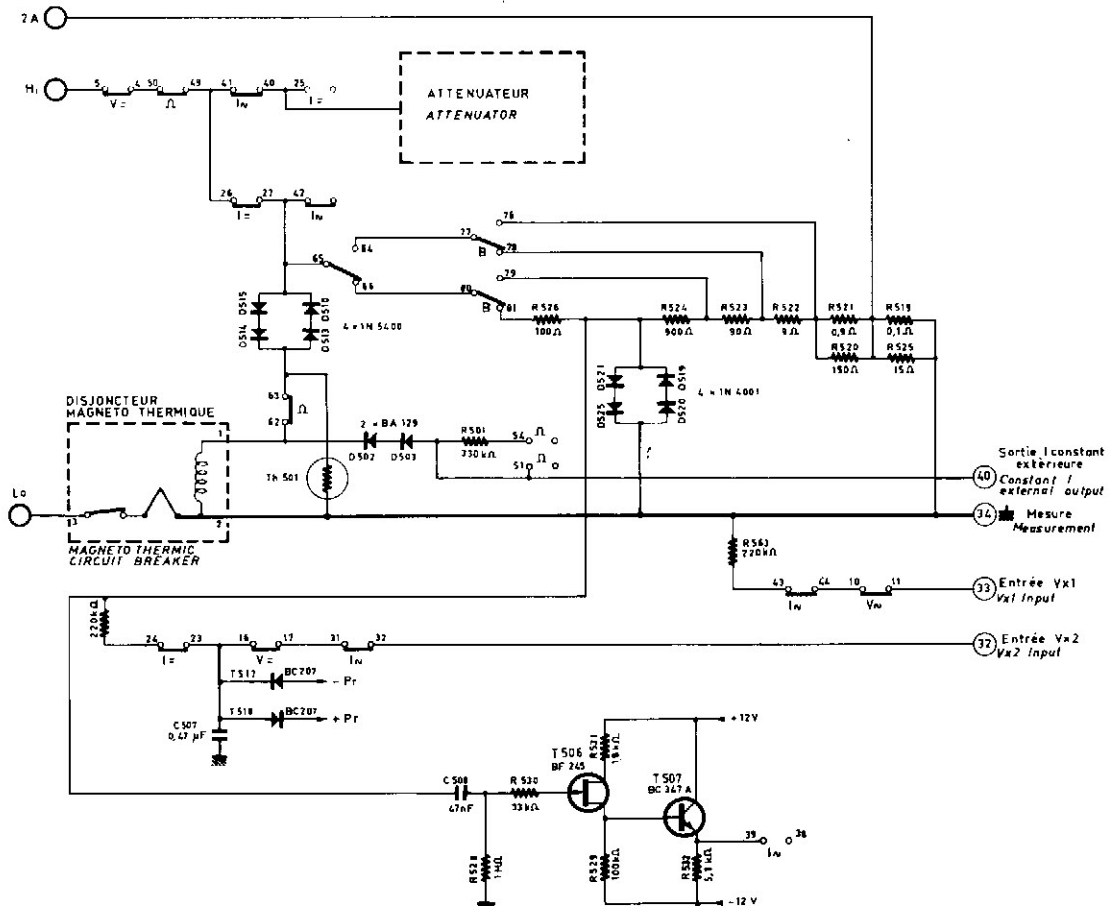
La commande du convertisseur s'effectue par un système de détection double D 522 - D 523.

L'entrée mesure V_v est connectée par le relais A :

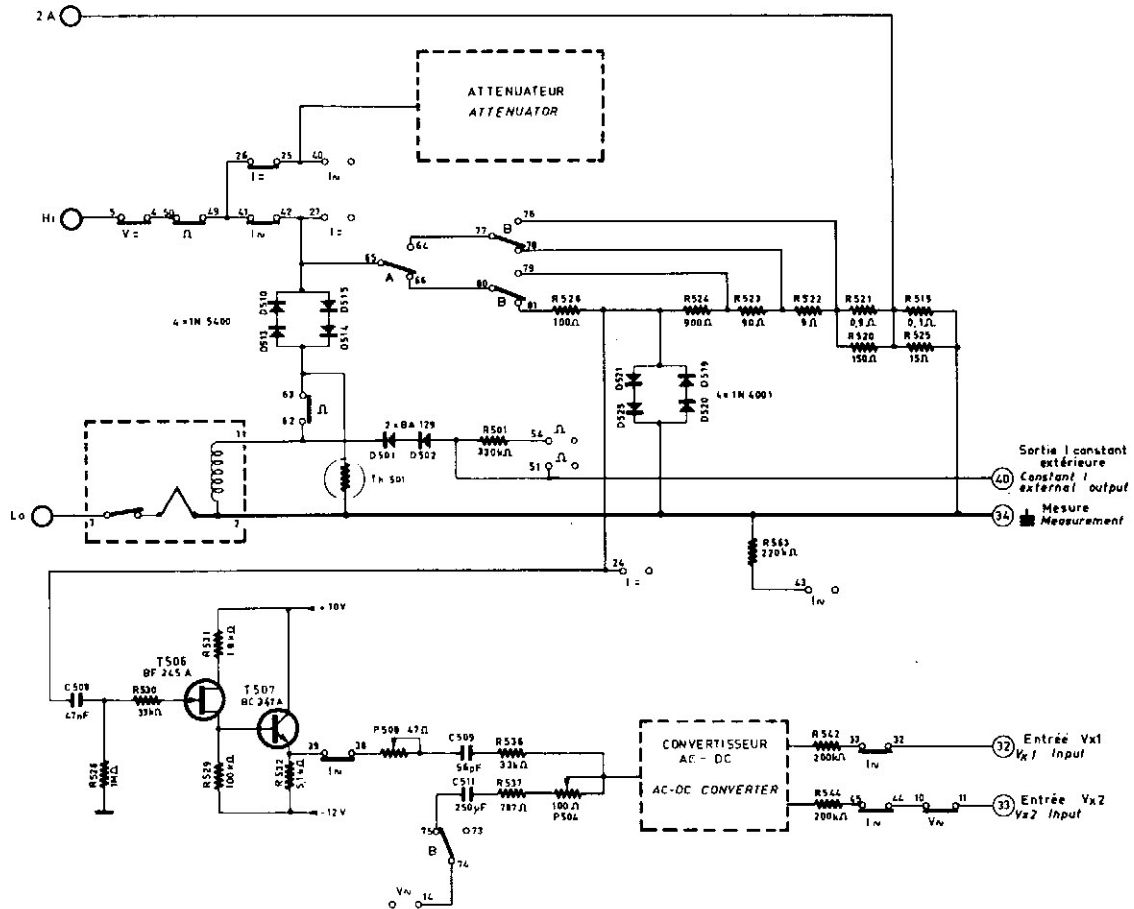
- soit directement sur le redresseur linéaire par l'intermédiaire d'un circuit adaptateur d'impédances T 503 - T 504 (gamme 0,2 V - 2 V),
- soit sur l'atténuateur R 516, R 513, P 503, d'affaiblissement 1/100, compensé en fréquences par C 502, C 505.

En gamme 500 V un affaiblissement de 1/10 réglable par P 507 est ajouté en sortie du redresseur.

7.5.3. MESURE DES COURANTS CONTINUS ET ALTERNATIFS (Planche 5)

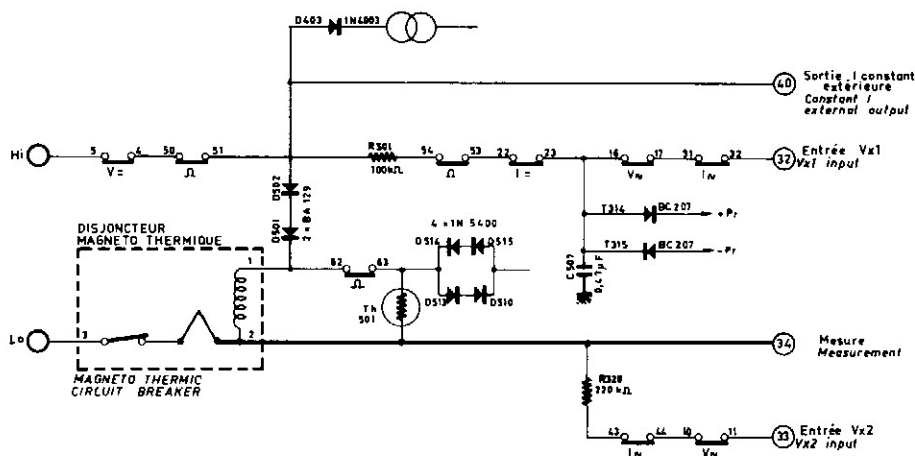


Pour réaliser les mesures de courants, l'appareil dispose de 5 shunts assurant les mesures d'intensité de 100 nA à 2 A.



Nota : En fonction courant, les circuits de commutation automatique de gammes sont verrouillés en gamme 4 (200 mA). L'entrée séparée 2 A commande un contact qui positionne les circuits en gamme 5 (2 A).

7.5.4. MESURE DES RESISTANCES (Planches 2, 4 et 5)



Un générateur de courant constant constitué par le double transistor T 208 provoque une chute de tension aux bornes de la résistance à mesurer.

Le courant débité est réglable par les potentiomètres :

P 402 : 1 mA
 P 403 : 100 μ A
 P 404 : 10 μ A

Nota : P 406 intervient sur toutes les autres gammes et l'action de P 404 réagit sur celle de P 403.

La commutation de la valeur du courant débité s'effectue par blocage des transistors T 409, T 411, T 412, T 413, T 414, T 416, mettant en circuit ou hors circuit leurs résistances d'émetteurs.

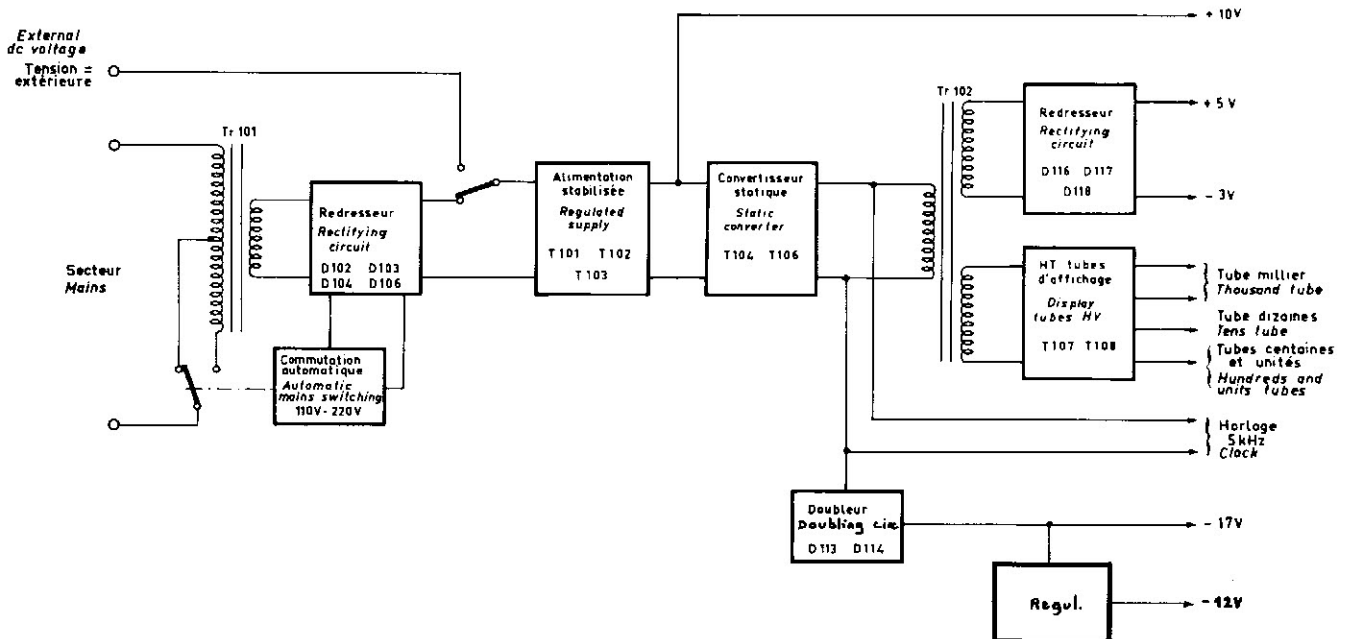
7.5.5. CIRCUITS DE PROTECTION (Planche 5)

Une protection électronique préserve les circuits pendant la commutation automatique de gammes :

- diodes D 501, D 502, D 510, D 513, D 514, D 515, D 519, D 520, D 521 D 525,
- diodes D 503 à D 508 délivrant les tensions de protection + Pr et - Pr.

Une protection magnéto-thermique permet de disjoncter le multimètre pour une tension d'entrée > 8 V sans que l'étalonnage des circuits soit modifié. La bobine du disjoncteur est protégée par une thermistance.

7.6. L'ALIMENTATION (Planche 1)



7.6.1. COMMUTATION AUTOMATIQUE DU SECTEUR

Elle s'effectue à l'aide du relais RC1.

7.6.2. CONVERTISSEUR CONTINU-ALTERNATIF (Planche 1)

Il est constitué des transistors T 104 et T 106 et du transformateur TR 102, dont la fréquence d'oscillation est de 5 kHz.

Il est alimenté :

- soit par une tension continue extérieure,
- soit par une tension issue de la commutation automatique du secteur, filtrée et redressée.

Un circuit de régulation T 101, T 102, T 103 permet d'obtenir une tension d'alimentation constante 10 V (ajustable par P 101).

Il fournit :

- le signal horloge 5 kHz pour la commande séquentielle de l'affichage,
- les tensions continues pour l'alimentation des circuits logiques et transistors : - 17 V, + 5 V, - 3 V,
- les tensions continues pour l'alimentation séquentielle de l'affichage : + 180 V, + 90 V.

CHAPITRE 8

ETALONNAGE

8.1. GENERALITES

Le digitest 750 est muni de réglages permettant un étalonnage éventuel rapide. L'étalonnage doit être effectué dans un ordre donné. Si une partie seulement de l'appareil doit être étalonnée, toutes les vérifications précédentes doivent être effectuées en premier lieu. Après réétalonnage, les potentiomètres doivent de nouveau être bloqués au moyen d'une goutte de vernis.

8.2. ETALONNAGE EN TENSIONS CONTINUES

Equipement nécessaire : Standard de tensions continues 0 - 1000 V
Précision : $5 \cdot 10^{-5}$

Abaissier la touche V =

- 8.2.1. Appliquer une tension de + 1,900 V = à l'entrée à partir du standard de tensions continues et régler le potentiomètre P 301 (page 51 et planche 3) pour obtenir une lecture de 1900.

Si le potentiomètre P 301 est en bout de course, le placer à mi-course et régler l'affichage à 1900 points en ajustant la fréquence de l'oscillateur d'horloge. Pour cela, agir sur le noyau du pot oscilateur.

- 8.2.2. Appliquer une tension de + 190,0 mV = à l'entrée à partir du standard de tensions continues et régler l'extrémité d'échelle à 1900 points à l'aide du potentiomètre P 401 (page 59 et planche 4).

- 8.2.3. Appliquer une tension de + 1,0 mV = à l'entrée. Régler le condensateur C 411 (page 61 et planche 4) pour obtenir une lecture de + 10 points.

- 8.2.4. Appliquer une tension de - 1,0 mV = à l'entrée. Régler le condensateur C 412 (page 61 et planche 4) pour obtenir une lecture de - 10 points.

La dissymétrie admise est de ± 1 unité.

Vérifier la symétrie à $\pm 190,0$ mV = et à $\pm 1,0$ mV =

Si l'affichage 10 points n'est pas obtenu, régler P 304 (page 51 et planche 3).

8.2.5. Avec les entrées en court-circuit, vérifier que l'appareil indique 000 ou 000/001 ou 001 maximum.

8.2.6 Appliquer une tension de $\pm 1,900$ V = à l'entrée et parfaire le réglage à l'aide de P 301 pour obtenir une lecture de 1900.

8.2.7. Appliquer une tension de $+ 190,0$ mV = à l'entrée.

Agir sur P 401 si un réglage s'avère nécessaire.

8.2.8. Les opérations 8.2.6 et 8.2.7. peuvent être recommencées tant que les résultats d'étalonnage ne sont pas obtenus.

8.2.9. Appliquer une tension de $+ 190,0$ V = à l'entrée.

Régler le potentiomètre P 501 (page 69 et planche 5) pour obtenir une lecture de 1900.

8.2.10. Appliquer une tension de $- 190,0$ V = et vérifier la symétrie.

8.2.11. Appliquer successivement une tension de $+ 19,00$ V = et $- 19,00$ V = à l'entrée et vérifier que l'affichage est de $+ 1900$ et $- 1900$.

8.2.12. Appliquer une tension de $+ 1000$ V = à l'entrée.

Régler l'affichage à 1000 points à l'aide du potentiomètre P 502 (page 69 et planche 5).

8.3. ETALONNAGE EN TENSIONS ALTERNATIVES

Equipement nécessaire : Standard de tensions alternatives 0 - 500 V
40 Hz - 20 kHz
Précision : 1.10^{-4}

Abaissier la touche $V\sim$.

- 8.3.1. A partir du standard de tensions alternatives, appliquer une tension de 190,0 mV eff/400 Hz.
- Régler l'affichage à 1900 points à l'aide du potentiomètre P 504 (page 69 et planche 5).
- Vérifier l'affichage à tension d'entrée constante de 190,0 mV eff aux fréquences : 40 Hz - 4 kHz - 10 kHz - 20 kHz.
- 8.3.2. Appliquer une tension de 1,900 V eff/400 Hz à l'entrée.
- Régler l'affichage à 1900 points à l'aide du potentiomètre P 506 (page 69 et planche 5).
- Vérifier l'affichage à tension d'entrée constante de 190,0 mV eff aux fréquences : 40 Hz - 4 kHz - 10 kHz - 20 kHz.
- 8.3.3. Appliquer une tension de 190,0 V eff/400 Hz à l'entrée.
- Régler l'affichage à 1900 points à l'aide du potentiomètre P 503 (page 69 et planche 5).
- 8.3.4. Appliquer une tension de 500 V eff à l'entrée.
- Régler l'affichage à 500 points à l'aide du potentiomètre P 507 (page 69 et planche 5).
- 8.3.5. Appliquer une tension de 19,00 V eff/10 kHz.
- Régler l'affichage à 1900 points à l'aide du condensateur C 502. (page 71 et planche 5).

8.4. ETALONNAGE EN OHMMETRE

L'étalonnage doit être effectué dans l'ordre ci-dessous.

Abaissier la touche $k\Omega$

8.4.1. GAMME 2 k Ω :

Connecter une résistance d'une valeur de 1,900 k Ω aux bornes d'entrée.

Régler le potentiomètre P 402 (page 59 et planche 4), pour obtenir une lecture de 1900 points.

8.4.2. GAMME 2 M Ω :

Connecter une résistance d'une valeur de 1,900 M Ω aux bornes d'entrée.

Régler le potentiomètre P 406 (page 59 et planche 4) pour obtenir une lecture de 1900 points.

8.4.3. GAMME 20 k Ω :

Connecter une résistance d'une valeur de 19,00 k Ω aux bornes d'entrée.

Régler le potentiomètre P 403 (page 59 et planche 4) pour obtenir une lecture de 1900 points.

8.4.4. GAMME 200 k Ω :

Connecter une résistance d'une valeur de 190,0 k Ω aux bornes d'entrée.

Régler le potentiomètre P 404 (page 59 et planche 4) pour obtenir une lecture de 1900 points.

8.4.5. GAMME 200 Ω :

Connecter une résistance d'une valeur de 190,0 Ω aux bornes d'entrée.

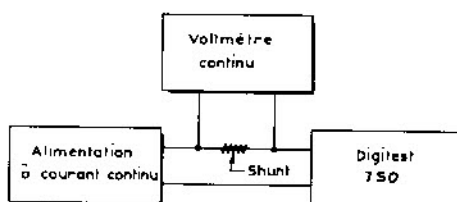
Vérifier l'affichage 1900 points.

Aucun réglage n'est nécessaire sur cette gamme.

8.5. ETALONNAGE EN COURANTS CONTINUS

Aucun étalonnage n'est nécessaire, le shunt étant relié à l'entrée voltmètre continu, gamme 0,2 V =.

La figure ci-dessous indique la méthode à utiliser pour vérifier l'étalonnage.



8.6. ETALONNAGE EN COURANTS ALTERNATIFS

Aucun étalonnage n'est nécessaire sur les gammes 2 mA, 20 mA, 200 mA et 2000 mA, le shunt étant le même que celui utilisé pour la mesure des courants continus et la partie alternative en question ayant été étalonnée lors des réglages de la partie voltmètre alternatif.

Pour la gamme 200 μ A, il est nécessaire d'ajuster le potentiomètre P 508 pour afficher la bonne valeur. La méthode de mesure utilisée est la même que celle employée pour les tensions continues.

CHAPITRE 9

MAINTENANCE

Les tableaux suivants ont pour but de guider le dépanneur dans la localisation des défauts éventuels :

PANNE	CAUSE PROBABLE	REMEDE
<ul style="list-style-type: none"> - l'ensemble ne fonctionne pas 	<ul style="list-style-type: none"> - fusible détérioré - alimentation + 10 V défectueuse - pas d'oscillation du convertisseur statique - mauvaise alimentation des tubes d'affichage 	<ul style="list-style-type: none"> - vérifier le fusible - vérifier jack alimentation - changer si nécessaire les diodes D 102, D 103, D 104 - changer si nécessaire les transistors T 101, T 102 T 103 - changer si nécessaire les diodes D 112, D 111 et les condensateurs C 112, C 111 - changer si nécessaire les transistors T 307, T 308, T 309 - vérifier la source d'alimentation, changer si nécessaire les diodes D 116 à D 124 et les condensateurs C 114 à C 118 - changer si nécessaire les transistors T 107, T 108
<ul style="list-style-type: none"> - la mesure ne se renouvelle pas 	<ul style="list-style-type: none"> - absence de signal d'horloge - absence signal de sortie 4e décade 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors T 307, T 308, T 309 - vérifier les alimentations du circuit MOS CI4D si elles sont correctes, changer celui-ci
<ul style="list-style-type: none"> - en fonction V = la valeur affichée est erronée 	<ul style="list-style-type: none"> - signal de rampe anormal 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire M 302 (SN 72 709 AN)

PANNE	CAUSE PROBABLE	REMEDE
	<ul style="list-style-type: none"> - absence de signal de comparaison - signaux logiques anormaux dans les circuits de conversion - mauvais fonctionnement des portes analogiques 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors T 302, T 303, T 304 - changer si nécessaire les portes M 311, M 308, M 309 - changer si nécessaire les bascules M 303 - changer si nécessaire les transistors T 312, T 313, T 314 - changer si nécessaire T 404 - changer si nécessaire l'ampli opérationnel M 401
<ul style="list-style-type: none"> - l'appareil est bloqué sur le calibre 1 en toutes fonctions sauf ohmmètre 	<ul style="list-style-type: none"> - les relais A et B ne collent pas 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors : <ul style="list-style-type: none"> . T 417, T 418 (relais A) . T 419, T 421 (relais B) - changer si nécessaire les condensateurs C 417, C 418 - vérifier l'arrivée des états logiques de gamme.
<ul style="list-style-type: none"> - l'appareil ne change pas de gamme ou change d'une façon erratique sur toutes fonctions 	<ul style="list-style-type: none"> - mauvais fonctionnement du circuit compteur-décompteur 	<ul style="list-style-type: none"> - vérifier et changer si nécessaire les portes et bascules M 402 à M 409
<ul style="list-style-type: none"> - en fonction ohmmètre l'appareil marque 0 ou une valeur incorrecte 	<ul style="list-style-type: none"> - mauvais fonctionnement du générateur de courant constant 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire le transistor T 408 - vérifier la valeur de l'alimentation - 12 V
	<ul style="list-style-type: none"> - les commandes des courants débités sont incorrectes 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors T 409 à T 416
<ul style="list-style-type: none"> - en fonction I = et I_v l'affichage est incorrect 	<ul style="list-style-type: none"> - mauvaise continuité du circuit des shunts 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les shunts R 521 à R 524 - changer si nécessaire le shunt 0,1Ω sur borne 2 A - vérifier la continuité des fils de liaison

PANNE	CAUSE PROBABLE	REMEDE
<ul style="list-style-type: none"> - en fonction V_{ω} et I_{ω} l'affichage est incorrect 	<ul style="list-style-type: none"> - discontinuité de l'étage adaptateur - mauvais fonctionnement des circuits de conversion alternatif continu 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors T 503, T 504 - changer si nécessaire les condensateurs : <ul style="list-style-type: none"> . C 511 - C 512 . C 514 - C 516 . C 519 - C 521
<ul style="list-style-type: none"> - en fonction I_{ω} l'appareil ne fonctionne pas 	<ul style="list-style-type: none"> - discontinuité de l'étage adaptateur 	<ul style="list-style-type: none"> - changer si nécessaire les transistors T 506, T 507

CHAPITRE 10

NOMENCLATURES - REPERAGES CARTES

- 10-0 CHASSIS EQUIPE
- 10-1 ENSEMBLE INFERIEUR - ALIMENTATION - AFFICHAGE -
CONVERTISSEUR
- 10-2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE - MULTIMETRE
- 10-3 ENSEMBLE CLAVIER - MULTIMETRE

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Cartes</u>			
	Ensemble inférieur-alimentation-affichage-convertisseur		295 833	Voir page 46
	Ensemble intermédiaire-multimètre		295 918	Voir page 56
	Ensemble clavier-multimètre		295 917	Voir page 66
	<u>Divers</u>			
	Bac moulé		442 361	
	Capot moulé		442 362	
	Face avant gravée		431 577	
	Ecran polaroid		431 576	
	Poignée		439 114	
	Borne isolante noire		144 090	
	Microrupteur	2 A, 250 V _v	204 003	ARNOULD
	Télérupteur magnétique		205 032	SECUREX 5000
	Plaque blindage		454 028	
	Bouton poussoir		469 279	
	Cordon secteur		155 086	
	Cordon de mesure rouge		155 050	
	Cordon de mesure noir		155 051	
Th 501	Thermistance	82 Ω	199 085	RTC
R519	Résistance 0,25 %	0,1 Ω	178 020	
R525	Résistance B3	15 Ω	173 012	

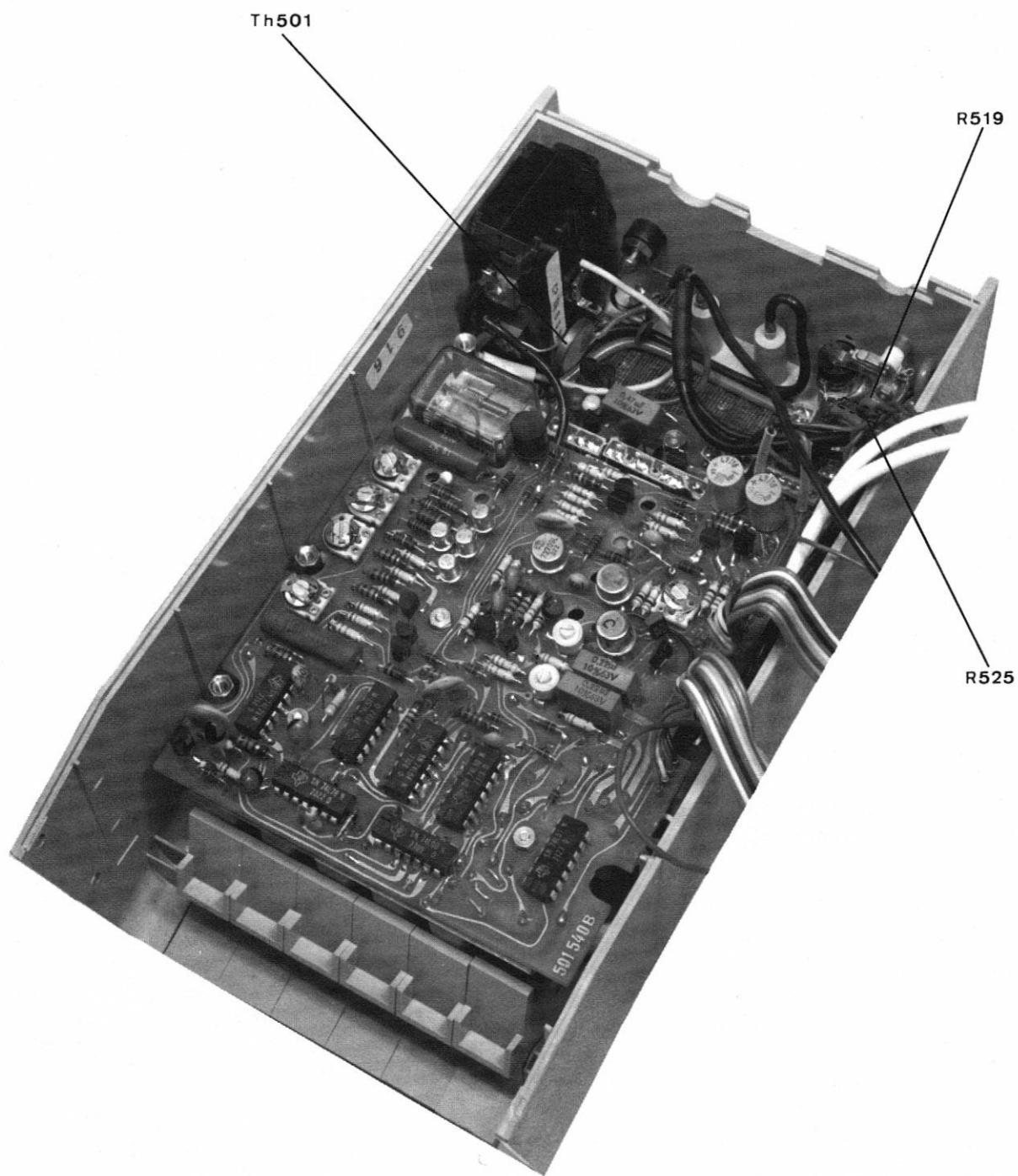


Fig:10_0 CHASSIS EQUIPE
EQUIPPED FRAME

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Résistances</u>			
R101	Couche B3	560 Ω	173 050	
R102-R103	Couche B3	2,7 k Ω	173 066	
R104	Couche B3	820 Ω	173 054	
R106	Couche B3	750 Ω	173 053	
R107	Couche B6	100 Ω	174 072	
R108	Couche B3	6,8 k Ω	173 076	
R111	Couche B3	2,2 k Ω	173 064	
R112	Couche B3	6,8 k Ω	173 076	Module M 32
R113	Couche B3	150 Ω	173 036	Module M 32
R114	Couche B3	300 Ω	173 043	Module M 21
R116	Couche B3	33 k Ω	173 092	Module M 22
R117	Couche B3	30 k Ω	173 091	Module M 22
R118	Couche B3	1,8 k Ω	173 062	Module M 21
R119	Couche B3	56 k Ω	173 098	Module M 22
R121	Couche B3	47 k Ω	173 096	Module M 22
R201	Couche B3	15 k Ω	173 084	
R202	Couche B3	6,8 k Ω	173 076	
R203-R204	Couche B3	10 k Ω	173 080	
R205	Couche B3	10 Ω		
R206	Couche B3	1,5 k Ω	173 060	
R207	Couche B3	10 k Ω	173 080	Module M 23
R208	Couche B3	15 k Ω	173 084	
R209	Couche B3	10 k Ω	173 080	
R211	Couche B3	47 k Ω	173 096	
R212	Couche B3	5,6 k Ω	173 074	
R213	Couche B3	15 k Ω	173 084	
R214	Couche B3	10 k Ω	173 080	
R216	Couche B3	22 k Ω	173 088	
R217	Couche B3	7,5 k Ω	173 077	
R218	Couche B3	10 k Ω	173 080	
R219	Couche B3	100 k Ω	173 255	Module M 18
R221-R222	Couche B3	100 k Ω	173 255	Module M 18
R223	Couche B3	47 k Ω	173 096	
R224	Couche B3	7,5 k Ω	173 077	
R225	Couche B3	10 k Ω	173 080	
R226	Couche B3	47 k Ω	173 096	Module M 18
R227	Couche B3	91 k Ω	173 254	Module M 16
R228-R229	Couche B3	43 k Ω	173 095	Module M 16
R231	Couche B3	43 k Ω	173 095	Module M 16
R232	Couche B3	91 k Ω	173 254	Module M 15
R233-R234	Couche B3	43 k Ω	173 095	Module M 15
R236	Couche B3	43 k Ω	173 095	Module M 15
R237	Couche B3	56 k Ω	173 098	Module M 17
R238-R239	Couche B3	15 k Ω	173 084	
R241-R242	Couche B3	56 k Ω	173 098	Module M 17
R243	Couche B3	110 k Ω	173 256	Module M 17
R244	Couche B3	15 k Ω	173 084	
R246	Couche B3	30 k Ω	173 091	
R247	Couche B3	10 k Ω	173 080	

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Résistances</u>			
R248	Couche B3	7,5 kΩ	173 077	
R249	Couche B3	47 kΩ	173 096	
R251-R252	Couche B3	10 kΩ	173 080	Module M 23
R301		7,87 kΩ	177 278	60 PPM
R302		3,32 kΩ	177 242	60 PPM
R303	Couche B3	2,7 kΩ	173 066	Module M 26
R304	Couche B3	1,5 kΩ	173 060	
R306		35,7 kΩ	177 341	
R307		715 Ω	177 178	
R308	Couche B3	51 Ω	173 025	
R309	Couche B3	470 Ω	173 048	Module M 26
R311	Couche B3	100 Ω	173 032	
R312		374 kΩ	177 458	60 PPM
R313	Couche B3	2,7 kΩ	173 068	
R314	Couche B3	100 Ω	173 032	Module M 26
R316	Couche B3	470 kΩ	173 271	Module M 26
R317	Couche B3	1,5 kΩ	173 060	
R318	Couche B3	510 kΩ	173 272	
R319	Couche B3	51 Ω	173 025	Module M 26
R321	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R322	Couche B3	4,7 kΩ	173 072	Module M 26
R323	Couche B3	10 kΩ	173 080	Module M 27
R324	Couche B3	4,7 kΩ	173 072	Module M 27
R326	Couche B3	150 Ω	173 036	Module M 27
R327	Couche B3	22 kΩ	173 088	Module M 27
R328	Couche B3	1 kΩ	173 056	Module M 27
R329	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R331-R332	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R333	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R334	Couche B3	39 kΩ	173 094	
R335	Couche B3	1,5 kΩ	173 060	
R336	Couche B3	560 Ω	173 050	
R337-R338	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R339	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R341	Couche B3	91 kΩ	173 254	
R342-R343	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R344	Couche B3	2,2 kΩ	173 064	
R346 à R348	Couche B3	18 kΩ	173 086	Module M 25
R349	Couche B3	68 kΩ	173 251	Module M 25
R350-R351	Couche B3	91 kΩ	173 254	Module M 25
R352	Couche B3	68 kΩ	173 251	Voir page 55
R353	Couche B3	1 kΩ	173 056	
R354	Couche B3	30 kΩ	173 091	Module M 31
R356	Couche B3	33 kΩ	173 092	Module M 31
R357 à R359	Couche B3	10 kΩ	173 080	Module M 31
R361	Couche B3	68 kΩ	173 251	
R362	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R363	Couche B3	10 kΩ	173 080	Module M 31

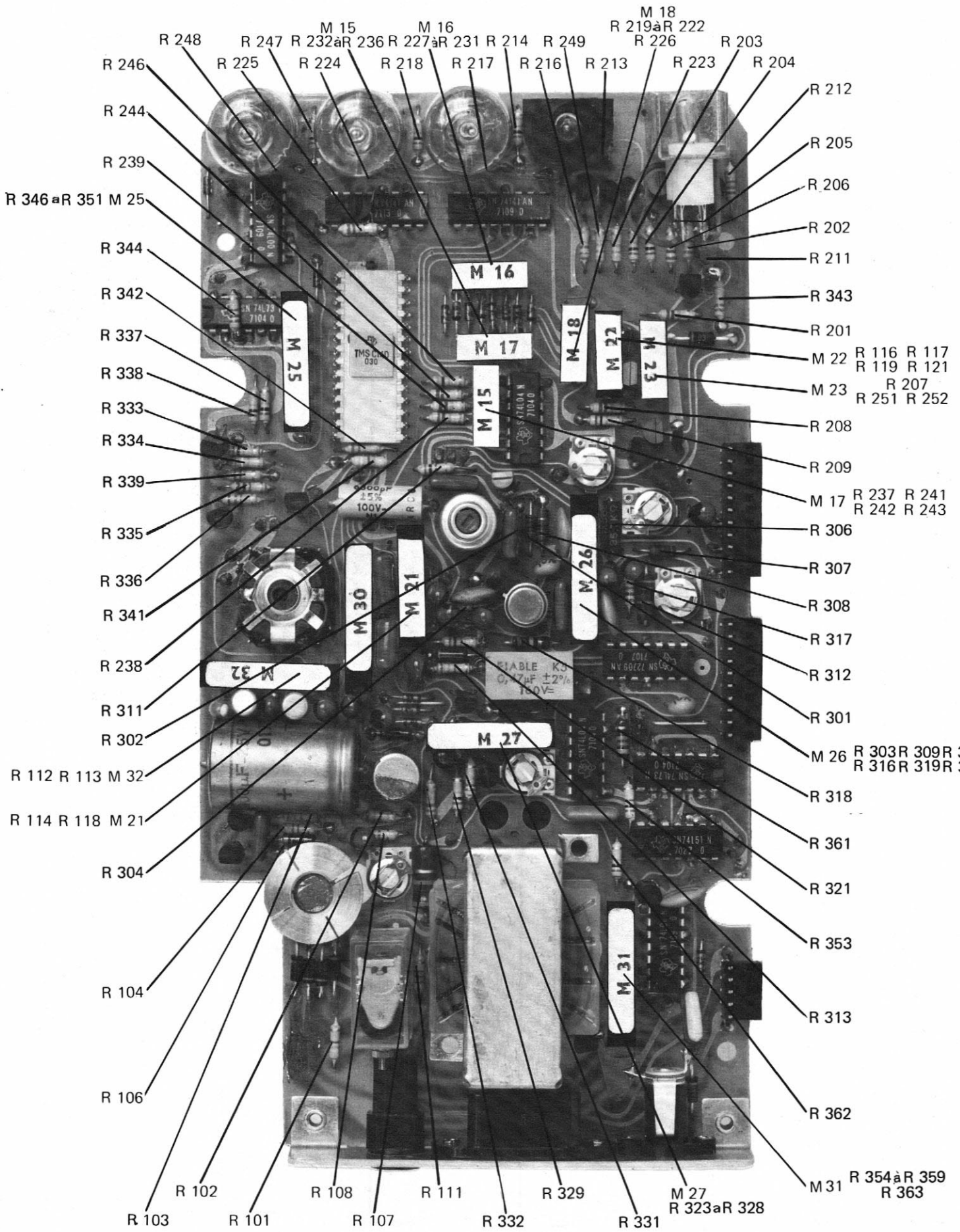


Fig:10.1 ENSEMBLE INFERIEUR ALIMENTATION_ AFFICHAGE_ CONVERTISSEUR
 LOWER UNIT_ POWER SUPPLY_ DISPLAY_ CONVERTER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
<u>Potentiomètres</u>				
P101	VA05H	2,2 kΩ	191 125	OHMIC
P301	VA05H	4,7 kΩ	191 126	OHMIC
P302	VA05H	100 Ω	191 121	OHMIC
P303	VA05H	22 kΩ	191 128	OHMIC
P304	VA05H	4,7 kΩ	191 126	OHMIC
<u>Condensateurs</u>				
C102		10 μF	168 271	16 V
C103		1000 μF	168 310	25 V
C104		10 nF	166 054	250 V
C106		0,1 μF	166 056	250 V
C107		10 μF	168 271	16 V
C108		50 μF	168 216	25/30 V
C109		10 μF	168 289	25 V
C111-C112		10 μF	168 289	25 V
C113		0,1 μF	166 056	250 V
C114		10 nF	166 054	250 V
C116		0,1 μF	166 056	250 V
C117-C118		10 μF	168 271	16 V
C201		10 μF	168 271	16 V
C301		4,7 nF	162 095	
C302		10 μF	168 271	16 V
C303		4,7 nF	162 095	
C304		220 pF	162 189	
C306		10 μF	168 289	25 V
C307 à C309		10 μF	168 271	16 V
C311		10 nF	166 054	250 V
C312		10 μF	168 271	16 V
C313		220 pF	162 189	
C314		4,7 nF	162 095	
C316		0,47 μF	166 163	160 V FIABLE
C318		10 nF	166 054	250 V
C319		6,8 nF	167 104	100 V
C321		470 pF	162 220	
C322		47 nF	166 053	250 V
C323		4,7 nF	162 095	
C324		22 nF	166 055	250 V

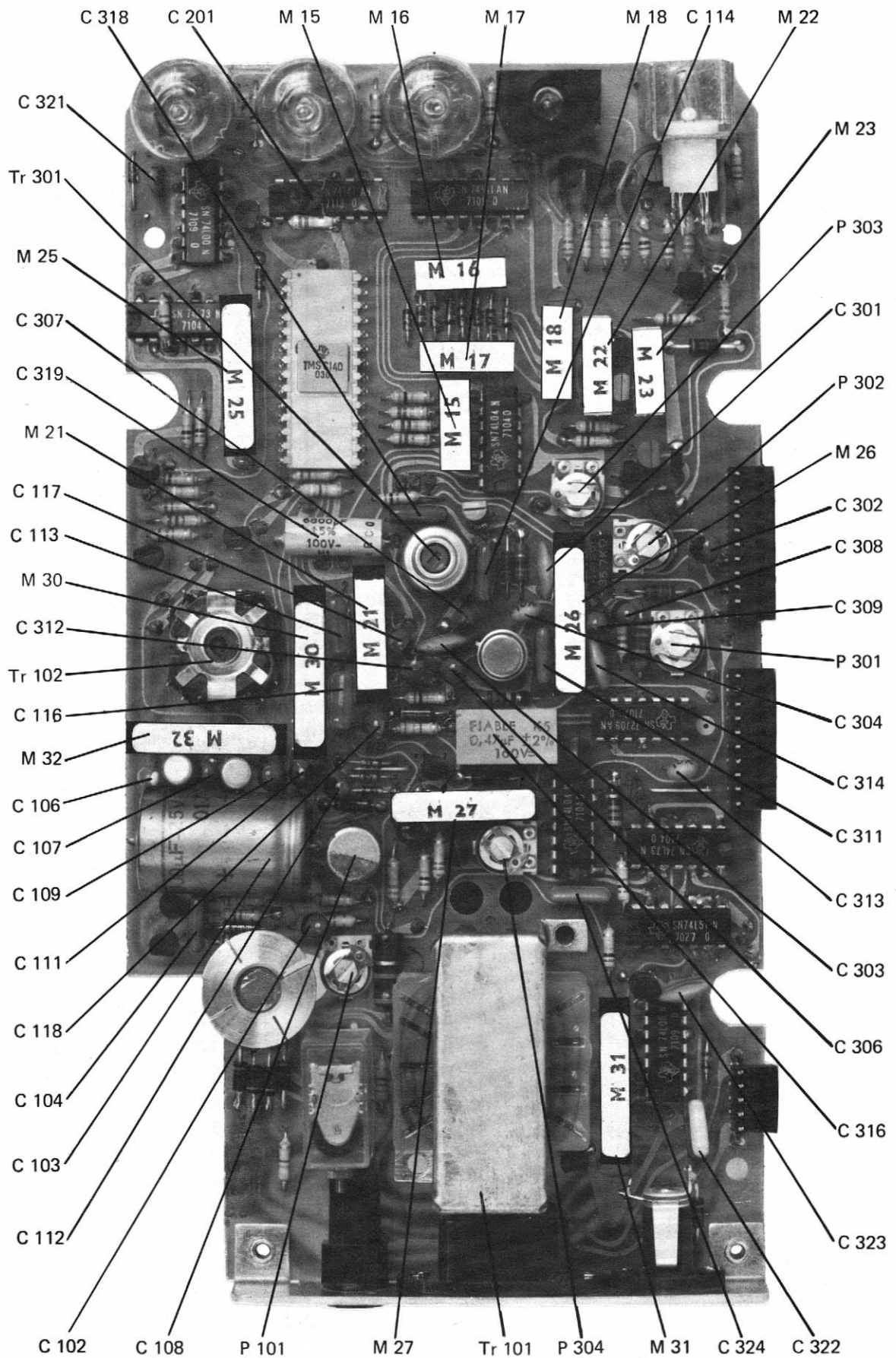


Fig:10-1 ENSEMBLE INFERIEUR ALIMENTATION_AFFICHAGE_CONVERTISSEUR
 LOWER UNIT_POWER SUPPLY_DISPLAY_CONVERTER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Diodes</u>			
D101 à D104		1N 4001	136 047	G.I.
D106		1N 4001	136 047	G.I.
D107		TZ 6,2	138 091	Zener
D108-D109		34 P4	136 995	Module M 32
D111-D112		34 P4	136 995	
D113-D114		34 P4	136 995	Module M 32
D116-D117		1N 4001	136 047	Module M 21
D118		34 P4	136 995	Module M 21
D119 à D126		1N 4003	136 045	Module M 30
D201 à D204		34 P4	136 995	
D206 à D209		34 P4	136 995	
D211		1N 4403	136 045	G.I.
D301		1N 936	136 048	MOTOROLA
D302		34 P4	136 995	
D303-D304		BA 129	138 024	
D306		TZ 3,9	138 141	Zener
D307 à D309		34 P4	136 995	
	<u>Transistors</u>			
T101-T102		BC 347 A	134 331	
T103		BC 144	134 244	
T104		AC 142	134 342	
T106		AC 142	134 342	
T107-T108		BSW 32	134 115	
T201		BC 350 A	134 337	
T202 à T204		BC 347 A	134 331	
T206		BSW 32	134 115	
T207-T208		BC 347 A	134 331	
T209		BSW 32	134 115	
T211 à T213		BSW 32	134 115	
T214		BSS 20	134 356	
T301		BC 350 A	134 337	
T302		2N 5172	134 262	
T303		BC 350 A	134 337	
T304		BC 207	134 322	
T306 à T314		BC 347 A	134 331	
	<u>Circuits intégrés</u>			
M201-M202		SN 74141AN	133 543	TEXAS
M203		SN 74LO4AN	133 542	TEXAS
M301		RC709	295 397	I.T.T.
M302		SN 72709AN	133 034	TEXAS
M303-M304		SN 74L73N	133 541	TEXAS
M306		MOS CI 4D	133 027	TEXAS
M307		SN 74LOON	133 544	TEXAS
M308		SN 74L51N	133 540	TEXAS
M309		SN 74LOON	133 544	TEXAS
M311		SN 74LO4N	133 542	TEXAS

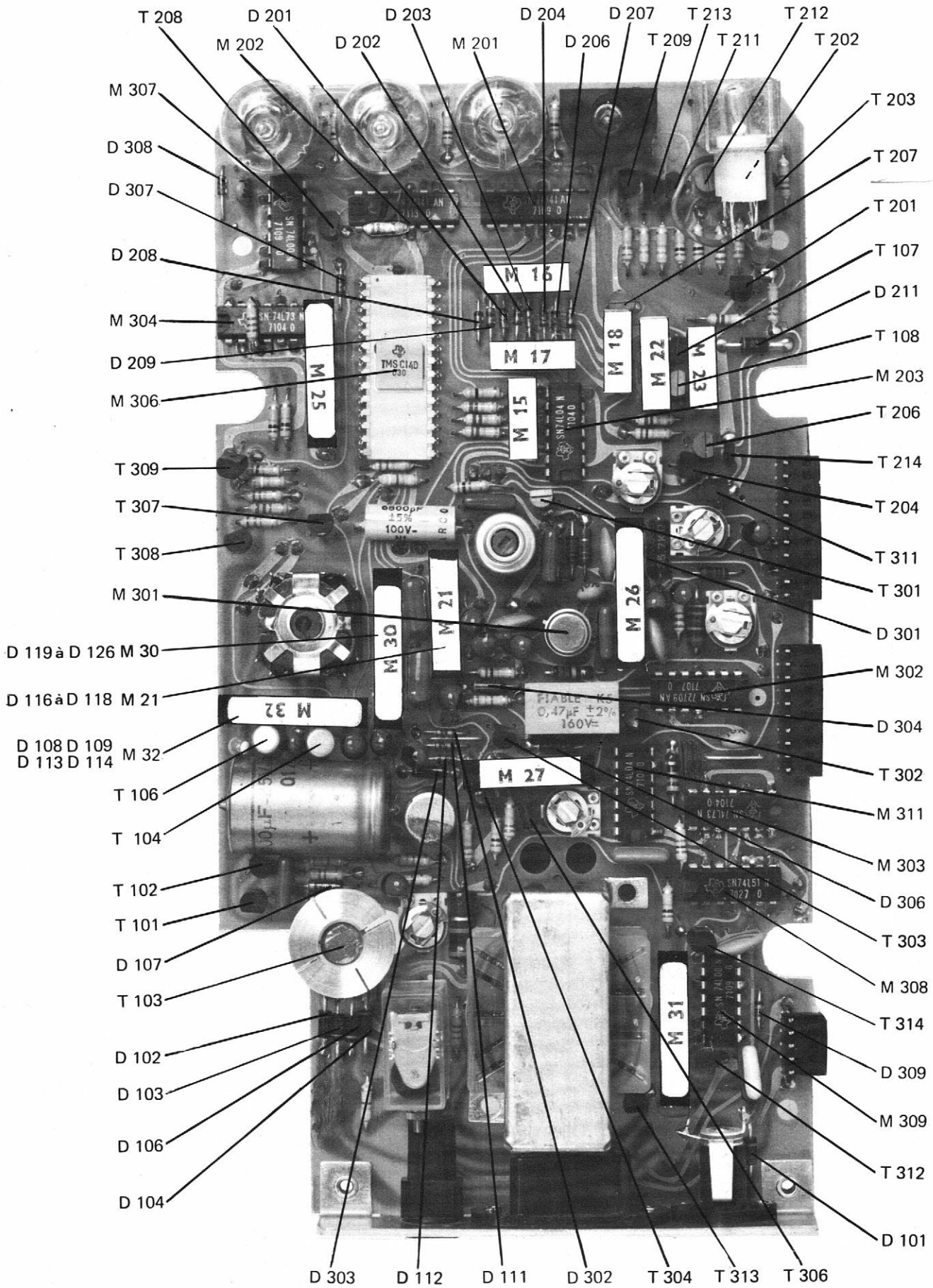


Fig:10.1 ENSEMBLE INFERIEUR ALIMENTATION_ AFFICHAGE_ CONVERTISSEUR
 LOWER UNIT_ POWER SUPPLY_ DISPLAY_ CONVERTER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Divers</u>			
L202 à L204 L201	Tube d'affichage Néon Ampoule	TAF 1317 A A 261 7 V 35 mA	131 097 252 024 252 017	OREGA-CIFTE SIGNALITE
	Fusible	100 mA	143 934	
	Porte-fusible		153 042	
	Prise secteur		159 122	
	Jack	815 VM	146 293	
TR101	Transformateur alimentation		225 167	
TR102	Transformateur statique		224 184	
TR301	Self oscillateur		231 315	OREGA
	Radiateur pour BC 144		468 093	
	Support tube d'affichage		151 068	
	Support néon		469 275	
	Support ampoule		469 277	
	Relais	RC 1	205 031	SIEMELEC
	Circuit imprimé		453 894	
	Circuit imprimé mod. M 15		453 768	
	Circuit imprimé mod. M 16		453 768	
	Circuit imprimé mod. M 17		453 768	
	Circuit imprimé mod. M 18		453 768	
	Circuit imprimé mod. M 21		454 003	
	Circuit imprimé mod. M 22		454 011	
	Circuit imprimé mod. M 23		454 006	
	Circuit imprimé mod. M 25		454 011	
	Circuit imprimé mod. M 26		454 012	
	Circuit imprimé mod. M 30		454 001	
	Circuit imprimé mod. M 31		454 004	
	Circuit imprimé mod. M 32		454 011	

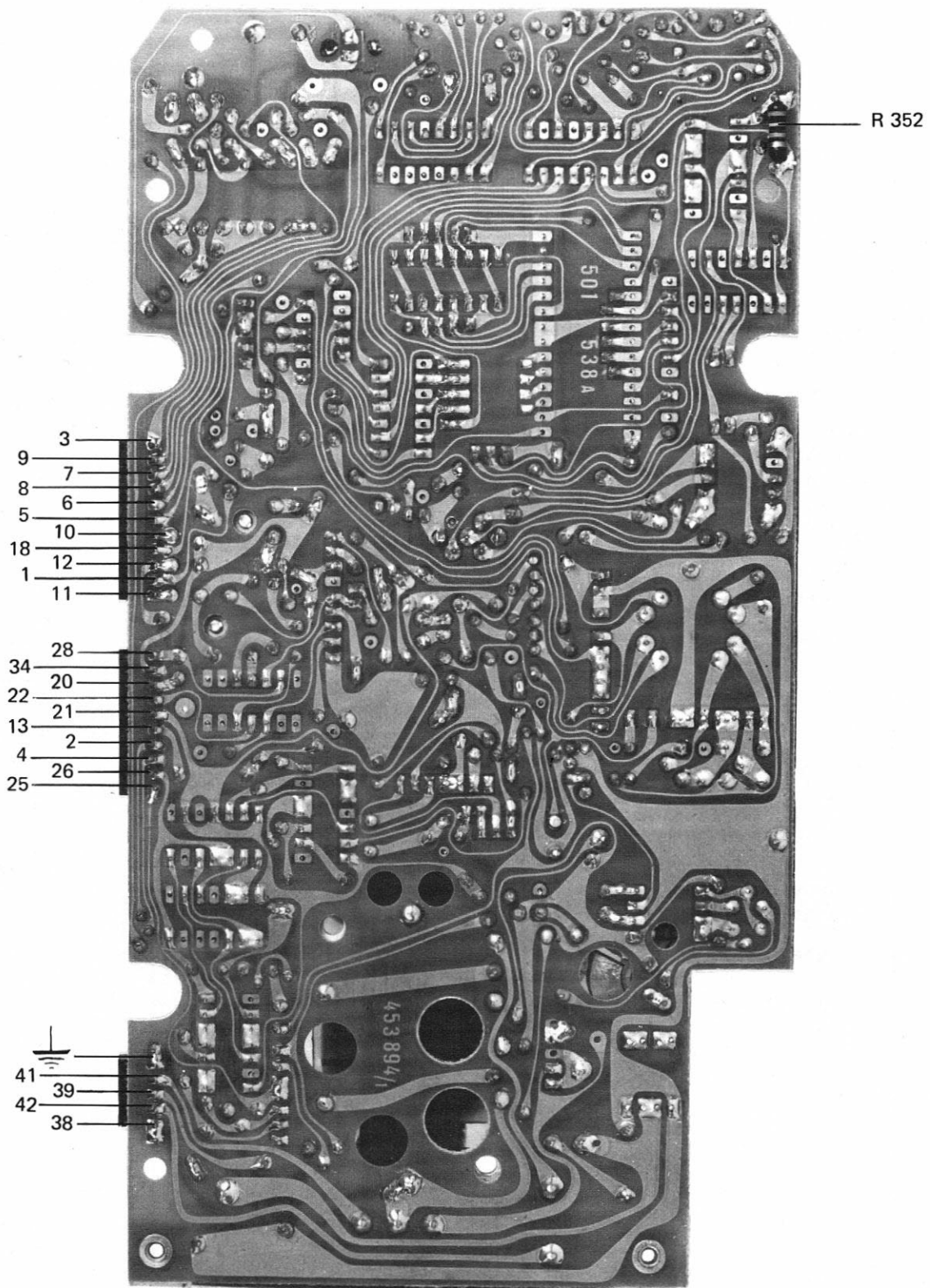


Fig:10.1 ENSEMBLE INFERIEUR ALIMENTATION_AFFICHAGE_CONVERTISSEUR
 LOWER UNIT_POWER SUPPLY_DISPLAY_CONVERTER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Résistances</u>			
R401		2,15 kΩ	177 224	1% 60 PPM
R402		100 kΩ	177 384	1% 60 PPM
R403		6,65 kΩ	177 271	
R404	Couche B3	1,5 kΩ	173 060	
R406-R407	Couche B3	100 kΩ	173 255	
R408	Couche B3	62 kΩ	173 099	
R409	Couche B3	150 kΩ	173 259	
R411		10,7 kΩ	177 291	1%
R412	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R413	Couche B3	3 kΩ	173 067	
R414	Couche B3	5,1 kΩ	173 073	
R416	Couche B3	100 kΩ	173 255	
R417	Couche B3	62 kΩ	173 099	
R418	Couche B3	220 kΩ	173 263	
R419	Couche B3	1 kΩ	173 056	
R421	Couche B3	1 kΩ	173 056	
R422	Couche B3	220 kΩ	173 263	
R423	Couche B3	5,1 kΩ	173 073	
R424	Couche B3	3 kΩ	173 067	
R426	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R427-R428		154 kΩ	177 402	1% 60 PPM
R429-R430		61,9 kΩ	177 364	1% 60 PPM
R431		1,5 kΩ	176 151	5 W
R432		5,76 kΩ	177 265	1% 60 PPM
R433	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R434	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R436	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R437		64,9 kΩ	177 366	60 PPM
R438	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R439	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R441	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R442		665 kΩ	177 482	1% 60 PPM
R443	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R444	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R446	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R447		5,9 MΩ	175 981	2 % 100 PPM
R448	Couche B3	51 Ω	173 025	
R449	Couche B3	51 kΩ	173 097	

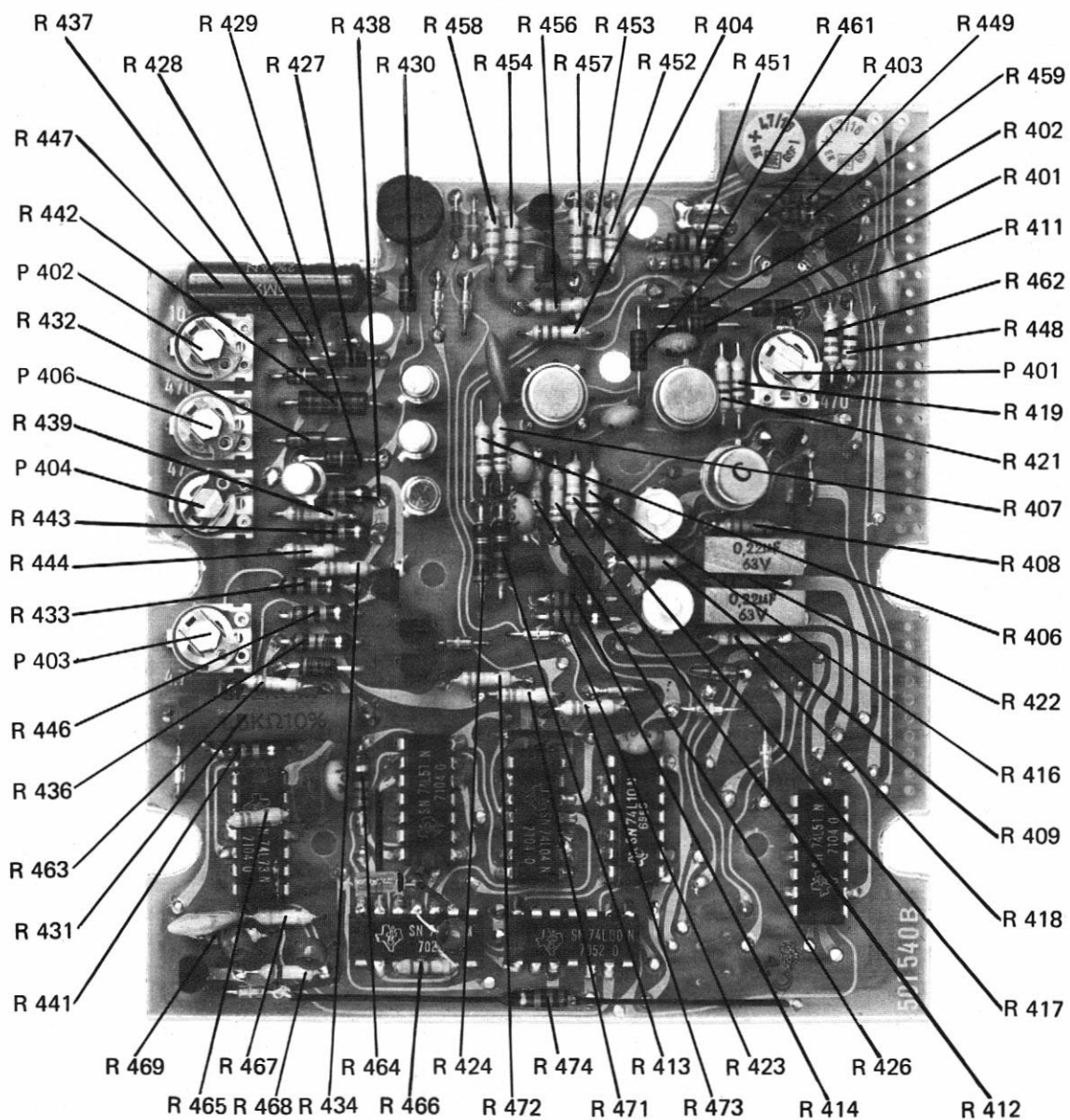


Fig:10.2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE_MULTIMETRE
 INTERMEDIATE UNIT_MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
<u>Résistances</u>				
R451	Couche B3	11 kΩ	173 081	
R452	Couche B3	4,7 kΩ	173 072	
R453	Couche B3	2,4 kΩ	173 065	
R454	Couche B3	6,8 kΩ	173 076	
R456 à R458	Couche B3	6,8 kΩ	173 076	
R459	Couche B3	51 kΩ	173 097	
R461	Couche B3	11 kΩ	173 081	
R462	Couche B3	51 Ω	173 025	
R463	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R464	Couche B3	82 kΩ	173 253	
R465		2,2 kΩ	173 064	1% 60 PPM
R466	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R467	Couche B3	33 kΩ	173 092	
R468	Couche B3	100 kΩ	173 255	
R469	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R471 à R473	Couche B3	22 kΩ	173 088	
R474	Couche B3	15 kΩ	173 084	
<u>Potentiometres</u>				
P401	VA05H	470 Ω	191 123	OHMIC
P402	VA05H	10 kΩ	191 127	OHMIC
P403	VA05H	4,7 kΩ	191 126	OHMIC
P404	VA05H	47 kΩ	191 139	OHMIC
P406	VA05H	470 kΩ	191 142	OHMIC

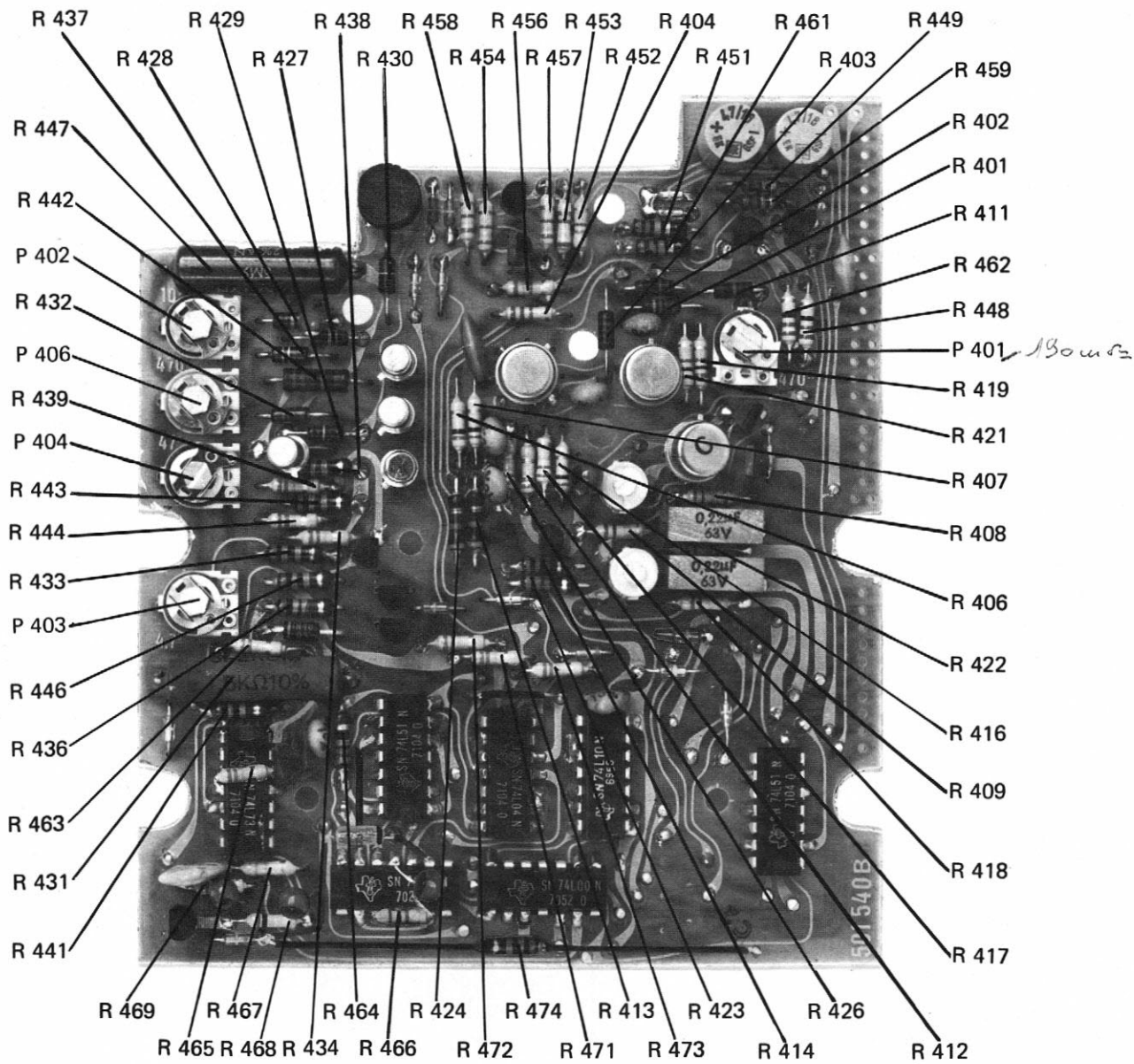


Fig:10-2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE _ MULTIMETRE
 INTERMEDIATE UNIT _ MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Condensateurs</u>			
C401		470 pF	162 220	
C402		220 μ F	162 189	
C403		4,7 nF	162 095	
C404	Tantale	10 μ F	168 271	16 V
C407		330 pF	162 249	
C408	Tantale	10 μ F	168 271	16 V
C409		0,22 μ F	166 161	63 V
C411-C412		2,5 à 6 μ F	188 028	Ajustable
C413		0,22 μ F	166 161	63 V
C414		330 pF	162 249	
C416		0,47 μ F	168 181	35 V
C417-C418		50 μ F	168 221	15 V
C419		470 pF	162 220	
C421		470 μ F	162 220	
C422		4,7 nF	162 095	
C423		20 μ F	162 207	16 V
C424		4,7 nF	162 095	
C426	Tantale	10 μ F	168 271	16 V
	<u>Diodes</u>			
D401		34 P4	136 995	
D402		BC 207	134 322	
D403		1N 4003	136 045	G.I.
D404		34 P4	136 995	
D406 à D409		34 P4	136 995	
D411 à D414		34 P4	136 995	
D416 à D419		34 P4	136 995	
D421		AA 144	136 044	INTERMETAL
D422		34 P4	136 995	
	<u>Transistors</u>			
T401		FM 1104	134 344	N.S.C.
T402		BC 350 A	134 337	
T403		2N 5459	134 261	
T404		BC 350 A	134 337	
T406		M 1202	134 362	MARCONI
T407		BC 350 A	134 337	
T408		TD 101	134 258	SPRAGUE
T409		BC 107 A	134 340	
T411		BC 350 A	134 337	
T412		BC 107 A	134 340	
T413		BC 350 A	134 337	
T414		BC 107 A	134 340	
T416 à T419		BC 350 A	134 337	
T421		BC 350 A	134 337	
T422		BC 347 A	134 331	

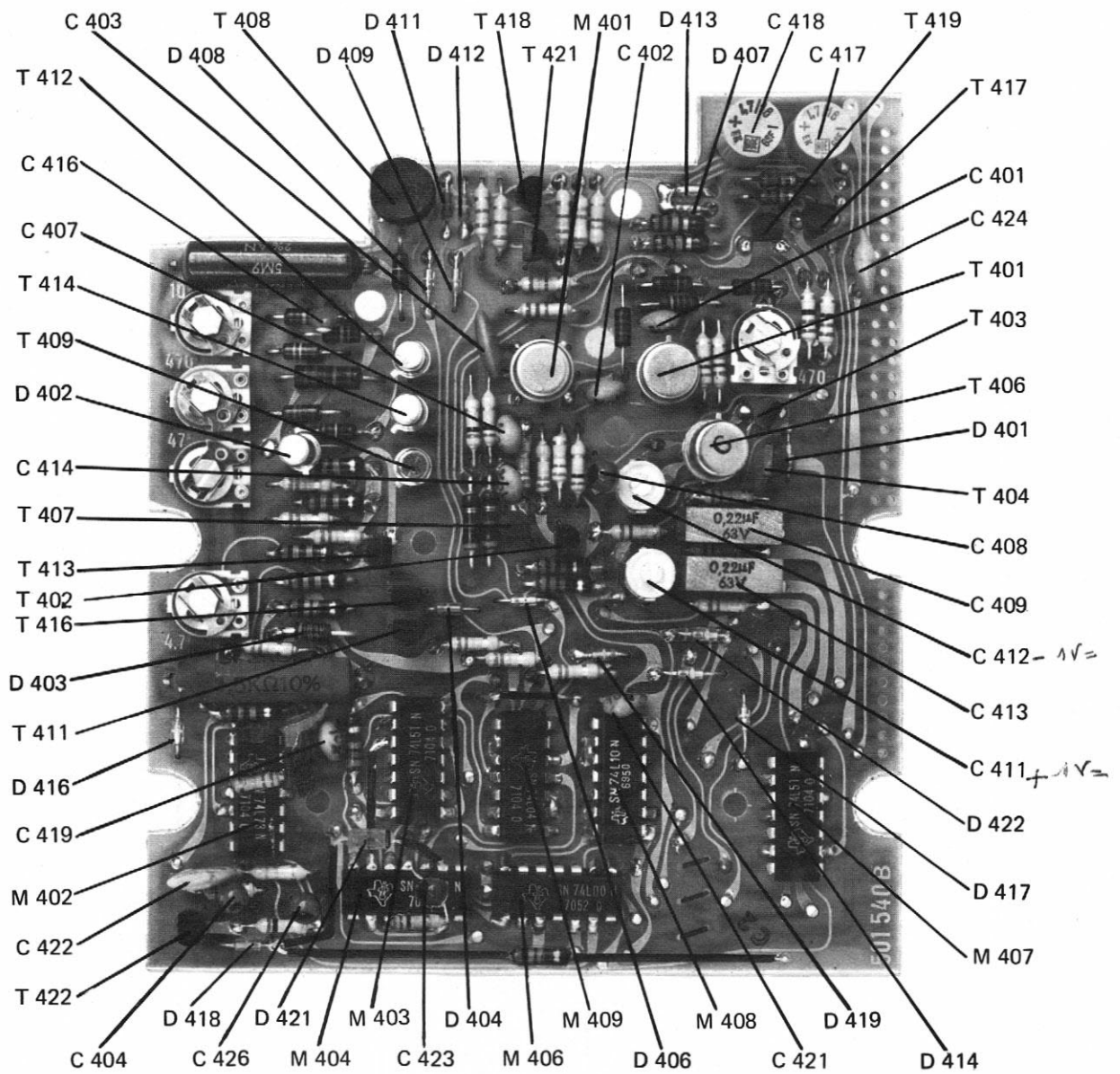


Fig:10.2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE_ MULTIMETRE
INTERMEDIATE UNIT_ MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Circuits intégrés</u>			
M401	Amplificateur opérationnel	µA 709	295 397	TEXAS
M402		SN 74L73N	133 541	TEXAS
M403		SN 74L51N	133 540	TEXAS
M404		SN 74L78N	133 546	TEXAS
M406		SN 74L00N	133 544	TEXAS
M407		SN 74L51N	133 540	TEXAS
M408		SN 74L10N	133 545	TEXAS
M409		SN 74L04N	133 542	TEXAS

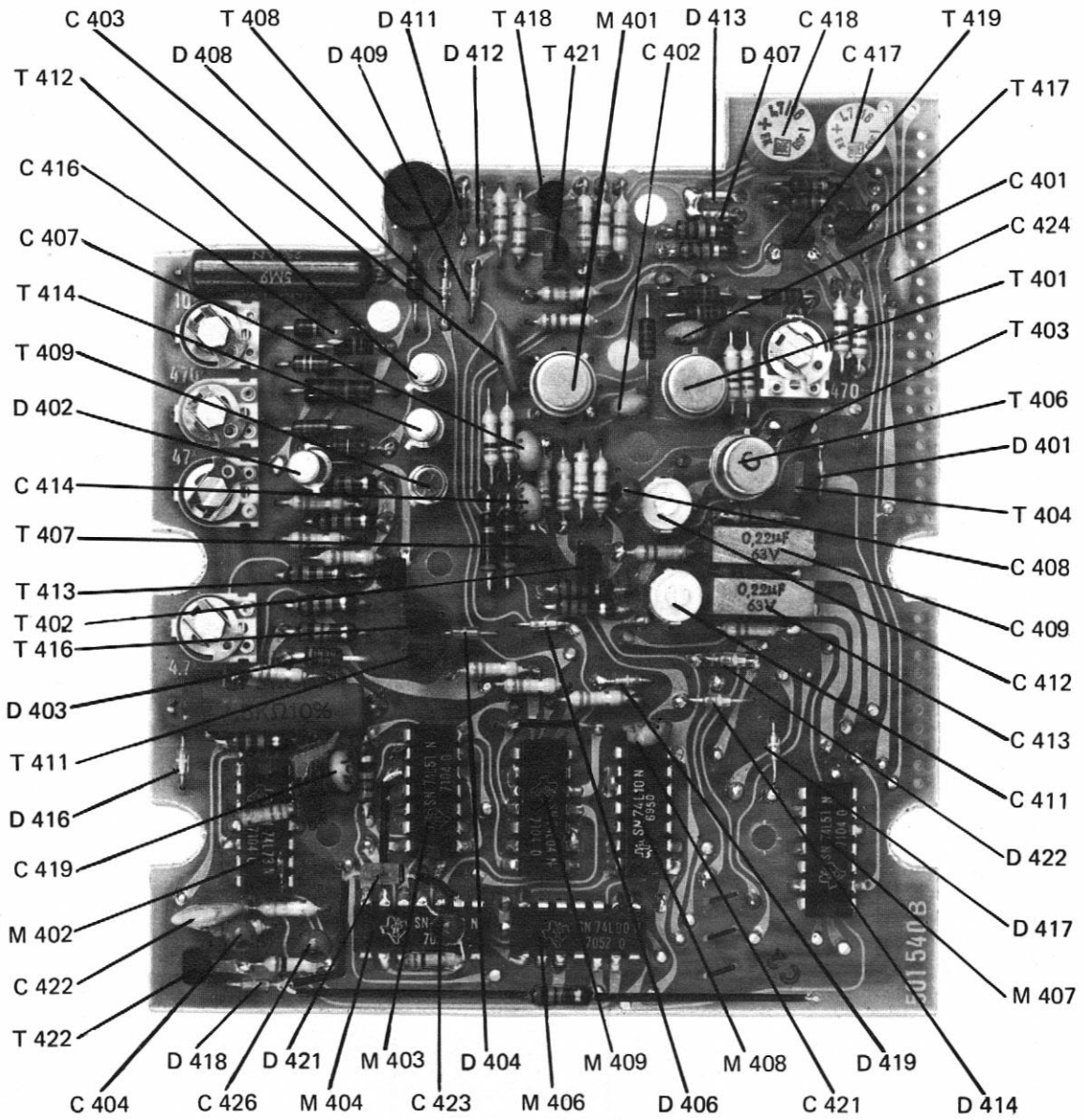


Fig:10_2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE_MULTIMETRE
 INTERMEDIATE UNIT_MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<p style="text-align: center;"><u>Divers</u></p> <p>Boîtier connecteur 10 pts Circuit imprimé</p>		<p>146 392 453 896</p>	<p>BERG</p>

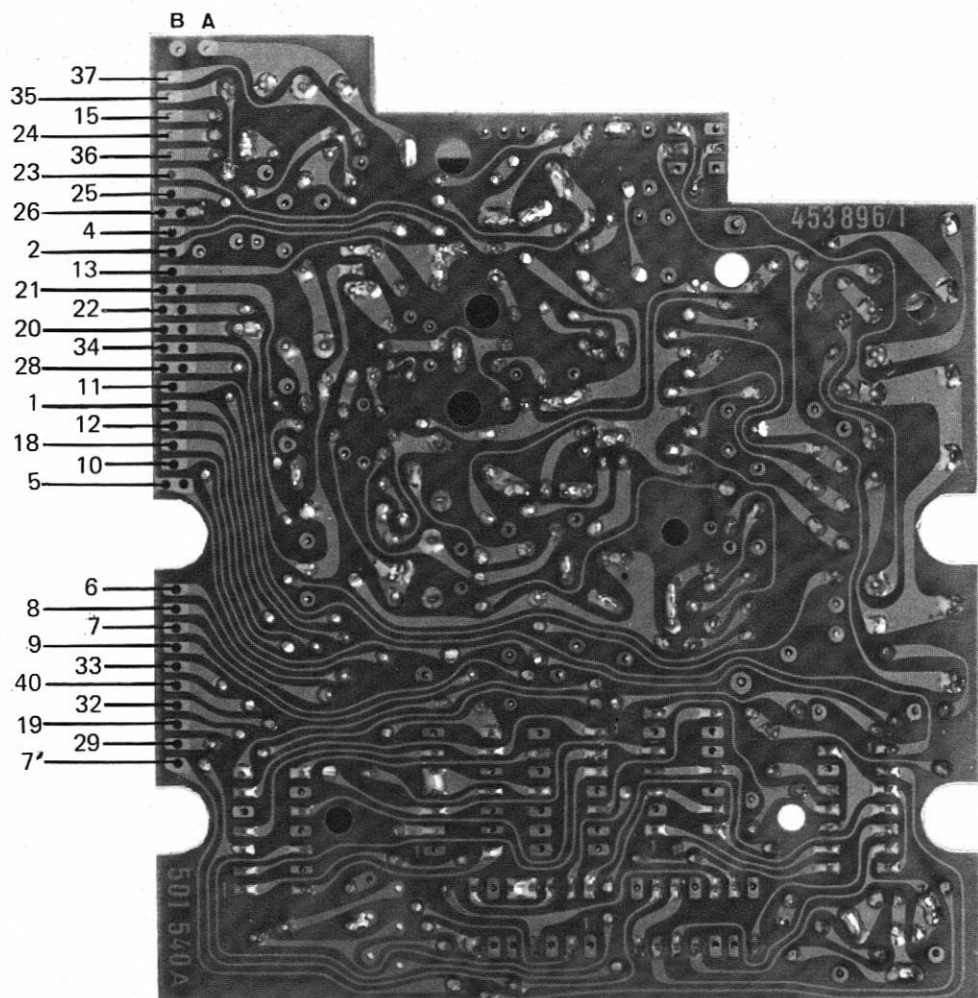


Fig:10.2 ENSEMBLE INTERMEDIAIRE_ MULTIMETRE
 INTERMEDIATE UNIT_ MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Résistances</u>			
R501	Couche B3	330 kΩ	173 267	
R502-R503	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R504	Couche B3	56 kΩ	173 098	
R506		220 kΩ	171 532	2 W
R507	Couche B3	150 kΩ	173 259	
R508	Couche B3	1,8 kΩ	173 062	Module M 301
R509	Couche B3	100 kΩ	173 255	Module M 301
R511	Couche B3	5,1 kΩ	173 073	Module M 301
R512	Couche B3	22 Ω	173 016	
R513		9,53 kΩ	177 286	1 %
R514	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R516		1 MΩ	175 961	2 %
R517		33 kΩ	176 144	10 %
R518	Couche B5	560 Ω	173 150	
R520	Couche B3	150 Ω	173 036	
R521		0,9 Ω	178 021	0,25 %
R522		9 Ω	178 022	0,25 %
R523		90 Ω	178 024	0,25 %
R524		900 Ω	178 025	0,25 %
R526		100 Ω	176 958	10 % 3 W
R527	Couche B3	220 kΩ	173 263	
R528	Couche B3	1 MΩ	173 279	
R529	Couche B3	100 kΩ	173 255	Module M 301
R531	Couche B3	1,8 kΩ	173 062	Module M 301
R532	Couche B3	5,1 kΩ	173 073	Module M 301
R533	Couche B3	10 kΩ	173 080	
R534	Couche B3	33 kΩ	173 092	
R536	Couche B3	33 kΩ	173 092	
R537		787 Ω	177 182	60 PPM Mod.M 302
R538		7,87 kΩ	177 278	60 PPM Mod.M 302
R539	Couche B3	390 kΩ	173 092	Module M 302
R541		10 kΩ	177 288	1 % Module M 302
R542		200 kΩ	177 413	1 %
R543		10 kΩ	177 288	1 % Module M303
R544		200 kΩ	177 413	1 % Module M304
R546-R547	Couche B3	1,2 kΩ	173 058	Module M 304
R548	Couche B3	12 kΩ	173 082	Module M 304
R549	Couche B3	4,7 kΩ	173 072	
R551	Couche B3	5,6 kΩ	173 074	Module M 304
R552-R553	Couche B3	22 kΩ	173 088	Module M 303
R554-R555	Couche B3	22 kΩ	173 088	Module M 308
R556	Couche B3	150 kΩ	173 259	Module M 308
R557-R558	Couche B3	22 kΩ	173 088	Module M 307
R559	Couche B3	150 kΩ	173 259	Module M 307
R561-R562		22,1 kΩ	177 321	60 PPM
R563	Couche B3	82 kΩ	173 253	Module M 307
R564	Couche B3	220 kΩ	173 263	

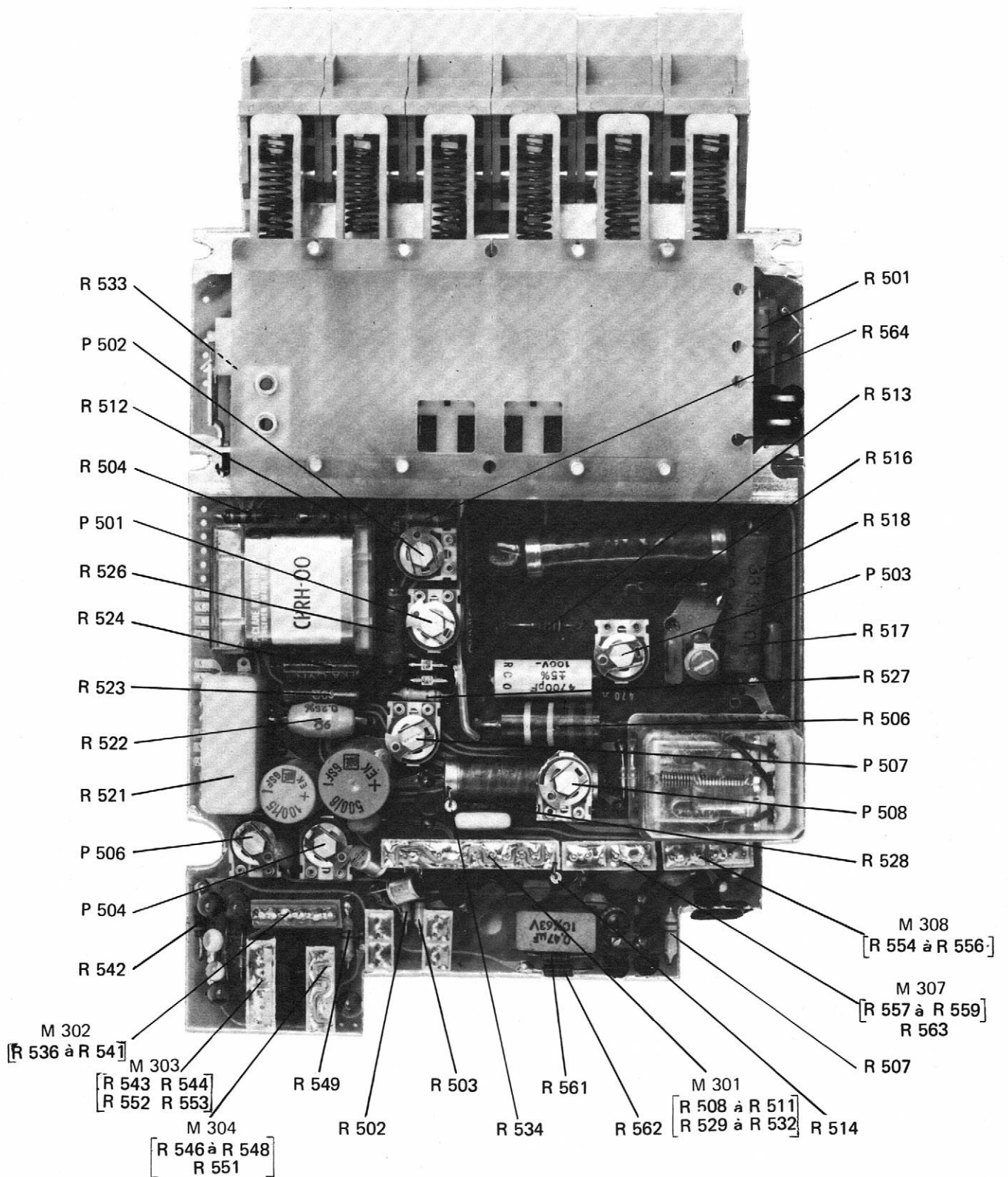


Fig: 10.3 ENSEMBLE CLAVIER _ MULTIMETRE
KEYBOARD UNIT_ MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Potentiomètres</u>			
P501	VA05H	4,7 k Ω	191 126	OHMIC
P502	VA05H	470 Ω	191 123	OHMIC
P503	VA05H	1 k Ω	191 124	OHMIC
P504	VA05H	100 Ω	191 121	OHMIC
P506	VA05H	1 k Ω	191 124	OHMIC
P507	VA05H	4,7 k Ω	191 126	OHMIC
P508	VA05H	47 Ω	191 120	OHMIC

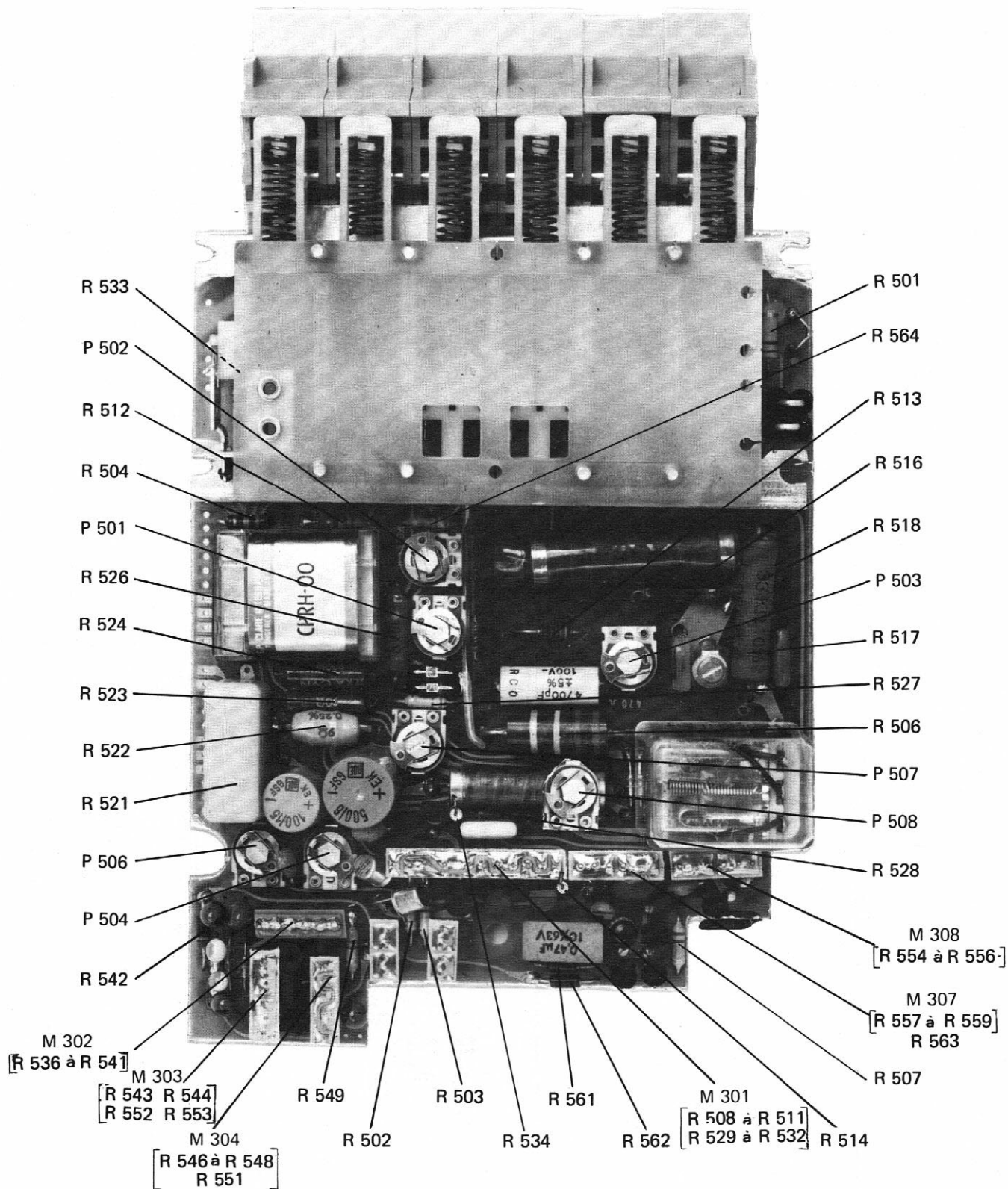


Fig: 10.3 ENSEMBLE CLAVIER _ MULTIMETRE
KEYBOARD UNIT_ MULTIMETER

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Condensateurs</u>			
C501		22 nF	164 118	1000V
C502		1,8 à 9 pF	188 027	Ajustable
C503		43 pF	166 158	100 V
C504		0,1 µF	166 171	1000 V
C505		5,1 nF	167 111	100 V
C506		10 nF	166 054	250 V
C507		0,47 µF	166 162	63 V
C508		47 nF	166 053	250 V
C509		56 pF	162 204	
C511		250 µF	168 152	6 V
C512		100 µF	168 222	15 V
C513		5,6 pF	162 949	
C514		10 µF	162 271	16 V
C516 à C518		10 µF	168 271	16 V
C519	Tantale	0,47 µF	168 181	40 V
C521	Tantale	0,47 µF	168 181	40 V
C522		100 pF	162 186	500 V
C523		10 nF	166 054	
	<u>Diodes</u>			
D501-D502		BA 129	138 024	
D503-D504		34 P4	136 995	Module M 306
D506-D507		34 P4	136 995	Module M 306
D508-D598		34 P4	136 995	Module M 305
D510		1N 5400	136 049	G.I.
D511-D512		34 P4	136 995	Module M 305
D513 à D515		1N 5400	136 049	G.I.
D516		34 P4	136 995	
D517-D518		BA 129	138 024	Module M 301
D519-à D521		1N 4001	136 047	G.I.
D522 à D524		34 P4	136 995	
D526		1N 4001	136 047	G.I.
D527		BA 129	138 024	Module M 308
D528		BA 129	138 024	
	<u>Transistors</u>			
T501		LS 5459A	134 355	Trié
T502		LS 5459	134 355	LEDEL
T503		BF 245 A	134 354	
T504		BC 347 A	134 331	
T506		BF 245 A	134 354	
T507 à T509		BC 347 A	134 331	
T511 à T513		BC 350 A	134 337	
T514		2N 5459	134 261	
T516		2N 5459	134 261	
T517-T518		BC 207	134 322	

SYMBOLE	DESIGNATION	VALEUR	N° DE CODE	OBSERVATIONS
	<u>Divers</u>			
	Relais A	3RT 12V	205 029	ELESTA
	Relais B	4RT 12V	205 030	CLARE
	Atténuateur	SV 1033	178 023	OHMIC
	Blindage		216 214	
	Clavier 6 touches		202 160	OREOR
	Boîtier connecteur 5 pts		146 393	BERG
	Circuit imprimé		453 895	
	Circuit imprimé mod. M301		454 009	
	Circuit imprimé mod. M302		453 768	
	Circuit imprimé mod. M303		454 011	
	Circuit imprimé mod. M304		454 008	
	Circuit imprimé mod. M305		454 006	
	Circuit imprimé mod. M306		454 006	
	Circuit imprimé mod. M307		454 011	
	Circuit imprimé mod. M308		454 011	

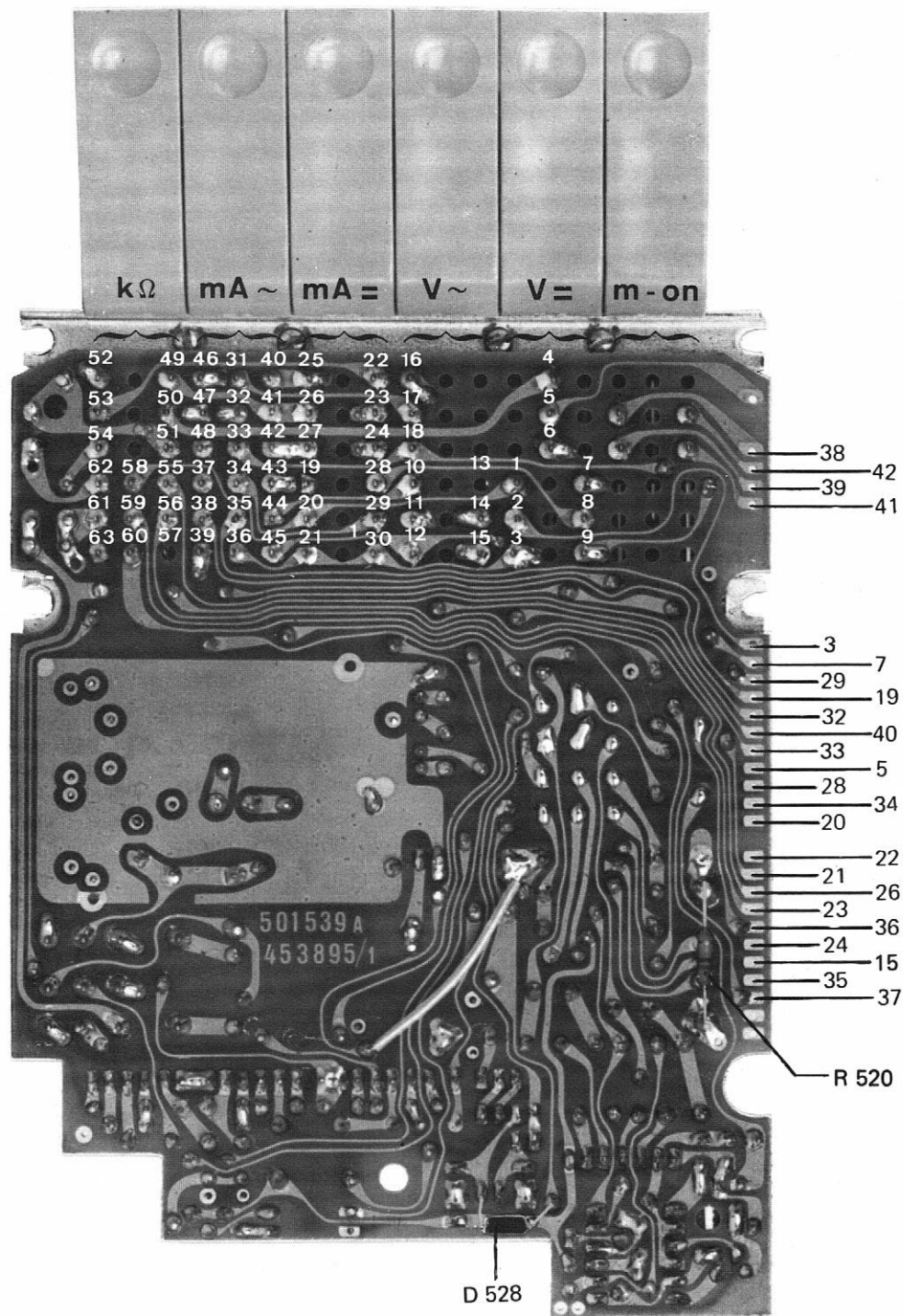


Fig: 10_3 ENSEMBLE CLAVIER_MULTIMETRE
KEYBOARD UNIT_MULTIMETER

DIGITEST 750

ENSEMBLE INFERIEUR
ALIMENTATION

*LOWER UNIT
POWER SUPPLY*

SOUS ENSEMBLE } 295 833
SUB ASSEMBLY }

CIRCUIT IMPRIME } 453 894
PRINTED CIRCUIT }

PLANCHE 1
PLATE 1

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52 167 1/3

EDITION

Type

Désignation

A

C

B

D

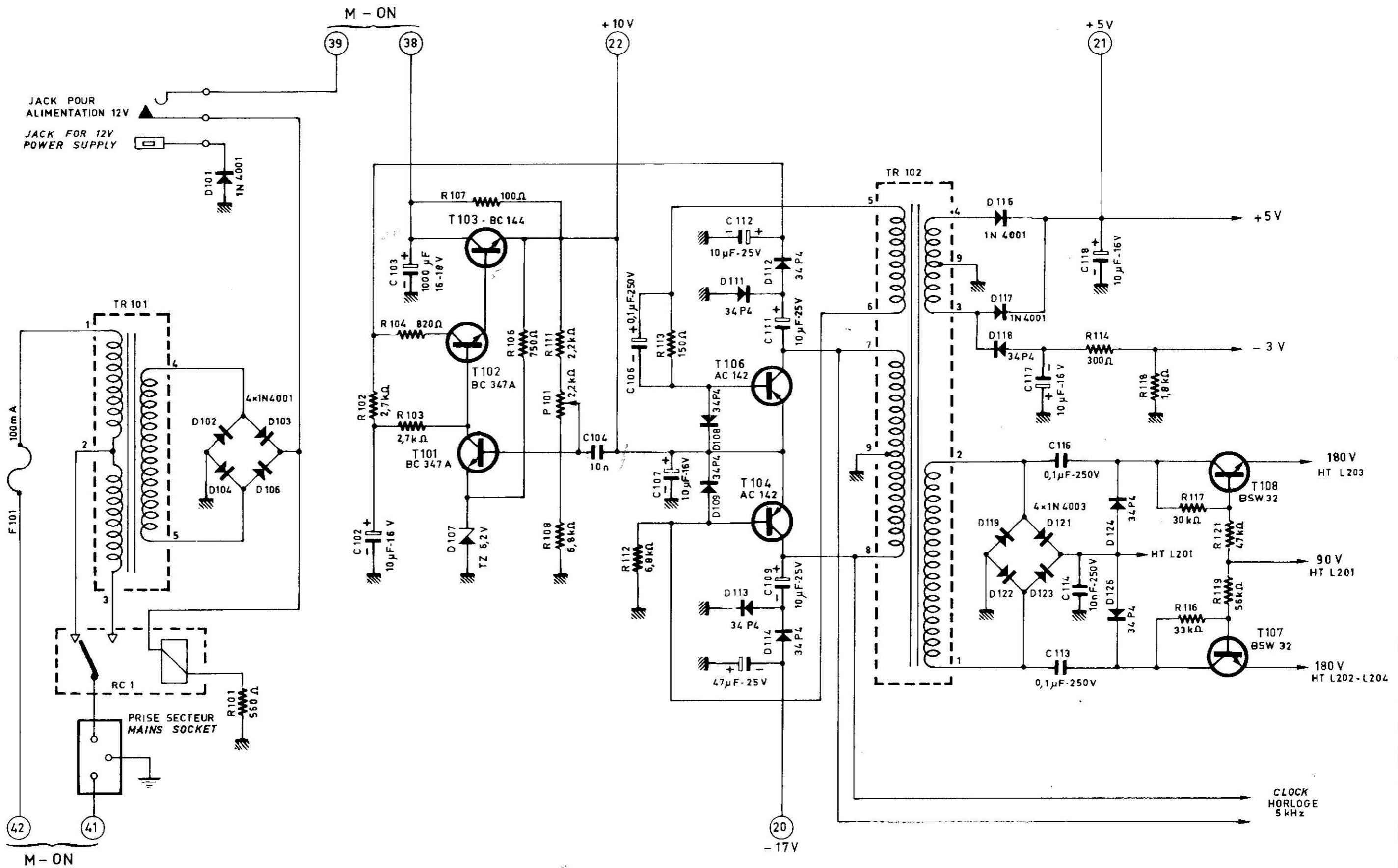
NCHE 1
ATE 1

1/3

ION

C

D



DIGITEST 750

ENSEMBLE INFERIEUR
AFFICHAGE

LOWER UNIT
DISPLAY

SOUS ENSEMBLE } 295 833
SUB ASSEMBLY }
CIRCUIT IMPRIME } 453 894
PRINTED CIRCUIT }

PLANCHE 2
PLATE 2

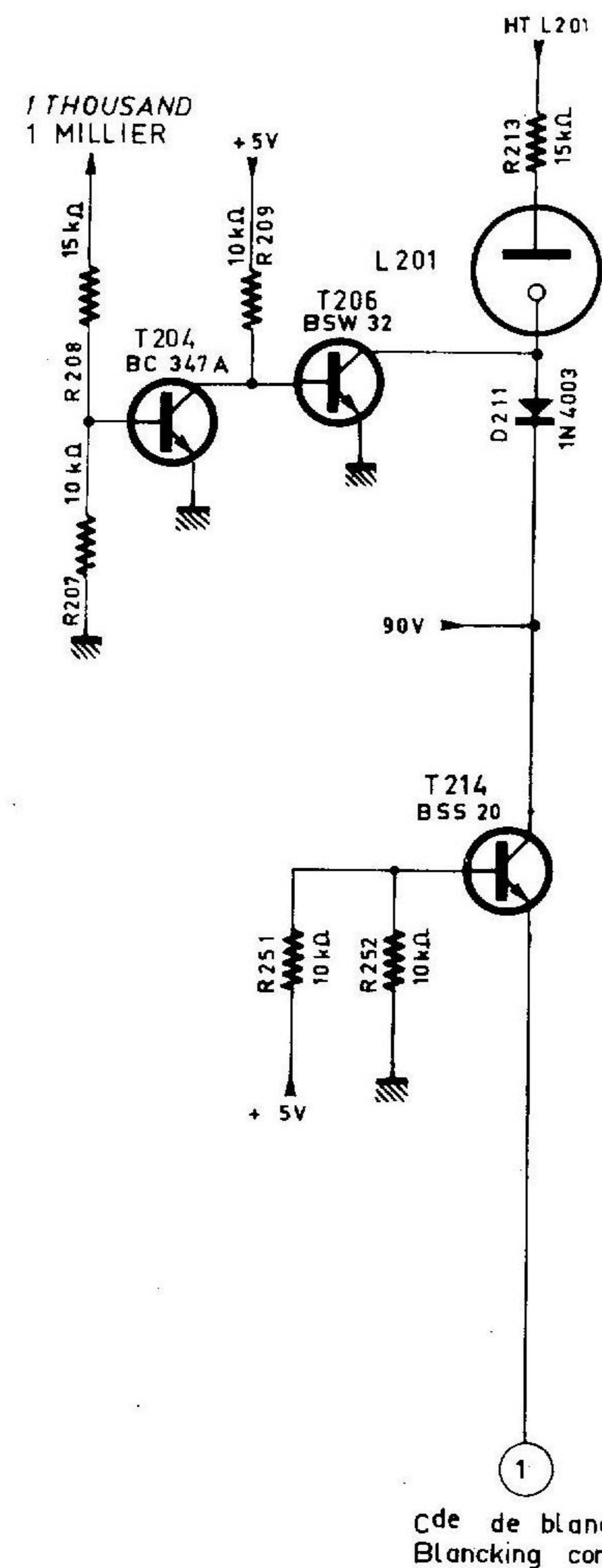
**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52 167 2/3

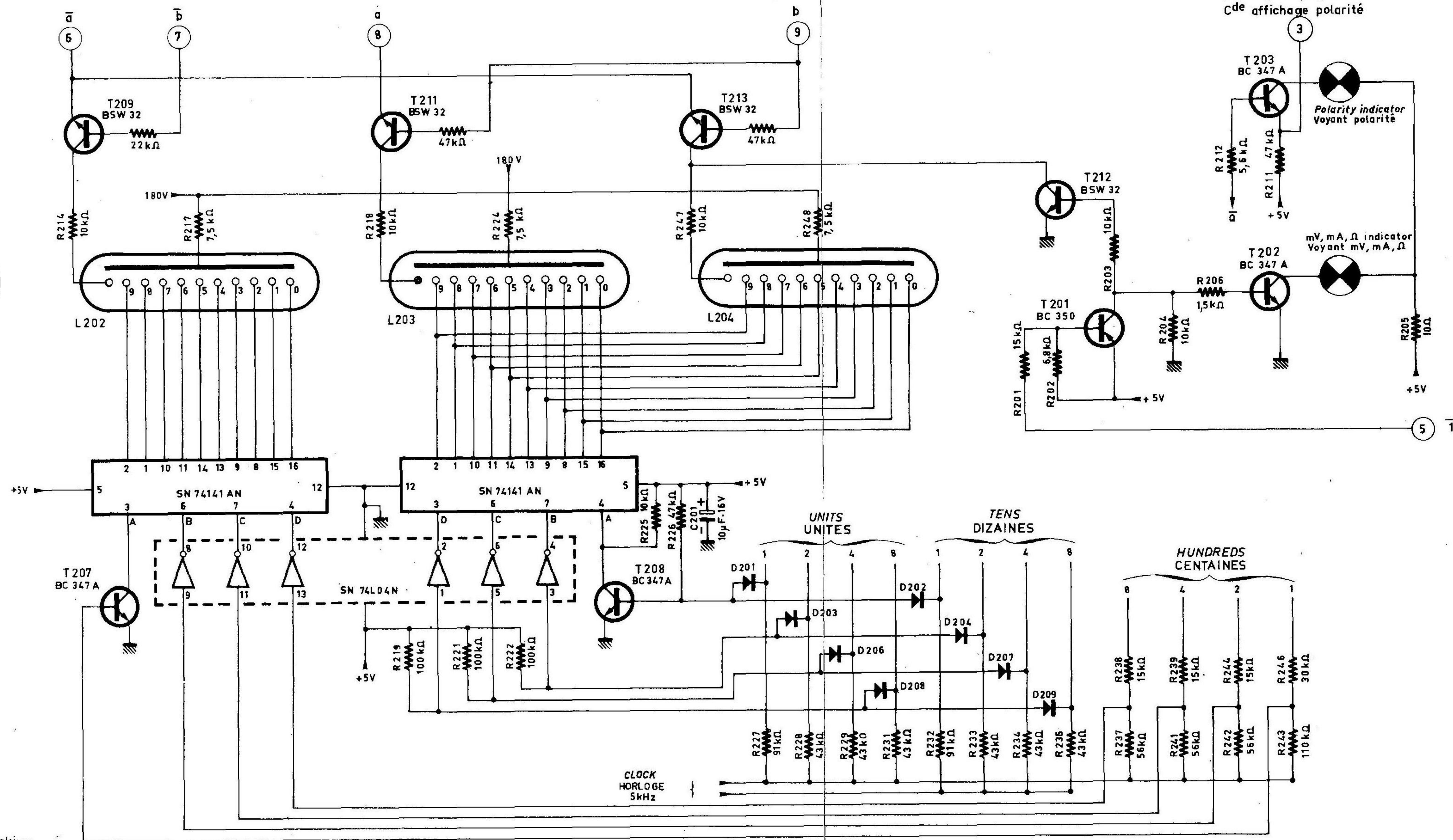
EDITION

A	C
B	D

Type	Designation
------	-------------



1
cde de blanking
Blanking control



Polarity display control
Cde affichage polarité

Polarity indicator
Voyant polarité

mV, mA, Ω indicator
Voyant mV, mA, Ω

5

DIGITEST 750

ENSEMBLE INFERIEUR
CONVERTISSEUR

LOWER UNIT
CONVERTER

SOUS ENSEMBLE } 295 833
SUB ASSEMBLY }
CIRCUIT IMPRIME } 453 894
PRINTED CIRCUIT }

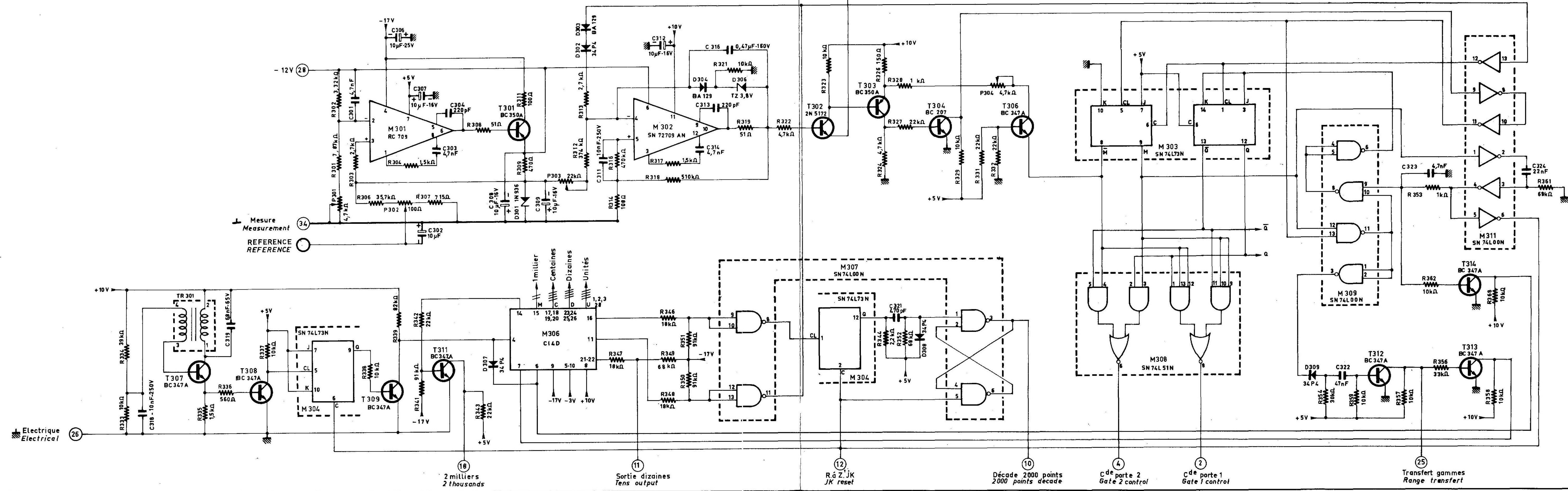
PLANCHE 3
PLATE 3

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52.167 3/3

EDITION

Type	Designation	A	C
		B	D



DIGITEST 750

ENSEMBLE INTERMEDIAIRE
MULTIMETRE

INTERMEDIATE UNIT
MULTIMETER

SOUS ENSEMBLE
SUB ASSEMBLY } 295 918
CIRCUIT IMPRIME
PRINTED CIRCUIT } 453 896

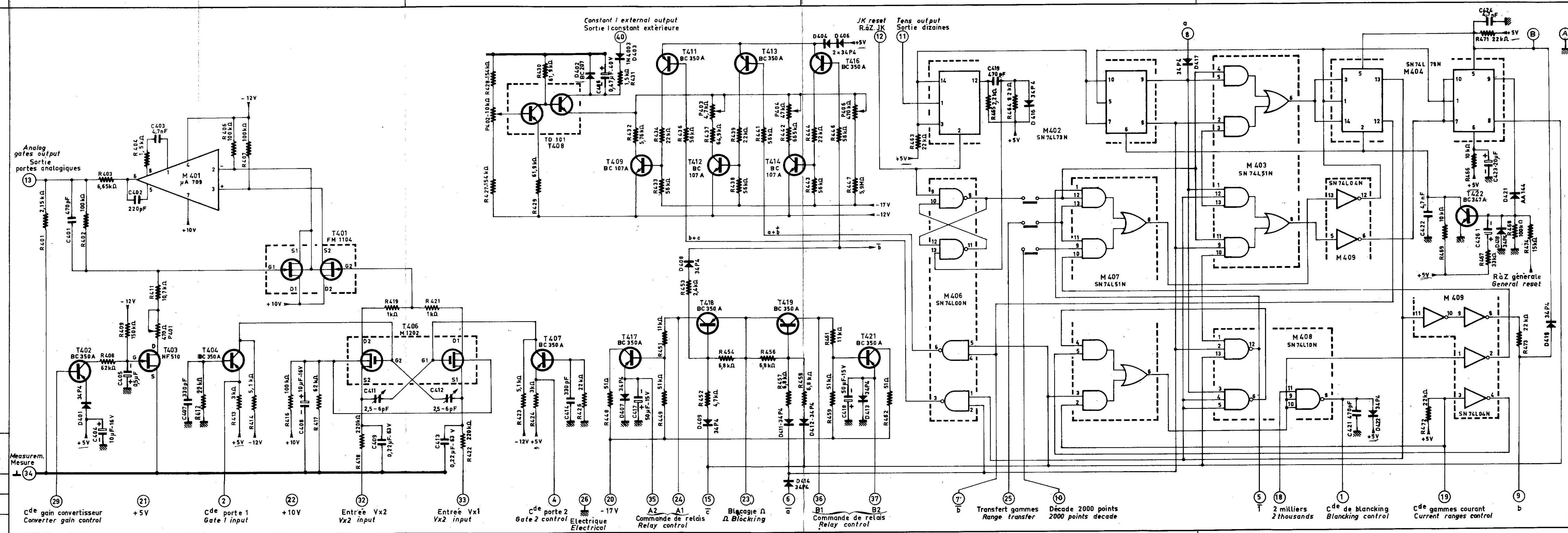
PLANCHE 4
PLATE 4

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52 168

EDITION

Type	Désignation	A	C
		B	D



DIGITEST 750

ENSEMBLE CLAVIER
MULTIMETRE

KEYBOARD UNIT
MULTIMETER

SOUS ENSEMBLE
SUB ASSEMBLY } 295 917

CIRCUIT IMPRIME
PRINTED CIRCUIT } 453 895

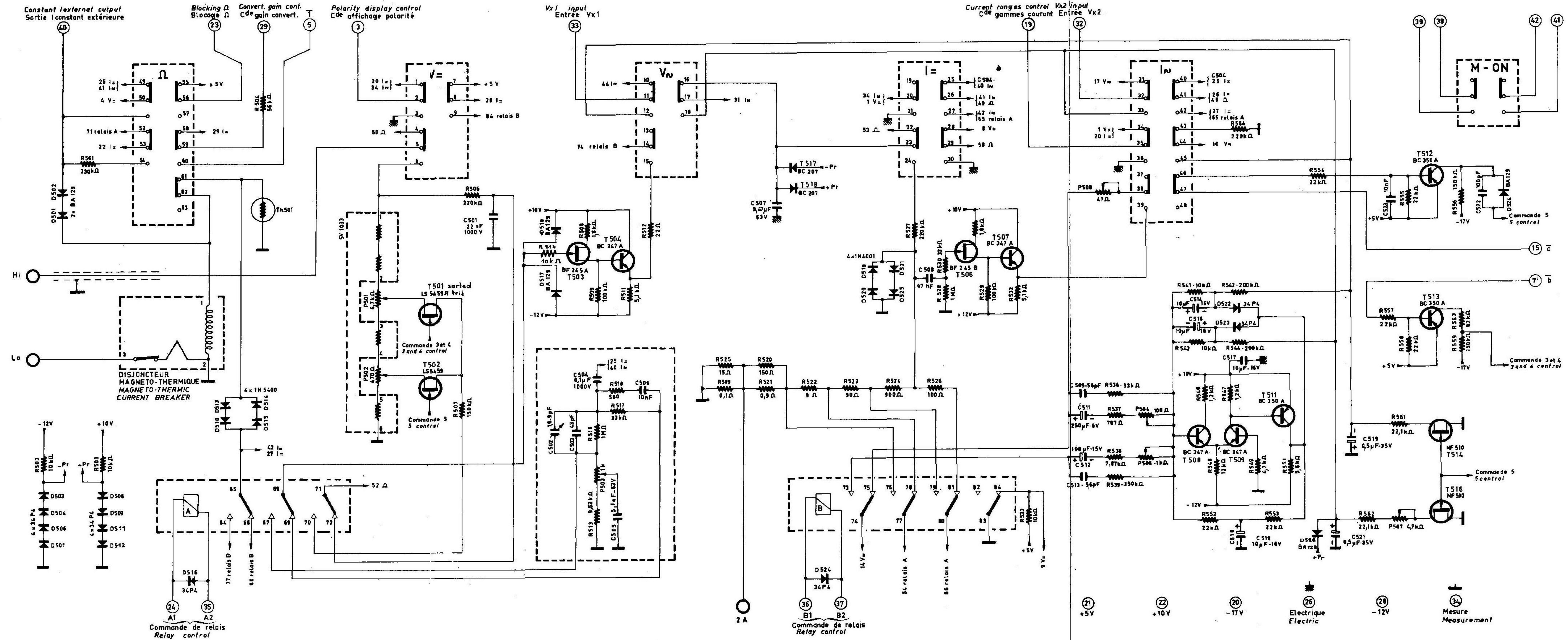
PLANCHE 5
PLATE 5

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52166

EDITION

Type	Désignation	A	C
		B	D



DIGITEST 750

INTERCONNEXIONS

INTERCONNECTIONS

PLANCHE 6
PLATE 6

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° 52189

EDITION

Type

Désignation

A

C

B

D

ENSEMBLE INFÉRIEUR
Affichage, Alimentation, Convertisseur

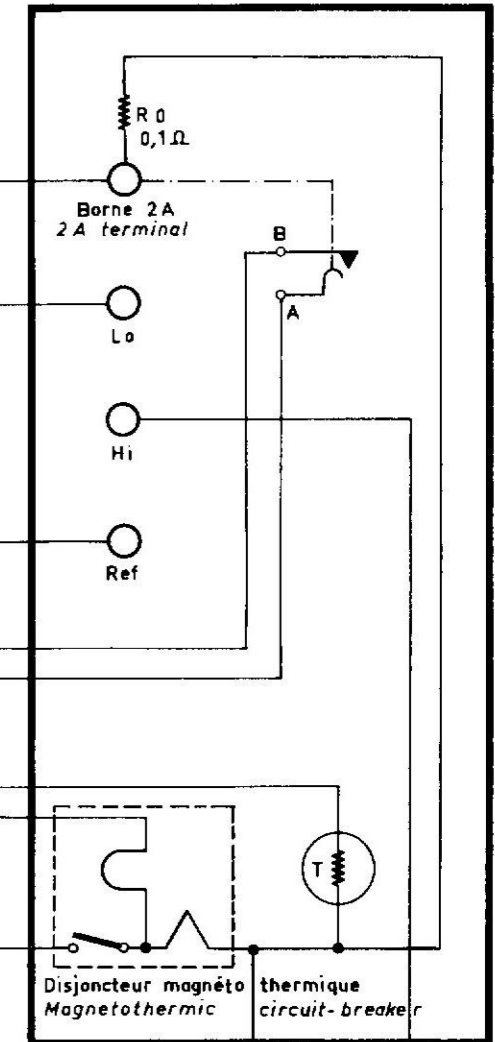
LOWER UNIT
Power supply, Display, Converter

- 25 Transfert gammes Range transfer
- 18 2 milliers 2 thousands
- 11 Sortie dizaines Tens output
- 12 R à zéro JK JK reset
- 13 Sortie portes analogiques Analog gates output
- 2 Cde porte 1 Gate 1 output
- 4 Cde porte 2 Gate 2 output
- 6 a
- 8 a
- 9 b
- 1 Cde blanching Blanching control
- 10 Décade 2000 points 2000 points decade

- 5
- 34
- 20
- 22
- 26
- 21
- 28

- 7
- 3
- 39
- 38
- 41
- 42
- Ref

Face arrière
Rear panel



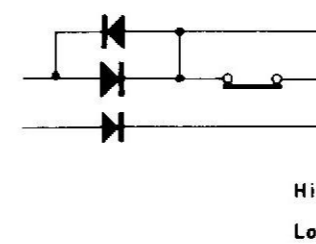
ENSEMBLE INTERMEDIAIRE
Multimètre
INTERMEDIATE UNIT
Multimeter

- 25
- 18
- 11
- 12
- 13
- 2
- 4
- 6
- 8
- 9
- 1
- 10
- B
- A
- 7

- 5 T
- 34 Mesure Measurement
- 20 -17V
- 22 +10V
- 26 Electrique Electrical
- 21 +5V
- 28 -12V
- 24 Cde relais A1 Relay A1 control
- 35 Cde relais A2 Relay A2 control
- 23 Blocage Ω Ω blocking
- 15 e
- 32 Entrée Vx2 Vx2 input
- 33 Entrée Vx1 Vx1 input
- 19 Cde gammes courant Current ranges control
- 29 Cde gain convertisseur Converter gain control
- 40 Sortie I constant extérieure Constant I external output
- 36 Cde relais B1 Relay B1 control
- 37 Cde relais B2 Relay B2 control

ENSEMBLE CLAVIER
Multimètre
KEYBOARD UNIT
Multimeter

- 7
- 7
- 3
- 39
- 38
- 41
- 42
- 2A



CHE 6
ATE 6

ON

U

DIGITEST 750

SCHEMA SYNOPTIQUE

BLOCK DIAGRAM

PLANCHE 7
PLATE 7

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° _____

EDITION

Type

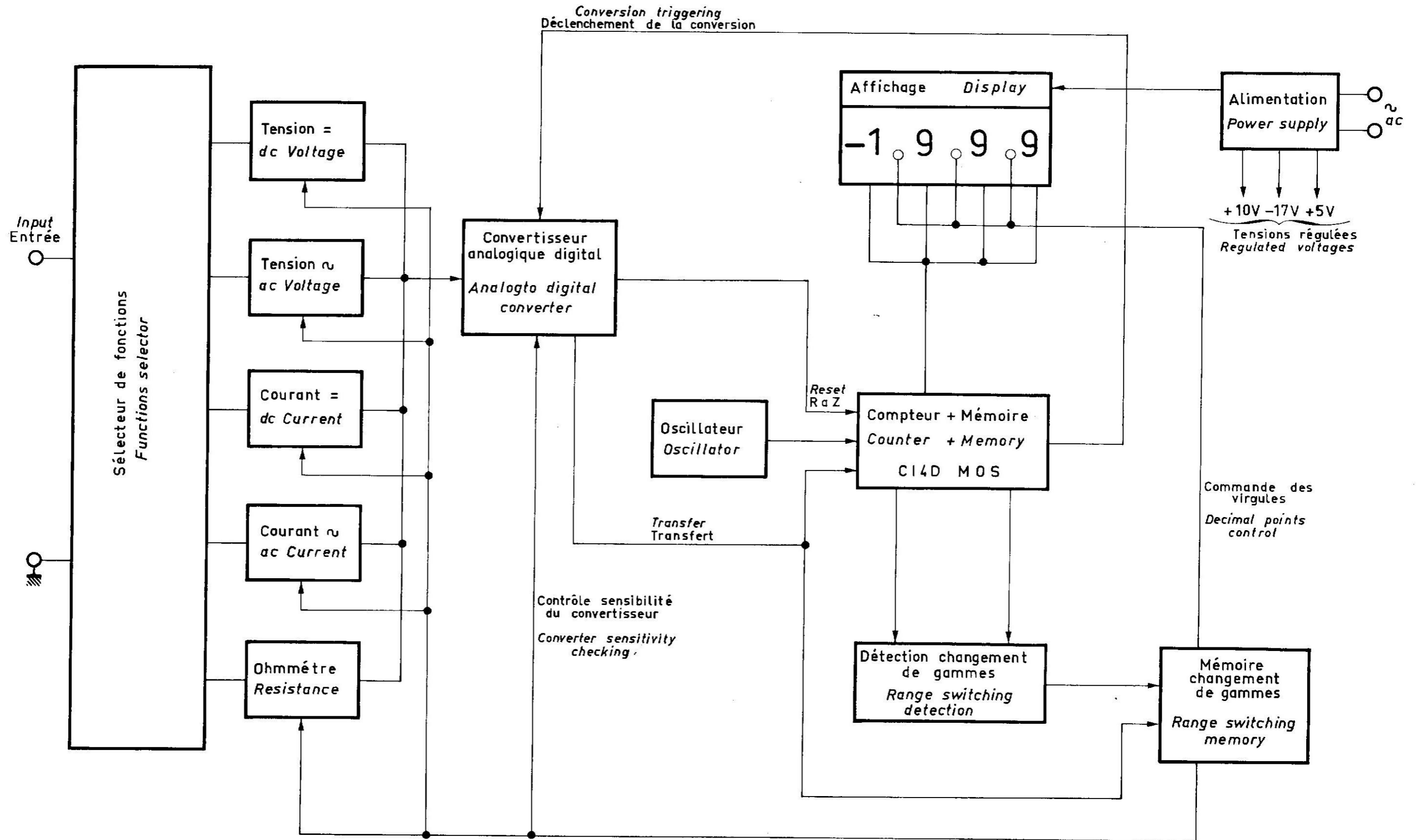
Désignation

A

C

B

D



CHE 7
TE 7

ON

C
D

DIGITEST 750

DIAGRAMME TEMPOREL
POUR UNE MESURE A $V_x = +1,9V$

TIME DIAGRAM
FOR A MEASUREMENT AT $V_x = +1.9V$

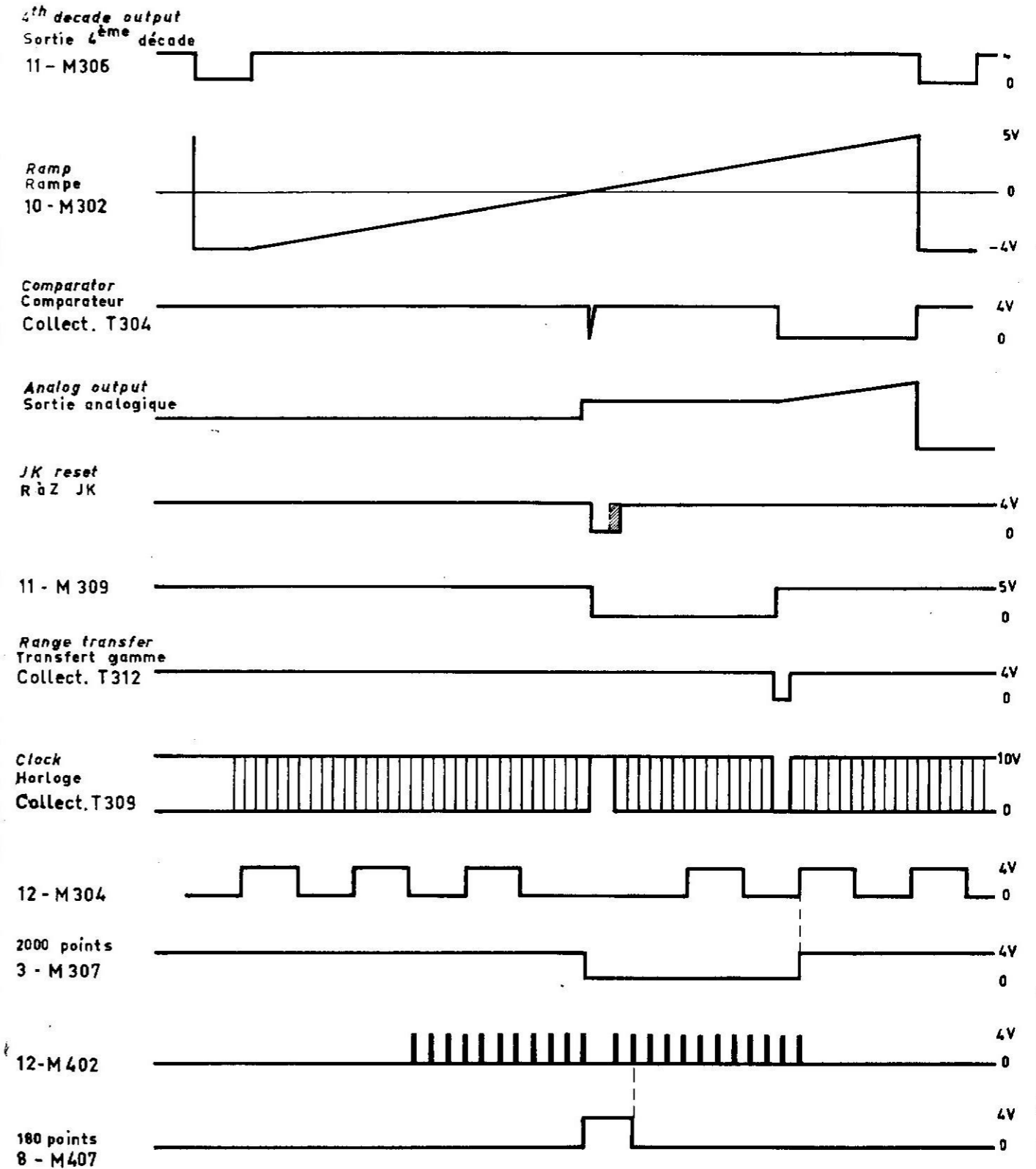
PLANCHE 8
PLATE 8

**SCHNEIDER
ELECTRONIQUE**

N° _____

EDITION

Type	Désignation	A	C
		B	D



Cii. DFQ/MET CLASSEMENT
DOCUMENT N° E79700
ORIGINAL
A CONSULTER SUR PLACE, NE
DOIT SORTIR EN AUCUN CAS
DU SERVICE MÉTROLOGIE.

digitest 750

multimètre numérique portatif
à sélection automatique de gammes

NOTICE D'EMPLOI

E79719

Alimentation : secteur : 105 à 260 V, 50/60 Hz
continu : tension extérieure 12 V (11 à 18 V)

NE / dig 750 / 1ère édition / 5.71

N° de code : 541.879

PRECAUTION IMPORTANTE

Lorsque l'on mesure une source de TENSION ALTERNATIVE supérieure à 20 V_{eff} et dont le débit peut être supérieur à 10 A il est interdit de passer de la fonction V_~ aux fonctions I₌ ou I_~ SANS AU PREALABLE DECONNECTER LES CORDONS DE MESURE.

SCHNEIDER ELECTRONIQUE

7-33, RUE D'ANTONY 94150 - RUNGIS/FRANCE - Ø : 686-76-10 + - Tx : SHNEDEL - 20 419 F - R.C. Paris 70 B 4782

S O M M A I R E

I - Désignation fonctionnelle de l'appareil.....	1
II - Composition de l'ensemble de l'appareil.....	2
III - Caractéristiques de l'appareil.....	3
III.1 - Valeurs garanties.....	4
III.2 - Valeurs données à titre de renseignement.....	5
IV - Principe de fonctionnement.....	6
IV.1 - Le convertisseur analogique-numérique.....	6
IV.2 - Le bloc de comptage et d'affichage.....	8
IV.3 - Les circuits d'entrée.....	9
IV.4 - Le circuit de commutation de gammes.....	9
IV.5 - L'alimentation.....	10
V - Instructions préliminaires.....	11
V.1 - Déballage et emballage.....	11
V.2 - Préparation au fonctionnement.....	11
VI - Instructions pour l'utilisation.....	13
VI.1 - Prescriptions de sécurité.....	13
VI.2 - Organes de commande.....	13

VI.3 - Préparations pour les mesures.....	13
VI.4 - Exécution des mesures.....	14
VII - Vérification de la précision.....	16
VII.1 - Correction en fonction de la température.....	16
VII.2 - Vérification de la précision de l'appareil.....	17
VIII - Méthode de mesure de la réjection.....	18
VIII.1 - Réjection en mode série.....	18
VIII.2 - Réjection en mode commun.....	19

CHAPITRE I

DESIGNATION FONCTIONNELLE DE L'APPAREIL

Multimètre numérique portatif à sélection automatique de gammes, le digitest 750 offre une large étendue de mesures tant pour les tensions et courants continus et alternatifs que pour les résistances :

- . tensions continues : de 100 µV à 1000 V
- . tensions alternatives : de 100 µV eff à 500 V eff
- . courants continus : de 100 nA à 2A
- . courants alternatifs : de 100 nA à 2A
- . résistances : de 0,1 Ω à 2 MΩ

Il se distingue par :

- . sa très grande souplesse d'emploi,
- . sa totale protection contre les surcharges ou les fausses manœuvres,
- . son adaptation automatique à la tension du réseau entre 105 V et 260 V,
- . son excellente précision,
- . sa présentation agréable et fonctionnelle,
- . sa compacité due à une intégration poussée, la partie comptage étant notamment réalisée en circuit LSI MPOS.

L'ensemble de ces qualités confère à cet appareil un très vaste champ d'applications dans les secteurs d'activité les plus divers et ce, tant dans les laboratoires et plate-formes que dans les services d'installation et d'entretien.

CHAPITRE II

COMPOSITION DE L'ENSEMBLE DE L'APPAREIL

Alliant la commodité d'emploi à une présentation agréable, le digitest 750 est réalisé dans un coffret plastique moulé de faibles dimensions facilitant sa préhension.

Il est muni d'une poignée de transport escamotable jouant également le rôle de béquille d'inclinaison.

Le digitest 750 est livré avec les accessoires suivants :

- une pochette de rechange comportant :
 - . un tournevis Schneider
 - . un fusible 80 mA
 - . une fiche alimentation 12 V femelle
- un cordon secteur
- un jeu de cordons de mesure
- une notice technique.

CHAPITRE III

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

Les caractéristiques du digitest 750 sont les suivantes :

- . fonctions : $V=$ et \sim , $I=$ et \sim , Ω
- . polarité : automatique. Si négative, affichée par voyant sur la face avant
- . nombre de points de mesure : 2.000 (de 0 à 1.999)
- . affichage : mémorisé, 3 tubes à gaz, 1 bâton néon symbolisant le chiffre 1
- . dépassement :
 - . tensions = et \sim : le changement de gammes s'effectuant automatiquement, la notion de dépassement disparaît et seule subsiste la notion de tension maximale admissible à l'entrée.
 - . courants = et \sim et résistances : la gamme maximale de mesure est limitée à 2 A - ou 2 M Ω -. Au delà de ces valeurs, le dépassement est indiqué par l'extinction des 3 tubes, seul le bâton néon restant allumé.
- . signalement par voyant lorsque l'appareil se trouve sur les gammes 200 mV, μ A ou Ω
- . étalonnage du convertisseur : aucun réglage du zéro, contrôle de la pleine échelle à 1900 sur source de référence
- . température de fonctionnement : 0 à + 50°C
- . température de stockage : - 10°C à + 70°C

III.1 - VALEURS GARANTIES

III.1.1 - Caractéristiques générales

Le tableau de caractéristiques ci-après indique les valeurs garanties pour un fonctionnement de l'appareil à + 25°C.

fonction	gamme de mesure	résolution	précision	impédance d'entrée	protection	bande passante	observations
V =	200 mV	100 µV	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$	10 MΩ ± 1 %	1 kV		
	2 V	1 mV	$\pm 1.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	20 V	10 mV	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	200 V	100 mV	$\pm 2.10^{-3} \pm 1.10^{-3}$				
	1 000 V	1 V	$\pm 2.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
V ~	200 mV	100 µV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	1 MΩ // 50 pF	250 V = + 500 Veff	40 Hz à 20 kHz	de 30 Hz à 50 kHz précision ± 0,5 % ± 0,2 % ; temps de mesure < 3 s
	2 V	1 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 V	10 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 V	100 mV	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$			40 Hz à 10 kHz	temps de mesure < 3 s
	500 V	1 V	$\pm 5.10^{-3} \pm 5.10^{-3}$				
I =	200 µA	100 nA	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	chute de tension ≈ 200 mV ≈ 300 mV	3 A =		
	2 mA	1 µA	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 mA	10 µA	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 mA	100 µA	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2 000 mA	1 mA	$\pm 6.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
I ~	200 µA	100 nA	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	chute de tension ≈ 200 mV ≈ 300 mV	3 A ~	40 Hz à 10 kHz	tension maximale applicable; 250 Veff
	2 mA	1 µA	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 mA	10 µA	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 mA	100 µA	$\pm 5.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2 000 mA	1 mA	$\pm 8.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				protection par disjoncteur magnéto-thermique 3 A à 100 A
Ω	200 Ω	0,1 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$	courant 1 mA 1 mA 100 µA 10 µA 1 µA	± 200 V =		
	2 kΩ	1 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	20 kΩ	10 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	200 kΩ	100 Ω	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				
	2 000 kΩ	1 kΩ	$\pm 3.10^{-3} \pm 2.10^{-3}$				

Nota : la précision $\pm x.10^{-3}, \pm y.10^{-3}$ veut dire : $\pm x.10^{-3}$ de la lecture $\pm y.10^{-3}$ de la gamme.

III.1.2 - Caractéristiques particulières

- . Coefficient de température de l'appareil :
gamme 2 V= : $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
autres gammes : la précision est conservée pour un écart de 10°C par rapport à la température ambiante
- . Coefficient de température de la source de référence :
 $5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- . Cadence de mesure : 3 par seconde
- . Coefficient de conversion : 20 ms/V
- . Commutation de gammes : automatique, à 180 unités dans le sens descendant et 2000 unités dans le sens montant
- . Temps de commutation de gammes : 300 ms par gamme.
L'appareil est en attente sur la gamme 200 mV. Le positionnement se fera donc en un temps allant de 0 à 1,2s selon l'échelon de tension ; à ce temps, il faut ajouter le temps de réponse des circuits d'entrée égal à 1s environ
- . Isolement : 500 V= entre châssis et circuit mesuré
- . Taux de réjection :
mode série : >50 dB à 50 Hz
mode commun : 90 dB à 50 Hz avec résistance de déséquilibre de 1 k Ω
tension mode commun : 500 V c.c. max

III.2 - VALEURS DONNEES A TITRE DE RENSEIGNEMENT

Dimensions :

hauteur : 90 mm hors tout
largeur : 125 mm hors tout
profondeur : 235 mm hors tout

Masse : 1,4 kg

Consommation :

alimentation secteur : 5 VA
alimentation 12 V= : 340 mA

CHAPITRE IV

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil est constitué des 5 parties principales suivantes :

- . un convertisseur analogique-numérique,
- . un bloc de comptage et d'affichage,
- . des circuits d'entrée,
- . un circuit de commutation de gammes,
- . une alimentation.

Le synoptique complet de l'appareil est présenté en fin de notice.

IV.1 - LE CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMERIQUE

Le mode de conversion utilisé est du type à "rampe unique et double comparaison" permettant, de par son principe, d'obtenir un "zéro automatique".

Le synoptique de la fig. 1 permet de suivre le fonctionnement de ce convertisseur, composé essentiellement :

- . d'un modulateur, constitué par un comparateur (T_1) et un générateur de rampe (intégrateur à amplificateur opérationnel)
- . un jeu de deux portes linéaires (PL_1 , PL_2) contrôlant le passage, de façon linéaire, de tensions continues.

Le fonctionnement peut être décrit comme suit :

- . la tension à mesurer (V_x) est appliquée à l'entrée de la porte (PL_1) à l'état "ouvert" ; la porte PL_2 est alors à l'état "fermé".

- dès le déclenchement du modulateur, la tension de rampe commence sa progression de $-E$ vers $+E$. A son passage par la valeur (V_{x1}) une impulsion apparaît au collecteur de T_1 .
- cette impulsion après passage par un circuit de mise en forme (M.F.) inverse les états des portes PL_1 et PL_2 . Ce changement d'état s'effectue en un temps très court. La tension V_{x2} est alors appliquée au comparateur par l'intermédiaire de la porte (PL_2).
- la progression de la rampe se poursuivant, la coïncidence "tension V_{x2} " détermine une nouvelle impulsion au collecteur de T_1 .
- le diagramme temporel de la fig. 1 nous montre que le temps séparant ces deux impulsions est proportionnel à V_x ; et c'est durant ce temps que les impulsions délivrées par l'horloge seront comptées par le bloc compteur.

Un système logique associé au circuit de mise en forme, permet la détection de la polarité de la tension mesurée. Le compteur délivre en outre deux états (180 et 2000) pour la commutation automatique de gammes.

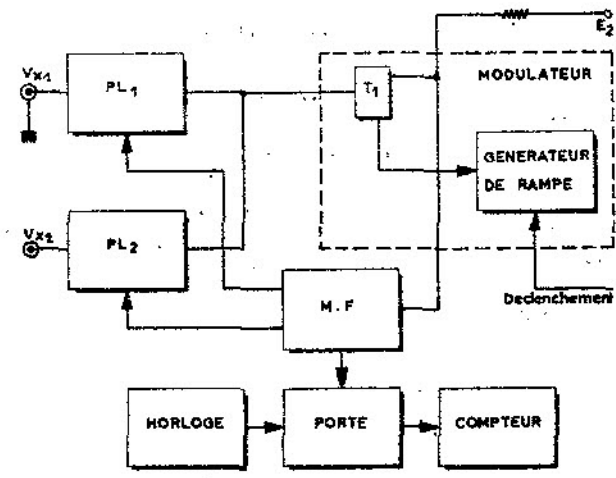
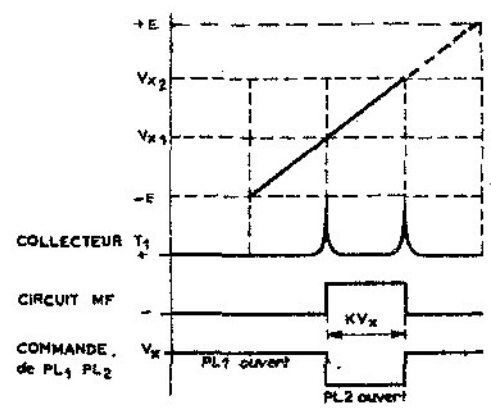


Figure 2



IV.2 - LE BLOC DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE

C'est le principe de "l'affichage dynamique" qui est utilisé dans cette partie de l'appareil constituée des parties suivantes :

- . un circuit intégré LSI (intégration à large surface) à technologie M²OS, constituant :
 - . le compteur à 4 décades.
 - . le registre mémoire,
 - . le sélecteur d'affichage,
 - . le circuit de mise en forme des impulsions.
- . une matrice de décodage transformant les signaux codés 1-2-4-8 issus du sélecteur en code décimal,
- . un circuit de commande d'affichage,
- . les 4 tubes d'affichage.

Le fonctionnement de ce bloc de comptage et d'affichage peut être décrit comme suit :

- . les sorties 1-2-4-8 de chacune des 4 décades sont connectées par paires à un sélecteur commun qui, commandé par une horloge de 5 kHz transforme l'information parallèle en information série à la fréquence de 5 kHz. Les quatre séries de signaux 1.2.4.8, correspondant à chacune des décades, sont appliquées à la matrice de décodage qui les transforme en code décimal et commande les cathodes des tubes d'affichage. Simultanément, les anodes des tubes d'affichage sont commutées de façon telle que l'allumage des tubes d'affichage soit synchrone avec l'exploration séquentielle des sorties 1.2.4.8 des décades de comptage.

IV.3 - LES CIRCUITS D'ENTREE

Selon la sélection de gammes, les circuits d'entrée délivrent au convertisseur une tension continue de 0,2 V ou de 2 V.

En fonction de ces niveaux de tension, les circuits analogiques du convertisseur sont positionnés dans un gain de 1 ou 10.

Pour la mesure des tensions continues élevées un atténuateur est placé avant le convertisseur.

La mesure des tensions alternatives met en oeuvre un amplificateur à circuit discret et un redresseur linéaire.

Des précautions particulières fournissent une très bonne réponse amplitude/fréquence et rendent l'appareil utilisable au-delà de 10 kHz.

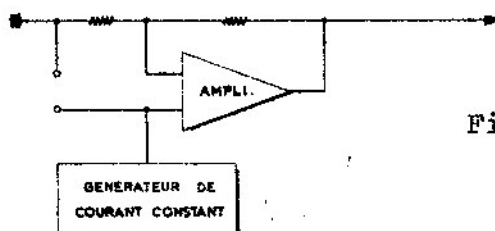


Figure 3

Pour la mesure des résistances, un générateur à courant constant est utilisé. Ce générateur débite dans la résistance à mesurer et délivre aux bornes de celle-ci une tension proportionnelle à sa valeur ; la fig. 2 montre le schéma utilisé.

IV.4 - LE CIRCUIT DE COMMUTATION DE GAMMES

Un circuit compteur-décompteur effectue la sélection automatique de gammes.

Les limites inférieures et supérieures ont été définies respectivement à 180 et 2000 points. Ces limites sont décodées et mises en mémoire à la sortie des décades du compteur principal.

La position 180 points ouvre la voie décomptage ; la position 2000 points ouvre la voie comptage.

IV.5 - L'ALIMENTATION

L'alimentation du digitest 750 est conçue de façon à permettre le fonctionnement de l'appareil soit :

- . sans précaution particulière à partir d'une tension secteur comprise entre 105 et 260 V - 50/60 Hz. L'appareil comporte une commutation automatique incorporée de la tension secteur.
- . à partir d'une tension continue de 12 V (de 11 à 18 V) au moyen d'un convertisseur continu-alternatif incorporé dans l'appareil.

Lorsqu'un fonctionnement à partir d'une tension continue de 12 V est souhaité, la commutation interne de la tension secteur à la tension continue est réalisée simplement par insertion de la fiche 12 V, après avoir retiré le cordon d'alimentation secteur de l'appareil.

CHAPITRE V

INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

V.1 - DEBALLAGE ET REMBALLAGE

Le digitest 750 est livré prêt à l'emploi accompagné des accessoires nécessaires à sa mise en service (cordon d'alimentation, cordons de mesure,...).

Retirer soigneusement l'appareil de son emballage d'origine.

Vérifier ensuite l'état du coffret pour détecter toutes détériorations éventuelles pouvant avoir été occasionnées lors du transport. S'il y a détérioration, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

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

- . placer l'appareil dans un emballage en carton ondulé ayant approximativement les mêmes dimensions,
- . fermer et placer ce carton dans un emballage plus grand permettant de le caler avec des cubes de protection,
- . fermer et inscrire la mention FRAGILE.

V.2 - PREPARATION AU FONCTIONNEMENT

- . Relier l'appareil au secteur d'alimentation à l'aide du cordon livré à cet effet et muni d'un côté d'une fiche 3 broches à connecter à l'arrière de l'appareil et de l'autre à une prise de courant standard.

- . L'appareil étant équipé d'une commutation automatique de tension d'alimentation, il peut être branché sans précautions spéciales sur un réseau dont la tension est comprise entre 105 V et 260 V - 50/60 Hz.
- . Placer l'interrupteur en position basse (m), les tubes d'affichage s'allument instantanément.

CHAPITRE VI

INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION

VI.1 - PRESCRIPTIONS DE SECURITE

- . Le cordon d'alimentation secteur étant un cordon 3 fils (2 fils + terre) il faudra veiller lors du raccordement du digitest 750 à le brancher sur une prise de courant munie d'une prise de terre.
- . Il est important de respecter les indications de surcharge mentionnées dans le tableau 1.

VI.2 - ORGANES DE COMMANDE

La figure 1 donne l'emplacement et la fonction des divers organes de commande de l'appareil.

VI.3 - PREPARATIONS POUR LES MESURES

- . S'assurer que les valeurs mesurées sont dans les limites de fonctionnement et, de préférence, dans les domaines d'utilisation nominaux.
- . La position initiale des touches peut être quelconque.
- . Raccorder l'appareil à la source d'alimentation comme décrit en V.2.
- . Laisser l'appareil en préchauffage pendant 10 à 15 minutes avant de procéder aux vérifications suivantes :
 - a) - vérification du "zéro"
 - . placer la touche fonction dans la position "volts continus". Court-circuiter les entrées, l'appareil doit afficher 000 ou 001.

b) - vérification de la "pleine échelle"

- . la touche fonction étant en position "volts continus" relier la borne "entrée" à la borne "ref" située à côté. Cette borne fournit la tension de référence.

l'appareil doit afficher 1900. Si l'affichage est incorrect, retoucher le réglage marqué "CAL" situé sous l'appareil.

nota : la borne "ref" est en réalité un orifice de petit diamètre sur le fond duquel s'effectue le prélèvement de la tension de référence à l'aide d'une pointe de touche.

elle est dédoublée par une fiche de 4 mm de diamètre située à l'arrière de l'appareil.

l'appareil est maintenant prêt à l'emploi.

VI.4 - EXECUTION DES MESURES

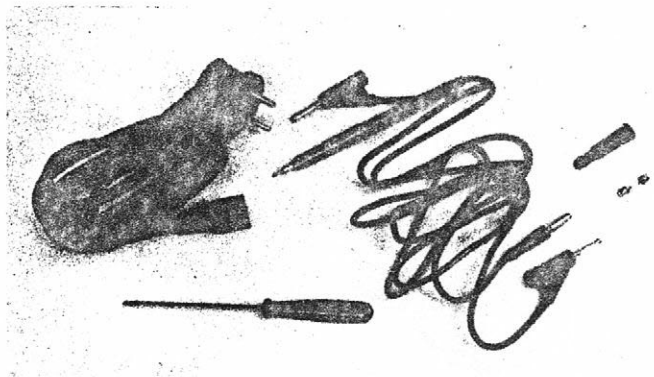
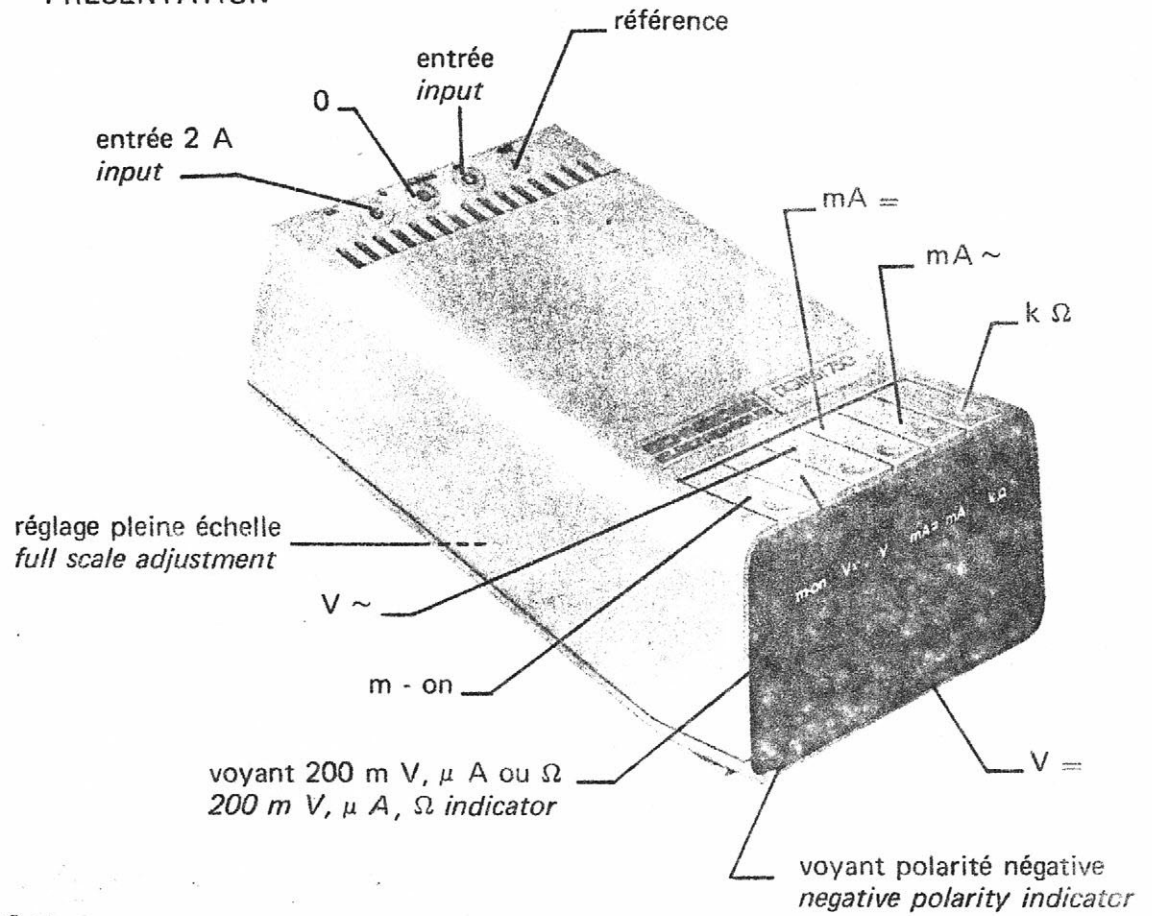
- . Abaisser la touche fonction désirée.
- . Relier les valeurs à mesurer entre les bornes "entrée" et "0" au moyen des cordons de mesure.

REMARQUES

1 - L'utilisation de l'appareil pour la mesure de tensions alternatives de fréquence supérieure aux fréquences industrielles (de 400 Hz à 10 kHz) nécessite les précautions suivantes :

- . vérifier que l'appareil est relié à la terre (par l'intermédiaire du cordon secteur)
- . relier, s'il en existe un, le blindage de la source à mesurer à la terre.

- 2 - Pour les mesures de courants supérieurs à 200 mA utiliser la borne marquée "2 A".
- 3 - Comme avec tout multimètre, il y a lieu de prendre des précautions pour la mesure de résistances élevées (bruit parasite) ou des résistances faibles (résistances des contacts et des cordons de mesures).
- 4 - Pour les mesures des courants continus et alternatifs et des résistances la protection en cas de surcharge est assurée par disjoncteur. Pour remettre l'appareil en fonctionnement, simplement réarmer le disjoncteur situé sur le panneau arrière.



accessoires accessories

face arrière rear panel

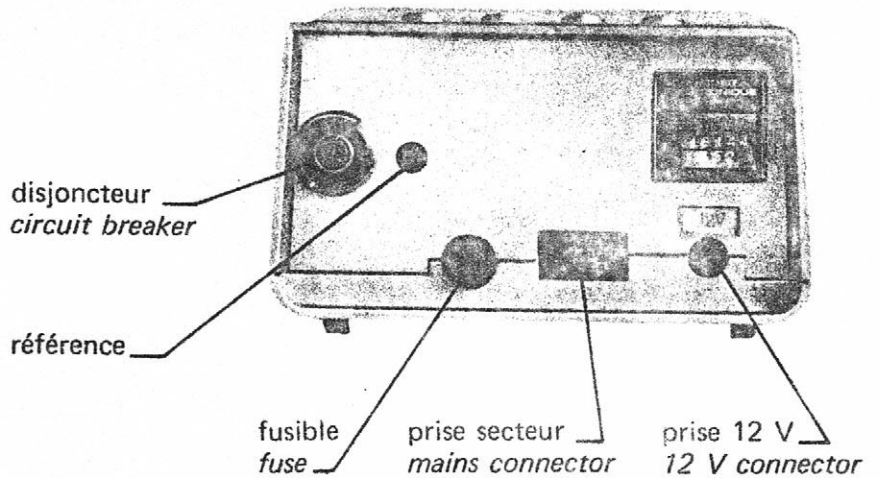


Figure 1

CHAPITRE VII

VERIFICATION DE LA PRECISION

VII.1 - CORRECTION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

- . La précision de la mesure, donnée dans le tableau du chapitre III, est valable lorsque la mesure est effectuée à une température identique à celle existant au moment du calibrage de l'appareil.
- . Si la mesure est effectuée à une température différente, il y aura lieu d'apporter une correction qui sera fonction de l'écart de température et du coefficient de température de l'appareil (soit $\leq 4.10^{-4}/^{\circ}\text{C}$) ou de la source de référence interne ($\leq 5.10^{-5}/^{\circ}\text{C}$).

Exemple :

L'appareil ayant été calibré à une température de 25°C , la mesure d'une tension continue de 100 V à cette même température sera effectuée avec une erreur de :

$\pm 2.10^{-3}$ de la gamme $\pm 1.10^{-3}$ de la lecture soit dans ce cas : $\pm 3.10^{-3}$ de la lecture.

Dans le cas de l'utilisation de l'appareil à $\pm 10^{\circ}\text{C}$ autour de 25°C et sans effectuer de recalibrage l'erreur supplémentaire serait de :

$(\pm 3.10^{-4}) 10 = \pm 3.10^{-3}$ soit une erreur globale de : $\pm 8.10^{-3}$.

Mais en prenant le soin de recalibrer l'appareil à cette nouvelle température sur sa source de référence interne et en tenant compte du coefficient de température de la source de référence ($\leq 15.10^{-5}/^{\circ}\text{C}$) l'erreur supplémentaire serait de : $(\pm 15.10^{-5}) 10 = \pm 15.10^{-4}$ ce qui démontre que l'appareil conserve sa classe de précision.

VII.2 - VERIFICATION DE LA PRECISION DE L'APPAREIL

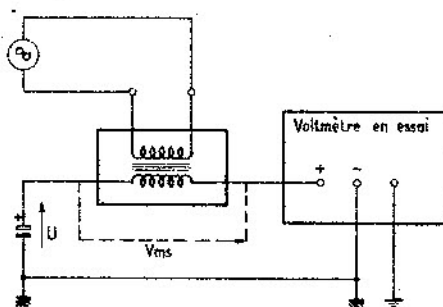
La vérification de la précision du digitest 750 doit être effectuée à l'aide d'appareils ou d'accessoires dont la précision soit supérieure d'un ordre de grandeur de 10.

CHAPITRE VIII

METHODE DE MESURE DE LA REJECTION

VIII.1 - REJECTION EN MODE SERIE

La mesure de la réjection en mode série est effectuée avec le montage ci-dessous :



Paramètres de la mesure :

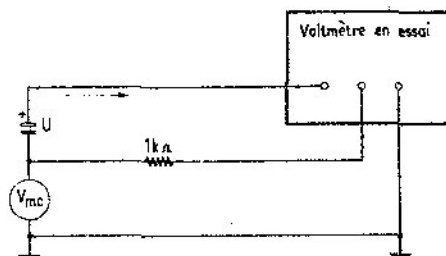
- . Fréquence de la tension superposée à la tension mesurée
U : 50 Hz ou 60 Hz.
- . Valeur de la tension U à afficher lorsque $V_{ms} = 0$:
90 % de la pleine échelle du calibre.
- . La valeur de V_{ms} sera choisie lorsque l'erreur lue sera égale à 10 unités, cette variation sera exprimée par ΔU .
- . La valeur de la réjection en dB et est donnée par la formule :

$$TR \text{ (mode série) (en dB)} = 20 \log \frac{V_{ms} \text{ c. à c.}}{\Delta U \text{ c. à c.}}$$

V_{ms} et ΔU seront exprimées dans les mêmes unités.

VIII.2 - REJECTION EN MODE COMMUN

La mesure de la réjection en mode commun est effectuée avec le montage ci-dessous :



- Les paramètres de la mesure mode série s'appliquent également pour la mesure de la réjection mode commun.
- La valeur de la réjection s'exprime en dB et est donnée par la formule :

$$TR \text{ (mode commun)} = 20 \log \frac{V_{mc} \text{ c.à c.}}{\Delta U \text{ c.à c.}} \text{ (en dB)}$$

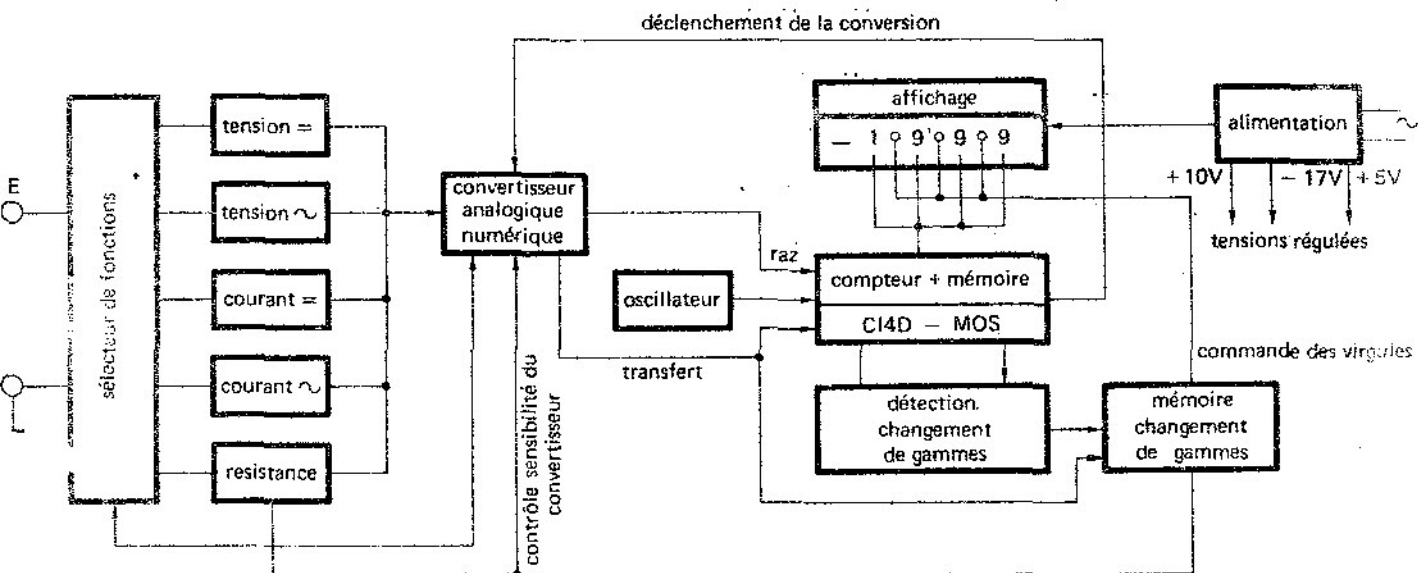


schéma synoptique

SCHEIDER ELECTRONIQUE

S.A. au Capital de 2.700.000 F
 27-33, Rue d'Antony
 94150 RUNGIS
 R.C. Paris 70 B 4382
 INSEE 235 94 041 0 032

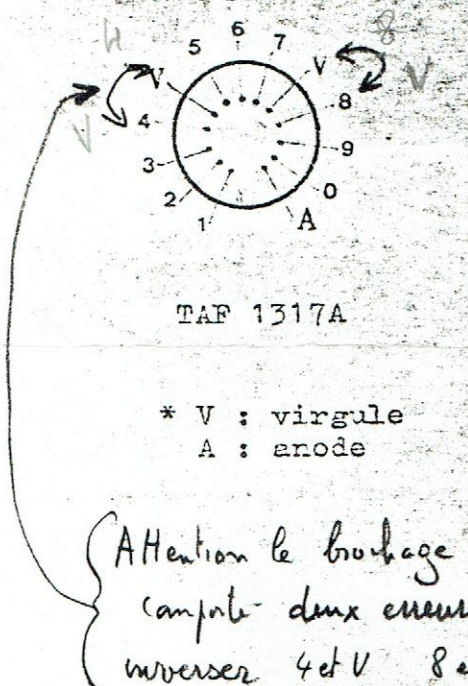
20 NOV. 1973

Messieurs, Chers Clients,

Les tubes nixies type TAF 1317A ne se fabriquent plus. Nos fournisseurs habituels ne peuvent donc honorer nos commandes.

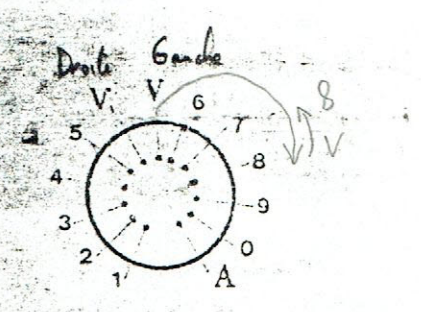
Nous sommes dans l'obligation de les remplacer par un autre type équivalent le GNP-7A.

Il faut simplement inverser les pattes.



TAF 1317A

* V : virgule
 A : anode



GNP-7 A

Faire les transpositions de câblage imposées par ces deux brochages

Attention le brochage du 1317A compte deux erreurs inverser 4 et V 8 et V

