

MULTIMETRE NUMERIQUE  
MODELE TA-355

368

**TEKELEC TA**  
**INSTRUMENTS**

DIVISION DE TEKELEC-TA-AIRTRONIC

CITE DES BRUYERES, RUE CARLE VERNET, 92310 SEVRES  
FRANCE, TEL. : (1) 027-75-35, TELEX : TEKLEC 204 552 F

MULTIMETRE NUMERIQUE

MODELE TA-355

Manuel d'utilisation édité par:

TEKELEC-TA-INSTRUMENTS,  
division industrielle de:

TEKELEC-TA-AIRTRONIC S.A.

B.P. N° 2

92310 SEVRES (FRANCE)

---

Tel: (1) 027-75-35

Telex: TEKLEC 204552F



## I N T R O D U C T I O N

Le Multimètre Numérique TA-355, fabriqué par TEKELEC-TA-INSTRUMENTS, utilise les techniques L.S.I. les plus récentes, un affichage à cristaux liquides à "effet de champ", et la méthode de conversion POLY-TEK (breveté).

Pour fabriquer cet appareil, TEKELEC-TA-INSTRUMENTS a utilisé des matériaux de qualité et une main d'oeuvre spécialisée permettant d'obtenir un produit qui fonctionnera longtemps sans défaillance et avec toute la précision spécifiée. A TEKELEC-TA-INSTRUMENTS, cet appareil a été soigneusement examiné pendant son assemblage; il a subi des tests à température élevée et a été étalonné avec des instruments certifiés.

TEKELEC-TA-INSTRUMENTS a conçu ce Manuel pour que l'utilisation et la maintenance du Multimètre Numérique TA-355 soit aussi simple que possible. Nous recommandons à l'utilisateur de le lire attentivement avant d'utiliser l'appareil. Au cas où une difficulté se présenterait, nous demandons à l'utilisateur de ne pas hésiter à nous consulter.

## A V E R T I S S E M E N T

Les informations contenues dans ce document sont la propriété de TEKELEC-TA-INSTRUMENTS. Toute reproduction, utilisation et/ou divulgation, même partielle, de ces informations, est formellement interdite sans l'autorisation écrite préalable de TEKELEC-TA-INSTRUMENTS.

# T A B L E   D E S   M A T I E R E S

	<u>Pages</u>
CHAPITRE 1 - CARACTERISTIQUES GENERALES : .....	3
1.1. Introduction et description:.....	3
1.2. Multimètre de base:.....	3
1.3. Caractéristiques:.....	4
1.4. Options:.....	9
CHAPITRE 2 - UTILISATION : .....	11
2.1. Généralités:.....	11
2.2. Description de la face avant:.....	11
2.3. Procédure de réglage du zéro:.....	12
2.4. Utilisation:.....	13
2.5. Sortie BCD parallèle en option:.....	13
CHAPITRE 3 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : .....	15
3.1. Généralités:.....	15
3.2. Principe de fonctionnement du Multimètre de base:.....	15
3.3. Description de l'alimentation secteur (standard):.....	16
3.4. Sortie BCD parallèle isolée (option A8):.....	16
CHAPITRE 4 - MAINTENANCE : .....	18
4.1. Généralités:.....	18
4.2. Nettoyage:.....	18
4.3. Etalonnage:.....	18
4.4. Dépannage:.....	19

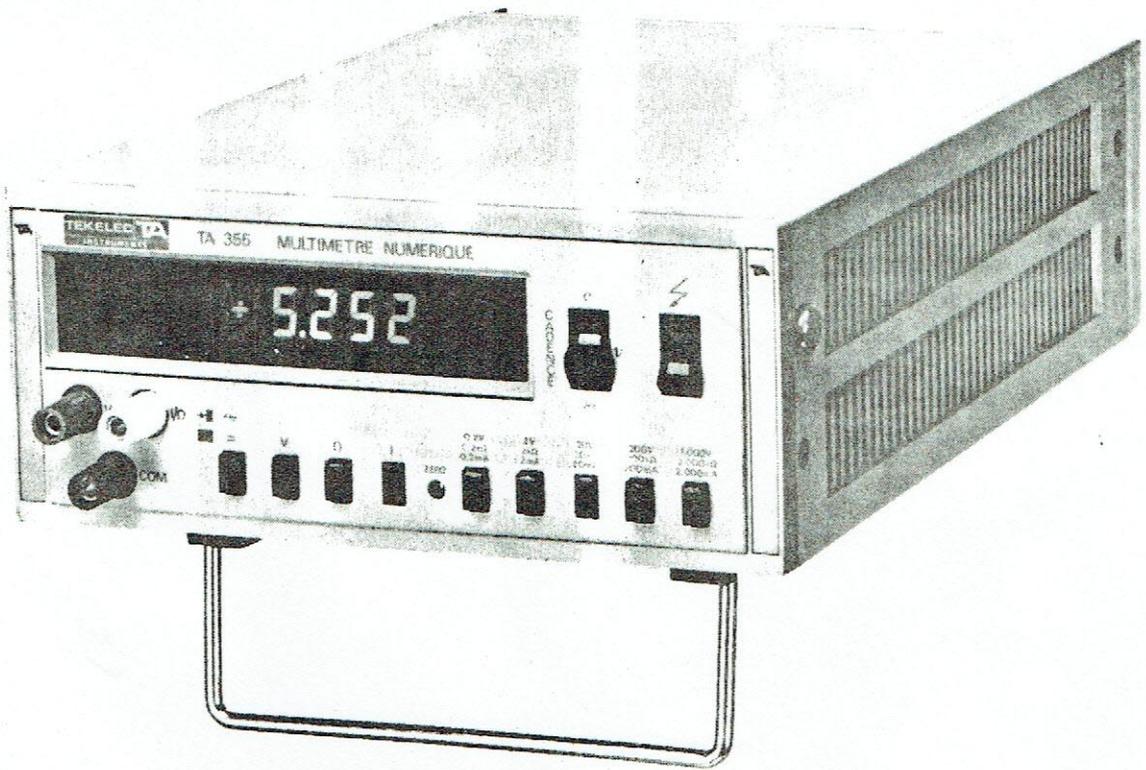


Figure 1.1. : Multimètre Numérique TA-355

### 1.1. INTRODUCTION ET DESCRIPTION

Ce Manuel d'utilisation décrit les caractéristiques et les options du multimètre numérique TA-355, ainsi que son utilisation, son principe de fonctionnement, sa maintenance et l'emplacement de ses différents composants. Le Multimètre TA-355 possède un affichage à 2.000 points (3 ½ décades) et mesure les tensions continues, les tensions alternatives, les courants continus, les courants alternatifs et les résistances, ces fonctions étant sélectionnées sur la face avant par 4 boutons poussoirs. Chacune de ces fonctions comporte 5 gammes sélectionnées également par boutons poussoirs: 0,2 - 2 - 20 - 200 et 1000 Volts ou 2000 kilohms/mA. Les fonctions Volts continus et Courants continus comportent la sélection automatique de polarité. Sur option, l'appareil peut être fourni avec sortie BCD isolée (voir page 9). L'appareil de base peut être complété par six options qui sont décrites page 9 et qui permettent de l'adapter à des besoins spécifiques.

### 1.2. MULTIMETRE DE BASE

Par sa taille et par sa forme, le Multimètre TA-355 est utilisable aussi bien dans un laboratoire que sur un chantier. L'appareil est présenté dans un boîtier robuste en ABS qui fournit à la fois un aspect agréable et une excellente protection contre l'environnement. Le multimètre de base est équipé d'une béquille escamotable qui peut servir de support pour placer l'appareil dans une position commode d'utilisation. Parmi les options proposées on peut citer : les sorties BCD isolées, la sonde de mise en mémoire de la mesure, différentes tensions secteur et l'affichage réfléchissant qui offre le double avantage d'une faible consommation et d'une lecture très nette en plein soleil. L'affichage donne, en plus de la mesure, la polarité, la position de la virgule et l'indication de la fonction choisie. En cas de dépassement de la pleine échelle, tous les chiffres de l'affichage se mettent à clignoter. L'appareil utilise un système de conversion analogique/numérique breveté (POLY-TEK), un affichage à cristaux liquides à effet de champ et des circuits intégrés spéciaux MOS et bipolaires.

CONVERSION ANALOGIQUE/NUMERIQUE: Le convertisseur A/N "POLY-TEK" utilisé dans ce multimètre, fait appel à une nouvelle méthode de conversion qui assure une très grande réjection du bruit. Un filtre unipolaire incorporé permet, en plus

d'obtenir une réjection totale de mode série égale à 40 dB. Le commutateur CADENCE situé sur la face avant permet à l'utilisateur de choisir trois vitesses de mesure : 1 mesure par seconde, 3 mesures par seconde ou affichage permanent de la dernière mesure.

**AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES** : L'appareil utilise un affichage à cristaux liquides à effet de champ qui se caractérise par une très grande lisibilité et une très grande durée de vie. Ce type d'affichage est également caractérisé par sa très faible consommation de l'ordre du microwatt, par son très grand contraste et par sa fiabilité à long terme. Le multimètre est équipé en standard d'un affichage transmissif, mais il peut recevoir, sur option, un affichage réfléchif (option A11) (voir page 9).

**CIRCUITS INTEGRES** : 98 % des circuits actifs du convertisseur A/N sont inclus dans un circuit intégré MOS pour la partie logique, et dans un circuit intégré bipolaire pour la partie analogique. Ces deux circuits intégrés spéciaux assurent au TA-355 une très grande fiabilité et simplifient la maintenance.

**BOITIER ROBUSTE** : Le boîtier de l'appareil est conçu pour résister aux chocs et assurer un service prolongé tout en conservant un aspect agréable. Il est réalisé en ABS matériau très résistant qui protège efficacement l'ensemble.

**ALIMENTATION SECTEUR** : L'alimentation stabilisée incorporée dans l'appareil fonctionne à partir du secteur 220 V alternatifs (+ 10 %), 50 Hz. elle fournit aux circuits internes une tension continue réglée en fonction des variations et des transitoires du secteur.

### 1.3. CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques générales du Multimètre Numérique TA-355 sont décrites dans le tableau 1.1. de la page 5. Les caractéristiques électriques sont données dans le tableau 1.2. de la page 7.

**OPTIONS** : De nombreuses options permettent d'adapter le Multimètre de base à des besoins spécifiques. La liste des options est donnée page 9.

TABLEAU 1.1. : CARACTERISTIQUES GENERALES

Caractéristiques d'entrée

- . Configuration : ..... Entrée flottante
- . Polarité : ..... Automatique

Affichage

- . Type : ..... Cristaux liquides à effet de champ, transmissif, 7 segments par chiffre, affichage plan sur une seule ligne et mémorisé. (affichage réfléchif disponible sur demande : option A11).
- . Chiffres : ..... 3- $\frac{1}{2}$  décades (+ 1.999 points), hauteur 10 mm.
- . Virgules: ..... Positionnées automatiquement par les poussoirs de sélection de gammes.
- . Couleur : ..... Affichage transmissif: chiffres blancs sur fond noir. Affichage réfléchif: chiffres noirs sur fond gris-vert clair (très lisible au soleil).
- . Indication de dépassement:.. Clignotement de tout l'affichage.

Conversion A/N

- . Type : ..... Système de conversion POLY-TEK (breveté).
- . Temps d'intégration : ..... 40 millisecondes option A6
- . Vitesse de mesure : ..... Un commutateur sur la face avant permet de choisir : 1 lecture par seconde, 3 lectures/sec ou l'affichage permanent de la dernière mesure.

Réjection du bruit

- . Réjection de mode série:... 40 dB à la fréquence du secteur.
- . Réjection de mode commun:.. 140 dB en continu, 100 dB à la fréquence du secteur.

Temps de réponse : ..... 0,55 seconde pour la pleine échelle, à 0,1 % sur les gammes Volts continus. 1,5 secondes sur les gammes Volts alternatifs.

Etalonnage : ..... Le réglage du zéro est accessible de la face avant (réglage se faisant sur 200 mV CC après 20 mn de préchauffage). Les autres réglages sont accessibles en enlevant le couvercle de l'appareil.

Sorties

- . Sorties BCD : ..... Pour les sorties BCD parallèles isolées, voir l'option A8.

Environnement

- . Température d'utilisation:.. 0°C à + 50°C, 50 % d'humidité relative (sans condensation)
- . Température de stockage ..... -40°C à + 85°C

Alimentation standard : ..... Réseau 220 V alternatifs  $\pm$  10 %, 50 Hz (voir les options A1 et A2)

TABLEAU 1.1. : CARACTERISTIQUES GENERALES (suite)

Bornes d'entrée : ..... 3 bornes de couleur différente.  
Rouge pour les tensions continues  
et alternatives, blanche pour les  
courants et les résistances, noire  
pour le commun.

Caractéristiques mécaniques

- . Taille (dimensions) ..... 89 (H) x 216 (L) x 324 (P) mm.
- . Matériau du boîtier : ..... ABS à haute résistance aux  
chocs.
- . Masse : ..... 1 kg environ

TABLEAU 1.2. : CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Gamme	Sensibilité	Caractéristiques d'entrée	
<b>TENSIONS CONTINUES</b>			
0,1999 V	± 100 uV	Impédance d'entrée:..... 10 Mégohms	
1,99 V	± 1 mV	Courant de polarisation : inférieur à 0,1 nA	
19,99 V	± 10 mV	Tension maximum à l'entrée sur toutes les gammes : .... 1000 V = ou crête	
199,9 V	± 100 mV	Temps de réponse : .... 0,55 seconde pour la pleine échelle, à 0,1 %	
1000 V	± 1 V		
Précision (*) sur toutes les gammes		7 heures à 23°C ± 1°C	Un an, de 15°C à 35°C
		± 0,05 % lect ± 0,05 % PE	± 0,1°C % lect ± 0,05 % PE
=====			
<b>TENSIONS ALTERNATIVES</b>			
0,1999 V	100 uV	Impédance d'entrée : ..... 10 Mégohms	
1,99 V	1 mV	avec 100 pF max. en parallèle	
19,99 V	10 mV	Gamme de fréquence : 50 Hz à 10 kHz (la précision double à 20 kHz)	
199,9 V	100 mV	Tension maximum à l'entrée sur toutes les gammes : .... 1000 V crête à 10 kHz	
1000 V	1 V	500 V crête de 10 à 20 kHz (courant de source maximum:40 mA)	
		Temps de réponse : .... 1,5 seconde pour la pleine échelle à 0,1 %	
Précision (*) sur toutes les gammes		7 heures à 23°C ± 1°C	Un an, de 15°C à 35°C
		± 1 % lect ± 0,15 % PE	± 1,5 % lect ± 0,15 % PE
=====			
<b>COURANTS CONTINUS</b>			
0,1999 mA	± 100 nA	Courant max. à l'entrée : ..... 2,1 Ampères	
1,999 mA	± 1 uA	Protégé par fusible sur panneau arrière.	
19,99 mA	± 10 uA	Tension limite : .... 1,2 Volts (l'entrée se présente comme un court-circuit pour des tensions plus élevées)	
199,9 mA	± 100 uA	Temps de réponse : .... 0,55 seconde à 0,1 % pour la pleine échelle	
1999 mA	± 1 mA	Chute de tension ≈ 100 mV (affichage 1000) pour les 3 premières gammes	
Précision (*)		7 heures à 23°C ± 1°C	Un an, de 15°C à 35°C
0,1999 mA, 1,999 mA, 19,99 mA		± 0,1 % lect ± 0,05 % PE	± 0,1 % lect ± 0,05 % PE
199,9 mA, 1999 mA		± 0,35 % lect ± 0,05 % PE	± 0,4 % lect ± 0,05 % PE

TABLEAU 1.2. : CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES (suite)

Gamme	Sensibilité	Caractéristiques d'entrée	
<b>COURANTS ALTERNATIFS</b>			
0,1999 mA	100 nA	- Gamme de fréquence : 50 Hz à 10 kHz (la précision double à 20 kHz) - Courant max. à l'entrée:... 2,1 Ampères protégé par fusible sur panneau arrière - Tension limite : 1,2 Volts (l'entrée se présente comme un court-circuit pour des tensions plus élevées) - Chute de tension : ... $\approx$ 100 mV (affichage 1000) pour les 3 premières gammes	
1,999 mA	1 $\mu$ A		
19,99 mA	10 $\mu$ A		
199,9 mA	100 $\mu$ A		
1999 mA	1 mA		
Précision (*)		7 heures à 23°C 1°C	Un an, de 15°C à 35°C
0,1999 mA, 1,999 mA, 19,99 mA		$\pm$ 1 % lect $\pm$ 0,15 % PE	$\pm$ 1,5 % lect $\pm$ 0,15 % PE
199,9 mA		$\pm$ 1,5 % lect $\pm$ 0,2 % PE	$\pm$ 2,5 % lect $\pm$ 0,2 % PE
1999 mA		$\pm$ 2 % lect $\pm$ 0,2 % PE	$\pm$ 3 % lect $\pm$ 0,2 % PE
-----			
<b>RESISTANCE</b>		Courant dans la résistance à mesurer	
0,1999 kohm	0,1 ohm	1 mA	Tension max. admissible à l'entrée : 220 V continus ou efficaces
1,999 kohm	1,0 ohm	1 mA	
19,99 kohms	10 ohm	0,01 mA	
199,9 kohms	100 ohm	0,01 mA	
1999 kohms	1 kohm	0,001 mA	
Précision (*)		7 heures à 23°C 1°C	Un an, de 15°C à 35°C
0,1999 kohm, 1,999 kohm, 19,99 kohms		$\pm$ 0,1 % lec $\pm$ 0,05 % PE	$\pm$ 0,15 % lect $\pm$ 0,05 % PE
199,9 kohms		$\pm$ 0,15 % lec $\pm$ 0,05 % PE	$\pm$ 0,3 % lect $\pm$ 0,1 % PE
1999 kohms		$\pm$ 1 % lec $\pm$ 0,1 % PE	$\pm$ 1,5 lect $\pm$ 0,1 % PE

(\*)

Lect = de la lecture

PE = de la pleine échelle

La précision donnée sur un an suppose que seul le réglage du zéro est effectué à l'exclusion de tout autre.

Sur toutes les précisions, ajouter une incertitude de comptage de  $\pm$  1 coup.

TABLEAU 1.3. : LISTE DES OPTIONS

Option	Description
A 1	Alimentation 220 V $\sim \pm 10 \%$ , 50-60 Hz. Sauf spécifications contraires, l'option A6 est incluse dans cette option et fournit une importante réjection de mode série pour le secteur à 50 Hz.
A 2	Alimentation 240 V $\sim \pm 10 \%$ , 50-60 Hz. Sauf spécifications contraires, l'option A6 est incluse dans cette option et fournit une importante réjection de mode série pour le secteur à 50 Hz.
A 6	Temps d'intégration : 40 millisecondes. Cette option permet, en fixant le temps d'intégration du convertisseur à 40 millisecondes d'obtenir une réjection de mode série maximale à 50 Hz. Sauf spécifications contraires, cette option est systématiquement fournie avec les options A1, A2, A3 et A4.
A 8	Sortie BCD parallèle isolée : Sorties numériques BCD 3-1/2 décades Dépassement, Polarité et Commande d'imprimante. Les sorties sont positives vraies, compatibles avec la logique TTL et peuvent commander une charge standard de la série 7400. Les sorties sont complètement isolées du point BAS de l'entrée et du secteur par une résistance de 100 Mégohms minimum. La tension de mode commun maximale est de 220 V efficaces.
A 11	Affichage réflectif. Grâce à sa faible consommation, il permet de diminuer la consommation sur secteur. Cet affichage est recommandé pour les chantiers car il est très lisible dans les lumières ambiantes importantes et même au soleil. Les chiffres sont noirs sur fond gri-vert clair.
A 17	Sonde de mise en mémoire. En appuyant sur le bouton placé sur la sonde, l'utilisateur maintient sur l'affichage la dernière lecture

2.1. GENERALITES

Ce chapitre décrit les organes de commande et d'affichage, la procédure de réglage du zéro, l'utilisation de l'appareil dans le cadre d'une mesure et le fonctionnement de la sortie BCD parallèle fournie sur option (option A8).

2.2. DESCRIPTION DE LA FACE AVANT

Les organes de commande et d'affichage, placés sur la face avant, sont visibles sur la figure 2.1. ci-dessous.

Touches de fonctions et bornes de mesure:

Les touches de fonctions permettent de choisir le type de mesure que l'on veut effectuer. Les bornes de mesure sont différentes suivant la fonction choisie. La borne noire devra toujours être reliée au point BAS de la mesure. Les touches de fonctions V,  $K\Omega$ , et I sont interdépendantes ce qui fait qu'une seule touche peut être utilisée à la fois. Le tableau, donné sur la page suivante, indique quelles sont les bornes de mesure à utiliser suivant les touches de fonctions choisies. Les zones marquées en noir indiquent une touche de fonction enfoncée ou une borne de mesure utilisée.

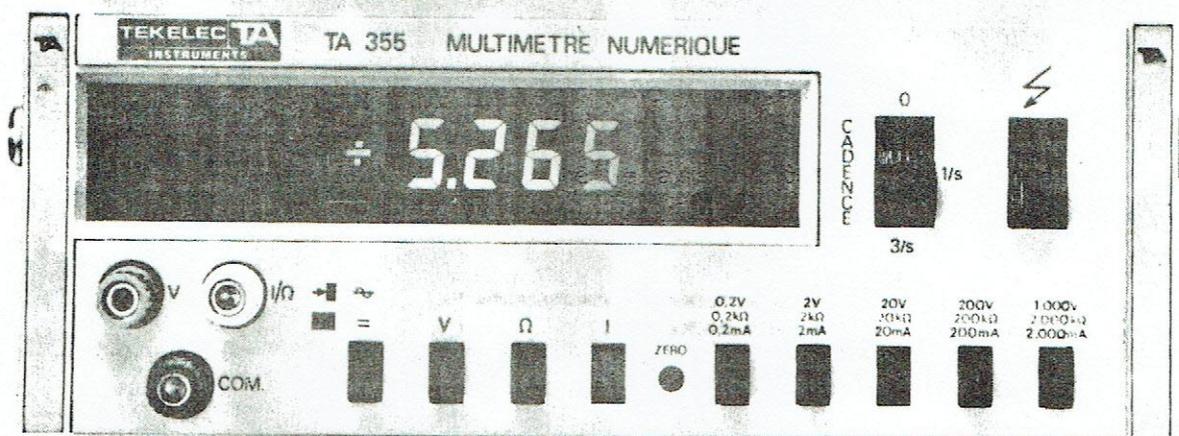


Figure 2.1. Face avant du Multimètre TA-355

Mesure	Touche de fonctions			Bornes de mesure			
	Enfoncée : Continu Relâchée : Alternatif	V	K $\Omega$	I	V (rouge)	COMMUN (noir)	I/ $\Omega$ (blanc)
Volts continu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	●	●	○
Volts alternatif	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	●	●	○
Courants continu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	○	●	●
Courants alter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	○	●	●
K Ohms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○	●	●

#### Touches de gammes:

A l'intérieur d'une fonction, on peut facilement choisir la gamme de mesure en appuyant sur l'une des cinq touches de gammes de la face avant. Ces touches sont les suivantes: 0,2 - 2 - 20 - 200 et 1000V, 2000k $\Omega$ /mA. Les touches de gammes sont interdépendantes ce qui fait qu'une seule touche peut être utilisée à la fois. Les caractéristiques de mesure pour chaque gamme et chaque fonction sont décrites dans le tableau 1.2 de la page 7. Si la gamme choisie est trop basse, il y a alors dépassement et tout l'affichage se met à clignoter.

#### Réglage du zéro:

Il se présente sous la forme d'une vis de réglage située sur la face avant. Il permet d'obtenir la précision maximale pour chaque mesure. Le décalage normal d'une gamme à l'autre est de 1 coup en continu.

#### Interrupteur Marche/Arrêt

Il permet la mise sous tension de l'appareil.

#### Commutateur CADENCE :

Ce commutateur à trois positions permet de choisir trois vitesses de mesure. La position 0/s (Maintien) donne un affichage permanent de la dernière mesure. La position 1/s (Lent) donne une mesure par seconde environ. La position 3/s (Rapide) donne trois mesures par seconde environ.

### 2.3. PROCEDURE DE REGLAGE DU ZERO

Pour régler le zéro du Multimètre Numérique TA-355, procéder de la façon suivante :

- Régler les touches de fonctions pour une mesure de tensions continues (Volts =) et brancher les cordons de mesure sur les bornes correspondant à cette mesure.

- b. Enfoncer la touche de gamme 0,2.
- c. Régler le commutateur CADENCE sur 3/s (Rapide)
- d. Court-circuiter les bornes de mesure et ajuster la vis de réglage du ZERO (située sur la face avant) de telle sorte que l'affichage donne une lecture .0000.
- e. Vérifier le zéro de temps en temps. Dans le cas de mesure sur la fonction Résistance, tenir compte de la résistance des cordons de mesure.

#### 2.4. UTILISATION

Pour effectuer une mesure avec le Multimètre Numérique TA-355, procéder de la façon suivante:

- a. Régler l'appareil dans la position désirée en faisant pivoter la béquille située sous le boîtier pour obtenir la bonne position de travail. Dans les cas où cette béquille n'est pas nécessaire, elle peut être escamotée, l'appareil reposant alors sur ses pieds.
- b. Connecter directement le cordon d'alimentation sur le réseau après avoir vérifié que ce dernier correspond bien à la tension d'alimentation de l'appareil. Cette tension d'alimentation est déterminée par le numéro de l'option (voir page 9) indiqué sur le panneau arrière de l'appareil.
- c. Suivant la mesure à effectuer, déterminer la fonction à utiliser et brancher les cordons de mesure sur les bornes appropriées comme indiqué au paragraphe 2.2.
- d. Appuyer sur la touche correspondant à la fonction à mesurer.
- e. Appuyer sur la touche de la gamme de mesure à utiliser.
- f. Réaliser la procédure de réglage du ZERO comme indiqué au paragraphe 2.3.
- g. Brancher les cordons de mesure sur le signal à mesurer. Si la gamme choisie est trop basse, il y aura dépassement et l'affichage se mettra à clignoter ; dans ce cas il faudra appuyer sur la touche de la gamme supérieure et ainsi de suite jusqu'à ce que l'affichage ne clignote plus. Dans le cas des mesures de courants, si plus de 2 Ampères sont appliqués sur la borne I/ $\Omega$  (blanc), le fusible de protection de l'entrée, situé sur le panneau arrière de l'appareil, fondra.
- h. Lire la mesure sur l'affichage.

#### 2.5. SORTIE BCD PARALLELE EN OPTION

Si l'appareil est équipé de l'option " Sortie BCD parallèle isolée " (option A8), un connecteur mâle (circuit imprimé) est disponible, dans ce cas, sur le panneau arrière. Ce connecteur délivre les sorties numériques BCD 3- $\frac{1}{2}$  décades, le Dépassement, la Polarité et la Commande d'imprimante. Toutes les sorties sont en logique positive vraie et peuvent commander une charge DTL ou TTL standard de la série 7400

La sortie positive de commande d'imprimante est positive (état logique 1) entre les lectures et devient négative (état logique 0) pendant environ 40  $\mu$ s à la fin d'une lecture pendant le transfert des informations de mesure, puis redevient positive environ 1,6  $\mu$ s après que les informations BCD soient prêtes à être transmises. La sortie négative de commande d'imprimante est l'exact complément de la sortie positive. Le câblage à réaliser sur le connecteur de la sortie BCD parallèle isolée est indiqué dans le tableau 2.1. ci-dessous. Il faut noter que les broches non utilisées de la sortie BCD peuvent être connectées à l'intérieur de l'appareil et que, par conséquent, il ne faudra pas les utiliser comme relais de câblage pour les branchements extérieurs.

TABLEAU 2.1. BRANCHEMENT DE LA SORTIE BCD PARALLELE (OPTION A8)

Broche	Fonction	Broche	Fonction
1	Non utilisée	A	$8 \times 10^0$
2	Non utilisée	B	$2 \times 10^0$
3	BCD $4 \times 10^1$	C	$8 \times 10^1$
4	BCD $1 \times 10^1$	D	$2 \times 10^1$
5	BCD $8 \times 10^2$	E	Non utilisé
6	BCD $4 \times 10^2$	F	Non utilisé
7	BCD $2 \times 10^2$	H	Non utilisé
8	BCD $1 \times 10^2$	J	Horloge
9	BCD $8 \times 10^3$	K	BCD Série
10	BCD $4 \times 10^3$	L	Pas de contact
11	BCD $2 \times 10^3$	M	Pas de contact
12	BCD $1 \times 10^3$	N	Pas de contact
13	BCD $1 \times 10^4$	P	Masse analogique (zéro volts)
14	Dépassement	R	+ 15 Volts
15	Polarité +	T	Commande négative d'imprimante
16	Commande positive d'imprimante	U	Pas de contact
17	Non utilisée	V	Pas de contact
18	Point numérique BAS		

### 3.1. GENERALITES

Ce chapitre décrit les circuits du Multimètre Numérique de base et les circuits constituant les options. Les schémas correspondant à ces descriptions sont donnés à la fin du manuel.

### 3.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MULTIMETRE DE BASE

Le Multimètre Numérique TA-355 est constitué de deux parties essentielles (voir Figures 3-1 et 3-2 en fin de manuel). La première partie est un conditionneur de signal qui transforme le signal appliqué à l'entrée en une tension continue équivalente; la deuxième partie est un convertisseur analogique/numérique utilisant la technique de conversion Poly-Tek (brevetée). L'appareil possède trois fonctions principales de mesure: Tension, Courant, et Résistance. Chacune de ces fonctions est décrite ci-après:

#### Mesure des tensions:

La tension appliquée à l'entrée sur la borne rouge (V) est divisée par un atténuateur 10 Mégohms comportant 3 gammes et qui est compensé en fréquence. La tension d'entrée résultante que cet atténuateur délivre aux circuits du Multimètre, est soit de 2 Volts soit de 0,2 Volts pleine échelle. Si la tension d'entrée est continue, elle est appliquée directement au convertisseur A/N dont la gamme de mesure est réglée sur 2 ou 0,2 Volts pleine échelle selon le cas. Le convertisseur A/N numérise la mesure et l'affiche sur l'affichage à cristaux liquides. Si la tension d'entrée est alternative, elle est appliquée à un convertisseur alternatif/continu avant d'attaquer le convertisseur A/N. L'étage de conversion A/N et d'affichage est constitué par un amplificateur tampon, un circuit bipolaire spécial, un circuit MOS spécial et un affichage à cristaux liquides. Un réseau de commutation règle la position de la virgule (point décimal) et l'indication de la fonction utilisée sur l'affichage. L'appareil fournit donc à l'utilisateur un double contrôle des fonctions et des gammes utilisés à la fois par la position des touches et l'indication de l'affichage.

#### Mesure des courants:

Le courant appliqué à l'entrée sur la borne blanche ( $I/\Omega$ ) produit une différence de potentiel aux bornes de l'un des 5 shunts de précision dont la valeur croît par décades de 0,1 ohm à 1.000 ohms. Le courant appliqué sur la borne blanche est commuté par la touche de gamme choisie sur l'un de ces shunts et la différence de potentiel apparaissant aux bornes de ce shunt est, soit appliquée directement au convertisseur A/N s'il s'agit d'un courant continu, soit à travers le convertisseur alternatif/continu s'il s'agit d'un courant alternatif.

### Mesure des résistances :

Lorsqu'une résistance est branchée à l'entrée du Multimètre, entre la borne blanche (I/ $\Omega$ ) et la borne COMMUN et que la touche de fonction K-OHMS est enfoncée, cette résistance est parcourue par un courant de valeur très précise généré dans le Multimètre par un générateur de courant. La tension continue apparaissant alors aux bornes de la résistance inconnue est mesurée par le convertisseur A/N. La valeur du courant et la gamme de mesure du convertisseur A/N sont réglés de telle sorte que l'affichage soit donné directement en kilohms.

### 3.3. DESCRIPTION DE L'ALIMENTATION SECTEUR (STANDARD)

L'alimentation du Multimètre de base fonctionne sur 220 V alternatif, 50 Hz. Dans le schéma général de la figure 3-2 on peut voir le schéma électrique de cette alimentation. Le primaire du transformateur T3 est alimenté par le cordon réseau à travers un fusible F1 à fusion rapide. T3 comporte un écran qui est mis à la terre. La tension fournie par le secondaire de T3 est redressée, filtrée, puis régulée afin de donner le + et - 15 V = nécessaire aux circuits du Multimètre. Les options A1 et A2 utilisent le même circuit sauf en ce qui concerne le transformateur qui est différent suivant les tensions d'alimentation.

### 3.4. SORTIE BCD PARALLELE ISOLEE (OPTION A8)

La carte "sortie BCD parallèle isolée" (voir schéma de la figure 3-3) est montée dans le Multimètre de base et ses sorties sont disponibles sous la forme d'un connecteur mâle de circuit imprimé qui apparaît sur le panneau arrière. La carte s'alimente à partir du + 15 V = (broche R) et du + 5 V = (broche U) obtenus directement à partir de l'alimentation interne du Multimètre. La référence de temps pour la carte BCD est une horloge de 600 kHz (5000kHz dans le cas où l'option A6 est installée) incorporée dans le Multimètre et dont les signaux sont appliqués à la carte à travers la broche J. Les informations BCD Série sont appliquées entre la broche K et la broche P, puis, à partir de la broche K, sont successivement appliquées à un étage d'adaptation et d'isolement, et enfin, à travers la bascule FFA, à un registre à décalage comprenant les circuits SR1 à SR3. L'horloge du registre à décalage est constituée par la bascule FFC et les Portes N8 et N9. La remise à zéro du registre à décalage est effectuée par la bascule FFB et les Portes N6 et N7. Les commandes positive et négative d'imprimante (broches T et 16) sont fournies par la bascule FFD. Les sorties BCD parallèles sont délivrées par le registre à décalage par rapport à la broche 18 (Point Numérique BAS).

CHAPITRE 4  
MAINTENANCE

---

4.1. GENERALITES

Ce chapitre décrit les opérations de nettoyage, étalonnage et maintenance générale du Multimètre Numérique TA-355.

4.2. NETTOYAGE

L'opération de nettoyage et de dépoussiérage de l'appareil sera faite plus ou moins fréquemment suivant les conditions d'environnement auxquelles il est soumis. Pour accéder à la surface supérieure des cartes circuit imprimé, procéder comme indiqué ci-après:

- a. Vérifier que le commutateur Marche-Arrêt est placé sur Arrêt.
- b. Dévisser les 4 vis situées sur les côtés de l'appareil vers l'arrière. Tirer doucement vers l'arrière le panneau d'environ 4 cm.
- c. Faire glisser vers l'arrière le couvercle supérieur et le retirer complètement.

Nettoyer et dépoussiérer l'appareil avec un jet d'air comprimé (pression: 1 kg/cm<sup>2</sup>). Les dépôts tenaces seront enlevés avec une brosse douce à poils longs. Ne pas utiliser de solvants chimiques pour le nettoyage. Remonter l'appareil en suivant à l'envers les instructions données pour le démontage.

4.3. ETALONNAGE

L'appareil doit être étalonné lorsque les mesures qu'il effectue ne sont plus dans la classe de précision spécifiée dans les caractéristiques données au début de ce Manuel. Il devra être également étalonné chaque fois qu'il aura été réparé. L'équipement nécessaire pour effectuer cet étalonnage est donné dans le tableau 4.1.

TABLEAU 4.1. : EQUIPEMENTS NECESSAIRES

A L'ETALONNAGE

Equipement	Fabricant
Calibrateur Tension/Courant	John Fluke, Modèle 382A
Calibrateur de Tension Alternative	Hewlett Packard, Modèle 745A
Amplificateur Haute Tension	Hewlett Packard, Modèle 746A
Alimentation Ohm	Electro-scientific Industries, Modèle DB877

Avant de commencer l'étalonnage, l'appareil devra être mis sous tension pendant vingt minutes afin qu'il se stabilise. Les équipements de test utilisés pour l'étalonnage devront eux aussi être stabilisés suivant les recommandations de leurs fabricants. L'étalonnage consiste à régler les gammes de mesure de tensions et de

résistances. L'emplacement des organes à régler est donné dans la figure 4.1 à la fin du Manuel.

#### Réglages des gammes de mesure de Tensions et de Résistances

Le tableau 4.2 indique tous les réglages et les contrôles à effectuer pour étalonner le Multimètre. Pour effectuer ces réglages, on branchera successivement sur les bornes appropriées du Multimètre, le Calibrateur Tension/Courant, le Calibrateur de Tension Alternative, et l'Alimentation Ohm, et on effectuera les sélections de fonctions et de gammes et les réglages nécessaires.

Vérifier également la précision de mesure de l'appareil en appliquant sur les entrées différentes tensions, différents courants et différentes résistances et en vérifiant chaque fois que l'affichage est bien à l'intérieur de la précision annoncée. Dans le cas contraire, il sera nécessaire de retourner l'appareil au fabricant pour réparation.

#### 4.4. DEPANNAGE

Comme presque tous les circuits de l'appareil sont inclus dans des circuits intégrés, l'utilisateur peut en principe s'attendre à une haute fiabilité et une longue durée de vie sans panne. Une panne nécessitera probablement le remplacement d'un ou plusieurs circuits intégrés ce qui devra être effectué par le fabricant lui-même ou par un Service de Maintenance reconnu par le fabricant. Au cas, cependant, où une réparation devrait être tentée par l'utilisateur, ce dernier devra utiliser les techniques et les équipements qui sont mis en oeuvre dans les ateliers de métrologie modernes, notamment en ce qui concerne les techniques de réparation et les précautions à prendre pour dépanner des matériels à circuits intégrés et à cartes circuit imprimé. Après chaque réparation, l'appareil doit être réétalonné suivant les instructions indiquées au paragraphe 4.3. L'emplacement des composants sur les cartes circuit imprimé est indiqué dans les figures 4.1. et 4.2. à la fin du Manuel. Les composants et pièces de rechange peuvent être obtenus auprès du fabricant.

Les indications suivantes aideront l'utilisateur pour une maintenance simple de son appareil:

##### Affichage Numérique:

Si un ou plusieurs segments de l'affichage ne s'éclairent pas, cela signifie généralement que l'appareil a reçu un choc violent ou a été soumis à d'importantes vibrations qui ont en partie déconnecté l'affichage de son support. Il suffit alors de remettre en place délicatement l'affichage en le repoussant du bout des doigts dans son connecteur.

ATTENTION: l'affichage est constitué d'une plaque de verre recouverte de films plastiques spéciaux qui peuvent être détériorés si l'on exerce sur eux une pression trop importante.

##### Lampe de l'affichage transmissif:

Les appareils équipés d'un affichage transmissif ont une lampe à incandescence derrière cet affichage. La durée de vie nominale de cette lampe est de 50.000 heures

et elle ne sera donc remplacée que rarement. Avant de la remplacer il faudra vérifier si l'absence d'affichage ne provient pas d'une défaillance de l'alimentation secteur ou du fusible. Pour remplacer cette lampe, tirer doucement sur les fils pour la sortir du diffuseur. Il faut noter qu'un peu de caoutchouc siliconé entoure l'ampoule et qu'une légère traction sur les fils sera peut-être nécessaire. Dessouder ensuite les fils du circuit imprimé et installer la nouvelle lampe. Mettre une goutte de colle caoutchouc siliconé RTV sur l'ampoule de la nouvelle lampe vers l'arrière de celle-ci pour qu'elle tienne bien en place.

TABLEAU 4.2. : REGLAGES DES GAMMES DE MESURE DE TENSIONS ET RESISTANCES

Etapes	Touches de fonction	Touches de gamme	Entrée	Réglages	Affichage correct
1	V =	.2	* $\pm 0,002$ V =	R35	$\pm 0,0020$
2	V =	.2	+ 0,002 V =	R44	+ 0,0020
3	V =	2	+ 1,900 V =	R37	+ 1,900
4	V =	2	- 1,900 V =	R46	- 1,900
5	V =	.2	* $\pm 0,1900$ V =	R30	$\pm 0,1900$ ( $\pm 0,0003$ )
Si l'on ne peut pas terminer l'étape 5, reprendre les étapes 2 à 5.					
6	V ~	2	1,900 V ~ 500 Hz	R21	1900
7	V ~	1000	1000 V ~ 10 kHz	C2	1000 ( $\pm 5$ )
8	V ~	200	190,0 V ~ 10 kHz	C3	1900
Répéter les étapes 7 et 8 jusqu'à ce qu'elles puissent être terminées sans réglages.					
9	kohms	.2	190 ohms	R28	0,1900
10	kohms	20	19 kohms	R26	19,00
11	kohms	2000	1,9 Megohms	R27	1900

\* Appliquer alternativement à l'entrée une tension positive puis une tension négative.

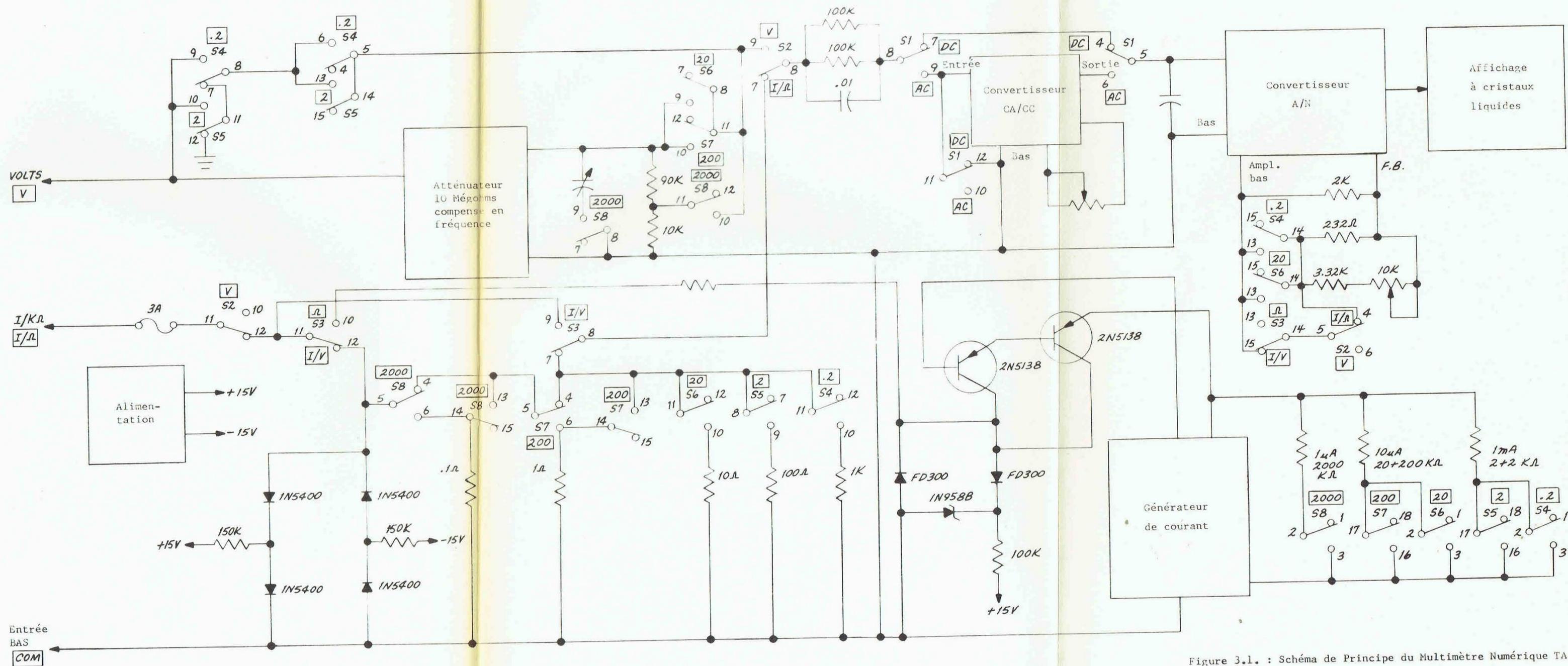
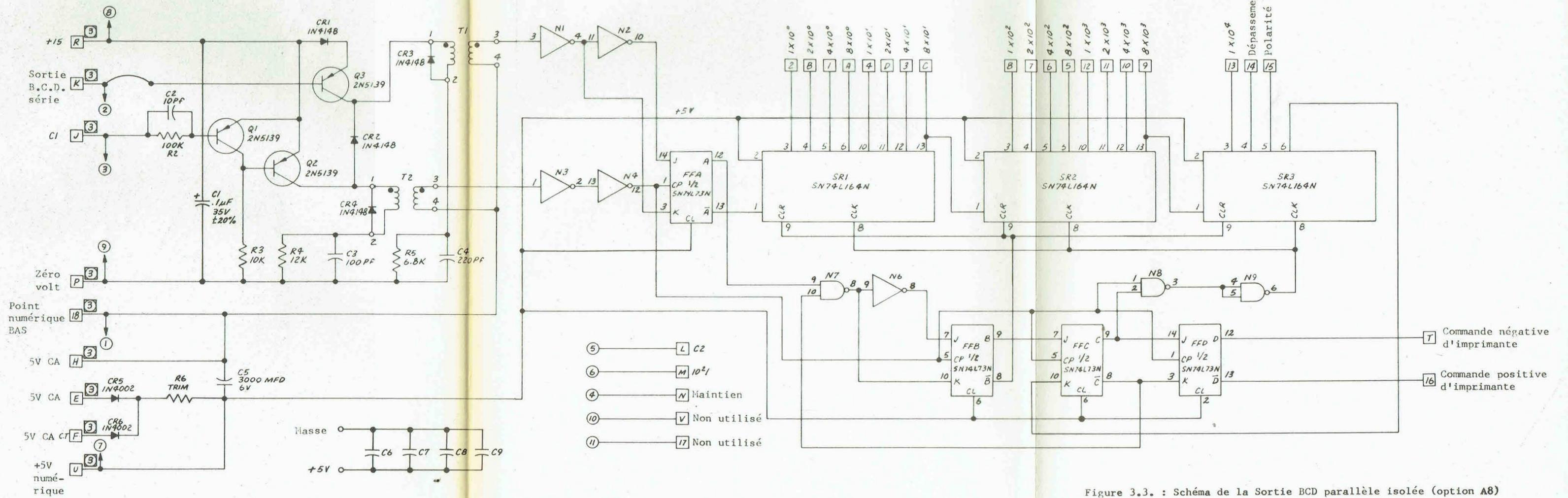


Figure 3.1. : Schéma de Principe du Multimètre Numérique TA-355





- NOTES: Sauf spécifications contraires:
1. N1, N2, N3, N4, N5 et N6 sont inclus dans un circuit intégré.
  2. N7, N8, et N9 sont inclus dans un circuit intégré.
  3. Toutes ces sorties se font sur des trous étamés espacés de 2,54 mm, prévus pour bande de connexion SPECTRA (10 fils, Ø 3/10ème).
  4. FFA et FFB sont inclus dans un circuit intégré.
  5. FFC et FFD sont inclus dans un circuit intégré.
  6. Toutes les résistances sont des 1/4 W, + 5%.
  7. Les condensateurs de découplage (C6, C7, C8 et C9 ne sont pas représentés) sont situés très près de chaque circuit intégré, entre le +5V et la masse.
  8. Les sorties (1) à (11) apparaissent sur le dessus de la carte et sont accessibles pour la bande de connexion SPECTRA.

Figure 3.3. : Schéma de la Sortie BCD parallèle isolée (option AB)

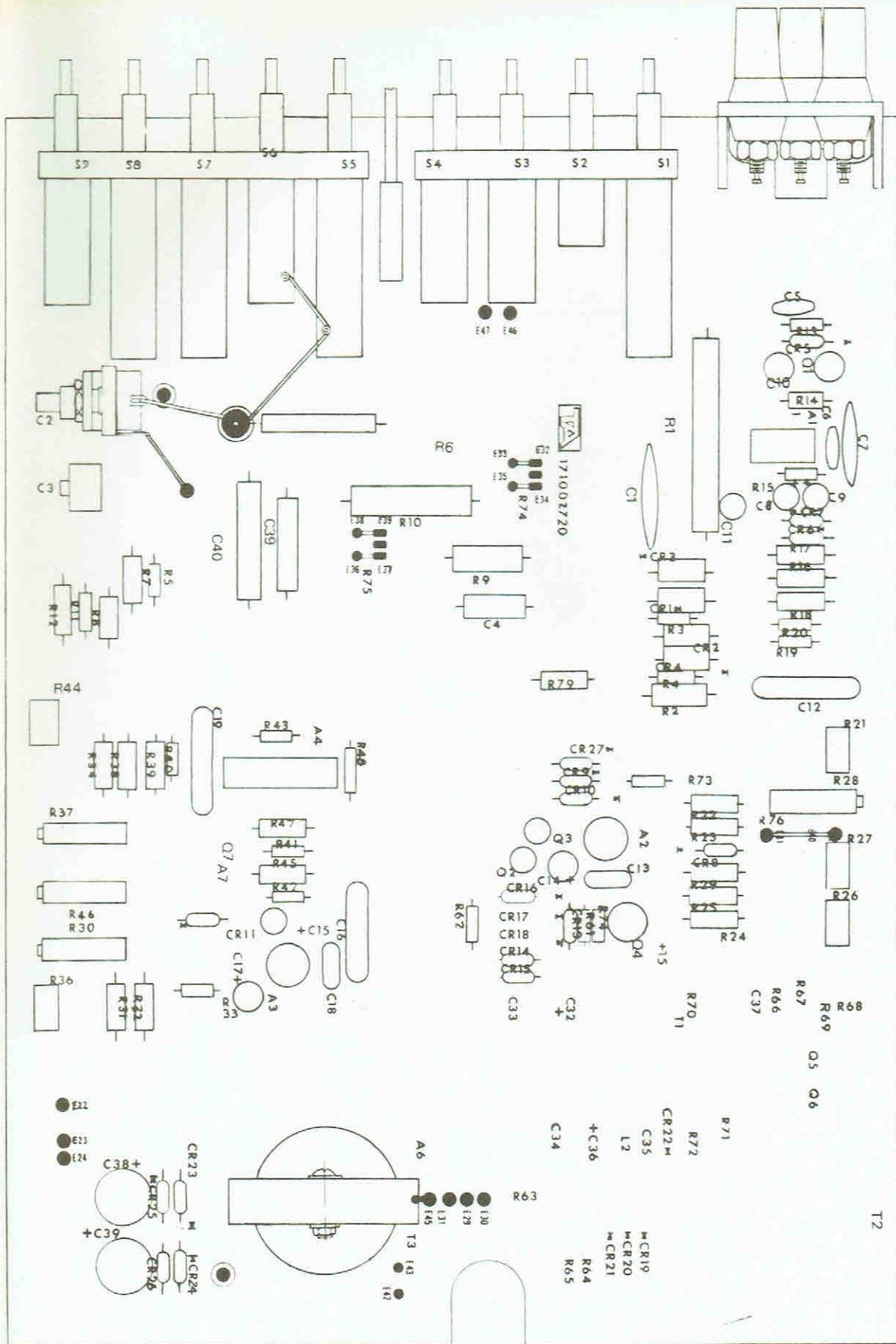


Figure 4.1. : Carte circuit imprimé principale du Multimètre Numérique TA-355

(Schéma d'implantation)

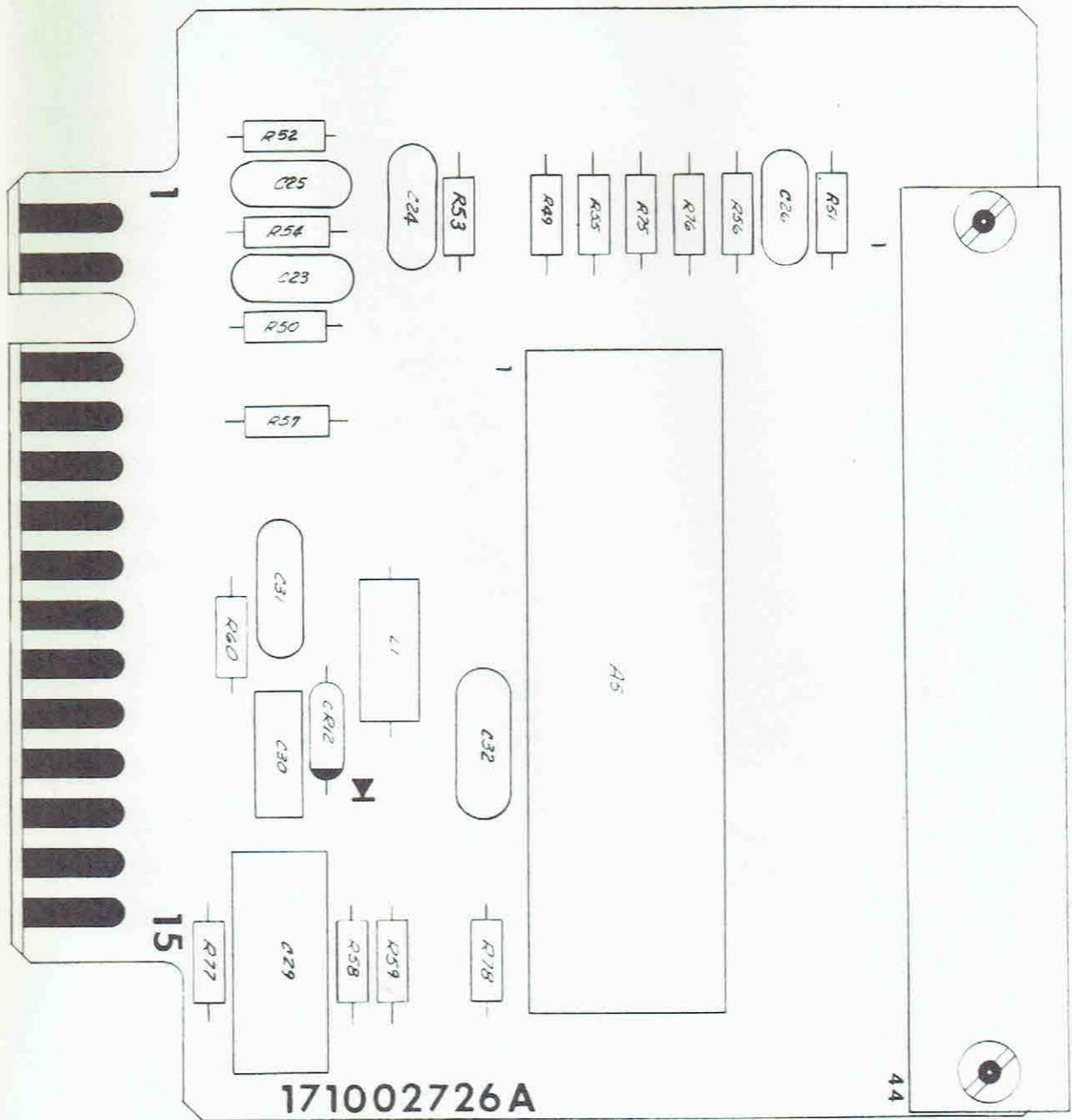


Figure 4.2. : Carte circuit imprimé numérique du TA-355  
 (Schéma d'implantation de la carte digitale)

FICHE DE CONTROLE D'EMBALLAGE N° 90

**IMPORTANT** - La présente fiche doit être retournée par le destinataire à l'expéditeur dès l'ouverture du colis, même si l'état du matériel ou de l'emballage est satisfaisant.

PARTIE A REMPLIR PAR L'EXPEDITEUR

Organisme expéditeur .....  Parc Industriel Bersol 33800 PESSAC	Organisme ou établissement emballer: .....  No Marché ou Cde <i>TA.355</i> Parc Industriel Bersol Classe d'emballage 33800 PESSAC	Désignation du matériel ..... <i>TA.355</i> ..... .....
--	---	---

PARTIE A REMPLIR PAR LE DESTINATAIRE

Emballage (a)	ETAT APPARENT A LA RECEPTION				Matériel (a)
	Constatations aux divers niveaux				
	Elémentaire (1)	Intermé- diaire (2)	Collectif (3)	De transport ou d'expédition (4)	
Correct					<input type="checkbox"/> Correct
Trace de chocs					<input type="checkbox"/> à nettoyer
Perforé					<input type="checkbox"/> à vérifier
Disloqué					<input type="checkbox"/> à réparer
Détérioré					<input type="checkbox"/> à réformer
.....					<input type="checkbox"/> .....

(a) Placer une croix dans la case ou la colonne correspondante.

DÉGATS CONSTATÉS SUR L'EMBALLAGE

Nature des causes présumées	Niveaux d'emballage					Observations
	1	2	3	4	5	
- chocs .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- vibration .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- gerbage .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- chaleur .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- froid .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- eau .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- vapeur d'eau .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- moisissures .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- insectes .....	.....	.....	.....	.....	.....	
- mauvais conditionnement.....	.....	.....	.....	.....	.....	
- autres causes .....	.....	.....	.....	.....	.....	

SUGGESTION POUR L'AMÉLIORATION

DU PRÉSENT TYPE D'EMBALLAGE (b)

DÉGATS CONSTATÉS SUR LE MATÉRIEL (b)

Date

Cachet et signature  
du destinataire.

(b) Etablir un rapport circonstancié qui sera joint à la présente fiche.

- Colonne 1 - Concerne l'emballage élémentaire.
- Colonne 2 - Concerne l'emballage intermédiaire.
- Colonne 3 - Concerne l'emballage collectif (lorsque celui-ci n'est pas confondu avec l'emballage de transport ou d'expédition).
- Colonne 4 - Concerne l'emballage de transport ou d'expédition.
- Colonne 5 - Concerne les matériaux et les artifices de conditionnement.

**Tension Continue =**
**Tension Alternative ≈**

Gammes	Niveaux	Tolérances	Resultats
Toutes les Gammes	0	1	.0.
0.2	+ 190.0 mV	± 2	.0.
	- 190.0 mV	± 2	.0.
2	+ 1.900 V	± 2	+1.
	- 1.900 V	± 2	.0.
linearité'	+ 1.000 V	± 1.5	.0.
	+ 0.100 V	± 1	-1.
Depassement	+ 3.00 V		0h
Hold	"		0h
Slow	"		0h
Fast	"		0h
20	+ 19.00 V	± 2	.0.
	- 19.00 V	± 2	.0.
200	+ 190.0 V	± 2	+1.
	- 190.0 V	± 2	.0.
2000	+ 1000 V	± 1.5	.0.
	- 1000 V	± 1.5	.0.

Frequences	Gammes	Niveaux	tolerances	Resultats
50 Hz	0.2	190.0 mV	± 22	-2
	2	1.900 V	± 22	-1
	20	19.00 V	± 22	-2
	200	190.0 V	± 22	-1
	2000	1000 V	± 13	+2.
400 Hz	0.2	190.0 mV	± 22	-3.
	2	1.900 V	± 22	+1.
	20	19.00 V	± 22	-3.
	200	190.0 V	± 22	-2.
	2000	1000 V	± 13	+3.
10 KHz	0.2	190.0 mV	± 22	-4.
	2	1.900 V	± 22	-2.
	20	19.00 V	± 22	+1.
	200	190.0 V	± 22	+2.
	2000	1000 V	± 13	-3
20 KHz	0.2	190.0 mV	± 44	-6
	2	1.900 V	± 44	-3
	20	19.00 V	± 44	+2
Toutes Gammes		0	3	.0.

**Courant Continu I =**

Gammes	Niveaux	Tolérances	Resultats
Toutes les Gammes	0	1	0
0.2	+ 100.0 μA	± 2	0
2	+ 1.000 mA	± 2	0
20	+ 10.00 mA	± 2	-1
200	+ 100.0 mA	± 4.5	-1
2000	+ 1.000 A	± 4.5	0

**Ohmmètre Ω**

Gammes	Niveaux	Tolérances	Resultats
0.2	0	2	.0.
	100 Ω	± 2	.0.
2	1 KΩ	± 2	-1.
20	10 KΩ	± 2	-1.
200	100 KΩ	± 2.5	.0.
2000	1 MΩ	± 12	0