

En principe, les réglages ne sont pas à reprendre sauf en cas de dépannage (hors période de garantie) entrepris éventuellement par l'utilisateur (Services Après-Vente ; voir page 122).

4.1. PILE

Il est recommandé de ne pas stocker le multimètre trop longtemps avec sa pile pour éviter que celle-ci ne présente le risque de "couler" et oxyde ainsi les points de contact (enlever la pile de son support/contacts lors d'un stockage prolongé). Lorsque la pile est épuisée, le sigle B apparaît à l'affichage 50 h environ avant que l'échange ne s'avère indispensable.

4.2. AUTOVÉRIFICATION DES FUSIBLES

Elle peut être réalisée directement de l'extérieur, le multimètre étant en service sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le boîtier (si ce n'est pour échanger le fusible déficient le cas échéant).

Pour les contrôles de F101 et F102 :

- F101 2 A : Placer le sélecteur fonctions/calibres sur $\rightarrow \vdash$
Relier les douilles mA et V Ω et lire 1 x VBE des diodes de protection, c'est-à-dire 600.
(Si on lit 1 dépassement : le fusible F101 est coupé).
- F102 10 A : Placer le sélecteur fonctions/calibres sur 2 k
Relier les douilles V Ω et COM et lire 00.0 (± 1 UR *)
(Si on lit 1 dépassement : le fusible F102 est coupé).

* UR = Unité de représentation selon recommandations CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible)

4.3. ÉTALONNAGE

- 1/ Si l'on change le circuit LSI Z203, il convient de reprendre ou vérifier successivement tous les réglages.
- 2/ En cas de réétalonnage, respecter l'ordre des réglages indiqués ci-après : alimenter le multimètre par une pile délivrant 9 V en régime de fonctionnement (voir disposition des résistances variables sur le repérage pages 114 à 117).

Fréquence d'horloge R122

Relier un périodemètre à la borne 21 de Z103. La fréquence en ce point est de $40\,000 \text{ Hz} / 800 = 50 \text{ Hz}$.

Agir sur R122 pour lire $20 \text{ ms} \pm 0.1\%$ ($50 = \frac{1}{0.020}$)

Réglage du seuil "B" (Batterie épuisée) R130 :

Alimenter le multimètre par une source continue variable 7 à 9 V en remplacement de la pile 9 V.

Agir sur R130 pour que le seuil d'allumage "B" corresponde à une tension continue de 7,2 V exactement.

Réglage du zéro continu - analogique (calibre 20 mV DC) R115

Court-circuiter les entrées V Ω et COM et se placer sur 20 mV continu DC.

Agir sur R115 pour obtenir un minimum de déviation de l'aiguille du galvanomètre.

Nota : Attention les réglages qui suivent nécessitent des sources étalons dont la classe de précision est d'une puissance de 10 meilleure que la précision exigée sur le calibre à étalonner.

Tension de référence

1) Réglage en numérique R104

- Se placer sur 200 mV continu DC, court-circuiter les douilles V Ω et COM et lire 00.0.
- Appliquer une tension de 190 mV DC (V Ω et COM) et agir sur R104 pour lire 190.0.
- Inverser la polarité de la source et vérifier l'affichage qui devient - 190.0.

2) Réglage en analogique R109

- Vérifier que dans les conditions précédentes en valeur positive l'aiguille de l'indicateur analogique se déplace sur la graduation 19, si tel n'était pas le cas, agir sur R109.

Réglage du calibre 20 mV continu DC en analogique R112

- Appliquer une tension 19 mV continu DC (V Ω et COM) sur le calibre 20 mV continu DC.
- Régler R112 pour que l'aiguille du galvanomètre se déplace sur la graduation 19.

Réglage du calibre 1000 V continu DC en analogique R245

- Appliquer une tension 900 V continu DC (1000 V et COM) sur le calibre 1000 V continu DC.
- Régler R245 pour que l'aiguille du galvanomètre se déplace sur la graduation 900.

MX 573

Réglage du zéro alternatif numérique (calibre 200 mV AC) R219

- Court-circuiter les entrées V Ω et COM et se placer sur le calibre 200 mV alternatif AC.
- Agir sur R219 pour obtenir un minimum d'affichage au plus égal à ± 2 UR*.

Réglage du calibre 200 mV alternatif AC en numérique R213

- Appliquer une tension de 190 mV AC (V Ω et COM) sur le calibre 200 mV AC.
- Régler R213 pour afficher 190.0.

Réglage des niveaux 0 dB et - 20 dB (R240 et R241)

- Appliquer une tension de 775 mV AC (V Ω et COM) sur le calibre 2 V AC et sur la position dB du sélecteur de mise en service.
- Régler R240 pour obtenir un affichage ± 00.0 dB.
- Appliquer une tension de 77.5 mV AC dans les mêmes conditions et régler R241 pour obtenir un affichage - 20.0 dB.

Réglage du calibre ohmmètre 2 k Ω en analogique R215

- Mesurer une résistance de 1.9 k Ω (V Ω et COM) sur le calibre 2 k Ω .
- Régler R215 pour que l'aiguille du galvanomètre se déplace sur la graduation 19.

Réglage du seuil " " buzzer sur le calibre 200 Ω R138

- Relier une résistance de 20 Ω à V Ω et COM sur le calibre ohmmètre 200 Ω .
- Régler R138 pour que le buzzer se trouve à sa limite d'extinction.

*UR = Unité de représentation selon recommandations CEI 485-1974 (unité de la décade de poids le plus faible)

MX 573

4.4. FONCTIONNEMENT, PARTICULARITÉS

Le multimètre comprend : (voir pages 118 à 121)

- des circuits d'entrée
- un circuit LSI Z103
- un afficheur 7 segments Z105
- une alimentation par pile standard 9 V
- un circuit pour signal sonore Z107 LS 101
- des informations logiques d'affichage Z106

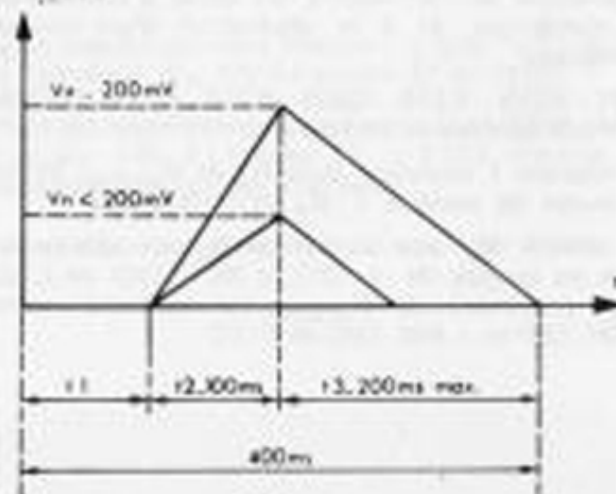
4.4.1. CIRCUIT Z103

C'est un circuit LSI (intégration à grande échelle) de faible consommation, conçu pour commander un afficheur 3 1/2 digits du type 7 segments à cristaux liquides.

Ce circuit comprend :

- le convertisseur A / D (analogique numérique)
- les circuits de comptage, la commande d'affichage
- la tension de référence et une horloge.

Celle-ci délivre une fréquence de 40 kHz réglée par R222 ; elle est ensuite divisée par 4 pour avoir des impulsions de comptage de 100 μ s.



MX 573

Durant t_1 , il y a remise à zéro de l'ensemble par mise à la masse de l'entrée de l'amplificateur et compensation des offset des circuits analogiques.

Durant t_2 , il y a intégration de la tension d'entrée V_x pendant 1 000 périodes d'horloge, soit : $1\,000 \times 100 \mu\text{s} = 100 \text{ ms}$.

V_x compris entre 0 et 200 mV est directement proportionnel à la valeur mesurée.

Durant t_3 , il y a intégration de la tension de référence. Au début de cette phase, l'entrée de l'intégrateur est commutée de V_x à $V_{\text{réf}}$. La polarité de la référence est déterminée durant t_2 en fonction de V_x .

Le nombre d'impulsions comptées entre le début de ce cycle et le moment où la sortie de l'intégrateur traverse le potentiel 0 est proportionnel à la tension d'entrée V_x .

On peut écrire :
$$N = \frac{V_x}{V_{\text{réf}}} \times 1\,000$$

pour $V_x = 200 \text{ mV}$ $V_{\text{réf}} = 100 \text{ mV}$ $N = 2\,000$

4.4.2. MESURES DE RÉISTANCES

Le principe de l'ohmmètre fait appel à une mesure de rapport en numérique, et à la génération d'un courant précis en analogique.

Z201 R215 R216 Q206 R214 R217 CR206 constituent le circuit générateur de courant.

Le courant I circulant dans R_x et $R_{\text{étalon}}$ (R204) détermine les chutes de tension $I \cdot R_x$ et $I \cdot R_{\text{étalon}}$.

La tension V_x aux bornes de R_x est appliquée directement entre les bornes IN + (31) et IN - (30) de Z103. La tension $V_{\text{réf}}$ provenant de $R_{\text{étalon}}$ est appliquée entre les bornes + Réf. (36) et - Réf. (35) de Z103.


MX 573

Comme le nombre d'impulsions comptées est égal à

$$N = \frac{V_x}{V_{\text{réf}}} \times 1\,000 \text{ (voir paragraphe précédent)}$$

$$\text{ou encore } N = \frac{I R_x}{I R_{\text{étal.}}} \times 1\,000 = \frac{R_x}{R_{\text{étal.}}} \times 1\,000$$

En numérique, le nombre d'impulsions est indépendant du courant, il est fonction uniquement de la résistance étalon.

Le circuit Z107 Q103 délivre à volonté, pour la gamme 200 Ω et lorsque R_x est $\leq 20 \Omega$, un signal sonore additionnel (sélecteur de mise en service sur  par l'intermédiaire d'un "buzzer" (alarme LS101).

4.4.3. CONVERTISSEUR VALEURS EFFICACES VRAIES Z204

Le sélecteur de mise en service permet de choisir deux types de sorties pour Z204 :

- en fonction marche normale linéaire : la broche 10 de Z204 alimente l'entrée + V_x (IN +) broche 31 de Z103
- en fonction dB logarithmique : la broche 7 de Z204 alimente l'entrée + V_x (IN +) broche 31 de Z103, l'entrée - V_x (IN -) broche 30 étant mise à la masse.

Tous les calibres dB ont un point décimal validé par Z104.

MX 573

CI supérieur (repères 100)			
C1	10	$\mu\text{F} \pm 20\%$	16 V CA - CI
C2	22	$\mu\text{F} \pm 20\%$	6.3 V CA - CI
C3	47	nF 20%	63 V MKS 2/5
C4	56	pF 2%	63 V Céram
C5	56	pF 2%	63 V Céram
C6	10	nF 20%	63 V Céram
C7	0.1	μF 20%	63 V MKS 2/5
C8	0.33	μF 20%	63 V MKS 2/5
C9	47	nF 20%	63 V CQ 15 P
C10	10	nF -20 + 80%	63 V Céram
C11	1.2	nF $\pm 10\%$	63 V Céram
C12	1.2	nF $\pm 10\%$	63 V Céram
C13	1.2	nF $\pm 10\%$	63 V Céram
C14	1.2	nF $\pm 10\%$	63 V Céram
C15	10	$\mu\text{F} \pm 20\%$	16 V CA - CI
C16	22	nF 20%	63 V MKS 2/5
C17	22	$\mu\text{F} \pm 20\%$	6.3 V CA - CI
CR1	BY 253		DO 27
CR2	BY 253		DO 27
CR3	LM 385 Z	1,235 V	TO 92
CR4	HP 5082 - 2800		
CR5	HP 5082 - 2800		
CR6	1N 4148		DO 35
CR7	1N 4148		DO 35
F1	2 A		AA 0921
F2	10 A		AA 2346
LS1	Buzzer		AA 2426
Q1	BC 307 B	PNP	TO 92
Q2	FET J 110		TO 92
Q3	BC 307 B	PNP	TO 92
Q4	BC 237 B	NPN	TO 92
R1	Shunt 0.01 - 0.09 Ω		LE 0346
R2	56	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R3	113	k Ω 0.5%	1/8 W RS 58 Y
R4	470	Ω $\pm 20\%$	lin. V
R5	9.76	k Ω 0.5%	1/8 W RS 58 Y

MX 573

R6	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R7	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R8	4.64	k Ω 0.5%	1/8 W RS 58 Y
R9	1	k Ω	lin. V
R10	4.64	k Ω 0.5%	1/8 W RS 58 Y
R11	30	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R12	250	Ω	lin. V
R13	560	Ω 2%	1/4 W RC 2T
R14	220	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R15	100	k Ω $\pm 20\%$	lin. VA 05 V
R16	220	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R17	5.49	k Ω 0.1%	1/4 W MBB207 - 25
R18	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R19	470	k Ω 2%	0.5 W RC 3T
R20	110	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R21	10	M Ω 10%	1/4 W SPT 205 S
R22	47	k Ω 20%	lin. V
R23	130	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R24	180	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R25	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R26	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R27	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R28	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R29	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R30	470	k Ω	lin. V (T7 x)
R31	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R32	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R33	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R34	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R35	1	M Ω 2%	1/4 W RC 2T
R36	10	M Ω 10%	1/4 W SPT 205 S
R37	750	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R38	22	k Ω 20%	lin. V
R39	10	M Ω 10%	1/4 W SPT 205 S
R40	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R41	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T
R42	470	k Ω 2%	1/4 W RC 2T

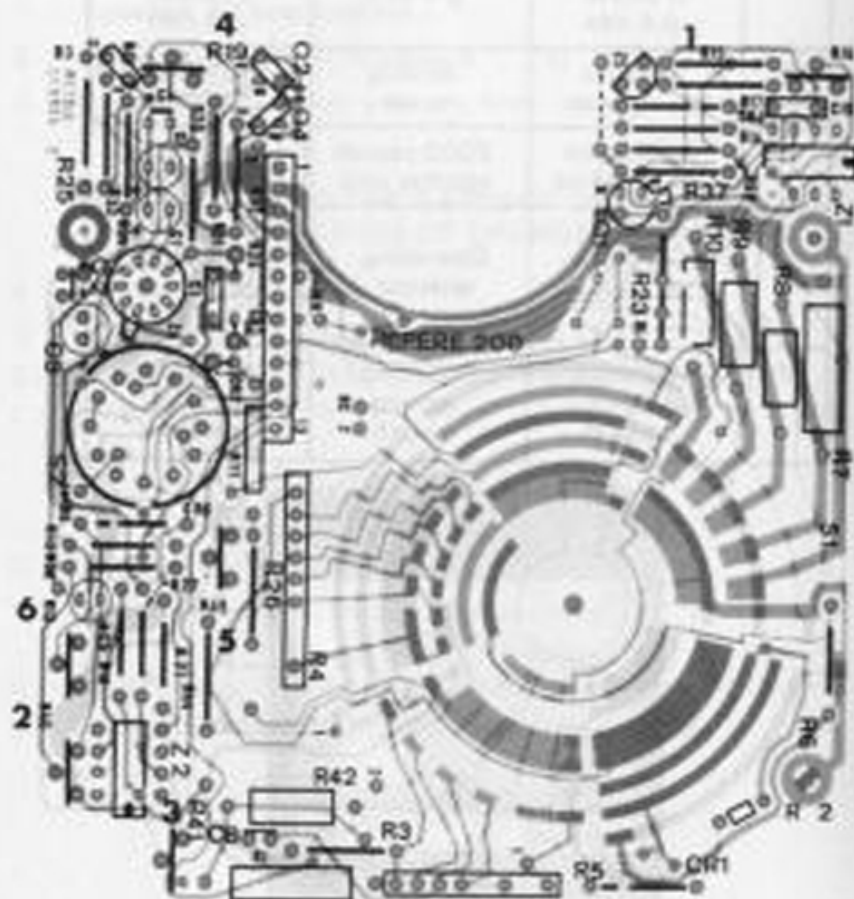
Céram : Keramik (Keram.)

MX 573

Z1	UA 776				DIL 8
Z2	CA 3130 BT				
Z3	ICL 7126 CPL				
Z4	CMOS 4016 14 pins			TO 116	
Z5	AH LC 382040				
Z6	CMOS 4070 BCP 14 pins			TO 116	
Z7	UA 776			DIL 8	
CI inférieur (repères 200)					
BT1	9	V			AL 0020
C1	0.1	μ F	20 %	63 V	MKS 2/5
C2	1	μ F	20 %	35 V	Tantale
C3	10	μ F	\pm 20 %	16 V	CA - CI
C4	1	μ F	20 %	35 V	Tantale
C5	10	μ F	\pm 20 %	16 V	CA - CI
C6	10	μ F	\pm 20 %	16 V	CA - CI
C7	10	μ F	\pm 20 %	16 V	CA - CI
C8	150	pF	2 %	63 V	Ceram
C9	4.7	nF	10 %	500 V	Ceram
C10	22	nF	20 %	63 V	MKS 2/5
CR1	1N 4005				DO 41
CR2	1N 4148				DO 35
CR3	1N 4148				DO 35
CR4	1N 4148				DO 35
CR5					
CR6	BZX 46 C 12				DO 35
Q1	2N 2222	NPN			TO 18
Q2	BC 307 B	PNP			TO 92
Q3	BC 237 B	NPN			TO 92
Q4	BC 307 B	PNP			TO 92
Q5					
Q6	LM 334 Z				
R1	820	Ω	5 %	4 W	RB 59
R2	120	Ω	CTP		
R3	100	Ω	0.1 %		RN 55 E
R4	Réseau Network			CE 0013	
R5	Réseau Network			CE 0010	
R6	100	Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R7	0.9	Ω	0.5 %	3 W	88 B GEKA
R8	9	Ω	1 %	1 W	63 B GEKA
R9	90	Ω	0.5 %	0.5 W	MBB 207 - 50
R10	900	Ω	0.5 %	0.5 W	MBB 207 - 50
R11	100	k Ω	2 %	0.5 W	RC 3T

MX 573

R12	8.2	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R13	4.7	k Ω	2 %	lin.	H
R14	1.3	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R15	910	Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R16	220	Ω	20 %	lin.	V
R17	11	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R18	330	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R19	1	M Ω		lin.	V (T7 x1)
R20	10	M Ω	10 %	1/4 W	SPT 205 S
R21	270	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R22	1	M Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R23	54.9	k Ω	0.1 %	1/4 W	MBB 207 - 25
R24	1	M Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R25	20	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R26	10	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R27					
R28					
R29					
R30	100	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R31	1	M Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R32	4.7	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R33	12	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R34	1	M Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R35					
R36	1	M Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R37	16	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R38					
R39					
R40	100	k Ω	20 %	lin.	V
R41	100	k Ω	20 %	lin.	V
R42	493	k Ω	0.5 %	0.5 W	RS 63 Y
R43					
R44	4.3	k Ω	2 %	1/4 W	RC 2T
R45	1	k Ω		lin.	V
Z1	ICL 7611	DCPA		DIL 8	
Z2	TL 061 CP			DIL 8	
Z3					
Z4	AD 636 AJH			TO 100	

**1 R 215**

Réglage 2 k Ω analogique
2 k Ω analog adjustment
2 k Ω -Analog Einstellung

2 R240

Réglage 0 dB
0 dB adjustment
Einstellung der Pegel 0 dB

3 R241

Réglage - 20 dB
- 20 dB adjustment
Einstellung der Pegel - 20 dB

4 R219

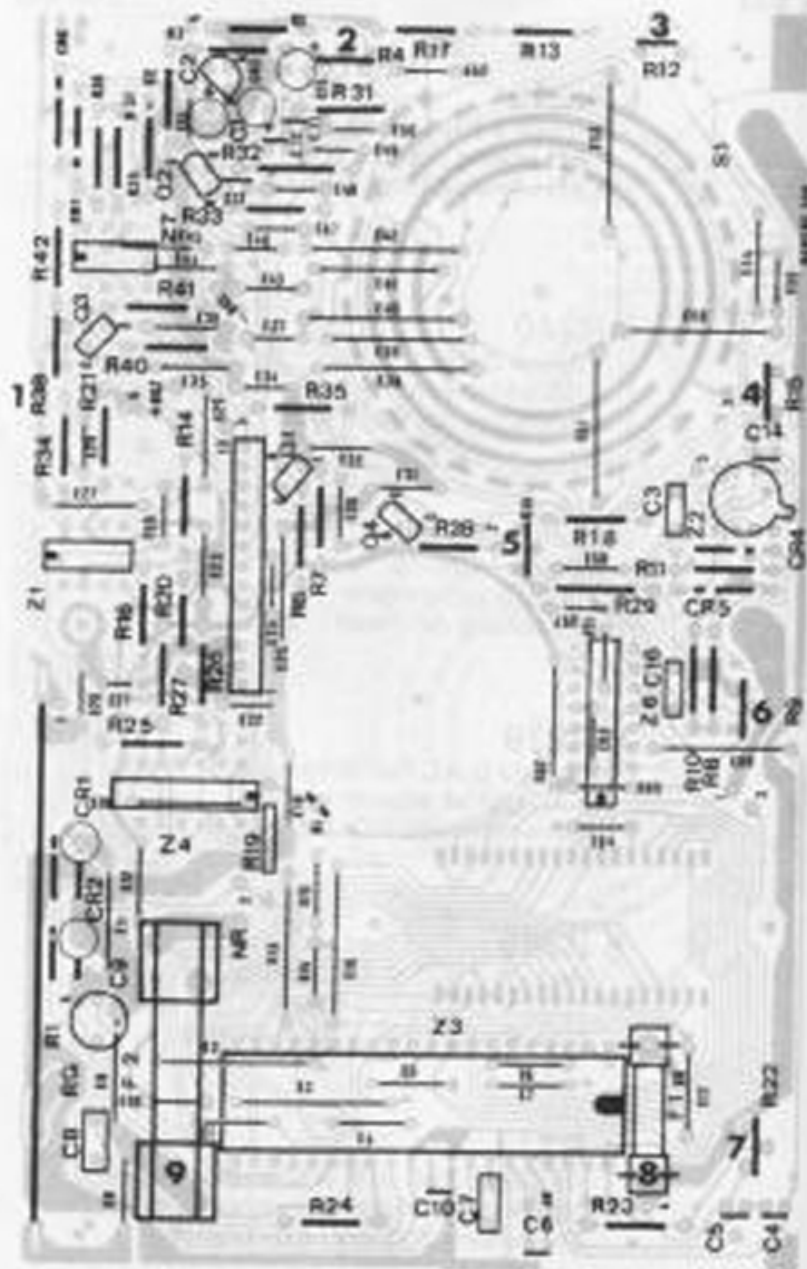
Réglage 0 AC numérique
0 AC digital adjustment
Nulleinstellung AC-Digital

5 R245

Réglage 1000 V DC analogique
1000 V DC analog adjust
Einstellung 1000 V/DC-Analog

6 R213

Réglage 200 mV AC numérique
200 mV AC digital adjustment
Einstellung 200 mV/AC-Digital



1 R138

Seuil 20 Ω
Buzzer threshold 20 Ω
20 Ω Summer

7 R122

Réglage F. horloge
Clock F adjustment
Taktfrequenz - Einstellung

2 R104

Réglage V_{réf.} numérique
V_{ref.} digital adjustment
V_{ref.} Digital - Einstellung

8 F101

2 A

3 R112

Réglage 20 mV DC analogique
20 mV DC analog adjustment
20 mV DC - Analog - Einstellung

9 F102

10 A

4 R115

Réglage 0 DC analogique
0 DC analog adjustment
Nulleinstellung DC - Analog

5 R130

Réglage seuil "B"
B threshold adjustment
"B" - Zeichen Ansprechschwelle
Einstellung

6 R109

Réglage V_{réf.} analogique
V_{ref.} analog adjustment
V_{ref.} Analog - Einstellung

