

AOP
MESURES

multimètre
multimeter

MN 5127

notice d'utilisation
instruction manual

Note à l'attention des utilisateurs et lecteurs.

Cette notice d'utilisation est rédigée en bilingue (Français/Anglais).

Afin d'en rendre la lecture facile, toutes les pages (ou parties de pages) situées à gauche sont en langue française, les autres, situées à droite, sont rédigées en langue anglaise.

Cette notice d'utilisation correspond aux appareils MN 5127 possédant l'édition de logiciel 3.x.

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	3
2 - CARACTERISTIQUES	3
2.1 - NORMES APPLICABLES	3
2.2 - SPECIFICATIONS GENERALES	4
2.3 - SPECIFICATIONS PARTICULIERES	5
2.3.1 - Tension continue	5
2.3.2 - Tension alternative	5
2.3.3 - Courant continu	6
2.3.4 - Courant alternatif	6
2.3.5 - Résistance - test diode	7
2.3.6 - Température	7
2.3.7 - Fréquence	8
2.3.8 - Mesure alternative en décibels	8
2.3.9 - Caractéristiques métrologiques complémentaires	9
2.3.10 - Autres caractéristiques	10
3 - ACCESSOIRES DE MESURE	12
3.1 - LIVRES AVEC L'APPAREIL	12
3.2 - LIVRES SEPARÉMENT SUR COMMANDE	12
4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	13
4.1 - GENERALITES	13
4.2 - CARTE ANALOGIQUE	13
4.3 - CARTE BUS IEEE 488	15
5 - INSTRUCTIONS AVANT UTILISATION	16
5.1 - DEBALLAGE	16
5.2 - REMBALLAGE	16
5.3 - PRÉSENTATION DE L'APPAREIL	16
5.3.1 - Panneau avant	16
5.3.2 - Panneau arrière	19
5.3.3 - Positions de la béquille	20

For the attention of users and readers.

This instruction manual is bilingual (English/French).

To make understanding easier, all the pages (or page parts) located on the right are in English, the others, located on the left are in French.

This instruction manual concerns units MN 5127 having 3.x program edition.

CONTENTS

1 - INTRODUCTION	3
2 - SPECIFICATIONS	3
2.1 - STANDARDS	3
2.2 - GENERAL SPECIFICATIONS	4
2.3 - PARTICULAR SPECIFICATIONS	5
2.3.1 - Measuring DC voltage	5
2.3.2 - Measuring AC voltage	5
2.3.3 - Measuring DC current	6
2.3.4 - Measuring AC current	6
2.3.5 - Measuring resistance and testing diode	7
2.3.6 - Temperature	7
2.3.7 - Frequency	8
2.3.8 - AC measurement in dB	8
2.3.9 - Additional specifications	9
2.3.10 - Other specifications	10
3 - MEASURING ACCESSORIES	12
3.1 - STANDARD SUPPLY	12
3.2 - OPTIONAL EXTRAS	12
4 - THEORY OF OPERATION	13
4.1 - GENERAL	13
4.2 - ANALOG BOARD	13
4.3 - IEEE 488 BOARD	15
5 - INSTRUCTIONS BEFORE USE	16
5.1 - UNPACKING	16
5.2 - REPACKING	16
5.3 - CONTROLS	16
5.3.1 - Front panel	16
5.3.2 - Rear panel	19
5.3.3 - Tilt-bail positions	20

6 - UTILISATION	21
6.1 - RESUME DES PROCEDURES D'UTILISATION DU MN 5127	21 à 26
6.2 - MISE EN SERVICE	33
6.3 - CHOIX DES FONCTIONS DE MESURE	34
6.3.1 - Mesure d'une tension continue	34
6.3.2 - Mesure d'une tension alternative	34
6.3.3 - Mesure d'un courant continu	35
6.3.4 - Mesure d'un courant alternatif	35
6.3.5 - Mesure d'une résistance - Test d'une diode	36
6.3.6 - Mesure d'une température	37
6.3.7 - Mesure d'une fréquence	37
6.3.8 - Mesure alternative en décibel	38
6.4 - MODES DE FONCTIONNEMENT	39
6.4.1 - Changement de calibre manuel	39
6.4.2 - Mesures relatives	40
6.4.3 - Mesure(s) déclenchée(s)	41
6.4.4 - Mesures en calibration spéciale	43
6.5 - EXPLOITATION DES MESURES	45
6.5.1 - Sortie analogique de la mesure	45
6.5.2 - Utilisation de la mémoire burst	46
6.6 - PROGRAMMATION	48
6.6.1 - Utilisation du clavier en fonction programmation	49
6.6.2 - Procédure générale de programmation des paramètres	50
6.6.3 - Accès à la fonction et choix du programme	51
6.6.4 - Programmation des références en mesures alternatives en décibels	52
6.6.5 - Correction de la résistance de ligne du capteur de température	52
6.6.6 - Paramètres de calibration spéciale	55
6.6.7 - Paramètres pour mesure(s) déclenchée(s)	55
6.6.8 - Programmation de l'adresse IEEE 488	56
6.6.9 - Gestion de la sortie analogique	56
6.6.10 - Programmes d'exploitation de la mémoire burst	57
6.7 - INTERFACE IEEE 488	59
6.7.1 - Acquisition mesures	59
6.7.2 - Commandes	59
6.7.3 - Programmation de l'adresse IEEE 488	66
7 - MAINTENANCE	67
7.1 - OUVERTURE DU CAPOT DE L'APPAREIL	67
7.2 - FERMETURE DU CAPOT DE L'APPAREIL	67
7.3 - REMPLACEMENT DU FUSIBLE SECTEUR	67
7.4 - REMPLACEMENT DU FUSIBLE DE PROTECTION DU CIRCUIT DE MESURE DE COURANT	68
7.5 - ALIMENTATION SECTEUR 220 V OU 110 V	68
7.6 - REÉTALONNAGE DE L'APPAREIL	69
7.6.1 - Principe	69
7.6.2 - Matériel nécessaire	69
7.6.3 - Préparation des manipulations	70
7.6.4 - Procédure de calibration en phases primaire et secondaire	70
7.6.5 - Sortie du programme de réétalonnage	73
7.6.6 - Rappel de l'édition du logiciel	73
8 - GARANTIE	74
9 - NOMENCLATURES ET SCHEMAS	75

6 - OPERATION	27
6.1 - SUMMARY OF PROCEDURES OF THE MN 5127	27 to 32
6.2 - INSTALLING THE UNIT	33
6.3 - HOW TO SELECT THE MEASUREMENT FUNCTIONS	34
6.3.1 - Measuring DC voltage	34
6.3.2 - Measuring AC voltage	34
6.3.3 - Measuring DC current	35
6.3.4 - Measuring AC current	35
6.3.5 - Measuring resistance and testing diode	36
6.3.6 - Measuring temperature	37
6.3.7 - Measuring frequency	37
6.3.8 - Measuring dB	38
6.4 - HOW TO SELECT THE OPERATING MODES	39
6.4.1 - Manual ranging	39
6.4.2 - Relative measurements	40
6.4.3 - Triggered measurement(s)	41
6.4.4 - Measuring with special calibration	43
6.5 - HOW TO PROCESS THE MEASUREMENTS	45
6.5.1 - Analog output of measurement	45
6.5.2 - Using burst memory	46
6.6 - PROGRAM	48
6.6.1 - How to use keyboard when programming	49
6.6.2 - How to program parameters - general procedure	50
6.6.3 - How to access to and select program	51
6.6.4 - How to program references for dB measurements	52
6.6.5 - How to correct RTD line resistance	52
6.6.6 - Parameters for special calibration	55
6.6.7 - Parameters for triggered measurement(s)	55
6.6.8 - How to program the IEEE 488 address	56
6.6.9 - Analog output management	56
6.6.10 - How to process burst memory	57
6.7 - IEEE 488 INTERFACE	59
6.7.1 - Measurement acquisition	59
6.7.2 - Commands	59
6.7.3 - How to program the IEEE 488 address	66
7 - MAINTENANCE	67
7.1 - HOW TO DISMANTLE THE UNIT	67
7.2 - HOW TO REMANTLE THE UNIT	67
7.3 - HOW TO REPLACE MAINS FUSE	67
7.4 - HOW TO CHANGE FUSE OF CURRENT CIRCUIT	68
7.5 - HOW TO CHANGE MAINS SUPPLY	68
7.6 - HOW TO RECALIBRATE THE UNIT	69
7.6.1 - Principle	69
7.6.2 - Material required	69
7.6.3 - Preliminary	70
7.6.4 - Calibration procedure : first and second phases	70
7.6.5 - How to quit the recalibration program	73
7.6.6 - How to call the program edition	73
8 - WARRANTY	75
9 - PARTS-LISTS AND DIAGRAMS	75

1 - INTRODUCTION

Le MN 5127 est un multimètre numérique programmable de haute précision.

L'appareil se caractérise par une grande souplesse d'utilisation et par de nombreuses possibilités grâce à l'emploi de deux microprocesseurs. Il est destiné aux applications de contrôles de fabrication, de mesures en laboratoire et de maintenance.

Il est entièrement programmable par bus IEEE 488 et comporte également une sortie analogique et une mémoire «burst» dont le contenu est sauvegardé, appareil hors tension.

2 - CARACTERISTIQUES

2.1 - NORMES APPLICABLES

2.1.1 - CLASSE DE SECURITE

Selon la publication CEI 348 (normes NF C 42-020, VDE 0411).

Classe : I.
Tension d'isolement : 1 000 V.

2.1.2 - CONDITIONS CLIMATIQUES

Selon la publication CEI 359 (catégorie de fonctionnement I).

Domaine de référence :
23°C ± 1°C, humidité relative : 45 % à 75 %.

Domaine nominal de fonctionnement :
0°C à + 50°C, humidité relative : 20 % à 75 % sans condensation.

Domaine limite de fonctionnement :
- 10°C à + 55°C, humidité relative : 10 % à 80 % (70 % à 55°C).

Domaine limite de stockage et de transport :
- 30°C à + 60°C.

2.1.3 - CONDITIONS MECANIQUES

Vibrations et chocs selon la publication CEI 348.

2.1.4 - MESURES DANS LES CONDITIONS DE REFERENCE

Selon la publication CEI 485.

2.1.5 - RESISTANCES THERMOMETRIQUES 100 Ω à 0°C

Sonde platine : Selon la publication CEI 751 (normes NF C 42-330 et DIN 43760).

1 - INTRODUCTION

High accurate programmable digital multimeter.

Easy to use thanks to two microprocessors, the MN 5127 is well adapted to manufacturing, labs and maintenance checks.

Fully programmable by means of the IEEE 488 bus, it also includes analog output and burst memory which is protected when the unit is switched off.

2 - SPECIFICATIONS

2.1 - STANDARDS

2.1.1 - SAFETY

According to IEC 348 (NF C 42-020, VDE 0411 standards).

*Class : I.
Isolating voltage : 1 000 V.*

2.1.2 - ENVIRONMENTAL

According to IEC 359 (operating class I).

Reference range :
23°C ± 1°C, relative humidity : 45 % to 75 %.

Operating nominal range :
0°C to + 50°C, relative humidity : 20 % to 75 % excluding condensation.

Operating limit range :
- 10°C to + 55°C, relative humidity : 10 % to 80 % (70 % at 55°C).

Limits for storage and transport :
- 30°C to + 60°C.

2.1.3 - MECHANICAL

Vibrations and shocks : according to IEC 348.

2.1.4 - MEASUREMENTS IN REFERENCE CONDITIONS

According to IEC 485.

2.1.5 - 100 Ω AT 0°C RTD'S

Platinum RTD : according to IEC 751 (NF C 42-330 and DIN 43760 standards).

2.1.6 - FONCTIONNEMENT DU BUS IEEE 488

Selon la publication CEI 625, 1 et 2 (normes NF C 42-910, NF C 42-911) et norme américaine IEEE 488 également connue sous le nom de GPIB (General Purpose Interface Bus).

2.2 - SPECIFICATIONS GENERALES

- Appareil de table à alimentation secteur.
- Affichage à cristaux liquides, hauteur des chiffres : 13 mm.
- Polarité automatique : signe (–) affiché, signe (+) implicite.
- Affichage direct du type de mesure effectuée avec son unité : ~, V, mV, A, mA, Ω , k Ω , M Ω , dB, Hz, °C, °F.
- Autres symboles :
REM (REMOte) : Télécommande via le bus IEEE 488.
PROG : Phase de programmation de fonctionnement de l'appareil.
- Six index repères des fonctions.
- Changement de calibre automatique.
- Possibilité, à tout moment, de sélectionner manuellement un calibre de mesure.
- Dépassement de calibre indiqué par l'affichage d'un message (OL).
- Programmation des fonctions, calibres et paramètres par clavier 20 touches, dont certaines à plusieurs fonctions.
- 34 fonctions ou calibres décrits au paragraphe 2.3.
- Affichage des grandeurs en mode relatif (M–R) ou selon la loi $aM + b$.
- Sortie analogique 0 - 1 V.
- Déclenchement des mesures par un signal externe.
- Mémorisation et affichage des 255 dernières mesures, de leurs valeurs moyenne, minimale et maximale (mémoire «burst»).
- Interface IEEE 488 permettant la programmation et l'exploitation de toutes les fonctions de l'appareil à partir du bus.
- Alimentation :
Standard : 220 V \pm 10 %, 50-400 Hz.
(110 V \pm 10 % par commutation interne).
Sur demande : 240 V \pm 10 %, 50-400 Hz.
(120 V \pm 10 % par commutation interne).
Consommation : \leq 10 VA.
- Dimensions :
Largeur 215 mm x hauteur 88 mm x profondeur 269 mm.
- Masse : 2,2 kg.

2.1.6 - IEEE 488 BUS

According to IEC 625, 1 and 2 (NF C 42-910, NF C 42-911 standards) and IEEE 488 known as GPIB (General Purpose Interface Bus).

2.2 - GENERAL SPECIFICATIONS

- Bench-type with mains supply.
- Liquid Crystal Display, 13 mm-high.
- Auto-polarity : sign (-) displayed, sign (+) implied.
- Direct reading of measurement type and unit : ~, V, mV, A, mA, Ω , k Ω , M Ω , dB, Hz, °C, °F.
- Other symbols :
REM (REMOte) : remote-control via the IEEE 488 bus.
PROG : To program the unit.
- Six function indicator flags.
- Autoranging.
- Any ranges may be selected manually.
- OL message displayed when overload occurs.
- Programming of function and range by a 20-keyboard with some double function keys.
- 34 functions or ranges as described in para. 2.3.
- Reading of quantities using relative mode (M - R) or according to $aM + b$ law.
- 0 - 1 V analog output.
- Triggering of measurements by external signal.
- Storage and reading of the latest 255 measurements with their mean, min. and max. values thanks to burst memory.
- IEEE 488 interface to program and process all functions from the bus.
- Power requirements :
Standard : 220 V \pm 10 %, 50-400 Hz.
(110 V \pm 10 % by internal switching).
Available : 240 V \pm 10 %, 50-400 Hz.
(120 V \pm 10 % by internal switching).
Consumption : \leq 10 VA.
- Dimensions :
215 mm long x 88 mm high x 269 mm deep.
- Weight : 2,2 kg.

2.3 - SPECIFICATIONS PARTICULIERES

2.3.1 - TENSION CONTINUE

Calibre	Résolution d'affichage	Précision	
		sur 90 jours	sur 1 an
250 mV	10 μ V	0,03 % L + 2 UR	0,06 % L + 3 UR
2 500 mV	100 μ V		
25 V	1 mV		
250 V	10 mV		
1 000 V	100 mV		

L = Lecture ; UR = Unité de Représentation selon publication CEI 485 (norme NF C 42-630).

Capacité maximale de mesure : < 28 000 UR sauf sur le calibre 1 000 V.

Résistance d'entrée :

- sur 250 mV et 2 500 mV : > 1 000 M Ω .
- sur les autres calibres : 10 M Ω .

Tension maximale admissible :

- sur 250 mV et 2 500 mV : 380 V – ou ~ ou 540 V crête.
- sur les autres calibres : 1 000 V – ou ~ crête.

Temps de réponse : 1 seconde (sans changement de calibre et pour entrer dans la précision spécifiée).

Réjection en mode série : > 70 dB à 50 et 60 Hz.

Réjection en mode commun : > 140 dB courant continu, 50 et 60 Hz (1 000 Ω de déséquilibre).

Tension maximale admissible en mode commun : 1 000 V – ou ~ crête.

2.3.2 - TENSION ALTERNATIVE

Calibre	Résolution d'affichage	Précision *	
		sur 90 jours	sur 1 an
250 mV	10 μ V	0,3 % L + 20 UR	0,5 % L + 30 UR
2 500 mV	100 μ V		
25 V	1 mV		
250 V	10 mV		
700 V	100 mV		

* Pour signaux sinusoïdaux de 50 Hz à 20 kHz et pour L \geq 2 000 UR.
Influence de la fréquence : de 30 Hz à 100 kHz et pour L \geq 2 000 UR : 1 % L + (0,5 F kHz) UR.

Capacité maximale de mesure : < 28 000 UR (7 000 UR pour le calibre 700 V).

Résistance d'entrée : 1 M Ω shunté par < 100 pF.

Tension maximale admissible : 700 V – ou ~ ou 1 000 V crête.

Type de mesure : Valeur efficace vraie avec ou sans composante continue associée (respectivement \approx ou ~).

Le choix s'effectue par sélection de la touche de fonction correspondante.

Facteur de crête : \leq 4 à pleine échelle (\leq 1,4 pour le calibre 700 V).

Temps de réponse : 1 seconde (sans changement de calibre et pour entrer dans la précision spécifiée).

Réjection en mode commun : > 70 dB à 50 et 60 Hz (1 k Ω de déséquilibre).

Tension maximale admissible en mode commun : 1 000 V – ou ~ crête.

2.3 - PARTICULAR SPECIFICATIONS

2.3.1 - MEASURING DC VOLTAGE

Range	Display resolution	Accuracy	
		90 days	1 year
250 mV	10 μ V	0.03 % rdg + 2 ru	0.06 % rdg + 3 ru
2 500 mV	100 μ V		
25 V	1 mV		
250 V	10 mV		
1 000 V	100 mV		

rdg = of reading ; ru = number of representation units according to IEC 485 (NF C 42-630 standard).

Max. measurement capacity : < 28 000 ru except 1 000 V range.

Input resistance :

- 250 mV and 2 500 mV ranges : > 1 000 M Ω .
- Others : 10 M Ω .

Max. permissible voltage :

- 250 mV and 2 500 mV ranges : 380 V DC or AC or 540 V peak.
- Others : 1 000 V DC or AC peak.

Response time : One second (range changing excluded and to meet the specified accuracy).

Normal mode rejection : > 70 dB at 50 and 60 Hz.

Common mode rejection : > 140 dB DC, 50 and 60 Hz with 1 000 Ω unbalance.

Common mode max. permissible voltage : 1 000 V DC or AC peak.

2.3.2 - MEASURING AC VOLTAGE

Range	Display resolution	Accuracy \approx	
		90 days	1 year
250 mV	10 μ V	0.3 % rdg + 20 ru	0.5 % rdg + 30 ru
2 500 mV	100 μ V		
25 V	1 mV		
250 V	10 mV		
700 V	100 mV		

\approx For sine wave signals between 50 Hz and 20 kHz and rdg \geq 2 000 ru.
Frequency influence : from 30 Hz to 100 kHz and rdg \geq 2 000 ru : 1 % rdg + (0.5 F kHz) ru.

Max. measurement capacity : < 28 000 ru (7 000 ru on 700 V range).

Input resistance : 1 M Ω shunted by less 100 pF.

Max. permissible voltage : 700 V DC or AC or 1 000 V peak.

Measurement type : T-RMS value in AC + DC or AC mode selected by \approx or ~ function key respectively.

Crest factor : \leq 4 full scale (\leq 1.4 on 700 V range).

Response time : One second (changing range excluded and to meet the specified accuracy).

Common mode rejection : > 70 dB at 50 and 60 Hz with 1 k Ω unbalance.

Common mode max. permissible voltage : 1 000 V DC or AC peak.

2.3.3 - COURANT CONTINU

Calibre	Résolution d'affichage	Précision	
		sur 90 jours	sur 1 an
25 mA	1 μ A	0,05 % L + 2 UR	0,1 % L + 3 UR
2 500 mA	100 μ A		

Capacité maximale de mesure : < 28 000 UR.

Chute de tension maximale :

- calibre 25 mA : 300 mV.
- calibre 2 500 mA : 900 mV.

Protection :

Par fusible rapide 2 A/380 V~ à haut pouvoir de coupure : 30 kA sur réseau \leq 380 V~, et constante de temps de la charge \leq 2 ms. L'appareil peut mesurer en permanence un courant de 2,5 A.

Temps de réponse : 1 seconde (sans changement de calibre et pour entrer dans la précision spécifiée).

2.3.4 - COURANT ALTERNATIF

Calibre	Résolution d'affichage	Précision *	
		sur 90 jours	sur 1 an
25 mA	1 μ A	0,5 % L + 20 UR	0,8 % L + 30 UR
2 500 mA	100 μ A		

* Pour signaux sinusoïdaux de 30 Hz à 1 kHz et pour $L \geq 250$ UR.

Capacité maximale de mesure : < 28 000 UR.

Chute de tension maximale :

- calibre 25 mA : 300 mV.
- calibre 2 500 mA : 900 mV eff.

Protection :

Par fusible rapide 2 A/380 V~ à haut pouvoir de coupure (30 kA~). L'appareil peut mesurer en permanence un courant de 2,5 A.

Type de mesure : Valeur efficace vraie avec composante continue associée (\approx).

Facteur de crête : \leq 4 à pleine échelle.

Temps de réponse : 1 seconde (sans changement de calibre et pour entrer dans la précision spécifiée).

2.3.3 - MEASURING DC CURRENT

Range	Display resolution	Accuracy	
		90 days	1 year
25 mA	1 μ A	0.05 % rdg + 2 ru	0.1 % rdg + 3 ru
2 500 mA	100 μ A		

Max. measurement capacity : < 28 000 ru.

Max. voltage drop :

- 25 mA range : 300 mV.
- 2 500 mA range : 900 mV.

Protection :

2 A/380 V~ fast-acting fuse, HRC : 30 kA on \leq 380 V DC mains and load time constant \leq 2 ms. 2.5 A can be measured permanently by the unit.

Response time : One second (changing range excluded and to meet the specified accuracy).

2.3.4 - MEASURING AC CURRENT

Range	Display resolution	Accuracy \approx	
		90 days	1 year
25 mA	1 μ A	0.5 % rdg + 20 ru	0.8 % rdg + 30 ru
2 500 mA	100 μ A		

\approx For sine wave signals between 30 Hz and 1 kHz and rdg \geq 250 ru.

Max. measurement capacity : < 28 000 ru.

Max. voltage drop :

- 25 mA range : 300 mV.
- 2 500 mA : 900 mV rms.

Protection :

2 A/380 V~ fast acting fuse, HRC : 30 kA~. 2.5 A can be measured permanently by the unit.

Measurement type :

- T-RMS value in AC + DC mode (\approx).
- Crest factor : \leq 4 full scale.

Response time : One second (changing range excluded and to meet the specified accuracy).

2.3.5 - RESISTANCE - TEST DIODE

Calibre (★ Test diodes)	Résolution d'affichage	Précision	
		sur 90 jours	sur 1 an
250 Ω	10 mΩ	0,03 % L + 2 UR	0,06 % L + 3 UR
2 500 Ω ★	100 mΩ		
25 kΩ	1 Ω		
250 kΩ ★	10 Ω	0,1 % L + 2 UR	0,2 % L + 3 UR
2 500 kΩ★	100 Ω		
25 MΩ ★	1 kΩ		

Capacité maximale de mesure : < 28 000 UR.

Courant de mesure :

- sur 250 Ω et 2 500 Ω : 1 mA.
- sur 25 kΩ et 250 kΩ : 10 μA.
- sur 2 500 kΩ : 1 μA.
- sur 25 MΩ : 100 nA.

Tension de mesure pleine échelle :

- sur 250 Ω et 25 kΩ : 250 mV.
- sur les autres calibres : 2,5 V permettant de tester tous les types de diode, diodes LED incluses (★).

Raccordement de la résistance à mesurer en 2 fils avec possibilité de prise en compte, par l'appareil, de la résistance résiduelle de ligne.

Tension maximale aux bornes en circuit ouvert : 10 V.

Tension maximale applicable (protection) : 380 V~ ou 500 V-.

Temps de réponse :

- calibres de 250 Ω à 2 500 kΩ : 1 seconde.
 - calibre 25 MΩ : 2 secondes.
- (Sans changement de calibre et pour entrer dans la précision spécifiée).

2.3.6 - TEMPERATURE

Mesure par un capteur à sonde platine 100 Ω à 0°C.

Calibre	Résolution d'affichage	Précision	
		sur 30 jours	sur 1 an
- 212°C ★ à + 400°C (- 349,6°F à + 752°F)	0,05°C (0,05°F)	0,03 % L + 0,1°C	0,06 % L + 0,2°C
+ 400°C à + 1 025°C ★ (+ 752°F à + 1 877°F)	0,5°C (0,5°F)	0,03 % L + 0,5°C	0,06 % L + 1°C

★ Les tables de conversion données dans les normes sont définies entre - 200°C et + 850°C. Au-delà, extrapolation par les formules de conversion données dans ces normes.

Courant de mesure : 1 mA.

Raccordement du capteur de température en 2 fils avec possibilité de prendre en compte la résistance résiduelle de ligne (≤ 10 Ω par fil).

Tension maximale applicable (protection) : 380 V~.

2.3.5 - MEASURING RESISTANCE AND TESTING DIODE

Range (☛ diode test)	Display resolution	Accuracy	
		90 days	1 year
250 Ω	10 mΩ	0.03 % rdg + 2 ru	0.06 % rdg + 3 ru
2500 Ω ☛	100 mΩ		
25 kΩ	1 Ω		
250 kΩ ☛	10 Ω	0.1 % rdg + 2 ru	0.2 % rdg + 3 ru
2500 kΩ ☛	100 Ω		
25 MΩ ☛	1 kΩ		

Max. measurement capacity : < 28 000 ru.

Measuring current :

- 250 Ω and 2 500 Ω ranges : 1 mA.
- 25 kΩ and 250 kΩ ranges : 10 μA.
- 2 500 kΩ range : 1 μA.
- 25 MΩ range : 100 nA

Full scale measuring voltage :

- 250 Ω and 25 kΩ ranges : 250 mV.
- Others : 2.5 V to test all types of diodes, LED (☛) included.

Resistance to be measured connected in 2 wires, taking or not the line residual into account.

Max. voltage on terminals in open circuit : 10 V.

Max. permissible voltage (protection) : 380 V AC or 500 DC.

Response time :

- From 250 Ω to 2 500 kΩ ranges : One second.
 - 25 MΩ range : Two seconds.
- (Changing range excluded and to meet the specified accuracy).

2.3.6 - TEMPERATURE

Measurement using a 100 Ω at 0°C RTD

Range	Display resolution	Accuracy	
		30 days	1 year
- 212°C ☛ + 400°C (- 349.6°F + 752°F)	0.05°C (0.05°F)	0.03 rdg + 0.1°C	0.06 % rdg + 0.2°C
+ 400°C + 1 025°C ☛ (+ 752°C + 1 877°F)	0.5°C (0.5°F)	0.03 rdg + 0.5°C	0.06 % rdg + 1°C

☛ Tables given in standards are determined between - 200°C and + 850°C. Above, extrapolation using conversion formulae.

Measuring current : 1 mA.

RTD connected in 2 wires taking or not the line residual resistance into account (≤ 10 Ω per wire).

Max. permissible voltage (protection) : 380 V AC.

2.3.7 - FREQUENCE

Etendue de mesure : 1 Hz à 35 kHz.

Calibre	Résolution d'affichage	Précision	
		sur 30 jours	sur 1 an
190 Hz	0,001 Hz	0,02 % L + 1 UR	0,04 % L + 2 UR
1 900 Hz	0,01 Hz		
19 000 Hz	0,1 Hz		
35 kHz	1 Hz		

Capacité maximale de mesure : < 198 000 UR (35 000 UR pour le calibre 35 kHz).

Impédance d'entrée : 1 M Ω shunté par < 100 pF.

Niveau d'entrée pour tous les calibres (\sim) et (\approx) :

Calibres (\sim) \geq 4 % du calibre + 50 mV (valeur efficace d'un signal sinusoïdal).
 \geq 8 % du calibre + 50 mV de 1 Hz à 10 Hz.

Calibres (\approx) \geq Hystérésis de fonctionnement de l'appareil (de - 6 % à + 6 % du calibre).

L'appareil affiche la fréquence des grandeurs périodiques (tensions ou courants) appliquées à ses bornes en configuration (\sim) ou (\approx).

Type de mesure : Fréquencemètre réciproque.

Temps d'intégration : 1 seconde environ.

Tension maximale admissible : 700 V \sim ou 1 000 V crête.

2.3.8 - MESURE ALTERNATIVE EN DECIBELS

L'appareil affiche en dB les grandeurs alternatives (tensions ou courants) appliquées à ses bornes par rapport à une valeur de référence pré-déterminée.

Référence : Programmable de 100 mV à 2 800 mV et de 1 mA à 28 mA.

Précision pour référence 0 dB = 1 mW dans 600 Ω , soit 774,6 mV :
 0,2 dB de - 30 dB à + 59 dB et de 30 Hz à 100 kHz.

Autres références : Possibilité de choisir par le clavier - touche NUL - (ou par le bus IEEE 488) une mesure quelconque comme référence 0 dB :
 - de 20 mV à 700 V,
 - ou de 0,25 mA à 2,5 A.

2.3.7 - FREQUENCY

Effective range : from 1 Hz to 35 kHz.

Range	Display resolution	Accuracy	
		30 days	1 year
190 Hz	0.001 Hz	0.02 % rdg + 1 ru	0.04 % rdg + 2 ru
1 900 Hz	0.01 Hz		
19 000 Hz	0.1 Hz		
35 kHz	1 Hz		

Max. measuring capacity : < 198 000 ru (35 000 ru on 35 kHz range).

Input impedance : 1 M Ω shunted by less than 100 pF.

Input level on all ranges in both (\sim) (\approx) modes :

(\sim) ranges : \geq 4 % of range + 50 mV (sine wave RMS value).
 \geq 8 % of range + 50 mV from 1 Hz to 10 Hz.

(\approx) ranges : \geq operating hysteresis of the unit (from - 6 % to + 6 % of range).

The unit reads frequency of periodic quantities (voltages or currents) applied to its terminals either in (\sim) or (\approx) mode.

Measurement type : Reciprocal frequency meter.

Integration time : One second approx.

Max. permissible voltage : 700 V AC or 1 000 V peak.

2.3.8 - AC MEASUREMENT IN dB

When AC quantities (voltages or currents) are applied to input terminals, the unit reads dB with respect to a pre-determined reference value.

Reference : Programmable from 100 mV to 2 800 mV and from 1 mA to 28 mA.

Accuracy for 0 dB reference : 1 mW in 600 Ω , i.e. 774.6 mV :
 0.2 dB from - 30 dB to + 59 dB and from 30 Hz to 100 kHz.

Other references : Any measurement may be selected as 0 dB reference using either keyboard - NUL key - or IEEE 488 bus :
 • from 20 mV to 700 V, or
 • from 0.25 mA to 2.5 A.

2.3.9 - CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES COMPLEMENTAIRES

2.3.9.1 - Coefficient de température



≤ 10 % de la précision/°C.

2.3.9.2 - Cadence de mesure (fonctionnement libre)

2,3 mesures par seconde.

En fréquencemètre : de 0,5 mesure par seconde (à 1 Hz) à 0,8 mesure par seconde (pour $f > 10$ Hz).

2.3.9.3 - Changement de calibre automatique

Fonction	Par valeurs décroissantes 	Par valeurs croissantes 
Fréquence	≤ 19 000 UR	> 198 000 UR
Température	≤ 350°C (662°F)	> 500°C (932°F)
Autres	≤ 2 500 UR	> 28 000 UR

2.3.9.4 - Mesure relative

L'appareil affiche la fonction $L = M - R$, avec :

L = Valeur lue.

M = Valeur mesurée dans la fonction et le calibre choisis.

R = Valeur de référence : une mesure mémorisée par une touche du clavier ou par le bus IEEE 488.

2.3.9.5 - Loi de conversion - Calibration spéciale

L'appareil affiche la fonction $L = aM + b$, avec :

L = Valeur lue.

M = Valeur mesurée dans la fonction et le calibre choisis.

a et b sont définis par l'appareil à partir des valeurs L_1 et L_2 désirées pour des valeurs correspondantes de M_1 et M_2 , les données étant entrées au clavier ou par le bus IEEE 488.

2.3.9 - ADDITIONAL SPECIFICATIONS

2.3.9.1 - Temperature coefficient



≤ 10 % of accuracy/°C.

2.3.9.2 - Rate (free operation)

2.3 readings per second.

Frequency meter : from 0.5 reading per second (at 1 Hz) to 0.8 reading per second (for $f > 10$ Hz).

2.3.9.3 - Autoranging

Function	Descending values 	Ascending values 
Frequency	≤ 19 000 ru	> 198 000 ru
Temperature	≤ 350°C (662°F)	> 500°C (932°F)
Others	≤ 2 500 ru	> 28 000 ru

2.3.9.4 - Relative measurement

The unit reads function $L = M - R$, with :

L = Value read.

M = Value measured according to function and range selected.

R = Reference value which is a measurement stored using either keyboard or IEEE 488 bus.

2.3.9.5 - Conversion law - Special calibration

The unit reads function $L = aM + b$, with :

L = Value read.

M = Value measured according to function and range selected.

a and b are determined by the unit from desired L_1 and L_2 values with respect to M_1 and M_2 . Data are entered using either keyboard or IEEE 488 bus.

2.3.10 - AUTRES CARACTERISTIQUES

2.3.10.1 - Mode de déclenchement de la mesure

Programmation au clavier ou par le bus IEEE 488 d'un déclenchement de 1 à 255 mesures successives espacées de 0,4 seconde à 1 heure 10 minutes (de 2 secondes à 1 heure 10 minutes en fréquencemètre).

Déclenchement :

- soit par une touche du clavier (avec ou sans mémorisation de la mesure),
- soit par un signal externe 5 V :
 - niveau 0 : < 1 V.
 - niveau 1 : compris entre 3 V et 5,5 V max.
 - durée de l'impulsion : de 0,1 ms à 300 ms.
 - R entrée : 10 k Ω .
- ou par le bus IEEE 488.

2.3.10.2 - Mémorisation des mesures

L'appareil stocke dans une mémoire «burst» (mémoire de salve) les 255 dernières mesures effectuées et gère la moyenne de ces valeurs, ainsi que leurs valeurs minimale et maximale.

Ces mesures mémorisées peuvent être appelées à tout moment à l'affichage :

- soit par le clavier,
- soit par le bus IEEE 488.

Les valeurs mémorisées peuvent être converties en signaux analogiques (voir ci-après).

2.3.10.3 - Sortie analogique

0 à 1 V sur charge $\geq 1\ 000\ \Omega$.

Résolution : 4 mV.

Programmation au clavier ou par le bus IEEE 488 des valeurs affichées pour 0 V et 1 V.

Précision : $\leq 4\ mV$.

Temps de réponse : Celui de la mesure.

Nota : Les valeurs stockées dans la mémoire «burst» peuvent être converties en signaux analogiques délivrés :

- en un seul balayage à raison de 1 seconde par valeur (dépouillement lent sur traçeur analogique).
- en balayage continu à raison de 50 μs par valeur, soit 80 balayages par seconde environ (dépouillement rapide de 255 mesures sur oscilloscope).

2.3.10.4 - Mémoire «burst» sauvegardée

Le MN 5127 est équipé d'une mémoire sauvegardée par une pile au lithium protégeant ainsi la mémoire «burst» en cas de coupure secteur ou d'arrêt de l'appareil.

2.3.10 - OTHER SPECIFICATIONS

2.3.10.1 - Measurement trigger mode

Using either keyboard or IEEE 488 bus, from 1 to 255 successive measurements can be triggered and spaced between 0.4 s and 1 hr, 10 min. (between 2 s and 1 hr, 10 min. when using frequency meter function).

Trigger mode :

- either using one key (measurement may be stored or not).
- or by 5 V external signal :
 - . level 0 : < 1 V.
 - . level 1 : between 3 V and 5.5 V max.
 - . pulse duration : from 0.1 ms to 300 ms.
 - . input resistance : 10 k Ω .
- or by the IEEE 488 bus.

2.3.10.2 - Measurement storage

The unit stores the latest 255 readings in the burst memory and manages their mean, min. and max. values.

These values can be read at any time :

- either using the keyboard,
- or the IEEE 488 bus,

and converted into analog signals (see below).

2.3.10.3 - Analog output

From 0 to 1 V on load $\geq 1\ 000\ \Omega$.

Resolution : 4 mV.

Values read for 0 V and 1 V are programmed either by the keyboard or the IEEE 488 bus.

Accuracy : $\leq 4\ mV$.

Response time : Measurement's.

Note : Values stored in burst memory can be converted into analog signals supplied :

- either in only one scanning at the rate of one second per value (slow handling on analog plotter).
- or in continuous scanning at the rate of 50 μs per value, i.e. 80 scanings per second approx. (quick handling on oscilloscope).

2.3.10.4 - Protected burst memory

A lithium battery protects the burst memory against power failures and when the unit is switched off.

2.3.10.4 - Interface IEEE 488

L'interface IEEE 488 (CEI 625) équipant l'appareil permet de le faire fonctionner :

- soit en mode «parleur seulement»,
- soit en mode «adressable».

Le bus 24 fils est disponible sur un connecteur 24 points normalisé IEEE, situé à l'arrière de l'appareil (voir paragraphe 5.3.2).

Cette interface permet, à partir du bus, la programmation des calibres et des diverses fonctions (mesures relatives, lois de conversion, références 0 dB, ...), le déclenchement et la gestion des mesures ainsi que leur envoi au contrôleur ou à un organe de sortie en mode NR2 ou NR3.

En l'absence de contrôleur, la fonction «parleur seulement» (Talker only - T.O) permet l'envoi des résultats de mesure à un appareil ayant la fonction «écouteur» ; la plupart de ces appareils (les imprimantes en particulier) ne disposant pas de la fonction «écouteur seulement», le MN 5127 joue alors le rôle de contrôleur pour adresser l'organe de sortie, puis il repasse en fonctionnement «parleur seulement» pour renvoyer les données.

Les fonctions gérées par le MN 5127 sont les suivantes :

SH1	TE0	SR1	DC1
AH1	L4	RL1	DT1
T5	LE0	PP0	C0

Leur définition est conforme aux normes spécifiées par ailleurs.

Tension de mode commun admissible sur le bus : 50 V_~ ou ~.

2.3.10.5 - Programmation de fonctions

Plusieurs programmes, de P0 à P9, permettent de sélectionner divers paramètres et modes d'exploitation :

- P0 Références en dB.
- P1 Paramètres de mesure de température.
- P2 Paramètres de calibration spéciale.
- P3 Programme d'étalonnage réservé à la maintenance.
- P4 Paramètres pour mesure(s) déclenchée(s).
- P5 Edition de l'adresse IEEE 488.
- P6 Gestion de la sortie analogique.
- P7 Rappel du contenu de la mémoire burst.
- P8 Rappel des valeurs maximale, minimale et moyenne de la mémoire burst.
- P9 Exploitation de la mémoire burst sur un enregistreur ou un oscilloscope.

2.3.10.4 - IEEE 488 interface

The unit is equipped with an IEEE 488 interface (IEC 625) which operates :

- either in "Talk Only" mode,
- or in "addressable" mode.

The 24 wire bus, available on a 24 pin normalized IEEE connector, is located at back of the unit (see para. 5.3.2).

From the bus, this interface enables programming of ranges and functions (relative measurements, conversion laws, 0 dB references, ...) as well as triggering, management and sending of measurements to the controller or to an output device, either in NR2 or NR3 mode.

In case there is no controller, the "Talk Only - T.O" mode allows sending of results to a unit provided with "Listener" function ; most units, printers particularly, do not include "Listen Only" mode and in that case, the MN 5127 operates as a controller in order to link and address the output device, then it returns to "Talk Only" mode to send data.

The MN 5127 manages the following functions :

SH1	TE0	SR1	DC1
AH1	L4	RL1	DT1
T5	LE0	PP0	C0

These functions meet standards specified in para. 2.1.6.

Permissible common mode voltage on the bus : 50 V DC or AC.

2.3.10.5 - How to program functions

Programs, from P0 to P9, enable to select several parameters and processing modes :

- P0 dB references.
- P1 Temperature measurements.
- P2 Special calibration.
- P3 Calibration reserved to maintenance.
- P4 Triggered measurement(s).
- P5 IEEE 488 address.
- P6 Analog output management.
- P7 Recall of burst memory contents.
- P8 Recall of max., min. and mean values stored in burst memory.
- P9 Processing of the burst memory on recorder or oscilloscope.

3 - ACCESSOIRES DE MESURE

3.1 - LIVRES AVEC L'APPAREIL

- Un cordon de raccordement secteur.
- Une notice d'utilisation.

3.2 - LIVRES SEPARÉMENT SUR COMMANDE

- **AN 5805** : Une sacoche de transport.
- **AN 5821** : Deux cordons de mesure et de sécurité (rigidité : 6 kV~).
- **AN 5826** : Lot de 10 fusibles de rechange 2 A, 380 V.
- **AN 5812 A** : Une sonde de température mesurant des températures entre - 50°C et + 150°C et délivrant 1 mV/°C.
- **SH 10 à SH 2 000** : Shunts pour des mesures de courants continus supérieurs à 2,5 A.
- **PTR 1** : Une pince transformateur de rapport 1 000/1 permettant des mesures de courants alternatifs jusqu'à 1 000 A de 45 à 2 000 Hz.
Classe 1 à 50 ou 60 Hz en association avec le multimètre MN 5127.
- **AN 5838** : Une pince transformateur de rapport 1 000/1 permettant des mesures de courants alternatifs jusqu'à 100 A de 40 Hz à 5 kHz.
Classe 0,5 à 50 ou 60 Hz en association avec le multimètre MN 5127.
- **AN 5837** : Une pince transformateur permettant des mesures de courants continus et alternatifs, 50, 60 et 400 Hz jusqu'à 600 A et délivrant 1 mV— ou ~ par A— ou ~.
- **AN 5834** : Une sonde haute fréquence permettant des mesures de tensions de 0,25 à 50 V~, de 100 kHz à 750 MHz.
Tension de sortie : 1 V— pour 1 V~ HF avec fonctionnement manuel sur les calibres 2 500 mV—, 25 V— et 250 V—, (résistance d'entrée : $\geq 10 \text{ M}\Omega$).
- **AN 5816** : Une sonde haute tension de rapport 1 000/1 destinée à des mesures de tensions continues et alternatives 50 et 60 Hz jusqu'à 3 000 V.
- **AN 5817** : Une sonde haute tension destinée à des mesures de tensions continues jusqu'à 30 000 V (rapport 100/1 avec la résistance d'entrée 10 M Ω du MN 5127 fonctionnant en manuel sur les calibres 25 V—, 250 V— et 1 000 V—).
- **AN 5824** : Accessoires en kit pour montage en rack 3 U.
- **AN 5836** : Câble de liaison IEEE 488, longueur 2 mètres, pour raccordement ou extension.
- **OPTION ON 5011** : Un jeu de deux équerres de fixation avec vis pour montage en rack.
Nota : Cet équipement n'existe que sur les multimètres spécialement réalisés par nos soins en usine pour recevoir les équerres.

Pour l'utilisation de ces accessoires, il convient de se reporter aux notices d'utilisation fournies avec chacun d'eux et pour certains, de programmer manuellement le calibre de l'appareil pour obtenir la résistance d'entrée de 10 M Ω nécessaire à leur bonne exploitation, comme mentionné ci-dessus.

3 - MEASURING ACCESSORIES

3.1 - STANDARD SUPPLY

- One power cord.
- One instruction manual.

3.2 - OPTIONAL EXTRAS

- **AN 5805** : Carrying case.
- **AN 5821** : Two safety leads for measuring (6 kV~).
- **AN 5826** : One set of 10 spare fuses, 2 A, 380 V.
- **AN 5812 A** : Temperature probe for measuring temperatures between - 50°C and + 150°C. Output : 1 mV/°C.
- **SH 10 to SH 2 000** : Shunts for measuring DC currents above 2.5 A.
- **PTR 1** : Transformer clamp - ratio 1 000/1 - for measuring AC currents up to 1 000 A from 45 to 2 000 Hz. Class 1 at 50 or 60 Hz with the MN 5127.
- **AN 5838** : Transformer clamp - ratio 1 000/1 - for measuring AC currents up to 100 A from 40 Hz to 5 kHz. Class 0.5 at 50 or 60 Hz with the MN 5127.
- **AN 5837** : Transformer clamp for measuring DC and AC currents up to 600 A at 50, 60 and 400 Hz. Output : 1 mV DC or AC per Amp DC or AC.
- **AN 5834** : High frequency probe for measuring voltages from 0.25 to 50 V AC and from 100 kHz to 750 MHz. Output voltage : 1 V DC for 1 V AC HF with manual ranging on 2 500 mV DC, 25 V DC and 250 V DC ranges (input resistance $\geq 10 \text{ M}\Omega$).
- **AN 5816** : High voltage probe - ratio 1 000/1 - for measuring DC and AC voltages up to 3 000 V at 50 and 60 Hz.
- **AN 5817** : High voltage probe for measuring DC voltages up to 30 000 V (ratio 100/1 with the 10 M Ω input resistance and manual ranging on 25 V DC, 250 V DC and 1 000 V DC ranges).
- **AN 5824** : Kit for rack-mounting 3 U.
- **AN 5836** : IEEE 488 cable, 2 meter long, for connection or expansion.
- **ON 5011 option** : Two right-angle brackets with fixing screws for rack mounting.
Note : This equipment is available only for multimeters specially manufactured in our works.

For use of these accessories, refer to the instruction manuals delivered with each of them and as the case may be, program the range manually to get the 10 M Ω input resistance needed to correct operation (see above).

4 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Se reporter en fin de notice pour tous les schémas de principe (SP/CA...) et de câblage (X/CA ...) mentionnés dans ce chapitre.

4.1 - GENERALITES

Les circuits du MN 5127 se répartissent en deux cartes principales :

- **La carte analogique** (X/CA 40887-000) placée dans le capot inférieur de l'appareil - voir paragraphe 7.1 - comprenant principalement les circuits de mesure, la commande des relais et commutateurs, la gestion du convertisseur analogique-numérique, la gestion de l'affichage et du clavier.

- **La carte bus IEEE 488** (X/CA 40889-027) placée dans le capot supérieur de l'appareil - voir paragraphe 7.1 - comprenant, outre les circuits de gestion du bus IEEE, la mémoire burst et les circuits de la sortie analogique.

Chacune de ces deux cartes possède sa propre alimentation.

4.2 - CARTE ANALOGIQUE (SP/CA 40887-000, 1/2 et 2/2)

4.2.1 - MICROCONTROLEUR

La carte analogique est commandée par un microcontrôleur 8 bits de type HD 63701 X (C119) qui assure les fonctions suivantes :

- **Commande des relais** (ports P1 et C121) et des **différents commutateurs** (ports P3 et P6) qui assurent la sélection et les mises à l'échelle des divers signaux analogiques d'entrée.
- **Conversion analogique-numérique** de type «double rampe» : La partie analogique du convertisseur est constituée de C19 (générateur de rampes), de C14 (référence 10 V) et de son diviseur associé (RR1 : réseau couche mince). La commande des rampes et le comptage sont réalisés par le microprocesseur (port P2). L'ensemble convertit une tension d'entrée de 2,8 V— en 28 000 UR.
- **Fréquence-mètre** : Il est réalisé par mesure d'un certain nombre de périodes du signal d'entrée pendant un temps d'environ une seconde. Les signaux provenant des circuits analogiques sont au préalable remis en forme par le comparateur C115 et aiguillés par les portes du circuit C116 vers le port P2 du microprocesseur. Ce dernier assure enfin le calcul de la fréquence du signal d'entrée.
- **Commande de l'affichage LCD** par l'intermédiaire du circuit intégré C11 (SP/CA 40841).
- **Commande de la mémoire permanente** de type EEPROM 64 x 16 bits (C120) qui assure en particulier le stockage des paramètres de calibration de l'appareil.
- **Gestion du clavier** par l'intermédiaire de C117 et des ports P5 et P7.
- **Liaison série** avec la carte bus IEEE (port P2).

4 - THEORY OF OPERATION

Also refer to schematic (SP/CA...) and component location (X/CA...) diagrams joined to the manual.

4.1 - GENERAL

The MN 5127 circuits are distributed on two main boards :

- **Analog board** (X/CA 40887-000), located in the bottom cover of the unit - see para. 7.1 -, is mainly composed of the measuring circuits, switch and relay control, A/D converter, keyboard and display management.

- **IEEE 488 board** (X/CA 40889-027), located in the top cover of the unit - see para. 7.1 -, is composed of the bus management circuits, burst memory and analog output circuits.

Both boards have their own power supply.

4.2 - ANALOG BOARD (SP/CA 40887-000, 1/2 and 2/2)

4.2.1 - MICROCONTROLLER

The analog board is controlled by an 8-bit microcontroller of type HD 63701 X (C119) which provides the following functions :

- **Control of relays** (P1 and C121 ports) and **switches** (P3 and P6 ports) providing selection and scaling of the input analog signals.
- **"Dual slope" A/D conversion**. Analog part of converter is composed of C19 (ramp generator), C14 (10 V reference) and the associated divider (RR1 : thin film network). Control of ramps and counting are provided by the microprocessor (P2 port). The whole set converts 2.8 V DC input voltage into 28 000 ru.
- **Frequency meter** : By measuring number of periods of the input signal during one second approx. Signals coming from the analog circuits are, first, shaped by C115 comparator and directed to C116 circuit gates via P2 port of the microprocessor which provides computation of input signal frequency.
- **LCD control** by means of C11 integrated circuit (SP/CA 40841).
- **Control of permanent memory** (64 x 16 EEPROM, C120) providing storage of calibration parameters.
- **Management of keyboard** by means of C117 and P5, P7 ports.
- **Serial connection** with the IEEE bus (P2 port).

4.2.2 - CIRCUITS D'ENTREE

- Mesure de tension continue :

Sur les deux premiers calibres (250 mV et 2500 mV), les tensions sont directement appliquées par l'intermédiaire de RL2 et C15 sur l'amplificateur C17.

Sur les calibres supérieurs, le relais RL3 applique la tension d'entrée sur le diviseur RR2 d'impédance 10 M Ω dont la sortie, commutée par C15, est également appliquée sur C17. Ce dernier à son gain commandé par l'inverseur B8 du commutateur C18 (gain 1/gain 10).

- Mesure de résistance :

Une source de courant, variable en fonction des calibres, est constituée par l'amplificateur C11, associé au transistor JFET T3, au réseau RR1, à la référence 10 V (C14) et au commutateur C12.

Cette source de courant est envoyée sur les bornes d'entrée par l'intermédiaire du relais RL1, les transistors T1 et T2 ainsi que les diodes D1 et D2 assurent sa protection contre l'application de tensions externes.

La chute de tension produite par ce courant dans la résistance branchée entre les bornes d'entrée est mesurée par l'intermédiaire du circuit de mesure des tensions continues.

Sur le calibre 25 M Ω , le commutateur A8 de C18 permet de diminuer la constante de temps du filtrage d'entrée, et donc de limiter le temps de réponse sur ce calibre.

- Mesure de tension alternative :

Les tensions sont appliquées par l'intermédiaire de RL4 sur l'amplificateur C111 monté en inverseur, d'impédance d'entrée 1 M Ω .

Le relais RL5, en court-circuitant le condensateur C20, permet d'isoler ou non la composante continue du signal d'entrée.

Les gains 1 et 1/100 de C111 sont commandés par le commutateur C110 associé au réseau couche mince RR4, le condensateur ajustable CA1 permettant le réglage de la bande passante (100 kHz) sur le calibre 2 500 mV.

Le potentiomètre ajustable P1 règle le zéro de toute la chaîne de mesure alternative.

Un deuxième amplificateur de gain 1 ou 10 constitué de C113, C112 et des résistances R24 à R28 permet d'attaquer, à niveau constant, le convertisseur RMS/DC C114, dont la sortie filtrée est mesurée directement ou après division par 10 (calibre 700 V \sim) par le convertisseur analogique-numérique.

- Mesure de courant continu ou alternatif :

Les courants sont appliqués aux bornes du shunt RR5, la sélection du calibre s'effectuant par le relais RL6.

Les diodes D7 à D10 et le fusible (F2/380 V) assurent la protection du shunt.

La tension aux bornes de ce dernier est ensuite appliquée, suivant le cas, aux circuits de mesure de tension continue ou alternative.

4.2.2 - INPUT CIRCUITS

- Measuring DC voltage :

For the first two ranges (250 mV and 2 500 mV) voltages are directly applied to C17 amplifier via RL2 and C15.

For the others, RL3 relay applies input voltage on RR2 10 M Ω divider, output of which, switched by C15, is also applied to C17.

C17 has gain controlled by B8 inverter of C18 switch (gain 1/gain 10).

- Measuring resistance :

A current source, variable according to ranges, is composed of C11 amplifier associated to JFET T3 transistor, RR1 network, 10 V reference (C14) and C12 switch.

This current source sent to input terminals by RL1 relay, is protected against external voltages thanks to T1, T2 transistors and D1, D2 diodes.

The voltage drop induced in the resistor connected between input terminals is measured by the DC voltage measuring circuit.

For the 25 M Ω range, switch A8 of C18 reduces time constant of input filtering and limits response time.

- Measuring AC voltage :

Voltages, via RL4, are applied to C111 amplifier which is inverse mounted and has a 1 M Ω input impedance.

RL5 relay by short-circuiting C20 capacitor, isolates or not the DC component from input signal.

Gains 1 and 1/100 of C111 are controlled by C110 switch associated to RR4 thin film network. CA1 adjustable capacitor adjusts the frequency band (100 kHz) on 2 500 mV range.

The adjustable P1 potentiometer adjusts zero on the whole AC measurements.

A second amplifier of gain 1 or 10 composed of C113, C112 and R24 to R28 resistors drives the RMS/DC converter (C14), output of which is directly measured or first divided by 10 (700 V AC range) by the A/D converter.

- Measuring DC or AC current :

Currents are applied to terminals of RR5 shunt, and range is selected by RL6 relay.

Diodes from D7 to D10 and fuse (F2/380 V) protects the shunt.

Then, voltage at shunt terminals is applied either to DC or AC voltage measuring circuits.

4.2.3 - ALIMENTATION

Elle est assurée par l'intermédiaire du transformateur secteur TR1, après redressement et filtrage par RD1, C48 et C49 et régulation des différentes tensions par les régulateurs RG 1 à RG6.

Ces derniers alimentent les relais sous deux tensions : 12 V à chaque collage d'un nouveau relais pendant une dizaine de millisecondes, puis 6 V afin de diminuer la consommation et les f.é.m. parasites d'origine thermique.

4.3 - CARTE BUS IEEE 488 (SP/CA 40889-027)

4.3.1 - MICROPROCESSEUR

La carte bus IEEE est commandée par un microprocesseur 8 bits de type HD 6303 X (C110), associé à la RAM 2 k x 8 bits (C17) et à l'EPROM 16 k x 8 bits (C18), et qui assure les fonctions suivantes :

- **Liaison série** avec la carte analogique par l'intermédiaire des photocoupleurs PC1, PC2 et PC3.
- **Gestion du bus IEEE** par l'intermédiaire du circuit C13 (TMS 9914 A) et des buffers C11 et C12.
- **Gestion de la sortie analogique** par l'intermédiaire du convertisseur numérique-analogique 8 bits C14 associé au double amplificateur C15 et à la référence de tension REF1.

4.3.2 - ALIMENTATION

Elle est assurée par le transformateur TR1, après redressement et filtrage par RD1 et C1 et régulée à 5 V par RG1.

C16 permet, à partir de ce 5 V, de fournir une alimentation d'environ - 5 V nécessaire à la sortie analogique (REF1 et C15).

4.2.3 - POWER-SUPPLY

Provided by TR1 transformer but first rectified and filtered by D1, C48 and C49 and regulated by RG1 to RG6 regulators.

These regulators supply relays with two voltages : 12 V each time a new relay in ON and for 10 ms, then 6 V to reduce consumption and stray thermal e.m.f.

4.3 - IEEE 488 BOARD (SP/CA 40889-027)

4.3.1 - MICROPROCESSOR

The IEEE 488 board is controlled by an 8-bit microprocessor of type HD 6303 X (C110) associated to 2 k x 8 RAM (C17) and 16 k x 8 EPROM (C18) which provides :

- **Serial connection** with the analog board via PC1, PC2 and PC3 opto-isolators.
- **Management of IEEE bus** via C13 circuit (TMS 9914 A) and C11, C12 buffers.
- **Management of analog output** via 8-bit D/A converter C14 associated to dual amplifier C15 and voltage reference REF1.

4.3.2 - POWER-SUPPLY

Provided by TR1 transformer but first rectified and filtered by RD1 and C1 and regulated to 5 V by RG1.

From that 5 V, C16 supplies - 5 V approx. which is necessary to the analog output (REF1 and C15).

5 - INSTRUCTIONS AVANT UTILISATION

5.1 - DEBALLAGE

Le multimètre MN 5127 a été vérifié mécaniquement et électriquement avant expédition.

Toutes les précautions nécessaires ont été prises pour que l'appareil parvienne à l'utilisateur sans dommage.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle pouvant avoir été occasionnée lors du transport.

S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

5.2 - REMBALLAGE

Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe à l'appareil, les motifs du renvoi.

5.3 - PRESENTATION DE L'APPAREIL

5.3.1 - PANNEAU AVANT

5 - INSTRUCTIONS BEFORE USE

5.1 - UNPACKING

The MN 5127 was carefully inspected both mechanically and electrically before shipment.

Upon receiving the unit, check for any obvious damage which may have occurred during transit.

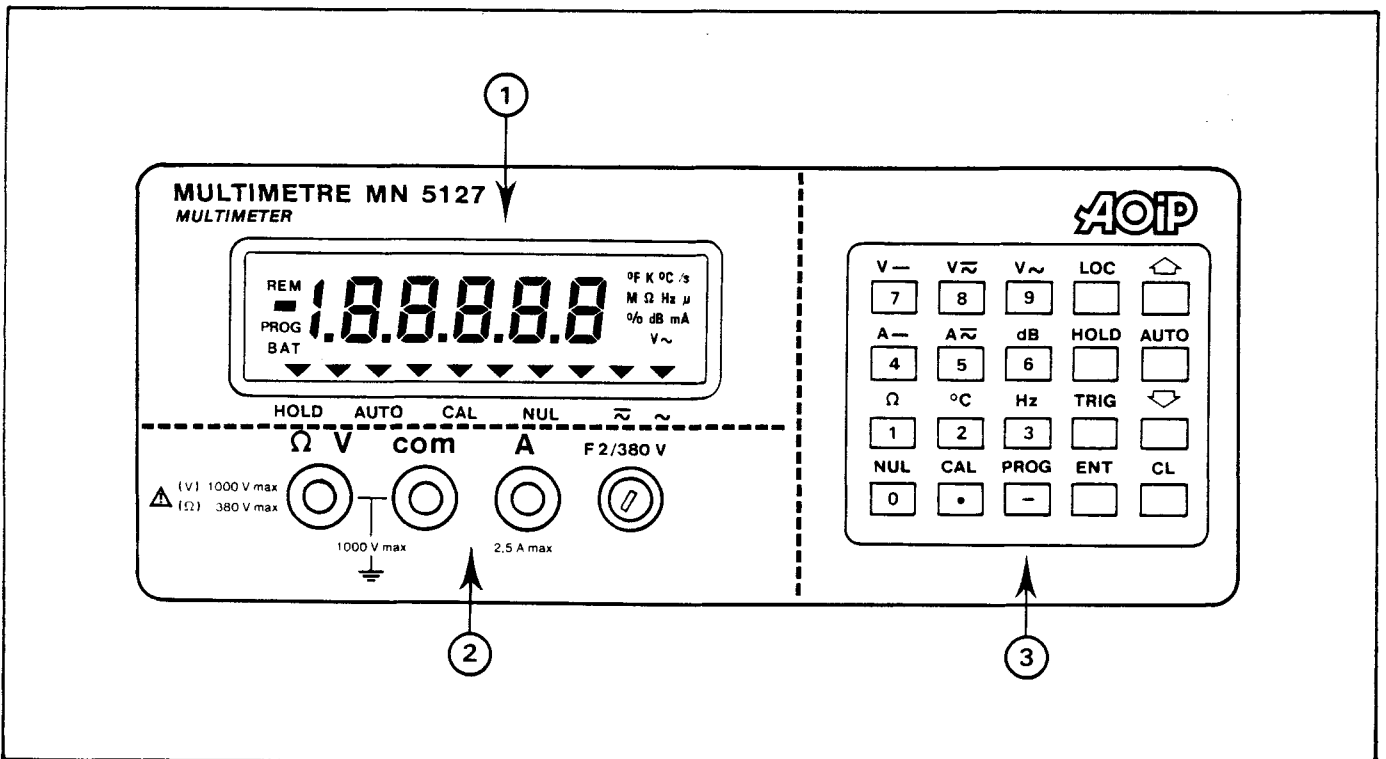
Report any damages to the shipping agent.

5.2 - REPACKING

In case of a return, use the original package if possible and indicate us as clearly as possible in a note fixed to the unit, the reasons for returning it. Also advise AOIP or its nearest agent.

5.3 - CONTROLS

5.3.1 - FRONT PANEL



On remarque 3 parties principales :

① Affichage à cristaux liquides avec :

- Au centre, 6 chiffres de 13 mm de hauteur indiquant la valeur de la grandeur mesurée.
- Polarité : Signe (-) affiché ; signe (+) implicite.

The unit is composed of three main parts :

① Liquid crystal display with :

- 6 figures, 13 mm-high, indicating value of the measured quantity.
- Polarity : Sign (-) displayed ; sign (+) implied.

- A droite, 12 symboles d'unité affectés à la grandeur mesurée : V (continu), mV (continu), V \sim , mA (continu), mA \sim , dB, Hz, Ω , k Ω , M Ω , °C, °F.
- A gauche, 2 symboles : REM, PROG.
- En bas, 6 index signalant, par leur présence, la mise en service des fonctions : HOLD, AUTO, CAL, NUL, V \approx ou V \sim et A \approx .

- 12 unit symbols : V (DC), mV (DC), V \sim , mA (DC), mA \sim , dB, Hz, Ω , k Ω , M Ω , °C and °F.

- 2 symbols : REM, PROG.

- 6 flags indicating which function is selected : HOLD, AUTO, CAL, NUL, V \approx or V \sim and A \approx .

② Les bornes de mesure.

Trois bornes de sécurité pour douilles de 4 mm.

Un fusible à fusion rapide 2 A protégeant le circuit de mesure de courant.

② Input terminals

Three safety terminals for 4 mm sockets.

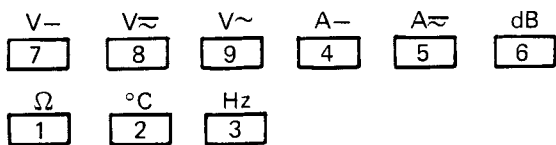
One 2 A fast-acting fuse to protect the current circuit.

③ Le clavier de commande.

Il comporte 20 touches de fonction dont 12 sont repérées et affectées à l'introduction des nombres décimaux 0 à 9, de la virgule (.) et du signe (-).

Les fonctions affectées à chaque touche sont indiquées au-dessus de chacune d'elle.

A)- 9 touches « mesure » :



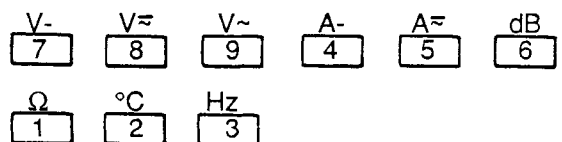
Elles permettent la sélection de la fonction de mesure choisie.

③ Keyboard

20 function keys, where 12 keys, from 0 to 9, decimal point (.) and sign (-) are used to enter parameters.

Functions performed by the keys are clearly indicated above each of them. There are :

A)- 9 "measurement" keys :



They enable to select the desired function.

B)- 11 touches « mode de fonctionnement » :

LOC Local.



Permet le passage en «local» lorsque le symbole «REM» est allumé et remet en service les touches du clavier.

HOLD Maintien.



Permet le passage du mode «continu» au mode «déclenché» ou réciproquement avec allumage ou extinction de l'index HOLD.

TRIG Déclenchement d'une salve de mesures.



La touche est active si l'index HOLD est allumé.

AUTO Changement de calibre automatique.



Passage du mode «calibre auto» au mode «calibre manuel» ou réciproquement avec extinction ou allumage de l'index AUTO.

B)- 11 "operating mode" keys

LOC



Local.

Selects "local" mode when "REM" flag is on and reactivates all the keys.

HOLD



Hold.

Changing from "continuous" mode to "trigger" mode or vice-versa with "HOLD" flag on or off.

TRIG



To trigger measurements.

Key operates if "HOLD" flag on.

AUTO



Autoranging.

Changing from "autorange" mode to "manual range" or vice-versa with "AUTO" flag off or on.

Changement de calibre manuel.



Passage au calibre supérieur en mode «manuel».



Passage au calibre inférieur en mode «manuel».



Mesure relative.

Mise en service ou hors service de la fonction NUL avec allumage ou extinction de l'index NUL.



Calibration spéciale.




Mise en service ou hors service de la calibration spéciale avec allumage ou extinction de l'index CAL.



Programmation.

Cette touche permet d'accéder aux divers menus de programmation dont est pourvu l'appareil. Elle fait apparaître le symbole «PROG».

Le numéro du programme ainsi que les données numériques sont entrés à l'aide

des touches  à   et



Validation.

Accès au programme sélectionné.

Validation des données entrées au clavier.



Remise à zéro.

Annulation des données entrées par erreur. Progression dans les phases de programmation de l'appareil.

Manual ranging.



Upper range in "manual" mode.



Lower range in "manual" mode.



Relative measurement.

To switch on or off "NUL" function with "NUL" flag on or off.



Special calibration.



To switch on or off special calibration with "CAL" flag on or off.





Program.

To get in the different programs with "PROG" flag on.

Program number and data are

entered using  to  ,

 and  keys.



Enter.

To enter in the selected program.

To enter data when using keyboard.

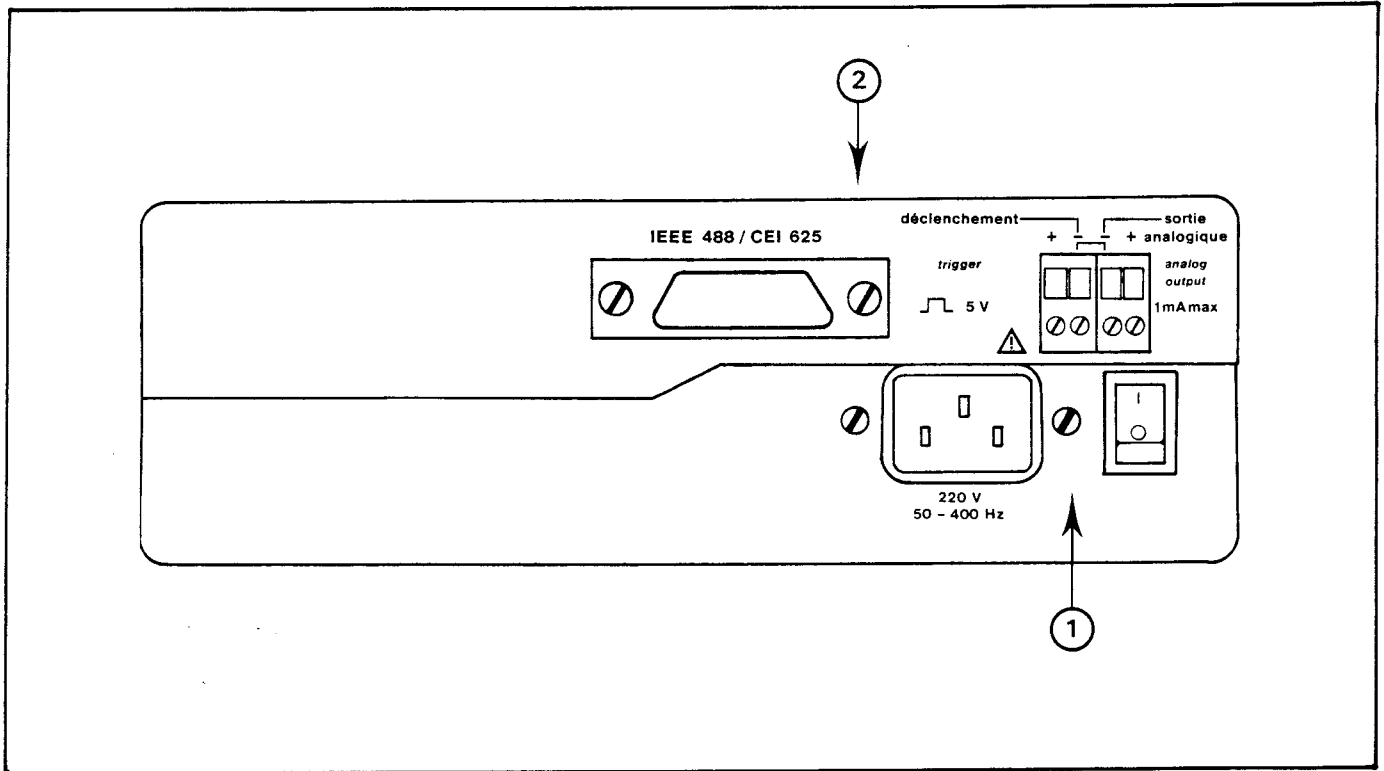


Clear.

To cancel wrong data.
To progress inside program phases.

5.3.2 - PANNEAU ARRIERE

5.3.2 - REAR PANEL



On distingue 2 parties principales :

Two main parts :

① **L'alimentation réseau avec :**

- la fiche destinée à recevoir le cordon d'alimentation secteur.
- l'interrupteur de mise sous tension :
 - basculé sur «0», l'appareil est hors tension.
 - basculé sur «1», l'appareil est sous tension.

① **Mains supply with :**

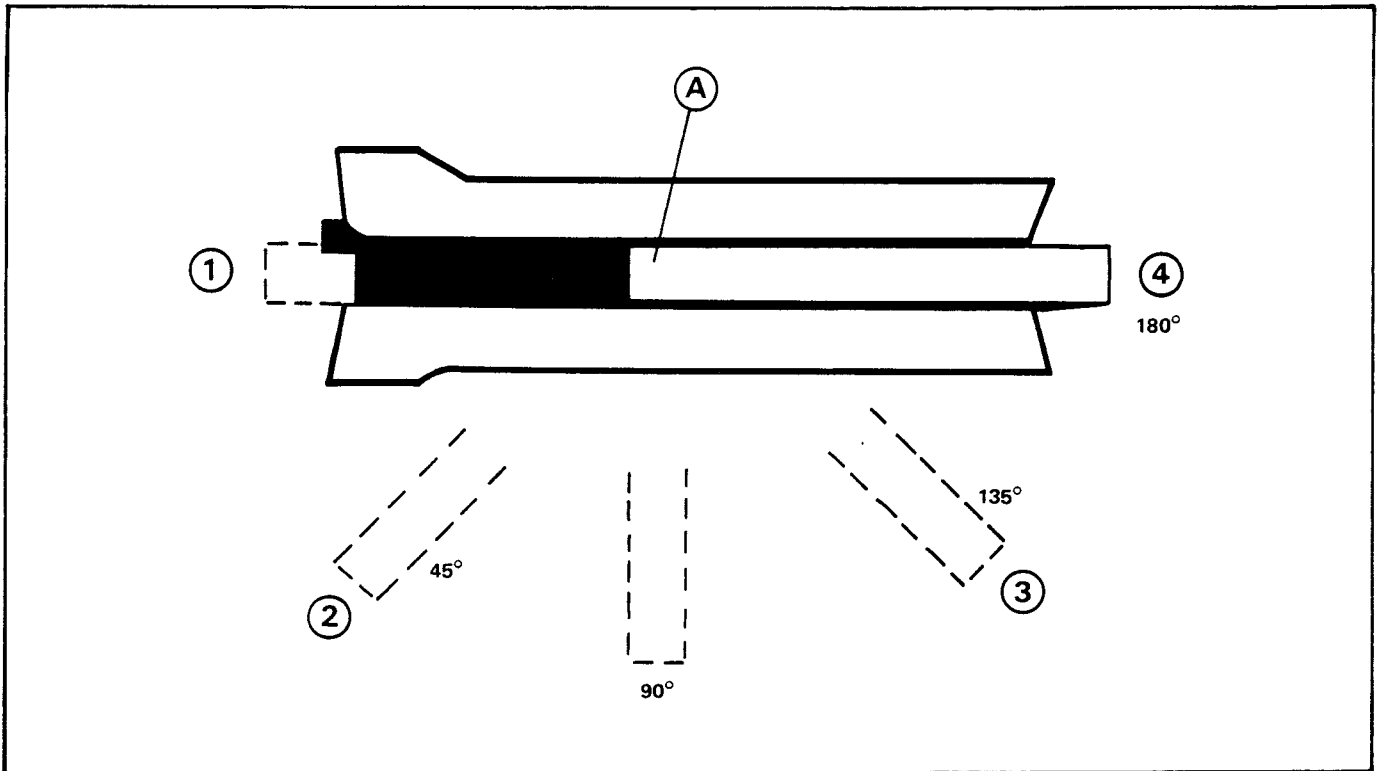
- mains plug to connect power cord.
- On/off switch :
 - "1" = ON position.
 - "0" = OFF position.

② **Les raccordements logiques et analogiques avec, de gauche à droite :**

- le connecteur 24 broches IEEE 488.
- le bornier de raccordement au circuit de déclenchement extérieur de la mesure.
- le bornier de la sortie analogique.

② **Logic and analog connections with from left to right :**

- the 24-pin IEEE 488 connector.
- two terminals to connect the external circuit and trigger the measurement.
- two terminals for the analog output.



① Position de transport.

② à ③ Positions de fonctionnement.

④ Position de stockage.

① *Carrying position.*

② to ③ *Operating positions.*

④ *Storage position.*

Pour modifier la position de la béquille :


- l'écarter en (A) de chaque flanc du boîtier,
- la placer dans l'une des positions ci-dessus,
- puis, la relâcher.

To alter position of the bail :

- *pull it gently away from (A) on each side of the casing.*
- *set it to the desired position.*
- *then, release it.*






6 - UTILISATION

6.1 - RESUME DES PROCEDURES D'UTILISATION DU MN 5127



Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
1 MISE EN SERVICE		
Initialisation	 <p>Interrupteur à l'arrière de l'appareil. Mesure en V— en changement de calibre automatique (AUTO ou HOLD) selon état à la mise hors tension précédente.</p>	Paragraphe 6.2
2 CHOIX DES FONCTIONS DE MESURE		
Mesure en V—	$V-$ <input type="button" value="7"/>	Paragraphe 6.3.1
Mesure en V~	$V\sim$ <input type="button" value="9"/> <p>Apparition de \sim</p>	Paragraphe 6.3.2
Mesure en $V\sim + V-$ superposé	$V\sim$ <input type="button" value="8"/> <p>Apparition de \sim</p>	Paragraphe 6.3.2
Mesure en I—	$A-$ <input type="button" value="4"/>	Paragraphe 6.3.3
Mesure en $I\sim + I-$ superposé	$A\sim$ <input type="button" value="5"/> <p>Apparition de \sim</p>	Paragraphe 6.3.4
Mesure en Ω Prise en compte des résistances de cordons	Ω <input type="button" value="1"/> Ω <input type="button" value="1"/> <p>puis court-circuit cordons</p> <p>puis NUL <input type="button" value="0"/> (voir 4)</p>	Paragraphe 6.3.5.1 Test diode 6.3.5.2
Mesure de θ sur sonde Pt 100 Passage des °C aux °F ou vice-versa Prise en compte des résistances de cordons	$^{\circ}C$ <input type="button" value="2"/> $^{\circ}C$ <input type="button" value="2"/> <p>Voir 7 programme P1</p> <p>puis CAL <input type="button" value="•"/></p>	Paragraphe 6.3.6
Mesure en Hz Retour à la mesure en valeur efficace (V ou I)	$V\sim$ <input type="button" value="9"/> ou $V\sim$ <input type="button" value="8"/> ou $A\sim$ <input type="button" value="5"/> puis Hz <input type="button" value="3"/> Hz <input type="button" value="3"/>	Paragraphe 6.3.7
Mesure alternative en dB avec les références en mémoire ou Mise en mémoire d'autres références ou Utilisation d'une mesure alternative comme référence Retour à la mesure en valeur efficace	dB <input type="button" value="6"/> Voir 7 programme P0 dB <input type="button" value="6"/> NUL <input type="button" value="0"/> (voir 4) dB <input type="button" value="6"/>	Paragraphe 6.3.8

Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
--------------------	------------------------	--



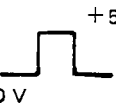


3 CHANGEMENT DE CALIBRE MANUEL

Passage en manuel (sans changement de calibre)	AUTO 	▼ AUTO disparaît	Paragraphe 6.4.1
Changement de calibre (avec passage en manuel)	  	Pour passer au calibre supérieur Pour passer au calibre inférieur	
Retour en AUTO	AUTO 	▼ Apparition de AUTO	

4 MESURES RELATIVES

Mémorisation de la mesure en cours prise comme référence	NUL 	▼ Apparition de NUL Affichage de la mesure relative ▼ AUTO disparaît (Passage en changement de calibre manuel)	Paragraphe 6.4.2
Retour en mesure normale (en changement de calibre manuel)	NUL 	▼ NUL disparaît	

5 MESURE(S) DECLENCHEE(S)

Programmation du nombre de mesures (N) à effectuer et de l'intervalle de temps (Δt) entre les mesures (★) ou rappel de ces valeurs en mémoire.		Voir (7) programme P4	Paragraphe 6.4.3
Choix de la fonction et du calibre de mesure			
Blocage du cadencement de mesure (★)	HOLD 	▼ Apparition de HOLD ▼ AUTO disparaît (Passage en changement de calibre manuel)	
Déclenchement des N mesures au clavier	TRIG 	▼ HOLD disparaît pendant la ou les mesures	
ou Déclenchement extérieur des N-mesures (★)		+ 5 V Sur bornier du panneau arrière	
Déclenchement immédiat d'une mesure au clavier (non stockée dans la mémoire «burst»)	ENT 	Affichage d'une mesure, puis retour en «HOLD».	
Retour au cadencement libre (en changement de calibre manuel)	HOLD 	▼ HOLD disparaît	

(★) Le blocage du cadencement de mesure et le déclenchement peuvent également être effectués par le bus IEEE 488.

Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
--------------------	------------------------	--

6 MESURES EN CALIBRATION SPECIALE

BUT :

Effectuer une mesure suivant la loi de conversion $L = aM + b$ où L est la valeur lue et M la valeur mesurée. a et b sont calculés par l'appareil à partir des valeurs L_1 et L_2 , M_1 et M_2 programmées et présentes en mémoire permanente.

Programmation de nouvelles valeurs pour L_1 , L_2 , M_1 , M_2 ou rappel de ces valeurs en mémoire Choix de la fonction et du calibre de mesure Mesures avec calibration spéciale en service Retour à la mesure sans calibration spéciale (en changement de calibre manuel)	Voir 7 programme P2 CAL <input type="checkbox"/> ▼ Apparition de CAL ▼ AUTO disparaît (Passage en changement de calibre manuel) CAL <input type="checkbox"/> ▼ CAL disparaît	Paragraphe 6.4.4
---	--	------------------

7 PROGRAMMATION

Entrée dans la fonction Choix du programme Retour à la mesure ou Entrée dans un programme	PROG <input type="checkbox"/> Le premier programme proposé apparaît de <input type="text" value="0"/> à <input type="text" value="9"/> CL <input type="checkbox"/> ENT <input type="checkbox"/> Voir ci-dessous liste des programmes et procédures d'utilisation	Paragraphe 6.6.3
---	---	------------------

P0 : REFERENCES EN dB

La référence en mV convient ou la référence en mV ne convient pas La référence en mA convient ou la référence en mA ne convient pas	<p><i>La référence (R) en mV présente en mémoire est affichée</i></p> CL <input type="text"/> Nouvelle valeur <input type="text"/> <input type="text"/> * ENT <input type="text"/> $(100,0 \leq R \leq 2\,800,0)$ <p><i>La référence (R) en mA présente en mémoire s'affiche</i></p> CL <input type="text"/> Nouvelle valeur <input type="text"/> <input type="text"/> * ENT <input type="text"/> $(1,000 \leq R \leq 28,000)$ Retour à la mesure	Paragraphe 6.6.4
--	---	------------------

* - Si une erreur est décelée au moment de la saisie d'une valeur, appuyer . Entrer la valeur correcte.

Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
--------------------	------------------------	--

P1 : PARAMETRES DE MESURE DE TEMPERATURE

<p>La résistance de ligne mémorisée convient</p> <p>ou</p> <p>la résistance de ligne mémorisée ne convient pas</p>	<p>L'appareil affiche «0,00 Ω» pour mesurer et mémoriser la résistance de ligne (ou éventuellement entrer la valeur de la résistance de la sonde à la température où elle se trouve)</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Brancher aux bornes mesures les deux fils du point commun de la sonde</p> <p>ENT <input type="text"/> La mesure de la résistance de ligne s'affiche. HOLD clignote.</p> <p>TRIG <input type="text"/> Mémorisation de la résistance de ligne.</p> <p>Retour en mesure de température sans prise en compte de la résistance de ligne</p>	<p>Paragraphe 6.6.5</p>
--	--	-------------------------

P2 : PARAMETRES DE CALIBRATION SPECIALE

<p>L1 convient</p> <p>ou</p> <p>L1 est à modifier</p>	<p>Le paramètre L1 présent en mémoire est affiché</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Nouvelle valeur <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p> <p>Entrer en L1 un nombre complet avec décimale(s). Le nombre de décimale(s) sera le même pour L2 et à l'affichage en calibration spéciale. L1, L2, M1 et M2 sont compris entre - 32 767 et + 32 767 points d'affichage</p>	<p>Paragraphe 6.6.6</p>
<p>M1 convient</p> <p>ou</p> <p>M1 est à modifier</p>	<p>Le paramètre M1 présent en mémoire s'affiche</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Nouvelle valeur <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p>	
<p>L2 convient</p> <p>ou</p> <p>L2 est à modifier</p>	<p>Le paramètre L2 présent en mémoire s'affiche</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Nouvelle valeur <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p>	
<p>M2 convient</p> <p>ou</p> <p>M2 est à modifier</p>	<p>Le paramètre M2 présent en mémoire s'affiche</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Nouvelle valeur <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p> <p>Retour à la mesure</p>	

* - Si une erreur est décelée au moment de la saisie d'une valeur, appuyer CL . Entrer la valeur correcte.

P3 : PROGRAMME D'ETALONNAGE RESERVE A LA MAINTENANCE

Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
--------------------	------------------------	--

P4 : PARAMETRES POUR MESURE(S) DECLENCHEE(S)

ou	N convient	<p>Le nombre de mesures de la salve (N) présent en mémoire est affiché</p> <p>CL</p> <input type="text"/>	Paragraphe 6.6.7
	N ne convient pas	<p>Nouvelle valeur</p> <input type="text"/> ----- <input type="text"/> * <input type="text"/> ENT <p>(0 < N < 255)</p>	
ou	Δt convient	<p>L'intervalle de temps (Δt) entre les mesures présent en mémoire s'affiche</p> <p>CL</p> <input type="text"/>	
	Δt ne convient pas	<p>Nouvelle valeur</p> <input type="text"/> ----- <input type="text"/> * <input type="text"/> ENT <p>(0,4 < Δt < 4 295,0)</p> <p>Retour à la mesure</p>	












P5 : EDITION DE L'ADRESSE IEEE 488

ou	L'adresse convient	<p>L'adresse IEEE 488 en mémoire est affichée</p> <p>CL</p> <input type="text"/>	Paragraphe 6.6.8
	l'adresse ne convient pas	<p>Nouvelle valeur</p> <input type="text"/> ----- <input type="text"/> * <input type="text"/> ENT <p>0 à 30 : Adresse du MN 5127 en Parleur/Ecouteur 32 à 62 : Adresse de l'écouteur + 32. Le MN 5127 travaille en Parleur seulement. 63 : Utilisation avec « Ecouteur seulement ».</p> <p>Retour à la mesure</p>	

P6 : GESTION DE LA SORTIE ANALOGIQUE

ou	Le nombre de points à l'origine convient	<p>Le nombre de points (No) pour sortie 0,00 V présent en mémoire est affiché</p> <p>CL</p> <input type="text"/>	Paragraphe 6.6.9
	le nombre de points à l'origine ne convient pas	<p>Nouvelle valeur</p> <input type="text"/> ----- <input type="text"/> * <input type="text"/> ENT <p>- 32 767 ≤ No ≤ + 32 767</p>	
ou	Le nombre de points d'étendue d'échelle convient	<p>Le nombre de points d'étendue d'échelle (Ne) pour sortie 1,00 V présent en mémoire s'affiche</p> <p>CL</p> <input type="text"/>	
	le nombre de points d'étendue d'échelle ne convient pas	<p>Nouvelle valeur</p> <input type="text"/> ----- <input type="text"/> * <input type="text"/> ENT <p>250 ≤ Ne ≤ 65 535</p> <p>Retour à la mesure</p>	

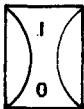
* — Si une erreur est décelée au moment de la saisie d'une valeur, appuyer CL . Entrer la valeur correcte.


















Résultat recherché	Action sur les touches	Description complémentaire de la procédure
P7 : RAPPEL DU CONTENU DE LA MEMOIRE BURST		
<p>Rappel des mesures antérieures à celle affichée</p> <p>ou</p> <p>Rappel des mesures postérieures à celle affichée</p> <p>Retour à la mesure</p>	<p><i>La dernière mesure (la plus récente) présente en mémoire est affichée</i></p> <p> Autant de fois que nécessaire (255 mesures au maximum)</p> <p> Autant de fois que nécessaire (255 mesures au maximum)</p> <p><i>La mesure en mémoire s'affiche à chaque fois</i></p> <p>CL </p>	Paragraphe 6.6.10.1
P8 : RAPPEL DES VALEURS MAXIMALE, MINIMALE ET MOYENNE DE LA MEMOIRE BURST		
<p>Rappel de la valeur maximale</p> <p>ou</p> <p>Rappel de la valeur minimale</p> <p>ou</p> <p>Rappel de la valeur moyenne</p> <p>ou</p> <p>Retour à la mesure</p>	<p><i>La valeur moyenne des N mesures présentes en mémoire burst est affichée ($N \leq 255$)</i></p> <p>N = Nombre de mesures sur un même calibre ou N = Nombre de mesures après exécution d'une salve de mesures en mode déclenché</p> <p> <i>La valeur maximale des N mesures s'affiche</i></p> <p> <i>La valeur minimale des N mesures s'affiche</i></p> <p>AUTO  <i>La valeur moyenne des N mesures s'affiche</i></p> <p>CL </p>	Paragraphe 6.6.10.2
P9 : EXPLOITATION DE LA MEMOIRE BURST SUR ENREGISTREUR OU OSCILLOSCOPE (SORTIE ANALOGIQUE)		
<p>Tracé sur enregistreur</p> <p>ou</p> <p>Pas de tracé sur enregistreur</p> <p>Examen à l'oscilloscope</p> <p>ou</p> <p>Retour à la mesure</p>	<p><i>- E - affiché</i></p> <p>Les N mesures en mémoire burst (comme défini en P8) peuvent être enregistrées suivant les paramètres mémorisés en P6</p> <p>ENT  Top de départ : passage de 1 V à 0 V. Tracé sur enregistreur : (1 mesure par seconde). Top de fin : retour à 1 V.</p> <p>CL  <i>Retour à la mesure</i></p> <p><i>- 0 - affiché</i></p> <p>Les N mesures en mémoire burst (comme défini en P8) peuvent être examinées à l'oscilloscope</p> <p>ENT  Top de départ : passage de 1 V à 0 V. Balayage : 50 μs par point balayé. Fin de balayage : retour à 1 V. Cadence de répétition : variable en fonction du nombre de points pris en compte.</p> <p>CL </p>	Paragraphe 6.6.10.3

6 - OPERATION



6.1 - SUMMARY OF PROCEDURES

What we need	Press keys	Refer to detailed procedure as stated below
--------------	------------	---

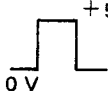
1 HOW TO START		
Switching on		Switch located at back of the unit. Measuring DC voltage in auto-range mode (AUTO or HOLD) depending on previous switching off.
		See para. 6.2

2 HOW TO SELECT MEASURING FUNCTIONS		
Measuring DC voltage	$V-$ 	See para 6.3.1
Measuring AC voltage	$V\sim$ 	\sim comes on See para 6.3.2
Measuring AC + DC voltage	$V\sim$ 	\sim comes on See para 6.3.2
Measuring DC current	$A-$ 	See para 6.3.3
Measuring AC + DC current	$A\sim$ 	\sim comes on See para. 6.3.4
Measuring resistance With line resistances into account	Ω  Ω 	Then, short-circuit leads then $\overset{NUL}{0}$ (see (4)) See para. 6.3.5.1 Diode test 6.3.5.2
Measuring temperature with Pt 100 RTD Changing from °C to °F or vice versa With line resistances into account	$^{\circ}C$  $^{\circ}C$ 	See (7) program P1 then \bullet See para. 6.3.6
Measuring frequency Return to RMS measurement (voltage or current)	$V\sim$ or $V\sim$ or $A\sim$ then Hz  or  or  then  Hz 	See para. 6.3.7
AC measurement with decibel reading and references stored in memory or Other references to be stored in memory or AC measurement as reference Return to RMS measurement	dB  dB  dB 	See (7) program P0 then \bullet $\overset{NUL}{0}$ (see (4)) See para. 6.3.8

What we need	Press keys	Refer to detailed procedure as stated below
--------------	------------	---

3 MANUAL RANGING		
Changing to manual (without range changing)	AUTO <input type="text"/>	▼ AUTO comes off See para. 6.4.1
Range changing (with changing to manual)	 <input type="text"/>  <input type="text"/>	To reach upper range To reach lower range
Return to AUTO	AUTO <input type="text"/>	▼ AUTO comes on

4 RELATIVE MEASUREMENTS		
Measurement in progress to be stored and used as reference	NUL <input type="text"/> 0	▼ NUL comes on Display of the relative measurement ▼ AUTO comes off (changing to manual range) See para. 6.4.2
Return to normal measurement (with manual ranging)	NUL <input type="text"/> 0	▼ NUL comes off

5 TRIGGERED MEASUREMENT(S)		
How to program number of measurements (N) to be performed and time interval (Δt) between measurements (*) or to recall values stored in memory		See 7 program P4 See para. 6.4.3
How to select function and measurement range		
Locking measurement rate (*)	HOLD <input type="text"/>	▼ HOLD comes on ▼ AUTO comes off (changing to manual range)
Triggering N measurements from keyboard or	TRIG <input type="text"/>	▼ HOLD comes off during measurement(s)
External triggering of N measurements (*)		Via terminal board on rear panel
Immediate triggering of one measurement from keyboard (not stored in burst memory)	ENT <input type="text"/>	Reading one measurement, then returning to "HOLD"
Return to free rate (with manual ranging)	HOLD <input type="text"/>	▼ HOLD comes off

(*) Measurement rate locking and triggering may also be performed by the IEEE 488 bus.

What we need	Press keys	Refer to detailed procedure as stated below
--------------	------------	---

6 MEASUREMENTS WITH SPECIAL CALIBRATION

Aim is to perform measurement according to conversion law $L = aM + b$, where L is value read and M value measured. a and b are computed by the unit from L_1 and L_2 , M_1 and M_2 values which are programmed and stored in permanent memory.

<p>How to program new values for L_1, L_2, M_1, M_2 or to recall values stored in memory</p> <p>How to select function and measurement range</p> <p>Measurements with special calibration ON</p> <p>Return to measurement without special calibration (with manual ranging)</p>	<p>See 7 program P2</p> <p>CAL <input type="checkbox"/> ▼ CAL comes on</p> <p>AUTO comes off (changing to manual range)</p> <p>CAL <input type="checkbox"/> ▼ CAL comes off</p>	<p>See para. 6.4.4</p>
---	---	------------------------

7 PROGRAM

<p>How to access to program</p> <p>Select program</p> <p>Return to measurement</p> <p>Get in program</p>	<p>PROG <input type="checkbox"/> First program available on the unit is displayed</p> <p>from <input type="text" value="0"/> to <input type="text" value="9"/></p> <p>CL <input type="checkbox"/></p> <p>ENT <input type="checkbox"/> See below list of programs and procedures</p>	<p>See para. 6.6.3</p>
--	---	------------------------

P0 : dB REFERENCES

<p>Reference in mV is suitable</p> <p>Reference in mV has to be changed</p> <p>Reference in mA is suitable</p> <p>Reference in mA has to be changed</p>	<p>Reference (R) in mV stored in memory is displayed</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p> <p>(100.0 ≤ R ≤ 2 800.0)</p> <p>Reference (R) in mA stored in memory is displayed</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value <input type="text"/> * ENT <input type="text"/></p> <p>(1.000 ≤ R ≤ 28.000)</p> <p>Return to measurement</p>	<p>See para. 6.6.4</p>
---	---	------------------------

* — If error occurs when entering value, press , then enter correct value.

What we need	Press keys	Refer to detailed procedure as stated below
--------------	------------	---

P1 : PARAMETERS FOR TEMPERATURE MEASUREMENTS

<p>Line resistance stored in memory is suitable</p> <p>or</p> <p>Line resistance stored in memory has to be changed</p>	<p>The unit displays "0.00 Ω" to measure and store line resistance (or if required to enter resistance value of RTD sensor set to its own temperature)</p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>Connect the two wires of the RTD common point to the input terminals</p> <p>ENT <input type="text"/> <i>Measurement of line resistance is displayed. HOLD blinks.</i></p> <p>TRIG <input type="text"/> Line resistance value is stored.</p> <p><i>Return to temperature measurement with no line resistance into account</i></p>	<p>See para. 6.6.5</p>
---	--	------------------------

P2 : PARAMETERS FOR SPECIAL CALIBRATION




<p>L1 is suitable</p> <p>or</p> <p>L1 has to be changed</p> <p>M1 is suitable</p> <p>or</p> <p>M1 has to be changed</p> <p>L2 is suitable</p> <p>or</p> <p>L2 has to be changed</p> <p>M2 is suitable</p> <p>or</p> <p>M2 has to be changed</p>	<p><i>L1 stored in memory is displayed</i></p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value ENT <input type="text"/> ----- <input type="text"/> ★ <input type="text"/></p> <p>For L1, enter a whole number with decimal(s). Number of decimal(s) is common to L2 and display of special calibration. L1, L2, M1 and M2 are comprised between - 32 767 and + 32 767 display counts.</p> <p><i>M1 stored in memory is displayed</i></p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value ENT <input type="text"/> ----- <input type="text"/> ★ <input type="text"/></p> <p><i>L2 stored in memory is displayed</i></p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value ENT <input type="text"/> ----- <input type="text"/> ★ <input type="text"/></p> <p><i>M2 stored in memory is displayed</i></p> <p>CL <input type="text"/></p> <p>New value ENT <input type="text"/> ----- <input type="text"/> ★ <input type="text"/></p> <p><i>Return to measurement</i></p>	<p>See para. 6.6.6</p>
--	---	------------------------

★ - If error occurs when entering value, press CL , then enter correct value.





P3 : CALIBRATION PROGRAM RESERVED FOR MAINTENANCE

What we need	Press keys	Refer to detailed procedure as stated below
--------------	------------	---





P7 : HOW TO RECALL CONTENT OF BURST MEMORY

<p>How to recall measurements anterior to the one displayed</p> <p>or</p> <p>How to recall measurements posterior to the one displayed</p> <p>Return to measurement</p>	<p><i>The latest measurement stored in memory is displayed</i></p> <p> As much as is necessary (255 measurements max.)</p> <p> As much as is necessary (255 measurements max.)</p> <p>CL  <i>Measurement stored in memory is displayed each time.</i></p>	<p>See para. 6.6.10.1</p>
---	---	---------------------------

P8 : HOW TO RECALL MAX, MIN AND MEAN VALUES STORED IN BURST MEMORY

<p>How to recall max value</p> <p>or</p> <p>How to recall min value</p> <p>or</p> <p>How to recall mean value</p> <p>or</p> <p>Return to measurement</p>	<p><i>The mean value of N measurements stored in burst memory is displayed (N ≤ 255)</i></p> <p>N = Number of measurements over a same range or N = Number of measurements when burst is performed in TRIG mode</p> <p> <i>Max value of N measurements is displayed</i></p> <p> <i>Min value of N measurements is displayed</i></p> <p>AUTO  <i>Mean value of N measurements is displayed</i></p> <p>CL </p>	<p>See para. 6.6.10.2</p>
--	---	---------------------------

P9 : HOW TO PROCESS BURST MEMORY ON RECORDER OR OSCILLOSCOPE (ANALOG OUTPUT)

<p>Trace requested</p> <p>or</p> <p>Trace not requested</p> <p>Examination requested</p> <p>or</p> <p>Return to measurement</p>	<p><i>- E - displayed</i></p> <p>The N measurements stored in burst memory and defined in P8 may be recorded according to parameters stored in P6</p> <p>ENT  <i>Starting signal : changing from 1 V to 0 V</i> <i>Trace : 1 measurement per second.</i> <i>Ending signal : return to 1 V.</i></p> <p>CL  <i>Return to measurement</i></p> <p><i>- O - displayed</i></p> <p>The N measurements stored in burst memory and defined in P8 may be examined on oscilloscope</p> <p>ENT  <i>Starting signal : changing from 1 V to 0 V.</i> <i>Sweep : 50 μs per swept point.</i> <i>End of sweep : return to 1 V.</i> <i>Repetition rate : variable according to number of points taken into account.</i></p> <p>CL </p>	<p>See para. 6.6.10.3</p>
---	--	---------------------------

6.2 - MISE EN SERVICE

- S'assurer que la tension du secteur correspond à la tension d'alimentation nominale indiquée à l'arrière de l'appareil (voir paragraphe 5.3.2).
- Raccorder le cordon d'alimentation à l'arrière de l'appareil et brancher ce cordon au secteur dont la prise doit être pourvue d'un conducteur de sécurité.
- Basculer l'interrupteur de mise sous tension situé à l'arrière de l'appareil sur la position «I» (voir paragraphe 5.3.2).

L'appareil commence une procédure d'initialisation.

Il indique successivement :

- l'ensemble des symboles disponibles à l'affichage (voir paragraphe 5.3.1).
- l'adresse IEEE 488 de l'appareil.

A la fin de cette procédure, l'appareil effectue et affiche deux mesures en mode de fonctionnement «V—», «gamme automatique», ces mesures n'étant pas stockées dans la mémoire «burst».

Il reste ensuite dans ce mode de fonctionnement sauf si l'arrêt précédent de l'appareil s'est effectué en mode déclenché («HOLD»); dans ce cas, il retourne dans ce mode de fonctionnement après les deux mesures préliminaires non stockées. La mémoire «burst» se trouve ainsi dans le même état qu'au moment de l'arrêt.

ATTENTION

En aucun cas la grandeur mesurée ne doit dépasser les valeurs maximales admissibles indiquées au paragraphe 2.3.

Pour obtenir la précision annoncée, respecter un temps de préchauffage de 15 minutes environ.

6.2 - INSTALLING THE UNIT

- *Make sure that mains supply suits to rated voltage indicated at back of the unit (see para. 5.3.2).*
- *Connect the power cord to the unit and to the mains, terminal of which must be grounded.*
- *Set the switch located at back of the unit to "I" position (see para. 5.3.2).*

The unit starts init procedure and displays successively :

- *the whole set of symbols available (see para. 5.3.1).*
- *the IEEE 488 address.*

When procedure is ended, two measurements in "V-" and "autorange" mode are performed but not stored in burst memory.

Then the unit remains in that state unless "HOLD" mode was selected before stop. In such a case and when measurements above are performed, it returns to "HOLD" and restores burst memory.

WARNING

Never exceed the max. permissible values indicated in para. 2.3

To get the specified accuracy, allow 15 minutes approx. for warm-up.

6.3 - CHOIX DES FONCTIONS DE MESURE

Les descriptions de ce chapitre concernent le fonctionnement en changement de calibre automatique.

6.3.1 - MESURE D'UNE TENSION CONTINUE

- Appuyer $\overset{V-}{\boxed{7}}$.
- Brancher les cordons sur les bornes « Ω V» et «com» et les raccorder à la tension à mesurer.
L'appareil se positionne sur le calibre le mieux adapté à la mesure.
- Relever la valeur de la tension mesurée.

Nota :

Pour la mesure de tensions supérieures à 1 000 V, il convient d'utiliser la sonde AN 5816 ou AN 5817 (voir chapitre 3).

6.3.2 - MESURE D'UNE TENSION ALTERNATIVE

Si l'on désire mesurer la tension d'un signal alternatif avec composante continue superposée :

- Appuyer $\overset{V\sim}{\boxed{8}}$.

Si l'on ne désire pas prendre en compte une composante continue éventuelle :

- Appuyer $\overset{V\sim}{\boxed{9}}$.

Dans les deux cas, l'index correspondant au type de mesure choisi apparaît.

- Brancher les cordons sur les bornes « Ω V» et «com» et les raccorder à la tension à mesurer.
L'appareil se positionne sur le calibre le mieux adapté à la mesure.
- Relever la valeur efficace vraie de la tension mesurée.

Nota 1 :

Avec une composante continue ($U-$) superposée à la tension alternative ($U\sim$), l'appareil indique la valeur efficace globale :

$$U = \sqrt{U_-^2 + U_{\sim}^2}$$

Nota 2 :

Pour la mesure de tensions supérieures à 700 V, il convient d'utiliser la sonde AN 5816 (voir chapitre 3).

6.3 - HOW TO SELECT MEASUREMENT FUNCTIONS

Specifications below concern autoranging.

6.3.1 - MEASURING DC VOLTAGE

- Press $\overset{V-}{\boxed{7}}$.
- Connect leads to " Ω V" and "com" terminals and to the voltage to be measured.
The unit selects the most appropriate range.
- Read the value displayed.

Note :

For measuring voltages above 1 000 V, use AN 5816 or AN 5817 probe (see chapter 3).

6.3.2 - MEASURING AC VOLTAGE

To measure voltage of an AC signal in AC + DC mode :

- Press $\overset{V\sim}{\boxed{8}}$.

To measure voltage of an AC signal in AC mode :

- Press $\overset{V\sim}{\boxed{9}}$.

In both cases, appropriate flag comes on.

- Connect leads to " Ω V" and "com" terminals and to the voltage to be measured.
The unit selects the most appropriate range.
- Read the T-RMS value displayed.

Note 1 :

When a DC component of value $U-$ is associated to an AC voltage of value $U\sim$, the unit reads the total RMS value :

$$U = \sqrt{U_-^2 + U_{\sim}^2}$$

Note 2 :

For measuring voltages above 700 V, use probe AN 5816 (see chapter 3).

6.3.3 - MESURE D'UN COURANT CONTINU

- Appuyer $\overset{A-}{\boxed{4}}$.
- Brancher les cordons sur les bornes «A» et «com» et les raccorder au circuit.
- Relever la valeur du courant circulant dans le circuit.

Rappel : Dans cette mesure, l'appareil est protégé par le fusible à fusion rapide de 2 A situé sur la façade (F2/380 V~) qui accepte un courant permanent de 2,5 A.

Nota :

Pour la mesure de courants supérieurs à 2,5 A, il convient d'utiliser, soit les shunts SH 10 à SH 2 000, soit la pince transformateur AN 5837 (voir chapitre 3).

Dans les deux cas, on est ramené à la mesure d'une tension continue (voir paragraphe 6.3.1).

6.3.3 - MEASURING DC CURRENT

- Press $\overset{A-}{\boxed{4}}$
- Connect leads to "A" and "com" terminals and to the circuit.
- Read the value displayed.

As a reminder : When measuring DC current, the unit is protected by a 2 A fast-acting fuse located on front (F2/380 V~) which accepts 2.5 A permanently.

Note :

For measuring currents above 2.5 A, use either shunts from SH 10 to SH 2 000, or transformer clamp AN 5837 (see chapter 3).

In both cases, we measure DC voltage (see para. 6.3.1)

6.3.4 - MESURE D'UN COURANT ALTERNATIF

- Appuyer $\overset{A\sim}{\boxed{5}}$.
- Brancher les cordons sur les bornes «A» et «com» et les raccorder au circuit.
- Relever la valeur efficace vraie du courant circulant dans le circuit avec composante continue superposée éventuelle.

Rappel : Dans cette mesure, l'appareil est protégé par le fusible à fusion rapide de 2 A situé en façade (F2/380 V~) qui accepte un courant permanent de 2,5 A.

Nota :

Pour la mesure de courants supérieurs à 2,5 A, il convient d'utiliser les pinces transformateurs AN 5837, AN 5838 et PTR 1.

6.3.4 - MEASURING AC CURRENT

- Press $\overset{A\sim}{\boxed{5}}$
- Connect leads to "A" and "com" terminals and to the circuit.
- Read the T-RMS value displayed in AC + DC mode.

As a reminder : When measuring AC current, the unit is protected by a 2 A fast-acting fuse located on front (F2/380 V~) which accepts 2.5 A permanently.

Note :

For measuring currents above 2.5 A, use transformer clamps AN 5837, AN 5838 and PTR 1.

6.3.5 - MESURE D'UNE RESISTANCE - TEST D'UNE DIODE

6.3.5.1 - Mesure d'une résistance

- Brancher les cordons sur les bornes « Ω V» et «com» et les raccorder à la résistance à mesurer.

La mesure des résistances s'effectue en «2 fils». La résistance des cordons est donc incluse dans la mesure. Pour obtenir la valeur de la résistance seule, utiliser le mode de fonctionnement en «mesures relatives» (voir paragraphe 6.4.2).

- Appuyer  .

L'appareil se positionne sur le calibre le mieux adapté à la mesure.

Dans le cas où le circuit est ouvert, l'appareil se positionne sur le calibre le plus élevé (25 M Ω) avec apparition du message «OL».

- Relever la valeur de la résistance mesurée.


Nota :

Par mesure de sécurité, le passage en mesure de résistance est impossible si une tension supérieure à 3 V est présente aux bornes de la résistance à mesurer.

Dans ce cas, l'appareil passe automatiquement en mesure de V_{\sim} pour indiquer la présence de cette tension indésirable.




6.3.5.2 - Test d'une diode

- Brancher les cordons sur les bornes « Ω V» et «com», l'anode étant reliée à la borne « Ω V».

- Appuyer  .

L'appareil indique la valeur de la résistance directe présentée par la diode lorsque celle-ci est parcourue par le courant de mesure délivré par l'appareil sur le calibre considéré (voir paragraphe 2.3.5).

On peut en déduire la chute de tension aux bornes de la diode et tracer quelques points de la caractéristique directe de la diode en changeant le courant de mesure par un changement de calibre manuel (voir paragraphe 6.4.1) :

- Appuyer  .
- Appuyer  pour travailler sur le calibre supérieur.
- Appuyer  pour travailler sur le calibre inférieur.

L'appareil doit, dans tous les cas, travailler sur un calibre dont la tension de mesure est supérieure à 2,5 V (voir paragraphe 2.3.5).

6.3.5 - MEASURING RESISTANCE AND TESTING DIODE

6.3.5.1 - Measuring resistance

- Connect leads to " Ω V" and "com" terminals and to the resistance to be measured.

Measurement is performed in 2 wires and includes lead resistance.

To get resistance value alone, use "relative measurement" mode (see para. 6.4.2).

- Press  .

The unit selects the most appropriate range.

With an open circuit, the unit selects the highest range (25 M Ω) and reads "OL" message.

- Read the value displayed.

Note :

For safety reasons, changing for resistance is impossible when voltage exceeds 3 V on input and the unit switches on V_{\sim} automatically.




6.3.5.2 - TESTING DIODE

- Connect leads to " Ω V" and "com" terminals, the anode being to " Ω V".

- Press  .

The unit reads the direct value resistance shown by the diode where flows the current supplied by the unit on the considered range (see para. 2.3.5).

One can infer voltage drop at diode terminals and determine some direct specification points of the diode by changing current thanks to "manual range" mode (see para 6.4.1).

- Press  .
- Press  to work on upper range.
- Press  to work on lower range.

In any cases, operate with a range having measuring voltage above 2.5 V (see para. 2.3.5).

6.3.6 - MESURE D'UNE TEMPERATURE

- Brancher la sonde Pt 100 et les cordons aux bornes «Ω V» et «com».

La liaison à la sonde étant en «2 fils», il peut être nécessaire de corriger l'influence de la résistance de ligne : dans ce cas, utiliser le programme P1 (voir paragraphe 6.6). La valeur de la résistance de ligne est alors stockée en mémoire permanente.

- Si le programme P1 n'a pas été utilisé, appuyer $\overset{\circ\text{C}}{\boxed{2}}$.

L'appareil effectue une mesure de température sans correction de la résistance de ligne.

- Si l'unité de mesure affichée (°C ou °F) n'est pas celle qui convient, appuyer $\overset{\circ\text{C}}{\boxed{2}}$.

- Pour effectuer une mesure avec la correction de la résistance de ligne présente en mémoire, appuyer $\overset{\text{CAL}}{\boxed{\bullet}}$.

6.3.7 - MESURE D'UNE FREQUENCE

- Mesurer d'abord la valeur efficace de la tension alternative (voir paragraphe 6.3.2) ou du courant alternatif (voir paragraphe 6.3.4) dont on désire connaître la fréquence.

S'assurer que le niveau d'entrée de la composante alternative est compatible avec la mesure de fréquence (voir paragraphe 2.3.7).

- Appuyer $\overset{\text{Hz}}{\boxed{3}}$.

L'appareil se positionne sur le calibre le mieux adapté à la mesure.

- Relever la valeur de la fréquence mesurée.

- Pour revenir à la mesure initiale de la valeur efficace du signal, appuyer $\overset{\text{Hz}}{\boxed{3}}$.

6.3.6 - MEASURING TEMPERATURE

- Connect the Pt 100 RTD and leads to "Ω V" and "com" terminals.

The RTD being connected in 2 wires, it may be interesting to correct influence of the line resistance, for that use program P1 (see para. 6.6). Value of the line resistance is then stored in permanent memory.

- To measure without correction, press $\overset{\circ\text{C}}{\boxed{2}}$

The unit measures temperature without correction.

- To change unit (°C or °F) press $\overset{\circ\text{C}}{\boxed{2}}$

- To measure with correction stored in memory, press $\overset{\text{CAL}}{\boxed{\bullet}}$

6.3.7 - MEASURING FREQUENCY

- First perform RMS measurements as stated in para. 6.3.2 for AC voltage or 6.3.4 for AC current.

- Make sure that input level of AC component suits to frequency measurement (see para. 2.3.7).

- Press $\overset{\text{Hz}}{\boxed{3}}$

The unit selects the most appropriate range.

- Read the value displayed.

- To return to RMS measurements :

- Press $\overset{\text{Hz}}{\boxed{3}}$ again.

6.3.8 - MESURE ALTERNATIVE EN DECIBEL

L'appareil effectue une mesure alternative en décibel suivant la formule :

$$\text{dB} = 20 \log \frac{M}{R}$$

avec M = Valeur efficace de la tension ou du courant mesuré.

R = Valeur efficace de la tension ou du courant de référence.

6.3.8.1 - Valeurs de référence

Pour fixer la (ou les) valeur(s) de référence, deux possibilités sont offertes :

- a) Utilisation des valeurs présentes en mémoire permanente.

A la réception de l'appareil, les références sont les suivantes :

774,6 mV pour les mesures en V~.

1,291 mA pour les mesures en I~.

Ces valeurs standard correspondent à une puissance de 1 mW dissipée dans une résistance de 600 Ω.

Dans les limites spécifiées, il est possible de donner toutes valeurs souhaitées à ces références et de les conserver en mémoire permanente.

- b) Prise en compte d'une mesure (V~ ou I~) comme valeur de référence. Cette valeur n'est pas conservée en mémoire permanente.

6.3.8.2 - Procédure de mesure

- a) Mesure avec références en mémoire permanente

Vérifier la présence en mémoire des valeurs de référence (standard ou non) et les modifier le cas échéant à l'aide du programme P0 (voir paragraphe 6.6).

- Effectuer la mesure de tension ou d'intensité alternative.

- Appuyer $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$.

- Relever la valeur mesurée en décibels.

- Pour revenir à la mesure initiale de la grandeur alternative, appuyer $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$.

- b) Utilisation d'une mesure alternative comme référence

La procédure utilise le mode de fonctionnement en «mesures relatives» (voir paragraphe 6.4.2).

- Effectuer la mesure de la grandeur alternative (V~ ou I~) à prendre en référence dans les limites spécifiées (voir paragraphe 2.3.8).

- Appuyer $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$.

- Appuyer $\begin{matrix} \text{NUL} \\ \boxed{0} \end{matrix}$. L'appareil indique 0 dB.

La mesure alternative présente au moment de l'appui sur «NUL» est prise comme référence 0 dB.

- On peut ensuite appuyer $\begin{matrix} \text{AUTO} \\ \boxed{} \end{matrix}$. Le changement de calibre automatique agit alors sur la mesure alternative ce qui permet une variation importante du signal et une meilleure précision.

6.3.8 - MEASURING dB

The unit performs AC measurement with dB reading according to :

$$\text{dB} = 20 \log \frac{M}{R}$$

with M = RMS value of the measured voltage or current.
R = RMS value of the reference voltage or current.

6.3.8.1 - Reference values

To set reference value(s), you may :

- a) Either use values stored in permanent memory.

Upon receiving the unit, they are as follows :

774.6 mV for V~ and

1.291 mA for A~.

These standard values correspond to 1 mW in 600 Ω.

Inside the specified limits, they can bear any desired values and be stored in permanent memory.

- b) Or take one V~ or A~ measurement as reference but value is not kept in permanent memory.

6.3.8.2 - Procedure

- a) Measuring with references stored in permanent memory

Check that the values, standard or not, are stored in memory and, if required, use program P0 to change them (see para 6.6).

- Perform AC voltage or current measurement.

- Press $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$

- Read value displayed in dB.

- To return to AC measurement,

press $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$

- b) Using an AC measurement as reference

The procedure uses the "relative measurements" mode of operation (see para. 6.4.2).

- Perform measurement of the AC quantity (V~ or A~) and take it as reference according to limits specified in para. 2.3.8.

- Press $\begin{matrix} \text{dB} \\ \boxed{6} \end{matrix}$

- Press $\begin{matrix} \text{NUL} \\ \boxed{0} \end{matrix}$, the unit reads 0 dB.

The AC measurement is taken as 0 dB reference when pressing "NUL" key.

- Press $\begin{matrix} \text{AUTO} \\ \boxed{} \end{matrix}$ if requested to enable great variation of signal and improves accuracy.



6.4 - MODES DE FONCTIONNEMENT

6.4.1 - CHANGEMENT DE CALIBRE MANUEL






Toutes les fonctions de mesure peuvent être utilisées avec ce mode de fonctionnement.

6.4.1.1 - Pour passer en changement de calibre manuel


Deux méthodes sont possibles (voir nota) :

- Appuyer  L'index  disparaît. On reste sur le calibre présent.

ou

- Appuyer  ou  L'index  disparaît. On passe soit sur le calibre supérieur (), soit sur le calibre inférieur ().

Dans le dernier cas, si le message «OL» apparaît, il convient de revenir sur le calibre que l'on vient de



quitter : appuyer .

Nota :

L'appareil passe automatiquement en changement de calibre manuel lorsque l'un des trois modes de fonctionnement décrits plus loin est utilisé. A savoir :

- Mesures relatives : voir paragraphe 6.4.2.
- Mesure(s) déclenchée(s) : voir paragraphe 6.4.3.
- Mesures en calibration spéciale : voir paragraphe 6.4.4.

6.4.1.2 - Pour revenir en changement de calibre automatique

- Appuyer  . L'index  apparaît.

Le retour en changement de calibre automatique a lieu systématiquement après appui sur l'une des touches de sélection des fonctions de mesure (sauf sur la touche «dB»).



6.4 - HOW TO SELECT THE OPERATING MODES

6.4.1 - MANUAL RANGING






All the measuring functions may use that mode.


6.4.1.1 - To change to manual range

Two ways (see note) :

- Press  Flag  AUTO comes off and we stay on the same range.

or

- Press  or  Flag  AUTO comes off and we change either to :
upper range () or
lower range ().


But if the unit reads "OL", press  again to get previous range.

Note :

The unit automatically switches to manual ranging when one of three operating modes described below is selected, i.e. :

- Relative measurements : see para. 6.4.2.
- Triggered measurement(s) : see para. 6.4.3.
- Special calibration measurements : see para. 6.4.4.

6.4.1.2 - To return to autoranging

- Press  Flag  AUTO comes on.

The unit automatically returns to autoranging when pressing one of the function keys, except "dB" key.

6.4.2 - MESURES RELATIVES


Dans ce mode de fonctionnement, l'appareil permet d'utiliser une mesure comme référence.
Celle-ci est placée en mémoire volatile.

Soit R cette référence ; pour toute valeur mesurée M, la lecture sera : $L = M - R$.

Toutes les fonctions de mesure peuvent utiliser cette possibilité.

6.4.2.1 - Pour utiliser la fonction


- Mesurer d'abord la grandeur à prendre comme référence, par exemple : résistance des cordons de mesure lors de la mesure d'une résistance.

- Appuyer  L'index AUTO disparaît (s'il était présent).
L'index NUL apparaît.

La valeur mesurée à cet instant est mémorisée comme référence et l'affichage indique une valeur nulle.

L'appui sur la touche «NUL» place toujours l'appareil en changement de calibre manuel pour éviter tout changement de calibre intempestif et donc l'annulation de la fonction.

6.4.2.2 - Pour revenir en mesure normale

- Appuyer  L'index NUL disparaît.

La référence n'est plus mémorisée.
L'affichage indique la mesure normale.

Le même résultat est obtenu après appui sur l'une des touches de sélection des fonctions de mesure, ou lors d'un changement de calibre manuel ou automatique, sauf en mesure alternative en décibel.

- Revenir, si nécessaire, en changement de calibre automatique.

6.4.2 - RELATIVE MEASUREMENTS


Using that mode enables to select one measurement as reference which is stored in non permanent memory .

Let be $L = M - R$ where R is the reference and M any measured values.

All the measurement functions may use that mode.

6.4.2.1 - How to use the function

- First measure quantity to take as reference, e.g. : lead resistance when measuring resistance.

- Press  Flag AUTO comes off if it was on.
Flag NUL comes on.

Value measured is stored as reference and unit reads null value.

Pressing "NUL" key always switches to manual ranging, thus avoiding undesirable range changing.

6.4.2.2 - How to return to normal measurement

- Press  Flag NUL comes off.

Reference is no more stored and unit reads normal measurement.

We get the same result when pressing one of the function keys or changing to manual or autoranging, except on "dB" function.

- If requested, return to autoranging mode.

6.4.3 - MESURE(S) DECLENCHEE(S)

6.4.3.1 - Description du mode de fonctionnement

A partir d'une commande au clavier ou d'une commande extérieure, il est possible de déclencher une salve de 1 à 255 mesures espacées de 0,4 s à plus d'une heure.

Toutes les fonctions de mesure peuvent utiliser ce mode de fonctionnement.

Le nombre de mesures de la salve (N) et l'intervalle de temps (ΔT) entre deux mesures sont programmables et conservés en mémoire permanente.

Les N mesures de la salve sont conservées en mémoire (mémoire «burst» ou mémoire de salve) et peuvent faire l'objet d'une exploitation ultérieure même après coupure du secteur (voir paragraphe 6.5).

En prenant la commande de déclenchement comme origine des temps, on peut tracer les diagrammes suivants qui montrent les trois possibilités de fonctionnement en mode «mesure(s) déclenchée(s)».

6.4.3 - TRIGGERED MEASUREMENT(S)

6.4.3.1 - Description

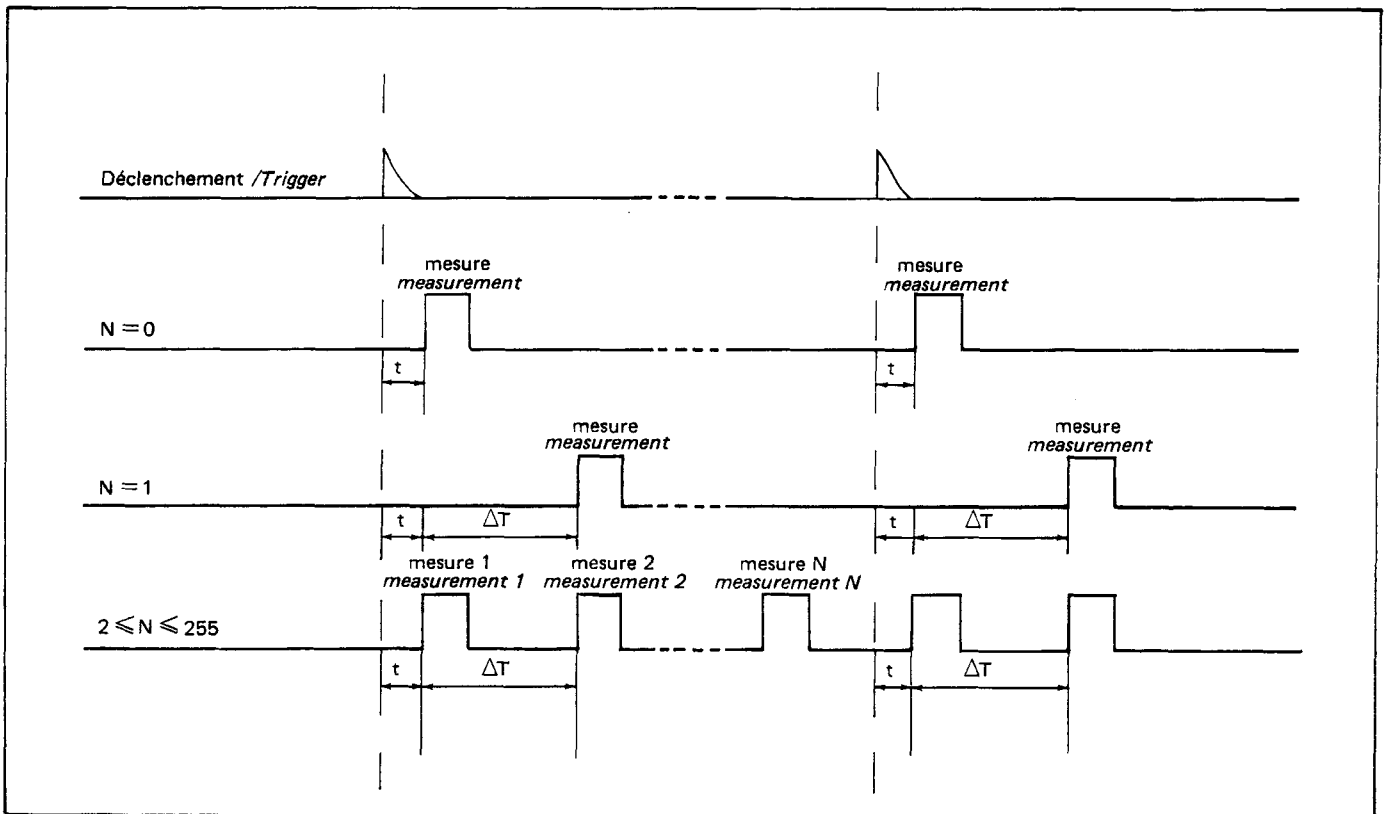
From 1 to 255 readings, spaced between 0.4 s and more than 1 hr, may be triggered using either keyboard or external control.

All measurement functions may use that mode of operation.

Number of burst measurements (N) and time interval (ΔT) between two measurements are programmable and stored in permanent memory.

The N measurements of burst are stored in memory for further processing, even when power failures occur (see para. 6.5).

Taking trigger order as the time origin, diagrams below show three different modes of operation to trigger measurement(s).



- Si $N = 0$

Chaque commande de déclenchement provoque une seule mesure après un temps $t = 4$ ms (non programmable).

- Si $N = 1$

Chaque commande de déclenchement provoque une seule mesure après le temps $t + \Delta T$ programmé.

- Si $2 \leq N \leq 255$

Chaque commande de déclenchement lance, après un temps $t = 4$ ms, une salve de N mesures, l'intervalle de temps ΔT entre deux mesures étant programmé.

- If $N = 0$

After fixed time $t = 4$ ms (not programmable), each order triggers only one measurement.

- If $N = 1$

After fixed time $t + \Delta T$ to be programmed, each order triggers only one measurement.

- If $2 \leq N \leq 255$

After fixed time $t = 4$ ms and ΔT to be programmed between two measurements, each order triggers a burst of N measurements.

La commande de déclenchement s'effectue :

- A partir du clavier par appui sur la touche ou .
- A partir d'un signal de commande extérieur passant de 0 V à + 5 V ; durée du signal compris entre 0,1 ms et 300 ms.
- A partir du bus IEEE 488.

6.4.3.2 - Procédure

Avant d'utiliser ce mode de fonctionnement, il est recommandé d'examiner les paramètres N et ΔT présents en mémoire à l'aide du programme P4 (voir paragraphe 6.6) qui permet, si nécessaire, de les modifier.

a) Déclenchement des N mesures à partir du clavier

- Appuyer L'index HOLD apparaît. L'appareil se place (ou reste) en changement de calibre manuel.
- Appuyer La salve de mesures est déclenchée. Pendant le temps de mesure, l'index HOLD disparaît.

Il est présent à nouveau durant l'intervalle de temps entre deux mesures consécutives.

A la dernière mesure, l'affichage reste bloqué sur celle-ci.

(index HOLD présent).

Dans cette position, il est alors possible d'effectuer un rappel mémoire des mesures de la salve ou d'exploiter ces mesures si nécessaire (voir paragraphe 6.5).

- Pour sortir de la fonction, après un cycle (ou en cours de cycle) :

Appuyer .
L'appareil revient en mesure avec cadencement libre.

- Revenir, si nécessaire, en changement de calibre automatique.

b) Déclenchement extérieur

- Raccorder les fils de commande au bornier situé sur le panneau arrière (voir paragraphe 5.3.2).

Appuyer .

- Lancer la salve de mesures en appliquant l'impulsion de commande.

Trigger order is executed from the :

- keyboard by pressing or key.
- external signal going from 0 V to + 5 V with duration between 0.1 ms and 300 ms.
- IEEE 488 bus.

6.4.3.2 - Procedure

Using program P4 (see para. 6.6), first check N and ΔT parameters stored in memory and if requested, change them.

a) Triggering N measurements from keyboard

- Press Flag HOLD comes on. The unit changes (or remains) to manual ranging.
- Press The burst of measurements is triggered and during measurement, flag HOLD comes off.

It comes on again during time interval programmed between two successive measurements.

Then, the unit reads and remains on the last measurement with flag HOLD on.

In that position and if requested, the burst may be recalled to process measurements (see para 6.5).

- To quit function during or after cycle :

Press .

The unit returns to free rate.

- If requested, return to autoranging.

b) External trigger

- Connect the wires to the two back terminals (see para 5.3.2).

Press .

- Apply control pulse to start the burst of measurements.

Les remarques faites en a) sont également applicables. La seule différence réside dans le fait que l'impulsion de commande remplace l'appui sur la touche «TRIG» qui, cependant, demeure toujours opérationnelle.

Nota : La présence permanente de la tension de commande au niveau 5 V provoque le déclenchement de la mesure à la cadence programmée pendant tout le temps où la tension de commande est appliquée.

c) **Déclenchement des N mesures à partir du bus IEEE 488**
Voir paragraphe 6.7.

d) **Déclenchement immédiat d'une mesure au clavier**

Appuyer . Une mesure est déclenchée, puis immédiatement affichée mais non stockée dans la mémoire «burst».

Cette action permet en outre d'accéder au mode «PROG» ou de visualiser entre deux mesures l'action sur les touches «NUL» ou «CAL» sans sortir du mode de fonctionnement «déclenché» ou sans attendre la fin du cycle de mesure programmé. Pour cela, l'appui sur l'une de ces touches doit précéder le déclenchement de la mesure par «ENT».

Attention ! Cette action réinitialise la temporisation et la prochaine mesure normale s'effectuera au bout du temps ΔT programmé.

It's like in para. a) except that applying pulse control replaces pressing "TRIG" key which is still operative.

Note : The permanent 5 V control voltage triggers measurement at programmed rate as long as voltage is applied.

c) **Triggering N measurements from IEEE 488 bus :**
See para. 6.7.

d) **Immediate triggering of one measurement using keyboard**

Press . Measurement is triggered, then displayed but not stored in burst memory.

This also provides access to "PROG" mode or enables to read, between two measurements, action on "NUL" or "CAL" keys without ever quitting "trigger" mode or waiting end of cycle. But pressing one of these keys must be performed before pressing "ENT" key.

Warning ! This operation resets timing and next normal measurement should be performed after the time ΔT programmed.

6.4.4 - MESURES EN CALIBRATION SPECIALE

6.4.4.1 - Description du mode de fonctionnement

L'appareil permet d'effectuer une lecture (L) selon la loi de conversion $L = aM + b$ où la variable M est la valeur mesurée.

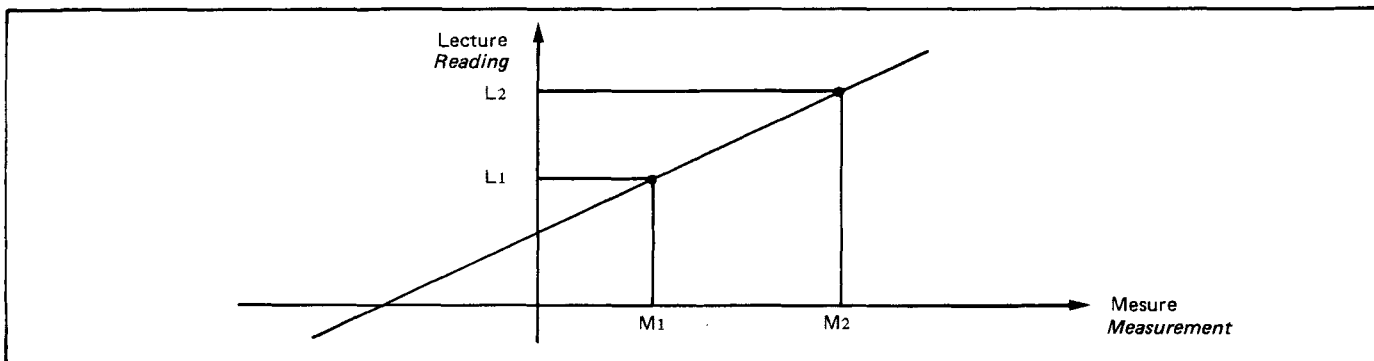
La pente (a) et la constante (b) sont calculées par l'appareil à partir des coordonnées de deux points L_1, M_1 et L_2, M_2 entrées en mémoire permanente à l'aide du programme P2 (voir paragraphe 6.6).

6.4.4 - MEASURING WITH SPECIAL CALIBRATION

6.4.4.1 - Description of the operating mode

The unit enables reading (L) according to conversion law $L = aM + b$ where variable M is the measured value.

Slope (a) and constant (b) are computed by the unit from co-ordinates L_1, M_1 and L_2, M_2 stored in memory thanks to program P2 (see para. 6.6).



Ce mode de fonctionnement peut être utilisé sur toutes les fonctions de mesure sauf en mesure de températures où il correspond à la compensation de résistance de ligne.

Exemple d'utilisation

Soit une mesure de 4,000 mA (M_1) à 20,000 mA (M_2).

Il s'agit d'obtenir une lecture correspondante de 0,00 (L_1) à 100,00 (L_2), cette lecture étant, par exemple, un pourcentage.

Les paramètres présents en mémoire seront :

$L_1 = 0,00$ $M_1 = 4000$
 $L_2 = 100,00$ $M_2 = 20000$

M_1 et M_2 sont exprimés en nombre de points de mesure sur le calibre considéré.

This mode of operation may be used with all the measurement functions except when measuring temperatures where it squares with compensation of line resistance.

Operating example

Assume $M_1 = 4.000$ mA and $M_2 = 20.000$ mA and that we need reading $L_1 = 0.00$ and $L_2 = 100.00$ respectively as a percentage.

Parameters stored in memory will be :

$L_1 = 0.00$ $M_1 = 4000$
 $L_2 = 100.00$ $M_2 = 20000$


M_1 and M_2 are expressed in number of measuring counts on the considered range.

6.4.4.2 - Procédure

- S'assurer, si besoin est, que les paramètres L₁, M₁ et L₂, M₂ correspondent à l'utilisation recherchée.


Pour cela, utiliser le programme P2 (voir paragraphe 6.6).

- Choisir la fonction de mesure et se positionner sur le calibre pour lequel la calibration spéciale a été programmée.

- Appuyer  L'index CAL apparaît.

L'appareil se place (ou reste) en changement de calibre manuel.

L'affichage est conforme à la loi de conversion programmée. Aucun symbole d'unité n'est affiché.

- Pour sortir de la fonction, appuyer à nouveau  .
L'index CAL disparaît. L'affichage indique la mesure sans loi de conversion.

Le même résultat est obtenu après appui sur l'une des touches de sélection des fonctions de mesure, ou lors d'un changement de calibre manuel ou automatique.

- Revenir, si nécessaire, en changement de calibre automatique.

6.4.4.2 - Procedure

- *Make sure that L₁, M₁ and L₂, M₂ meet requirements.*

For that use program P2 (see para. 6.6).

- *Select function and range where special calibration has been programmed.*

- Press  Flag CAL comes on.

The unit changes (or remains) to manual ranging.

Reading meets the conversion law programmed with no unit symbol displayed.

- To quit function, press  again.

Flag CAL comes off and the unit reads measurement without conversion law.

We get the same result when pressing one the function keys or changing to manual or autoranging.

- *If requested, return to autoranging.*

6.5 - EXPLOITATION DES MESURES

Le MN 5127 offre un certain nombre de possibilités d'exploitation des mesures :

- Sortie analogique de la mesure en fonction des paramètres d'échelle mémorisés.
- Rappel mémoire des 255 dernières mesures contenues dans la mémoire burst, de leurs valeurs minimale et maximale et de leur valeur moyenne.
- Sortie du contenu de la mémoire burst pour exploitation sur un enregistreur analogique ou un oscilloscope.

6.5.1 - SORTIE ANALOGIQUE DE LA MESURE

Un signal analogique de 0 à 1 V, proportionnel au nombre de points affichés, est disponible sur le bornier du panneau arrière (voir paragraphe 5.3.2).

A l'aide du programme P6 (voir paragraphe 6.6), l'utilisateur fixe pour le calibre de mesure sur lequel il veut travailler :

- le nombre de points de mesure correspondant au niveau 0 V sur la sortie analogique.
- le nombre de points d'étendue d'échelle correspondant à la variation de 0 à 1 V du niveau de la sortie analogique.

Ces paramètres sont conservés en mémoire permanente.

Exemple d'utilisation

Soit une mesure de 4 mA à 20 mA.
Il s'agit d'obtenir en sortie analogique 0 V pour 4,000 mA mesurés et 1 V pour 20,000 mA mesurés, le calibre utilisé étant le calibre 25 mA.

Le nombre de points à l'origine (0 V) est 4 000.

Le nombre de points d'étendue d'échelle (1 V) est 16 000.

Les paramètres «4 000» et «16 000» doivent être mémorisés.

Pour utiliser la sortie analogique :

- S'assurer à l'aide du programme P6 (voir paragraphe 6.6) que les paramètres en mémoire correspondent bien à l'utilisation souhaitée et, si nécessaire, modifier ces paramètres.
- Raccorder au circuit extérieur (enregistreur graphique par exemple) le bornier de la sortie analogique placé sur le panneau arrière (voir paragraphe 5.3.2). La charge représentée par le circuit extérieur doit être supérieure ou égale à 1 000 Ω .
- L'appareil étant placé sur la fonction de mesure désirée, se positionner sur le calibre pour lequel les paramètres ont été programmés.
- Procéder à la mesure en sortie analogique. A noter que le dépassement d'échelle maximum en sortie analogique est de 1,020 V.

6.5 - HOW TO PROCESS THE MEASUREMENTS

There are different ways to process measurements :

- *Analog output of measurement according to stored parameters.*
- *Recall of the last 255 measurements stored in burst memory with their mean, min. and max. values.*
- *Output of burst memory on analog recorder or oscilloscope.*

6.5.1 - ANALOG OUTPUT OF MEASUREMENT

An analog signal, from 0 to 1 V and proportional to number of counts displayed, is available on the two back terminals (see para. 5.3.2).

Using program P6 (see para 6.6) and selecting the desired range, the user may set :

- *number of counts corresponding to 0 V,*
- *number of counts corresponding to variation between 0 and 1 V.*

These parameters are stored in permanent memory.

Operating example

Assume that we measure from 4 mA to 20 mA on 25 mA range and we need 0 V for 4.000 mA and 1 V for 20.000 mA on the analog output.

Number of counts for 0 V is 4 000.

Number of counts for 1 V is 16 000.

Both parameters "4000" and "16000" should be stored in permanent memory.

Before using the analog output :

- *Make sure that parameters stored in memory meet requirements and if requested, change them with program P6, para. 6.6.*
- *Perform connections between the external circuit (graphic recorder for example) and the two back terminals (see para 5.3.2). Load should be equal or above 1 000 Ω .*
- *The unit being placed to the desired function, select the range for which parameters have been programmed.*
- *Perform measurement and note that the max. scale overload is 1.020 V.*

6.5.2 - UTILISATION DE LA MEMOIRE BURST

La mémoire burst ou mémoire de salve est une pile mémoire stockant les informations relatives aux 255 dernières mesures.

Son alimentation est sauvegardée par une pile incorporée ; de ce fait, les informations qu'elle contient sont conservées lorsque l'alimentation de l'appareil est interrompue.

6.5.2.1 - Rappel du contenu de la mémoire burst

A l'aide du programme P7 (voir paragraphe 6.6) le contenu de la mémoire burst peut être rappelé à tout moment.

Pour chaque mesure rappelée, l'affichage indique :

- La valeur et l'unité de la mesure.
- La présence des index lors de la mesure ainsi que l'indication éventuelle de surcharge («OL») sur un calibre.

La première mesure affichée est la mesure la plus récente.

Il est possible ensuite d'examiner le contenu de la mémoire dans l'ordre chronologique croissant ou décroissant (voir paragraphe 6.6.10).

6.5.2.2 - Rappel des mesures minimale et maximale et de la valeur moyenne

A l'aide du programme P8 (voir paragraphe 6.6), l'appareil indique les valeurs minimale et maximale des mesures stockées en mémoire.

Il calcule et affiche également la valeur moyenne de ces mesures.

Le nombre de ces mesures n'est disponible que par l'intermédiaire du bus IEEE 488 (voir paragraphe 6.7.2.8). Le nombre des mesures prises en compte est défini comme étant :

- a) **En mode «continu»** (cadencement libre) : Le nombre de mesures venant d'être effectuées sur un même calibre sans dépassement de gamme ou de limites de mesure
- b) **En mode «déclenché»** :
 - Le nombre de mesures programmées (N) venant d'être exécutées sans dépassement de gamme ou de limites de mesure, si $N > 1$.
 - Le nombre de mesures effectuées depuis la dernière initialisation de la mémoire, si $N = 0$ ou 1 (commande coup par coup).

Nota : Après un dépassement de la gamme (OL) ou des limites de mesure (HL), seules les mesures qui suivent sont prises en compte.

6.5.2 - USING BURST MEMORY

The burst memory is a cell memory where are stored all the data of the last 255 measurements.

Data are saved thanks to a built-in battery and kept when power failures occur or the unit is switched off.

6.5.2.1 - How to recall burst memory contents

Use program P7 described in para. 6.6.

Each time the user recalls measurement, the unit reads the latest with :

- *value and unit.*
- *flags and if required "OL" message.*

Then, the user can explore memory in ascending or descending order (see para. 6.6.10).

6.5.2.2 - How to recall min., max. and mean values

Use program P8 described in para 6.6.

The unit reads min. and max. values stored in memory and also computes mean values.

Number of measurements is as described below and available only by means of the IEEE 488 bus (see para. 6.7.2.8) :

- a) **"continuous" mode** (free rate) concerns measurements being just performed on a same range without overload or out of limit conditions.
- b) **"trigger" mode** concerns :
 - *either programmed measurements (N) being just performed without overload or out of limit conditions, if $N > 1$,*
 - *or measurements being just performed from the last memory initialization, if $N = 0$ or 1 (step by step control).*

Note : If "OL (overload) or "HL" (out of limits) occurs, only measurements following are taken into account.

6.5.2.3 - Exploitation sur un enregistreur ou un oscilloscope

Soit N mesures stockées en mémoire burst, N étant défini comme indiqué au paragraphe précédent sans tenir compte cependant des dépassements OL ou HL.

Ces mesures sont disponibles sur le bornier de la sortie analogique (voir paragraphe 5.3.2) :

- soit pour un tracé sur enregistreur,
- soit pour un examen à l'oscilloscope.

Le choix de ces deux modes d'exploitation s'effectue à l'aide du programme P9 (voir paragraphe 6.6).

Dans le cas où un enregistreur est utilisé, les paramètres d'échelle (nombre de points à l'origine et nombre de points d'étendue d'échelle) sont ceux définis à l'aide du programme P6 et utilisés en gestion de la sortie analogique (voir paragraphe 6.5.1).

Dès que l'ordre d'enregistrement est donné (voir paragraphe 6.6.10.3), le niveau en sortie analogique passe de 1 V à 0 V pendant une seconde.

Puis la scrutation de la mémoire burst est effectuée par l'appareil à raison d'une mesure par seconde, la mesure la plus ancienne étant disponible la première.

Après la dernière mesure (la plus récente), la sortie analogique retourne à 1 V, et l'appareil se positionne en mesure dans l'état où il se trouvait avant l'entrée dans la fonction programmation.

Dans le cas où un oscilloscope est utilisé et dès que l'ordre d'examen est donné (voir paragraphe 6.6.10.3), le niveau en sortie analogique passe de 1 V à 0 V pendant 50 μ s. Cette transition peut être utilisée pour synchroniser le balayage de l'oscilloscope.

Puis la scrutation de la mémoire burst est effectuée par l'appareil à raison d'une mesure toutes les 50 μ s, la mesure la plus ancienne étant disponible la première.

Après la dernière mesure (la plus récente), la sortie analogique retourne à 1 V pendant 50 μ s, et l'appareil reprend un nouveau cycle de balayage de la mémoire burst et ainsi de suite jusqu'à réception de l'ordre de sortie de la

fonction par appui sur la touche ^{CL}.

L'appareil se positionne alors en mesure dans l'état où il se trouvait avant l'entrée dans la fonction programmation.

6.5.2.3 - How to operate with a recorder or an oscilloscope

Let N be the measurements stored in burst memory, with N as indicated in para. above, OL or HL not taken into account.

These measurements are available on the analog output terminals (see para. 5.3.2) :

- either for recorder tracing,
- or oscilloscope processing.

Use program P9 (see para 6.6) to select one of both modes.

When using a recorder, scale parameters are those defined by program P6 and used for analog output management (see para. 6.5.1).

When giving order (see para. 6.6.10.3), analog output goes from 1 V to 0 V for one second.

Then, scanning the burst memory is performed by the unit at the rate of one measurement per second, the oldest measurement being first.

When the latest measurement is performed, analog output returns to 1 V and the unit returns to measurement and state before.

When using an oscilloscope and giving order (see para. 6.6.10.3) the analog output goes from 1 V to 0 V for 50 μ s. This may be used to synchronize the oscilloscope sweep.

Then, scanning the burst memory is performed by the unit at the rate of one measurement every 50 μ s, the oldest measurement being first.

When the latest measurement is performed, the analog output returns to 1 V for 50 μ s and the unit scans again burst memory till one quit function by pressing ^{CL} key.

Then, the units returns to measurement and state before.

6.6 - PROGRAMMATION

La fonction programmation permet, à l'aide d'un menu de 7 programmes (de P0 à P6) d'entrer et de stocker en mémoire permanente les paramètres suivants :

- P0** Références de tension et de courant en mesures alternatives en décibels.
- P1** Correction de résistance de ligne du capteur Pt 100.
- P2** L₁, M₁ et L₂, M₂ de la loi de conversion $L = aM + b$ pour mesures en calibration spéciale (voir paragraphe 6.4.4).
- P3** Etalonnage de l'appareil (voir paragraphe 7.6).
- P4** Nombre de mesures et intervalle de temps entre deux mesures successives pour mesures en mode déclenché (voir paragraphe 6.4.3).
- P5** Adresse IEEE 488.
- P6** Nombre de points à l'origine et étendue d'échelle pour utilisation de la sortie analogique (voir paragraphe 6.5.1).

De plus, un menu de trois autres programmes (de P7 à P9) permet d'exploiter la mémoire burst (voir paragraphe 6.5.2).

- P7** Rappel des mesures stockées en mémoire.
- P8** Rappel des valeurs maximale et minimale des mesures stockées ainsi que de la valeur moyenne.
- P9** Analyse des mesures stockées sur un enregistreur analogique ou un oscilloscope.

Chacun de ces programmes est accessible par le bus IEEE 488 (voir paragraphe 6.7.2.5), sauf le programme P5 qui n'est utilisable qu'à partir du clavier de l'appareil.

6.6 - PROGRAM

Seven programs from P0 to P6 enable to enter and store the following parameters in permanent memory :

- P0** Voltage and current references when measuring dB.
- P1** Correction of Pt 100 RTD line resistance.
- P2** L₁, M₁ and L₂, M₂ according to $L = aM + b$ law when measuring with special calibration (see para. 6.4.4).
- P3** Unit calibration (see para. 7.6).
- P4** Number of measurements and time interval between two successive measurements in trigger mode (see para 6.4.3).
- P5** IEEE 488 address.
- P6** Number of counts when using the analog output (see para. 6.5.1).



The other three, from P7 to P9, enable to process the burst memory (see para. 6.5.2).

- P7** To recall measurements stored in memory.
- P8** To recall max. and min. values as well as mean value.
- P9** To process stored measurements on analog recorder or oscilloscope.

Each of these programs are available by the IEEE 488 bus (see para. 6.7.2.5), except P5 which is performed only by the keyboard.

6.6.1 - UTILISATION DU CLAVIER EN FONCTION PROGRAMMATION

Au cours des procédures de programmation, les touches suivantes sont utilisées :

 à 

Pour sélectionner le numéro de programme choisi ou pour entrer les nombres des données numériques.



Pour entrer un nombre décimal.

PROG



Pour accéder à la fonction programmation ou pour inverser le signe d'un nombre.

ENT



Pour valider le numéro de programme sélectionné ou pour valider les données numériques programmées.

CL



Pour annuler un nombre avant de le recomposer ou pour éviter les phases de programmation non désirées.

Cette touche est utilisée dans ce dernier cas pour un simple rappel des données présentes en mémoire.

TRIG



Pour déclencher la prise en compte des mesures utilisées dans les programmes d'étalonnage et de compensation de résistance de ligne.

En fonction programmation, les autres touches sont inactives.

6.6.1 - HOW TO USE KEYBOARD WHEN PROGRAMMING

The following keys are used :

 to 

To select the program number or enter the digital data.



To enter a decimal number.

PROG



To program or change for (+) sign.

ENT



To validate the program number or the digital data programmed.

CL



To cancel wrong number or skip the undesired programming phases.

Also used to recall data from memory.

TRIG



To trigger and take into account measurements needed to calibration and line resistance compensation.

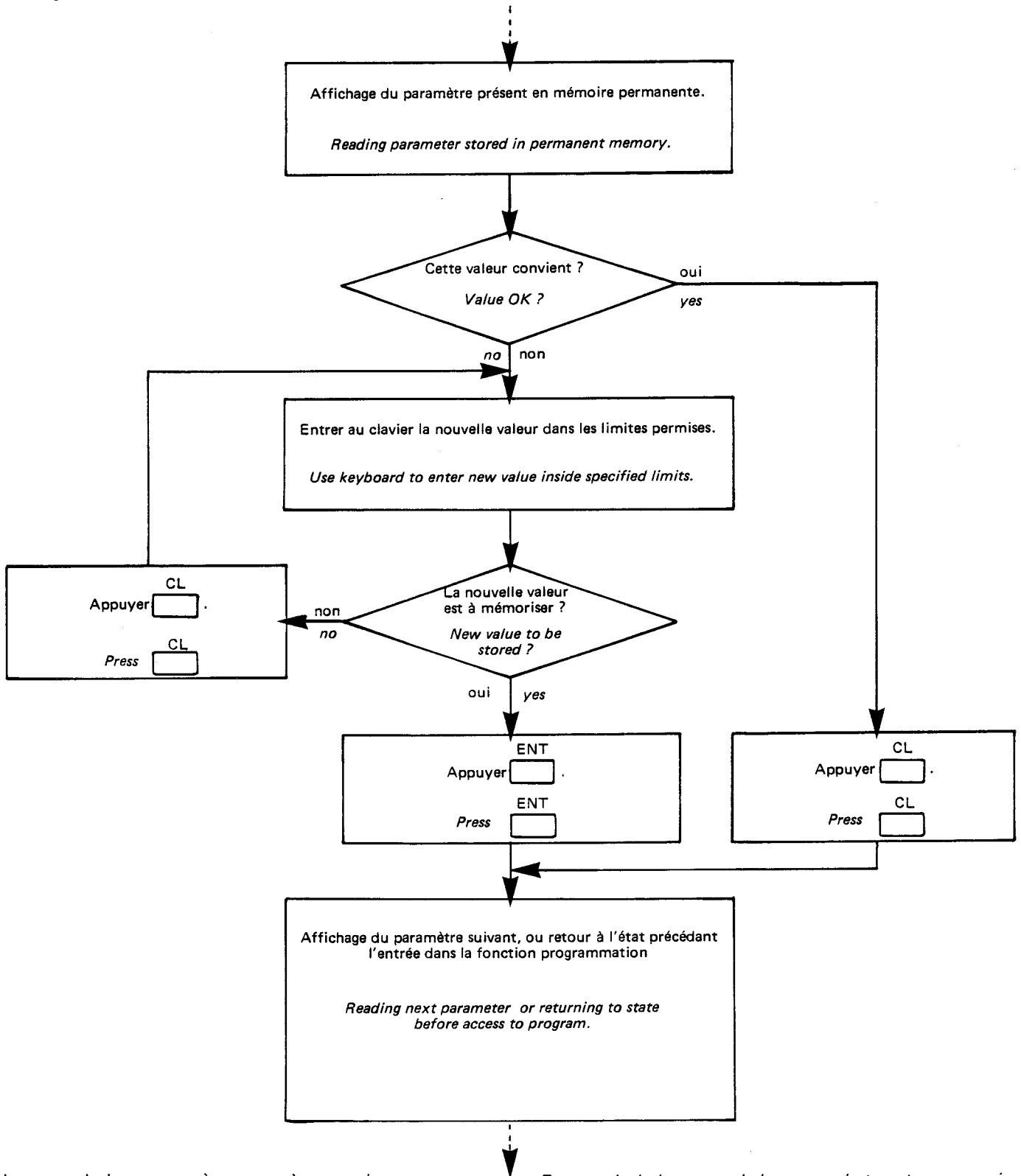
When programming, the other keys are inoperative.

6.6.2 - PROCEDURE GENERALE DE PROGRAMMATION DES PARAMETRES

Lorsqu'il s'agit d'entrer une grandeur numérique, la procédure générale est identique pour tous les programmes.

6.6.2 - HOW TO PROGRAM PARAMETERS - GENERAL PROCEDURE

For all programs, use this phase to enter a digital quantity.



Lorsque plusieurs paramètres sont à entrer, le programme comporte plusieurs phases identiques à celles figurées ci-dessus.

Program includes several phases made to enter successive parameters.

Dans chaque phase il est possible, soit de mémoriser un nouveau paramètre par ENT, soit de rappeler simplement la valeur du paramètre en mémoire par CL.

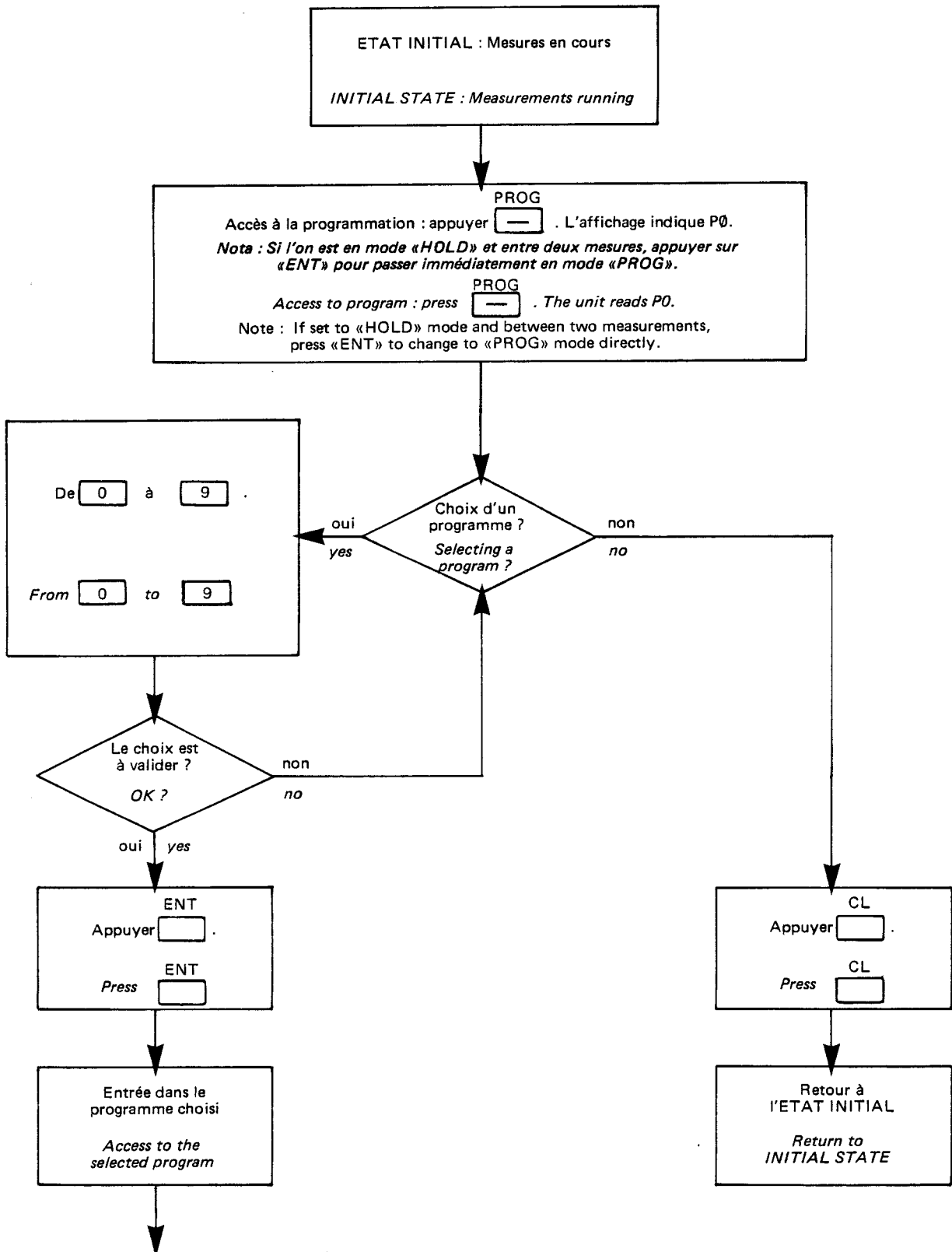
The user may store a new parameter by pressing ENT key or recall it by pressing CL key.

6.6.3 - ACCES A LA FONCTION ET CHOIX DU PROGRAMME

Le menu des programmes est accessible à tout moment dès que la procédure d'initialisation est effectuée (voir paragraphe 6.2).

6.6.3 - HOW TO ACCESS TO AND SELECT PROGRAM

Programs are available at any time and when initialization procedure is performed (see para. 6.2)



Voir la suite des procédures suivant le programme choisi. Refer to procedure of the selected program.

6.6.4 - PROGRAMMATION DES REFERENCES EN MESURES ALTERNATIVES EN DECIBELS

Le programme P0 permet de mémoriser les références alternatives de tension et/ou de courant pour les mesures en décibels de ces grandeurs.

A la réception, l'appareil possède en mémoire les références suivantes :

774,6 mV pour les mesures en $V\sim$
et
1,291 mA pour les mesures en $A\sim$

correspondant à une puissance dissipée de 1 mW dans une résistance de 600 Ω (dBm).

Pour des valeurs différentes, les limites de programmation sont :

- pour la référence en mV $100,0 \leq RmV \leq 2800,0$.
- pour la référence en mA $1,000 \leq RmA \leq 28,000$.

Le programme comporte deux phases :

Phase 1 : programmation (ou rappel) de RmV.

Phase 2 : programmation (ou rappel) de RmA.

Le programme P0 ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), la référence en mV présente en mémoire permanente est affichée. Utiliser ensuite la procédure générale décrite au paragraphe 6.6.2.

6.6.5 - CORRECTION DE LA RESISTANCE DE LIGNE DU CAPTEUR DE TEMPERATURE

Dans la plupart des cas, les capteurs à résistance de platine utilisés pour la mesure de température sont équipés de trois fils de liaison de mêmes caractéristiques physiques.

Le MN 5127 effectue une mesure de résistance, puis il opère la conversion suivant les tables normalisées afin d'afficher la température correspondant à la résistance mesurée.

6.6.4 - HOW TO PROGRAM REFERENCES FOR dB MEASUREMENTS

Program P0 stores AC voltage and/or current references for dB measurements.

When receiving the unit, references are as follows :

774.6 mV for AC voltage measurements
and
1.291 mA for AC current measurements

and meet 1 mW in 600 Ω (dBm).

For other values, limits are :

- $100.0 \leq RmV \leq 2800.0$ for mV reference,
- $1.000 \leq RmA \leq 28.000$ for mA reference,

Program includes two phases :

Phase 1 : programming (or recalling) RmV.

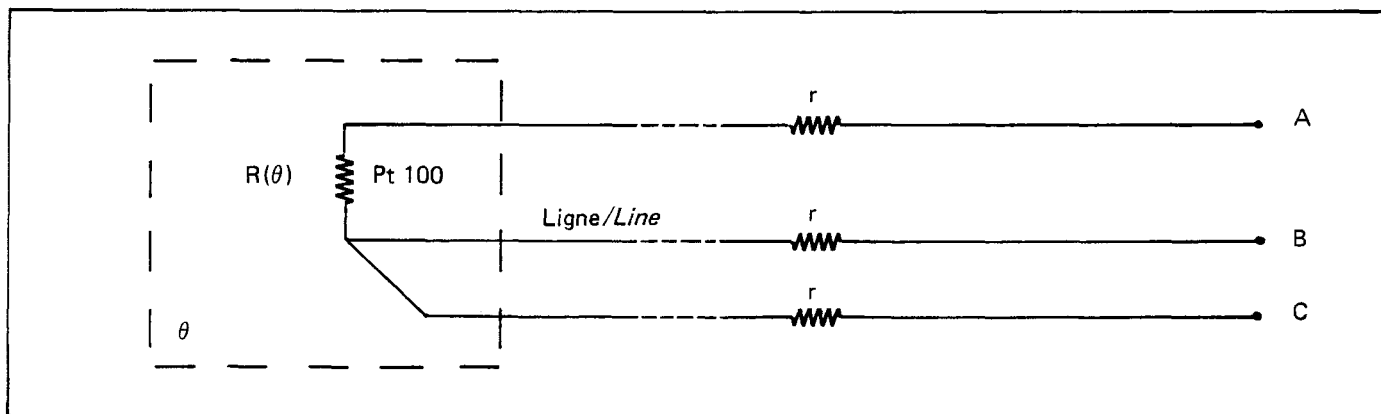
Phase 2 : programming (or recalling) RmA.

Program P0 being selected (see para. 6.6.3), the unit reads mV reference stored in permanent memory. Then, use general procedure described in para. 6.6.2.

6.6.5 - HOW TO CORRECT RTD LINE RESISTANCE

In most cases, Pt 100 RTD used for measuring temperature are equipped with three wires having same physical specifications.

The MN 5127 measures resistance, computes conversion according to normalized tables and reads temperature corresponding to the measured resistance.



Soit un capteur à sonde platine Pt 100 dont la résistance est $R(\theta)$ à une température donnée θ .

Comme la mesure s'effectue en «2 fils», l'appareil placé en A et B affiche une température correspondant à la mesure d'une résistance $R = R(\theta) + 2r$. Avec une résistance de conducteur $r = 20 \text{ m}\Omega$, l'erreur sur la mesure de température est déjà de $0,1^\circ\text{C}$ environ.

Assume a Pt 100 RTD, resistance of which $R(\theta)$ is set to a given temperature (θ).

As the measurement is performed in two wires, the unit, connected between A and B, reads temperature corresponding to $R = R(\theta) + 2r$. With a lead resistance $r = 20 \text{ m}\Omega$, error reaches 0.1°C approx.

Le programme P1 permet de choisir entre deux méthodes pour corriger l'influence de la résistance de ligne :

Mesure directe de la résistance de ligne

L'appareil, placé en B et C, mesure la résistance de ligne ($2r$), compare cette mesure à la valeur $0,00\ \Omega$ présentée comme valeur de comparaison et mémorise ainsi la valeur de la résistance de ligne dont il tiendra compte dans les calculs de température ultérieurs.

Mesure de la résistance de ligne à partir de la mesure de la résistance de sonde à une température connue

Le capteur à sonde platine est placé dans un bain (en général à 0°C) dont on connaît la température avec une précision au moins égale à celle du MN 5127. La stabilité de cette température, la disposition du capteur dans ce bain sont des facteurs importants pour obtenir la meilleure précision.

Connaissant la valeur théorique ($R\theta$) de la sonde à cette température — valeur donnée par les tables normalisées — il est possible de déterminer la valeur de la résistance de ligne.

La méthode est la suivante :

- Brancher les points A et B de la sonde aux bornes du multimètre.
- Entrer la valeur $R\theta$ au clavier.

L'appareil effectue une série de mesures de la résistance de la sonde à la température où elle se trouve, soit :

$$R'\theta = R\theta \pm \Delta R\theta + 2r$$

$\Delta R\theta$ étant l'erreur sur la valeur réelle de la résistance de la sonde à la température du bain par rapport à la valeur théorique à cette même température.

L'appareil compare ensuite la valeur mesurée à la valeur programmée, soit :

$$R'\theta - R\theta = 2r \pm \Delta R\theta$$

Cette valeur est mémorisée pour l'utiliser dans les calculs ultérieurs.

Les deux méthodes procèdent donc par comparaison d'une mesure avec une valeur de référence ($0,00\ \Omega$ ou $R\theta$).

L'utilisation du programme s'effectue de la façon suivante pour les deux méthodes.

Two methods may be used to correct line resistance thanks to program P1.

Measuring directly the line resistance

The unit, connected between B and C, measures the line resistance ($2r$), compares it to $0,00\ \Omega$ known as comparison value and stores the line resistance value in order to perform the correction.

Measuring the line resistance from the RTD resistance measurement set to a given temperature

The platinum RTD is set in a bath (generally 0°C) temperature of which is known with an accuracy equal to the MN 5127's. Stability of that temperature and arrangement of RTD in the bath are of great importance to get whole accuracy.

The theoretical value ($R\theta$) being known thanks to tables, the value of line resistance may be determined according to method described below :

- *Connect the RTD points A and B to the multimeter terminals.*
- *Enter $R\theta$ using keyboard.*

The unit performs several measurements of the RTD resistance set to the given temperature, i.e. :

$$R'\theta = R\theta \pm \Delta R\theta + 2r$$

$\Delta R\theta$ is the error on the real value of the RTD resistance with respect to the theoretical value, both set to the bath temperature.

Then, the unit compares the measured value to the programmed value, i.e. :

$$R'\theta - R\theta = 2r \pm \Delta R\theta$$

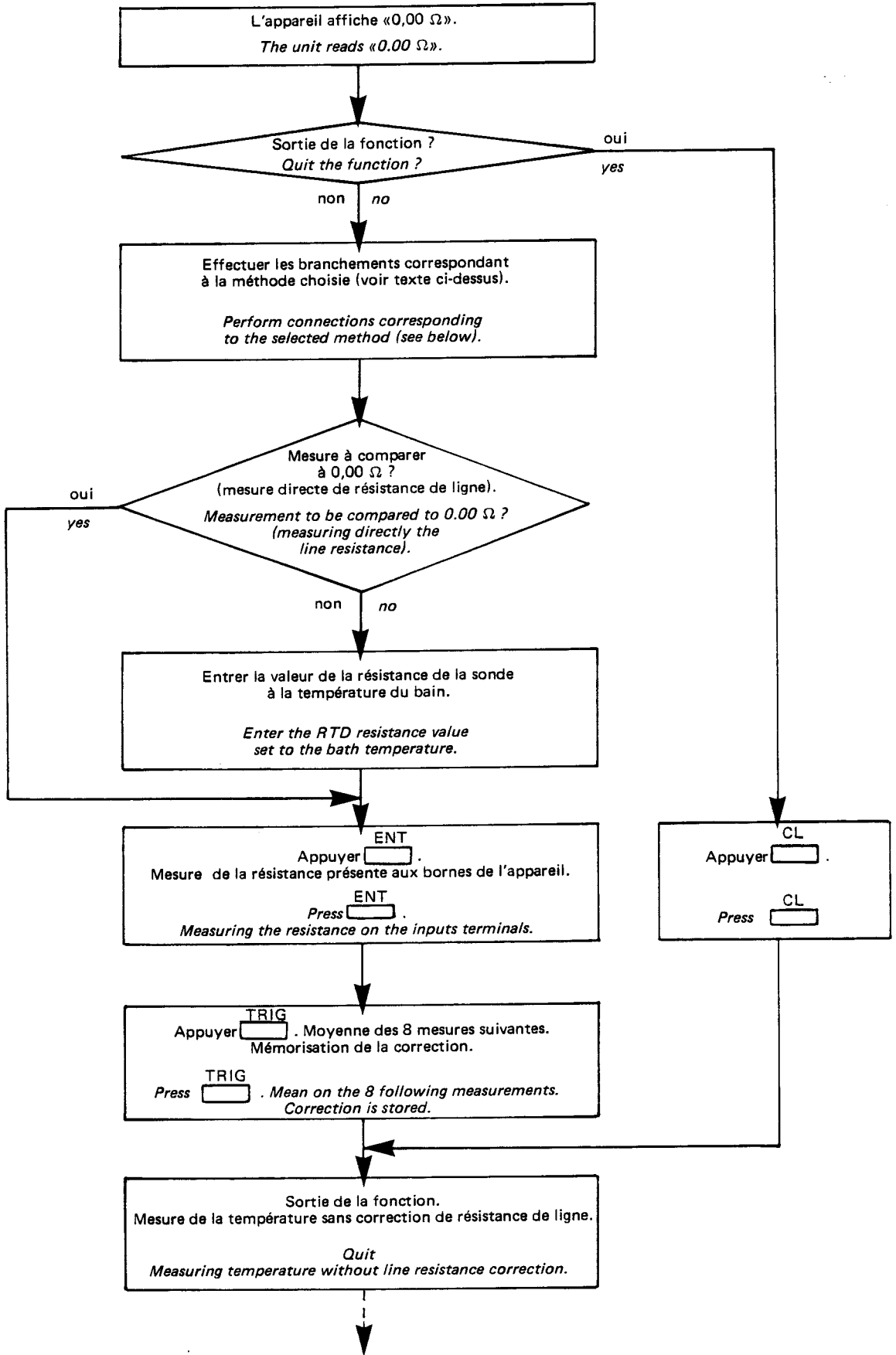
This value is then stored to be used in further computations.

Both methods are comparisons between measurement and reference value which is either $0,00\ \Omega$ or $R\theta$.

See diagram next page.

Le programme P1 a été choisi (voir paragraphe 6.6.3).

Program P1 being selected (see para. 6.6.3).



Pour mesure avec correction de résistance de ligne,
appuyer **CAL** (voir paragraphe 6.3.6).

To measure with line resistance correction,
press **CAL** (see para. 6.3.6).

6.6.6 - PARAMETRES DE CALIBRATION SPECIALE

Le programme P2 permet de mémoriser les coordonnées de deux points L_1 , M_1 et L_2 , M_2 satisfaisant à la loi de conversion $L = aM + b$, avec :

L = Lecture à l'affichage et
 M = Valeur mesurée.

Il faut entrer en L_1 un nombre complet avec sa (ou ses) décimale(s). Le nombre de décimale(s) de L_1 sera commun à L_2 et à l'affichage des mesures avec calibration spéciale.

M_1 et M_2 sont entrées en nombre de points de mesure (sans virgule) sur le calibre à utiliser (voir paragraphe 6.4.4).

Les quatre nombres programmés doivent être compris entre $\pm 32\,767$ points.

Le programme comporte quatre phases (une pour chaque paramètre) avec dans l'ordre de traitement L_1 , M_1 , L_2 et M_2 .

Le programme P2 ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), le paramètre L_1 présent en mémoire permanente est affiché. Utiliser ensuite la procédure générale décrite au paragraphe 6.6.2.

6.6.7 - PARAMETRES POUR MESURE(S) DECLEN- CHEE(S)

Le programme P4 permet de mémoriser le nombre de mesures (N) et l'intervalle de temps (ΔT) entre deux mesures successives effectuées en mode déclenché.

Les limites de programmation sont les suivantes :

$$0 \leq N \leq 255 \\ \text{et} \\ 0,4 \leq \Delta T \leq 4\,295,0 \text{ secondes.}$$

La virgule n'est pas utilisée pour programmer N .

Le programme comporte deux phases :

Phase 1 : programmation (ou rappel) de N .
Phase 2 : programmation (ou rappel) de ΔT .

Le programme P4 ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), le nombre de mesures (N) présent en mémoire permanente est affiché. Utiliser ensuite la procédure générale décrite au paragraphe 6.6.2.

6.6.6 - PARAMETERS FOR SPECIAL CALIBRATION

Program P2 enables to store co-ordinates of L_1 , M_1 and L_2 , M_2 meeting conversion law $L = aM + B$, with :

L = reading and
 M = value measured.

For L_1 , enter a whole number with decimal place(s) which are common to L_2 and to reading of measurements with special calibration.

M_1 and M_2 are entered in number of measuring counts (no decimal point) on the range to be used (see para. 6.4.4).

The four numbers to be programmed should be between $\pm 32\,767$ counts.

Program includes four phases (one for each parameter) with L_1 , M_1 , L_2 and M_2 respectively.

Program P2 being selected (see para. 6.6.3) the unit reads L_1 stored in permanent memory. Then, use the general procedure indicated in para. 6.6.2.

6.6.7 - PARAMETERS FOR TRIGGERED MEASUREMENT(S)

Program P4 enables to store number of measurements (N) and time interval (ΔT) between two successive measurements performed in trigger mode.

Limits are as follows :

$$0 \leq N \leq 255 \\ \text{and} \\ 0,4 \leq \Delta T \leq 4\,295,0 \text{ seconds}$$

Decimal point is not used to program N .

The program includes two phases :

Phase 1 : Programming (or recalling) N .
Phase 2 : Programming (or recalling) ΔT .

Program P4 being selected (see para. 6.6.3) the unit reads number of measurements (N) stored in permanent memory. Then, use the general procedure as indicated in para. 6.6.2.

6.6.8 - PROGRAMMATION DE L'ADRESSE IEEE 488

L'adresse IEEE 488 est programmée uniquement au clavier. Elle s'affiche à chaque mise sous tension (voir paragraphe 6.2).

Le programme P5 ayant été choisi, l'appareil affiche l'adresse (XX) présente en mémoire permanente, soit :

I3E XX

L'adressage est le suivant :

Adresses de 0 à 30 : Le MN 5127 fonctionne en «parleur/écouteur».

Adresses de 32 à 62 : Fonctionnement avec un écouteur adressé. L'adresse de l'écouteur est : XX - 32.
Le MN 5127 travaille en «parleur seulement».

Adresse 63 : Fonctionnement avec un «écouteur seulement».

Pour changer l'adresse IEEE 488, utiliser la procédure générale décrite au paragraphe 6.6.2.

Placer l'appareil hors tension puis le remettre sous tension. La nouvelle adresse IEEE s'affiche.

6.6.9 - GESTION DE LA SORTIE ANALOGIQUE

Le programme P6 permet de mémoriser le nombre de point(s) de mesure (No) pour obtenir le niveau 0 V en sortie analogique et le nombre de point(s) d'étendue d'échelle (Ne) correspondant à la variation de 0 à 1 V du niveau de la sortie analogique (voir paragraphe 6.5.1).

Les limites de programmation sont les suivantes :

$$- 32\ 767 \leq No \leq (+) 32\ 767 \text{ (signe + implicite).}$$
$$250 \leq Ne \leq 65\ 535.$$

La virgule n'est pas utilisée dans ce programme.

Le programme comporte deux phases :

Phase 1 : programmation (ou rappel) de No.

Phase 2 : programmation (ou rappel) de Ne.

Le programme P6 ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), le paramètre No présent en mémoire permanente est affiché. Utiliser ensuite la procédure générale décrite au paragraphe 6.6.2.

6.6.8 - HOW TO PROGRAM THE IEEE 488 ADDRESS

The IEEE 488 address is programmed using keyboard and read each time the unit is switched on (see para 6.2).

Program P5 being selected, the unit reads address (XX) stored in permanent memory, i.e. :

I3E XX

Address is as follows :

From 0 to 30 : *The MN 5127 operates in "Talk/Listen" mode.*

From 32 to 62 : *Operating with one listener having XX - 32 address programmed.*

The MN 5127 operates in "Talk Only" mode.

63 : *"Listen Only" mode.*

To change the IEEE 488 address, use the general procedure described in para. 6.6.2.

Then, switch the unit off and on to read the new address.

6.6.9 - ANALOG OUTPUT MANAGEMENT

Program P6 enables to store the number of measuring counts (No) to get 0 V on the analog output and number of scale range counts (Ne) corresponding to variation from 0 to 1 V on the analog output (see para. 6.5.1).

Limits are as follows :

$$- 32\ 767 \leq No \leq (+) 32\ 767 \text{ (sign + implied).}$$
$$250 \leq Ne \leq 65\ 535.$$

Decimal point is not used with that program.

Program includes two phases :

Phase 1 : *Programming (or recalling) No.*

Phase 2 : *Programming (or recalling) Ne.*




Program P6 being selected (see para. 6.6.3), the unit reads No stored in permanent memory. Then, use the general procedure described in para. 6.6.2.

6.6.10 - PROGRAMMES D'EXPLOITATION DE LA MEMOIRE BURST

6.6.10.1 - Rappel des mesures stockées en mémoire

Le programme P7 permet de rappeler, une à une, les 255 mesures stockées en mémoire burst.

Le programme ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), l'affichage indique la mesure la plus récente.

- Appuyer  Pour rappeler à l'affichage la mesure directement antérieure à celle affichée.
- Appuyer  Pour rappeler à l'affichage la mesure directement postérieure à celle affichée.
- Appuyer  Pour revenir dans l'état précédant l'accès à la fonction programmation.





6.6.10.2 - Rappel des valeurs minimale et maximale et de la valeur moyenne

Le programme P8 permet de rappeler à l'affichage trois valeurs :

- La valeur minimale des N mesures stockées.
- La valeur maximale des N mesures stockées.
- La valeur moyenne des N mesures stockées.

Le nombre N de mesures étant défini comme indiqué au paragraphe 6.5.2.2.

Le programme P8 ayant été choisi (voir paragraphe 6.6.3), l'affichage indique la valeur moyenne des N mesures stockées.

- Appuyer  Pour rappeler à l'affichage la valeur minimale des N mesures stockées en mémoire burst.
- Appuyer  Pour rappeler à l'affichage la valeur maximale des N mesures stockées en mémoire burst.
- Appuyer  Pour rappeler à l'affichage la valeur moyenne des N mesures stockées en mémoire burst.
- Appuyer  Pour revenir dans l'état précédant l'accès à la fonction programmation.

6.6.10.3 - Exploitation sur un enregistreur ou un oscilloscope

Le programme P9 permet de choisir le mode d'exploitation de la sortie analogique sur laquelle sont disponibles les N mesures stockées en mémoire burst.




La procédure est la suivante.

6.6.10 - HOW TO PROCESS BURST MEMORY

6.6.10.1 - How to recall measurements stored in memory

Program P7 recalls, one by one, the 255 measurements stored in burst memory.

Program being selected (see para. 6.6.3) the unit reads the latest measurement.

- Press  To read measurement anterior to the one displayed.
- Press  To read measurement posterior to the one displayed.
- Press  To return to state before access to program.





6.6.10.2 - How to recall min., max. and mean values

Program P8 enables to recall three values :

- The min. value of N measurements stored.
- The max. value of N measurements stored.
- The mean value of N measurements stored.

N is defined in para. 6.5.2.2.

Program P8 being selected (see para. 6.6.3) the unit reads mean value of the N measurements stored.

- Press  To read min. value of the N measurements stored in burst memory.
- Press  To read max. value of the N measurements stored in burst memory.
- Press  To read mean value of the N measurements stored in burst memory.
- Press  To return to state before access to program.

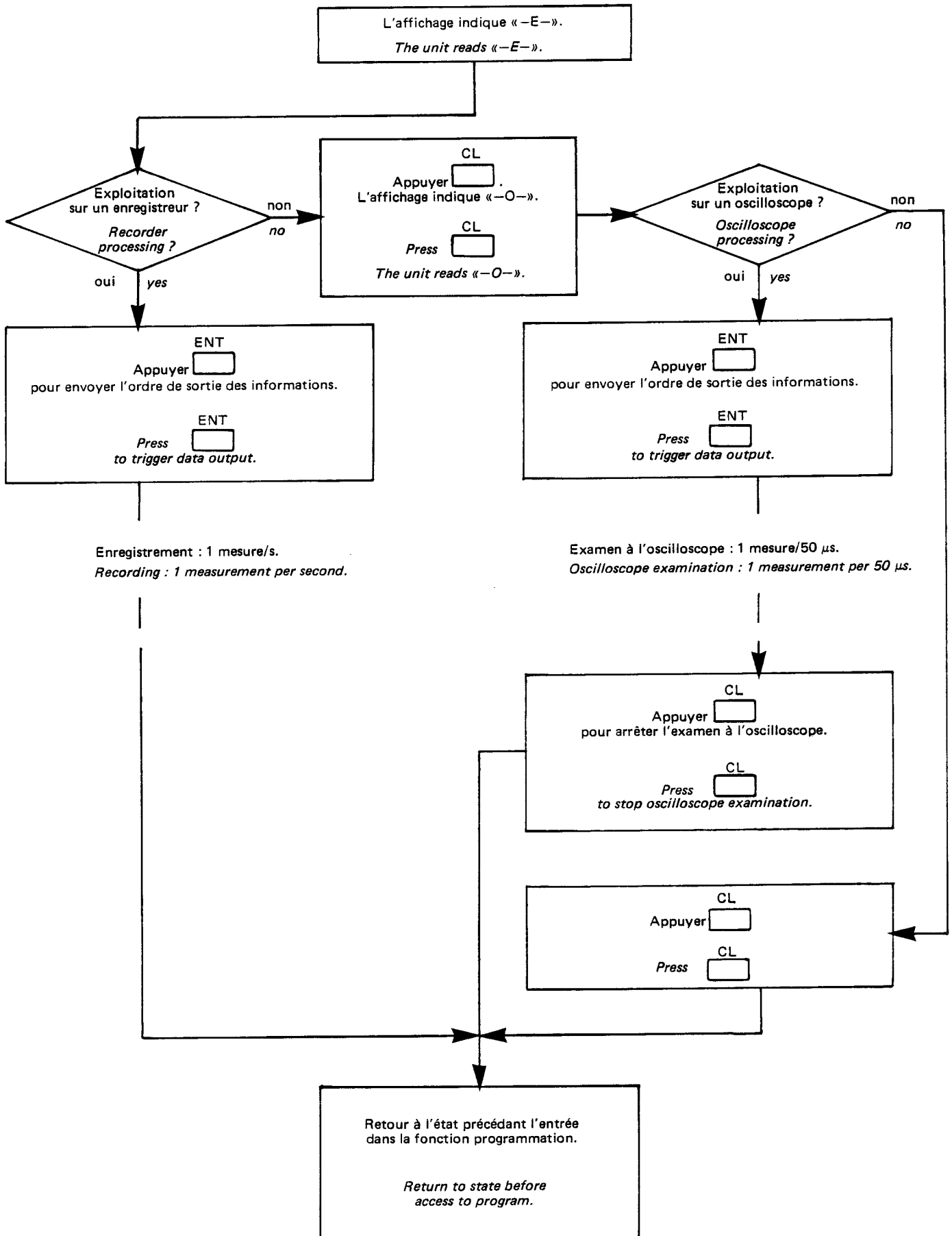
6.6.10.3 - Recorder or oscilloscope processing

Program P9 enables to select processing mode of the analog output on which are available the N measurements stored in burst memory.

See next page.

Le programme P9 a été choisi (voir paragraphe 6.6.3).

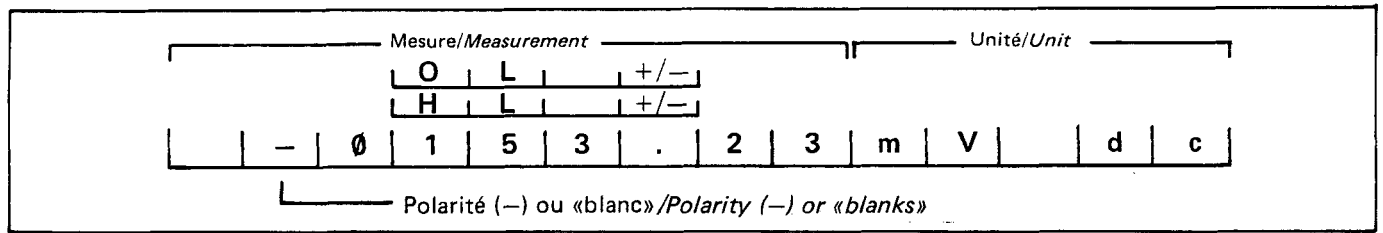
Program P9 being selected (see para. 6.6.3).



6.7 - INTERFACE IEEE 488

6.7.1 - ACQUISITION DES MESURES

• **Format NR2** - acquisition décimale - (par défaut à la mise sous tension) : 14 caractères + CR + LF.



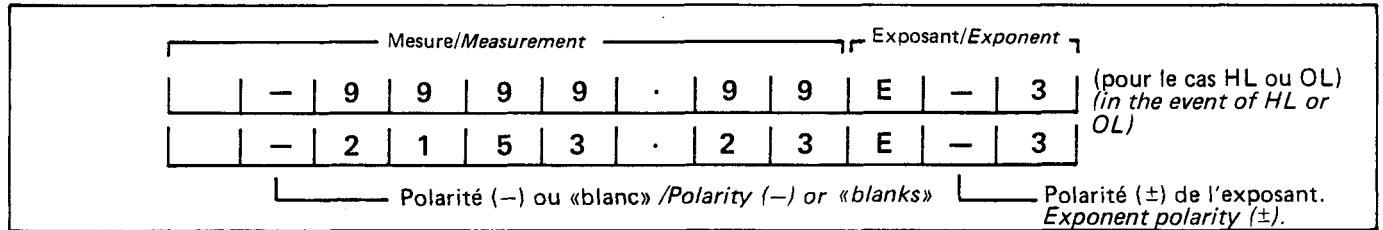
• **Format NR3** - acquisition exponentielle - : 12 caractères + CR + LF.

6.7 - IEEE 488 INTERFACE

6.7.1 - MEASUREMENT ACQUISITION

• **NR2 format** : Decimal by default at switching on ; 14 characters + CR + LF.

• **NR3 format** : Exponential ; 12 characters + CR + LF.



Chaque mesure est disponible sur le bus depuis la fin de cette mesure jusqu'à la fin de la mesure suivante.

Each measurement is available on the bus as soon as it is processed up to the next.

6.7.2 - COMMANDES

Les commandes peuvent être enchaînées en les séparant par des «,» (virgule) ; dans ce cas, si une commande n'est pas reconnue, les suivantes ne sont pas exécutées.

6.7.2 - COMMANDS

Commands may be sent in a single file with decimal points (,) to separate them, but when a command is not recognized, the others are not executed.

Les commandes peuvent être en minuscules ou en majuscules. Les «blancs» sont ignorés et peuvent servir à rendre les commandes plus lisibles.

They can be sent either in small or capital letters. "Blanks" used to read commands are ignored.

6.7.2.1 - Programmation d'un calibre

6.7.2.1 - How to program range

«250mVdc»	Calibre 250,00 mV-	"250mVdc"	250.00 mV- range
«2500mVdc»	Calibre 2500,0 mV-	"2500mVdc"	2500.0 mV- range
«25Vdc»	Calibre 25,000 V-	"25Vdc"	25.000 V- range
«250Vdc»	Calibre 250,00 V-	"250Vdc"	250.00 V- range
«1000Vdc»	Calibre 1000.0 V-	"1000Vdc"	1000.0 V- range
«25mAdc»	Calibre 25,000 mA-	"25mAdc"	25.000 mA- range
«2500mAdc»	Calibre 2500,0 mA-	"2500mAdc"	2500.0 mA- range
«250Ohm»	Calibre 250,00 Ω	"250Ohm"	250.00 Ω range
«2500Ohm»	Calibre 2500,0 Ω	"2500Ohm"	2500.0 Ω range
«25kOhm»	Calibre 25,000 kΩ	"25kOhm"	25.000 kΩ range
«250kOhm»	Calibre 250,00 kΩ	"250kOhm"	250.00 kΩ range
«2500kOhm»	Calibre 2500,0 kΩ	"2500kOhm"	2500.0 kΩ range
«25MOhm»	Calibre 25,000 MΩ	"25MOhm"	25.000 MΩ range
«250mVadc»	Calibre 250,00 mV~	"250mVadc"	250.00 mV~ range
«2500mVadc»	Calibre 2500,0 mV~	"2500mVadc"	2500.0 mV~ range
«25Vadc»	Calibre 25,000 V~	"25Vadc"	25.000 V~ range
«250Vadc»	Calibre 250,00 V~	"250Vadc"	250.00 V~ range
«700Vadc»	Calibre 700,0 V~	"700Vadc"	700.0 V~ range
«25mAadc»	Calibre 25,000 mA~	"25mAadc"	25.000 mA~ range
«2500mAadc»	Calibre 2500,0 mA~	"2500mAadc"	2500.0 mA~ range
«250mVac»	Calibre 250,00 mV~	"250mVac"	250.00 mV~ range
«2500mVac»	Calibre 2500,0 mV~	"2500mVac"	2500.0 mV~ range
«25Vac»	Calibre 25,000 V~	"25Vac"	25.000 V~ range
«250Vac»	Calibre 250,00 V~	"250Vac"	250.00 V~ range
«700Vac»	Calibre 700,0 V~	"700Vac"	700.0 V~ range
«190Hz»	Calibre 190,000 Hz	"190Hz"	190.000 Hz range
«1900Hz»	Calibre 1900,00 Hz	"1900Hz"	1900.00 Hz range
«19000Hz»	Calibre 19000,0 Hz	"19000Hz"	19000.0 Hz range
«35000Hz»	Calibre 35000 Hz	"35000Hz"	35000 Hz range

6.7.2.2 - Programmation d'une fonction

«Vdc»	mV/V—
«Vadc»	mV/V \approx
«Vac»	mV/V \sim
«Adc»	mA—
«Aadc»	mA \approx
«Ohm»	Ω
«Deg»	$^{\circ}\text{C}$ ou $^{\circ}\text{F}$
«Deg C»	$^{\circ}\text{C}$
«Deg F»	$^{\circ}\text{F}$
«Hz»	Hz en/hors service
«Hz ON»	Mesures en Hz
«Hz OFF»	Retour en mesures normales
«dB»	dB en/hors service
«dB ON»	Mesures en dB
«dB OFF»	Retour en mesures normales

Les fonctions «Hz» et «dB» ne peuvent être mises en service que si l'appareil est déjà sur un calibre alternatif (Vac, Vadc ou Aadc).

6.7.2.3 - Changement de calibre sans changement de fonction

«UP»	Calibre supérieur
«DOWN»	Calibre inférieur

6.7.2.4 - Programmation du mode de fonctionnement et du format de sortie pour les mesures

«AUTO»	Gammes automatiques/gammes manuelles
«AUTO ON»	Gammes automatiques
«AUTO OFF»	Gammes manuelles
«HOLD»	Mode déclenché/mode continu
«HOLD ON»	Mode déclenché
«HOLD OFF»	Mode continu
«NUL»	Nul en/hors service
«NUL ON»	Nul en service
«NUL OFF»	Nul hors service
«CAL»	Calibration spéciale en/hors service
«CAL ON»	Calibration spéciale en service
«CAL OFF»	Calibration spéciale hors service
«NR2»	Format NR2 - résultats de mesure seulement
«NR3»	Format NR3 - résultats de mesure seulement

6.7.2.5 - Programmation de caractéristiques particulières

Toutes ces caractéristiques sont mémorisées dans une «EEPROM», mémoire non volatile.

• Référence dB

«Réf dB : uuuu.u mV , ii.iii mA» (mV et mA facultatifs).

$$100,0 \leq \text{uuuu.u} \leq 2800,0.$$

$$1,000 \leq \text{ii.iii} \leq 28,000.$$

• Sortie analogique

«Anal : ooooo , eeeee»

$$-32\,767 \leq \text{ooooo} \leq 32\,767 \quad 250 \leq \text{eeeee} \leq 65535$$

ooooo = Origine : nombre de points pour sortie 0,00 V.
 eeeee = Echelle : nombre de points à partir de l'origine pour sortie 1,00 V.

6.7.2.2 - How to program function

"Vdc"	mV/V-
"Vadc"	mV/V \approx
"Vac"	mV/V \sim
"Adc"	mA-
"Aadc"	mA \approx
"Ohm"	Ω
"Deg"	$^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$
"Deg C"	$^{\circ}\text{C}$
"Deg F"	$^{\circ}\text{F}$
"Hz"	Hz on/off
"Hz ON"	Measuring Hz
"Hz OFF"	Return to normal measurements
"dB"	dB on/off
"dB ON"	Measuring dB
"dB OFF"	Return to normal measurements

"Hz" and "dB" functions operate only when the unit is set to an AC range (Vac, Vadc or Aadc).

6.7.2.3 - How to change range but not function

"UP"	Upper range
"DOWN"	Lower range

6.7.2.4 - How to program operating mode and output format

"AUTO"	Auto/manual ranging
"AUTO ON"	Autoranging
"AUTO OFF"	Manual ranging
"HOLD"	Trigger/continuous modes
"HOLD ON"	Trigger mode
"HOLD OFF"	Continuous mode
"NUL"	Null on/off
"NUL ON"	Null on
"NUL OFF"	Null off
"CAL"	Special calibration on/off
"CAL ON"	Special calibration on
"CAL OFF"	Special calibration off
"NR2"	NR2 format - results only
"NR3"	NR3 format - results only

6.7.2.5 - How to program particular specifications

All these specifications are stored in EEPROM.

• dB reference

"Ref dB : uuuu.u mV , ii.iii mA" with mV and mA optional.

$$100,0 \leq \text{uuuu.u} \leq 2800,0.$$

$$1,000 \leq \text{ii.iii} \leq 28,000.$$

• Analog output

"Anal : ooooo , eeeee"

$$-32\,767 \leq \text{ooooo} \leq 32\,767 \quad 250 \leq \text{eeeee} \leq 65535$$

ooooo = Origin : number of counts for 0.00 V output.
 eeeee = Scale : number of counts from origin for 1.00 V output.

• Fonctionnement en mode déclenché

« Trig : nnn mes , tttt.t sec » (mes et sec facultatifs)

$0 \leq nnn \leq 255$: nombre de mesures par déclenchement.
 $0,4 \leq tttt.t \leq 4\,295.0$: intervalle entre deux mesures ou temporisation (1 mesure).

Nota : Pour $nnn = 0$, pas de temporisation.

• Calibration spéciale

« Cal : L1 = M1 , L2 = M2 »

L1 : valeur affichée pour M1 points mesurés.

L2 : valeur affichée par M2 points mesurés.

L1, L2 : nombre entiers ou décimaux.

M1, M2 : nombres entiers.

La position du point décimal doit être la même pour L1 et L2, elle définit celle qui sera affichée en mode «CAL».

Sans tenir compte du point décimal, L1, L2, M1 et M2 doivent être compris entre - 32 767 et + 32 767.

• Calibration en mesure de température

Cette commande permet de mesurer et mémoriser la résistance de ligne de la sonde Pt (ou éventuellement la résistance de la sonde à une température donnée pour correction en un point).

La procédure est analogue à celle utilisée au clavier (Prog 1) :

« deg : ent » Mesure de la résistance de ligne, valeur proposée : 000.00 Ω .

ou par exemple :

« deg : 100.00 » Mesure de la sonde à 0°C.

L'appareil mesure la résistance entre les bornes d'entrée ; quand la mesure est stabilisée, envoyer la commande :

« trig »

L'appareil mémorise la moyenne des 8 mesures suivantes, puis sort de la procédure.

Nota :

- Les valeurs proposées sont sorties sur le bus comme un résultat suivi de « ? » (16 caractères + CR + LF).
- Les valeurs mesurées sont sorties normalement sur le bus.
- A la fin des 8 mesures de calibration, passage à « 1 » du bit de status « FIN TRIG » (voir paragraphe 6.7.2.11).

• Trigger mode

"Trig : nnn mes , tttt.t sec" with mes and sec optional.

$0 \leq nnn \leq 255$: number of measurements per trigger.
 $0.4 \leq tttt.t \leq 4\,295.0$: interval between two measurements or timing (one measurement).

Note : For $nnn = 0$ there is not timing.

• Special calibration

"Cal : L1 = M1, L2 = M2"

L1 is value read for M1 counts measured.

L2 is value read for M2 counts measured.

L1 and L2 are whole or decimal numbers.

M1 and M2 are whole numbers.

L1 and L2 bear the same decimal point position which defines the one displayed in "CAL" mode.

L1, L2, M1 and M2 must be comprised between - 32 767 and + 32 767, decimal point not taken into account.

• Calibration when measuring temperature

This command enables to measure and store either the RTD line resistance or the RTD resistance set to a given temperature for a single point correction.

Procedure is the same as the one performed on keyboard (Prog 1) :

"deg : ent" Measuring the line resistance with 000.00 Ω value.

or e.g. :

"deg : 100.00" Measuring the probe at 0°C.

The unit measures the resistance between input terminals. Then, allow for settling and send command :

"trig"

The unit stores mean of the 8 following measurements and quits procedure.

Notes :

- The values offered are outputted on the bus as a result with "?" (16 characters + CR + LF).
- The values measured are outputted normally on the bus.
- When the 8 calibration measurements are performed, the "FIN TRIG" (TRIG END) status bit goes to "1" (see para. 6.7.2.11).

6.7.2.6 - Etalonnage de l'appareil

Cette commande permet d'étalonner l'appareil à partir du bus.

La procédure est analogue à celle utilisée au clavier (Prog 3) :

«**Etal : 5127 , ...** Etalonnage primaire,
ou
«**Etal : clr , 5127 , ...** Etalonnage secondaire seul.
«**... , clr ,** Pas d'étalonnage du premier calibre.
ou
«**... , ent**» Point bas du calibre proposé.
ou par exemple :
«**... , 0**» Point bas du calibre, autre valeur.

L'appareil mesure la grandeur appliquée aux bornes d'entrée ; quand la mesure est stabilisée, envoyer la commande :

«**trig**»

L'appareil mémorise la moyenne des 8 mesures suivantes, puis propose l'étalonnage du point haut du calibre :

«**ent**» Point haut du calibre proposé.
ou par exemple :
«**2500.0**» Point haut du calibre, autre valeur.

L'appareil mesure la grandeur appliquée aux bornes d'entrée ; quand la mesure est stabilisée, envoyer la commande :

«**trig**»

L'appareil mémorise la moyenne des 8 mesures suivantes, calcule les coefficients de correction puis propose l'étalonnage du calibre suivant et ainsi de suite pour tous les calibres.

– A la fin de l'étalonnage primaire, le message :

«**Fin Etal Phase 1**»

(17 caractères + CR + LF) est disponible sur le bus.

Envoyer la commande :

«**5127**» Début étalonnage secondaire.
ou
«**clr,clr**» Sortie de la procédure.

– A la fin de l'étalonnage secondaire, le message :

«**Fin Etal Phase 2**»

(17 caractères + CR + LF) est disponible sur le bus.

Envoyer la commande :

«**clr**» Sortie de la procédure.

La phase 3 est réservée à la maintenance, voir paragraphe 7.6.5.

Nota :

- Les valeurs proposées sont sorties sur le bus comme un résultat de mesure suivi de «**?**» (16 caractères + CR + LF).
- Les valeurs mesurées sont sorties normalement sur le bus.
- A la fin des 8 mesures de calibration, passage à «**1**» du bit de status «**FIN TRIG**» (voir paragraphe 6.7.2.11).
- Si l'étalonnage d'un calibre est refusé, un message d'erreur de la forme :

«**Err Et1 2500mV dc**»

(20 caractères + CR + LF) est disponible sur le bus.

6.7.2.6 - How to calibrate the unit

This command calibrates the unit from the bus.

Procedure is the same as the one performed on keyboard (Prog 3) :

"**Etal : 5127 , ...** *Primary calibration.*
or
"**Etal : clr , 5127 , ...** *Secondary calibration alone.*
"**... , clr ,**" *First range not calibrated.*
or
"**... , ent**" *Range low point offered.*
or e.g. :
"**... , 0**" *Range low point, other value.*

The unit measures the quantity applied on the input terminals. Then, allow for settling and send command :

"**trig**"

The unit stores mean of the 8 following measurements, then requests for calibration of the range low point :

"**ent**" *Range low point offered.*
or e.g. :
"**2500.0**" *Range low point, other value.*

The unit measures the quantity applied on input terminals. Then, allow for settling and send command :

"**trig**"

The unit stores mean of the 8 following measurements, computes correction coefficients and requests for calibration of the next range, and so on .. for all the ranges.

- *When the primary calibration is performed, the unit reads :*

"**Fin Etal Phase 1**" (*End of calibration phase 1*)

(17 characters + CR + LF) are available on the bus.

Send command :

"**5127**" *To start secondary calibration.*
or
"**clr,clr**" *To quit the procedure.*

- *When the secondary calibration is performed, the unit reads :*

"**Fin Etal Phase 2**" (*End of calibration phase 2*)

(17 characters + CR + LF) are available on the bus.

Send command :

"**clr**" *To quit the procedure.*

Phase 3 is reserved to maintenance, see para. 7.6.5.

Notes :

- The values offered are outputted on the bus as a result with "?" (16 characters + CR + LF).
- The values measured are outputted normally on the bus.
- When the 8 calibration measurements are performed, the "FIN TRIG" (TRIG END) status bit goes to "1" (see para. 6.7.2.11).
- When calibration is refused on a range, the unit reads :

"**Err Et1 2500mV dc**"

(20 characters + CR + LF) are available on the bus.

6.7.2.7 - Demande de messages particuliers

En plus des mesures, l'appareil peut émettre sur le bus, à la demande, des messages relatifs au mode de fonctionnement, aux caractéristiques programmées ou au contenu de la mémoire burst.

Format des messages :

40 (20 pour erreur) caractères + CR + LF.

• **Commandes :**

«Mode ?»
 «Réf dB ?»
 «Anal ?»
 «Trig ?»
 «Cal ?»
 «Deg ?»
 «Err ?»
 «Min ?»
 «Max ?»
 «Moy ?»

Après réception de ces commandes, les messages suivants sont disponibles sur le bus **et doivent obligatoirement être acquis par le contrôleur.**

6.7.2.7 - How to request particular messages

If requested, the unit is able to emit, on the bus, messages concerning the operating mode, specifications programmed or contents of burst memory.

Message format :

40 (20 for error) characters + CR + LF.

• **Commands :**

"Mode ?"
 "Ref dB ?" (dB reference)
 "Anal ?" (analog output)
 "Trig ?"
 "Cal ?"
 "Deg ?"
 "Err ?"
 "Min ? (Min.)"
 "Max ? (Max.)"
 "Moy ?" (Mean)

When the commands above are received, the messages below are available on the bus and **should be acquired by the controller.**

«Mode ?»		" AUTO,CONT,MSRQ 08,NUL 0000.00mV dc "	
	ou /or	" MANU,HOLD,MSRQ 04,NUL 0062.27 ,CAL "	
«Réf dB»		" 0.00 dB = 00774.6 mV ou 001.291 mA "	
«Anal ?»		" Origine : -025000 Echelle : 050000 "	
«Trig ?»		" 050 Mes. Interval : 00060.0 s "	
	ou /or	" 001 Mes. Tempo : 00001.5 s "	
«Deg ?»		" deg C , Res. Ligne = 001.16 Ohm "	
«Cal ?»		" 0000.00 = 004000 0100.00 = 020000 "	
«Err ?»		" Err Et1 2500mV dc "	
	ou /or	" Err Cal Coef HL "	
	ou /or	" Err Deg Res HL "	
	ou /or	" Err Syn XXXXXXXXXXXX" → Erreur de syntaxe/Syntax error XXX... = Commande non reconnue /Command not recognized	
«Min ?»		" Min : 0039.44mV dc 255 Mes. "	
«Max ?»		" Max : 0049.12mV dc 255 Mes. "	
«Moy ?»		" Moy : 0045.78mV dc 255 Mes. "	

• En mode CONTINU

«Min», «Max» et «Moy» sont calculés pour les N (N ≤ 255) dernières mesures de même calibre.

• En mode DECLENCHE

- Avant le premier déclenchement, ils sont calculés comme en CONTINU.
- Ensuite, ils sont calculés pour les N mesures programmées du dernier déclenchement.

• CONTINUOUS mode

"Min" "Max" and "Moy" are computed on the latest N measurements performed on the same range, with N ≤ 255.

• TRIGGER mode

- Before first trigger order, they are computed as stated in continuous mode,
- Then, they are computed on the N measurements programmed on the last trigger.

6.7.2.8 - Lecture de la mémoire burst

La commande : «Burst : N1 , N2 » (001 ≤ N1 , N2 ≤ 255)

permet de sortir sur le bus les N2 mesures à partir de la N1ième avant l'envoi de la commande. Ces N2 mesures doivent obligatoirement être acquises par le contrôleur.

Format : 40 caractères + CR + LF.

```
" 0059.58mV dc No 001 AUTO,CONT      "
```

```
" 0059.61mV dc No 002 AUTO,CONT      "
```

```
" 00000.0mV dc No 003 MANU,CONT,NUL   "
```

```
" 00011.2mV dc No 004 MANU,CONT,NUL   "
```

```
      :
```

```
" 00465.7mV dc No 008 MANU,CONT,NUL   "
```

```
" 0004.06      No 009 MANU,CONT,CAL   "
```

```
" 0001.23      No 010 MANU,CONT,NUL,CAL "
```

6.7.2.9 - Balayage de la mémoire burst par la sortie analogique

Les commandes «scope» et «trace» permettent de balayer par la sortie analogique :

- en mode **CONTINU** : les N (N ≤ 255) dernières mesures de même calibre.
- en mode **DECLENCHE** :
 - . avant le premier déclenchement, comme en CONTINU,
 - . ensuite, les N mesures programmées du dernier déclenchement.

La procédure est analogue à celle utilisée au clavier (Prog 9) :

«scope»	1,00 V.
«ent»	0,00 V pendant 50 μs, puis balayage continu des N mesures à raison de 50 μs/mesure.
«clr»	Sortie de la procédure.
«trace»	1,00 V.
«ent»	0,00 V pendant 1 seconde, puis balayage des N mesures à raison de 1 seconde/mesure, puis sortie de la procédure.

Nota :

- La commande «scope,ent,clr» provoque un seul balayage.
- La procédure «trace» peut être interrompue avant la fin par la commande «clr».

6.7.2.8 - Reading burst memory

Command : "Burst : N1 , N2" (001 ≤ N1 , N2 ≤ 255)

enables to output the N2 measurements on the bus from the N1th before sending order. These N2 measurements should be acquired by the controller.

Format : 40 characters + CR + LF

6.7.2.9 - Sweeping the burst memory with the analog output

Commands "scope" and "trace" enable to sweep :

- the latest N measurements on the same range in **CONTINUOUS** mode, with N ≤ 255.
- in **TRIGGER** mode :
 - . as in continuous mode and before first trigger,
 - . then the N measurements programmed on last trigger.

Procedure is the same as the one performed with the keyboard (Prog 9).

"scope"	1.00 V.
"ent"	0.00 V during 50 μs then continuous sweeping of N measurements at the rate of 50 μs per measurement.
"clr"	To quit procedure.
"trace"	1.00 V.
"ent"	0.00 V during one second, then sweeping of N measurements at the rate of one second per measurement and quitting procedure.

Notes :

- Command "scope , ent , clr" performs only one sweep.
- Procedure "trace" may be stopped by command "clr".

6.7.2.10 - Réponse aux commandes «IFC», «DCL», «SDC», «REN», «LLO», «GTL» et «GET»

«IFC»	Désadresse l'appareil sans modifier son état.
«DCL» ou «SDC»	Remet l'appareil dans son état à la mise sous tension.
«REN»	Met l'appareil en «REMOTE» : toutes les touches, sauf «LOC» sont inactives et le symbole «REM» s'allume.
«REN» + «LLO»	Désactive complètement le clavier.
«GTL»	Remet l'appareil en «LOCAL» : toutes les touches redeviennent actives et le symbole «REM» s'éteint.
«GET»	En mode DECLENCHE, déclenche une série de N mesures (N : nombre de mesures programmées). En mode CONTINU, la commande «GET» est ignorée.

Nota :

- Ces commandes sont des commandes universelles spécifiques à la norme IEEE 488. Leur émission nécessite l'emploi de la syntaxe propre au calculateur et non à l'appareil, (se référer à la notice du contrôleur utilisé).
- La commande «DCL» est toujours reconnue.
- Il est préférable de placer l'appareil en «REMOTE» (commande «REN») avant d'envoyer la commande «SDC».

6.7.2.11 - Réponse à une reconnaissance série, mot d'état

En réponse à une reconnaissance série, l'appareil émet son «mot d'état», les bits du mot d'état sont codés comme suit :

Bit 0 (1)	Appareil programmé : <ul style="list-style-type: none">- passe à 1 dès que l'appareil a reconnu une commande.- retourne à 0 lorsque l'appareil retourne en local ou reçoit «DCL» ou «SDC».
Bit 1 (2)	Erreur d'étalonnage ou de calibration spéciale : <ul style="list-style-type: none">- passe à 1 en cas d'erreur pendant les procédures «Etal :» ou «Cal : ...» ou «Deg :».- retourne à 0 après acquisition du message d'erreur.
Bit 2 (4)	Fin trig : <ul style="list-style-type: none">- passe à 1 après la dernière mesure en mode DECLENCHE ou, dans certains programmes, après les 8 mesures de calibration (compensation des résistances de ligne et étalonnage). Il retourne alors à 0 automatiquement dès la phase suivante.- retourne à 0 après la lecture de la mémoire burst.
Bit 3 (8)	Fin de mesure : <ul style="list-style-type: none">- passe à 1 dès qu'un résultat de mesure est disponible sur le bus.- retourne à 0 après acquisition de la mesure.
Bit 4 (16)	Occupé : <ul style="list-style-type: none">- passe à 1 tant qu'aucun message n'est disponible sur le bus.

6.7.2.10 - Answer to commands "IFC", "DCL", "SDC", "REN", "LLO", "GTL" and "GET"

"IFC"	Disaddresses the unit but does not change state.
"DCL" or "SDC"	Resets the unit to switching on position.
"REN"	Sets the unit to "REMOTE" position with flag "REM" on. All the keys are inoperative, except "LOC" key.
"REN" + "LLO"	Makes the keyboard inoperative.
"GTL"	Sets the unit to "LOCAL" position with flag "REM" off. All the keys are operative.
"GET"	Triggers N measurements in TRIGGER mode with N = number of measurements programmed. That command is ignored in CONTINUOUS mode.

Notes :

- These commands are universal and specific to the IEEE 488 publication. Refer to the instruction manual of the controller.
- Command "DCL" is always recognized.
- We suggest you to set the unit to "REMOTE" position ("REN" command) before sending "SDC".

6.7.2.11 - Answer to a serial poll, status byte

When the controller performs a serial poll, the unit outputs its "status byte" according to codes below :

Bit 0 (1)	Unit programmed <ul style="list-style-type: none">- goes to 1 when the unit recognizes a command.- goes to 0 when the unit returns to "local" or receives "DCL" or "SDC" command.
Bit 1 (2)	Error on special or not calibration <ul style="list-style-type: none">- goes to 1 when error occurs during "Etal : " or "Cal : " or "Deg : " procedure.- goes to 0 when message error is acquired.
Bit 2 (4)	Fin trig (trig end) <ul style="list-style-type: none">- goes to 1 when last triggered measurement is performed or, depending on programs, after the 8 calibration measurements (line resistance compensation and calibration). It goes automatically to 0 on next phase.- goes to 0 after reading the burst memory.
Bit 3 (8)	Fin de mesure (measurement end) <ul style="list-style-type: none">- goes to 1 when one result is available on the bus.- goes to 0 when measurement is acquired.
Bit 4 (16)	Busy <ul style="list-style-type: none">- goes to 1 when there is no message available on the bus.

Bit 5 (32) Erreur :
- passe à 1, soit en même temps que le bit 1, soit après une erreur de syntaxe.
- retourne à 0 après acquisition du message d'erreur ou à réception d'une commande valide.

Bit 6 (64) Demande de service :
- passe à 1 en même temps que les bits 2, 3 et/ou 5 si une demande de service a été programmée pour un ou plusieurs de ces bits (voir masque SRQ).
- retourne à 0 quand le message correspondant a été acquis.
- la ligne SRQ passe à l'état vrai en même temps que le bit 6, elle retourne à l'état faux dès que le mot d'état a été acquis par le contrôleur.

Bit 7 (128) Toujours à 0.

• **Programmation du «masque SRQ»**

«MSRQ = nn» nn = Nombre entier égal à la somme des poids des bits du mot d'état devant provoquer une demande de service.

6.7.3 - PROGRAMMATION DE L'ADRESSE IEEE 488

Se reporter au paragraphe 6.6.8.

REMARQUES

1 - Une commande (ou plusieurs, si elles sont enchaînées) doit se terminer par une fin de message : caractère «LF» et/ou passage, à l'état actif, de la ligne EOI avec le dernier octet.

La plupart des contrôleurs IEEE génère automatiquement cette fin de message à chaque instruction de sortie.

2 - Les commandes ne sont décodées et effectuées qu'après réception de cette «fin de message» et ne sont donc généralement pas effectives instantanément.

3 - L'appareil ne peut être déclenché (par le bus IEEE ou par un signal extérieur) que s'il est effectivement en mode «déclenché» donc, pas immédiatement après réception de la commande «hold» ou «hold on» .

Ne pas oublier qu'un changement de calibre ou de fonction provoque un retour automatique en mode «continu».

La procédure la plus rapide, pour une utilisation en mode «déclenché», est d'enchaîner la programmation du calibre et la commande «hold».

Ensuite, le temps nécessaire pour que l'appareil puisse être déclenché est au maximum de :

3 500 ms pour un calibre «Hz»,
1 300 ms pour un calibre «ohm» et
650 ms pour un autre calibre.

Bit 5 (32) Error
- goes to 1 either at the same time as bit 1 or after a syntax error.
- goes to 0 when error message is acquired or correct command is received.

Bit 6 (64) Service request
- goes to 1 at the same time as bits 2, 3 and/or 5 and when a service request is programmed on one or several of these bits (see SRQ mask).
- goes to 0 when the corresponding message is acquired.
- SRQ line goes to true state at the same time as bit 1 and goes to wrong state when the status byte is acquired by the controller.

Bit 7 (128) Always sets to 0.

• **Programming "SRQ mask"**

«MSRQ = nn" With nn = Whole number equal to sum of the bit weights of status byte providing a service request.

6.7.3 - HOW TO PROGRAM THE IEEE 488 ADDRESS

Refer to para. 6.6.8

GENERAL

1- When one or several commands are sent in a single file, end them with terminators : "LF" and/or active line EOI with the last eight-bit byte.

Most of IEEE controllers automatically output these terminators.

2- The commands are decoded and performed only when the terminators are received.

3- The unit is triggered from the bus or the external signal if set to "trigger" mode, but not immediately upon receiving command "hold" or "hold on".

Never forget that changing range or function resets the unit to "continuous" mode.

The best way to operate in "trigger" mode is to send programming of range and command "hold" in a single file.

Then allow for trigger which is max. :

3 500 ms on "Hz" range,
1 300 ms on "ohm" range and
650 ms on the others.

7 - MAINTENANCE

7.1 - OUVERTURE DU CAPOT DE L'APPAREIL

- Placer l'interrupteur de mise sous tension sur la position «0».

Débrancher les cordons de mesure, le cordon secteur et éventuellement les liaisons à l'arrière de l'appareil.

- Retourner l'appareil, face avant vers l'opérateur et ôter les 4 vis de fixation du capot inférieur.
- Retourner l'appareil à nouveau, face avant vers l'opérateur, dégager le capot supérieur vers le haut, puis le rabattre vers la droite.

Dans cette position, la carte de base (X/CA 40887-000) est située à gauche et la carte IEEE (X/CA 40889-027) à droite.

- Dégager la béquille.

7.2 - FERMETURE DU CAPOT DE L'APPAREIL

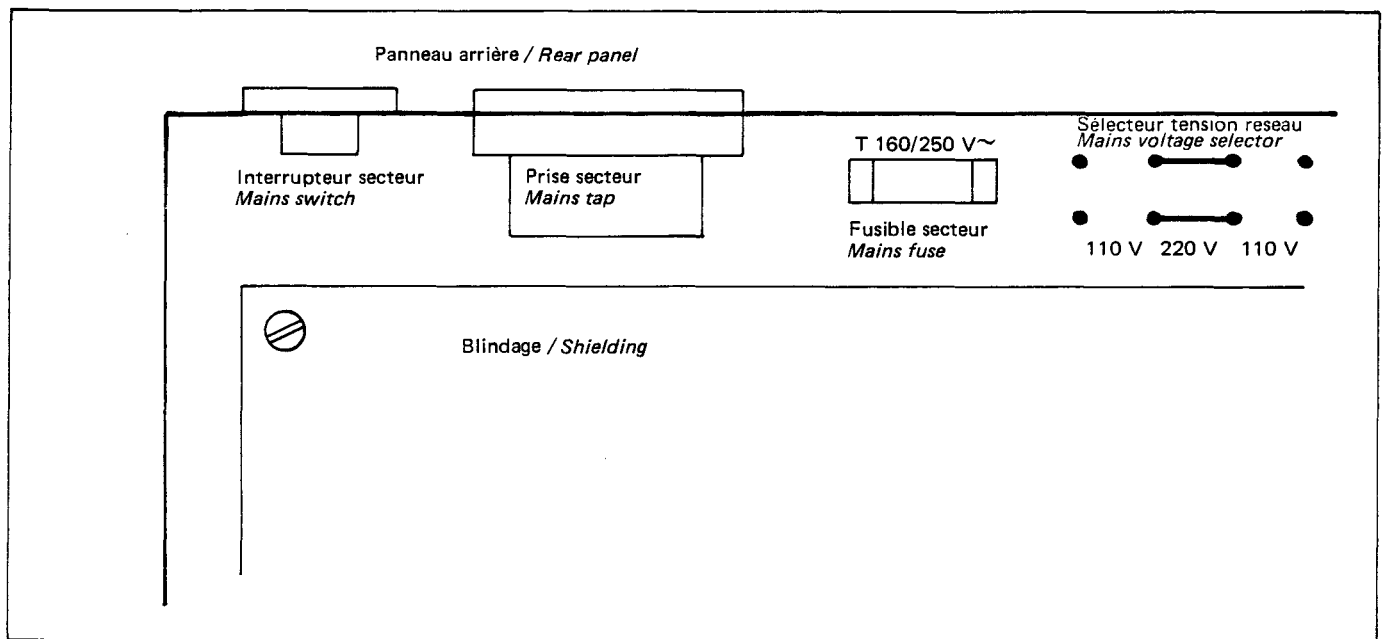
- Replacer la béquille dans le capot inférieur.
- Prendre le capot supérieur, le remettre en place et retourner l'appareil.
- Replacer les 4 vis de fixation, puis poser l'appareil dans sa position d'utilisation.

7.3 - REMPLACEMENT DU FUSIBLE SECTEUR

L'alimentation secteur de l'appareil est protégée par un fusible 5 x 20 temporisé 160 mA/250V~conforme à la norme NF C 92-430 (feuille III).

Pour remplacer le fusible incriminé :

- Ouvrir l'appareil comme indiqué au paragraphe 7.1. Le fusible est situé sur la carte de base (X/CA 40887-000) à côté de la prise secteur.



- Insérer la lame d'un petit tournevis entre le fusible et son support en exerçant une légère pression afin de le dégager vers le haut.
- Vérifier que le fusible est bien coupé et identifier la cause de sa fusion.
- Remplacer le fusible.
- Refermer l'appareil comme indiqué au paragraphe 7.2.

7 - MAINTENANCE

7.1 - HOW TO DISMANTLE THE UNIT

- Set the switch to "0" position.

Disconnect measuring leads, mains cord and if required, connections at back of the unit.

- Turn the unit over, front face via the user, and remove the 4 retaining screws.
- Turn the unit back, front face via the user, remove top cover upwards, then to the right.

In that position, you can see the mother board (X/CA 40887-000) at left and the IEEE board (X/CA 40889-027) at right.

- Remove the bail.

7.2 - HOW TO REMANTLE THE UNIT

- Replace the bail in the bottom cover.
- Replace the top cover and turn the unit over.
- Tighten the 4 screws and turn the unit back to its operating position.

7.3 - HOW TO REPLACE MAINS FUSE

Mains is protected by a timed fuse 5 x 20, 160 mA/250 V~meeting NF C 92-430 standard (sheet III).

To replace it :

- Dismantle the unit as explained in para. 7.1 above. The fuse may be seen on the mother board (X/CA 40887-000) near to the mains plug.

- Insert blade of a small screwdriver between fuse and support and press gently to remove it upwards.
- Check that fuse is open and seek why.
- Change the fuse.
- Remantle the unit according to para 7.2 above.

7.4 - REMPLACEMENT DU FUSIBLE DE PROTECTION DU CIRCUIT DE MESURE DE COURANT

Le circuit de mesure de courant est protégé par un fusible 6 x 32 à fusion rapide 2 A/380 V~ à haut pouvoir de coupure (30 kA). Il est situé en face avant.

Pour remplacer le fusible incriminé :

- A l'aide d'un tournevis, effectuer un quart de tour vers la gauche en maintenant une pression sur celui-ci. La cartouche porte-fusible se dégage.
- Extraire le fusible de la cartouche.
- Vérifier que celui-ci est bien coupé et identifier la cause de sa fusion.
- Placer un nouveau fusible de même type dans la cartouche et la présenter dans le porte-fusible (réf. AOIP : AN 5826 - lot de 10 fusibles).
- A l'aide d'un tournevis, effectuer un quart de tour vers la droite en maintenant une pression sur celui-ci. Le fusible est en place.

7.5 - ALIMENTATION SECTEUR 220 V OU 110 V

Sur la carte de base, à proximité du transformateur et selon la figure du paragraphe 7.3, sont disposées, suivant les modèles, une ou deux barrettes de 4 contacts équipées, chacune, de deux cavaliers.

Pour changer la tension secteur :

S'assurer que le cordon secteur n'est plus raccordé à l'appareil.

- Ouvrir l'appareil comme indiqué au paragraphe 7.1.
- Placer les cavaliers comme indiqué ci-dessous suivant la tension nominale du secteur.

7.4 - HOW TO CHANGE FUSE OF CURRENT CIRCUIT

Current circuit is protected by a fast-acting HRC fuse 6 x 32, 2 A/380 V~ (30 kA) located on front.

To replace it :

- *Insert a screwdriver in the appropriate slot, give a quarter turn to the left, then release.*
- *Lift off the complete fuse carrier.*
- *Check that fuse is open and seek why.*
- *Replace with the same type of fuse (AOIP ref. : AN 5826, set of 10 fuses).*
- *Insert screwdriver, give a quarter turn to the right, then release.*

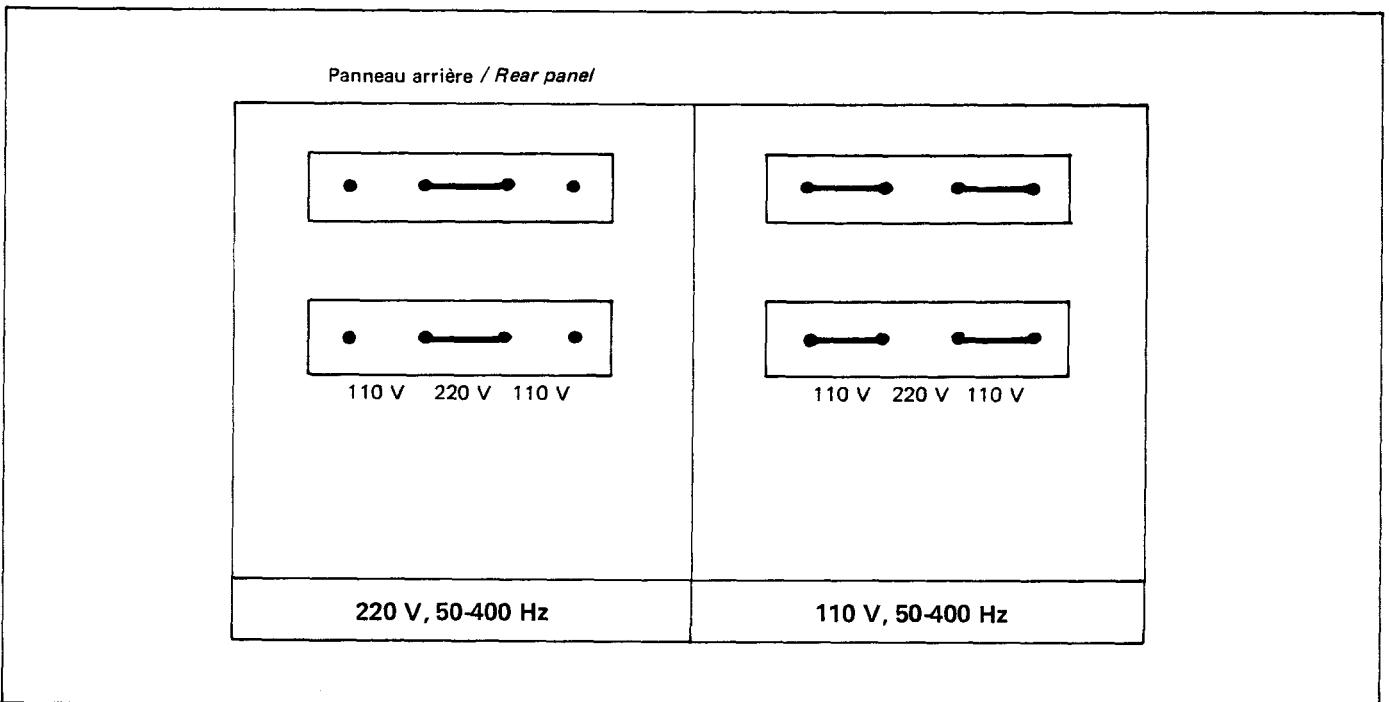
7.5 - HOW TO CHANGE MAINS SUPPLY

On the mother board, near to the transformer and according to figure in para. 7.3, there are two 4-pin bars equipped with two jumpers.

To change mains supply :

Make sure that mains cord is disconnected.

- *Dismantle the unit according to para. 7.1.*
- *Set the jumpers as shown in figure below and according to the mains rated voltage.*



- Refermer l'appareil comme indiqué au paragraphe 7.2.

- *Remantle the unit as explained in para. 7.2.*

7.6 - REETALONNAGE DE L'APPAREIL

7.6.1 - PRINCIPE

Pour bénéficier des précisions spécifiées, il est nécessaire de procéder périodiquement à une calibration de l'appareil.

Cette opération est cependant facilitée par le fait que le MN 5127 ne fait appel à aucun réglage interne. Ceux-ci sont remplacés par la mise en mémoire permanente de coefficients de correction calculés automatiquement par comparaison de la mesure avec la grandeur étalon appliquée en cours d'exécution du programme d'étalonnage P3.

Ce programme comporte 3 phases :

- **La première phase, ou phase de calibration primaire,** consiste à réétalonner le calibre de base en tension continue et le calibre de base en ohmmètre.
- **La seconde phase, ou phase de calibration secondaire,** consiste à réétalonner tous les calibres des principales fonctions de mesure : voltmètre continu, ampèremètre continu, ohmmètre, voltmètre alternatif, ampèremètre alternatif et fréquencemètre.
- **La troisième phase n'intervient pas sur la calibration.** Elle permet d'inhiber temporairement les coefficients correcteurs pour apprécier l'erreur propre de l'appareil sans ces coefficients.
Elle est réservée à notre service Après-Vente.

Dans les deux premières phases, chaque calibre est corrigé en deux points (sauf en fréquencemètre) : un point en début d'échelle, un point en haut ou au centre de l'échelle.

Il est conseillé de procéder à une calibration primaire tous les 6 mois et à une calibration complète tous les ans.

L'étalonnage primaire qui ne nécessite qu'une tension de référence et une résistance étalon (voir paragraphe 7.6.2) permet de corriger plus de 90 % des erreurs sur tous les calibres de l'appareil (sauf en fréquencemètre).

En cas de besoin, le réétalonnage d'un calibre particulier dans l'une quelconque des phases peut être effectué (voir paragraphe 7.6.4).

7.6.2 - MATERIEL NECESSAIRE

La calibration de l'appareil s'effectue de préférence en salle climatisée.

Dans cette salle, il faut disposer, pour la phase 1 :

- d'un étalon de tension compris entre 1 V et 2,5 V avec une précision de l'ordre de $3 \cdot 10^{-5}$.
- d'une résistance étalon d'une valeur comprise entre 1 000 Ω et 2 500 Ω connue avec une précision de l'ordre de $5 \cdot 10^{-5}$ (coefficient de température : ≤ 5 ppm/°C).

Si une calibration complète de l'appareil est nécessaire (phase 1 + phase 2), il faut disposer :

- d'un standard de tension continue pouvant délivrer jusqu'à 1 000 V avec une précision de l'ordre de $3 \cdot 10^{-5}$.
- d'un standard de tension alternative pouvant délivrer jusqu'à 700 V~ à 1 000 Hz avec une précision meilleure que $1 \cdot 10^{-4}$.

7.6 - HOW TO RECALIBRATE THE UNIT

7.6.1 - PRINCIPLE

To keep the specified accuracy, perform calibration periodically.

Calibration is made easier as there is no internal adjustment. All the correction coefficients are stored in permanent memory and computed automatically by comparison between the measurement and the standard quantity applied when running program P3.

This program includes three phases :

- **First phase or primary calibration** recalibrates the DC voltage and ohmmeter basic ranges.
- **Second phase or secondary calibration** recalibrates all ranges of main measuring functions, such as DC voltmeter, DC ammeter, ohmmeter, AC voltmeter, AC ammeter and frequency meter.
- **Third phase does not concern calibration and is reserved to our after-sales staff**
It is used to appreciate unit error without correction coefficients.

In the first two phases, each range (frequency meter excluded) is corrected in two points, one is beginning of scale and the other is either center or end of scale.

Primary calibration should be performed every 6 months and full calibration every years.

Primary calibration only needs reference voltage and standard resistor (see para. 7.6.2) to correct more than 90 % of errors on all ranges (frequency meter excluded).

If requested, recalibrating only one particular range in any phases may be performed (see para. 7.6.4).

7.6.2 - MATERIAL REQUIRED

Calibration should be performed in a regulated room with material below requested for :

Phase 1 :

- standard voltage between 1 V and 2.5 V with accuracy of about $3 \cdot 10^{-5}$.
- standard resistor between 1 000 Ω and 2 500 Ω with a known accuracy of about $5 \cdot 10^{-5}$ (temperature coefficient ≤ 5 ppm/°C).

Phase 1 + phase 2 (full calibration) :

- DC voltage standard supplying up to 1 000 V with accuracy of about $3 \cdot 10^{-5}$.
- AC voltage standard supplying up to 700 V~ at 1 000 Hz with accuracy above $1 \cdot 10^{-4}$.

- d'un standard de courant continu pouvant délivrer jusqu'à 2 A avec une précision de l'ordre de 5.10^{-5} .
- d'un standard de courant alternatif pouvant délivrer jusqu'à 2 A de 400 à 1 000 Hz avec une précision meilleure que 1.10^{-4} .
- d'un générateur de fréquence pouvant délivrer 1 000,00 Hz avec une précision de l'ordre de 5.10^{-6} .
- d'un jeu de résistances étalon comprenant :
 - . une résistance de 100,00 Ω à 250,00 Ω ,
 - . une résistance de 1 000,0 Ω à 2 500,0 Ω ,
 - . une résistance de 10 000 Ω à 25 000 Ω .
 - . une résistance de 100 000 Ω à 250 000 Ω avec une précision de l'ordre de 5.10^{-5} (coefficient de température ≤ 5 ppm/ $^{\circ}$ C).
 - . une résistance de 1 M Ω à 2,5 M Ω .
 - . une résistance de 10 M Ω à 25 M Ω avec une précision meilleure que 10^{-4} (coefficient de température ≤ 10 ppm/ $^{\circ}$ C).

Si cet équipement n'est pas à la disposition de l'utilisateur, il lui est fortement déconseillé de procéder à l'étalonnage de l'appareil.

Dans ce cas, l'AOIP peut se charger de cette opération.

7.6.3 - PREPARATION DES MANIPULATIONS

⚠ Placer l'appareil à calibrer et les appareils de mesure nécessaires sous tension, 24 h à l'avance, dans le local climatisé.

- Préparer un cavalier équipé de douilles $\varnothing 4$ à l'écartement standard de 19 mm. Ce cavalier est destiné à mettre en court-circuit les bornes mesures en calibration de l'ohmmètre. Il doit présenter une résistance ≤ 1 m Ω .
- Mesurer la résistance des cordons qui seront utilisés pour raccorder à l'appareil les résistances étalon en calibration de l'ohmmètre. Une résistance de cordon de l'ordre de 10 à 20 m Ω convient parfaitement.

7.6.4 - PROCEDURE DE CALIBRATION EN PHASES PRIMAIRE ET SECONDAIRE

- Sélectionner le programme P3 comme indiqué au paragraphe 6.6.3.

L'appareil indique «-1-». Il propose l'accès à la phase primaire.

Il est possible de passer directement en calibration secondaire par appui sur la touche .

L'appareil indique alors «-2-». Il propose l'accès à la phase secondaire.

Nota :
Si l'accès au programme P3 a été provoqué par erreur,

effectuer trois appuis successifs sur la touche . L'appareil retourne en mesure.

- Entrer le code d'accès aux phases (primaire ou secondaire) en appuyant successivement :

, puis .

Une erreur sur l'entrée du code fait passer automatiquement à la phase suivante.

Si le code est correct, l'appareil indique la valeur proposée pour le premier point d'étalonnage du premier calibre de la phase considérée.

Pour chaque calibre, l'étalonnage en deux points s'effectue de manière identique et selon la procédure décrite ci-après.

- DC current standard supplying up to 2 A with accuracy of about 5.10^{-5} .

- AC current standard supplying up to 2 A between 400 and 1 000 Hz with accuracy above 1.10^{-4} .

- Frequency generator supplying 1 000.00 Hz with accuracy of about 5.10^{-6} .

- One set of standard resistors having following values :

. from 100.00 Ω to 250.00 Ω .

. from 1 000.0 Ω to 2 500.0 Ω .

. from 10 000 Ω to 25 000 Ω .

. from 100 000 Ω to 250 000 Ω with accuracy of about 5.10^{-5} , (temperature coefficient ≤ 5 ppm/ $^{\circ}$ C).

. from 1 M Ω to 2.5 M Ω .

. from 10 M Ω to 25 M Ω with accuracy above 10^{-4} (temperature coefficient ≤ 10 ppm/ $^{\circ}$ C).

If material above is not at your disposal, we suggest you not to recalibrate the unit.

In that case, return the unit to AOIP and recalibration will be performed in our works.

7.6.3 - PRELIMINARY

⚠ Switch on and place the unit and all the needed measuring instruments in the regulated room for 24 h.

- Prepare a jumper equipped with sockets $\varnothing 4$ and standard 19 mm space. This jumper short-circuits the input terminals when calibrating the ohmmeter and must show a resistance ≤ 1 m Ω .

- Measure resistance of leads used to connect the unit to the standard resistors when calibrating the ohmmeter. A lead resistance of approximately 10 to 20 m Ω suits quite well.

7.6.4 - CALIBRATION PROCEDURE : FIRST AND SECOND PHASES

- Select program P3 as indicated in para. 6.6.3.

The unit reads "- 1 -" and gives access to primary phase.

But, we can skip to secondary phase by pressing

key, it reads "- 2 -" and gives access to secondary phase.

Note : If you select program P3 by mistake, press three times to return to measurement.

- Enter code for primary or secondary phase by pressing :

then

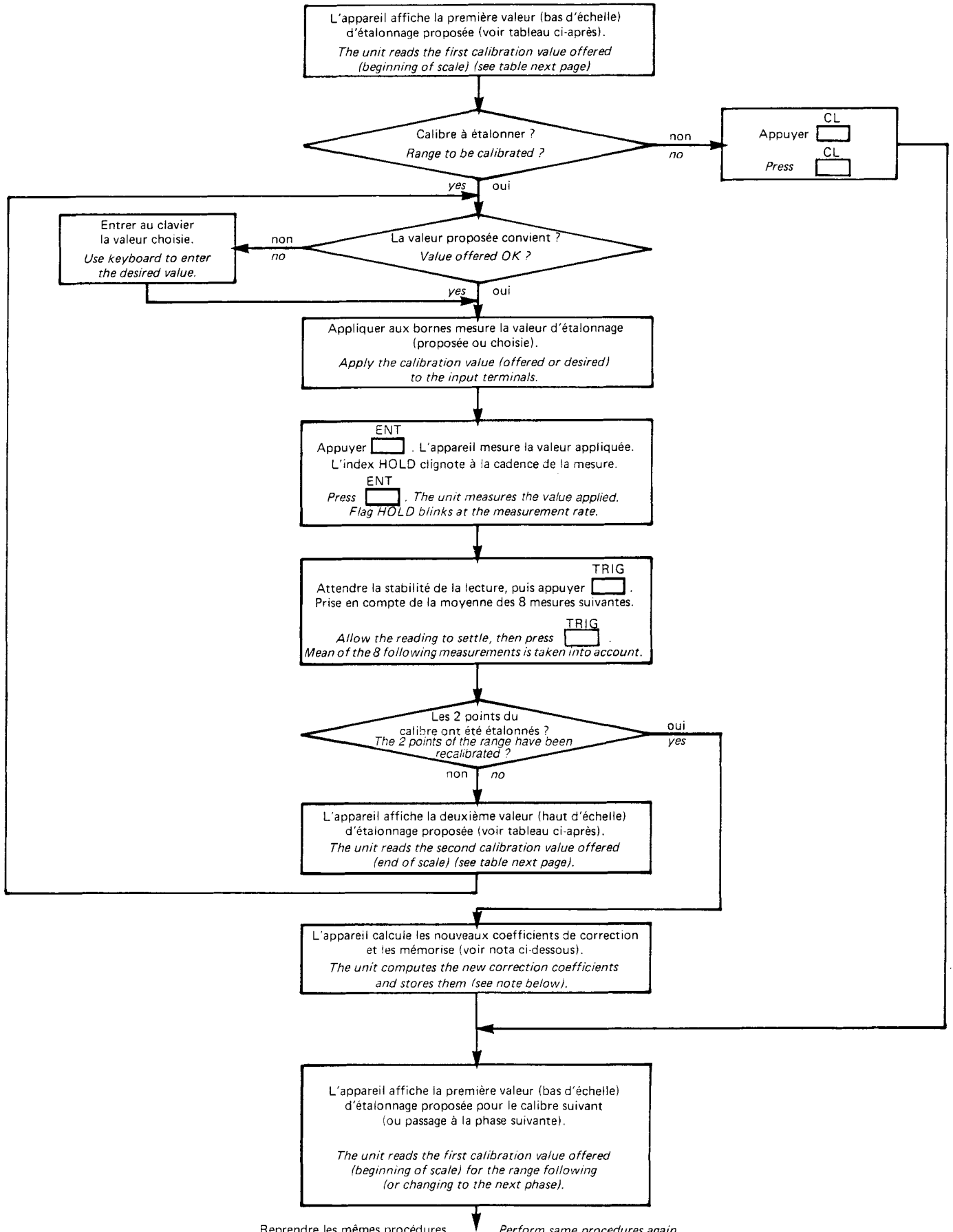
Entering a wrong number gives access to the phase following.

If code is correctly entered, the unit reads value required for the first calibration point on the first range of the considered phase.

For each range, calibration is performed in two points in the same way and according to procedure described next page.

Entrée dans une phase (ou fin de calibration du calibre précédent).

Entering in one phase (or ending calibration of the previous range).



Reprendre les mêmes procédures.

Perform same procedures again.

Nota :
Si les coefficients de correction sont trop élevés (circuit de mesure défectueux ou étalonnage incorrect), l'appareil indique « E 1 » (erreur 1) pendant une seconde.
Les anciens coefficients restent en mémoire.

Note :
If correction coefficients are too high (faulty measuring circuit or incorrect calibration), the unit reads "E 1" (error 1) for one second.
The previous coefficients remain stored in memory.

Les valeurs proposées pour chaque calibre figurent au tableau ci-dessous dans l'ordre où elles sont demandées par le programme.

Values offered for each range are shown in table below in the order they are requested by the program.


PHASE 1	Valeurs proposées Values offered		Observations	Notes
Calibres Ranges	Bas d'échelle Beginning of scale	Haut d'échelle End of scale		
2 500 mV—	1,0 mV	2 000,0 mV	Bas d'échelle : on peut entrer 0,0 mV au clavier et placer les bornes mesure en court-circuit.	Beginning of scale : if required, enter 0.0 mV using keyboard and short-circuit input terminals.
2 500 Ω	0,0 Ω	1 000,0 Ω	Tenir compte de la résistance des cordons et entrer la valeur au clavier en conséquence.	Take lead resistance into account and enter appropriate value using keyboard.

PHASE 2	Valeurs proposées Values offered		Observations	Notes
Calibres Ranges	Bas d'échelle Beginning of scale	Haut d'échelle End of scale		
250 mV—	0,10 mV—	200,00 mV—	Il est conseillé d'utiliser un câble blindé pour se raccorder à l'appareil.	We suggest you to connect the unit to an armoured cable.
2 500 mV—	1,00 mV—	2 000,0 mV		
25 V—	0,010 V—	20,000 V—		
250 V—	0,10 V—	200,00 V—		
1 000 V—	1,0 V—	1 000,0 V—		
25 mA—	0,010 mA—	20,000 mA—		
2 500 mA—	1,0 mA—	2 000,0 mA—		
250 Ω	0,00 Ω	100,00 Ω	Tenir compte de la résistance des cordons et entrer la valeur au clavier en conséquence.	Take lead resistance into account and enter appropriate value using keyboard.
2 500 Ω	0,0 Ω	1000,0 Ω	Tenir compte de la résistance des cordons et entrer la valeur au clavier en conséquence.	Take lead resistance into account and enter appropriate value using keyboard.
25 kΩ	0,000 kΩ	10,000 kΩ		
250 kΩ	0,00 kΩ	100,00 kΩ		
2 500 kΩ	0,0 kΩ	1 000,0 kΩ		
25 MΩ	0,000 MΩ	10,000 MΩ	Utiliser un câble blindé pour se raccorder à l'appareil.	We suggest you to connect the unit to an armoured cable.
250 mV~	20,00 mV~	200,00 mV~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
2 500 mV~	200,0 mV~	2 000,0 mV~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
25 V~	2,000 V~	20,000 V~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
250 V~	20,00 V~	200,00 V~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
700 V~	200,0 V~	700,0 V~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
25 mA~	2,000 mA~	20,000 mA~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
2 500 mA~	200,0 mA~	2000,0 mA~	De 400 Hz à 1 000 Hz.	From 400 Hz to 1 000 Hz.
1 900 Hz	—	1 000,00 Hz	Un seul point de calibration.	Only one calibration point.

7.6.5 - SORTIE DU PROGRAMME DE REETALONNAGE

Lorsque la calibration secondaire est terminée, l'affichage propose l'exécution de la phase 3 («-3-»).


Cette phase est destinée uniquement à notre service après-vente.

Appuyer sur la touche  pour retourner en mesure.

7.6.5 - HOW TO QUIT THE RECALIBRATION PROGRAM

When the secondary calibration is performed, the unit offers execution of phase 3 (" - 3 -").

This phase is reserved only to our after-sales staff.


Press  to return to measurement.


7.6.6 - RAPPEL DE L'ÉDITION DU LOGICIEL

L'édition du logiciel peut être rappelé à l'affichage.

Pour ce faire :

Appuyer  L'appareil affiche «P0».

Appuyer  L'appareil affiche «PP».


Appuyer  L'appareil affiche le numéro de l'édition du logiciel pendant environ une seconde, puis retourne en mesure.

7.6.6 - HOW TO CALL THE PROGRAM EDITION

The program edition may be displayed, for that :

Press  *The unit reads "P0".*

Press  *The unit reads "PP".*

Press  *The unit reads the program number for one second approx. then returns to measurement.*

8 - GARANTIE

Le multimètre MN 5127 bénéficie d'une garantie d'un an contre tout vice de fabrication, pièces et main-d'œuvre en nos usines dans les conditions normales d'utilisation et sous réserve qu'aucune intervention non autorisée n'ait eu lieu sur l'appareil.

En cas d'incident sur votre appareil, veuillez le renvoyer à l'adresse indiquée ci-dessous ou à une station de dépannage agréée de votre région, en respectant les clauses du paragraphe 5.1.

8 - WARRANTY

The multimeter MN 5127 is fully warranted for one year in respect of defects which under proper use may appear in any parts and which are due to faulty manufacturing materials or workmanship, provided that no unauthorized modifications have been made on the unit.

If the unit is not operating correctly, it must be returned to the address below or to your local approved agency with respect to clauses in para. 5.1.

AOIP MESURES
Service Après-Vente
Z.I de Saint-Guénault – Rue Maryse Bastié
B.P 182 - 91006 EVRY CEDEX
FRANCE

Téléphone : (1) 60 77 96 15

9 - NOMENCLATURES ET SCHEMAS

Désignation	Nomenclature page	Schéma de principe page	Schéma de câblage page
Carte de base :			
- analogique	77	83	91
- alimentation et logique	77	85	91
Carte affichage	79	87	93
Carte clavier	80	-	95
Carte option IEEE 488	81	89	97
Pièces mécaniques	82		

9 - PARTS-LISTS AND DIAGRAMS

Description	Parts-lists page	Schematic diagrams page	Component location diagrams page
Mother board :			
- analog	77	83	91
- supply and logic	77	85	91
Display board	79	87	93
Keyboard board	80	-	95
Optional IEEE 488 board	81	89	97
Mechanical parts	82		

9.1 - CARTE DE BASE

9.1 - MOTHER BOARD

Désignation	Description	Valeurs Values	Repères Items	Q	Références References
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE composé de :	PRINTED CIRCUIT EQUIPPED composed of :			1	CA 40887-000
RESISTANCES :	RESISTORS :				
A couche :	Film :				
2 W, 10 %	2 W, 10 %	47 kΩ	R 7 - R 8	2	ER 44082-473
1/2 W, 5 %	1/2 W, 5 %	100 kΩ	R 2 - R 3	2	ER 33416-109
1/4 W, 5 %	1/4 W, 5 %	100 Ω	R 22	1	ER 16567-026
		220 Ω	R 43	1	ER 16567-034
		820 Ω	R 44	1	ER 16567-048
		1 kΩ	R 4 - R 45	2	ER 16567-050
		10 kΩ	R 18 - R 19	2	ER 16567-074
		22 kΩ	R 5 - R 11 - R 12 - R 29		
			R 33 - R 42 - R 36 - R 37	8	ER 16567-082
		100 kΩ	R 6 - R 9 - R 10 - R 13 - R 41	5	ER 16568-001
		220 kΩ	R 21 - R 32	2	ER 16568-009
		470 kΩ	R 23 - R 40 - R 38	3	ER 16568-017
		1 MΩ	R 16 - R 17	2	ER 16568-025
		1,5 MΩ	R 34	1	ER 16568-029
1/8 W, 1 %	1/8 W, 1 %	10 kΩ	R 35	1	ER 54016-001
		11 kΩ	R 25	1	ER 54016-005
		90,9 kΩ	R 15	1	ER 54016-093
		301 kΩ	R 14	1	ER 54017-047
1/8 W, 0,1 %	1/8 W, 0,1 %	10 kΩ	R 20 - R 24 - R 26 - R 27	4	ER 44007-007
		11,11 kΩ	R 31	1	ER 44007-027
		100 kΩ	R 28 - R 30	2	ER 44007-004
Voltance 250 V eff. ; 0,6 W	250 V rms ; 0,6 W		R 1	1	ER 41104-250
Diviseur 10 MΩ/100 Ω ; 0,1 %	Divider 10 MΩ/100 Ω ; 0,1 %		RR 2	1	ER 44098-000
Réseau couche mince SIL 10	Thin film network SIL 10		RR 1	1	ER 44105-003
Réseau couche mince SIL 04	Thin film network SIL 04		RR 3	1	ER 44054-000
Réseau couche mince SIL 06	Thin film network SIL 06		RR 4	1	ER 44104-003
Réseau résistif	Resistive network		RR 5	1	ER 44106-000
Réseau couche épaisse	Thick film network	7 x 10 kΩ	RR 6	1	ER 44036-103
Réseau couche épaisse	Thick film network	4 x 10 kΩ	RR 7	1	ER 44027-103
Potentiomètre ajustable Cermet	Adjustable potentiometer Cermet		P1	1	ER 41517-104
CONDENSATEURS :	CAPACITORS :				
Céramique, type 1	Ceramic, type 1	22 pF	C 42 - C 43	2	ER 52089-220
		15 pF	C 21 - C 22	2	ER 52089-150
Polyester métallisé :	Metal polyester :				
63 V	63 V	10 nF	C 1 - C 4 - C 40	3	ER 42036-103
50 V	50 V	100 nF	C 2 - C 3 - C 6 - C 7		
			C 12 - C 44	6	ER 42036-104
63 V	63 V	22 nF	C 31 - C 32	2	ER 42036-223
50 V	50 V	220 nF	C 8	1	ER 42036-224
50 V	50 V	330 nF	C 5 - C 11	2	ER 42036-334
50 V	50 V	1 μF	C 13 - C 14	2	ER 42036-105
Polypropylène métallisé :	Metal polypropylene :				
1 000 V	1 000 V	100 nF	C 20	1	ER 42068-104
160 V	160 V	330 nF	C 15	1	ER 42026-334
Tantale :	Tantalum :				
35 V	35 V	1 μF	C 9 - C 10 - C 45		
			C 24 à/to C 29 - C 50 à/to C 53	13	ER 42031-105
		2,2 μF	C 30	1	ER 42031-225
16 V	16 V	10 μF	C 41 - C 47	2	ER 42031-106

Désignation	Description	Valeurs Values	Repères Items	Q	Références References
CONDENSATEURS (suite) :	CAPACITORS (cont'd) :				
Electrolytique : 25 V 35 V	Electrolytic : 25 V 35 V	47 µF 220 µF	C 46 C 48 - C 49	1 2	ER 52036-470 ER 52037-221
Ajustable Téflon 600 V	Teflon adjustable 600 V	0,2/1,2 pF	CA 1	1	ER 41304-002
DIODES :	DIODES :				
Faible fuite JPAD 20 Redressement : 1 N 4007 1 N 5400	Low leak JPAD 20 Rectifier : 1 N 4007 1 N 5400		D 2 - D 4 - D 5 D 1 D 7 à/to D 10	3 1 4	ER 43014-020 ER 53019-007 ER 43006-400
Signal 1 N 4448 Zener BZX55C	Signal 1 N 4448 Zener BZX55C		D 11 à/to D 14 D 3 - D 6	4 2	ER 53002-005 ER 43032-3V6
Pont redresseur	Rectifier bridge		RD 1	1	ER 53030-100
TRANSISTORS PNP :	PNP TRANSISTORS :				
BF 421 2 N 5116 BC 237 D.MOS	BF 421 2 N 5116 BC 237 D.MOS		T 1 - T 2 T 3 T 4 T 5	2 1 1 1	ER 43538-421 ER 43542-000 ER 43505-002 ER 43519-000
REGULATEURS TENSION :	VOLTAGE REGULATORS :				
5 V ; 78 L 05 AC 12 V ; 78 L 12 AC - 5 V ; 78 L 05 AC - 15 V ; 79 L 15 AC LM 317 LZ	5 V ; 78 L 05 AC 12 V ; 78 L 12 AC - 5 V ; 78 L 05 AC - 15 V ; 79 L 15 AC LM 317 LZ		RG 1 - RG 5 RG 3 RG 2 RG 4 RG 6	2 1 1 1 1	ER 47068-005 ER 47068-012 ER 47069-005 ER 47069-015 ER 47102-000
CIRCUITS INTEGRES :	INTEGRATED CIRCUITS :				
ICL 7652	ICL 7652		CI 7	1	ER 47549-000
Ampli. OP ICL 7650 CPD	Op. ampli. ICL 7650 CPD		CI 1	1	ER 47079-000
Double ampli. OP LM 358 N	Double ampli. LM 358 N		CI 3 - CI 18	2	ER 47023-358
Référence	Reference		CI 4	1	ER 47090-000
Ampli. OP 7611 DC PA	Op. ampli. 7611 DC PA		CI 6	1	ER 47526-003
Ampli. OP MC 34080 P	Op. ampli. MC 34080 P		CI 11 - CI 13	2	ER 47133-080
Convertisseur AD 536 AJH	Converter AD 536 AJH		CI 14	1	ER 47093-000
Simple comparateur LP 311 N	Single comparator LP 311 N		CI 15	1	ER 47134-000
Convert. A/D TSC 500 CPE	A/D converter TSC 500 CPE		CI 9	1	ER 47577-000
Double multi/démultip 4052 B	Double multi/demultip 4052 B		CI 2	1	ER 47019-052
Quad portes anal. 211 CJ	Quad anal. gates 211 CJ		CI 5	1	ER 47544-000
Multiplex/démultiplex : 4053 B 74 HC 132 Double porte 4012 B EEPROM	Multiplex/demultiplex : 4053 B 74 HC 132 Double gate 4012 B EEPROM		CI 8 - CI 10 - CI 12 CI 16 CI 17 CI 20	3 1 1 1	ER 47019-053 ER 47550-132 ER 47004-012 ER 47565-000
Octuple inverseur : ULN 2803 A	Octuple inverter : ULN 2803 A		CI 21	1	ER 47082-003
Quartz	Quartz	4 MHz	QX 1	1	ER 41907-000
Relais :	Relays :				
2 RT ; 12 V 1 RT ; 12 V	2 ON/OFF ; 12 V 1 ON/OFF ; 12 V		RL 1 à/to RL 5 RL 6	5 1	ER 45008-412 ER 45023-012
Eclateur 1 250 V	Surge arrester 1 250 V		E 1	1	ER 48247-000
Transformateur	Transformer		TR 1	1	ER 46288-217

Désignation	Description	Valeurs Values	Repères Items	Q	Références References
Fusible 5 x 20 ; 160 mA temporisé Pince pour fusible	5 x 20 ; 160 mA timed fuse Fuse clip		F 1 XF 1	1 1	ER 48124-161 ER 49006-002
Prise secteur	Mains tap		J 10	1	ER 48065-000
Interrupteur	Switch		K 1	1	ER 48280-000
DIVERS :	MISCELLANEOUS :				
Barrette 4 contacts	4-pin bar		J8 - J 9	2	ER 48213-004
Support CI 9	CI 9 holder		XCI 9	1	ER 49035-116
Support isolant CI 14	CI 14 insulating holder		XCI 14	1	ER 40631-000
Support CI 19	CI 19 holder		XCI 19	1	ER 49036-000
Support CI 20	CI 20 holder		XCI 20	1	ER 49002-008
Cosse Faston	Faston clip		J 1 - J 2 - J 3 - J 10 - J 11	5	DE 40275-001
Barrette 2 x 8 points	2 x 8-pin bar		J 4 - J 7	16/36	ER 48001-001
Barrette 11 points	11-pin bar		J 5	11/36	ER 48001-001
Barrette 6 points	6-pin bar		J 6	6/36	ER 48001-001
Microprocesseur 63701 YOP Logiciel	Microprocessor 63701 YOP Software		CI 19	1 1	ER 47586 PP 40017-000

9.2 - CARTE AFFICHAGE

9.2 - DISPLAY BOARD

Désignation	Description	Valeurs Values	Repères Items	Q	Références References
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE composé de :	PRINTED CIRCUIT EQUIPPED composed of :			1	CA 40841-001
Résistance : A couche 1/4 W ; 5 %	Resistor : Film 1/4 W ; 5 %	150 kΩ	R 1	1	ER 16568-005
Réseau	Network	4 x 22 kΩ/ 100 kΩ	RR 1	1	ER 44102-000
Potentiomètre 1 tour	One turn potentiometer	47 kΩ	P 1	1	ER 40083-011
Diode LED	LED		D 1	1	ER 43009-000
Transistor BC 237	Transistor BC 237		T 1	1	ER 43505-002
ICM 7232 BFIPL	ICM 7232 BFIPL		CI 1	1	ER 47562-000
Boitier Berg	Berg box		J 1	1	ER 48004-008
Nappe 7 fils	7-wire braid			21 cm	CE 40169-018

9.3 - CARTE CLAVIER

9.3 - KEYBOARD BOARD

Désignation	Description	Repères Items	Q	Références References
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE composé de :	PRINTED CIRCUIT EQUIPPED composed of :		1	CA 40839-003
INTERRUPTEUR UNIP. A IMPLUSION :	SINGLE POLE PULSE SWITCH :	4 à/to 7 - 14 à/to 17	8	ER 48233-200
•	•	2	1	ER 48233-201
—	—	3	1	ER 48233-204
0	0	1	1	ER 48233-210
1	1	10	1	ER 48233-211
2	2	9	1	ER 48233-212
3	3	8	1	ER 48233-213
4	4	11	1	ER 48233-214
5	5	12	1	ER 48233-215
6	6	13	1	ER 48233-216
7	7	20	1	ER 48233-217
8	8	19	1	ER 48233-218
9	9	18	1	ER 48233-219
Boitier Berg	Berg box	J 10	1	ER 48004-010
Câble en nappe	Cable		30 cm	CE 40169-018

9.4 - CARTE OPTION IEEE 488

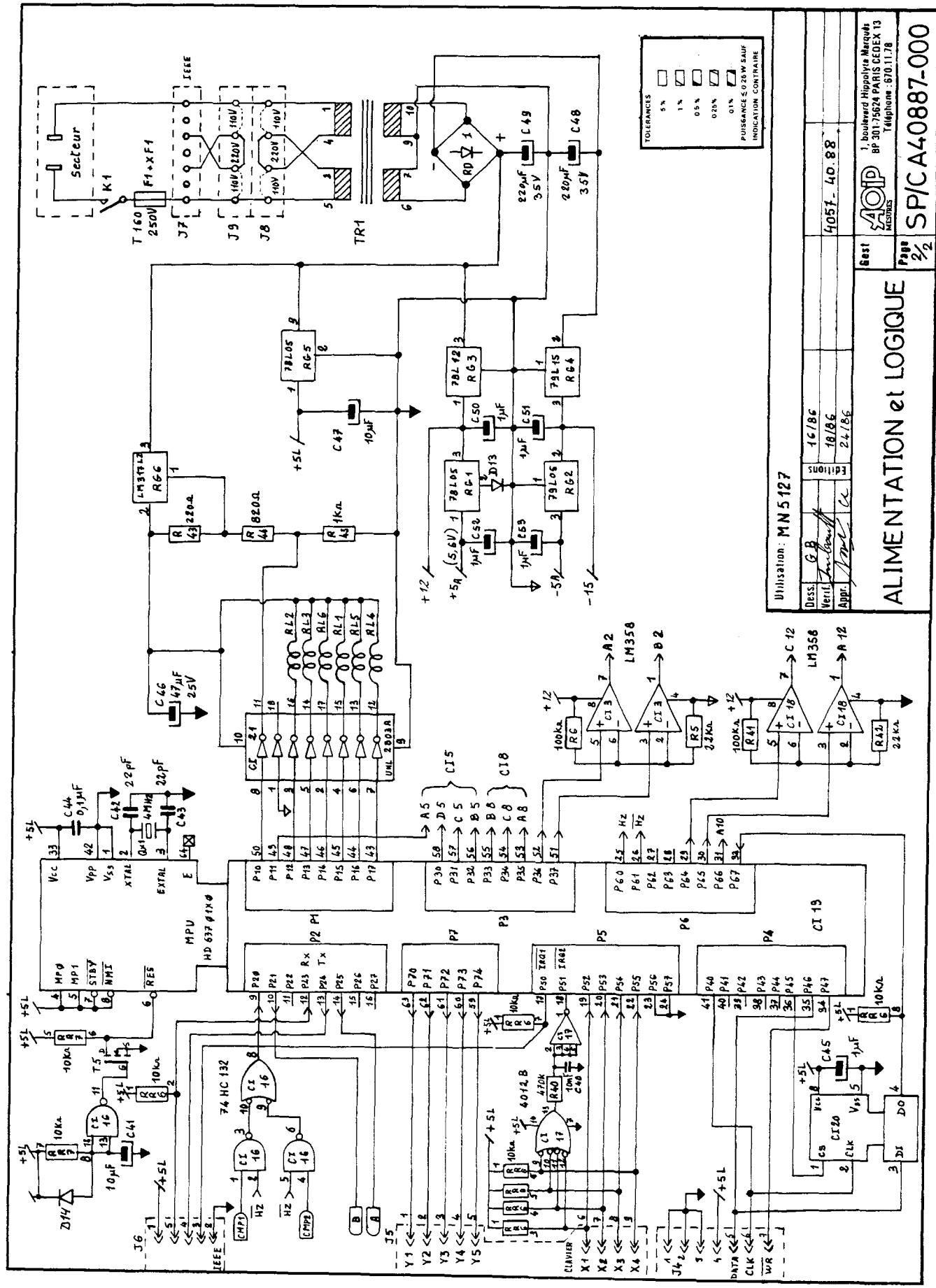
9.4 - OPTIONAL IEEE 488 BOARD

Désignation	Description	Valeurs Values	Repères Items	Q	Références References
CIRCUIT IMPRIME EQUIPE composé de :	PRINTED CIRCUIT EQUIPPED composed of :			1	CA 40889-027
RESISTANCES :	RESISTORS :				
A couche 1/4 W ; 5 %	Film 1/4 W ; 5 %	1 MΩ 1,5 kΩ 100 Ω 220 Ω 1 kΩ 10 kΩ	R 13 R 15 R 17 R 6 R 9 - R 10 R 1 - R 2 - R 5 - R 7 R 8 - R 14 - R 16 - R 18 R 11 - R 12	1 1 1 1 2	ER 16568-025 ER 16567-054 ER 16567-026 ER 16567-034 ER 16567-050
Carbone 1/8 W ; 1 %	Carbon 1/8 W ; 1 %	470 kΩ 1,78 kΩ 10 kΩ	R 4 R 3	8 2 1 1	ER 16567-074 ER 16568-017 ER 54015-025 ER 54016-001
Potentiomètre ajustable 1 tour	Adjustable potentiometer One turn	500 Ω	P 1	1	ER 41509-501
CONDENSATEURS :	CAPACITORS :				
Céramique type 1 100 V ; 2 %	Ceramic, type 1 100 V ; 2 %	22 pF	C 15 - C 16	2	ER 52089-220
Tantale 16 V ; 20 %	Tantalum 16 V ; 20 %	10 μF	C 2	1	ER 42031-106
Céramique type 2 100 V ; 10 %	Ceramic, type 2 100 V ; 10 %	470 pF	C 8	1	ER 52090-471
Polyester métallisé 50 V ; 20 %	Metal polyester 50 V ; 20 %	100 nF	C 4 à/to C 7 - C 12 à/to C 14	7	ER 42036-104
Electrolytique 10 V ; 20 % 16 V ; 50 %	Electrolytic 10 V ; 20 % 16 V ; 50 %	100 μF 1 mF	C 9 à/to C 11 - C 3 C 1	4 1	ER 42055-101 ER 52038-102
Pont redresseur 70 V ; 1 A	Rectifier bridge 70 V ; 1 A		RD 1	1	ER 53030-100
Photocoupleur TLP 581	Opto-isolator TLP 581		PC 1 à/to PC 3	3	ER 43540-000
D.MOS N ; 40 V ; TO92	D.MOS N ; 40 V ; TO92		T 1 - T 2	2	ER 43519-000
Régulateur de tension 5 V ; TO220	Voltage regulator 5 V ; TO220		RG 1	1	ER 47099-000
Référence 1,23 V ; 2 %	Reference 1,23 V ; 2 %		REF 1	1	ER 47052-100
CIRCUITS INTEGRES :	INTEGRATED CIRCUITS :				
TMS 9914 ANL	TMS 9914 ANL		CI 3	1	ER 47103-000
SN 75160 AN	SN 75160 AN		CI 1	1	ER 47109-001
SN 75161 AN	SN 75161 AN		CI 2	1	ER 47109-002
74 HC 00	74 HC 00		CI 11	1	ER 47550-000
74 HC 132	74 HC 132		CI 12	1	ER 47550-132
74 HC 139	74 HC 139		CI 9	1	ER 47550-139
ICL 7660 CPA	ICL 7660 CPA		CI 6	1	ER 47536-000
RAM CMOS 2 k x 8 ; 250 NS	RAM CMOS 2 k x 8 ; 250 NS		CI 7	1	ER 47573-250
Logiciel carte I3E	I3E board software		CI 8	1	PP 40019-000
HD 6303 XP	HD 6303 XP		CI 10	1	ER 47578-000
AD 7524 JN	AD 7524 JN		CI 4	1	ER 47567-000
LT 1013 CN 8	LT 1013 CN 8		CI 5	1	ER 47124-000
Quartz HC 18	Quartz HC 18	4 MHz	QX 1	1	ER 41907-000
Dissipateur	Dissipator		XRG 1	1	ER 49030-000
Transfo. alim.	Supply transformer		TR 1	1	ER 46289-009
DIVERS :	MISCELLANEOUS :				
Boitier à vis	Screw box		J 4 - J 5	2	ER 48141-002
Embase femelle	Female socket		J 3	1	ER 48205-000
Boitier	Box		J 2	1	ER 48004-006
Boitier	Box		J 1	1	ER 48004-008
Support CI 8	CI 8 holder		XCI 8	1	ER 49020-028
Support CI 10	CI 10 holder		XCI 10	1	ER 49036-000

9.5 - PIECES MECANIKUES

9.5 - MECHANICAL PARTS

Désignation	Description	Q	Références References
Blindage écran	<i>Screen shielding</i>	1	DF 41276
Blindage	<i>Shielding</i>	1	DF 41525-000
Poignée	<i>Tilt bail</i>	1	DM 4653-001
Vis boitier	<i>Casing screw</i>	4	VF 3030-045
Fusible face avant 6,3 x 32 ; HPC 380 V	<i>Front face fuse 6.3 x 32 ; HRC 380 V</i>	1	ER 48164-202
Support de fusible	<i>Fuse holder</i>	1	ER 48165-000



Utilisation: MN5127

Dess	16/86
Ventil	18/86
Appr.	24/86

4057-40-88

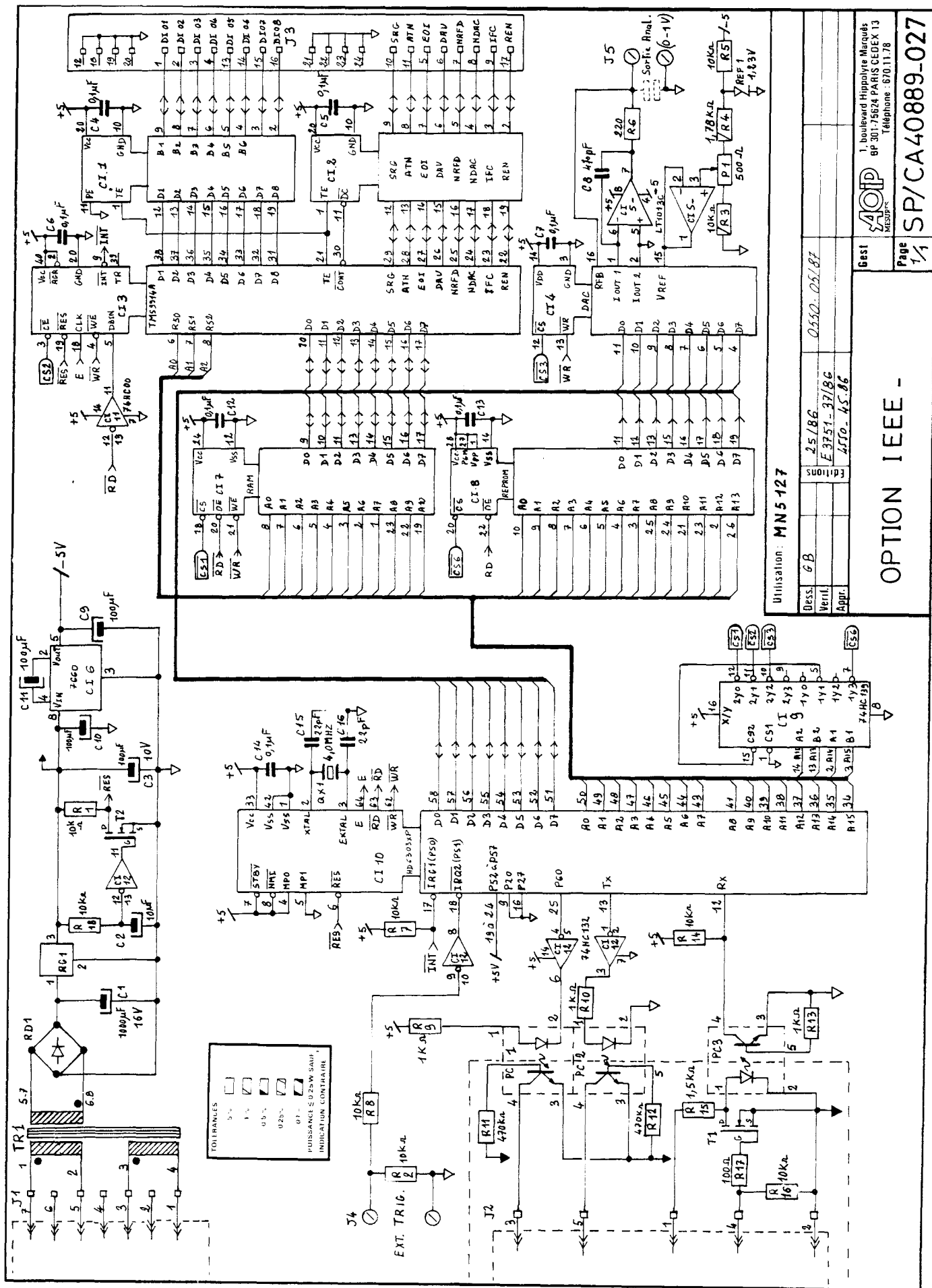
1 Boulevard Hippolyte Marquet
BP 307/3624 PARIS CEDEX 13
Téléphone : 870.11.78

AOP
MESURES

SP/CA40887-000

Best Page 2/2

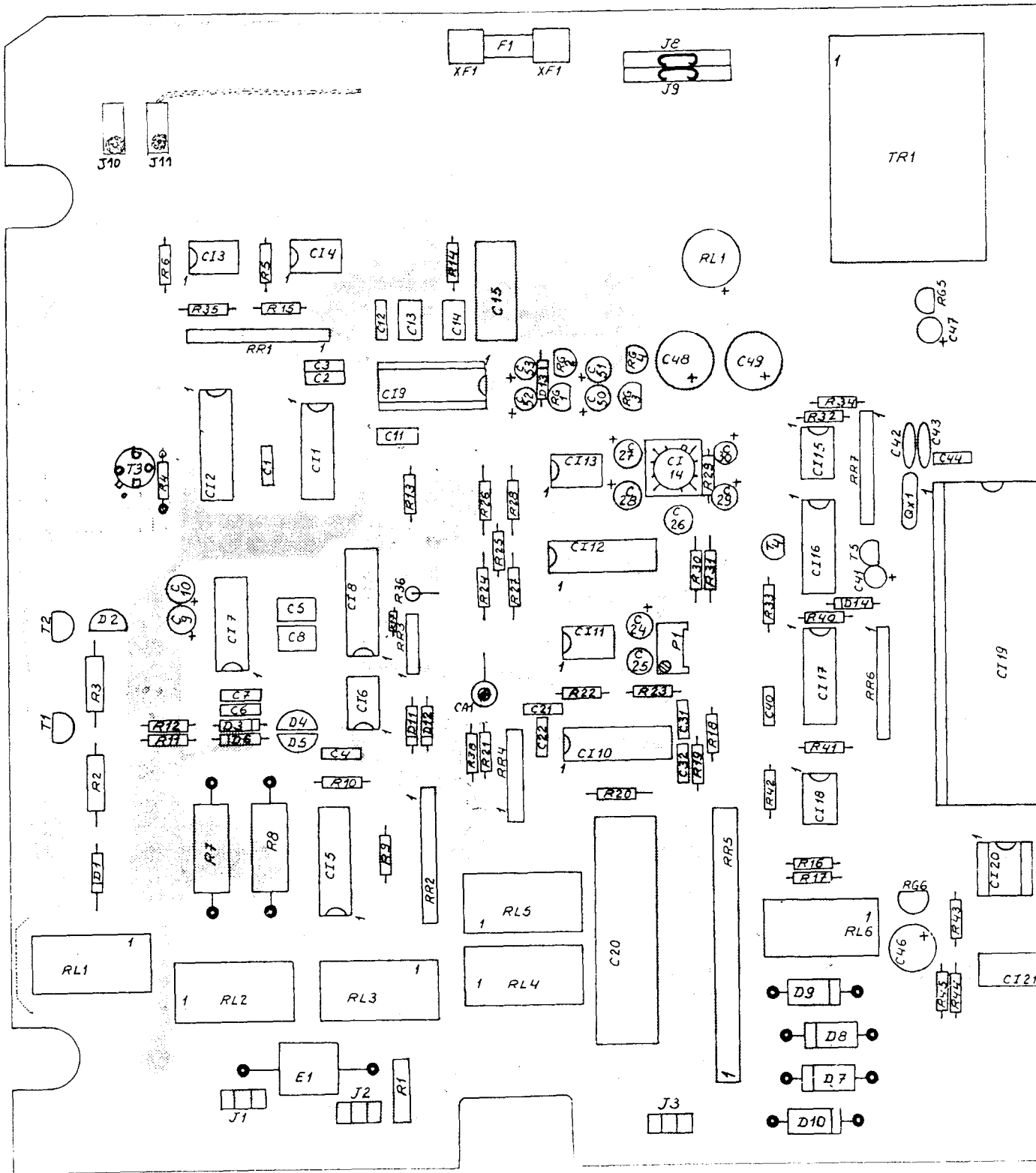
ALIMENTATION et LOGIQUE

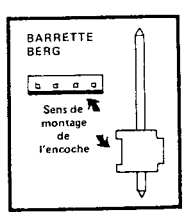
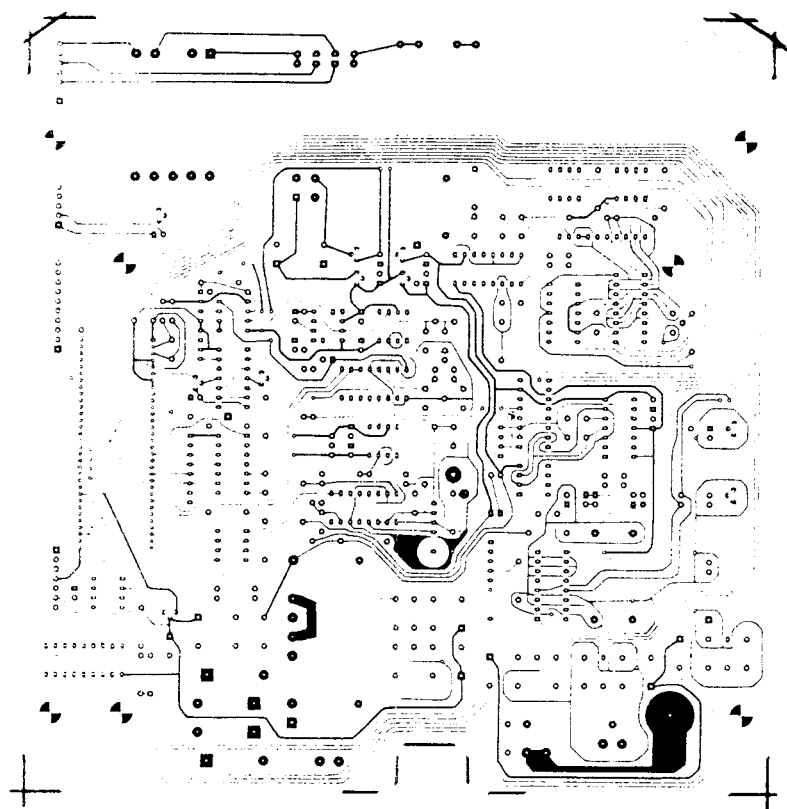


Utilisation : MN5127

Dess.	GB	25/86	0550-0587
Vérif.		E3251-3786	
Appr.		4510-4586	

OPTION IEEE -





DE 40943-000 ed 18-88

Ed. 22.88

Utilisation				ECH : 91	
Dess	<i>B</i>	17-86	3801-3886	E 4864-4886	0605-0887
Verif	<i>Antoine</i>	24-86	4253-4286	5156-5186	E0353-0387
Appr	<i>M</i>	3150-3786	E 4857-4886	E 0631-0687	
MN 5127 CARTE DE BASE				Gest	AOP 8 - 14 RUE CHARLES FOURIER BP 301 75624 PARIS CEDEX 13 TELEPHONE (1) 588 8300 TELEX 204771 F
				Page	X/CA 40887 -000

