

Table des matières

	Page
CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'INSTRUMENT.....	I.1
CHAPITRE II : SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	II.1
CHAPITRE III : MODE OPERATOIRE.....	III.1
Préparation à l'utilisation.....	III.1
. Réception du matériel.....	III.1
. Caractérisation.....	III.1
. Raccordement au réseau.....	III.1
. Environnement.....	III.2
. Stockage.....	III.2
. Montage en rack 19".....	III.2
Utilisation.....	III.3
. Description de l'appareil.....	III.3
. Mise en fonctionnement.....	III.6
. Mode opératoire - commande locale.....	III.7
. Mode tension.....	III.8
. Mode courant.....	III.12
. Incrémentation - décrémentation.....	III.14
. Balayage.....	III.16
. Mémoire.....	III.18
. Pourcentage.....	III.20
. Codes d'erreur.....	III.20
. Mode opératoire - commande programmée.....	III.21
CHAPITRE IV : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	IV.1
CHAPITRE V : CALIBRATION ET VERIFICATION.....	V.1

CHAPITRE I

PRESENTATION DE L'INSTRUMENT

L'étalon de tension et courant type 103 utilise le principe de conversion numérique - analogique à modulation par largeur d'impulsions (brevet ADRET ELECTRONIQUE), et allie aux qualités fondamentales de ce procédé une grande souplesse d'emploi, due à la gestion interne par microprocesseur, aussi bien en mode local que programmé.

L'instrument se présente sous la forme d'un coffret 2U et comporte un clavier de commande des principales fonctions, avec affichage digital des données entrées.

Trois gammes présélectionnées et une gamme automatique permettent le choix de la tension et du courant dans une plage de 0 à 110 V et 0 à 110 mA respectivement.

La sortie du signal est flottante, le raccordement à la charge se faisant en montage 2 fils ou montage 4 fils (régulation à distance en mode tension).

La présence d'un microprocesseur a permis de doter l'instrument de fonctions complémentaires destinées à étendre les possibilités d'exploitation du matériel. L'utilisateur peut ainsi incrémenter ou décrémenter le paramètre de sortie avec un pas déterminé, disposer de 20 mémoires, balayer le paramètre de sortie ou les mémoires et limiter la compliance en tension ou courant.

D'autres fonctions sont regroupées avec le clavier numérique et permettent d'inverser la polarité du signal, de calculer un pourcentage de la valeur de sortie et d'effacer des données erronées.

L'étalon de tension et courant 103 est particulièrement adapté :

- à l'étalonnage de capteurs en courant (standard 4-20 mA), de galvanomètres, de chaînes de mesures ;
- au contrôle de linéarité de convertisseurs analogiques - digitaux grâce à son excellente linéarité et sa très bonne précision près de zéro ;
- à la simulation de capteurs de température ou de tension de thermocouples, etc.

CHAPITRE II

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

MODE TENSION

GAMME :

- 1 V : $\pm 1 \text{ V} \text{ à } \pm 1,099999 \text{ V}$
- 10 V : $\pm 10 \text{ V} \text{ à } \pm 10,99999 \text{ V}$
- 100 V : $\pm 100 \text{ V} \text{ à } \pm 109,9999 \text{ V}$

RESOLUTION :

- gamme 1 V : $1\mu\text{V}$
- gamme 10 V : $10\mu\text{V}$
- gamme 100 V : $100\mu\text{V}$

COMPLIANCE EN COURANT :

0 à 110 mA sur les trois gammes avec possibilité de limitation à 25 mA ou 50 mA.

STABILITE : après 1h30 de fonctionnement à température constante $\pm 1^\circ\text{C}$, entre $+ 15^\circ\text{C}$ et $+ 35^\circ\text{C}$.

	Gamme 1 V	Gamme 10 V	Gamme 100 V
Sur 2 h après 2 h de fonction- nement	$\pm 10\mu\text{V}$ $\pm 0.0006\% *$	$\pm 20\mu\text{V}$ $\pm 0.0005\% *$	$\pm 200\mu\text{V}$ $\pm 0.0006\% *$
Sur 24 h après 12 h de fonction- nement	$\pm 10\mu\text{V}$ $\pm 0.001\% *$	$\pm 20\mu\text{V}$ $\pm 0.0008\% *$	$\pm 200\mu\text{V}$ $\pm 0.001\% *$
Sur 7 jours après 12 h de fonction- nement	$\pm 15\mu\text{V}$ $\pm 0.0015\% *$	$\pm 25\mu\text{V}$ $\pm 0.001\% *$	$\pm 250\mu\text{V}$ $\pm 0.0015\% *$
Sur 3 mois après 7 jours de fonc- tionnement	$\pm 15\mu\text{V}$ $\pm 0.0025\% *$	$\pm 25\mu\text{V}$ $\pm 0.002\% *$	$\pm 250\mu\text{V}$ $\pm 0.0025\% *$

* de la valeur affichée.

BRUIT : dans une bande de 0.1 Hz à 20 kHz.

- gammes 1 V et 10 V : $10\mu\text{Veff}$
- gamme 100 V : $60\mu\text{Veff}$.

PRECISION ($\pm 23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ sur 3 mois)

Après 1h30 de fonctionnement et avec 70 % d'humidité relative.

- gamme 1 V : ± 0.005 % de la gamme ± 0.003 % de la valeur affichée
- gamme 10 V : ± 0.001 % de la gamme ± 0.003 % de la valeur affichée
- gamme 100 V : ± 0.001 % de la gamme ± 0.005 % de la valeur affichée.

LINEARITE INDEPENDANTE : 0.001 % sur les 3 gammes .

RESISTANCE INTERNE : $R_i < 0.1$ milliohm, sur les 3 gammes.

IMPEDANCE INTERNE : du continu à 10 kHz et pour un courant alternatif de charge égal à 20 % de la composante continue.

- gammes 1 V et 10 V : $Z_i \leq 2$
- gamme 100 V : $Z_i \leq 8$.

REEJECTION DU MODE COMMUN : - 140 dB

MONTAGE 4 FILS (régulation à distance)

La chute de tension dans les câbles de liaison à la charge, doit être ≤ 0.1 V pour conserver la précision.

- capacité maxima admissible : 0.22 μ F
- fonctionnement "quatre quadrants", le courant maximum pouvant être direct ou inverse.

EXTENSION NANOVOLTS (Diviseur 1/100 ; $R_i = 20\text{ohms} \pm 5$ %)

Compatible avec les gammes 1 V et 10 V

- sur 10 V : gamme 0 à 100 mV, résolution 100 nV.
- sur 1 V : gamme 0 à 10 mV, résolution 10 nV.

MODE COURANT

GAMME

- 1 mA : ± 1 nA à $\pm 1,099999$ mA
- 10 mA : ± 10 nA à $\pm 10,99999$ mA
- 100 mA : ± 100 nA à $\pm 109,9999$ mA

RESOLUTION

- gamme 1 mA : 1 nA
- gamme 10 mA : 10 nA
- gamme 100 mA : 100 nA

COMPLIANCE EN TENSION

0 à 110 V sur les 3 gammes avec possibilité de limitation à 25 V ou 50 V.

PRECISION ($\pm 23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ sur 3 mois)

Après 1h30 de fonctionnement et avec 70 % d'humidité relative.

- gamme 1 mA : ± 0.008 % de la gamme ± 0.005 % de la valeur affichée
- gamme 10 mA : ± 0.004 % de la gamme ± 0.005 % de la valeur affichée
- gamme 100 mA : ± 0.005 % de la gamme ± 0.006 % de la valeur affichée.

LINEARITE INDEPENDANTE

- gamme 1 mA : 0.001 %
- gamme 10 mA : 0.002 %
- gamme 100 mA : 0.005 %

STABILITE : après 1h30 de fonctionnement à température constante $\pm 1^{\circ}\text{C}$ entre $+ 15^{\circ}\text{C}$ et $+ 35^{\circ}\text{C}$.

	Gamme 1 mA	Gamme 10 mA	Gamme 100 mA
Sur 2 h après 2 h de fonction- nement	± 50 nA $\pm 0.007\%$ *	± 100 nA $\pm 0.007\%$ *	$\pm 1\mu\text{A}$ $\pm 0.007\%$ *
Sur 24 h après 12 h de fonction- nement	± 50 nA $\pm 0.01\%$ *	± 100 nA $\pm 0.01\%$ *	$\pm 1\mu\text{A}$ $\pm 0.01\%$ *
Sur 7 jours après 12 h de fonction- nement	± 75 nA $\pm 0.01\%$ *	± 125 nA $\pm 0.01\%$ *	$\pm 1.25\mu\text{A}$ $\pm 0.01\%$ *
Sur 3 mois après 7 jours de fonc- tionnement	± 75 nA $\pm 0.02\%$ *	± 125 nA $\pm 0.02\%$ *	$\pm 1.25\mu\text{A}$ $\pm 0.02\%$ *

* de la valeur affichée.

BRUIT : dans une bande de 0.1 Hz à 20 kHz, en valeur efficace.

- gammes 1 mA et 10 mA : 220 nA
- gamme 100 mA : 550 nA.

CONDUCTANCE DE SORTIE : $\leq 0.001\mu\text{ohm}$.

CARACTERISTIQUES COMMUNES AUX DEUX MODES

TEMPS D'ACQUISITION :

- env. 100 ms à 10^{-4} de la valeur affichée
- env. 50 ms à 10^{-3} de la valeur affichée.

COEFFICIENT DE TEMPERATURE

5 μ V/°C + 0.0001 % de la valeur affichée, entre + 15°C et + 35°C.

REGULATION SECTEUR

0.001 % pour une variation du secteur de $\pm$ 10 %.

PROTECTION

Sortie protégée contre les courts-circuits avec indication par voyant de surcharge. Dès la disparition du court-circuit, l'appareil recouvre ses caractéristiques.

RIGIDITE DIELECTRIQUE

$\pm$ 500 V entre masse et bornes de sortie.

INHIBITION DU SIGNAL

Par sélection de la position attente correspondant à un affichage nul.

BALAYAGE : TENSION, COURANT OU MEMOIRE

- Mode : monocoup ou relaxé (commandes internes)
- Niveau : 0 à 5 V par pas de 5 mV, en tension ou courant
0 à 5 V par pas de 250 mV pour les mémoires.
- Impédance de sortie : env. 10 kohms
- Durée du pas : 1 seconde.

PROGRAMMATION IEEE.

- de la tension : 1 μ V à 110 V
- du courant : 1 nA à 110 mA
- de la polarité : + ou -
- de l'inhibition (attente)
- du mode LOCAL/DISTANCE

Standard : IEEE 488 - 1975

Fonctions :

SH1 - AH1 - T6 - TE0 - L3 - LE0 - SR1 - RL1 - PP0 - DC1 - DT1 - C0.

ALIMENTATION

- Tension : 115 V - 230 V $\pm$ 13 %
(100 V à 130 V - 200 V à 260 V).
- Fréquence : 50 Hz à 400 Hz

- Consommation : 30 V.A
- Refroidissement par convection naturelle.

ENVIRONNEMENT

- Calibration : à $+ 23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ avec 70 % d'humidité relative
- Fonctionnement : 0 à 50°C
Les performances sont garanties dans la plage + 15°C à $+ 35^{\circ}\text{C}$
- Stockage : - 20°C à $+ 70^{\circ}\text{C}$

DIMENSIONS/MASSE

- Adaptable au rack 19 pouces
- Hauteur : 88 mm (2U)
- Largeur : 440 mm
- Profondeur : 360 mm
- Masse : environ 10 kg.

CHAPITRE III

MODE OPERATOIRE

Préparation à l'utilisation

Ce sous-chapitre fournit les indications relatives à l'installation électrique de l'instrument, aux conditions d'environnement et à l'adaptation en rack 19 pouces.

RECEPTION DU MATERIEL

L'appareil est livré dans un emballage en carton, la protection étant obtenue à partir d'un procédé d'injection de mousse de polyuréthane expansible.

La garantie couvrant les incidents causés lors des livraisons en partance de ADRET ELECTRONIQUE, contrôler que l'appareil ne comporte aucun vice mécanique provoqué pendant le transport du matériel.

CARACTERISATION

Une étiquette signalétique rivetée sur le panneau arrière fournit les références de fabrication du 103.

RACCORDEMENT AU RESEAU

L'étalon de tension/courant 103 doit être alimenté à partir d'une tension réseau de 115 Veff ou 230 Veff $\pm 13\%$, de fréquence variable entre 50 et 400 Hz. La puissance consommée est environ de 30 V.A.

L'appareil livré est réglé pour fonctionner sur une tension de 230 Veff, la protection du circuit d'entrée étant assurée par un fusible temporisé de 315 mA.

Le raccordement s'effectue sur la prise 3 points du boîtier "filtre secteur et répartiteur de tension" du panneau arrière, dans lequel est également incorporé le fusible. L'emploi de ce dispositif permet d'obtenir une parfaite sécurité, puisque l'accessibilité à ces mêmes éléments n'est possible que si le cordon de raccordement est débranché du générateur.

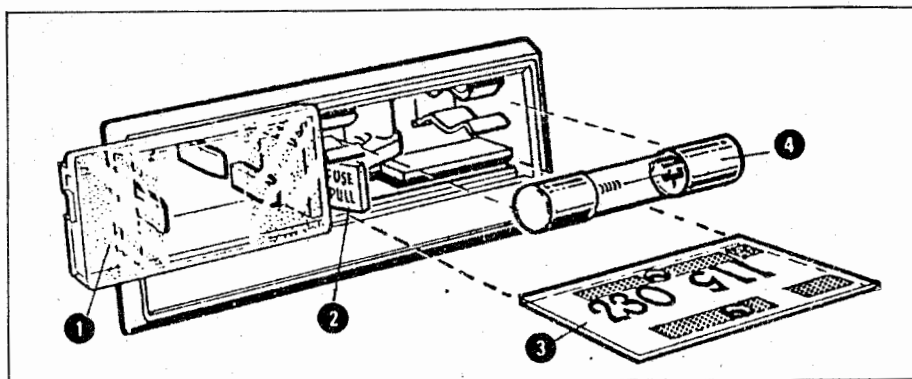


Figure 3.1. : RACCORDEMENT AU RESEAU

Dans le cas où l'entrée alimentation de l'instrument est incompatible avec la tension du réseau, procéder à son adaptation en suivant l'ordre des opérations indiquées ci-dessous.

- ① Faire coulisser le volet transparent.
- ② Actionner le levier FUSE-PULL pour retirer le fusible du boîtier.
- ③ Sortir le circuit imprimé "répartiteur de tension" de son logement et le positionner comme indiqué sur la figure, de manière à ce que la valeur correspondant à la tension réseau soit à gauche.
- ④ Incorporer le fusible entre les griffes métalliques, le levier FUSE-PULL doit reprendre sa position initiale.
(115 V : fusible de 630 mA)

Remplacer le volet dans sa position d'origine. La tension d'alimentation à appliquer à l'instrument doit correspondre à la valeur indiquée à travers le volet.

ENVIRONNEMENT

Les spécifications techniques du 103 sont données pour toute utilisation de l'instrument en des milieux où la température ambiante est comprise entre + 15°C et + 35°C. Le refroidissement des circuits internes est assuré par convection naturelle.

STOCKAGE

Le stockage du matériel doit se faire dans les limites de température -20°C à + 70°C en des endroits dépourvus d'humidité.

MONTAGE EN RACK 19

Deux adaptations 2U livrées sur demande, permettent d'incorporer le 103 dans un rack 19 pouces. Les deux équerres métalliques, de référence ADRET 0380007500 et 0380007600 sont montées, comme le montre la figure 3.2, sur les parties latérales de l'instrument, la fixation étant assurée par quatre vis.

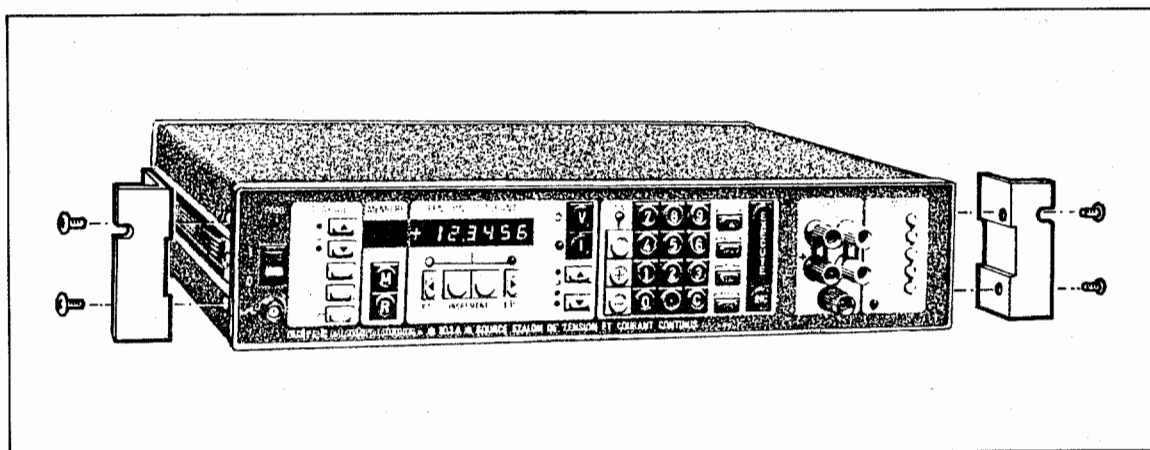


Figure 3.2 : MONTAGE DU 103 EN RACK 19 POUCES.

Utilisation

Ce sous-chapitre décrit la fonction des commandes de l'instrument ainsi que le mode opératoire pour déterminer le signal de sortie.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

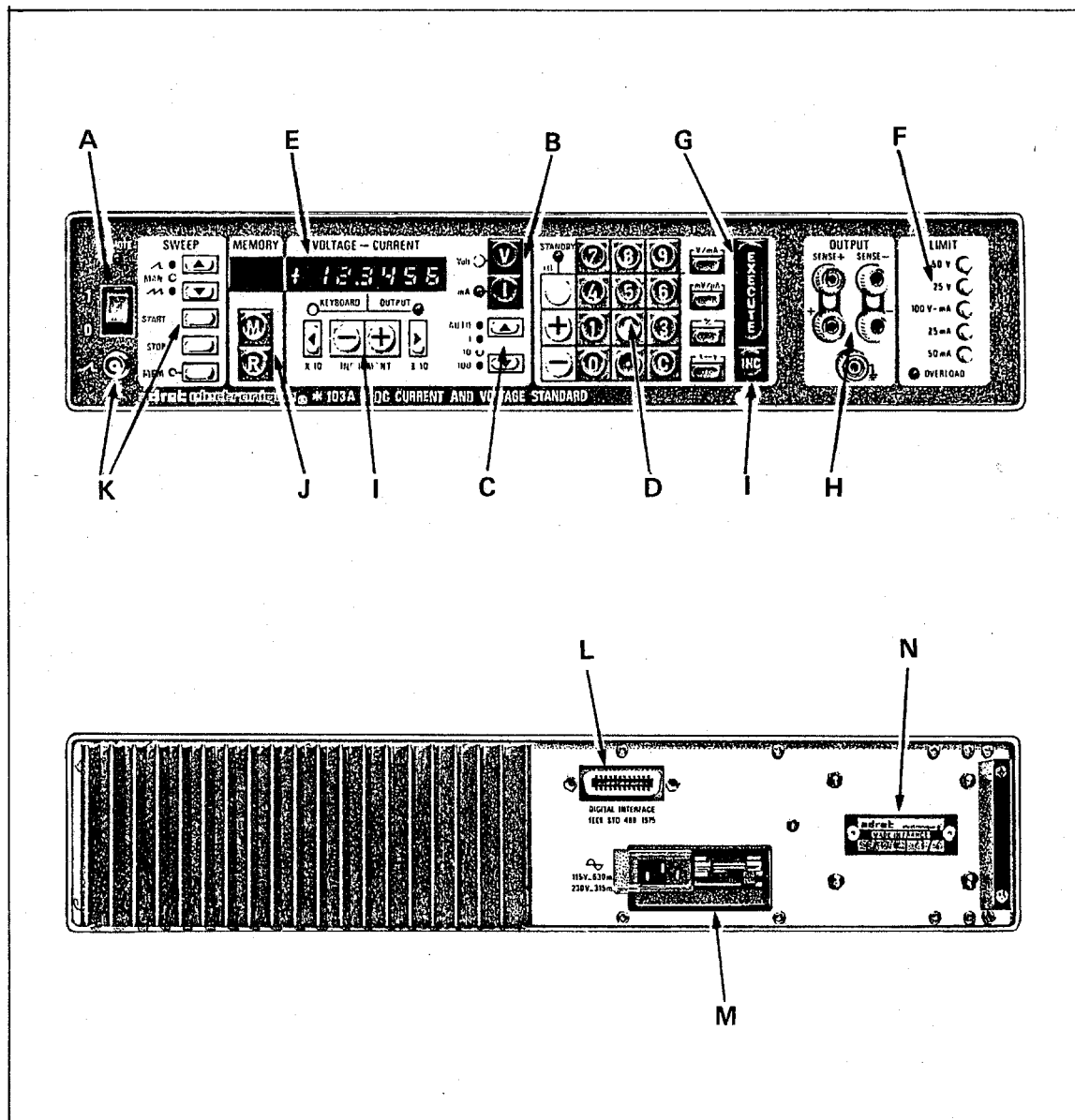


Figure 3.3 : REPERAGE DES FONCTIONS DU 103

DESCRIPTION DU PANNEAU AVANT

A. MARCHE/ARRET

B. SELECTION DU MODE

- "V" : mode tension
- "I" : mode courant

Le voyant LED allumé indique le mode sélectionné.

C. SELECTION DE LA GAMME

- 1-10-100 : gammes présélectionnées ; 1 V - 10 V ou 100 V en mode tension et 1 mA - 10 mA ou 100 mA en mode courant.
- AUTO : gamme unique 0 à 110 V ou 0 à 110 mA résultant de la commutation automatique des gammes internes.

Le voyant LED allumé indique la gamme sélectionnée.

D. CLAVIER DONNEES, UNITES...

- Entrée des données de tension ou de courant au moyen des touches numériques, d'unités et de polarité.
- "%" : la touche "pourcent" permet de calculer un pourcentage de la valeur de sortie, dans le registre d'entrée, de 0 à 9.9 %. La valeur déterminée peut être utilisée comme incrément du signal délivré.
- "X ↔ Y" : la touche XY permet lors de l'introduction de nouvelles données de rappeler la valeur du paramètre de sortie sur l'affichage.
- "CE" : la touche commande l'effacement des données affichées correspondant soit au paramètre de sortie, soit à une nouvelle introduction par le clavier.
- "ATTENTE/rt1" : inhibition en mode LOCAL du paramètre délivré en sortie. En mode programmé le poussoir commande le retour de l'utilisation en mode local. L'action sur la touche est indiquée par l'allumage du voyant LED associé.

E. AFFICHAGE 7 CHIFFRES PLUS LE SIGNE

Visualisation de la valeur du paramètre sélectionné : l'affichage correspond soit à la valeur de sortie, soit à la valeur introduite par le clavier, soit à une valeur entrée en mémoire.

F. LIMITATION EN SORTIE DE LA TENSION OU DU COURANT

- Limitation en tension : 25 V, 50 V ou 100 V.
- Limitation en courant : 25 mA, 50 mA ou 100 mA.

La validation de toute limitation est réalisée par un poussoir à deux états :

relaché : pas de limitation
enfoncé : limitation introduite

- Le voyant SURCHARGE visualise le dépassement de la limite fixée.

G. VALIDATION DES DONNEES

La touche EXECUTE valide en sortie les données affichées.

H. SORTIE DU SIGNAL

- Mode tension : montage 2 fils (bornes + et -) ou
montage 4 fils (régulation à distance)
- Mode courant : montage 2 fils

Le bloc de sortie est composé de 5 bornes dont 4 sont isolées, la 5ème correspondant à la masse mécanique de l'appareil est reliée à la terre.

I. INCREMENTATION - DECREMENTATION

Validation d'un incrément au moyen de la touche "INC" du clavier. La variation du paramètre affecté de l'incrément est effectuée par les touches "+" et "-" du bloc TENSION COURANT. Les touches associées "x 10 et : 10" modifient l'incrément validé par un multiple ou un sous multiple de 10.

J. MEMOIRE

La fonction autorise le stockage en mémoires volatiles de 20 valeurs de tensions ou courant.

Toute valeur entrée en mémoire est affectée d'une adresse sélectionnée par la touche "M" et le clavier "D" (01 à 20). Le rappel sur l'affichage TENSION-COURANT du contenu de l'une des vingt mémoires s'obtient à l'aide de la touche "RM" et du clavier "D". L'affichage MEMOIRE visualise l'adresse appelée.

K. BALAYAGE

Deux modes de balayage, MONOCOUP et RELAXE, engendrent une variation automatique du paramètre de sortie ou des mémoires, entre deux limites fixées.

- Les touches "DEBUT/FIN" permettent de délimiter la plage de balayage d'un paramètre ou des mémoires.
- La touche "MEM" valide le balayage des mémoires.
- La prise BNC délivre la rampe de balayage interne 0 à 5 V.

DESCRIPTION DU PANNEAU ARRIERE

L. PROGRAMMATION

Raccordement au Bus IEEE, la sélection de l'adresse de l'appareil se faisant par des inverseurs miniatures, placés à l'intérieur de l'instrument.

M. RACCORDEMENT AU RESEAU (115 V - 230 V $\pm$ 13 %)

N. REFERENCE DE L'APPAREIL (étiquette signalétique).

Mise en fonctionnement

- Mettre l'inverseur (A) sur "0" (ARRET)
- Raccorder l'instrument au réseau électrique
- Valider le fonctionnement à l'aide de l'inverseur (A). L'étalon de tension/courant est automatiquement initialisé, la configuration de départ se caractérisant par :
 - la validation du mode TENSION
 - la validation de la gamme 1 V
 - l'allumage du voyant "SORTIE"
 - l'allumage du voyant "INHIBITION"
 - l'allumage du voyant "MAN" du bloc BALAYAGE
 - l'affichage sur le bloc TENSION-COURANT de l'adresse de l'instrument, 0 à 31, et éventuellement de "LO" qui indique la sélection de la fonction "ECOUTEUR SEULEMENT" (Listen only) en mode programmé.

La tension de sortie prend une valeur nulle.

La figure 3.4 montre l'état d'initialisation de l'instrument.

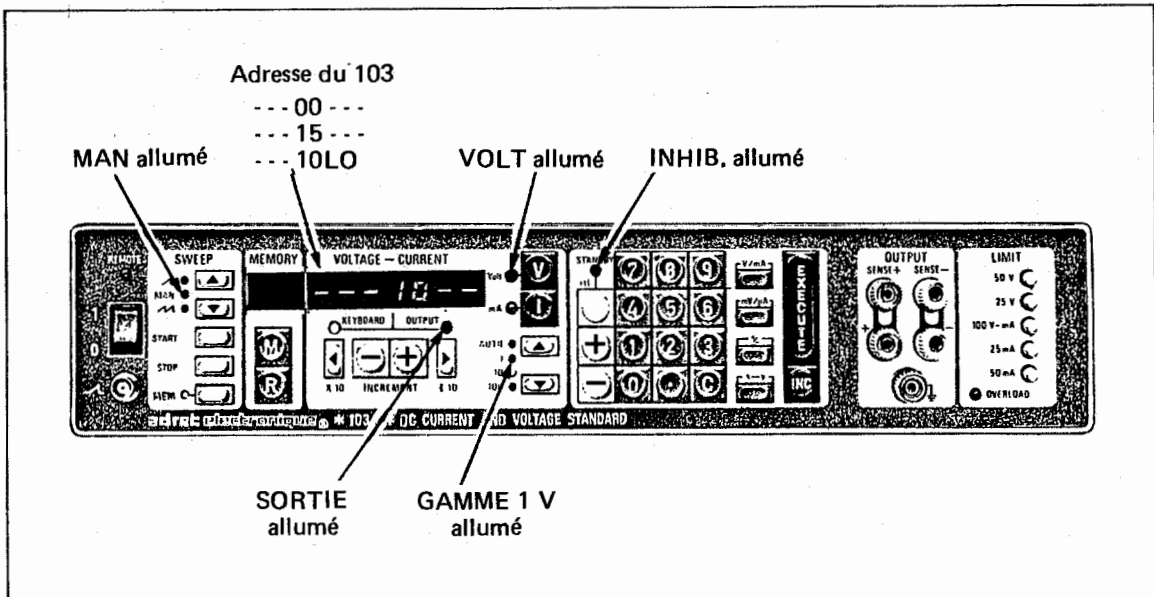


FIGURE 3.4 : INITIALISATION DU 103.

Toute interruption prolongée du fonctionnement provoque la suppression de l'incrément, la perte du contenu des mémoires et l'annulation des valeurs limites DEBUT/FIN du mode BALAYAGE.

Par contre les coupures secteur inférieures à 5 secondes ne perturbent pas les circuits de l'appareil, leur effet étant compensé par une batterie cadmium-nickel (référence 4 x SANYO - 450AA).

Lors de la première mise en série la charge initiale de la batterie est atteinte après quelques heures de fonctionnement.

MODE OPERATOIRE-COMMANDE LOCALE

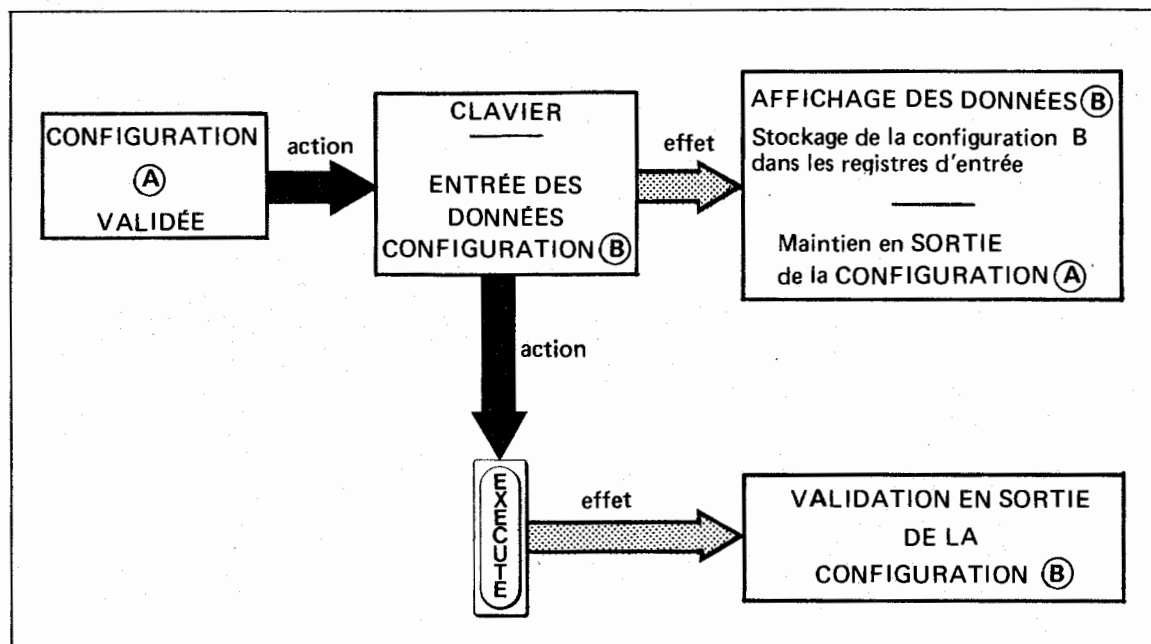
FACILITE D'EXPLOITATION



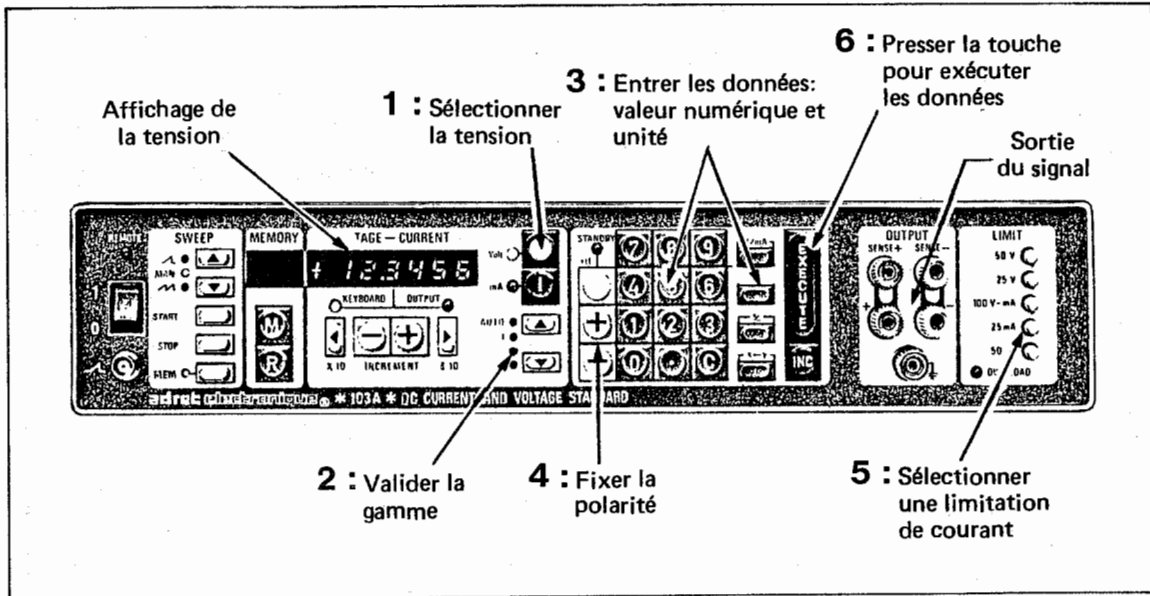
Pendant l'introduction des données, le voyant "CLAVIER" du bloc TENSION-COURANT est allumé pour indiquer que la valeur visualisée n'est pas celle de sortie. La nouvelle valeur sera effective sur la sortie après action sur la touche "EXECUTE".

Ce mode opératoire présente l'avantage de ne pas comporter une tension ou un courant intermédiaire sur la sortie, et de permettre la vérification et la correction du paramètre entré ou du contenu des mémoires.

L'utilisation du clavier est représentée par le diagramme ci-dessous.



Mode tension



1. Presser la touche "V" pour valider le mode TENSION ; les voyants "volt" et "CLAVIER" du bloc TENSION - COURANT s'allument.
2. Sélectionner la gamme de tension désirée, 1 V, 10 V, 100 V ou AUTOMATIQUE, en allumant le voyant lui correspondant à l'aide de l'un des deux poussoirs associés.
Le poussoir supérieur procure une action montante de 100 à AUTO, le poussoir inférieur réalisant une action inverse.
Se reporter au chapitre II, SPECIFICATIONS TECHNIQUES, pour obtenir la plage de variation de la tension de sortie, lors du choix d'une gamme présélectionnée 1 V, 10 V ou 100 V.
En gamme "AUTO" résultant de la commutation automatique des 3 gammes internes, la tension de sortie est variable de $\pm 1\mu\text{V}$ à $\pm 109.9999\text{ V}$. La résolution maxima n'est cependant pas constante mais dépend de la gamme dans laquelle est située la tension affichée.
3. Frapper sur le clavier la tension de sortie désirée, valeur numérique et unité (absence d'unité implicite). La valeur exprimée en virgule flottante ou non, est visualisée sur l'affichage du bloc TENSION-COURANT, et stockée dans le registre d'entrée tant que l'exécution n'est pas ordonnée.
La phase d'attente est indiquée par l'allumage du voyant CLAVIER du bloc TENSION-COURANT.
4. Fixer la polarité de la tension affichée, le signe choisi étant visualisé sur l'affichage (E)

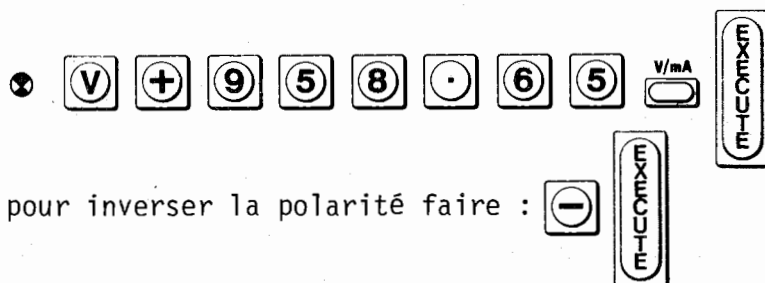
5. Sélectionner la limitation de courant désirée, 25 mA, 50 mA ou 100 mA en enfonçant le poussoir correspondant.
Les limitations réelles sont respectivement aux valeurs citées, environ de 35 mA, 55 mA et 150 mA.
La limitation en tension est également réalisable en pressant l'un des poussoir 25 V, 50 V ou 100 V. Les limitations réelles correspondantes sont environ de 30 V, 55 V et 109.9999 V.
La validation d'une double limitation doit se faire simultanément.
6. Presser la touche "EXECUTE" pour valider sur le bloc "SORTIE" les données entrées. L'exécution est signalée par l'extinction du voyant "CLAVIER" et l'allumage du voyant SORTIE, du bloc TENSION COURANT.

REMARQUES COMPLEMENTAIRES

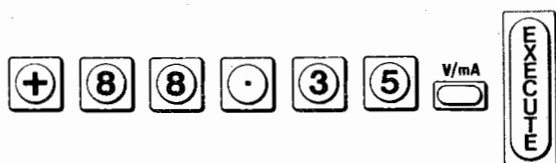
- a) L'inversion de la polarité de la tension délivrée en sortie, est commandée par la touche "+" ou "-" du clavier (D) et validée au moyen de la touche EXECUTE (G). Le changement d'état est visualisé par l'affichage (E) et les voyants CLAVIER et SORTIE du bloc TENSION-COURANT.
- b) A l'introduction de nouvelles données, le signe reste par défaut le précédent si la polarité n'est pas déterminée.
- c) Le voyant SURCHARGE s'allume lorsque l'utilisation présente un défaut quelconque, et impose un courant de compliance supérieur à la limitation fixée (même remarque pour la tension dans le cas de la double limitation).
- d) La tension en sortie peut être inhibée momentanément au moyen de la touche "ATTENTE" du clavier DONNEES. L'inhibition est signalée par l'allumage du voyant placé au dessus du poussoir.
L'action sur cette même touche valide à nouveau la tension en sortie.
- e) Tout débordement de la gamme sélectionnée est signalé par l'affichage d'un code d'erreur (E 10) sur le bloc TENSION-COURANT.

EXEMPLES

- a) Sélection d'une tension de + 958.65 mV en gamme 1 V.



- b) Changement de la gamme et de la tension affichée : gamme 100 V, tension de + 88.35 V



RACCORDEMENT A LA CHARGE

Le raccordement de l'étalon de tension à la charge s'effectue selon le montage 2 fils ou le montage 4 fils.

● MONTAGE 2 fils :

Ce montage est le plus communément utilisé lorsqu'une très grande précision n'est pas requise ou si les liaisons entre l'étalon de tension et la charge sont relativement courtes et, présentent une résistance faible afin de minimiser l'incidence sur le courant de charge nécessaire.

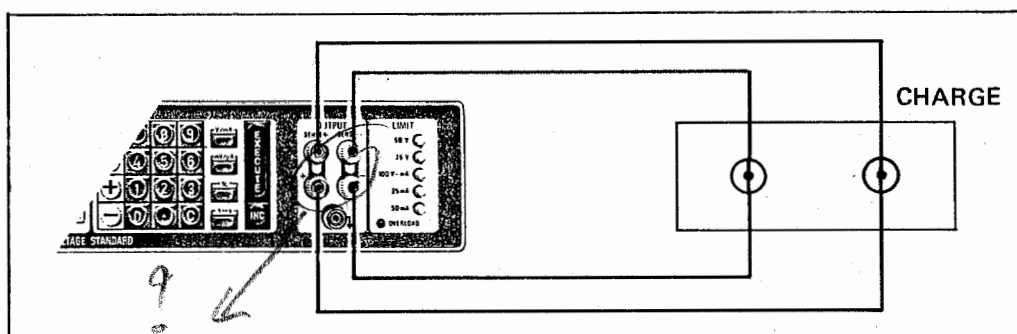
Relier les bornes rouges "Ret + et +" et les bornes bleues "Ret - et -" du bloc SORTIE (H) au moyen des deux cavaliers.

La liaison de la charge aux bornes "Ret + et Ret -" permet de disposer d'une tension totalement flottante, puisque référencée à un anneau de garde interne isolé de la masse mécanique de l'appareil.

La rigidité diélectrique entre la masse et les bornes de sortie est de ± 500 V.

● MONTAGE 4 fils : (régulation à distance)

Ce montage devient indispensable lorsque l'application exige une tension précise aux bornes de la charge. Le raccordement de l'étalon de tension à la charge est montré par la figure ci-dessous.



La chute de tension due à la résistance ou à la longueur des câbles de liaison est à l'aide de ce montage compensée, afin de disposer sur l'entrée du module récepteur de la tension délivrée par l'étalon 103.

- Retirer les cavaliers entre les bornes rouges "Ret + et -" et les bornes bleues "Ret - et -".

- La chute de tension dans les câbles de liaison entre la charge et les bornes "+ et -", doit être ≤ 0.1 V pour conserver la précision.

- Le terme de réactance capacitive de la charge ne doit pas dépasser $1\mu F$.

Le courant dans la charge, limité à la valeur sélectionnée, peut être direct ou inverse ; l'étalon 103 en présence d'un courant inverse se comporte comme un récepteur en acceptant un courant maximum égal à celui pouvant être délivré (fonctionnement 4 quadrants).

- La tension fournie est flottante et possède les mêmes caractéristiques qu'en montage 2 fils.

SURCHARGE

Le court-circuit permanent en sortie de l'appareil est admissible. Sur les gammes 100 V et 10 V la puissance dissipée en raison du court-circuit, indépendamment de la tension délivrée, nécessite un temps de stabilisation d'une heure lorsque, le court-circuit est égal ou supérieur à 10 minutes, et de durée identique à celui-ci en dessous de 10 minutes.

EXTENSION AU NANO VOLT (option 133)

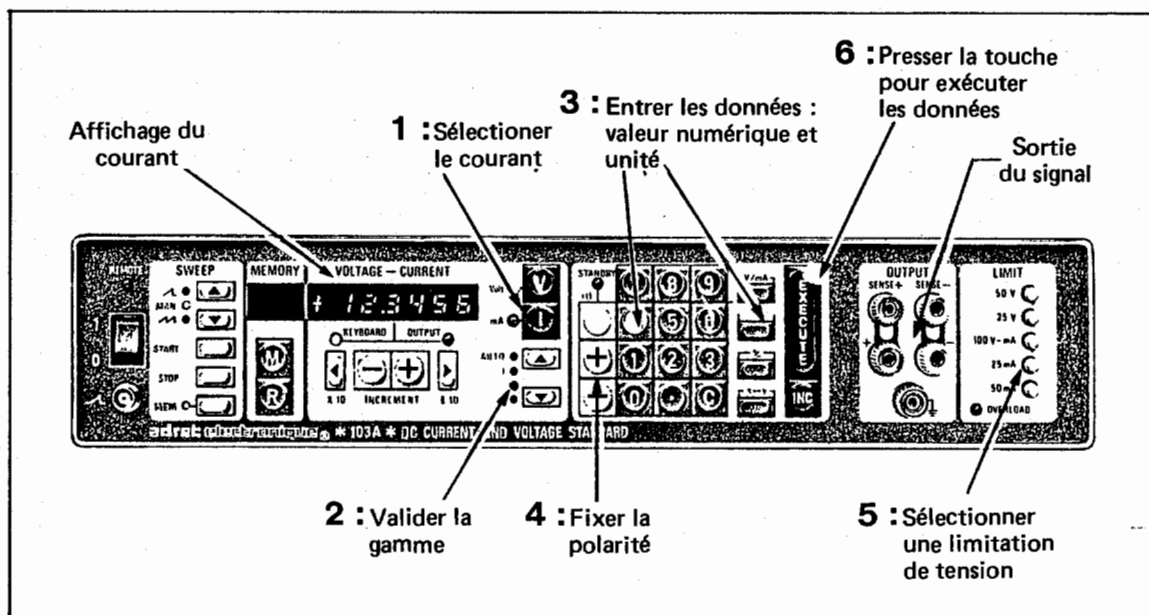
Le montage externe de l'option sur les broches de sortie du 103 permet d'obtenir sur les gammes 1 V et 10 V, une résolution de la tension de sortie 100 fois plus grande.

- gamme 1 V : gamme divisée 0 à 10 mV avec une résolution de 10 nV.
La précision de la tension est de quelques dizaines de nanovolts.
- gamme 10V : gamme divisée 0 à 100 mV avec une résolution de 100 nV.

L'utilisation de l'option avec la gamme 100 V ou la gamme automatique est strictement interdite et pourrait provoquer une détérioration de sa précision.

Son emploi s'effectue en montage 2 fils, la charge ne devant en aucun cas présenter un courant direct ou inverse.

Mode courant



1. Presser la touche "I" pour valider le mode COURANT ; les voyants "mA" et "CLAVIER" du bloc TENSION-COURANT s'allument.
2. Sélectionner la gamme de courant désirée, 1 mA, 10 mA, 100 mA ou AUTOMATIQUE, en allumant le voyant lui correspondant à l'aide de l'un des poussoirs associés.
Le poussoir supérieur procure une action montante de 100 à AUTO, le poussoir inférieur réalisant une action opposée.
Se reporter au chapitre II, SPECIFICATIONS TECHNIQUES, pour obtenir la plage de variation du courant de sortie, lors du choix d'une gamme présélectionnée 1 mA, 10 mA ou 100 mA.
En gamme "AUTO" résultant de la commutation automatique des 3 gammes internes, le courant de sortie est variable de $\pm 1\text{nA}$ à $\pm 109.9999\text{mA}$. La résolution maxima n'est cependant pas constante mais dépend de la gamme dans laquelle est située le courant affiché.
3. Frapper sur le clavier le courant de sortie désiré, valeur numérique et unité (absence d'unité implicite).
La valeur exprimée en virgule flottante ou non, est visualisée sur l'affichage du bloc TENSION-COURANT, et stockée dans le registre d'entrée tant que l'exécution n'est pas ordonnée.
La phase d'attente est indiquée par l'allumage du voyant "CLAVIER" du bloc TENSION-COURANT.
4. Fixer la polarité du courant affiché, le signe choisi étant visualisé sur l'affichage **E**
5. Sélectionner une limitation de tension
6. Presser la touche pour exécuter les données

5. Sélectionner la limitation de tension désirée, 25 V, 50 V ou 100 V en enfonçant le poussoir correspondant.

Les limitations réelles sont respectivement aux valeurs citées, environ de 30 V, 55 V et 109.9999 V.

La limitation en courant est également réalisable en pressant l'un des poussoirs 25 mA, 50 mA ou 100 mA. Les limitations réelles correspondantes sont environ de 35 mA, 55 mA et 150 mA.

La validation d'une double limitation doit se faire simultanément.

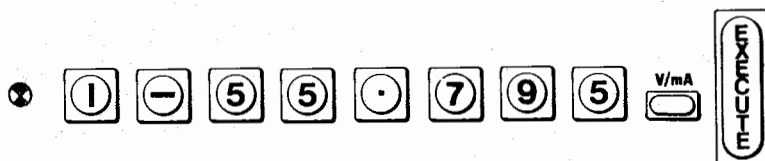
6. Presser la touche "EXECUTE" pour valider sur le bloc SORTIE les données entrées. L'exécution est signalée par l'extinction du voyant "CLAVIER" et l'allumage du voyant "SORTIE", du bloc TENSION-COURANT.

REMARQUES COMPLEMENTAIRES

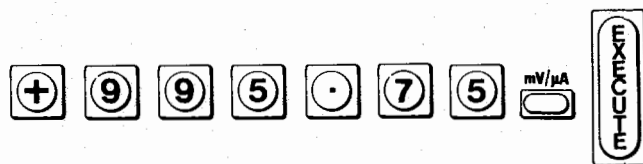
Les remarques formulées en mode TENSION sont applicables en mode COURANT.

EXEMPLES

- a) Sélection d'un courant de - 55.795 mA en gamme 100 mA.



- b) Changement de la gamme et du courant affiché : gamme 1 mA, courant de + 995.75 μ A.



RACCORDEMENT A LA CHARGE

Le raccordement de l'étalon de courant à la charge s'effectue selon le montage 2 fils' uniquement. Le positionnement des cavaliers sur les bornes de sortie est dans ce cas indifférent.

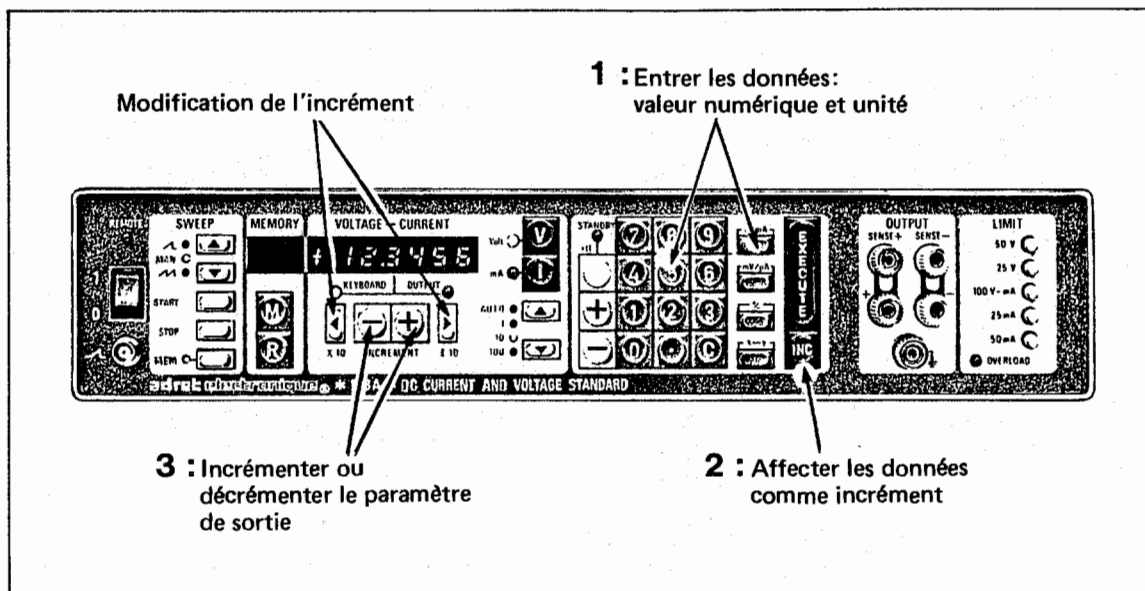
La sortie en courant est flottante tout comme en tension, puisque également référencée à l'anneau de garde interne.

SURCHARGE

Si le générateur délivre un courant à vide, le voyant SURCHARGE du bloc LIMITE s'allume. Lorsque le courant est inférieur à quelques dizaines de microampères, l'allumage a lieu après un temps d'établissement dépendant de la valeur du courant programmé (environ 10 secondes pour 10 μ A, 100 secondes pour 1 μ A...).

Incrémentation-Décrémentation

Le dispositif d'incrémentation/décrémentation est utilisable sur les paramètres TENSION et COURANT.



1. Les données entrées en virgule flottante ou non, sont visualisées sur l'affichage du bloc TENSION-COURANT, et stockées dans le registre d'entrée tant que l'ordre d'affectation INCREMENT n'est pas ordonné. Le voyant "CLAVIER" est allumé.
2. Presser la touche "INC" pour valider les données en tant qu'incrément.
3. Presser la touche "incrément +" pour incrémenter le paramètre de sortie et la touche "incrément -" pour le décrémentation. Le voyant "CLAVIER" s'éteint, le voyant "SORTIE" s'allume et l'affichage visualise la valeur de sortie augmentée ou diminuée de l'incrément.

Le maintien de la pression sur l'un des poussoirs entraîne après quelques secondes la répétition de l'incrément du paramètre de sortie.

Les touches "x 10 et ÷ 10" permettent de modifier la valeur de l'incrément par pas multiple de 10. L'affichage visualise le nouvel incrément et le voyant "CLAVIER" allumé signale le changement d'une donnée.

REMARQUES COMPLEMENTAIRES

- Le rappel sur l'affichage de la valeur de l'incrément est obtenu en pressant la touche "INC" du clavier.
- Tout débordement de valeur en fonction de la gamme validée, est indiqué par l'affichage d'un code d'erreur (E 10).

SUPPRESSION DE L'INCREMENT

L'incrément est automatiquement supprimé à la suite d'un changement de gamme ou de mode.

En général, la suppression de l'incrément est réalisée en entrant un incrément nul.

EXEMPLE

- Validation en mode tension d'un incrément de 5 V sur la gamme 100 V.



Suppression de l'incrément.

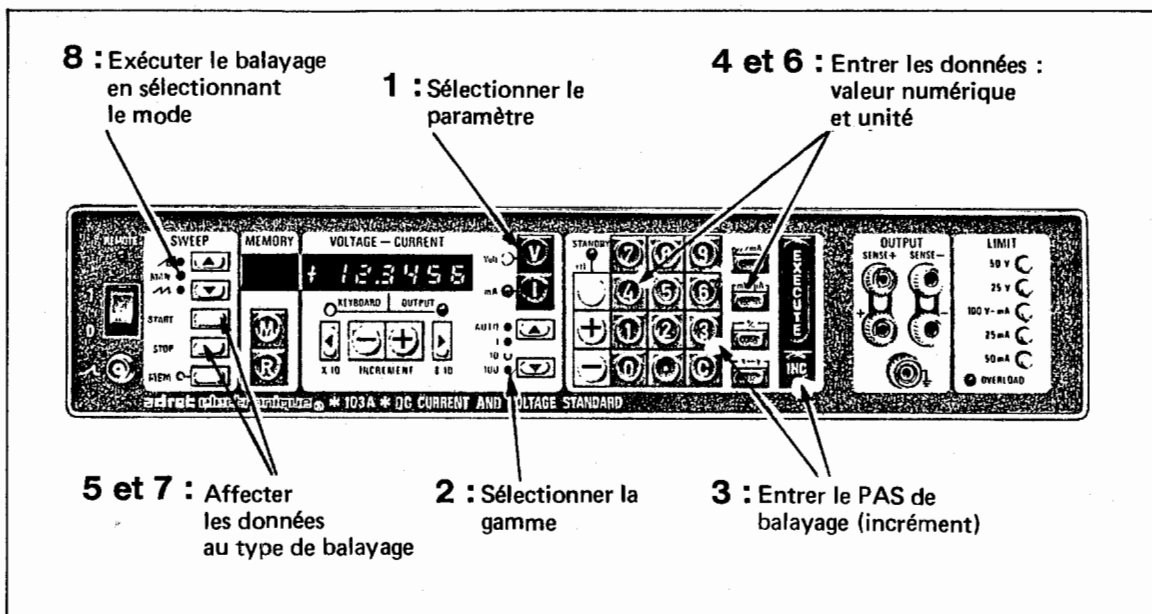


Balayage

La fonction balayage permet de faire varier de manière automatique la tension ou le courant, entre deux limites fixées DEBUT/FIN.

Le balayage s'effectue en mode MONOCOUP ou en mode RELAXE, avec un nombre de pas inférieur à 1000, la durée du pas étant d'une seconde environ.

Toute manipulation erronée est indiquée par un code d'erreur sur l'affichage.



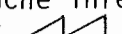
1. Sélectionner le paramètre à balayer, tension ou courant.
2. Sélectionner en fonction de la plage de balayage désirée, la gamme d'utilisation, 1, 10 ou 100 (volt ou mA).

La gamme "AUTO" est incompatible avec la fonction BALAYAGE

3. Entrer le PAS de balayage au moyen de la fonction INCREMENT.
- 4 et 5 :** Entrer les données de DEBUT de balayage en frappant la valeur numérique et l'unité sur le clavier, puis en pressant la touche DEBUT. L'affichage visualise la valeur entrée.

6 et 7. Entrer les données de FIN de balayage en frappant la valeur numérique et l'unité sur le clavier, puis en pressant la touche FIN. L'affichage visualise la valeur entrée.

Les limites et le pas de balayage sont contrôlables sur l'affichage en pressant le poussoir leur correspondant : DEBUT, FIN ou INC.

8. Déclencher le balayage en validant le mode MONOCOUP ou RELAXE. Presser la touche supérieure pour sélectionner le mode MONOCOUP en allumant le voyant , et la touche inférieure pour sélectionner le mode RELAXE en allumant le voyant .

Le déclenchement du balayage rend directement exécutable sur la sortie le paramètre validé si le voyant ATTENTE est éteint.

En mode monocoup, le balayage s'interrompt sur la valeur limite supérieure. L'affichage et le voyant "" visualisent l'interruption. L'exécution d'un nouveau cycle de balayage est obtenue en allumant le voyant "MAN", puis en revalidant le mode monocoup.

ARRET DU BALAYAGE

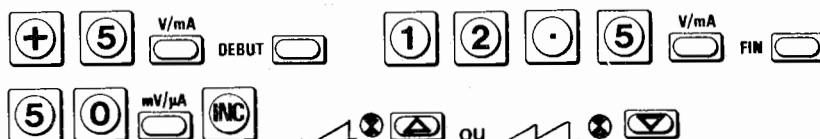
L'arrêt du balayage est obtenu en validant la position de repos "MAN", le voyant correspondant est allumé.

REMARQUES COMPLEMENTAIRES

- la modification des limites ou du pas ne peut s'effectuer en cours de balayage.
- la rampe interne de balayage 0-5 V est délivrée sur la prise BNC du panneau avant avec un incrément de 5 mV par pas. En mode monocoup, la tension de sortie est ramenée à zéro en allumant le voyant "MAN".

EXEMPLES

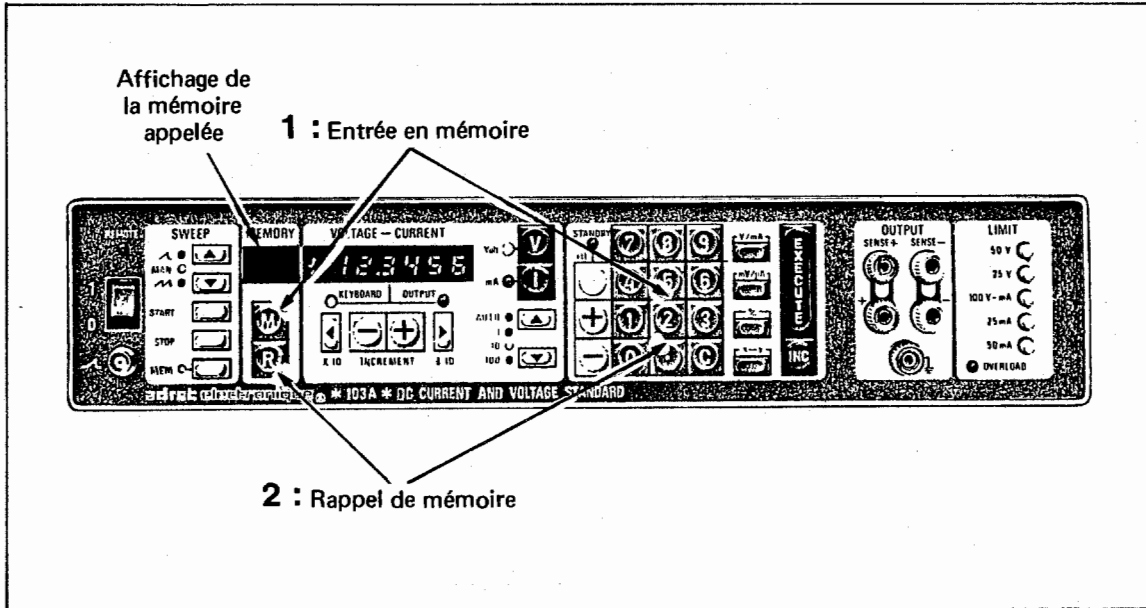
- balayage de tension entre + 5 et + 12.5 V (gamme 100) avec un pas de 50 mV.



- balayage de courant entre + 15 et + 70 mA (gamme 100) avec un pas de 5 mA.



Mémoire



1. ENTREE EN MEMOIRE

La mise en mémoire de la tension ou du courant, exécuté(e) sur la sortie ou stocké(e) dans le registre d'entrée, est réalisée en pressant la touche "M" du bloc MEMOIRE et en frappant sur la clavier le numéro d'ordre de la mémoire choisie.

Le numéro d'ordre des mémoires est déterminé avec 2 chiffres de 01 à 20.

La mémoire sélectionnée est visualisée sur l'affichage MEMOIRE.

2. RAPPEL DE MEMOIRE(S)

Le rappel du contenu de toute mémoire sur l'affichage de l'instrument, à seule fin d'exécution sur la sortie ou de contrôle, est obtenu en pressant la touche "RM" du bloc MEMOIRE et en frappant sur le clavier le numéro d'ordre de la mémoire considérée.

Valider la gamme "AUTO" avant de commander le rappel d'une mémoire, afin d'accorder la gamme mémoire avec la gamme d'utilisation lorsque celles-ci diffèrent.

Lorsque la gamme d'utilisation est 1, 10 ou 100, et que la gamme mémoire rappelée lui est différente, l'appareil sanctionne l'incompatibilité par l'affichage d'un code d'erreur (E 21).

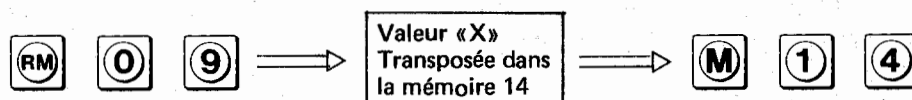
Le rappel d'une mémoire recopie dans le registre d'entrée la valeur stockée, mais ne l'exécute pas sur la sortie. La phase d'attente est visualisée par l'allumage du voyant CLAVIER du bloc TENSION-COURANT.

Le transfert en sortie de la valeur recopiée et affichée est effectué au moyen de la touche EXECUTE, le voyant "SORTIE" est allumé.

Lorsque le rappel d'une mémoire est subordonnée à un contrôle, la touche "x ↔ y" du clavier permet le retour sur l'affichage de la valeur du paramètre exécuté.

TRANSFERT DE MEMOIRE(S)

Le contenu d'une mémoire rappelée est transposable dans toute autre mémoire occupée ou non ; la substitution de valeur s'effectue sans contrainte d'effacement préalable, la valeur initiale disparaissant dès l'entrée de la nouvelle.



REMARQUES COMPLEMENTAIRES

- a) Le rappel d'une mémoire vide provoque l'affichage d'un code d'erreur (E 20).
- b) Le rappel d'une mémoire attribuée au paramètre non valide est indiqué par l'affichage d'un code d'erreur (E 22 ou E 23).

BALAYAGE DES MEMOIRES

Le générateur permet d'effectuer le balayage des valeurs stockées dans les mémoires attribuées à un même paramètre.

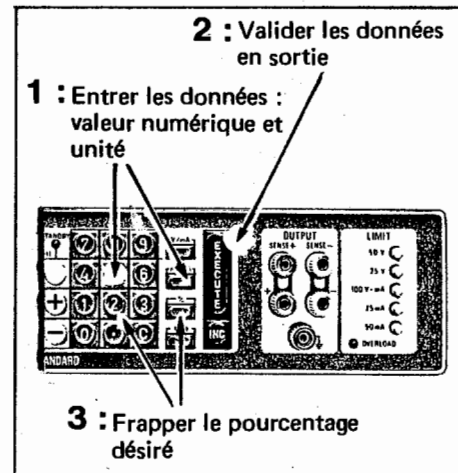
- Valider la fonction en allumant le voyant "MEM" du bloc BALAYAGE.
- Définir les limites de balayage:
Rappeler la mémoire de départ et l'affecter à la touche DEBUT.
Rappeler la mémoire d'arrêt et l'affecter à la touche FIN.
- Déclencher le balayage en validant le mode MONOCOUP ou RELAXE. Les valeurs contenues dans les mémoires balayées sont directement exécutées en sortie.

La rampe interne de balayage 0-5 V est délivrée sur la prise BNC du panneau avant avec un incrément de 250 mV par pas.

Pourcentage

Le calcul d'un pourcentage de la valeur de sortie, dans les limites de 0 à 9.9 % est réalisable par l'intermédiaire de la touche "%" du clavier.

1. Entrer la tension ou le courant, valeur numérique et unité, en fonction du paramètre et de la gamme sélectionnés. Le voyant "CLAVIER" est allumé.
2. Presser la touche EXECUTE pour valider les données en sortie. Le voyant "SORTIE" est allumé.
3. Frapper le pourcentage désiré sur le clavier et presser la touche "%". L'affichage visualise la valeur correspondante et le voyant "CLAVIER" est allumé. Le rappel de la valeur du paramètre de sortie est obtenu par la touche "X ← Y".



Le pourcentage déterminé est utilisable comme incrément en pressant la touche "INC" puis la touche "+" ou "-" du bloc TENSION - COURANT.

Codes d'erreur

L'utilisation erronée de l'appareil est signalée automatiquement par l'affichage permanent, dans le bloc TENSION-COURANT, d'un code numérique correspondant à l'erreur commise.

Le tableau ci-dessous répertorie tous les défauts de manipulation en donnant le code numérique attribué à chacun d'eux.

PARAMETRE	TYPE D'ERREUR	NATURE DE L'ERREUR
TENSION COURANT	1	10 : débordement de gamme 11 : pourcentage demandé hors spécifications (> 10 %) 12 : nombre trop grand
MEMOIRE	2	20 : rappel d'une mémoire vide 21 : gamme d'utilisation et gamme mémoire incompatibles 22 : paramètre "I" en service et "V" en mémoire 23 : paramètre "V" en service et "I" en mémoire 24 : appel d'une mémoire non existante
BALAYAGE	3	30 : limite(s) de balayage non définie(s) 31 : limites de balayage identiques 32 : dépassement du nombre de pas de balayage (> 1000) 33 : PAS de balayage non défini 34 : balayage interdit en gamme AUTO

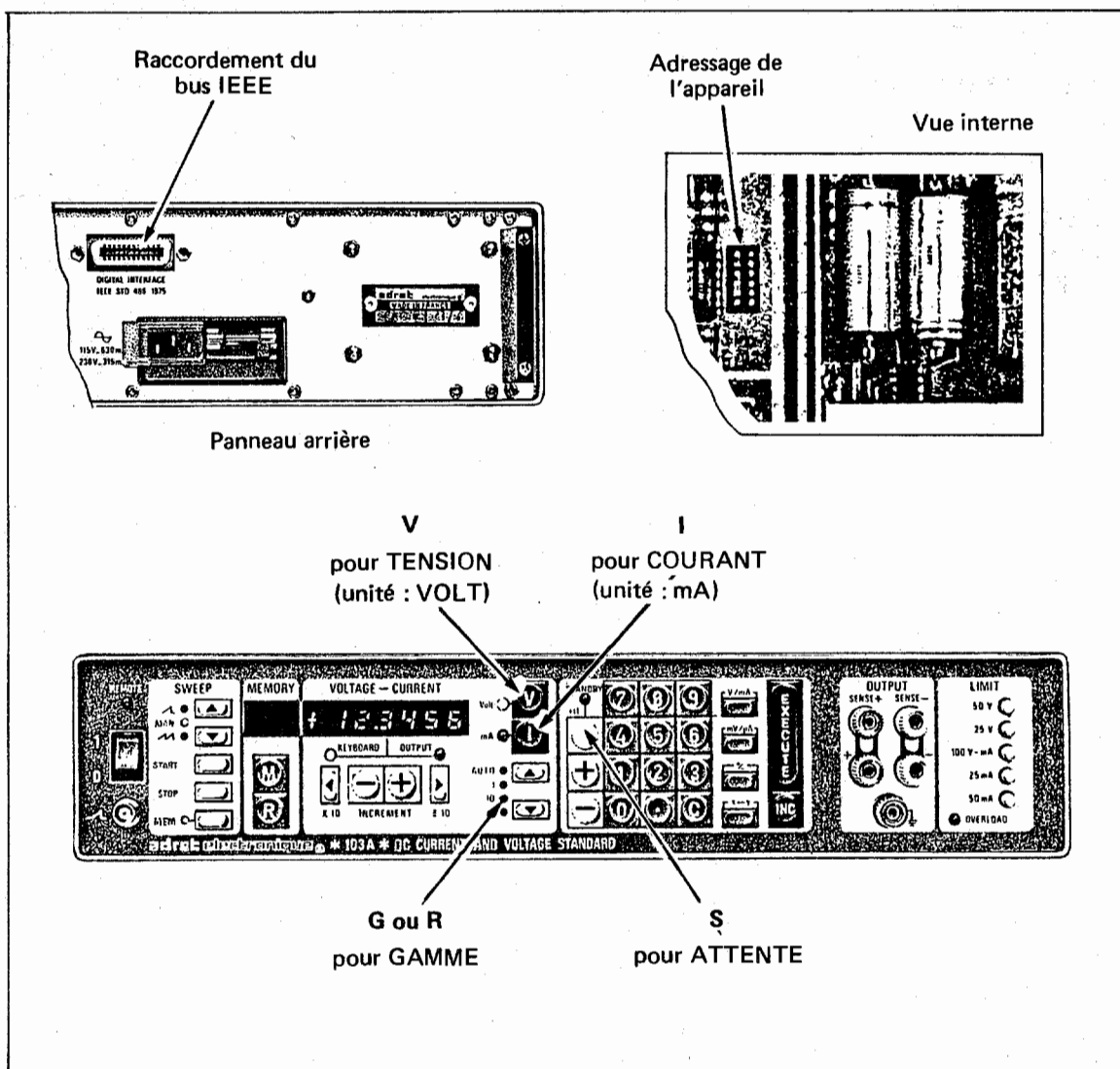
MODE OPERATOIRE-COMMANDE PROGRAMMEE

La programmation de l'étalon Tension/courant est réalisée par bus IEEE, selon la norme IEEE-488 de 1975.

Seuls la TENSION, le COURANT, la GAMME d'utilisation et l'inhibition (ATTENTE) sont programmables.

La programmation est effectuée à partir du connecteur monté sur le panneau arrière, la sélection de l'adresse de l'instrument se faisant au moyen d'inverseurs miniatures internes.

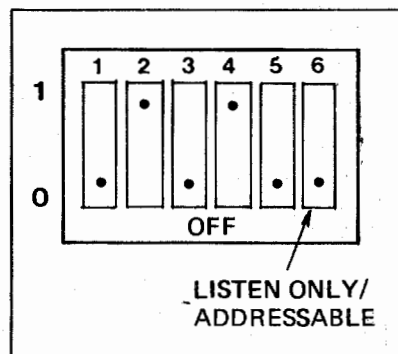
L'emploi de PREFIXES MNEMONIQUES et d'un langage clair utilisant un FORMAT LIBRE, facilite la commande à distance de l'appareil.



PROGRAMMATION DU 103.

Adressage du 103

- Oter le capot supérieur de l'appareil ; la fixation est assurée par quatre vis sur les côtés de l'instrument.
- L'adressage est effectué à partir des inverseurs situés dans la partie centrale du générateur.
 - Positionner l'inverseur LISTEN ONLY/ ADDRESSABLE (6) sur "0" (ADDRESSABLE).
 - Positionner les inverseurs 1 à 5 sur "1" ou "0" en accord avec le chiffre correspondant à l'adresse décimale choisie (comprise entre 0 et 31).
- Raccorder le contrôleur à l'instrument par l'intermédiaire du connecteur arrière 24 broches.

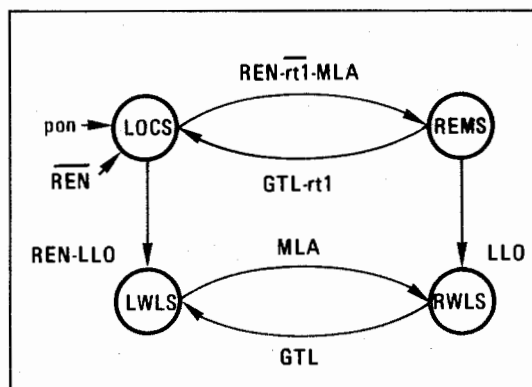


Programmation des modes

Le 103 remplit les conditions RL1 :

La norme IEEE-488 stipule que le mode programmé peut être LOCAL ou DISTANCE avec la possibilité de verrouiller le fonctionnement de l'instrument.

La fonction est schématisée par le diagramme simplifié ci-après, accompagné de sa table mnémonique.



MESSAGES DE COMMANDE

pon = mise sous tension/power on
 rtl = retour local manuel/return to local
 REN = validation distance/remote enable
 LLO = verrouillage du local/local lock out
 GTL = retour en local/go to local
 MLA = adressage/my listen address.

MODES

LOCS = local sans verrouillage/local state
 LWLS = local avec verrouillage/local with lockout state
 REMS = distance sans verrouillage/remote state
 RWLS = distance avec verrouillage/remote with lockout state.

a) **PASSAGE EN DISTANCE**

Le mode distance est obtenu dès le premier adressage en LISTENER (écouteur) de l'appareil et à condition que la ligne REN soit active 0 électrique.

Le voyant "PROG" sur le panneau avant du 103 est allumé.

b) **RETOUR EN LOCAL avec ou sans verrouillage.**

Lorsque l'appareil est en distance (adressé en LISTENER), le retour en mode LOCAL s'effectue soit par ordre du calculateur (GTL : passer à LOCAL), soit par la touche ATTENTE/rtl du générateur. Le voyant "PROG" s'éteint.

La commande manuelle "rtl" peut être inhibée par le contrôleur par l'envoi de l'ordre "LLO (local bloqué)". Seul le calculateur peut par la suite commander le retour en local.

Le verrouillage est interrompu lorsque le BUS revient au repos, c'est-à-dire dès que la ligne REN est à l'état "0" (faux ou 1 électrique).

Programmation des paramètres

La programmation des paramètres est toujours faite en code ASCII selon le format simplifié ci-dessous.

[GAMME] [PARAMETRE] [POLARITÉ] [DONNÉES] [EXÉCUTION]

● **GAMME**

Programmer le préfixe mnémonique "G ou R" suivi d'un chiffre compris entre 0 et 3 inclus.

G0 = R0 = gamme Automatique

G1 = R1 = gamme 1 Volt ou 1 mA

G2 = R2 = gamme 10 Volt ou 10 mA

G3 = R3 = gamme 100 Volt ou 100 mA.

En cours de programmation, le défaut de gamme implique le maintien de la gamme sélectionnée précédemment.

● **PARAMETRE**

Programmer le préfixe mnémonique "V" pour sélectionner le mode tension, et le préfixe "I" pour obtenir le mode courant.

● **POLARITE**

Programmer le signe "+" ou "-" pour déterminer la polarité du paramètre de sortie.

Le défaut de signe ou l'espace correspond implicitement au signe plus (+).

● **DONNEES**

Programmer la valeur de sortie désirée en virgule flottante ou non, la mantisse pouvant être entière ou fractionnaire. La valeur est exprimable avec une puissance décimale positive ou négative.

Le défaut de puissance équivaut à multiplier les données par + 1. L'unité de programmation est le "Volt" en mode TENSION et le "mA" en mode COURANT.

EXECUTION

a) Terminaison du message.

La prise en compte par le générateur des données délivrées par le contrôleur, a lieu à la réception soit d'un point d'exclamation, soit de l'ordre GROUPE EXECUTE TRIGGER, soit d'un retour chariot transmis automatiquement dans la plupart des cas.

b) Suppression de la terminaison du message

Le POINT D'INTERROGATION (?) programmé en fin de message supprime l'effet du retour chariot (RC) suivant. La configuration transmise par le calculateur est stockée dans le registre d'entrée du générateur mais non exécutée.

L'exécution est commandée par l'envoi d'un point d'exclamation, de l'ordre "trg" (groupe exécute trigger) ou d'un retour chariot (RC).

INHIBITION DU SIGNAL DE SORTIE (ATTENTE).

L'inhibition est obtenue en programmant la lettre "S", suivie d'un ordre d'exécution. Le voyant "ATTENTE" est allumé. Pour supprimer l'inhibition programmer une nouvelle valeur de sortie.

EXEMPLES

a) Programmation d'une tension de + 45.535 Volts, en gamme automatique.

GØ V 45.535 (RC)
GØ V + 4.5535 E+1 (RC)
RØ V + 0.45535 E+2 (RC)
RØ V + 45535 E-3 ?

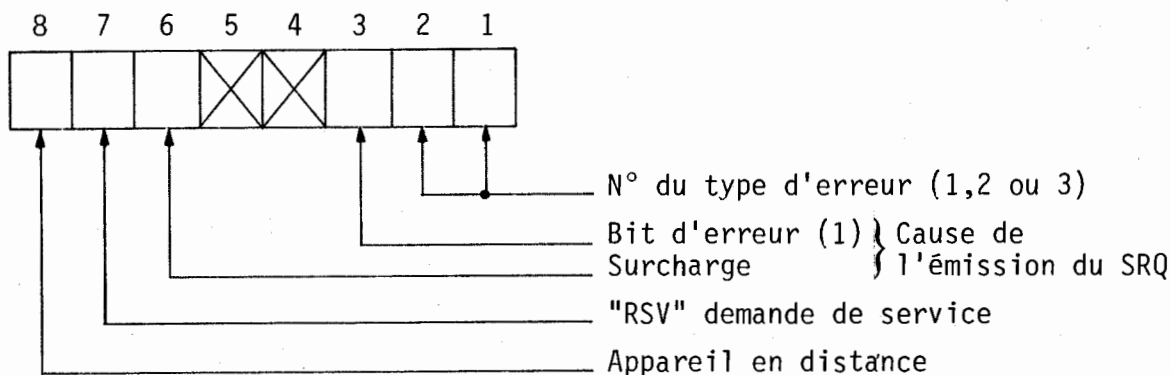
b) Programmation d'un courant de - 0.135µA, en gamme 1.

R1 I - 0.135 E-3 (RC)
R1 I - 0.000135 (RC)
G1 I - 135 E-6 (RC)

CODES D'ERREUR - DEMANDE D'INTERRUPTION

Le 103 remplit la fonction SR 1 de la norme IEEE-488, en émettant une demande d'interruption (SRQ-Service request) lorsque le paramètre de sortie est hors gamme, à la suite d'une manipulation ou d'une programmation erronée, ou en présence d'une surcharge.

Un octet d'état (status byte) est délivré au contrôleur selon le procédé de reconnaissance série (sérial polling), le format de cet octet est le suivant :

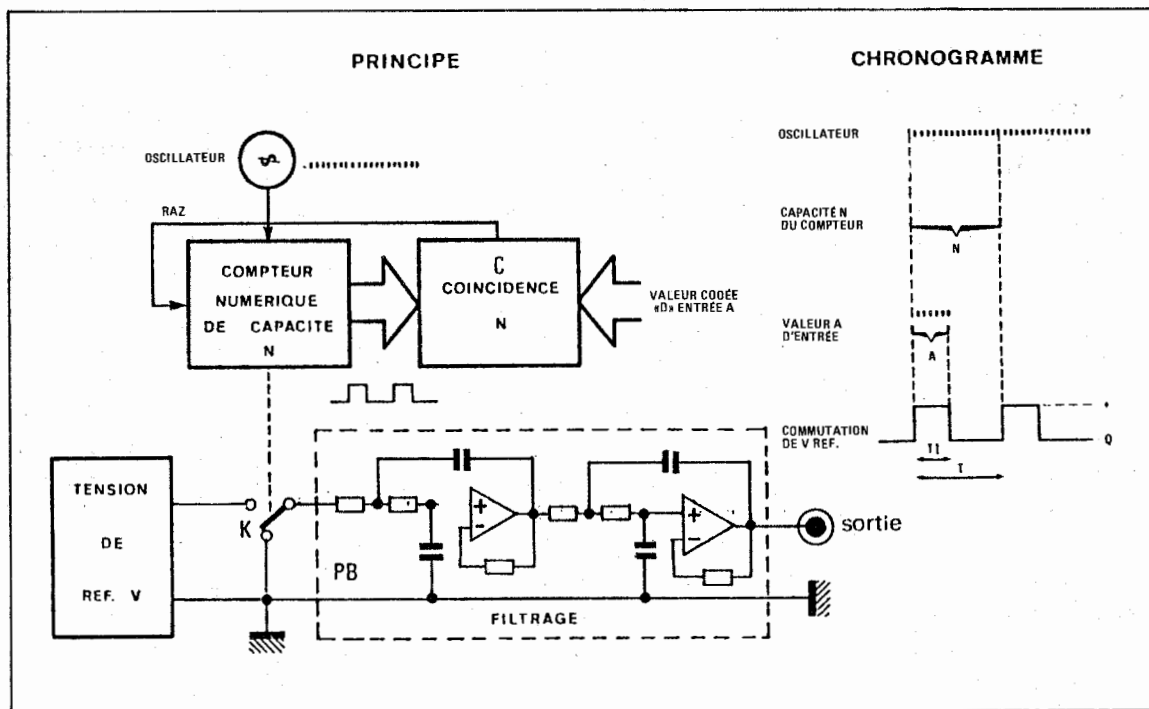


CHAPITRE IV

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le principe de fonctionnement du générateur de tension ou courant 103, consiste en une division dans le temps d'une tension de référence très précise. Le procédé mis en oeuvre et breveté par ADRET ELECTRONIQUE, repose sur la génération numérique de la tension ou du courant par modulation de largeur d'impulsions (appelé aussi PWM), qui évite l'emploi de diviseurs potentiométriques ou de tout autre élément électromécanique.

Le diagramme de fonctionnement de l'appareil montre le principe utilisé pour obtenir le signal de sortie.



Un oscillateur à quartz délivre une fréquence d'horloge, attaquant un compteur numérique de capacité N . Les états du compteur sont présentés sur un circuit de coïncidence C , qui reçoit par ailleurs la valeur codée d'entrée A correspondant au paramètre affiché. Pendant un intervalle de temps $T1$ fonction de A , le commutateur K met en liaison la source de référence et le filtre actif passe-bas PB ; dès que le comptage atteint la valeur de consigne A , l'entrée du filtre est mise à la masse. Le filtre de cette façon est alimenté pendant une période dépendant du rapport $T1/T$, c'est-à-dire A/N , et la décomposition du signal en série de Fourier fait apparaître un terme continu " $V0$ ". La tension " $V0$ " est proportionnelle à la valeur codée A puisque résultante du produit de la tension de référence " V réf" et du rapport A/N .

Description du fonctionnement

L'élaboration du paramètre de sortie s'effectue selon deux parties distinctes :

- la gestion par microprocesseur des instructions -transmises par le panneau avant en mode LOCAL ou le connecteur IEEE en mode programmé (valeur codée d'entrée A)- et la fourniture d'informations de commande d'établissement de la tension de référence "Réf", délivrées au moyen d'un compteur piloté par un oscillateur à quartz de 4 MHz et de circuits de coïncidence.
L'ensemble forme la carte LOGIQUE.
- la génération d'une tension primaire de référence et son traitement par l'intermédiaire de filtres actifs, d'un préamplificateur et d'un amplificateur de sortie, le tout constituant la carte ANALOGIQUE.

Le synoptique de fonctionnement est donné par la planche III.1.

CARTE LOGIQUE OU CARTE MICROPROCESSEUR

La configuration choisie en mode "LOCAL" est transmise par le PIA (commande clavier) au microprocesseur 6802, qui gère les affichages et toutes les commandes, excepté les limitations de sortie.

Les échanges d'informations s'effectuent au moyen du bus DONNEES, sous le contrôle du microprocesseur dont le programme est emmagasiné dans deux mémoires ROM 2716.

La capacité des mémoires est de 4 k octets.

Après traitement des informations reçues, le microprocesseur charge les "registres compteurs" destinés à fixer le taux de comptage du bloc compteur- constitué des circuits de cadencement et coïncidence- les "registres analogiques" commandant la sélection des fonctions -gamme, polarité et validation de la sortie- ainsi que les "registres voyants et balayages" validant les visualisations (LED) et la sortie de la rampe de balayage.

En mode programmé, les commandes fournies au moyen du bus IEEE, sont transmises au microprocesseur par l'intermédiaire d'un interface bidirectionnel et d'un coupleur GPIA. Les commandes du panneau avant sont inopérantes.

La commande d'établissement de la tension de référence est réalisée par les impulsions générées par trois transformateurs reliés au compteur.

Fonctionnement du compteur

La fréquence de l'oscillateur à quartz (4 MHz) après division par 4, attaque l'entrée de trois compteurs, -les deux premiers divisent par 10, le troisième par 11- qui fournissent 1100 états discrets pour un cycle de comptage complet, se répétant à la fréquence de 909 Hz. La coïncidence entre ces états et ceux provenant des "registres compteurs" est réalisée par l'ensemble "coïncidence I" pour les 3 chiffres les plus significatifs, et l'ensemble "coïncidence II" pour les 3 autres chiffres. Les créneaux en sortie des circuits de coïncidence, de largeur proportionnelle aux chiffres affichés ou programmés, sont transmis à la carte analogique ainsi qu'un signal de synchronisation de 2 MHz.

CARTE ANALOGIQUE

Les impulsions en sortie des transformateurs T1 et T2 sont conformées par les circuits TR1 et TR2 (Trigger de Schmitt), afin de disposer de crêteaux de largeur variable, et parfaitement calibrés en amplitude à la valeur de la tension de référence. Celle-ci égale à 11 V est délivrée par le circuit R1 qui alimente directement le commutateur K1 et à travers A1, les circuits TR1, TE2, CP1, P1 et CRG1.

Les crêteaux correspondant aux chiffres les plus significatifs sont, d'autre part, synchronisés en phase avec l'oscillateur 4 MHz par P1.

Le commutateur K1, actionné par P1, fournit au filtre actif passe-bas FL1 une tension en crêteaux calibrée à 11 V 000, et dont la linéarité est réglable par un potentiomètre inséré dans le retour de masse de l'alimentation de K1.

Après élimination des composantes alternatives, la tension calibrée en sortie de FL1, (bande passante d'environ 25 Hz), est sommée à travers une résistance de 100 ohms, à la tension issue de TR1. La tension moyenne proportionnelle aux trois chiffres les moins significatifs, est délivrée à travers une résistance de 100 Kohms.

Le signal résultant de la sommation attaque l'amplificateur A11 qui délivre au filtre actif FL2, une tension positive ou négative selon la polarité choisie.

Le filtre FL2 de même type que FL1 présente une réponse très amortie afin d'éviter tout phénomène de rebondissement entre deux valeurs éloignées ; la tension continue primaire programmée ou affichée est envoyée à la carte "Préamplificateur".

La carte "Préamplificateur" est utilisée pour modifier le gain du signal reçu, dans un rapport de 1/10, 1 ou 10 et indifféremment du mode validé : tension ou courant.

Le gain approprié à la gamme de sortie choisie, est déterminé à l'entrée de A2 par la commutation simultanée sur la ligne principale et sur la ligne de retour, des résistances de 6 kohms et 54 kohms, au moyen des relais A, B et K9. En gain 10 (correspondant à la gamme 100 V), la tension d'entrée de l'amplificateur de contre-réaction A3 est diminuée dans un rapport 10 par l'intermédiaire des circuits CR1 et CG2.

D'autre part, toute anomalie de fonctionnement enregistrée sur la sortie de l'appareil (court-circuit, limitation de courant ou de tension), est transmise à A2 par A3 : les tensions d'alimentation de A2 chutent et déclenchent un signal de surcharge. Ce signal, seule information donnée par la carte analogique à la carte logique, est pris en compte par les "registres analogiques" à travers un photocoupleur d'isolement. En mode local le voyant "SURCHARGE" du panneau avant s'allume, l'appareil en mode programmé émettant une demande d'interruption (SRQ) au contrôleur.

La tension fournie par la carte "Préamplificateur" est appliquée aux entrées d'un amplificateur de puissance AP1, travaillant en classe AB, capable de délivrer une tension maximale de 109,9999 V avec un courant limité à 110 mA approximativement, ou un courant de 109,9999 mA avec une tension limitée à 110 V, la puissance maximale dans la charge atteignant 12 W environ.

En mode TENSION, les relais K2, K3 et K4 sont fermés, les relais K5, K6, K7 et K8 sont ouverts. Le relais K1 d'inhibition est ouvert ou fermé selon le cas. Les bornes "+ et Ret +" ainsi que "- et Ret -" sont reliées ou non respectivement au type de montage choisi : 2 fils ou 4 fils (régulation à distance).

En mode COURANT, le commutateur k9 change de position et valide le point intermédiaire entre les résistances de 30 k et 60 k.ohms, à l'entrée de l'amplificateur A2 (ligne de compensation).

Les relais k2, k3 et k4 sont ouverts, les relais k8 et k7 ou k6 ou k5 (relais de gammes 1 mA, 10 mA, et 100 mA) sont fermés. Les relais A et B sont programmés dans la même position qu'en gamme 1 V, mode tension.

Le signal est disponible entre les bornes "+ et -" du panneau avant, la position des cavaliers étant indifférente.

Les six photocoupleurs PC1 à PC6 isolent les commandes de gamme, de fonction, de polarité, de surcharge et de validation de la partie analogique. Les circuits permettent de commander l'inversion de polarité (CP1) et l'étalonnage des gammes (CRG1) sur la carte "Tension de référence", le circuit de gain (CG2) sur la carte "Préamplificateur", le mode courant ou tension sur la carte "alimentations et amplificateur de puissance" et et enfin de recevoir l'information de surcharge à transmettre au microprocesseur.

CHAPITRE V

CALIBRATION ET VERIFICATION

Ce chapitre donne tous les renseignements et réglages nécessaires pour réaliser la vérification et la calibration de l'appareil, lors d'une révision périodique. L'étalon de tension-courant est à contrôler environ tous les 3 mois pour garantir en cours d'exploitation le maintien de ses performances.

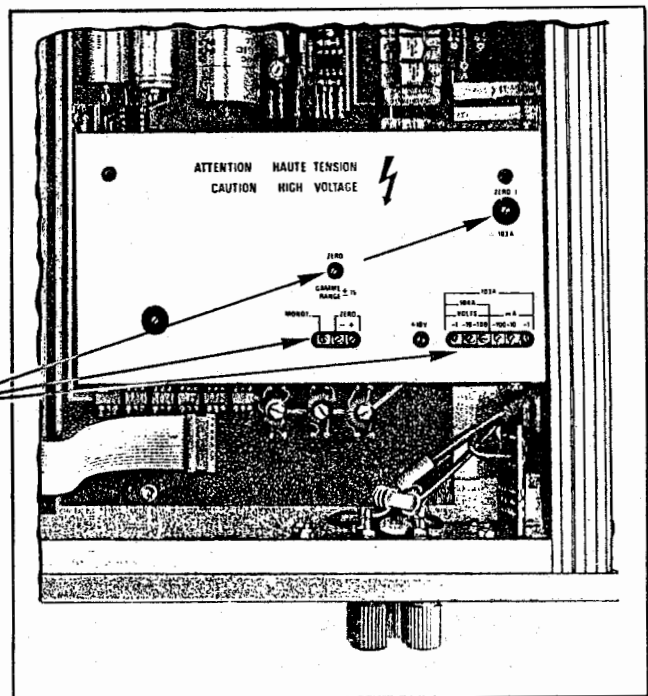
Les conditions d'environnement doivent respecter les spécifications données dans le chapitre II : la température ambiante doit être de $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ avec 70 % d'humidité relative. D'autre part, la procédure de vérification du matériel ne peut débuter qu'après un temps de chauffage minimal de 2 heures.

La mise en caractéristiques se fait au moyen d'un voltmètre à zéro central pouvant atteindre $\pm 10\mu\text{V}$ pleine échelle, d'un voltmètre digital 2 000 000 de points (classe 10 puissance - 5 et possédant une option mesure de courant) et d'un cordon blindé de raccordement.

REGLAGES ET CONTROLES

Les vérifications à faire sont à exécuter dans l'ordre établi par la procédure décrite dans ce chapitre.

Oter le panneau supérieur de l'appareil pour avoir accès aux points de réglage. A chacun de ceux-ci correspond un potentiomètre repéré par une sérigraphie.



Mode tension

a) PRECISION DU ZERO, GAMME 1 V

- Afficher + 0 V ;
- Connecter le voltmètre à zéro central sur l'appareil ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "ZERO GAMME + 1 V", pour que la tension mesurée soit $\leq \pm 5\mu\text{V}$.

b) PRECISION DU ZERO, GAMME 10 V.

- Afficher -0 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "ZERO-" pour que la tension mesurée soit $\leq \pm 20\mu\text{V}$;
- Afficher + 0 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "ZERO +" pour que la tension mesurée soit $\leq \pm 20\mu\text{V}$.

c) REPREDRE LES REGLAGES (a) et (b), si nécessaire.

d) PRECISION DU ZERO, GAMME 100 V.

- Afficher + 0 V et - 0 V en vérifiant que la tension mesurée est $\leq \pm 500\mu\text{V}$.

e) GAIN GAMME 10 V.

- Afficher - 10.9 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "VOLT - 10" pour que la tension mesurée soit $-10.9 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$;
- Afficher + 10.9 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "VOLT + 10", pour que la tension mesurée soit $+ 10.9 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$;
- Reprendre les réglages, si nécessaire.

f) GAIN GAMME 1 V.

- Afficher - 1.09 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "VOLT - 1" pour que la tension mesurée soit $- 1.09 \text{ V} \pm 25\mu\text{V}$;
- Afficher + 1.09 V et vérifier que la tension mesurée est $+ 1.09 \text{ V} \pm 25\mu\text{V}$. Dans le cas contraire, reprendre le réglage en partageant l'erreur.

g) LINEARITE.

- Sélectionner la gamme - 10 V ;
- Afficher - 5 V et régler le potentiomètre repéré "LIN", pour que la tension mesurée soit $- 5 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$;
- Afficher - 7,5 V et vérifier que la tension délivrée est $- 7,5 \text{ V} \pm 40\mu\text{V}$.

h) MONOTONICITE.

- Sélectionner la gamme + 10 V ;
- Afficher successivement + 10 mV et 9.99 mV, et régler le potentiomètre repéré "MONOT" pour avoir un écart de $10 \text{ V} \pm 3\mu\text{V}$;

i) GAIN GAMME 100 V.

- Afficher - 109 V ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "VOLT - 100" pour que la tension mesurée soit $- 109 \text{ V} \pm 1 \text{ mV}$;
- Afficher + 109 V et vérifier que la tension est $+ 109 \text{ V} \pm 1 \text{ mV}$; Dans le cas contraire, reprendre le réglage en partageant l'erreur.

Mode courant

j) PRECISION DU ZERO, GAMME 1 mA.

- Afficher 0 mA et enfoncer la touche LIMITE "25 V" ;
- Régler le potentiomètre repéré "ZERO I" afin de lire $0 \text{ mA} \pm 15 \text{ nA}$.

k) GAIN GAMME 1 mA.

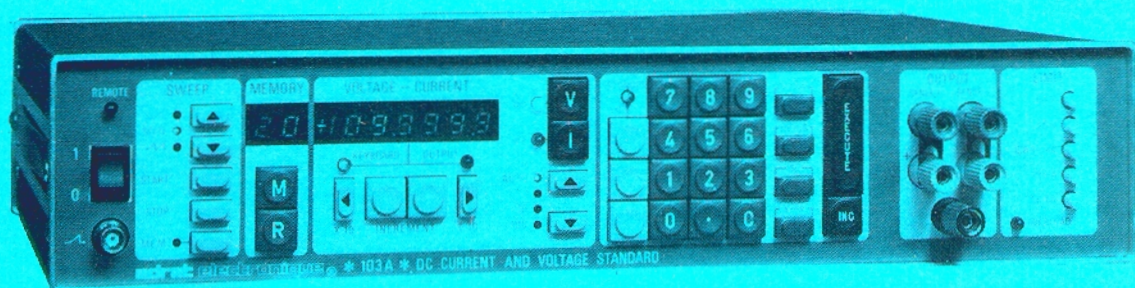
- Afficher - 1.09 mA ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "mA - 1", pour que le courant mesuré soit $- 1.09 \text{ mA} \pm 40 \text{ nA}$;
- Afficher + 1.09 mA ;
- Attendre 5 minutes et vérifier que le courant mesuré est $+ 1.09 \text{ mA} \pm 40 \text{ nA}$. Dans le cas contraire, reprendre le réglage en partageant l'erreur.

l) GAIN GAMME 10 mA.

- Afficher - 10.9 mA ;
- Attendre 5 minutes et régler le potentiomètre repéré "mA - 10" pour que le courant mesuré soit $- 10.9 \text{ mA} \pm 500 \text{ nA}$;
- Afficher + 10.9 mA et vérifier que le courant est $+ 10.9 \text{ mA} \pm 500 \text{ nA}$. Dans le cas contraire, reprendre le réglage en partageant l'erreur.

m) GAIN GAMME 100 mA.

- Afficher - 109 mA ;
- Attendre 20 minutes et régler le potentiomètre repéré "mA - 100", afin que le courant mesuré soit $- 109 \text{ mA} \pm 5\mu\text{A}$;
- Afficher + 109 mA et vérifier que le courant est $+ 109 \text{ mA} \pm 5\mu\text{A}$. Dans le cas contraire, reprendre le réglage en partageant l'erreur.



**SOURCE ETALON
DE TENSION & COURANT
CONTINUS**

**DC VOLTAGE & CURRENT
REFERENCE SOURCE**

1 μ V/110 V

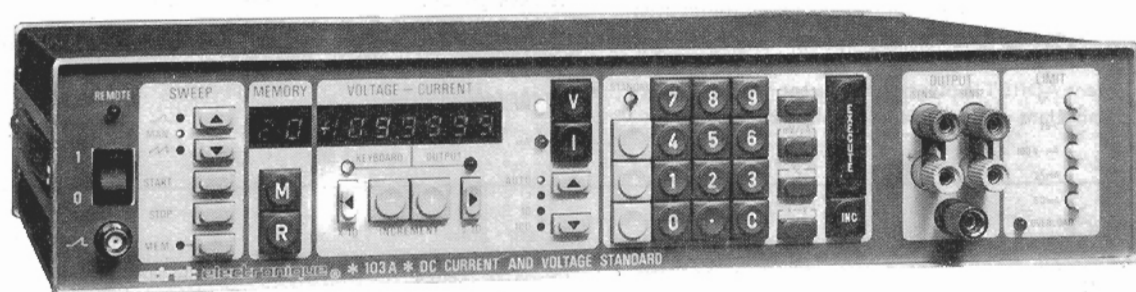
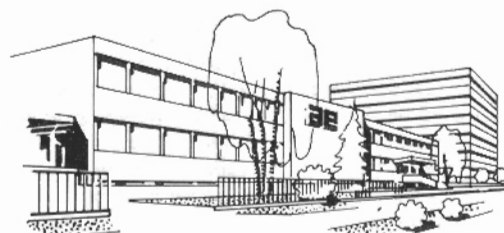
1 nA/110 mA

103 A



ADRET ELECTRONIQUE FRANCE

12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tél. 051.29.72
Télex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •



DC VOLTAGE & CURRENT REFERENCE SOURCE

1 μ V/110 V

1 na/110 mA

103 A



ADRET ELECTRONIQUE FRANCE

12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tél. 051.29.72
Télex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •

Contents

	Page
CHAPTER I : INTRODUCTION.....	I-1
CHAPTER II : TECHNICAL SPECIFICATIONS.....	II-1
CHAPTER III : OPERATING INSTRUCTIONS.....	III-1
Preparing for use.....	III-1
. Delivery of equipment.....	III-1
. References.....	III-1
. Mains connection.....	III-1
. Environment.....	III-2
. Storage.....	III-2
. 19-inch rack mounting.....	III-2
Operation.....	III-3
. Description of Equipment.....	III-3
. Starting Procedure.....	III-6
. Operating instructions - Local Control.....	III-7
. Voltage Mode.....	III-8
. Current Mode.....	III-12
. Incrementing - Decrementing.....	III-14
. Sweep.....	III-16
. Memory.....	III-18
. Percentage.....	III-20
. Error Codes.....	III-20
. Operating instructions - Programmed control.....	III-21
CHAPTER IV : PRINCIPLE OF OPERATION.....	IV- 1
CHAPTER V : CALIBRATION AND CHECKING.....	V- 1

CHAPTER I

INTRODUCTION

The Type 103 voltage and current standard uses the pulse width modulation digital to analogue conversion principle (ADRET patent). The basic features of this process in conjunction with internal management by microprocessor provide great operational flexibility in both local and programmed modes.

The instrument is constructed in 2U case format and includes a keyboard for control of main functions and digital display of input data.

Three preselected ranges enable selection of voltage from 0 to 110 V and current from 0 to 110 mA.

The output signal is floating and connection to the load can be in either 2-wire or 4-wire configuration (remote regulation in voltage mode).

The presence of a microprocessor has enabled additional functions to be built into the instrument to extend its operational capabilities. The user can thus increment or decrement the output parameter by specific steps, make use of 20 memories, sweep the output parameter or the memories and apply limits to voltage or current compliance.

Other functions are associated with the digital keyboard and provide signal polarity inversion, calculation of output signal percentage and erasure of incorrect data.

The Type 103 voltage and current standard is particularly suitable for :

- Calibration of current sensors (4 - 20 mA standard), galvanometers or measuring equipment.
- Measuring the linearity of analogue-digital converters because of its own excellent linearity and its very high accuracy close to zero.
- Simulation of temperature probes or thermocouple voltages etc.

CHAPTER II

TECHNICAL SPECIFICATIONS

VOLTAGE MODE

RANGE

- 1 V : $\pm 1 \mu\text{V}$ to 1.099999 V
- 10 V : $\pm 10 \mu\text{V}$ to 10.99999 V
- 100 V : $\pm 100 \mu\text{V}$ to 109.9999 V

RESOLUTION

- 1 V range : $1 \mu\text{V}$
- 10 V range : $10 \mu\text{V}$
- 100 V range : $100 \mu\text{V}$

CURRENT COMPLIANCE

- 0 to 110 mA in the three ranges with the possibility of 25 mA or 50 mA limiting.

STABILITY : After 1 1/2 hours operation at a constant temperature $\pm 1^\circ\text{C}$ within the range $+ 15^\circ\text{C}$ to $+ 35^\circ\text{C}$.

	1 V Range	10 V Range	100 V Range
Over 2 hours After 2 hours operation	$\pm 10\mu\text{V}$ $\pm 0.0006 \% *$	$\pm 20\mu\text{V}$ $\pm 0.0005 \% *$	$\pm 200\mu\text{V}$ $\pm 0.0006 \% *$
Over 24 hours After 12 hours operation	$\pm 10\mu\text{V}$ $\pm 0.001 \% *$	$\pm 20\mu\text{V}$ $\pm 0.0008 \% *$	$\pm 200\mu\text{V}$ $\pm 0.001 \% *$
Over 7 days After 12 hours operation	$\pm 15\mu\text{V}$ $\pm 0.0015 \% *$	$\pm 25\mu\text{V}$ $\pm 0.001 \% *$	$\pm 250\mu\text{V}$ $\pm 0.0015 \% *$
Over 3 months After 7 days operation	$\pm 15\mu\text{V}$ $\pm 0.0025 \% *$	$\pm 25\mu\text{V}$ $\pm 0.002 \% *$	$\pm 250\mu\text{V}$ $\pm 0.0025 \% *$

* of the displayed value

NOISE : in a 0.1 Hz to 20 kHz band.

- 1 V and 10 V ranges : $10\mu\text{Vrms}$
- 100 V range : $60\mu\text{Vrms}$

ACCURACY (at $+ 23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ over three months).

After 1 1/2 hours operation at 70 % relative humidity.

- 1 V range : ± 0.005 % of the range, ± 0.003 % of displayed value.
- 10 V range : ± 0.001 % of the range, ± 0.003 % of displayed value.
- 100 V range : ± 0.001 % of the range, ± 0.005 % of displayed value.

INDEPENDENT LINEARITY : 0.001 % over the three ranges.

INTERNAL RESISTANCE : $R_i < 0.1$ milliohm over the three ranges.

INTERNAL IMPEDANCE : from DC to 10 kHz and for an AC load current equal to 20 % of the DC component.

- 1 V and 10 V ranges : $Z_i \leq 2$ ohms
- 100 V range : $Z_i \leq 8$ ohms

COMMON MODE REJECTION : - 140 dB

4-WIRE CONNECTION (remote regulation)

The voltage drop along the lines connecting the output to the load must be ≤ 0.1 V to maintain accuracy.

- Maximum permissible capacity : 0.22 μ F
- "Four quadrant" operation ; the maximum current can be forward or reverse.

NANOVOOLT EXTENSION (1/100 divider, $R_i = 2$ ohm ± 5 %).

Compatible with the 1 V and 10 V ranges.

- Over 10 V : 0 to 100 mV range, 100 nV resolution.
- Over 1 V : 0 to 10 mV range, 10 nV resolution.

CURRENT MODE

RANGE

- 1 mA : ± 1 nA to ± 1.099999 mA
- 10 mA : ± 10 nA to ± 10.99999 mA
- 100 mA : ± 100 nA to ± 109.9999 mA

RESOLUTION

- 1 mA Range : 1 nA
- 10 mA Range : 10 nA
- 100 mA Range : 100 nA

VOLTAGE COMPLIANCE

0 to 100 V over the three ranges with possibility of 25 V or 50 V limiting.

ACCURACY (at $+ 23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ over 3 months).

After 1 1/2 hours operation at 70 % relative humidity.

- 1 mA Range : ± 0.008 % of the range, ± 0.005 % of displayed value.
- 10 mA Range : ± 0.004 % of the range, ± 0.005 % of displayed value.
- 100 mA Range : ± 0.005 % of the range, ± 0.006 % of displayed value.

INDEPENDENT LINEARITY

- 1 mA Range : 0.001 %
- 10 mA Range : 0.002 %
- 100 mA Range : 0.005 %

STABILITY : After 1 1/2 hours operation at a constant temperature $\pm 1^\circ\text{C}$ within the range $+ 15^\circ\text{C}$ and $+ 35^\circ\text{C}$.

	1 mA Range	10 mA Range	100 mA Range
Over 2 hours After 2 hours operation	± 50 nA ± 0.007 % *	± 100 nA ± 0.007 % *	$\pm 1\mu\text{A}$ ± 0.007 % *
Over 24 hours After 12 hours operation	± 50 nA ± 0.01 % *	± 100 nA ± 0.01 % *	$\pm 1\mu\text{A}$ ± 0.01 % *
Over 7 days After 12 hours operation	± 75 nA ± 0.01 % *	± 125 nA ± 0.01 % *	$\pm 1.25\mu\text{A}$ ± 0.01 % *
Over 3 months After 7 days operation	± 75 nA ± 0.02 % *	± 125 nA ± 0.02 % *	$\pm 1.25\mu\text{A}$ ± 0.02 % *

* of the displayed value

NOISE : in a 0.1 Hz to 20 kHz band, rms values :

- 1 mA and 10 mA Ranges : 220 nA
- 100 mA Range : 550 nA.

OUTPUT CONDUCTANCE : $< 0.001 \mu\text{mho}$

SPECIFICATIONS COMMON TO BOTH MODES

ACQUISITION TIME :

- Approx 100 ms to 10^{-4} of the displayed value
- Approx 50 ms to 10^{-3} of the displayed value.

TEMPERATURE COEFFICIENT

$5 \mu\text{V}/^\circ\text{C} + 0.0001$ % of the displayed value, between $+ 15^\circ\text{C}$ and $+ 35^\circ\text{C}$.

MAINS REGULATION

0.001 % for a mains variation of ± 10 %

PROTECTION

Short circuit protection of output with overload indicator light. The specifications of the instrument are restored as soon as the short circuit is removed.

DIELECTRIC STRENGTH : ± 500 V between output terminals and earth.

INHIBITION OF SIGNAL

By selecting "standby" position, which is equivalent to a zero display.

SWEEP : VOLTAGE, CURRENT OR MEMORY

- Single Sweep or Free Running mode (internal control).
- Sweep signal output :
level : 0 to 5 V in 5 mV steps for voltage or current sweep.
0 to 5 V in 250 mV steps for memory sweep.

Output Impedance : 10 kohms approx.

Step duration : 1 second.

IEEE PROGRAMMING :

- of voltage : $1\mu\text{V}$ to 110 V.
- of current : 1 nA to 110 mA
- of polarity : + or -
- of inhibit (standby)
- of LOCAL/REMOTE mode

Standard : IEEE 488 - 1975

Functions : SH1 - AH1 - T6 - TE $\emptyset$ - L3 - LE $\emptyset$ - SR1 - RL1 - PP $\emptyset$ - DC1 - DT1 - C $\emptyset$.

POWER REQUIREMENTS

- Voltage : 115 V - 230 V $\pm 13\%$ (110 V to 130 V - 200 V to 260 V).
- Frequency : 50 Hz to 400 Hz
- Power consumption : 30 VA
- Cooling by natural convection.

ENVIRONMENT

- Calibration : at + 23°C and 70 % relative humidity.
- Operational : 0 to 50°C
Performance is guaranteed over the range + 15°C to + 35°C.
- Storage : - 20°C to + 70°C.

DIMENSIONS/WEIGHT

- Adaptable to 19 inch rack
- Height : 88 mm (2U) .
- Width : 440 mm
- Depth : 360 mm
- Weight : 10 kg approx.

CHAPTER III

OPERATING INSTRUCTIONS

Preparing for use

This sub-chapter gives information about electrical installation, environmental conditions and 19-inch rack adaptation of the instrument.

DELIVERY OF EQUIPMENT

The instrument is delivered in a cardboard carton and is protected by an expanding polyurethane from injection process.
The guarantee covers damage caused during delivery from ADRET ELECTRONIQUE.
Check that the equipment has suffered no mechanical damage in transit.

REFERENCES

Manufacturing references for the 103 are given on a label rivetted to the rear panel.

MAINS CONNECTION

The 103 voltage/current standard must be supplied by a mains voltage of 115 Vrms or 230 Vrms $\pm 13\%$, at a frequency within the range 50 to 400 Hz. Power consumption is approximately 30 VA.

The equipment is delivered adjusted to operate on 230 Vrms and the input circuit is protected by a 315 mA delayed action fuse.

Connection is made via the 3-pin socket located on the "Mains filter and voltage selector" housing on the rear panel. This housing also contains the fuse. The use of this device gives perfect safety as it is only possible to gain access to these components when the power cord is disconnected from the instrument.

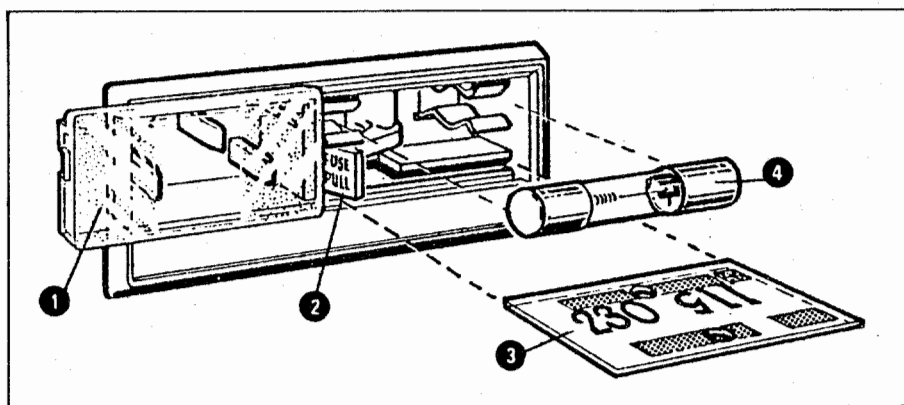


Figure 3.1. : ADJUSTING THE 103 TO CORRECT MAINS VOLTAGE

When the mains input to the instrument is not compatible with the mains voltage, follow the instructions shown below which give the sequence of operations necessary to make the correct adjustment.

- ① Slide out the transparent cover.
- ② Operate the FUSE-PULL lever to withdraw the fuse from the housing.
- ③ Remove the "Voltage Selector" printed circuit from its location and position it as shown in the figure so that the value corresponding to the mains voltage is on the left.
- ④ Insert the fuse between the metal clips and return the FUSE-PULL lever to its original position. (115 V : 630 mA fuse)

Replace the cover in its original position. The mains voltage to be applied to the instrument must correspond with the value seen through the cover.

ENVIRONMENT

Technical specifications of the 103 are valid for all applications of the equipment in environments where the ambient temperature is within the range + 15°C to 35°C. Internal circuits are cooled by natural convection.

STORAGE

The equipment must be stored in a non-humid place where the temperature remains within the range - 20°C to + 70°C.

19-INCH RACK MOUNTING

The 103 can be mounted in a 19-inch rack by means of two 2U adapters supplied on request. Two metal brackets, ADRET reference Nos 0380007500 and 0380007600 are fitted (as shown in Figure 3.2) to the sides of the instrument and fixed by four screws.

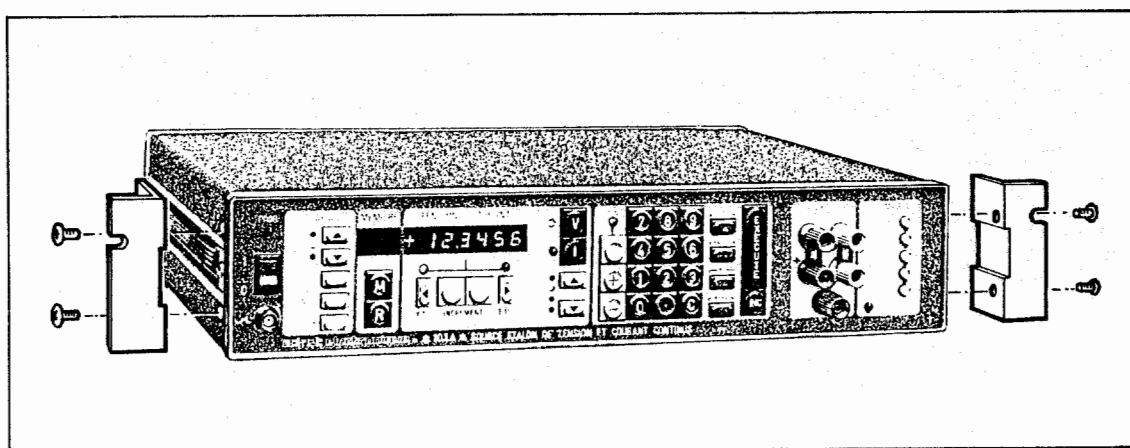


FIGURE 3.1 : MOUNTING THE 103 IN A 19-INCH RACK

Operation

This sub-chapter describes the functions of the instrument controls and also the operating procedure for setting up the output signal.

DESCRIPTION OF EQUIPMENT

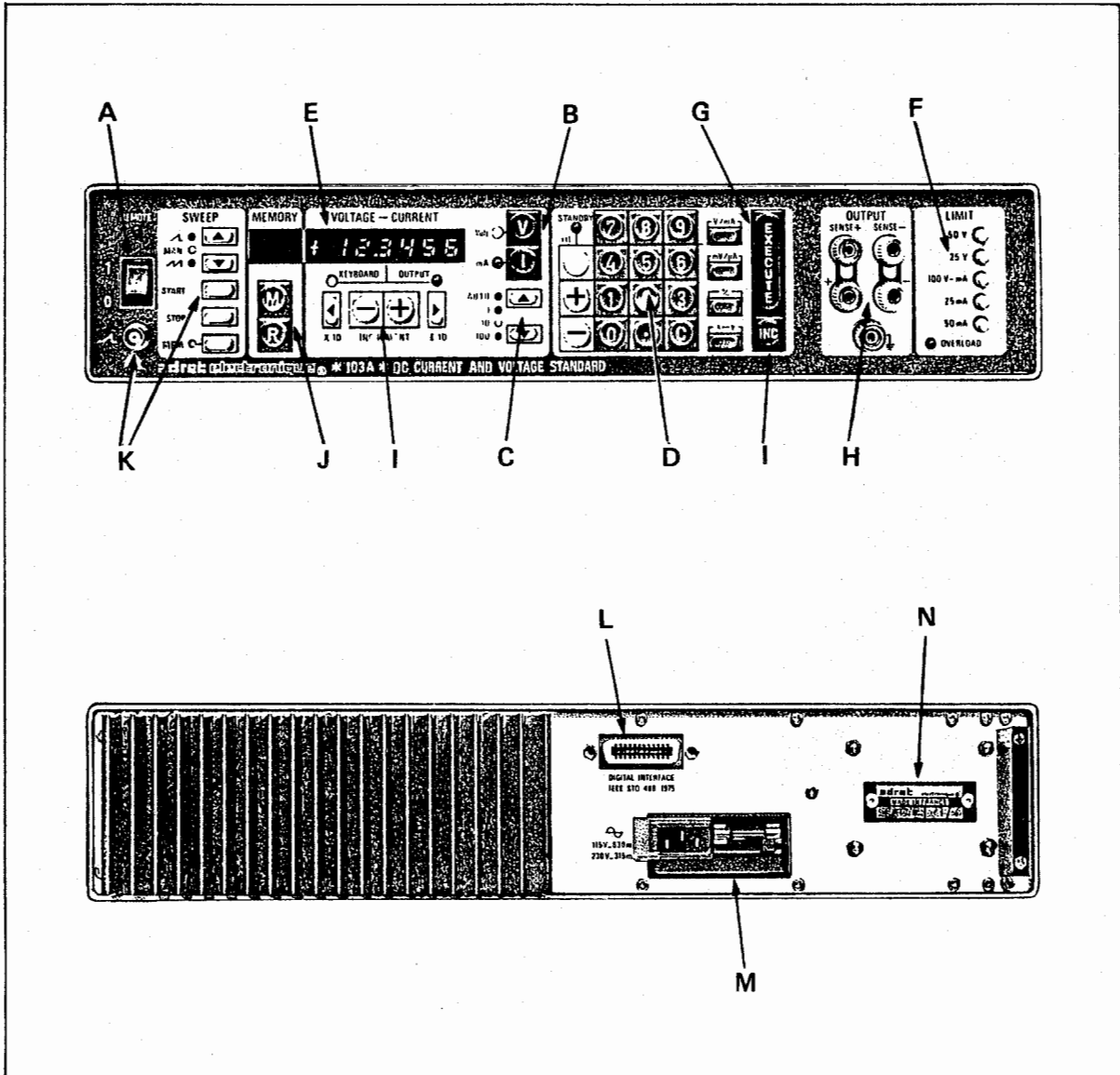


FIGURE 3.3. : KEY TO 103 FUNCTIONS

DESCRIPTION OF FRONT PANEL

A. ON/OFF

B. MODE SELECTION

- "V" : Voltage Mode
- "I" : Current Mode

The lit LED indicates the selected mode.

C. RANGE SELECTION

- 1 - 10 - 100 : Preselected ranges 1V - 10V - 100V in voltage mode and 1mA - 10mA - 100mA in current mode.
- AUTO : Single range 0 to 110 V or 0 to 110 mA resulting from automatic switching of internal ranges.

The lit LED indicates the selected range.

D. KEYBOARD for entry of DATA, UNITS...

- Entry of voltage or current data by means of digital keys, entry of units and of polarity (+/-).
- "%" : The "percent" key enables calculation of a percentage, from 0 to 9.9 %, of the output value in the input register. The resultant value can be used as an increment of the output signal.
- "X Y" : The XY key is used to recall the value of the output parameter to the display during new data entry.
- "CE" : This key erases displayed data corresponding to either the output parameter or to a new keyboard entry.
- "STANDBY/rtl" : Local mode inhibition of output parameter. In programmed mode this key commands a return to local mode operation. Operation of the key is indicated by the lighting of the associated LED.

E. 7 FIGURE PLUS SIGN DISPLAY

Display of the value of the selected parameter. The display corresponds either to the output value, or to the value entered by the keyboard or to a value entered into memory.

F. OUTPUT VOLTAGE OR CURRENT LIMITING

- Voltage limiting : 25 V, 50 V or 100 V.
- Current limiting : 25mA, 50mA or 100mA.

All limits are validated by means of a two state push button :

Out : no limiting

IN : limiting applied

- The OVERLOAD indicator shows when the fixed limit is exceeded.

G. DATA VALIDATION

The EXECUTE key validates displayed data onto the output.

H. SIGNAL OUTPUT

- Voltage Mode : 2-wire connection (+ and - terminals), or 4-wire connection (remote regulation)

● Current Mode : 2-wire connection

The output block contains 5 terminals, 4 of which are insulated and the 5th, corresponding to the mechanical earth of the instrument, is connected to the ground.

I. INCREMENT-DECREMENT

An increment is commanded by means of the "INC" button on the keyboard. The parameter concerned is varied by the increment on pressing the "+" or "-" button on the VOLTAGE/CURRENT block. The associated "x10" and ":10" buttons modify the commanded increment by multiplying or dividing it by ten.

J. MEMORY

This function enables the loading of 20 voltage, current or mixed values into volatile memories. Each value entered into memory is allocated an address selected by key "M" and keyboard "D" (01 to 20). The content of any one of the 20 memories can be recalled to the VOLTAGE-CURRENT display by means of the "RM" key and the keyboard "D". The MEMORY display shows the called address.

K. SWEEP

Two sweep modes, SINGLE SWEEP and FREE RUNNING, give automatic variation of the output parameter or memory sweep between two fixed limits.

- The "START/STOP" buttons enable the parameter or memory sweep limits to be defined.
- The "MEM" key selects memory sweep.
- The internal 0 to 5 V sweep ramp is available at the BNC socket.

DESCRIPTION OF REAR PANEL

L. PROGRAMMING

IEEE BUS connection. The instrument's address is selected by miniature switches located inside the instrument.

M. MAINS CONNECTION. (115 V - 230 V $\pm$ 13 %)

N. INSTRUMENT REFERENCE (Descriptive Label)

Starting procedure

- Set switch (A) to "0" (OFF)
- Connect the instrument to the mains.
- Check operation by means of switch (A). The voltage/current standard is automatically initialized ; initial conditions are as follows :
 - VOLTAGE mode selected
 - 1 V range selected
 - "OUTPUT" indicator lit
 - "INHIBIT" indicator lit
 - "MAN" indicator on SWEEP block lit.
 - Display of instrument address, 0 to 31, on the VOLTAGE/CURRENT block and possibly display of "LO" indicating selection of "LISTEN ONLY" in programmed mode.

The output voltage and current take zero value.

Figure 3.4 shows the initial conditions of the instrument.

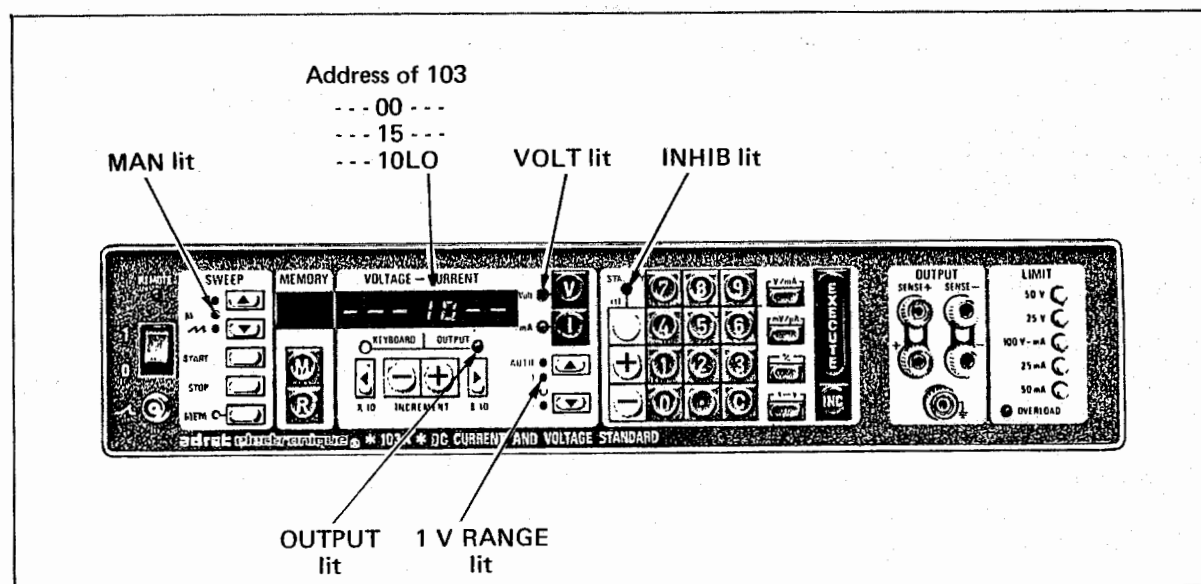


FIGURE 3.4 : INITIALIZATION OF THE 103

Any prolonged interruption in operation causes suppression of increment, loss of the contents of memories and cancellation of START/STOP limit values in SWEEP mode. On the other hand, the instrument circuits are not disturbed by mains cuts of less than 5 seconds as the effects of such cuts are compensated by a nickel-cadmium battery (ref : 4 x SANYO - 450AA). When the instrument is first put into operation, the battery is not fully charged until after several hours of operation.

OPERATING INSTRUCTIONS-LOCAL MODE

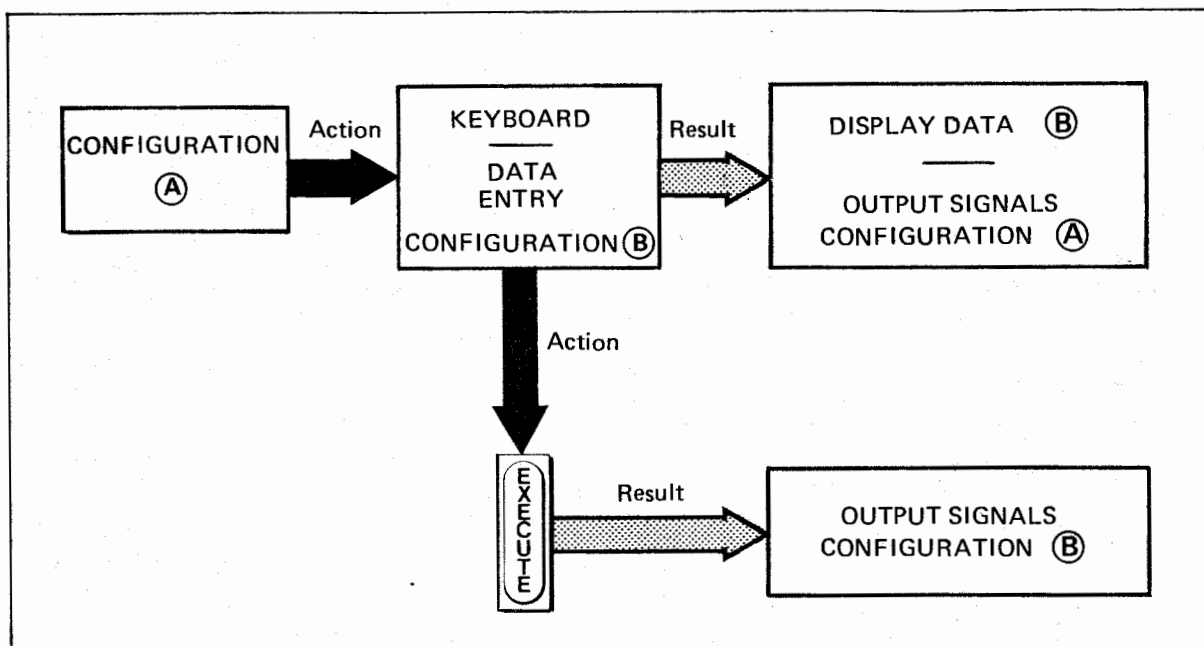
EASE OF OPERATION



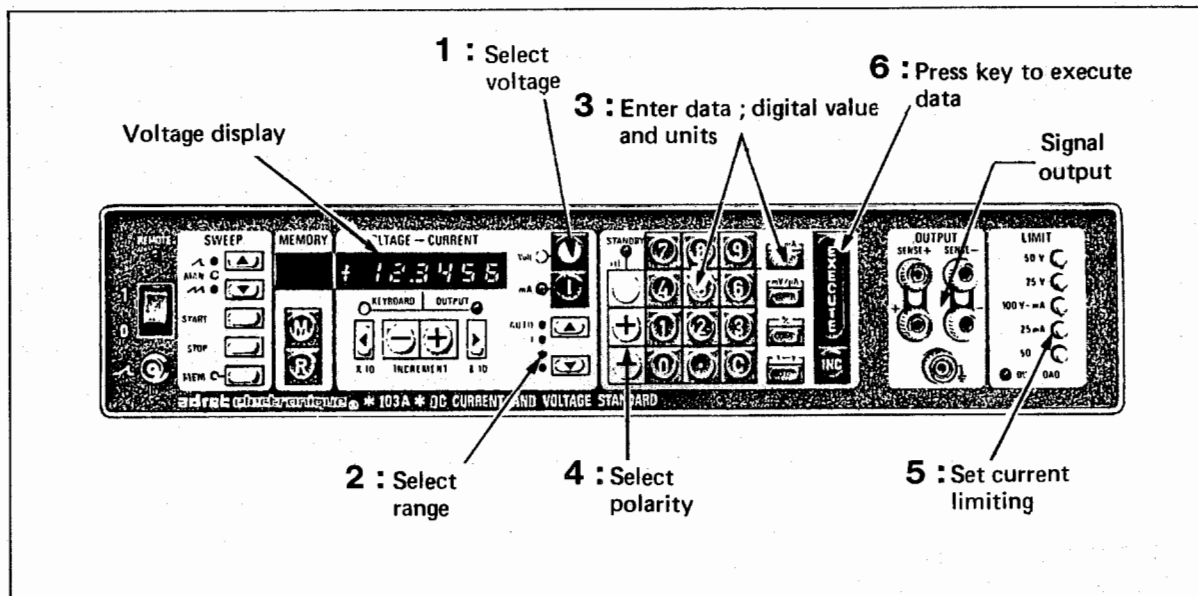
The "KEYBOARD" indicator in the VOLTAGE/CURRENT block lights during data entry to show that the displayed value is not the output value. The new value is only effective at the output after the "EXECUTE" key has been pressed.

This mode of operation has the advantage of not putting any intermediate voltages or currents onto the output and enables the entered parameter or memory contents to be checked and corrected.

Keyboard operation is illustrated in the diagram below



Voltage mode



1. Press the "V" button to select VOLTAGE mode ; the "Volt" indicator and the "KEYBOARD" indicator in the VOLTAGE-CURRENT block light up.
2. Select the required voltage range, 1 V, 10 V, 100 V or AUTOMATIC, by lighting the corresponding indicator by means of one of the two associated push buttons.
The upper button causes a rising action from 100 to AUTO, the lower button produces movement in the opposite direction.
Refer to Chapter II, TECHNICAL SPECIFICATIONS, to see the range of variation obtained on selecting the 1 V, 10 V or 100 V preselected range.
In "AUTO" range, which is produced by automatic switching of the three internal ranges, the output voltage is variable from $+1\mu\text{V}$ to $+109.9999\text{V}$. Maximum output resolution is not however constant but depends upon which range the displayed voltage is in.
3. Enter the required output voltage, digital value and units (no implicit units). The value expressed with or without floating point is shown on the display of the VOLTAGE/CURRENT block and loaded into the input register as execution has not been commanded.
Standby phase is indicated by the lighting of the KEYBOARD indicator in the VOLTAGE-CURRENT block.
4. Select the polarity of the displayed voltage. The selected sign is shown in the display (E).

5. Select the required current limiting, 25mA, 50mA or 100mA by pressing in the corresponding push button.

The actual limit values, corresponding to the quoted values, are approximately 35mA, 55mA and 150mA.

Voltage limiting is also possible by pressing one of the push buttons 25 V, 50 V or 100 V. The corresponding actual values are 30 V, 55 V, and 109.9999 V approximately.

Double limiting must be selected simultaneously.

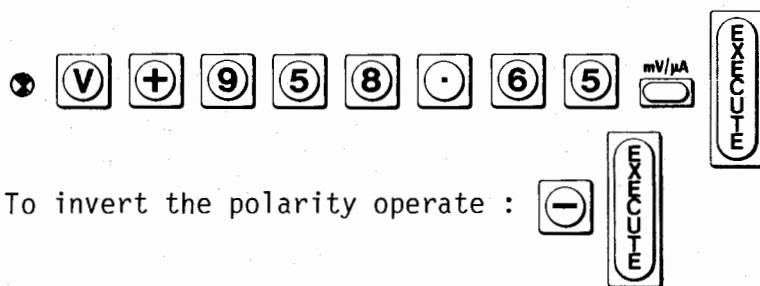
6. Press the "EXECUTE" key to validate the entered data onto the OUTPUT block. Execution is indicated by the "KEYBOARD" indicator going out and the lighting of the OUTPUT indicator in the VOLTAGE-CURRENT block.

NOTES

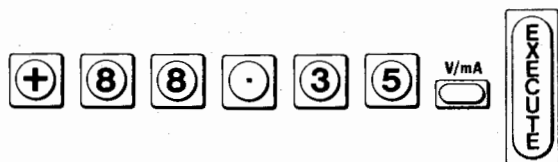
- Inversion of the polarity of the output voltage is commanded by the "+" or "-" button on keyboard (D) and validated by the EXECUTE key (G). The change in status is shown on display E and by the KEYBOARD and OUTPUT indicators on the VOLTAGE-CURRENT block.
- When entering new data, the sign stays as it was before by default if polarity is not specified.
- The OVERLOAD indicator lights whenever an operational fault causes a compliance current greater than the fixed limit (the same applies to voltage in the case of double limiting).
- The output voltage can be temporarily inhibited by means of the "STANDBY" key on the DATA keyboard. Inhibition is indicated by the lighting of the indicator located above the button. Pressing this button again restores the output voltage.
- Any exceeding of the selected range is indicated by the display of an error code (E 10) in the VOLTAGE-CURRENT block.

EXAMPLES

- a) Selecting a voltage of + 958.65 mV in the 1 V range



- b) Changing the range and the displayed voltage : 100 V range, Voltage + 88.35 V



CONNECTION TO LOAD

The voltage standard is connected to the load in either 2-wire or 4-wire configuration.

● 2-wire Connection :

This connection is most commonly used when very high precision is not required or if the connections between the voltage standard and its load are relatively short and of such low resistance that they have minimal effect on the necessary load current.

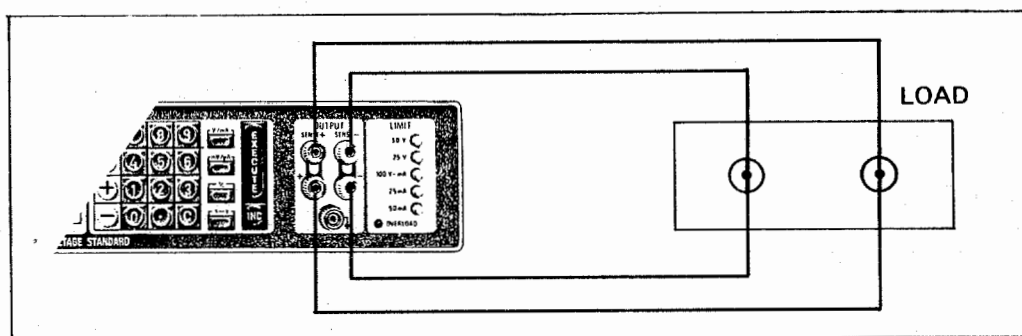
Link together the red terminals "Ret + and +" and link together the blue terminals "Ret - and -" on the OUTPUT block (H) by means of two jumpers.

Connecting the load to the "Ret +" and "Ret -" terminals provides a completely floating voltage as it is referenced to an internal guard-ring that is isolated from the mechanical earth of the instrument.

The dielectric strength between the output terminals and earth is ± 500 V.

● 4-wire Connection (remote regulation)

This connection is essential when the application requires a precise voltage at the load terminals. Connection of the voltage standard to the load is shown in the figure below.



This connection compensates for voltage drop due to resistance or length of connecting cables in order that the voltage appearing at the terminals of the receiving unit is that output by the 103 standard.

- Remove the jumpers linking the red "Ret + and +" terminals and the blue "Ret - and -" terminals.
- The voltage drop along the cables linking the load to the + and - terminals must be ≤ 0.1 V to maintain accuracy.
- The capacitive reactance component of the load must not exceed $1\mu\text{F}$.
- The load current, limited to the preselected value, can be either forward or reverse. When there is reverse current, the 103 behaves as a sink accepting a maximum current equal to that which can be supplied (4 quadrant operation).
- The supplied voltage is floating and has the same specifications as in 2-wire connection.

OVERLOAD

A permanent short-circuit on the output of the instrument is permissible. A restoration period of one hour is necessary because of the power dissipation due to a short circuit when operating in the 10 V and 100 V ranges, whatever the output voltage is, when the short circuit is present for 10 minutes or more. An identical period is required for short circuits of duration less than 10 minutes.

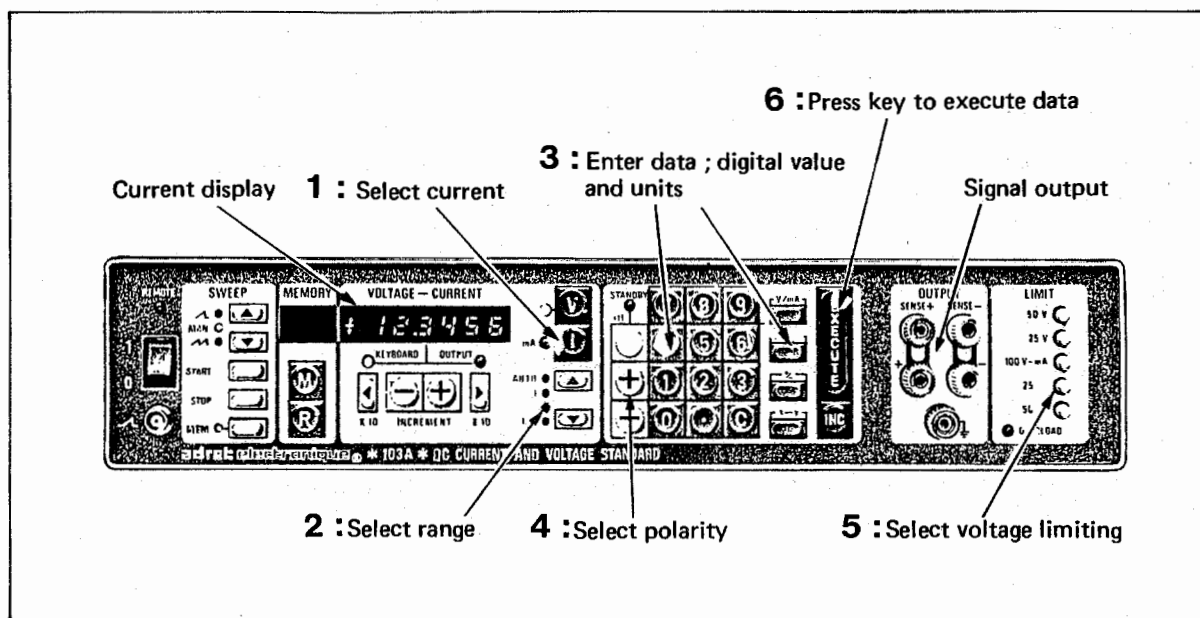
NANOVOLT EXTENSION (Option 133)

The external fitting of this option to the output terminals of the 103 provides a 100 times better resolution of the output voltage in the 1 V and 10 V ranges.

- 1 V Range : Divided range 0 to 10 mV with a resolution of 10 nV.
Voltage accuracy is within a few 10 nV units.
- 10 V Range : Divided range 0 to 100 mV with a resolution of 100 nV.

The use of this option is prohibited with the 100 V or Automatic ranges to avoid reduction in precision. The option is used in 2-wire connection and in no case must the load produce a forward or reverse current.

Current mode



1. Press the "I" key to select CURRENT mode. The "mA" indicator and the "KEYBOARD" indicator in the VOLTAGE-CURRENT block light up.
2. Select the required current range, 1 mA, 10 mA, 100 mA or AUTOMATIC, by lighting the corresponding indicator by means of one of the associated push buttons.
The upper button causes a rising action from 100 to AUTO ; the lower button produces movements in the opposite direction.
Refer to Chapter II, TECHNICAL SPECIFICATIONS, to obtain the range of current variation available on selecting the 1 mA, 10 mA or 100 mA preselected range.
In "AUTO" range, which results from automatic switching of the three internal ranges, the output current is variable from $\pm 1\text{nA}$ to $\pm 109.9999\text{mA}$. However, the maximum resolution is not constant but depends upon which range the displayed current is in.
3. Enter the required output current, digital value and units (no implicit units). The value expressed with or without floating point is shown on the display of the VOLTAGE-CURRENT block and is loaded into the input register as long as execution has not been commanded.
Standby phase is indicated by the lighting of the "KEYBOARD" indicator in the VOLTAGE-CURRENT block.
4. Select the polarity of the displayed current. The selected sign is shown in the display (E).

5. Select the required voltage limiting, 25 V, 50 V or 100 V, by pressing in the corresponding push button. The actual limit values, corresponding to the quoted values, are approximately 30 V, 55 V and 109.9999 V.

Current limiting is also possible by pressing one of the buttons 25 mA, 50 mA or 100 mA. The corresponding actual values are approximately 35 mA, 55 mA and 150 mA.

Double limiting must be selected simultaneously.

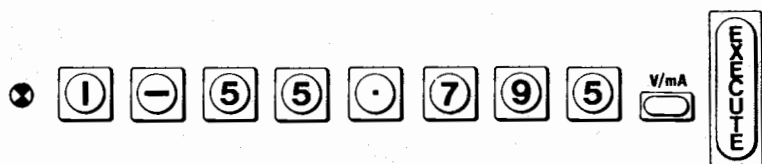
6. Press the "EXECUTE" key to validate the entered data onto the OUTPUT. Execution is indicated by the "KEYBOARD" indicator going out and the lighting of the "OUTPUT" indicator in the VOLTAGE-CURRENT block.

NOTE

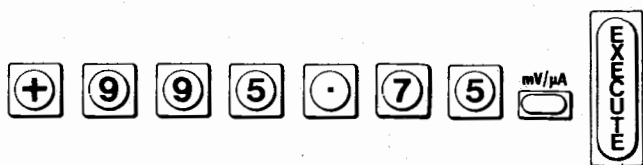
The notes given in the VOLTAGE mode section are applicable to CURRENT mode.

EXAMPLES

- a) Selecting a current of - 55.795 mA in the 100 mA range.



- b) Changing the range and the displayed current : 1mA Range, + 995.75μA current.



CONNECTION TO LOAD

The current standard is connected to the load using the 2-wire connection only. In this case the presence of the jumpers on the output terminals is unimportant.

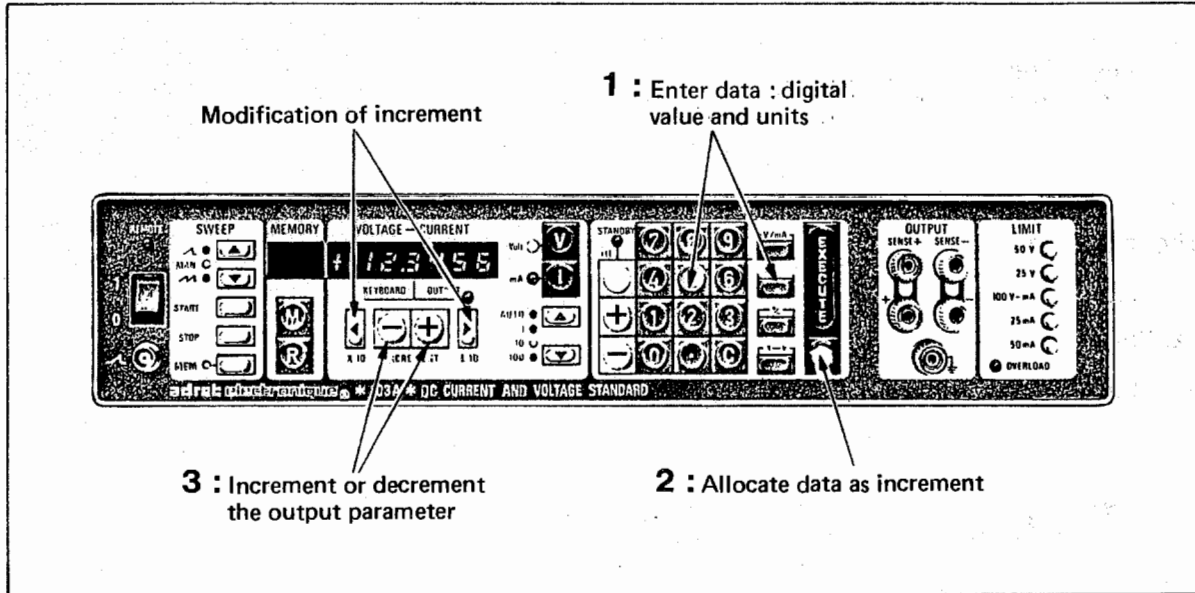
As in the voltage case, the current output is floating as it is referenced to the internal guard-ring.

OVERLOAD

If the generator supplies an quiescent current, the OVERLOAD indicator in the LIMIT block lights up. When the current is lower than a few dozen microamps, the indicator lights after a stabilizing period depending on the programmed current value (about 10 seconds for 10μA, 100 seconds for 1μA..).

Incrementing-Decrementing

The incrementing/decrementing device can be used on the VOLTAGE and CURRENT parameters.



1. The entered data, with or without floating point, is displayed on the VOLTAGE-CURRENT block display and loaded into the input register as long as the display INCREMENT command has not been given. The KEYBOARD indicator lights up.
2. Press the "INC" button to validate the data as an increment.
3. Press the increment "+" key to increment the output parameter and the increment "-" key to decrement it. The "KEYBOARD" indicator goes out, the "OUTPUT" indicator lights up and the display shows the output value increased or diminished by the increment.

If one of the keys is kept pressed, the increment of the output parameter will be repeated after a few seconds.

The "x 10" and "÷ 10" keys modify the increment value by step multiples of 10. The display shows the new increment and the "KEYBOARD" indicator lights to indicate a change of data.

NOTES

- a) An increment value can be recalled to the display by pressing the "INC" key on the keyboard.

- b) Any excess value in relation to the selected range is indicated by the display of an error code (E 10).

SUPPRESSION OF INCREMENT

An increment is automatically cancelled following a change of range or mode.

An increment is usually cancelled by entering a zero increment.

EXAMPLES

- a) Selecting a 5 V increment in the 100 V range in voltage mode.



Suppression of increment.

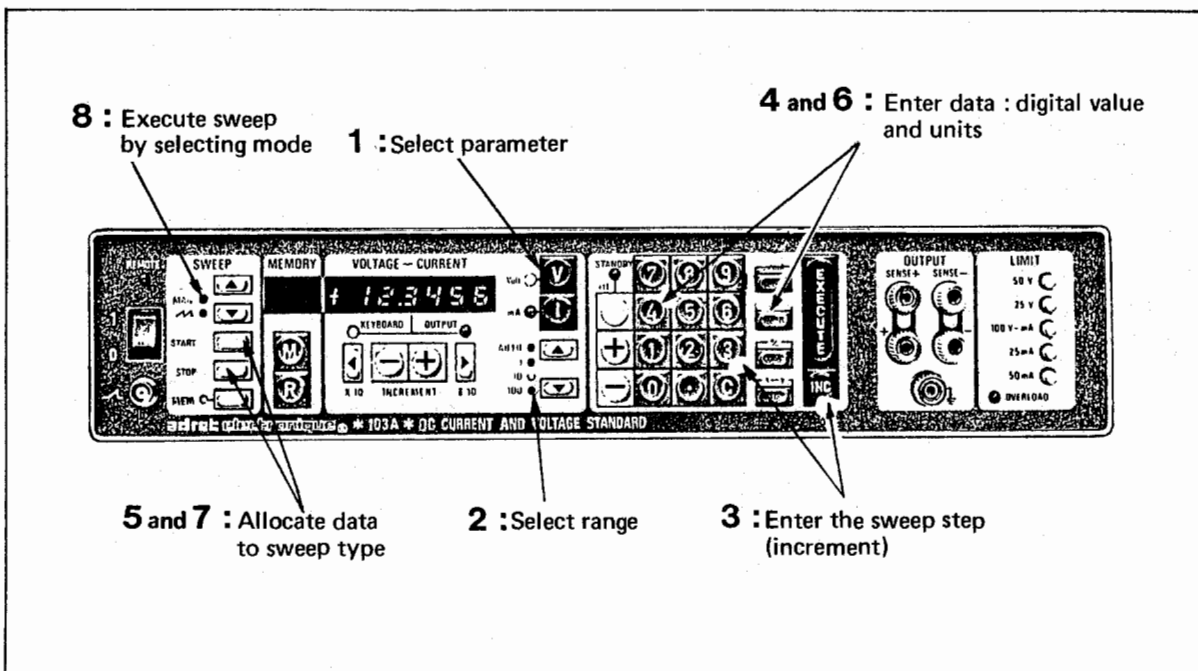


Sweep

The sweep function provides automatic variation of voltage or current between two fixed START/STOP limits.

The sweep can be in single sweep or free running mode with up to 1000 steps of approximately one second duration.

Any incorrect operation is indicated by the appearance of an error code in the display.



1. Select the parameter to be swept ; voltage or current.
2. Depending on the required sweep range, select the operational range ; 1, 10 or 100 (volt or mA).

The "AUTO" range is not compatible with the SWEEP function.

3. Enter the sweep step by means of the INCREMENT function.
4. and 5. Enter the START sweep data by keying in the digital value and units on the keyboard and then pressing the START key. The entered value is shown on the display.

6 and 7. Enter the STOP sweep data by keying in the digital value and units on the keyboard and then pressing the STOP key. The entered value is shown in the display.

The sweep step and sweep limits can be checked on the display by pressing the corresponding buttons ; START, STOP or INC.

8. Trigger the sweep by selecting the SINGLE SWEEP or FREE RUNNING mode. Press the upper key to select SINGLE SWEEP mode, lighting the  indicator. Press the lower key to select FREE RUNNING mode and lighting the  indicator.

Triggering the sweep immediately executes the selected parameter onto the output provided the STANDBY indicator is not lit.

In single sweep mode, the sweep stops on the upper limit value. The display and the  indicator indicate that the sweep has stopped. A new sweep cycle is initiated by lighting the "MAN" indicator and then reselecting the single sweep mode.

STOP SWEEP

The sweep can be stopped by selecting the rest position "MAN" ; the corresponding indicator lights up.

NOTES

- a) Sweep limits or step duration cannot be modified during a sweep.
- b) The internal 0 - 5 V sweep ramp is output on the front panel BNC socket with an increment of 5 mV per step. In single sweep mode, the output voltage is returned to zero on lighting the "MAN" indicator.

EXAMPLES

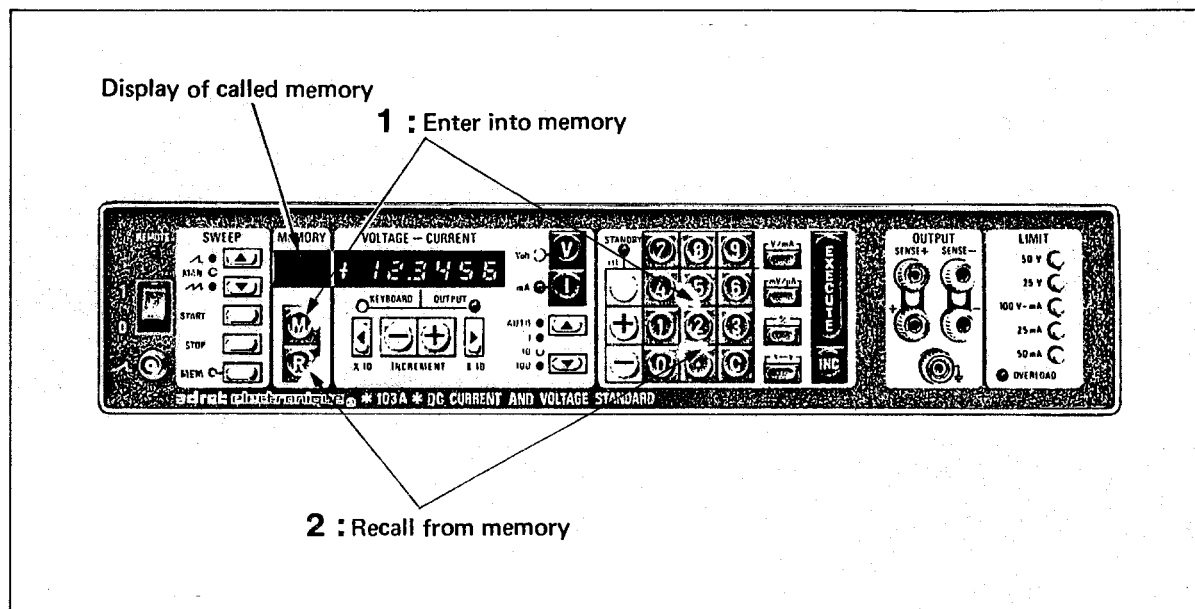
a) Voltage sweep between + 5 V and + 12.5 V (100 range) with a 50 mV step.



b) Current sweep between + 15 and + 70 mA (100 range) with a 5 mA step.



Memory



1. ENTRY INTO MEMORY

The entry into memory of the voltage or current executed on the output or loaded in the input register is achieved by pressing the "M" key in the MEMORY block and keying in the selected memory number on the keyboard.

Memory number is defined by two digits from 01 to 20.

The selected memory is indicated on the MEMORY display.

2. RECALL FROM MEMORY (MEMORIES)

For the purpose of execution onto the output or checking only, the content of any memory can be recalled to the instrument display by pressing the "RM" key in the MEMORY block and keying in the appropriate memory number on the keyboard.

Select "AUTO" range before commanding the recall of a memory in order to make the memory range agree with the operational range when they differ.

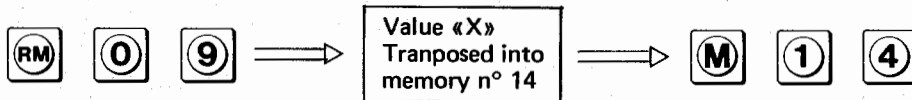
When the operational range is 1, 10 or 100 and the recalled memory range is different to it, the instrument allows the incompatibility and shows an error code in the display (E 21).

When a memory is recalled, the stored value is rewritten into the input register but is not executed onto the output. The standby phase is indicated by the lighting of the "KEYBOARD" indicator in the VOLTAGE-CURRENT block. The rewritten and displayed value is transferred onto the output on pressing the EXECUTE key ; the "OUTPUT" indicator lights up.

When a memory recall is part of a check procedure, the "X $\longleftrightarrow$ Y" key on the keyboard returns the value of the executed parameter to the display.

MEMORY TRANSFER

The recalled content of a memory can be transposed into any other memory whether or not that memory is already loaded. It is not necessary to erase a memory before loading the new value into it. The loading of the new value automatically removes the previous value.



NOTES

- Recalling an empty memory causes an error code (E20) to be displayed.
- Recalling a memory allocated to a non-selected parameter is indicated by the display of an error code (E22 or E23).

MEMORY SWEEP

The generator has the ability to sweep the values loaded into memories allocated to the same parameter.

- Select the function by lighting the "MEM" indicator on the "SWEEP" block.
- Define the sweep limits :
 - Recall the start memory and allocate it to the START button.
 - Recall the stop memory and allocate it to the STOP button.
- Trigger the sweep by selecting SINGLE or FREE RUNNING mode.

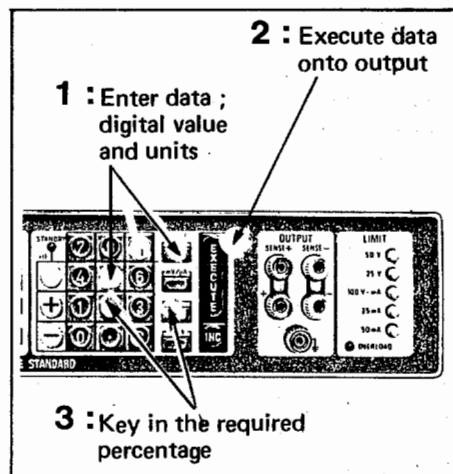
The values stored in the memories are directly executed onto the output.

The internal 0 - 5 V sweep ramp is output on the front panel BNC socket with an increment of 250 mV per step.

Percentage

A percentage of the output value, within the range 0 to 9.9 %, can be calculated by means of the "%" key on the keyboard.

1. Enter the digital value and units of the voltage or current depending on the selected parameter and range. The "KEYBOARD" indicator lights.
2. Press the "EXECUTE" key to execute the data onto the output. The "OUTPUT" indicator lights.
3. Key in the required percentage on the keyboard and press the "%" key. The corresponding value is shown on the display and the "KEYBOARD" indicator lights. The value of the output parameter can be recalled by means of the "X $\longleftrightarrow$ Y" key.



The calculated percentage can be used as an increment by pressing the "INC" key and then the "+" or "-" key on the VOLTAGE-CURRENT block.

Error codes

Incorrect use of the instrument is indicated automatically by the permanent display of a numerical code, corresponding to the mistake made, in the VOLTAGE-CURRENT block display.

The table below shows all the operational faults together with their corresponding numerical codes.

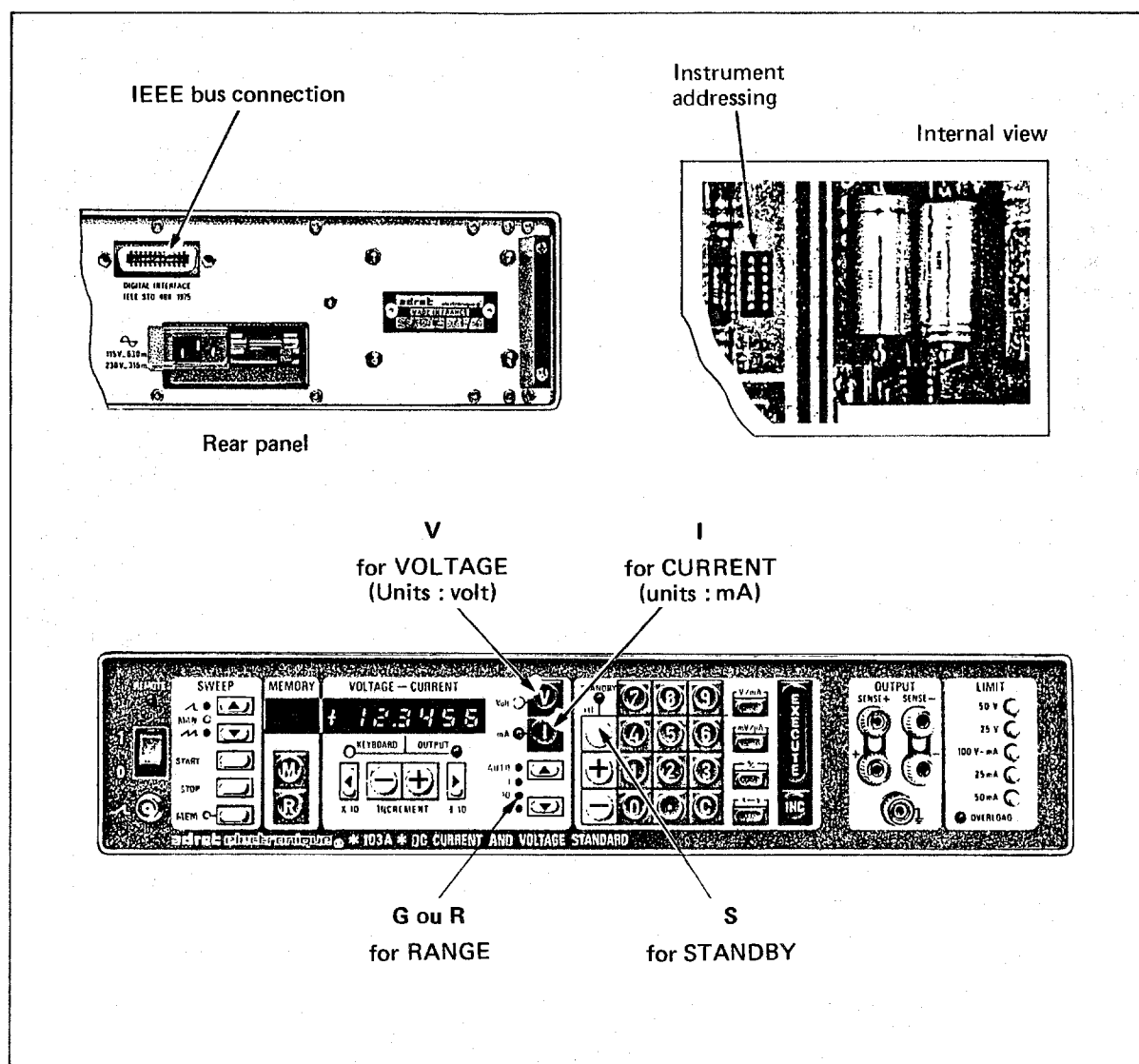
PARAMETER	Type of error	Description of Error
VOLTAGE CURRENT	1	10 : exceeding the range 11 : percentage requested out of specifications (≥ 10 %) 12 : number too large
MEMORY	2	20 : recalling an empty memory 21 : operational range and memory range incompatible 22 : "I" parameter being used and "V" parameter in memory 23 : "V" parameter being used and "I" parameter in memory 24 : calling for a non-existent memory
SWEEP	3	30 : sweep limit(s) not defined 31 : sweep limits identical 32 : exceeding the number of sweep steps (> 1000) 33 : sweep step not defined 34 : sweep prohibited in AUTO range.

OPERATING INSTRUCTIONS-PROGRAMMED CONTROL

The voltage/current standard is programmed via the IEEE bus according to the IEEE 488 1975 recommendations.

Only the VOLTAGE, CURRENT, operational RANGE and inhibit (STANDBY) are programmable.

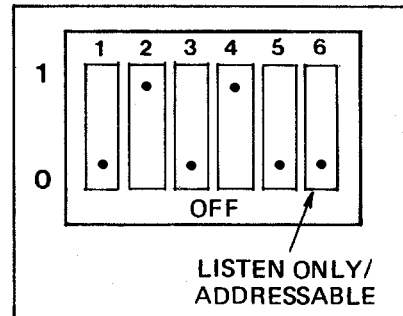
The instrument is programmed via the connector mounted on the rear panel. The instrument address is selected by means of internal miniature switches. Remote control of the instrument is simplified by the use of MNEMONIC PREFIXES and a clear language.



PROGRAMMING THE 103

Addressing the 103

- Remove the top cover of the instrument. The cover is fixed by four screws on the sides of the instrument.
- Addressing is carried out by means of switches located in the central part of the generator.
 - Set the LISTEN ONLY/ADDRESSABLE switch (6) to "0" (ADDRESSABLE)
 - Set switches 1 to 5 to "1" or "0" to correspond with the chosen decimal address (from 0 to 31)
- Connect the controller to the instrument via the 24-pin rear connector.



Programming the mode

The 103 meets RL1 conditions :

The IEEE 488 recommendations stipulate that programmed mode can be the LOCAL or REMOTE with the ability to apply the lockout state to the instrument functions.

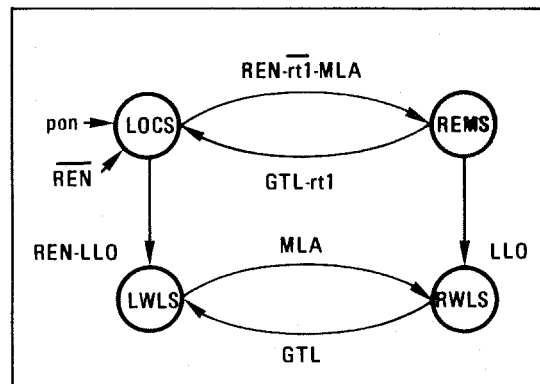
This mode of operation is represented in the following schematic diagram together with its mnemonic table.

CONTROL MESSAGES

pon = power on
 rtl = return to local
 REN = remote enable
 LLO = local lock out
 GTL = go to local
 MLA = my listen address

MODES

LOCS = local state
 LWLS = local with lockout state
 REMS = remote state
 RWLS = remote with lockout state



- Going into REMOTE mode.
The instrument goes into remote mode as soon as it is addressed for the first time in LISTENER and provided that the REN line is "on" (electrical zero)
The "PROG" indicator on the front panel of the 103 lights up.
- Return to LOCAL mode with or without lockout.
When the instrument is in remote mode (addressed in LISTENER) the return to LOCAL mode is carried out either by computer command (GTL : Go to local), or by using the STANDBY/rtl instrument key. The "PROG" indicator goes out.
The controller can inhibit the manual "rtl" control by sending the command "LLO (Local lockout)". Following this only the computer can command a return to local.

Lockout is interrupted when the BUS returns to the rest condition, i.e., when the REN line goes to the "0" or "false" state (electrical "1").

Programming the parameters

Parameters are always programmed in ASCII codes using the simplified format below :

[RANGE] [PARAMETER] [POLARITY] [DATA] [EXECUTION]

- RANGE

Program the mnemonic prefix "G or R" followed by a figure between 0 and 3 inclusive.

G0 = R0 = Automatic range.
G1 = R1 = 1 Volt or 1 mA range
G2 = R2 = 10 Volts or 10 mA range
G3 = R3 = 100 Volts or 100 mA range

If range is omitted during programming, the previously selected range will be retained by default.

- PARAMETER

Program the mnemonic prefix "V" to select voltage mode, and the prefix "I" to select current mode.

- POLARITY

Program the sign "+" or "-" to define the polarity of the output parameter. In default, the sign is implicitly a plus sign (+).

- DATA

Program the required output value with or without floating point. The mantissa can be either a whole or mixed number. The number can be expressed with a positive or negative power of ten. A power default is equivalent to multiplying the data by +1. Unit programming is "VOLT" in VOLTAGE mode and "mA" in CURRENT mode.

- EXECUTION

- a) End of Message

Data received from the controller is acted upon after the instrument receives either an exclamation mark, or the GROUP EXECUTE TRIGGER command or a CARRIAGE RETURN which is transmitted automatically in most cases.

- b) Suppression of end of message.

A QUESTION MARK (?) programmed at the end of a message cancels the effect of the following carriage return (CR). The configuration transmitted by the computer is loaded into the instrument's input register but is not executed. Execution is commanded by sending an exclamation mark, a "trg" (group execute trigger) command or a carriage return (CR).

INHIBITING THE OUTPUT SIGNAL - (STANDBY)

The output signal is inhibited by programming the letter "S" followed by an execute order. The "STANDBY" indicator lights up. The inhibit can be suppressed by programming a new output value.

EXAMPLES

a) Programming a voltage of + 45.535 volts in automatic range.

G 0 V 4 5 . 5 3 5 (CR)
G 0 V + 4 . 5 5 3 5 E + 1 (CR)
R 0 V + 0 . 4 5 5 3 5 E + 2 (CR)
R 0 V + 4 5 5 3 5 E - 3 ?

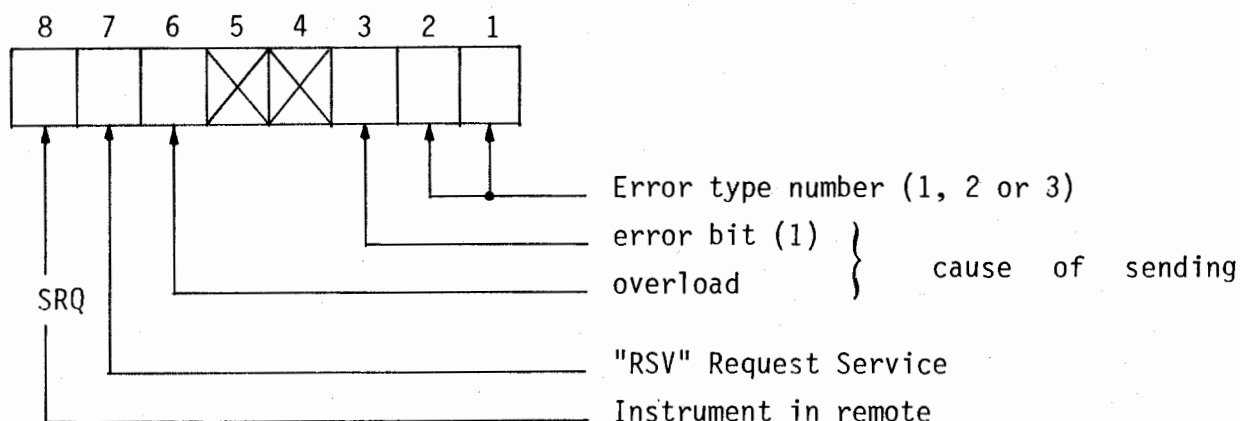
b) Programming a current of - 0.135μA in range 1.

R 1 I - 0 . 1 3 5 E - 3 (CR)
R 1 I - 0 . 0 0 0 1 3 5 (CR)
G 1 I - 1 3 5 E - 6 (CR)

ERROR CODES - INTERRUPT REQUEST

The 103 fulfils the IEEE 488 recommendations SR1 function by sending an interrupt request (SRQ - Service Request) when the output parameter is out of range, or after an incorrect manual or programmed command or when there is an overload.

A status byte is sent to the controller according to the serial polling procedure. The status byte format is as follows :

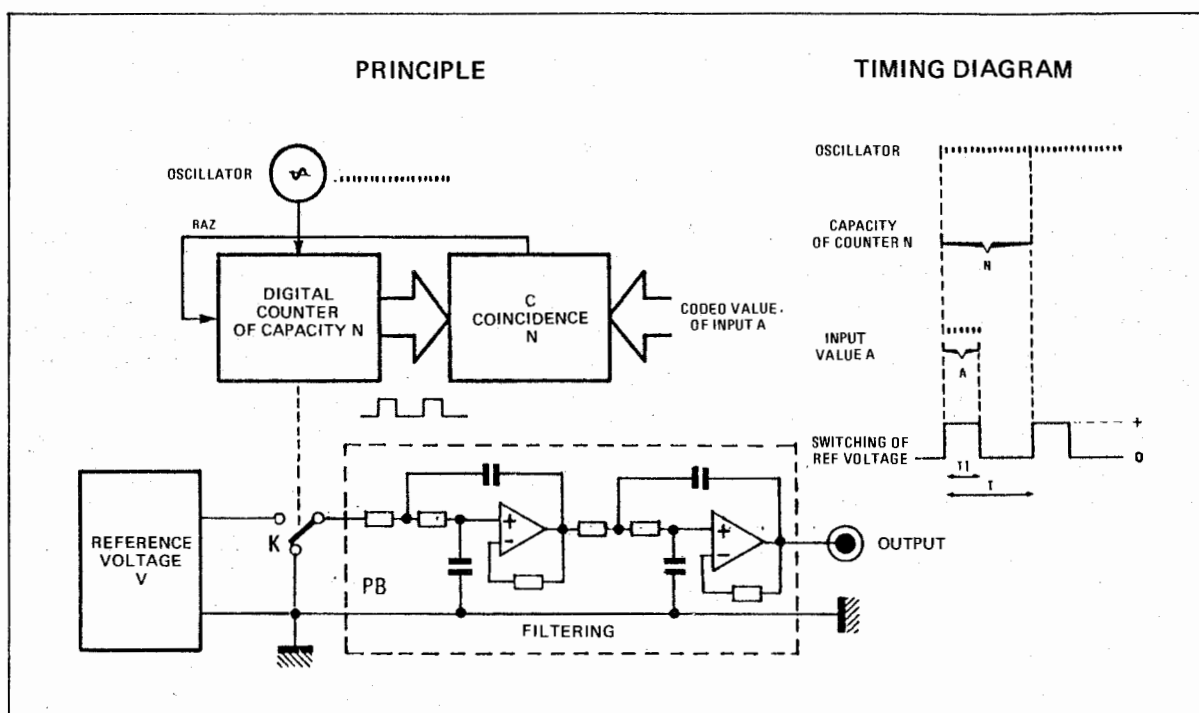


CHAPTER IV

PRINCIPLE OF OPERATION

The principle of operation of the 103 voltage or current standard is the time division of a very precise reference voltage. The basis of the process, which was developed and patented by ADRET, is the digital generation of voltage or current by pulse width modulation (PWM) which avoids the use of potentiometric dividers or any other electromechanical component.

The functional diagram of the instrument shows how the principle is used to obtain the output signal.



A crystal controlled oscillator outputs a clock frequency which is applied to a digital counter of capacity N . The counter states are applied to one input of the coincidence circuit, C . The coded value of input A is applied to the other input of the coincidence gate. This value corresponds to the displayed parameter. Switch K connects the reference voltage to the input of the active low pass filter PB for a time interval of T_1 , which is a function of A . The input of the filter is returned to earth as soon as the counting reaches the value of input A .

The input is therefore applied to the filter for a period of time depending on the ratio T_1/T , i.e., A/N and the Fourier analysis of the signal produces a constant term " V_0 ".

The voltage, " V_0 ", is proportional to the coded value " A " as it results from the product of the reference voltage " V_{ref} " and the ratio A/N .

Functional description

The output parameter is determined by two distinct processes :

- Microprocessor management of instructions, sent by the front panel in local mode or via the IEEE connector in programmed mode (coded value of input A), and the provision of control data for the setting up of the reference voltage "Vref" produced by the LOGIC card which contains a master oscillator, a counter and coincidence circuits.
- Generation of a primary reference voltage processing it by means of an active filter, a pre-amplifier and an output amplifier which together form the ANALOGUE card.

Plate III-1 shows the functional block diagram.

LOGIC CARD or MICROPROCESSOR CARD

The selected LOCAL mode configuration is sent by the PIA (keyboard control) to the 6802 microprocessor which manages the displays and all the controls except for output limits.

Data is exchanged via the DATA bus under the control of the microprocessor. The microprocessor program is stored in two 2716 ROM memories. The capacity of the memories is 4 k-bytes.

After processing the received data, the microprocessor loads the "counter registers" which determine the counter rate of the counter block (comprising timing and coincidence circuits), the "analogue registers" controlling the selection of functions (range, polarity and output validation) and also the "indicator and sweep" registers which validate the LED indicators and the sweep ramp output.

In programmed mode, the commands received via the IEEE bus are sent to the microprocessor over the two-way interface and a GPIA connector. The front panel controls are inoperative.

The commande for establishing a reference voltage is produced by pulses generated by three transformers connected to the counter.

Operation of counter.

The output frequency of the quartz controlled oscillator (4 MHz) is divided by 4 and then applied to the inputs of three counters ; the first two divide by 10 and the third by 11. These counters provide 1100 separate states in a counting cycle of repetition frequency 909 Hz. The "Coincidence I" circuit detects coincidence between these states and those coming from the "counter registers", working on the three most significant digits. The "coincidence II" circuit detects the coincidence of the three other digits. The output pulses of the coincidence circuits have widths proportional to the displayed or programmed figures and are sent to the analogue card which also receives a 2 MHz synchronizing signal.

ANALOGUE card.

The pulses output from the transformers T1 and T2 are shaped by circuits TR1 and TR2 (Schmitt Triggers) in order to provide rectangular pulses of variable width of amplitude exactly equal to the reference voltage.

This voltage, equal to 11 V, is provided by circuit R1 and applied directly to switch K1 and via A1 to circuits TR1, TR2, CR1, P1 and CRG1.

The pulses corresponding to the most significant digits are also phase synchronized with the 4 MHz oscillator by P1.

The switch, K1, which is operated by P1, provides the active low pass filter FL1 with a rectangular waveform whose amplitude is calibrated at 11.0000 V and whose linearity can be adjusted by means of a potentiometer in the earth return of the supply to K1.

After rejecting the AC components, the calibrated voltage output from FL1 (pass band approximately 25 Hz) is summed with the voltage from TR1 across a 100 ohms resistor. The mean voltage, proportional to the three least significant digits, is output across a 100 Kohm resistor.

The signal resulting from the summing is applied to amplifier A11 which outputs a positive or negative voltage, depending on the selected polarity, which is applied to active filter FL2.

Filter FL2, which is the same type as FL1, has a very damped response in order to avoid any effect due to steps between two widely separated values. The displayed or programmed primary DC voltage is applied to the "Preamplifier" card.

The "Preamplifier" card modifies the gain of the received signal by 1/10, 1 or 10 whichever mode, voltage or current, is selected.

The gain appropriate to the selected range is determined at the input of A2 by the simultaneous switching of 6 Kohm and 54 Kohm resistances onto the main and return lines by means of relays A, B and K9. For a gain of 10 (corresponding to the 100 V range), the input voltage to the feedback amplifier A3 is reduced by a ratio of 10 by means of circuits CR1 and CG2.

On the other hand, any operational anomaly recorded on the instrument output (short-circuit, current or voltage limiting) is sent to A2 via A3 : the A2 supply voltages drop and trigger an overload signal. This signal, the only data sent by the analogue card to the logic card, is taken into account by the "analogue registers" across an isolating photocoupler. In local mode the "OVERLOAD" indicator on the front panel lights up. In programmed mode, the instrument transmits an interrupt request (SRQ) to the controller.

The output voltage of the "Preamplifier" card is applied to the inputs of a class AB power amplifier, AP1, capable of providing a maximum output voltage of 109.999 V with current limited to 110 mA approximately or a current of 109.999 mA with voltage limited to 110 V. The maximum load power is approximately 12 W.

In VOLTAGE mode, the relays K2, K3 and K4 are closed and the relays K5, K6, K7 and K8 are open. The inhibit relay, K1, is open or closed as necessary. The "+" and "Ret +" terminals and the "-" and "Ret -" terminal may be linked or not linked depending on the type of connection chosen ; 2-wire or 4-wire (remote regulation).

In CURRENT mode, switch K9 changes position and validates the intermediate point between the 30 Kohm and 60 Kohm resistors at the input of amplifier A2 (compensation line).

Relays K2, K3 and K4 are open and relays K8 and K7 or K6 and K5 (1 mA, 10 mA and 100 mA range relays) are closed. Relays A and B are programmed in the same position as for the 1 V range in voltage mode.

The signal is available between the "+" and "-" terminals on the front panel, the presence of the jumpers is unimportant.

The six photocouplers PC1 to PC6 isolate the range, function, polarity, overload and selection controls from the analogue section. The circuits enable control of polarity inversion CP1 and calibration of the CRG1 ranges on the "reference voltage" card, the CG2 amplifier circuit on the "Preamplifier" card, current or voltage mode on the "Power supplied and power amplifier" card and, finally, reception of overload information to be sent to the microprocessor.

CHAPTER V

CALIBRATION AND CHECKING

This chapter gives all the information and adjustments necessary to check and calibrate the instrument during a regular service check. The voltage-current standard should be checked at intervals of about 3 months in order to guarantee that it will keep to its specifications while in service.

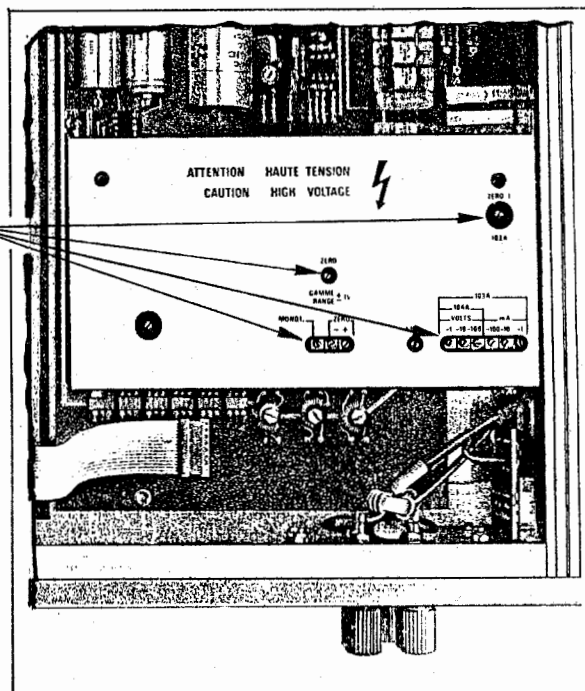
Environmental conditions must conform to the specifications given in Chapter II : the ambient temperature must be $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ at 70 % relative humidity. Also, the equipment check procedure must not be started until after a minimum warm up time of 2 hours.

Setting up is carried out using a centre-zero voltmeter with full scale deflection of $+10\mu\text{V}$, a 2,000,000 point digital voltmeter (10 puissance - 5 class and having a current measuring option) and a screened connecting cable.

ADJUSTMENTS AND CHECKS

Checks must be carried out in the order in which they are given in the procedure described in this chapter.

Remove the top panel of the instrument to gain access to the adjustment points. Each of these points has a corresponding potentiometer marked by a silk screened label.



Voltage mode

a) ZERO ACCURACY, 1 V RANGE

- Select + 0 V.
- Connect the centre-zero voltmeter to the instrument.

- Wait five minutes and then adjust the potentiometer marked "ZERO GAMME ± 1 V (± 1 V RANGE)" until the measured voltage is $< \pm 5\mu\text{V}$.
- b) ZERO ACCURACY, 10 V RANGE
 - Select - 0 V
 - Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "ZERO -" until the measured voltage is $\leq \pm 20\mu\text{V}$
 - Select + 0 V.
 - Wait 5 minutes and adjust the potentiometer marked "ZERO +" until the measured voltage is $\leq \pm 20\mu\text{V}$
- c) REPEAT ADJUSTMENTS (a) and (b) if necessary.
- d) ZERO ACCURACY, 100 V RANGE
 - Select + 0 V and - 0 V checking in each case that the measured voltage is $\leq \pm 500\mu\text{V}$
- e) GAIN, 10 V RANGE
 - Select - 10.9 V
 - Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "VOLT -10" until the measured voltage is $- 10.9 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$.
 - Select + 10.9 V
 - Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "VOLT +10" until the measured voltage is $+ 10.9 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$.
 - Repeat the adjustments if necessary.
- f) GAIN, 1 V RANGE
 - Select - 1.09 V.
 - Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "VOLT -1" until the measured voltage is $- 1.09 \text{ V} \pm 25\mu\text{V}$
 - Select + 1.09 V and check that the measured voltage is $+ 1.09 \text{ V} \pm 25\mu\text{V}$
If this is not the case, repeat the adjustment to share the error.
- g) LINEARITY
 - Select the - 10 V range
 - Select - 5 V and adjust the potentiometer marked "LIN" until the measured voltage is $- 5 \text{ V} \pm 30\mu\text{V}$.
 - Select - 7.5 V and check that the output voltage is $- 7.5 \text{ V} \pm 40\mu\text{V}$.
- h) UNIFORMITY
 - Select the + 10 V range
 - Successively select + 10 mA and 9.99 mV and adjust the potentiometer marked "MONOT" until a difference of $10\mu\text{V} \pm 3\mu\text{V}$ is obtained.

i) GAIN, 100 V RANGE

- Select - 109 V
- Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "VOLT -100" until the measured voltage is $- 109 \text{ V} \pm 1 \text{ mV}$.
- Select + 109 V and check that the voltage is $+ 109 \text{ V} \pm 1 \text{ mV}$.
If this is not the case, repeat the adjustment to share the error.

Current mode

j) ZERO ACCURACY, 1 mA RANGE

- Select 0 mA and press in the "25 V" limit button.
- Adjust the potentiometer marked "ZERO I" until a current reading of $0 \text{ mA} \pm 15 \text{ nA}$ is obtained.

k) GAIN, 1 mA RANGE

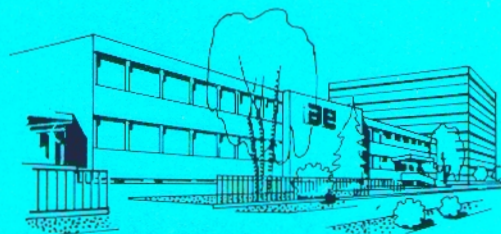
- Select - 1.09 mA.
- Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "mA -1" until the measured current is $- 1.09 \text{ mA} \pm 40 \text{ nA}$.
- Select + 1.09 mA.
- Wait 5 minutes and check that the measured current is $+ 1.09 \text{ mA} \pm 40 \text{ nA}$.
If this is not the case, repeat the adjustment to share the error.

l) GAIN, 10 mA RANGE

- Select - 10.9 mA
- Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "mA - 10" until the measured current is $- 10.9 \text{ mA} \pm 500 \text{ nA}$.
- Select + 10.9 mA and check that the current is $+ 10.9 \text{ mA} \pm 500 \text{ nA}$.
If this is not the case, repeat the adjustment to share the error.

m) GAIN, 100 mA RANGE

- Select - 109 mA
- Wait 5 minutes and then adjust the potentiometer marked "mA - 100" until the measured current is $- 109 \text{ mA} \pm 5 \mu\text{A}$.
- Select + 109 mA and check that the current is $+ 109 \text{ mA} \pm 5 \mu\text{A}$.
If this is not the case, repeat the adjustment to share the error.

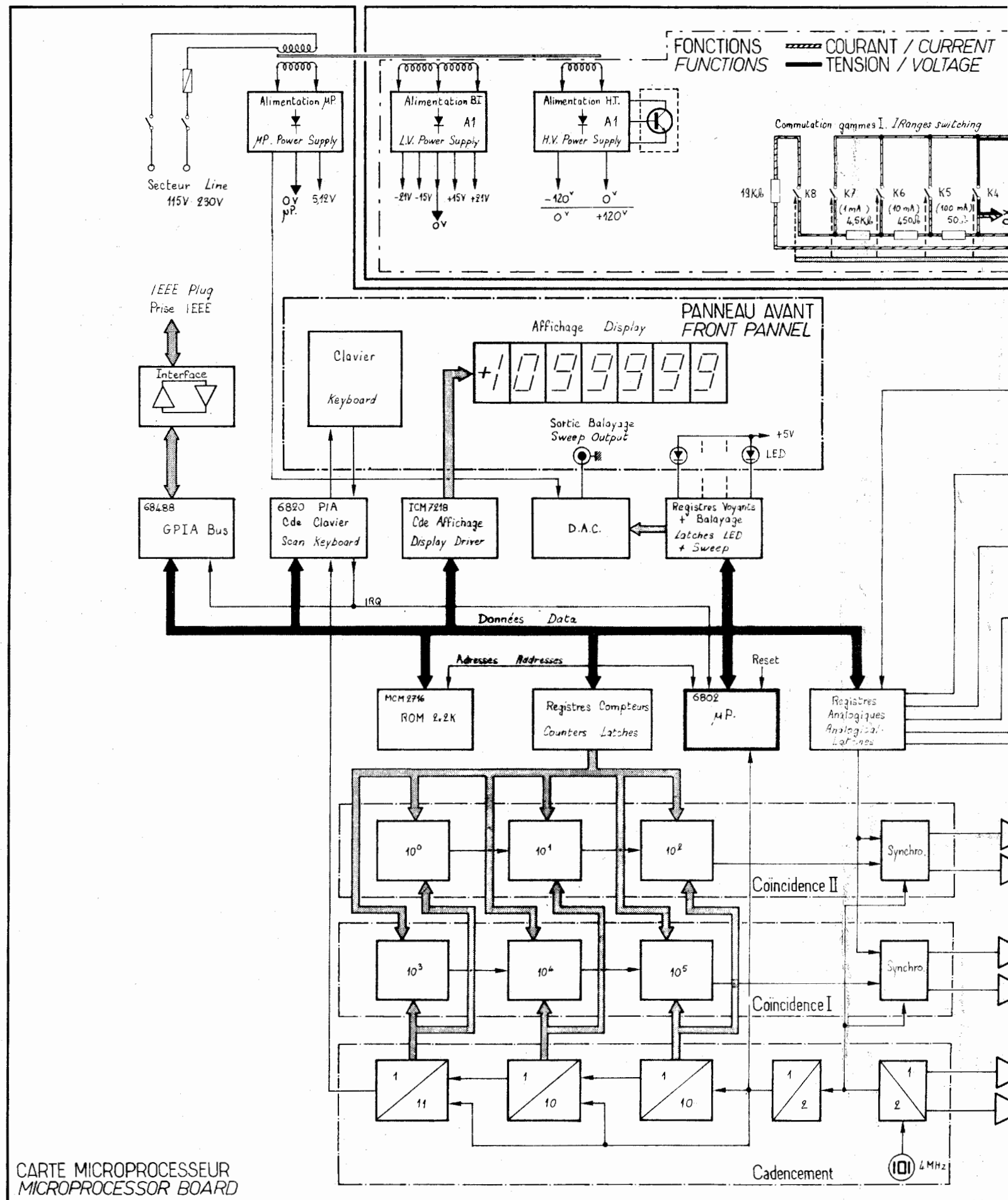


SCHEMAS ET NOMENCLATURES

DIAGRAMS AND NOMENCLATURES

103A TOUTES OPTIONS

PAGE	CODE	DESCRIPTION	PLAN
- 2	0101031000-*	04	103A D932913.A970103
- 3	0273630000-*	08 CHASSIS EQUIPE	103A P921260.C977363
- 4	0273040000-*	08 PORTEUR/AMPLI	103A L921232.....
- 7	0273230000-*	06 CARTE REFERENCE	103A H932874.E977323
- 9	0273240000-*	06 CARTE PREAMPLI	103A F932873.D977324
- 11	0273270000-*	04 PANNEAU AVANT	103A D921257.....
- 13	0273320000-*	07 CARTE LOGIQUE	103A E910191.D977332
- 15	0275060000-*	00 CARTE DE SAUVEGARDE ..	103A A932992.....
-016	0101331300-*	02 DIVISEUR 1/100E 103A & 104A	B932958.A970133



— COURANT / CURRENT
— TENSION / VOLTAGE

Commutation gammes I. I Ranges switching

K7 (1 mA) 4.5K Ω
K6 (10 mA) 450 Ω
K5 (100 mA) 50 Ω
K4
K3
K2
K1

Registres Analogiques Analogical Registers

PC1
PC2
PC3
PC4
PC5
PC6

Synchro.

Synchro.

1
2

100 4 MHz

Voie petits pas Fine steps channel

Voie grands pas Coarse steps channel

Horloge Clock

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

PANNEAU AVANT
FRONT PANNEL

Ret. -
Ret. +

AMPLIFICATEUR
AMPLIFIER

+24V/+120V
-24V/-120V

AP1

A3

+24V/+120V
-24V/-120V

2eme Retroaction
2nd Feedback

CR1

6K Ω

5K Ω

6K Ω

30K Ω

60K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

PREAMPLIFICATEUR
PREAMPLIFIER

Commutation Gamme V
V range

CG2

1 V
10 V
100 V

6K Ω

5K Ω

6K Ω

30K Ω

60K Ω

6K Ω

5K Ω

6K Ω

30K Ω

60K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

6K Ω

REFERENCE DE TENSION
VOLTAGE REFERENCE

Calibration gammes
Ranges calibration

CRG1

+11V

CP1

+11V

A1

+11V

100K Ω

100 Ω

Gain

AI1

+1
-1

FL2

FL1

Commutation grands pas
Coarse steps switching

K1

+5V

Synchro P1

+11V

TR1

+11V

TR2

+11V

Voie petits pas
Fine steps channel

T1

Voie grands pas
Coarse steps channel

T2

Horloge
Clock

T3

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

100 4 MHz

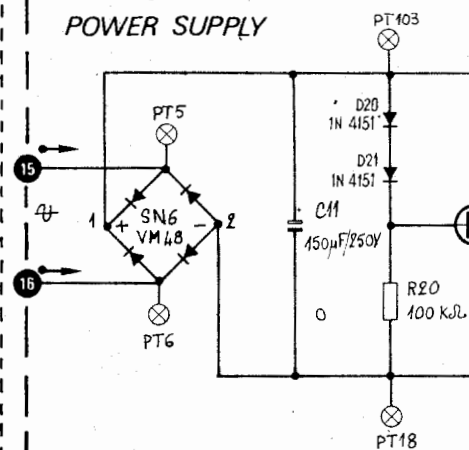
100 4 MHz

Ce document ne peut
être communiqué ni re-
produit sans autorisation
etudié dessiné vérifié
M D E
DATE 16/12/80

ADRET ELECTRONIQUE
SYNOPTIQUE
FLOW CHART
TYPE Model 103A
PLANCHE Plate
970103B

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
	001	0273630000	08 CHASSIS EQUIPE 103A P921260.C977363	1
Z1		1401023900	SHUNT REF 4578 STOCKLY	2
Z6		6103040800	ACF 4 X 8 CYLIND 6 PANS CREUX SAGIC	4
Z6		6105040600	ACF 4 X 6 'POELIERS' CRUCIF SAGIC	8
Z6		6200040000	ACI 4 HEXAGONAL USUEL '4' SAGIC	4
Z6		6400670000	RIVET POP 3,2 L 4 ALU ABS 41 MFOM	2
Z6		6800360000	PIED 'AVANT' REF 10603-023 SCHROFF	2
Z6		6800370000	PIED 'ARRIERE' REF 10603-024 SCHROFF	2
Z8		0280077430	ECRAN AFFICHEUR 21X104MM. 103A ADRET	1
Z8		8000090000	ETIQUETTE SIGNALETIQUE . ADRET 940006A	1
Z8		8007702200	COUVERCLE PROF.279 103A A921218	1
Z8		8007702300	FOND PROF.279 103A A932915	1
Z8		8007799900	PAN.AVANT 80077024-025 103A ADRET	1

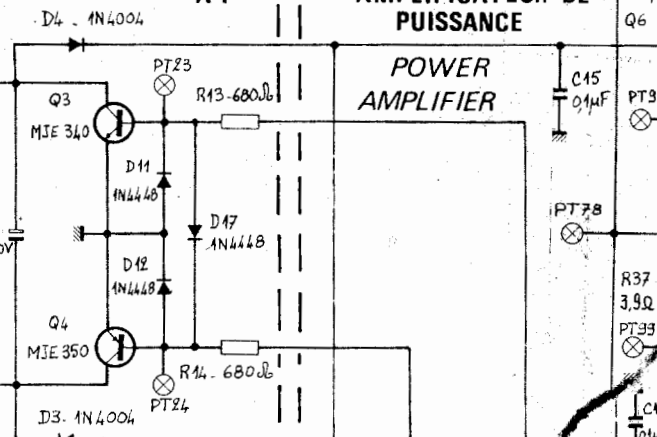
ALIMENTATION POWER SUPPLY



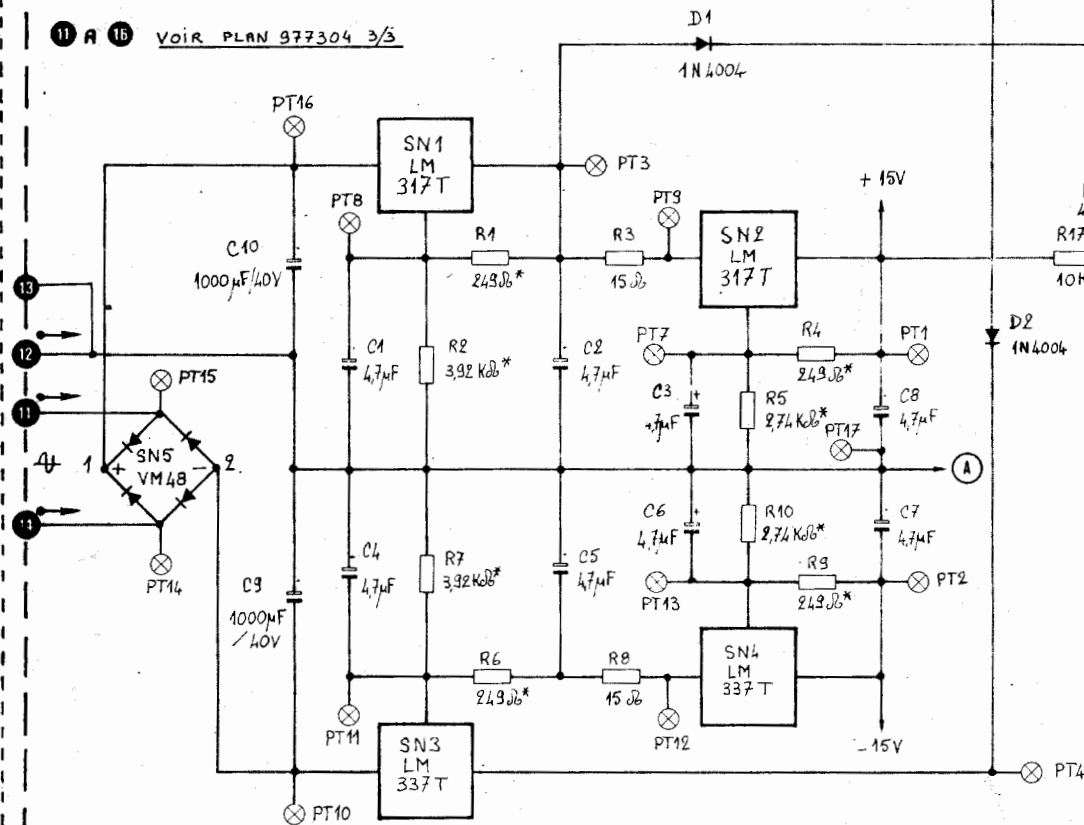
A1

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

POWER AMPLIFIER

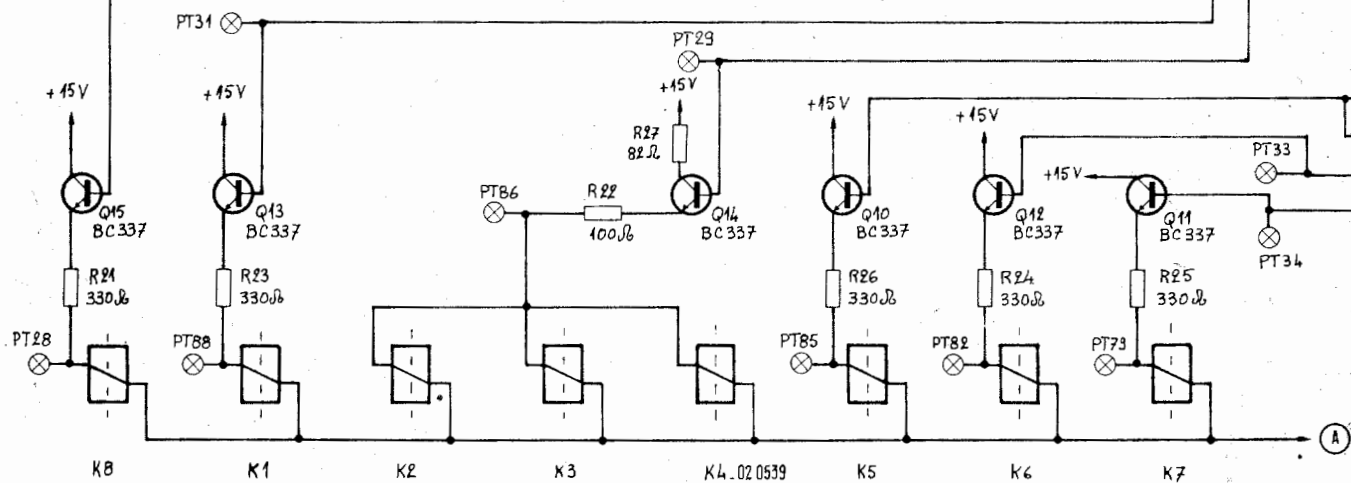


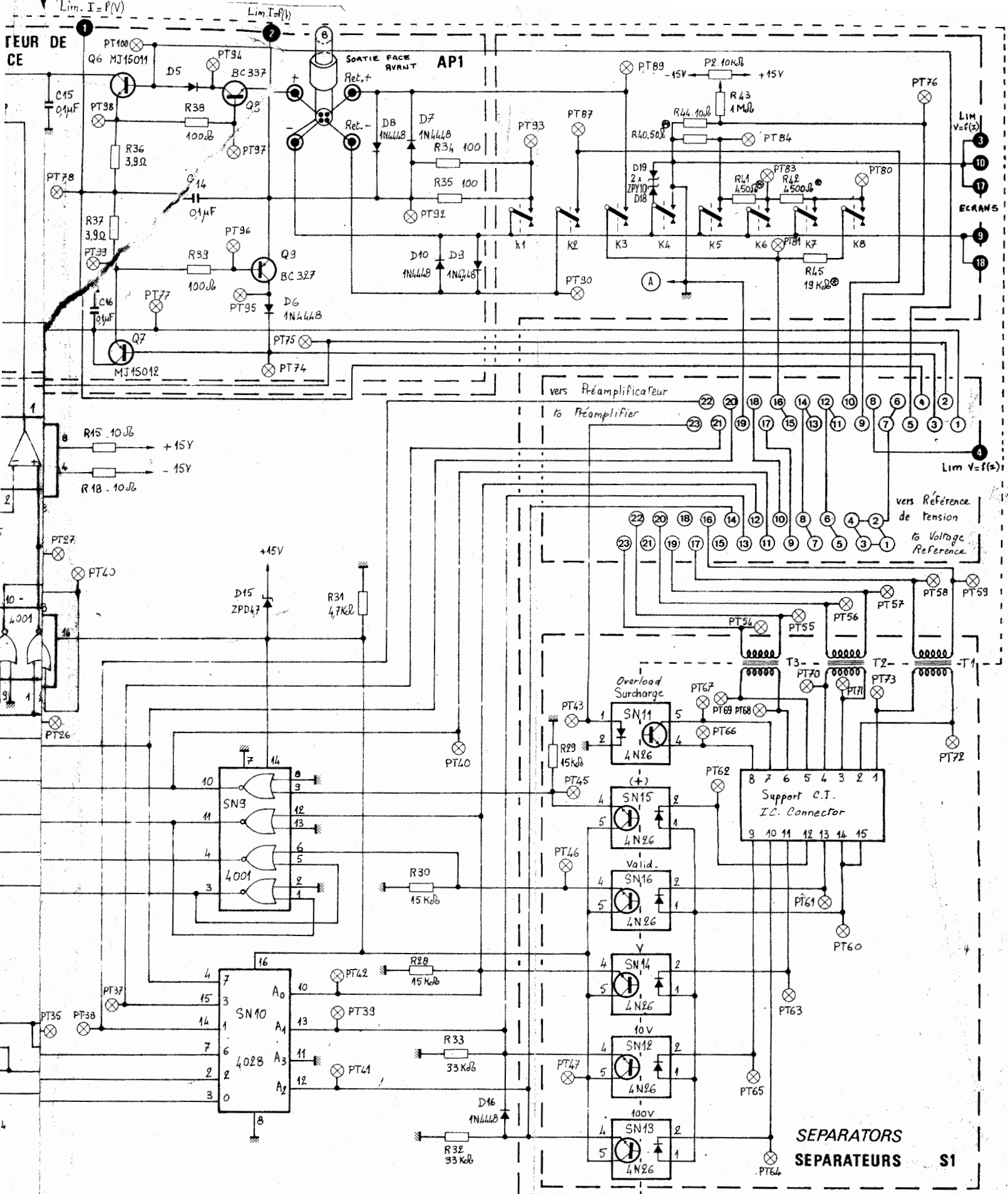
11 A 16 VOIR PLAN 977304 3/3

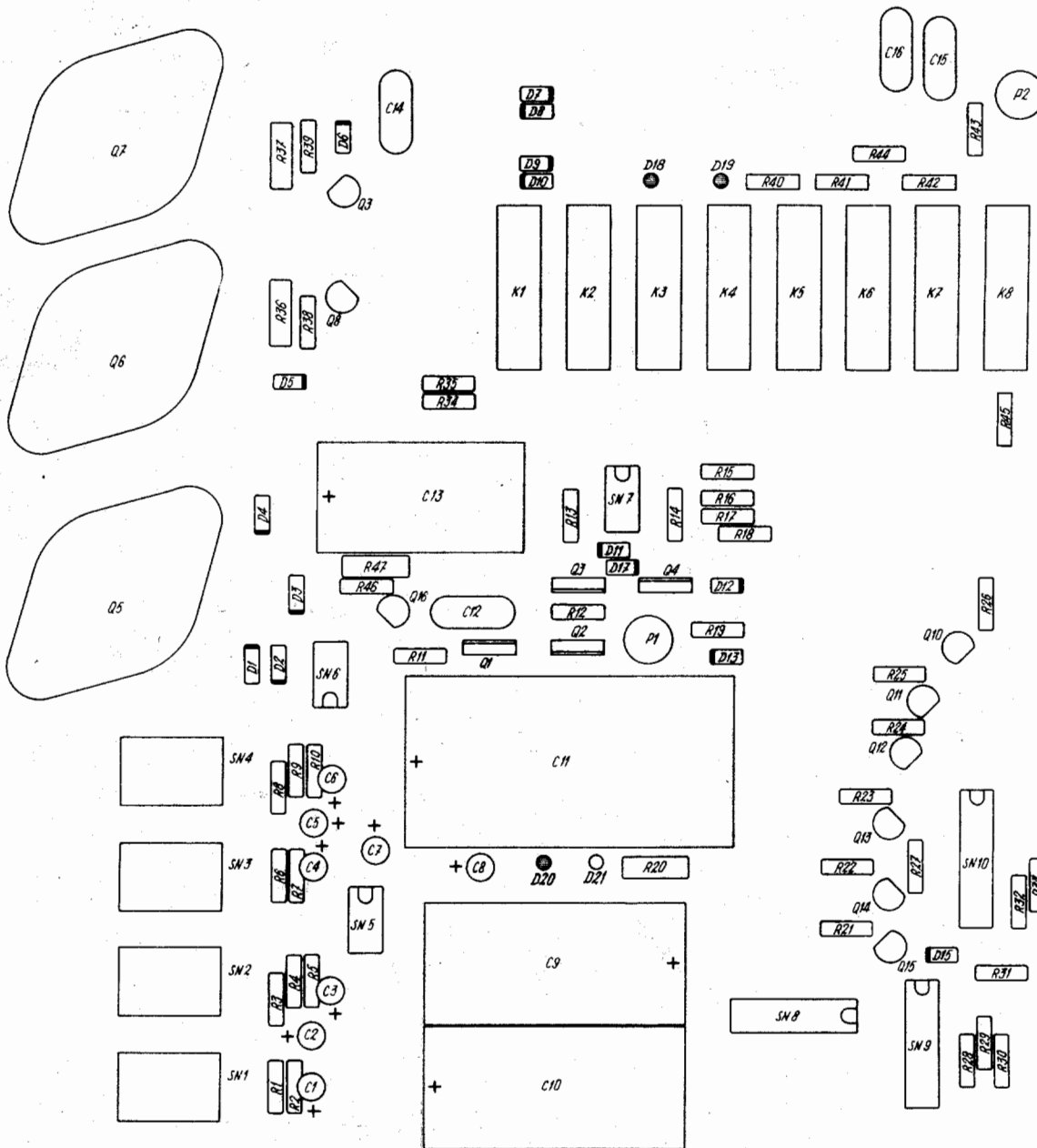


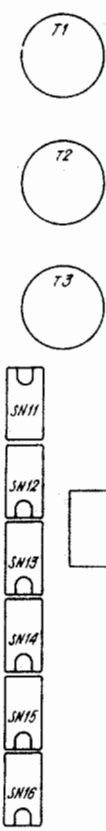
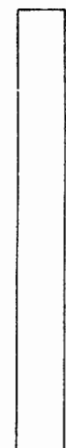
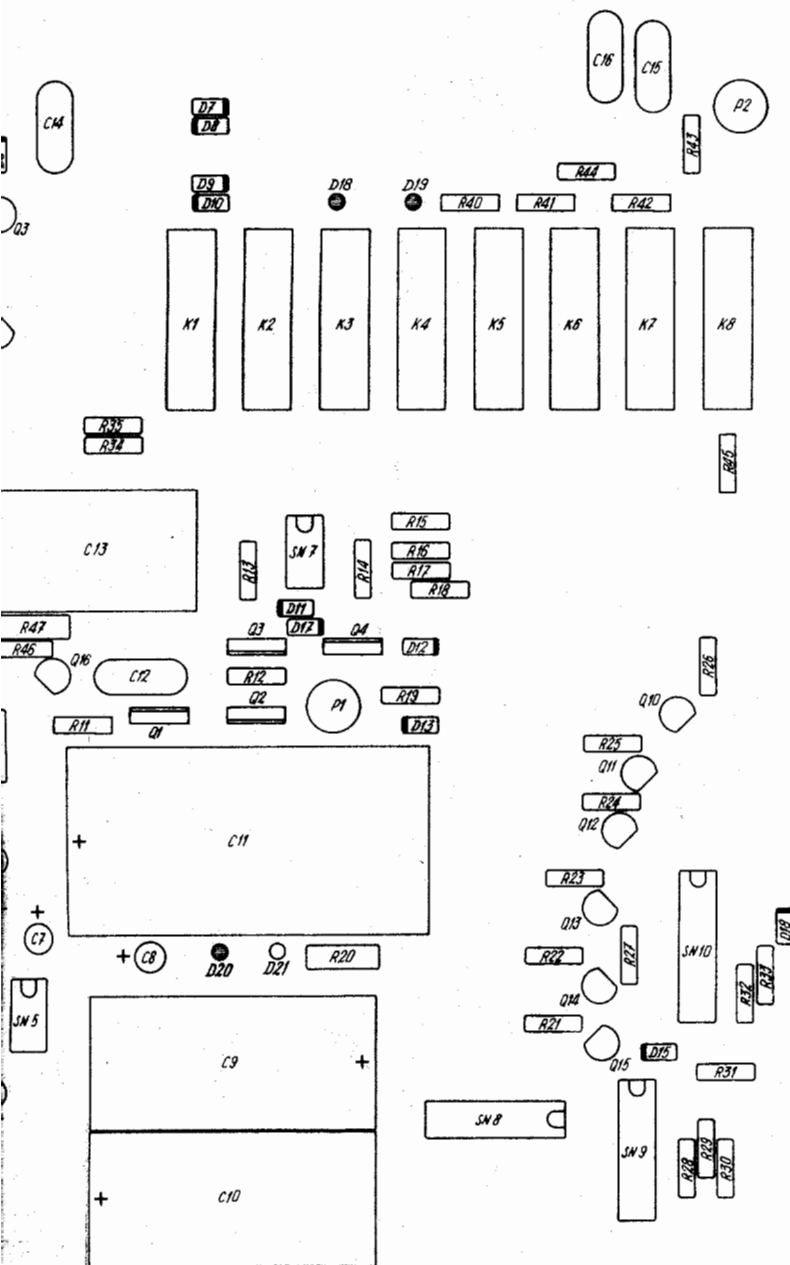
COMMUTATEUR GAMMES I et V RANGE I and V SWITCHING

CG3







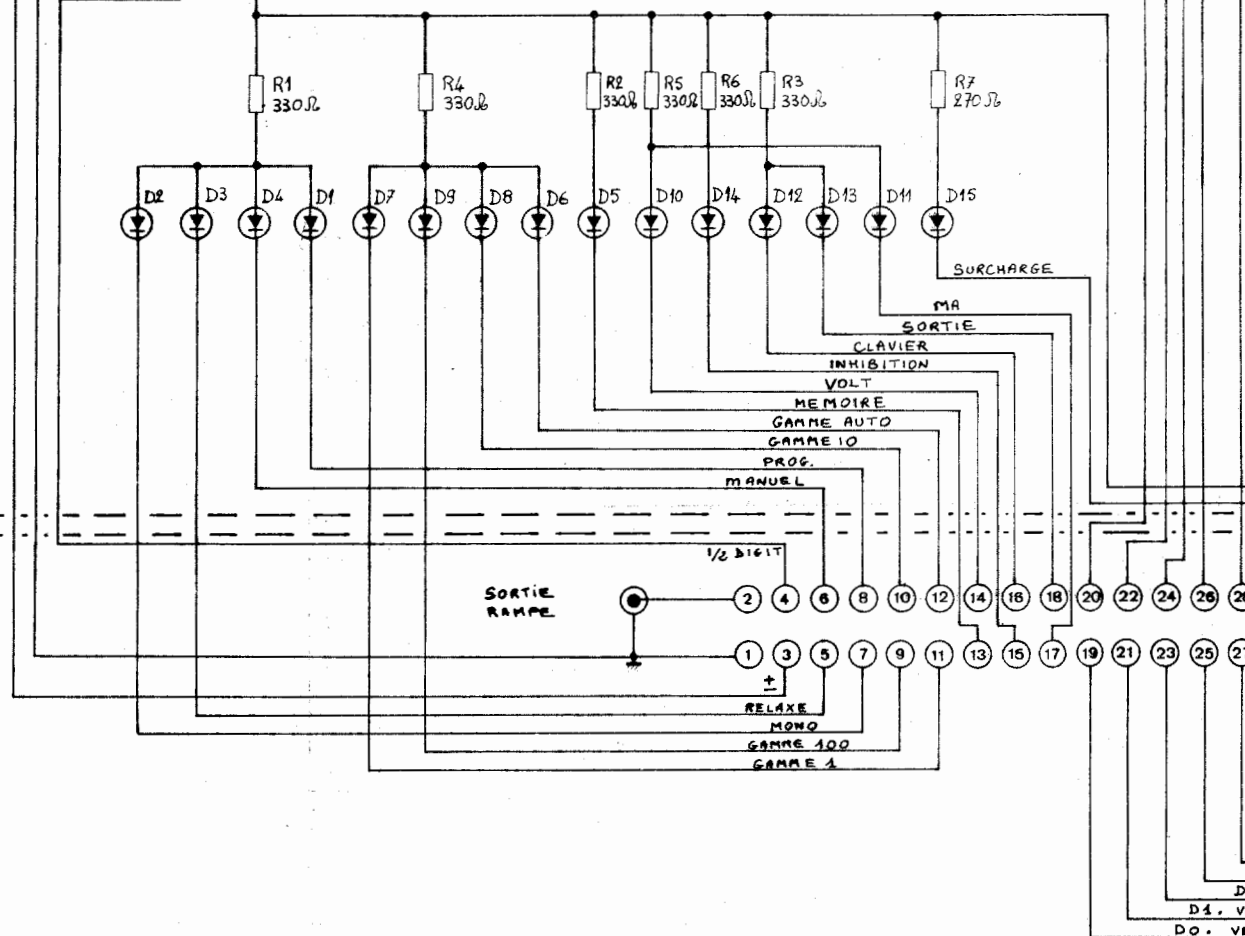
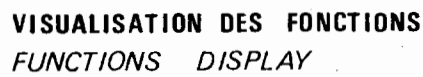


Traitement:		Matière:	
Protection:		Tol. gén.:	Echelle:
Etude:	Dessiné: <u>K5</u>	Vérifié:	Date: <u>14.11.82</u>
Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			
Ensemble: 103 A		927304	
CARTE PORTEUR AMPLI.		927304	

12-14 Av. Vladimir KOMAROV
92100 TRAPPES, FRANCE
Tél. 01.28.72
R.C. VERSAILLES
9.67806017

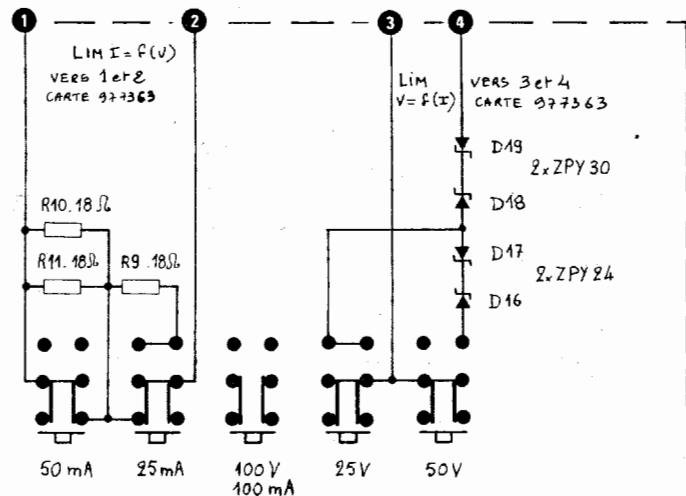
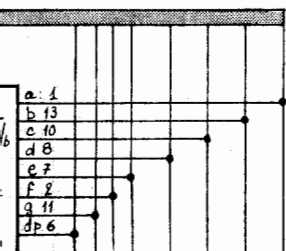
électronique

PARAMETER DISPLAY



CONNECTEUR
PLUG-IN

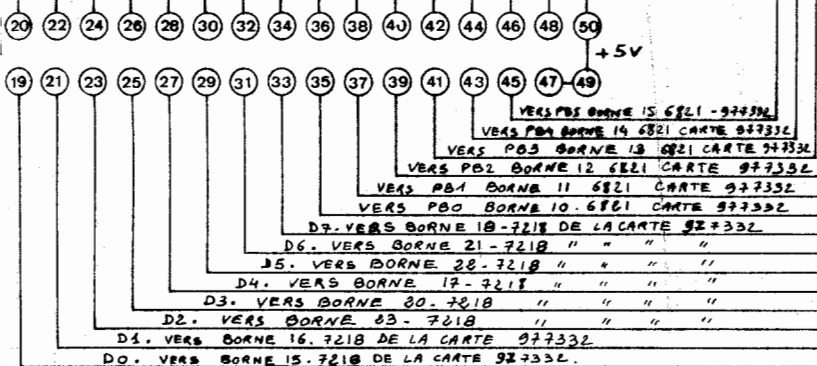
FONCTIONS LIMITE LIMIT FUNCTIONS



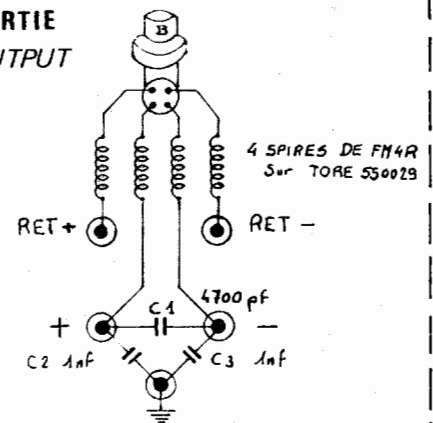
CLAVIER KEYBOARD

gamme	M	I	Execute	+	INC
↑	balayage	V	INH.	↑	gamme
+INC	FIN	8	5	2	.
-INC	DEBUT	7	4	1	0
	Mémoire	mA	μA	%	XY
	V	V	mV		
x10	balayage	9	6	3	CE

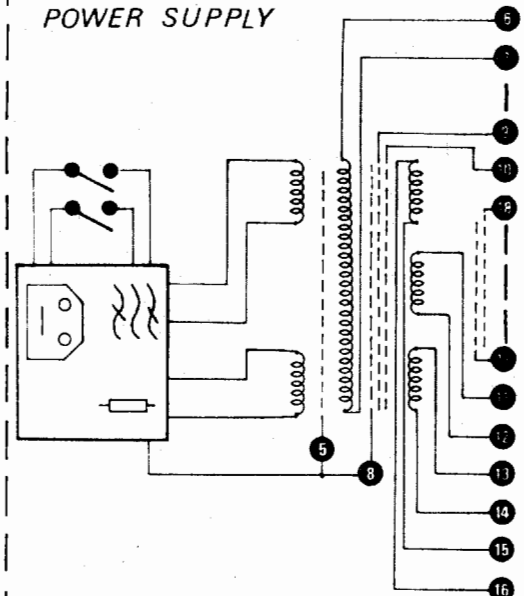
977332
VERS PA0-6821
VERS PA1-6821. CARTE 977332
VERS PA2-6821. CARTE 977332
VERS PA3-6821. CARTE 977332
VERS PA4-6821. CARTE 977332
VERS PA5-6821. CARTE 977332

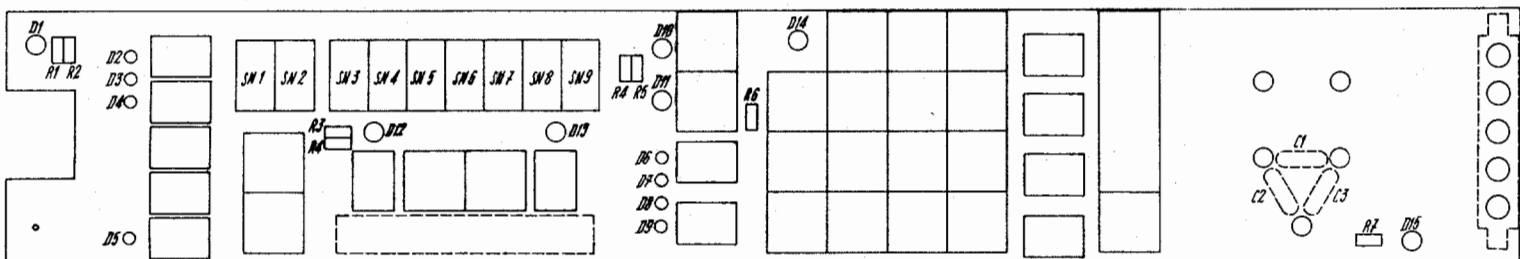
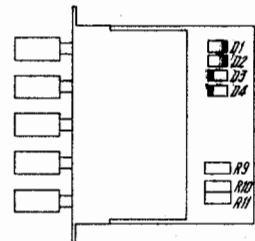


SORTIE OUTPUT

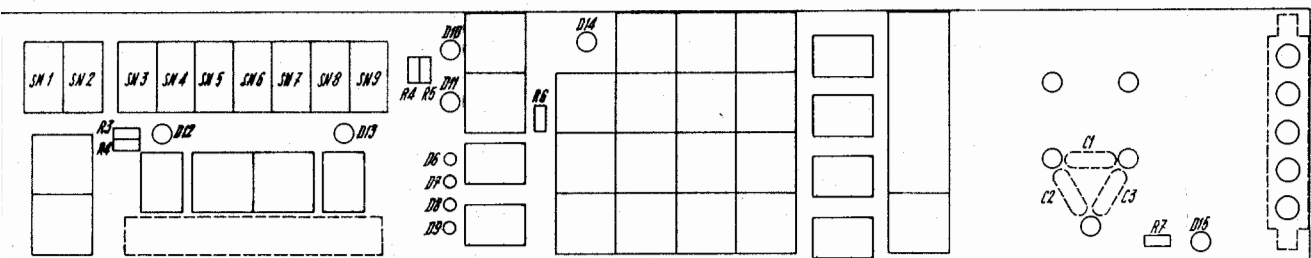
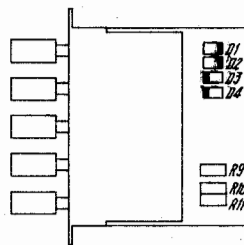


ALIMENTATION POWER SUPPLY





Ind	Modifications	Nom	Vérif	Date												
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Traitement</td> <td colspan="2">Matière</td> </tr> <tr> <td>Protection</td> <td>Tol. gen.</td> <td colspan="2">Echelle</td> </tr> <tr> <td>Etude</td> <td>Dessiné <i>5</i></td> <td>Vérifié</td> <td>Date <i>23.03.01</i></td> </tr> </table>					Traitement		Matière		Protection	Tol. gen.	Echelle		Etude	Dessiné <i>5</i>	Vérifié	Date <i>23.03.01</i>
Traitement		Matière														
Protection	Tol. gen.	Echelle														
Etude	Dessiné <i>5</i>	Vérifié	Date <i>23.03.01</i>													
Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation.				12-14 Av. Vladimir KOMAROV 78190 TRAPPES FRANCE Tél. 01 1 78 72 R.C. VERSAILLES B 679805077												
PANNEAU AV. REPERES				Ensemble 103 A 02 7327 9131219471A												



Ind	Modifications	Nom	Vérif	Date
Traitement		Matière		
Protection		Tol. gén.	Echelle	
Etude	Dessiné <i>MS</i>	Vérifié	Date <i>23.03.07</i>	
Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation				
Panneau AV		REPERES		91312194171A

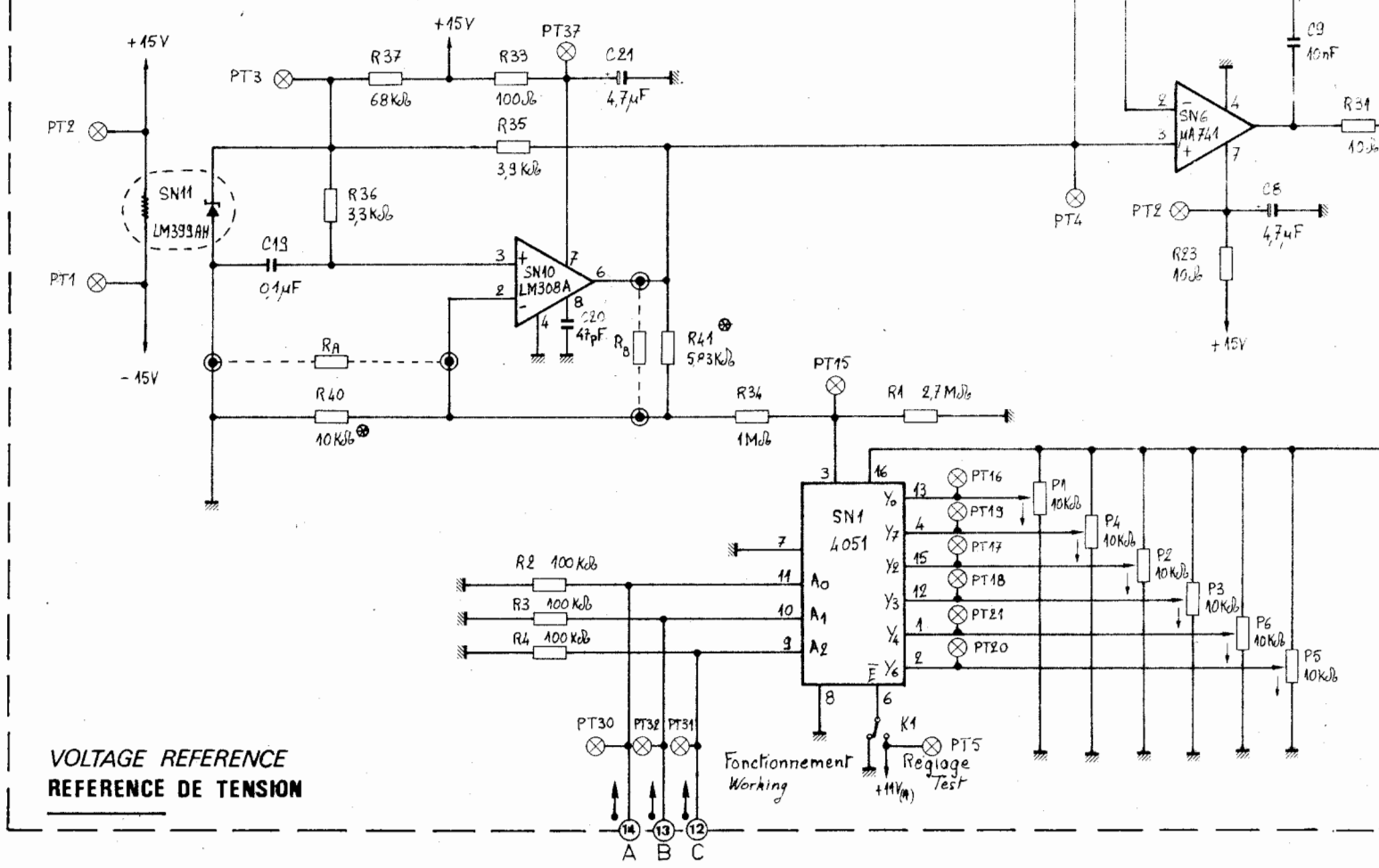
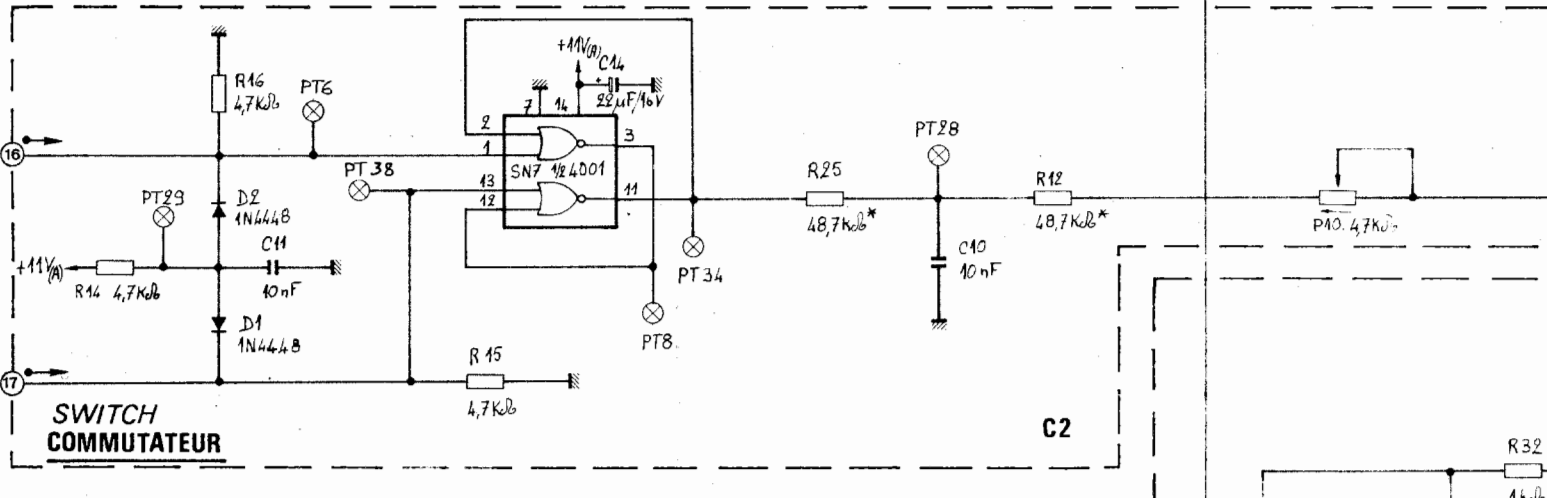
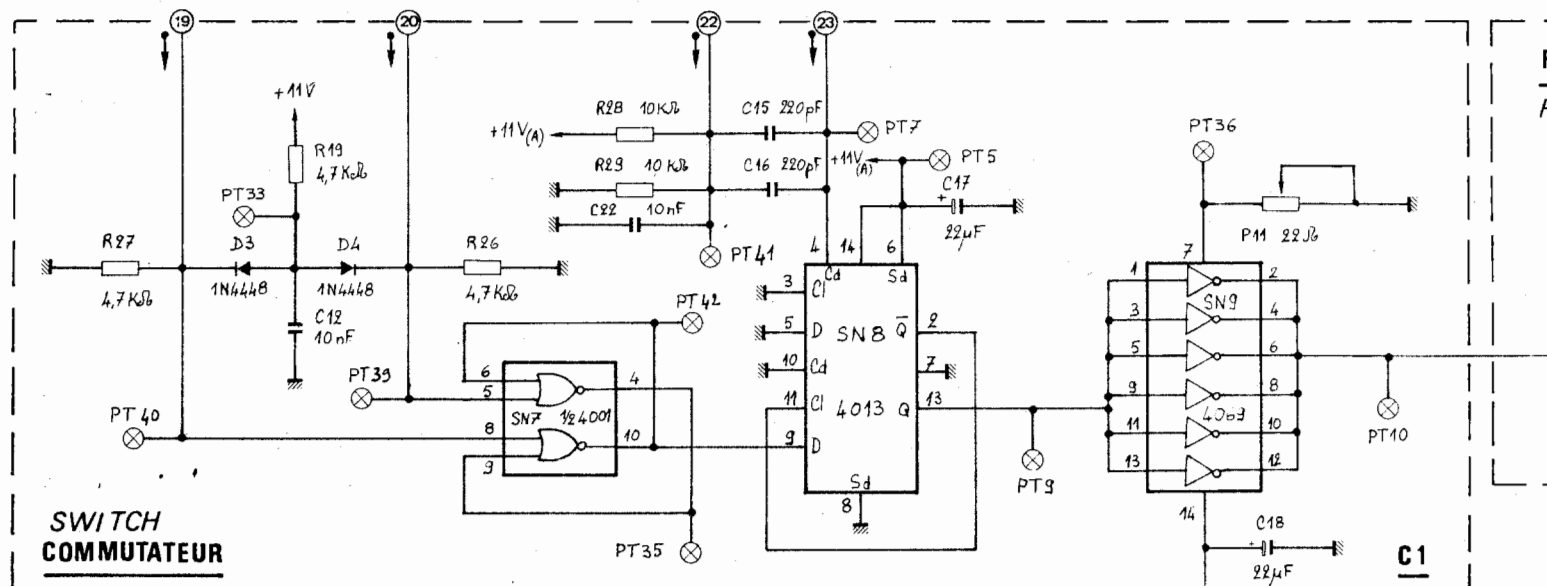
12-14 Av Vladimir KOMAROV
 78190 TRAPPES FRANCE
 181 051 25 72
 R.C. VERSAILLES
 B 079805077
 Ensemble
 103 A 02 7327

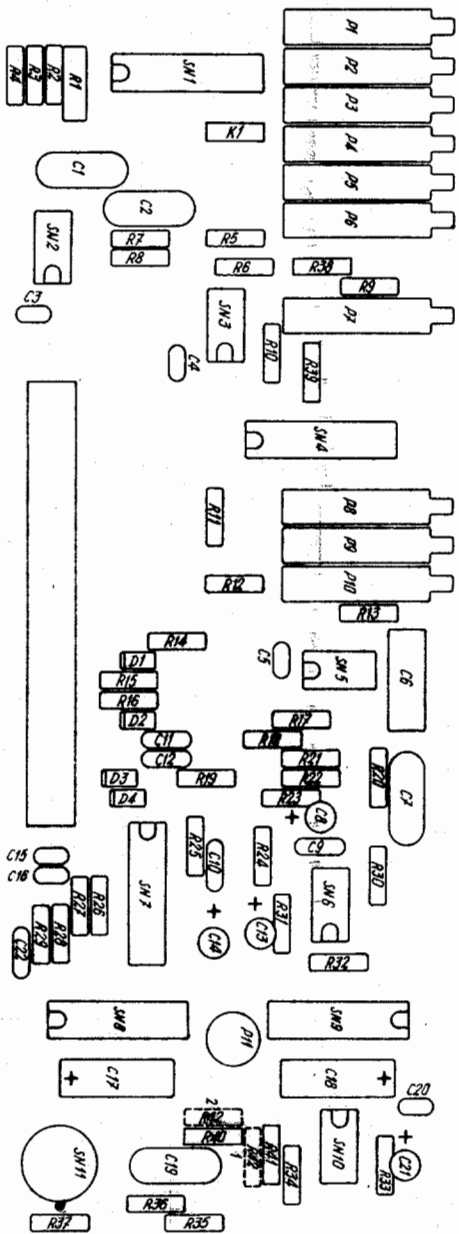
REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
	001	0273040000	08 PORTEUR/AMPLI 103A L921232.....	1
	001	0273230000	06 CARTE REFERENCE 103A H932874.E977323	1
	001	0273240000	06 CARTE PREAMPLI 103A F932873.D977324	1
	001	0273270000	04 PANNEAU AVANT 103A D921257.....	1
	001	0273320000	07 CARTE LOGIQUE 103A E910191.D977332	1
	001	0275060000	00 CARTE DE SAUVEGARDE .. 103A A932992.....	1
Z0		0207690000	01 NATTE EQUIP.16C L 90 .. 942016	1
Z1		1001030000	ALIMENTATION 103A A932977	1
Z1		1100010000	FIL NOIR KY30-02 FILECA	0
Z1		1100020000	FIL MARRON KY30-02 FILECA	0
Z1		1100030000	FIL ROUGE KY30-02 FILECA	0
Z1		1100040000	FIL ORANGE KY30-02 FILECA	0
Z1		1100050000	FIL JAUNE KY30-02 FILECA	0
Z1		1100060000	FIL VERT KY30-02 FILECA	0
Z1		1100070000	FIL BLEU KY30-02 FILECA	0
Z1		1100100000	FIL BLANC KY30-02 FILECA	0
Z1		1100110000	FIL ROSE KY30-02 FILECA	0
Z1		1100280000	FIL VIOLET KY33A02 FILECA	0
Z1		1100450000	CABLE H/U500/SU/10/0H 'EX FM4R	0
Z1		1100950000	FIL VERT/JAUNE SOUPLE 1,5MM2 .	0
Z1		1300440000	GAINÉ F3,2 FP301 1/8	0
Z1		1300450000	GAINÉ F4,8 FP301 3/16	0
Z1		1300610000	PASSE FIL REF 751	2
Z1		1300810000	TY-RAP REF SST 1M	13
Z1		1720005700	FST 315MA REF 034-3412	1
Z1		1750004500	FILTRE SECT.SANS SELECTEUR 6J4	1
Z1		1750005500	SELECTEUR TENSION REF 70-1495	1
Z4		4900090000	CANON EPAULE REF 94	2
Z5		5500290000	3E2 TORE 14X9X5 3E2 RTC	1
Z6		6100030600	ACF 3 X 6 CYLINDRIQUE CRUCIF	5
Z6		6100031000	ACF 3 X 10 CYLINDRIQUE CRUCIF	3
Z6		6100031200	ACF 3 X 12 CYLINDRIQUE CRUCIF	2
Z6		6100040600	ACF 4 X 6 CYLINDRIQUE CRUCIF	2
Z6		6100040800	ACF 4 X 8 CYLINDRIQUE CRUCIF	2
Z6		6100041200	ACF 4 X 12 CYLINDRIQUE CRUCIF	4
Z6		6100044000	ACF 4 X 40 CYLINDRIQUE CRUCIF	2
Z6		6101040600	ACF 4 X 6 FRAISEE F/90' CRUCIF	4
Z6		6105040600	ACF 4 X 6 'POELIERS' CRUCIF	4
Z6		6108001200	ACF 3,5X12 BOMBE TAPTIP CRUCIF	25
Z6		6108101500	ACF 3,5X15 F/90' TAPTIP CRUSIF	12
Z6		6200040000	ACI 4 HEXAGONAL USUEL '4'	6
Z6		6206040000	NYLSTOP M4 MP 30/104	4
Z6		6303030000	ACI 3 ONDUFLÉX REF 52030132	2
Z6		6305030000	ACI 3 CONTACT REF 55-03-01	8
Z6		6305040000	ACI 4 CONTACT 4,1X8,2X0,8 ..	6
Z6		6305040100	ACI 4 CONTACT 4,1X10,2X1 ..	4
Z6		6400540000	RIVET POP 2,4 L 5 ALU ABS 32	2
Z6		6401000000	COSSE A SERTIR EIR 3458F	4
Z6		6700270000	ENMET 2 L=25 ACCEL	2
Z6		6700290000	ENMET 2 L 35 ACCEL	1
Z6		6700730000	ENINT 6 L 8 ACI M3X0,50 ACCEL	2
Z6		6701340100	ENLIS 3 L 5 EX 8 INT 4,2 ACCEL	2
Z8		0280077020	GAINÉ POIGNEE 103A A942765	2
Z8		0280077120	FLASQUE '2U' 103A A932861	2
Z8		0280077132	SUPPORT GUIDE CARTE SAUV. 103A	1
Z8		0280077133	SUPPORT FIXE CARTE SAUV. 103A	1
Z8		0280077213	CADRE '2U' 103A C921217	1
Z8		0280077214	BARREAU 8X12 103A A932863	1
Z8		0280077218	PROFILE 'HAUT' 103A A932906	2
Z8		0280077231	PROFILE 'PIED' 103A A932974	2
Z8		0280078202	BARREAU INFÉRIEUR 104A A932870	1
Z8		8006733100	FIXATION STANDARD IEC .. 2230A	2
Z8		8007701200	COUVERCLE PORTEUR AMPLI . 103A	1
Z8		8007701900	PANNEAU ARRIERE 103A H932864	1
Z8		8007702600	PIED ARRIERE 2U 103A A942796	1
Z8		8007711600	RESSORT DE POINGNEE 103A D942766	2
Z8		8007712100	CACHE/ATTACHE POIGNEE ... 103A A942773	4

	REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
B	-001	1423000600	TM 23 FCIDG	FEMELLE*PORTEUR TRELEC	1
B	-002	1423000600	TM 23 FCIDG	FEMELLE*PORTEUR TRELEC	1
B	-003	4900150000	16 SUPPORT NATTE 'S'CA-16S-TDS	EUROPAVIA	1
C	-001	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-002	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-003	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-004	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-005	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-006	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-007	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-008	3700100000	4,7MMF/35V 5,08	T395 UNION CARBIDE	1
C	-009	3500520000	1000MMF 40V	RELSIC 033 SIC SAFCO	1
C	-010	3500520000	1000MMF 40V	RELSIC 033 SIC SAFCO	1
C	-011	3500530000	150MMF 250V	RELSIC 033 SIC SAFCO	1
C	-012	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
C	-013	3500540000	22MMF 250V	RELSIC 033 SIC SAFCO	1
C	-014	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
C	-015	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
C	-016	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
D	-001	4500040000	1N4004	ITT	1
D	-002	4500040000	1N4004	ITT	1
D	-003	4500040000	1N4004	ITT	1
D	-004	4500040000	1N4004	ITT	1
D	-005	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-006	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-007	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-008	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-009	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-010	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-011	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-012	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-013	4600050000	ZPD 6,2	ITT	1
D	-015	4600010000	ZPD 4,7	ITT	1
D	-016	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-017	4500310000	1 N 4448	ITT	1
D	-018	0205240000	01 D18&D19 ZPD 10 TRIEES 103A	980524	1
D	-019	0205240000	01 D18&D19 ZPD 10 TRIEES 103A	980524	1
D	-020	4500020000	1N4151	ITT	1
D	-021	4500020000	1N4151	ITT	1
D	-022	4500470000	PONT REDRESSEUR VM 48	VARO	1
D	-023	4500470000	PONT REDRESSEUR VM 48	VARO	1
K	-001	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-002	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-003	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-004	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-005	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-006	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-007	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-008	1600150000	RELAIS	RA 314-41051 ELECTROL	1
P	-001	2152100000	1 K T05 CERMET	T 7 YA SFERNICE	1
P	-002	2153100000	10K T05 CERMET	T 7 YA SFERNICE	1
Q	-001	4300510000	BF 790 TO 202	MOTOROLA	1
Q	-002	4300520000	BF 787 TO 202	MOTOROLA	1
Q	-003	4300530000	MJE 340 TO 126	MOTOROLA	1
Q	-004	4300540000	MJE 350 TO 126	MOTOROLA	1
Q	-005	4300550000	MJ 15011 T003	MOTOROLA	1
Q	-006	4300550000	MJ 15011 T003	MOTOROLA	1
Q	-007	4300560000	MJ 15012 TO 3	MOTOROLA	1
Q	-008	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-009	4300570000	BC 327-25 TO 92	ITT	1
Q	-010	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-011	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-012	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-013	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-014	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-015	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
Q	-016	4300580000	BC 337-25 TO 92	ITT	1
R	-001	2500024900	249R * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-002	2500139200	3K92 * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-003	2210001500	15R	5% N4 SOVCOR	1
R	-004	2500024900	249R * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-005	2500127400	2K74 * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-006	2500024900	249R * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-007	2500139200	3K92 * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-008	2210001500	15R	5% N4 SOVCOR	1
R	-009	2500024900	249R * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-010	2500127400	2K74 * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-011	2210011000	100R	5% N4 SOVCOR	1
R	-012	2500310000	100K * 1% 0,3 W	SMA207 DRALORIC	1
R	-013	2210016800	680R	5% N4 SOVCOR	1

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
R	-014	2210016800	680R	1
R	-015	2210001000	10R	1
R	-016	2210024700	4K7	1
R	-017	2210031000	10K	1
R	-018	2210001000	10R	1
R	-019	2500157600	5K76 * 1% 0,3 W	1
R	-020	2400041000	100K	1
R	-021	2210013300	330R	1
R	-022	2210011000	100R	1
R	-023	2210013300	330R	1
R	-024	2210013300	330R	1
R	-025	2210013300	330R	1
R	-026	2210013300	330R	1
R	-027	2210008200	82R	1
R	-028	2210031500	15K	1
R	-029	2210031500	15K	1
R	-030	2210031500	15K	1
R	-031	2210024700	4K7	1
R	-032	2210033300	33K	1
R	-033	2210033300	33K	1
R	-034	2210011000	100R	1
R	-035	2210011000	100R	1
R	-036	2300093900	3R9	1
R	-037	2300093900	3R9	1
R	-038	2210011000	100R	1
R	-039	2210011000	100R	1
R	-040	2700850000	50R 0,05%	1
R	-041	2700945000	450R 0,05%	1
R	-042	2700145000	4K50 0,05%	1
R	-043	2210051000	1M	1
R	-044	2210001000	10R	1
R	-045	2700219000	19K00 0,05%	1
R	-046	2210021000	1K0	1
R	-047	2300093300	3R3	1
SN	-001	4200480000	LM 317 T REGUL POSITIVE TO 220 NS	1
SN	-002	4200480000	LM 317 T REGUL POSITIVE TO 220 NS	1
SN	-003	4200460000	LM 337 T REGUL NEGAT TO220 NS	1
SN	-004	4200460000	LM 337 T REGUL NEGAT TO220 NS	1
SN	-007	4200180000	LM 1458 N B+ DIF 8 PATTES NS	1
SN	-008	4160400100	C-MOS 4001 RTC	1
SN	-009	4160400100	C-MOS 4001 RTC	1
SN	-010	4160402800	C-MOS 4028 RTC	1
SN	-011	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
SN	-012	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
SN	-013	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
SN	-014	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
SN	-015	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
SN	-016	4000200000	COUPLEUR OPTO 4N26 MOTOROLA	1
T	-001	0219080000	00 TORE ISOLEMENT 103A ADRET	1
T	-002	0219080000	00 TORE ISOLEMENT 103A ADRET	1
T	-003	0219080000	00 TORE ISOLEMENT 103A ADRET	1
Z1		1273040500	CI PORTEUR AMPLI 103A E997304	1
Z1		1300600000	SOUPLISSO SPAGETTI JAUNE F 1	0
Z1		1900180000	GUIDE CARTE ANTIVIBR. REF R221	6
Z4		4900040000	RONDELLE T03 SE 3 C JERMYN	3
Z4		4900050000	RONDELLE 83 MFOM	6
Z4		4900090000	CANON EPAULE REF 94 MFOM	2
Z4		4900130000	RONDELLE T0220 SE 220 JERMYN	4
Z4		4900140000	CANON ISOLANT POUR TIP41A-42A	4
Z4		4900270000	CANNON ISOLANT L4 REF 2311	10
Z4		4900280000	CANNON ISOLANT L5 REF 2314	6
Z6		6100031200	ACF 3 X 12 CYLINDRIQUE CRUCIF	10
Z6		6100040800	ACF 4 X 8 CYLINDRIQUE CRUCIF	2
Z6		6102130600	ACF 3 X 6 HEXAGONALE 'H'	2
Z6		6108001200	ACF 3,5X12 BOMBE TAPTIP CRUCIF	2
Z6		6108010400	ACF 2,5X4 BOMBEE TAPTIP CRUCIF	1
Z6		6143031200	INO 3 X12 CYLIND 6 PANS CREUX	6
Z6		6152031500	NYL 3 X15 HEXAGONALE FENDUE	3
Z6		6200030000	ACI 3 HEXAGONAL USUEL 'H'	13
Z6		6300031000	ACI 3,2X 7X 1 PLATE REF 2D	2
Z6		6300280000	RONDELLE EVENT. 3,5 DI	2
Z6		6305030000	ACI 3 CONTACT REF 55-03-01	20
Z6		6305040000	ACI 4 CONTACT 4,1X8,2X0,8	2
Z6		6360031100	BAK 3,2X 8X 1 PLATE 103 MFOM	3
Z6		6400020000	RIVET D 2,2 L 3,7 2237..2035	12
Z6		6400510000	EQUERRE 10X10 LARG 10 EP 1	4
Z6		6400930000	RIVET POP 3 L 4,5 A/C YA3X4,5	12
Z6		6900140000	COLLE ARALDITE SODIEMA	0
Z6		6900480000	RHODORSIL SILICONES PATE 340	0
Z6		6900530000	SCOTCHMOUNT REF 4016 LARG 50MM	0

REP	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
Z8	0280077205	EQUERRE	RADIATEUR PORTEUR 103A A942752	1
Z8	0280077206	RADIATEUR	 103A A942751	1
Z8	0280077228	PORTE	TRANSISTOR P ARR .. 103A A942763	2
Z8	0280077403	ISOLANT	EQUERRE PORTEUR .. 103A A942754	1
Z8	0280077404	ISOLANT	RADIATEUR PORTEUR 103A A942753	1
Z8	8007710700	BLINDAGE	PORTEUR N'2 PETI 103A D921220	1
Z8	8007710800	BLINDAGE	PORTEUR N'1 GRAN 103A D921220	1
Z8	8007711100	OREILLE	DE FIXATION RADIA 103A A942729	1
Z8	8107730900	COLONNETTE	A SERTIR M3 L6 STD A943053	2





Part	Ref. Designator	Value	Notes
1	R1	10K	
2	R2	10K	
3	R3	10K	
4	R4	10K	
5	R5	10K	
6	R6	10K	
7	R7	10K	
8	R8	10K	
9	R9	10K	
10	R10	10K	
11	R11	10K	
12	R12	10K	
13	R13	10K	
14	R14	10K	
15	R15	10K	
16	R16	10K	
17	R17	10K	
18	R18	10K	
19	R19	10K	
20	R20	10K	
21	R21	10K	
22	R22	10K	
23	R23	10K	
24	R24	10K	
25	R25	10K	
26	R26	10K	
27	R27	10K	
28	R28	10K	
29	R29	10K	
30	R30	10K	
31	R31	10K	
32	R32	10K	
33	R33	10K	
34	R34	10K	
35	R35	10K	

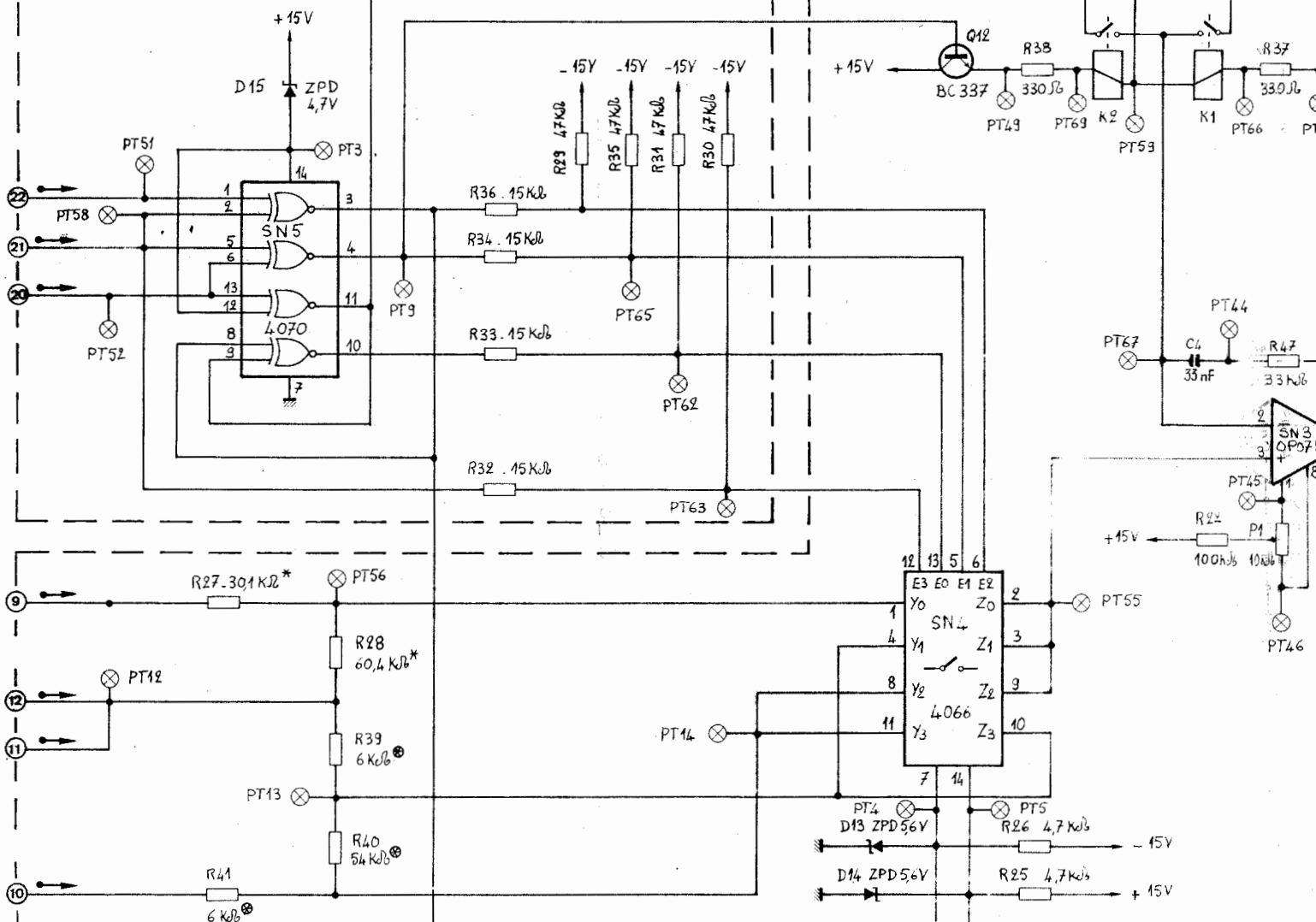
Title: CARTE REFERENCE REPERES	
Project: 02 7323	Revision: 103 A
Author: 02 7323	Check: 02 7323
Date: 12 11 80	
Drawing: 02 7323	
Scale: 1:1	
Material: 100 g/m²	
Notes: 1. 02 7323	
Remarks: 103 A	

REP	PERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
B	-001	1423000400	TM 23 MCIG	MALE*CARTE* TRELEC	1
C	-001	3224220200	0,22MMF 10,2 10% POLYC	KMR EFCO	1
C	-002	3224220200	0,22MMF 10,2 10% POLYC	KMR EFCO	1
C	-003	3120011000	100PF 2,5 'N10'2222 632 58 101	COGECO	1
C	-004	3120011000	100PF 2,5 'N10'2222 632 58 101	COGECO	1
C	-005	3120011000	100PF 2,5 'N10'2222 632 58 101	COGECO	1
C	-006	3233470000	47NF 10(10%250V)222235245473	COGECO	1
C	-007	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
C	-008	3700100000	4,7MMF/35V 5,08 T395	UNION CARBIDE	1
C	-009	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14	LCC	1
C	-010	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14	LCC	1
C	-011	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14	LCC	1
C	-012	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14	LCC	1
C	-013	3700180000	22MMF/16V 5,08 T395	UNION CARBIDE	1
C	-014	3700180000	22MMF/16V 5,08 T395	UNION CARBIDE	1
C	-015	3120012200	220PF 2,5 'N22'2222 632 58 221	COGECO	1
C	-016	3120012200	220PF 2,5 'N22'2222 632 58 221	COGECO	1
C	-017	3700170000	22MMF/15V L14 CTS13	SPRAGUE	1
C	-018	3700170000	22MMF/15V L14 CTS13	SPRAGUE	1
C	-019	3234100000	0,1MMF 10(10%250V)222235245104	COGECO	1
C	-020	3120004700	47PF 2,5 2222 632 10 479	COGECO	1
C	-021	3700100000	4,7MMF/35V 5,08 T395	UNION CARBIDE	1
C	-022	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14	LCC	1
D	-001	4500310000	1 N 4448 ITT	ITT	1
D	-002	4500310000	1 N 4448 ITT	ITT	1
D	-003	4500310000	1 N 4448 ITT	ITT	1
D	-004	4500310000	1 N 4448 ITT	ITT	1
P	-001	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-002	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-003	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-004	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-005	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-006	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-007	2132100000	1 K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-008	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-009	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-010	2132470000	4K7 3/4" 15T CERMET 43 P	SPECTROL	1
P	-011	2160220000	22R 20% VA 05 V OHMIC		1
R	-001	2200052700	2M7 5% LCA 309 ROSENTHAL		1
R	-002	2210041000	100K 5% N4 SOVCOR		1
R	-003	2210041000	100K 5% N4 SOVCOR		1
R	-004	2210041000	100K 5% N4 SOVCOR		1
R	-005	2500218200	18K2 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-006	2500010000	100R * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-007	2500218200	18K2 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-008	2210033300	33K 5% N4 SOVCOR		1
R	-009	2210001200	12R 5% N4 SOVCOR		1
R	-010	2500147500	4K75 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-011	2500330100	301K * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-012	2500248700	48K7 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-013	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR		1
R	-014	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-015	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-016	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-017	2210033300	33K 5% N4 SOVCOR		1
R	-018	2500330100	301K * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-019	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-020	2500249900	49K9 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-021	2500010000	100R * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-022	2500330100	301K * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-023	2210001000	10R 5% N4 SOVCOR		1
R	-024	2210013900	390R 5% N4 SOVCOR		1
R	-025	2500248700	48K7 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-026	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-027	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR		1
R	-028	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR		1
R	-029	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR		1
R	-030	2500249900	49K9 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC		1
R	-031	2210001000	10R 5% N4 SOVCOR		1
R	-032	2210021000	1K0 5% N4 SOVCOR		1
R	-033	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR		1
R	-034	2210051000	1M 5% N4 SOVCOR		1
R	-035	2210023900	3K9 5% N4 SOVCOR		1
R	-036	2210023300	3K3 5% N4 SOVCOR		1
R	-037	2210036800	68K 5% N4 SOVCOR		1
R	-038	0205420000	R39/R38 TRIEES REFERENCE 103A 980540		1
R	-040	0205410000	R40/R41 TRIEES REFERENCE 103A 980540		1
R	-042	2500000000	RESISTANCE 1% C. METAL SMA207 DRALORIC		1
SN	-001	4160405100	C-MOS 4051 RTC		1
SN	-002	4200530000	MLM308 POINT 'ORANGE' .. ADRET ADRET		1

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	ADRET	ADRET	QTE
SN-003	4200520000		MLM308 POINT 'ROUGE'	ADRET	ADRET	1
SN-004	4160405300		C-MOS 4053		RTC	1
SN-005	4200530000		MLM308 POINT 'ORANGE'	ADRET	ADRET	1
SN-006	4200090000		LM 741 CN B+ . DIP 8 PATTES ..		NS	1
SN-007	4160400100		C-MOS 4001		RTC	1
SN-008	4160401300		C-MOS 4013		RTC	1
SN-009	4160406900		C-MOS 4069		RTC	1
SN-010	4200510000		MLM 308 AP1 CONTROLE ADRET	ADRET	ADRET	1
SN-011	4200540000		LM399AH VIEILLI		980549	1
Z1	1273230300		CI GENERATION REFERENCE . 103A	E997323		1
Z1	1402023800		SHUNT	141 767-1	AMP	1
Z1	1403023700		BARRETTE SB3 2,54 L14		SODISTREL	1
Z4	4900310000		16 SUPPORT C.I. DIL J23-5016	JERMYN		2
Z6	6400260000		PLOT LAITON ETAME PC12,7 FONDEX			3

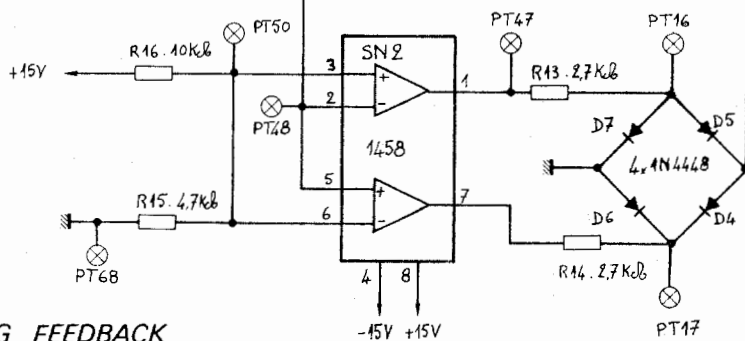
COMMUTATEUR GAMMES **SWITCHING RANGE**

CG2



COMMUTATEUR GAINS + AMPLI **SWITCHING GAIN + COMPARATOR**

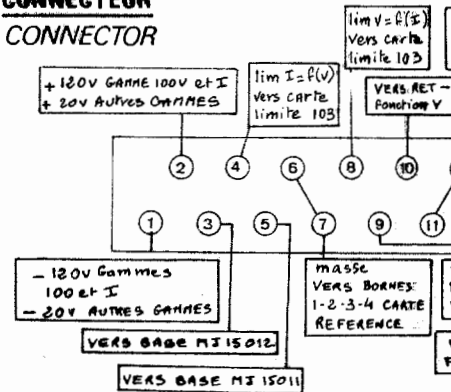
COMPARATEUR **AMPLIFIER**

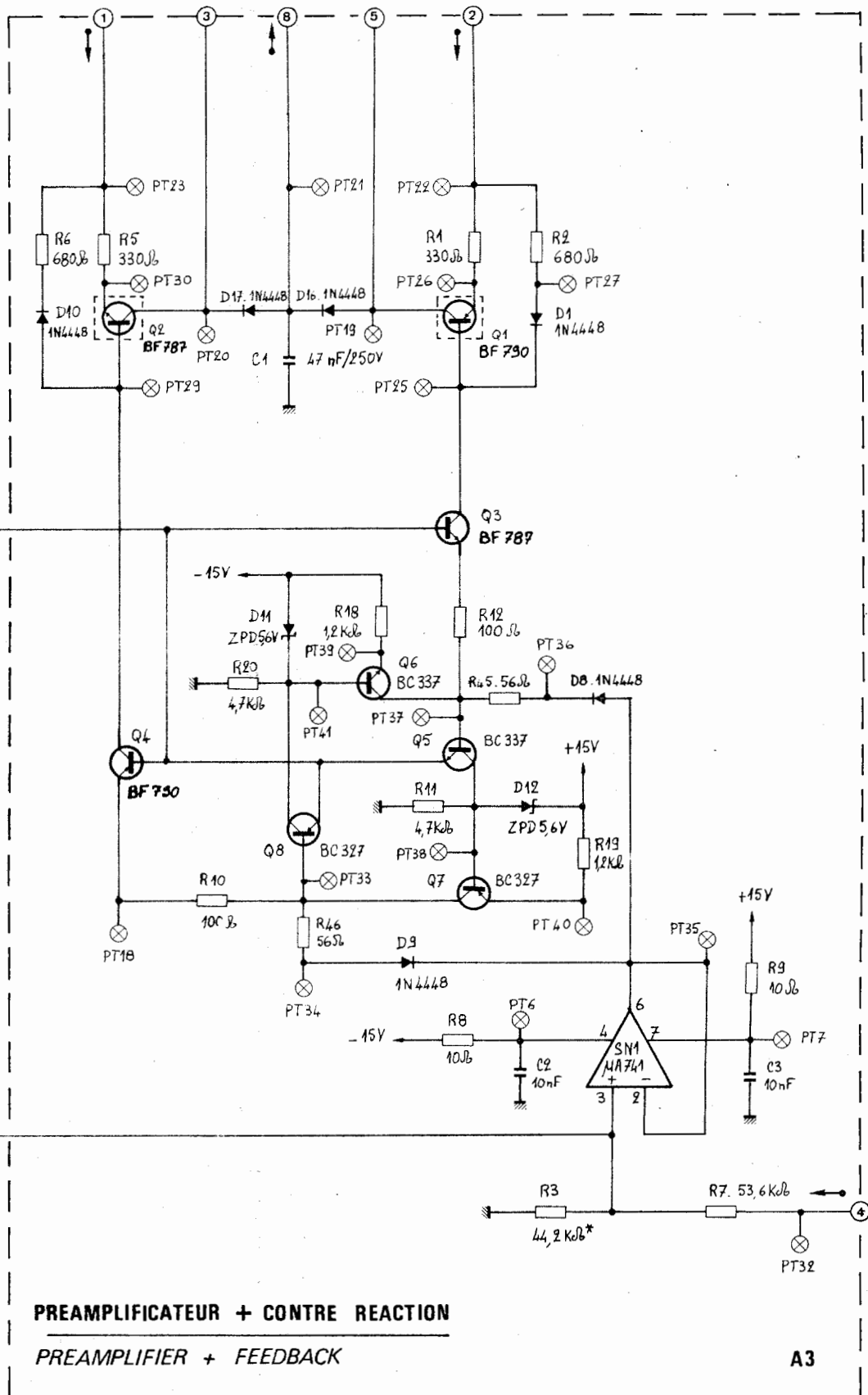
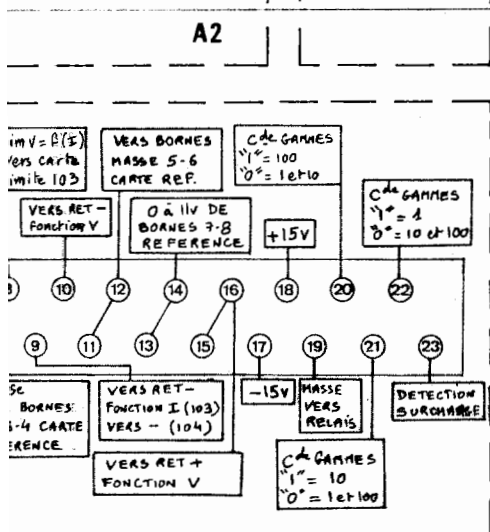
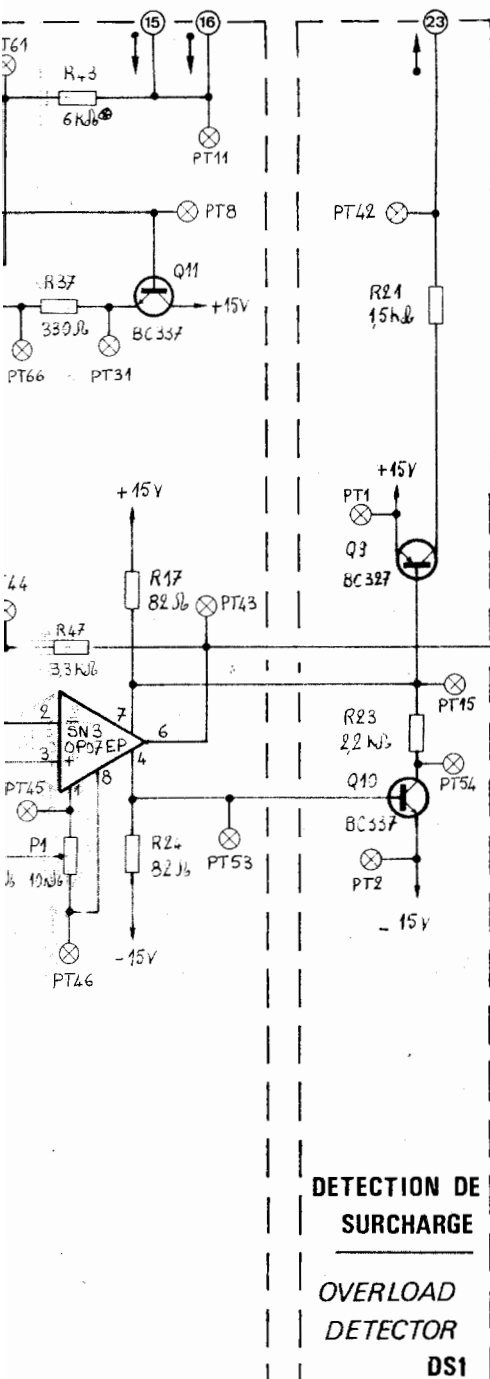


SWITCHING FEEDBACK **COMMUTATEUR DE CONTRE-REACTION**

CR1

CONNECTEUR **CONNECTOR**





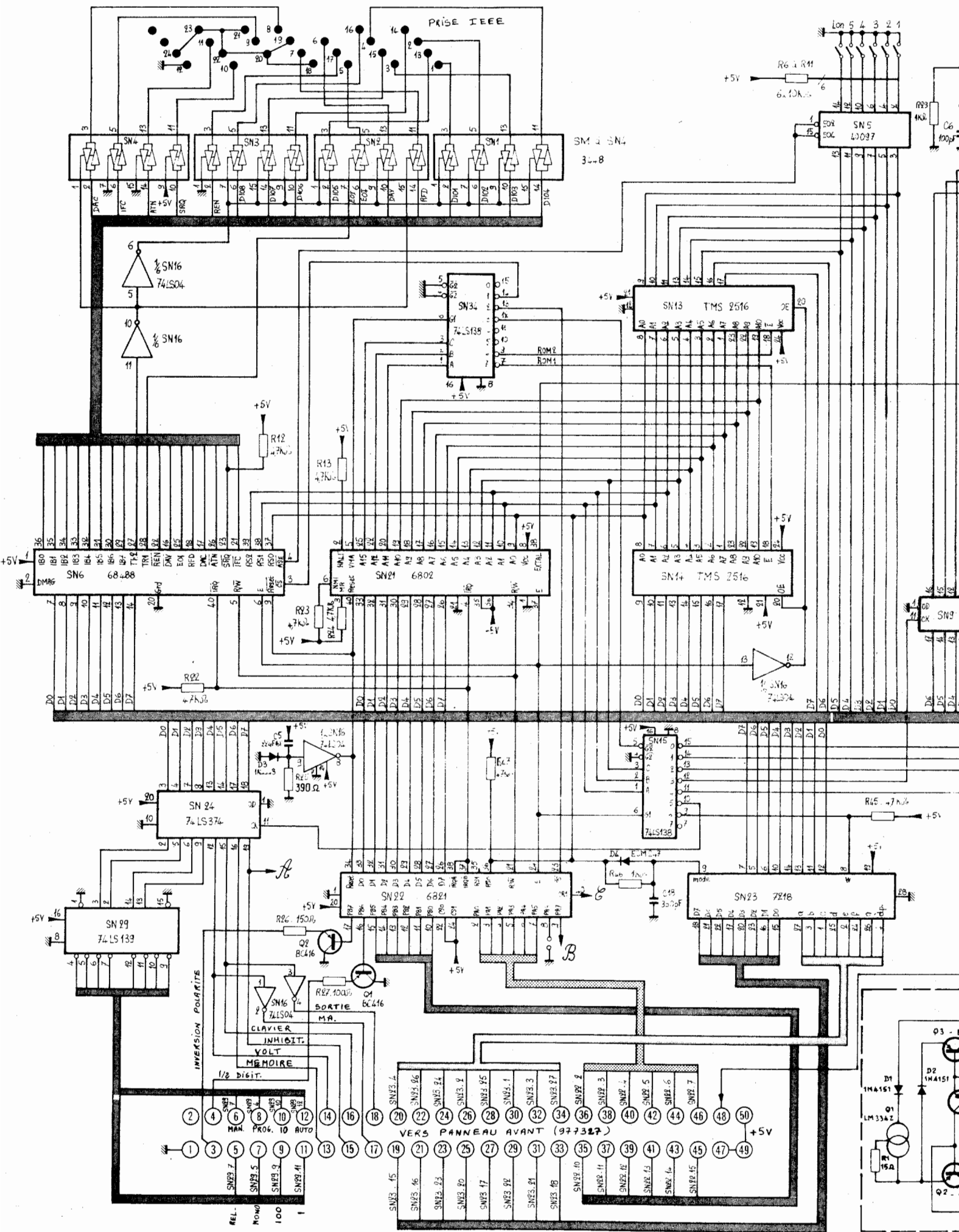
* R42 et R43 SONT APPAIRÉS CODE 020540

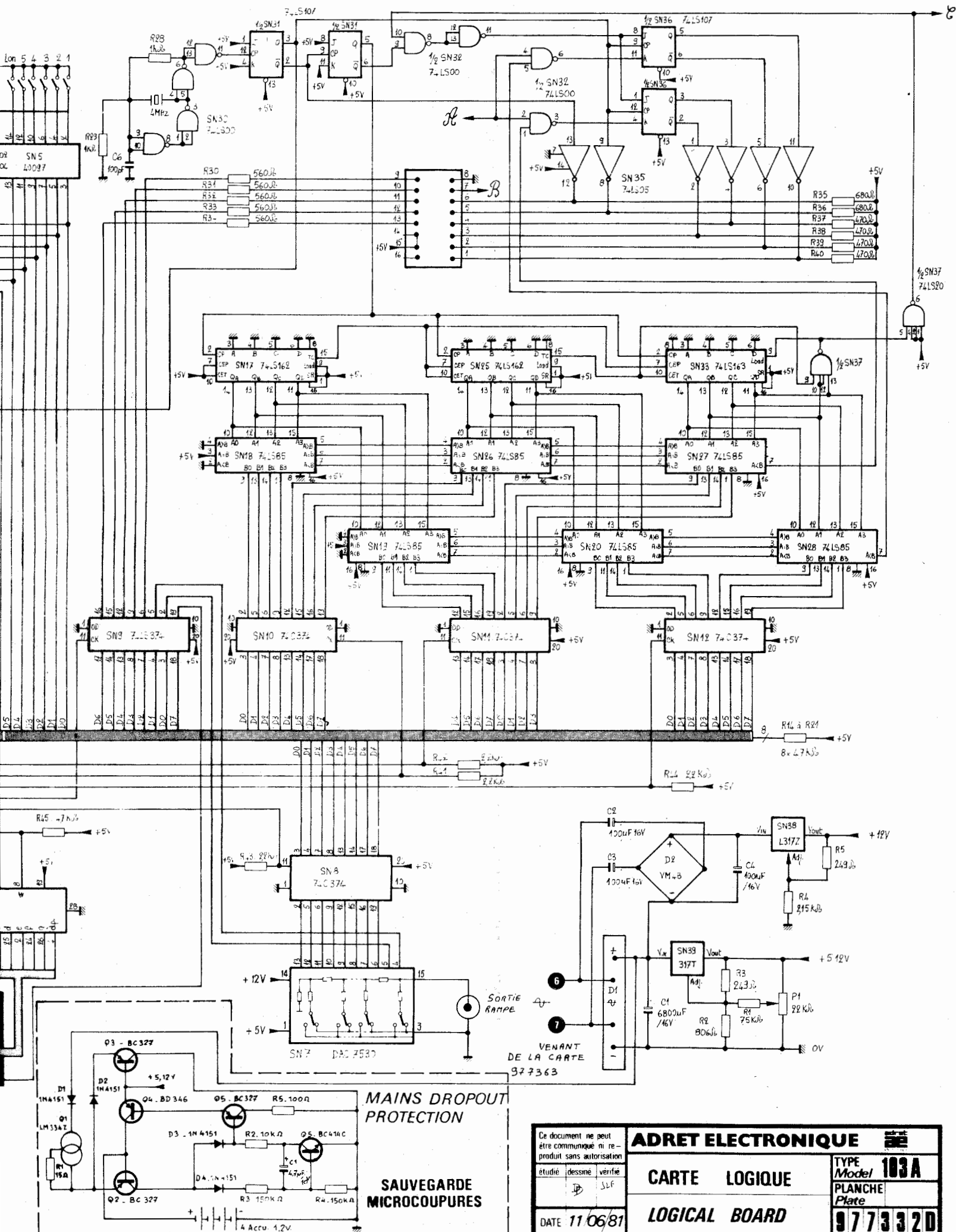
REP	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
B	-001	1423000400	TM 23 MCIG MALE*CARTE* TRELEC	1
C	-001	3233470000	47NF 10(10%250V)222235245473 COGECO	1
C	-002	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14 LCC	1
C	-003	3150031000	10NF 5,08 63V GOX 767 14 LCC	1
C	-004	3233330000	33NF 10(10%250V)222235245333 COGECO	1
D	-001	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-002	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-003	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-004	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-005	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-006	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-007	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-008	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-009	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-010	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-011	4600040000	ZPD5,6 ITT	1
D	-012	4600040000	ZPD5,6 ITT	1
D	-013	4600040000	ZPD5,6 ITT	1
D	-014	4600040000	ZPD5,6 ITT	1
D	-015	4600010000	ZPD 4,7 ITT	1
D	-016	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-017	4500310000	1 N 4448 ITT	1
K	-001	1600150000	RELAIS RA 314-41051 ELECTROL	1
K	-002	1600150000	RELAIS RA 314-41051 ELECTROL	1
F	-001	2133100000	10K 3/4" 15T CERMET 43 P SPECTROL	1
Q	-001	4300510000	BF 790 TO 202 MOTOROLA	1
Q	-002	4300520000	BF 787 TO 202 MOTOROLA	1
Q	-003	4300520000	BF 787 TO 202 MOTOROLA	1
Q	-004	4300510000	BF 790 TO 202 MOTOROLA	1
Q	-005	4300580000	BC 337-25 TO 92 ITT	1
Q	-006	4300580000	BC 337-25 TO 92 ITT	1
Q	-007	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
Q	-008	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
Q	-009	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
Q	-010	4300580000	BC 337-25 TO 92 ITT	1
Q	-011	4300580000	BC 337-25 TO 92 ITT	1
Q	-012	4300580000	BC 337-25 TO 92 ITT	1
R	-001	2210013300	330R 5% N4 SOVCOR	1
R	-002	2210016800	680R 5% N4 SOVCOR	1
R	-003	2500244200	44K2 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-004	2500127400	2K74 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-005	2210013300	330R 5% N4 SOVCOR	1
R	-006	2210016800	680R 5% N4 SOVCOR	1
R	-007	2500253600	53K6 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-008	2210001000	10R 5% N4 SOVCOR	1
R	-009	2210001000	10R 5% N4 SOVCOR	1
R	-010	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR	1
R	-011	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-012	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR	1
R	-013	2210022700	2K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-014	2210022700	2K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-015	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-016	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-017	2210008200	82R 5% N4 SOVCOR	1
R	-018	2210021200	1K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-019	2210021200	1K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-020	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-021	2210021500	1K5 5% N4 SOVCOR	1
R	-022	2210041000	100K 5% N4 SOVCOR	1
R	-023	2210022200	2K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-024	2210008200	82R 5% N4 SOVCOR	1
R	-025	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-026	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-027	2500230100	30K1 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-028	2500260400	60K4 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-029	2210034700	47K 5% N4 SOVCOR	1
R	-030	2210034700	47K 5% N4 SOVCOR	1
R	-031	2210034700	47K 5% N4 SOVCOR	1
R	-032	2210031500	15K 5% N4 SOVCOR	1
R	-033	2210031500	15K 5% N4 SOVCOR	1
R	-034	2210031500	15K 5% N4 SOVCOR	1
R	-035	2210034700	47K 5% N4 SOVCOR	1
R	-036	2210031500	15K 5% N4 SOVCOR	1
R	-037	2210013300	330R 5% N4 SOVCOR	1
R	-038	2210013300	330R 5% N4 SOVCOR	1
R	-039	2700160000	6K00 0,05% RCK02 SFERNICE	1
R	-040	2700254000	54K0 0,05% RCK02 SFERNICE	1
R	-041	2700160000	6K00 0,05% RCK02 SFERNICE	1
R	-042	0205400000	R42/R43 TRIEES PREAMPLI . 103A 980540	1
R	-044	2701254000	54K0 0,05% RCK05 SFERNICE	1

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
R -045	2210005600	56R	5% N4 SOVCOR	1
R -046	2210005600	56R	5% N4 SOVCOR	1
R -047	2210023300	3K3	5% N4 SOVCOR	1
SN-001	4200090000	LM 741 CN B+ .	DIP 8 PATTES .. NS	1
SN-002	4200180000	LM 1458 N B+ .	DIP 8 PATTES .. NS	1
SN-003	4200550000	OP 07 EP	POINT'ROUGE' ADRET 9842005	1
SN-004	4160406600	C-MOS 4066	 RTC	1
SN-005	4160407000	C-MOS 4070	 RTC	1
Z1	1273240400	CI CARTE PREAMPLI	 103A D977324	1
Z4	4900120000	14 SUPPORT C.I. DIL	J23-5014 JERMYN	1
Z4	4900290000	DISSIPATEUR T0220	DS 102 GED GED	1
Z4	6100031000	ACF 3 X 10	CYLINDRIQUE CRUCIF SAGIC	1
Z6	6200030000	ACI 3	HEXAGONAL USUEL 'H' SAGIC	2
Z6	6305030000	ACI 3	CONTACT REF 55-03-01 NOMEL	2
Z6	6800580000	BOITE	C30 X 20 X 15 X E 0,8 OHMNITRON	1
Z6	6900140000	COLLE ARALDITE	 SODIEMA	0

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
C -001	3100550000	4700PF	DISQUE 1500V 7,5 GAX615 LCC	1
C -002	3100400000	1000PF	DISQUE 400V 7,5 GKO 615 LCC	1
C -003	3100400000	1000PF	DISQUE 400V 7,5 GKO 615 LCC	1
D -001	4000010000	LD 41 II	'5' ROUGE SIEMENS	1
D -002	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -003	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -004	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -005	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -006	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -007	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -008	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -009	4000160000	LD 3,17	ROUGE 5082-4494 HP	1
D -010	4000070000	LD 56 II	'5' JAUNE SIEMENS	1
D -011	4000060000	LD 57 II	'5' VERTE SIEMENS	1
D -012	4000010000	LD 41 II	'5' ROUGE SIEMENS	1
D -013	4000010000	LD 41 II	'5' ROUGE SIEMENS	1
D -014	4000010000	LD 41 II	'5' ROUGE SIEMENS	1
D -015	4000010000	LD 41 II	'5' ROUGE SIEMENS	1
D -016	4600410000	ZPY 24	 ITT	1
D -017	4600410000	ZPY 24	 ITT	1
D -018	4600400000	ZPY 30	 ITT	1
D -019	4600400000	ZPY 30	 ITT	1
R -001	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -002	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -003	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -004	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -005	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -006	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -007	2210012700	270R	5% N4 SOVCOR	1
R -008	2210013300	330R	5% N4 SOVCOR	1
R -009	2210001800	18R	5% N4 SOVCOR	1
R -010	2210001800	18R	5% N4 SOVCOR	1
R -011	2210001800	18R	5% N4 SOVCOR	1
SN-001	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-002	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-003	4000270000	AFFICHEUR +/-1	 REF 7736 HP	1
SN-004	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-005	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-006	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-007	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-008	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
SN-009	4000260000	AFFICHEUR 0/9	 REF 7730 HP	1
Z0	0205500000	00	NATTE PANNEAU AVANT .. 103A ADRET	1
Z1	1100530000	FIL.NU.ETAME.6/10	 ELECTROFIL	0
Z1	1273270400	CI AFFICHAGE	 103A H997327	1
Z1	1273470000	CI COMMUTATEUR FONCTION	 103A A997347	1
Z1	1400101900	BORNE ROUGE FEMEL	REF 58/31/12 STOCKLY	2
Z1	1400102000	BORNE BLEU FEMEL	REF 58/31/16 STOCKLY	2
Z1	1400102100	BORNE METAL FEMEL	REF 58/31/101 STOCKLY	1
Z1	1400215800	BNC EMBASE ECROU FEMEL	R141559 RADIAL	1
Z1	1520516300	05 TOUCHES ORE 10	'LIMITE' 103A A932820	1
Z1	1530216200	INTER 220V	REF 1852-1102 MARQUART	1
Z1	1550810100	16X8 GRIS CLAIR	6450-0001 MARQUART	3
Z1	1550810200	16X8 GR/CLAIR	'FLECHE' A942718 MARQUAR	6
Z1	1550830100	08X16 GRIS FONCE	6450-0003 MARQUART	4
Z1	1551610100	16X16 GR/CLAIR	6401-0001 MARQUART	1
Z1	1551610200	16X16 GR/CLAIR	'+' 6401-0321 MARQUART	2
Z1	1551610300	16X16 GR/CLAIR	'-' 6401-0331 MARQUART	2
Z1	1551630100	16X16 GR/FONCE	'1' 6401-0013 MARQUART	1
Z1	1551630200	16X16 GR/FONCE	'2' 6401-0023 MARQUART	1
Z1	1551630300	16X16 GR/FONCE	'3' 6401-0033 MARQUART	1
Z1	1551630400	16X16 GR/FONCE	'4' 6401-0043 MARQUART	1
Z1	1551630500	16X16 GR/FONCE	'5' 6401-0053 MARQUART	1
Z1	1551630600	16X16 GR/FONCE	'6' 6401-0063 MARQUART	1
Z1	1551630700	16X16 GR/FONCE	'7' 6401-0073 MARQUART	1
Z1	1551630800	16X16 GR/FONCE	'8' 6401-0083 MARQUART	1
Z1	1551630900	16X16 GR/FONCE	'9' 6401-0093 MARQUART	1
Z1	1551631000	16X16 GR/FONCE	'0' 6401-0103 MARQUART	1
Z1	1551631100	16X16 GR/FONCE	'.' 6401-0313 MARQUART	1
Z1	1551631200	16X16 GR/FONCE	'C' 6401-0533 MARQUART	1
Z1	1551632400	16X16 GR FONCE	'M' 6401-0633 MARQUART	1
Z1	1551632500	16X16 GR-FONCE	'R' 6401-0683 MARQUART	1
Z1	1551650200	16X16 ANTHRACITE	'V' 6401-0725 MARQUART	1
Z1	1551650300	16X16 ANTHRACITE	'I' 6401-0595 MARQUART	1
Z1	1551650400	16X16 ANTHRACITE	'INC' A942713 MARQUAR	1
Z1	1554850200	16X48 ANTHRACITE	'EXECUTE' A942711 MARQUAR	1
Z6	6101031600	ACF 3 X16 FRAISEE F/90	'CRUCIF' SAGIC	4
Z6	6101032000	ACF 3 X20 FRAISEE F/90	'CRUCIF' SAGIC	4
Z6	6108101500	ACF 3,5X15 F/90	'TAPTIF' CRUSIF GOBIN DAUDE	12
Z6	6130110500	LAD 2,5X 5 CYLINDRIQUE	FENDUE SAGIC	2

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
Z6	6200010000	ACI 2,5	HEXAGONAL USUEL 'H' SAGIC	2
Z6	6200030000	ACI 3	HEXAGONAL USUEL 'H' SAGIC	8
Z6	6200040000	ACI 4	HEXAGONAL USUEL '4' SAGIC	4
Z6	6206030000	ACI 3	ECROU FREIN HEXAGONA SAGIC	8
Z6	6300040000	ACI 4 X	8X0,8 PLATE ETROITE SAGIC	4
Z6	6301010000	ACI 2,5	EVENTAIL 'DI' SAGIC	2
Z6	6305030000	ACI 3	CONTACT REF 55-03-01 NOMEL	8
Z6	6305040000	ACI 4	CONTACT 4,1X8,2X0,8 NOMEL	4
Z6	6400350000	COSSE A	SOUDER 2003E MFOM	1
Z6	6701250100	ENLIS 2	L=2 ACCEL	8
Z6	6701260100	ENLIS 2	L=5 ACCEL	4
Z8	0280077213	CADRE '2U'	103A C921217	1
Z8	0280077214	BARREAU 8X12	103A A932863	1
Z8	0280077215	BARREAU 8X30	103A A932865	1
Z8	8006733000	RONDELLE BNC	12X10X2 2230A 942291A	2
Z8	8006763200	TOUCHE GRISE	D6H11 OREOR 2230A 942431A	5
Z8	8007710100	PLAQUE AVANT	103A G921192	1
Z8	8007740200	PLAQUE EPOXY	'FIXE BORNES' 103A B942771	1





Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation

étudié dessiné vérifié

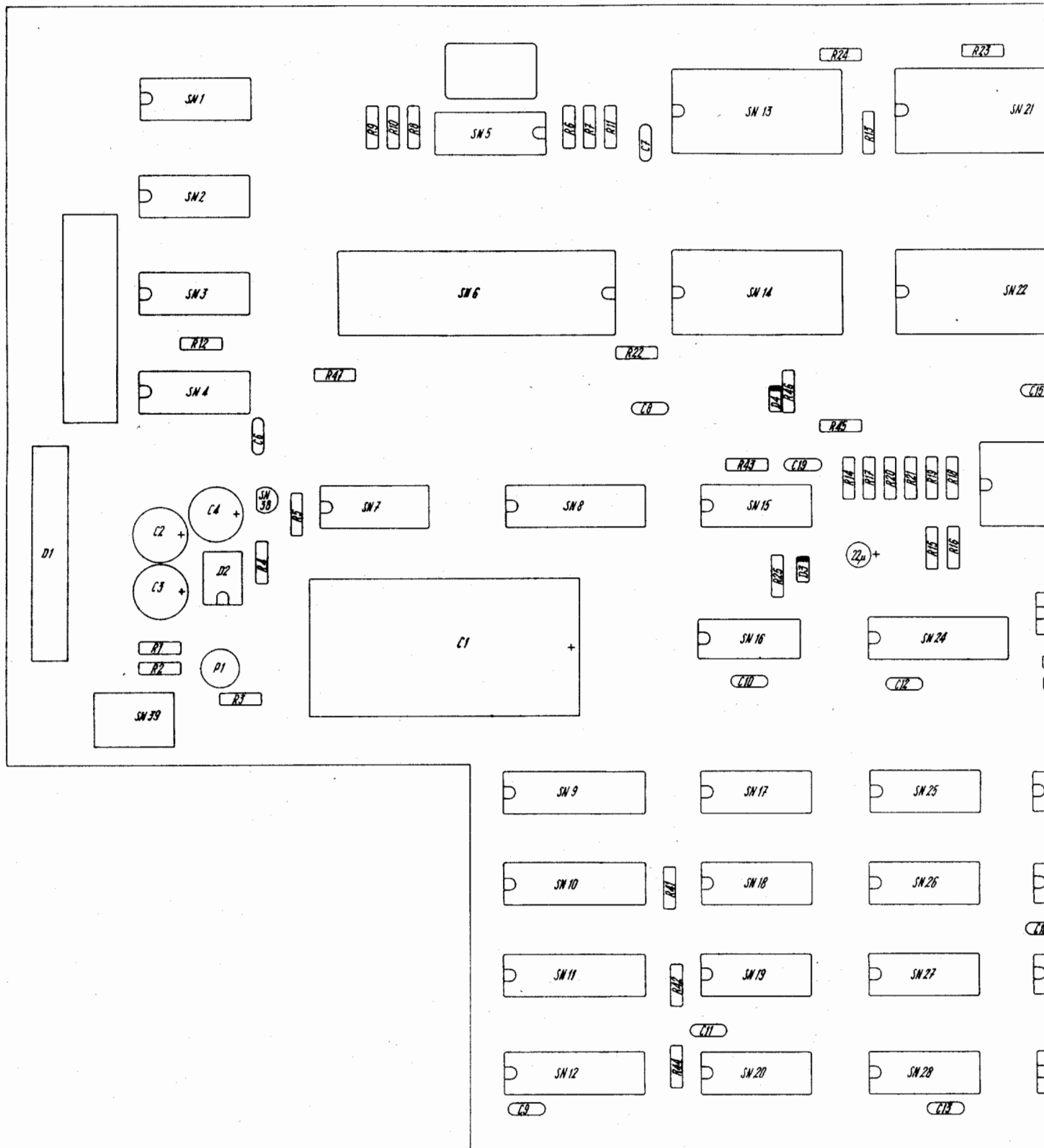
DATE 11/06/81

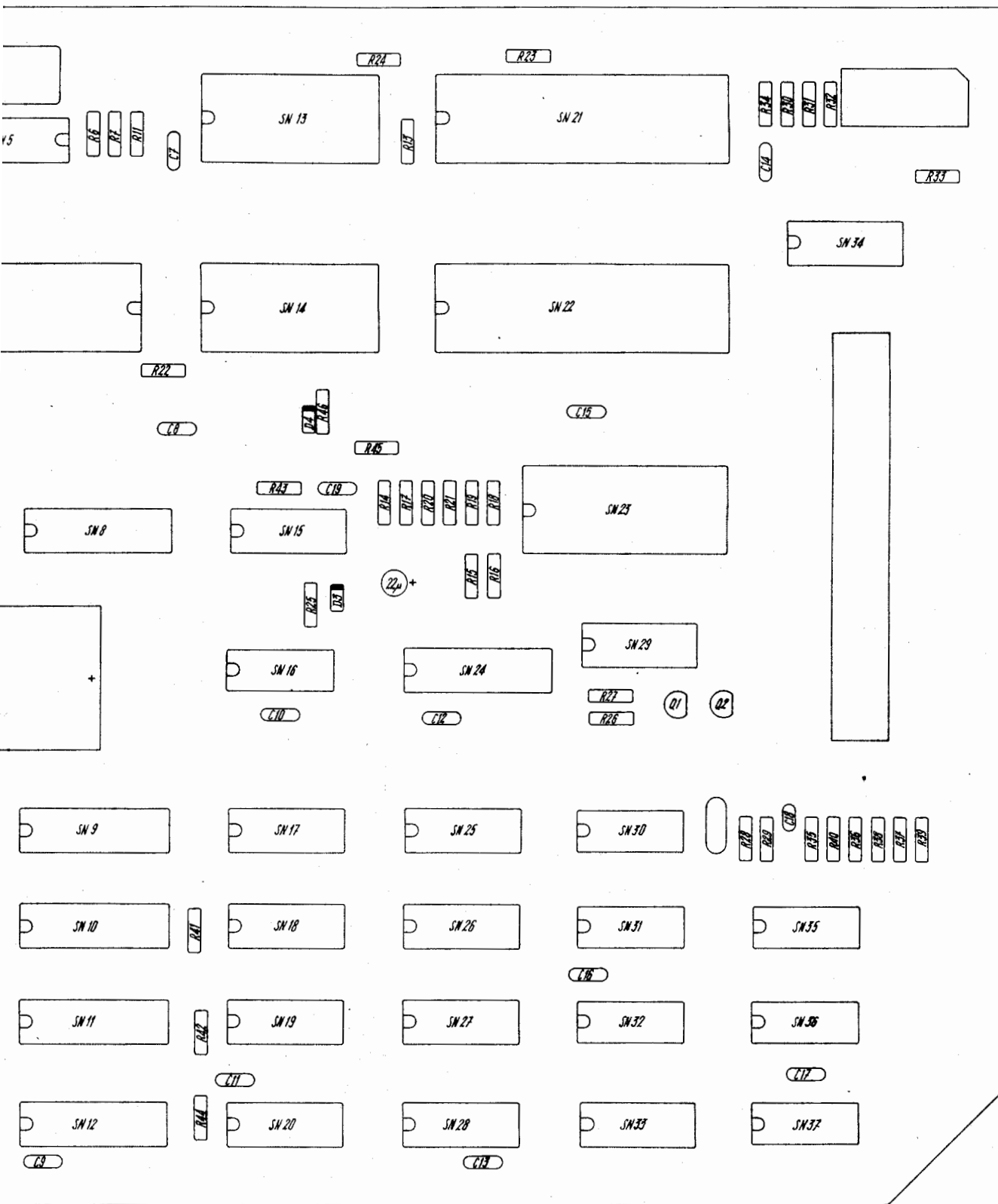
ADRET ELECTRONIQUE

CARTE LOGIQUE

LOGICAL BOARD

TYPE Model 103A PLANCHE Plate 977332D	
---	--





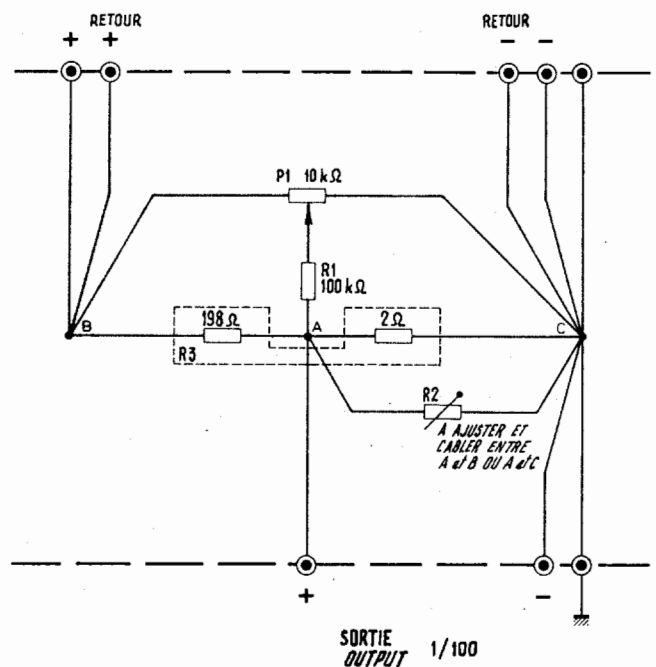
Ind.	Modifications	Nom	Va
Traitement:		Motiv.	
Protection:		Tot. gé.	
Etude	Dessiné	Vérifié	
Ce document ne peut être communiqué ni répliqué			
CARTE LOGIQUE			REPE

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
B	-001	1450019800	50 PTS MALE CI REF 2-87586-1 AMP	1
B	-002	4900150000	16 SUPPORT NATTE 'S'CA-16S-TDS EUROPAVIA	1
B	-003	0205450000	01 NATTE IEEE (A SOUDER) 103A ADRET	1
C	-001	3500430000	6800MMF 16V RELSIC 033 SIC SAFCO	1
C	-002	3500550000	100MMF 16V 034 TYPE 2 RTC	1
C	-003	3500550000	100MMF 16V 034 TYPE 2 RTC	1
C	-004	3500550000	100MMF 16V 034 TYPE 2 RTC	1
C	-005	3700180000	22MMF/16V 5,08 T395 UNION CARBIDE	1
C	-006	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-007	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-008	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-009	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-010	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-011	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-012	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-013	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-014	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-015	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-016	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-017	3150042200	0,22MMF 5,08 AVX 3439050 E224M AVX	1
C	-018	3120011000	100PF 2,5 'N10'2222 632 58 101 COGECO	1
C	-019	3120011300	330PF 2,5 'N33'2222 632 58 331 COGECO	1
D	-001	4500480000	PONT REDRESSEUR B40C3700/2200 GE	1
D	-002	4500470000	PONT REDRESSEUR VM 48 VARO	1
D	-003	4500310000	1 N 4448 ITT	1
D	-004	4500300000	MBD 102 (ESM 247) VOIR IN6263 MOTOROLA	1
K	-001	1530216600	6 INTER REF 06-8000-01 LITTON	1
P	-001	2153220000	22K T05 CERMET T 7 YA SFERNICE	1
Q	-001	4300110000	BC 416 C (BC214C) ITT	1
Q	-002	4300110000	BC 416 C (BC214C) ITT	1
R	-001	2500175000	7K50 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-002	2500080600	806R * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-003	2500024900	249R * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-004	2500121500	2K15 * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-005	2500024900	249R * 1% 0,3 W SMA207 DRALORIC	1
R	-006	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-007	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-008	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-009	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-010	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-011	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-012	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-013	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-014	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-015	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-016	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-017	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-018	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-019	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-020	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-021	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-022	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-023	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-024	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-025	2210013900	390R 5% N4 SOVCOR	1
R	-026	2210011500	150R 5% N4 SOVCOR	1
R	-027	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR	1
R	-028	2210021000	1K0 5% N4 SOVCOR	1
R	-029	2210021000	1K0 5% N4 SOVCOR	1
R	-030	2210015600	560R 5% N4 SOVCOR	1
R	-031	2210015600	560R 5% N4 SOVCOR	1
R	-032	2210015600	560R 5% N4 SOVCOR	1
R	-033	2210015600	560R 5% N4 SOVCOR	1
R	-034	2210015600	560R 5% N4 SOVCOR	1
R	-035	2210016800	680R 5% N4 SOVCOR	1
R	-036	2210016800	680R 5% N4 SOVCOR	1
R	-037	2210014700	470R 5% N4 SOVCOR	1
R	-038	2210014700	470R 5% N4 SOVCOR	1
R	-039	2210014700	470R 5% N4 SOVCOR	1
R	-040	2210014700	470R 5% N4 SOVCOR	1
R	-041	2210022200	2K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-042	2210022200	2K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-043	2210022200	2K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-044	2210022200	2K2 5% N4 SOVCOR	1
R	-045	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
R	-046	2210021000	1K0 5% N4 SOVCOR	1
R	-047	2210024700	4K7 5% N4 SOVCOR	1
SN	-001	4100344800	MC 3448 AP MOTOROLA	1
SN	-002	4100344800	MC 3448 AP MOTOROLA	1
SN	-003	4100344800	MC 3448 AP MOTOROLA	1

REPERE	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
SN-004	4100344800	MC 3448 AP	MOTOROLA	1
SN-005	4164009700	C-MOS 40097	RTC	1
SN-006	4176848800	N-MOS MC 68488P 9W	MOTOROLA	1
SN-007	4260753300	DAC AD7533JN DAC1022LCN	NS	1
SN-008	4167437400	C-MOS 74 C 374 N	NS	1
SN-009	4157437400	SN 74 LS 374 N 3	TEXAS	1
SN-010	4167437400	C-MOS 74 C 374 N	NS	1
SN-011	4167437400	C-MOS 74 C 374 N	NS	1
SN-012	4167437400	C-MOS 74 C 374 N	NS	1
SN-013	0274860000	00 ROM 1	103A ADRET	1
SN-014	0274870000	00 ROM 2	103A ADRET	1
SN-015	4157413800	SN 74 LS 138 N 3	TEXAS	1
SN-016	4150740400	SN 74 LS 04 N 3	TEXAS	1
SN-017	4157416200	SN 74 LS 162 N 3	TEXAS	1
SN-018	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-019	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-020	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-021	4170680200	N-MOS MC 6802 P	MOTOROLA	1
SN-022	4170682100	N-MOS MC 6821 P PIA	MOTOROLA	1
SN-023	4167218100	C-MOS ICM 7218 AIJI	INTERFIL	1
SN-024	4157437400	SN 74 LS 374 N 3	TEXAS	1
SN-025	4157416200	SN 74 LS 162 N 3	TEXAS	1
SN-026	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-027	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-028	4150748500	SN 74 LS 85 N 3	TEXAS	1
SN-029	4157413900	SN 74 LS 139 N 3	TEXAS	1
SN-030	4150740000	SN 74 LS 00 N 3	TEXAS	1
SN-031	4157410700	SN 74 LS 107 AN 3	TEXAS	1
SN-032	4150740000	SN 74 LS 00 N 3	TEXAS	1
SN-033	4157416300	SN 74 LS 163 N 3	TEXAS	1
SN-034	4157413800	SN 74 LS 138 N 3	TEXAS	1
SN-035	4150740500	SN 74 LS 05 N 3	TEXAS	1
SN-036	4157410700	SN 74 LS 107 AN 3	TEXAS	1
SN-037	4150742000	SN 74 LS 20 N 3	TEXAS	1
SN-038	4200470000	LM 317 LZ REGUL POSITIVE TO 92	MOTOROLA	1
SN-039	4200480000	LM 317 T REGUL POSITIVE TO 220	NS	1
Y -001	5100520000	QUARTZ 4MHZ REF Q 1430409	RTC	1
Z1	1100550000	FIL.NU.ETAME.10/10	ELECTROFIL	0
Z1	1273320300	CI LOGIQUE	103A D977332	1
Z4	4900130000	ROMDELLE TO220	SE 220 JERMYN	1
Z4	4900220000	CANON ISOLANT TO 220 EPAUL.3,5	MOTOROLA	1
Z4	4900300000	20 SUPPORT C.I. DIL J23-5020	JERMYN	4
Z4	4900320000	24 SUPPORT C.I. DIL J23-5024	JERMYN	2
Z4	4900330000	28 SUPPORT C.I. DIL J23-5028	JERMYN	1
Z4	4900340000	40 SUPPORT C.I. DIL J23.5040	JERMYN	3
Z6	6100031600	ACF 3 X 16 CYLINDRIQUE CRUCIF	SAGIC	1
Z6	6200030000	ACI 3 HEXAGONAL USUEL 'H'	SAGIC	1
Z6	6305030000	ACI 3 CONTACT REF 55-03-01	NOMEL	1
Z8	0280077228	PORTE TRANSISTOR P ARR .. 103A	A942763	1

REP	REF.	ADRET	DESCRIPTION	QTE
C	-001	3700080000	4,7MMF/10V L9 CTS13 SPRAGUE	1
D	-001	4500020000	1N4151 ITT	1
D	-002	4500020000	1N4151 ITT	1
D	-003	4500020000	1N4151 ITT	1
D	-004	4500020000	1N4151 ITT	1
Q	-001	4300650000	LM 334 Z 'TO 92' NS	1
Q	-002	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
Q	-003	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
Q	-004	4300640000	BD 436 MOTOROLA	1
Q	-005	4300190000	BC 414 C (BC184C) ITT	1
Q	-006	4300570000	BC 327-25 TO 92 ITT	1
R	-001	2210001500	15R 5% N4 SOVCOR	1
R	-002	2210031000	10K 5% N4 SOVCOR	1
R	-003	2210041500	150K 5% N4 SOVCOR	1
R	-004	2210041500	150K 5% N4 SOVCOR	1
R	-005	2210011000	100R 5% N4 SOVCOR	1
Z1		1100210000	FIL NOIR KY33A02 FILECA	0
Z1		1100230000	FIL ROUGE KY33A02 FILECA	0
Z1		1100260000	FIL VERT KY33A02 FILECA	0
Z1		1100540000	FIL NU.ETAME.8/10 ELECTROFIL	0
Z1		1275060100	CI CARTE SAUVEGARDE 103A A997506	1
Z5		5700030000	ACCUMULATEUR 1V2 REF N450AA SANYO	4
Z5		5700050000	SUPPORT ACCU. R6 400-2802-01 CAMBION	4
Z6		6100030800	ACF 3 X 8 CYLINDRIQUE CRUCIF SAGIC	1
Z6		6200030000	ACI 3 HEXAGONAL USUEL 'H' SAGIC	1
Z6		6300030000	ACI 3 X 6X0,8 PLATE ETROITE SAGIC	8
Z6		6300030100	ACI 3 X 8X0,8 PLATE MOYENNE SAGIC	8
Z6		6305030000	ACI 3 CONTACT REF 55-03-01 NOMEL	1
Z6		6400110000	RIVET D 3 L 10 REF C30X10 MFOM	8

SORTIE 103 104
OUTPUT



Ce document ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation			ADRET ELECTRONIQUE		
étudié	dessiné	vérifié	DIVISEUR		TYPE Model 133A
			1/100		PLANCHE Plate
DATE 01/06/81			970133A		

REPERE REF. ADRET	DESCRIPTION	QTE
0280078408	BOITIER DIVISEUR 1/100E 104A C932956	1
1101080000	6/10E MONO BRIN SODIMATEL	0
1300480000	GAINÉ F12,7 FP301 1/2 HELLERMAN	0
1300590000	SOUPLISSO SPAGETTI JAUNE F0,6 HABIA	0
1400101900	BORNE ROUGE FEMEL REF 58/31/12 STOCKLY	1
1400102000	BORNE BLEU FEMEL REF 58/31/16 STOCKLY	1
1400102100	BORNE METAL FEMEL REF58/31/101 STOCKLY	1
2123100900	10K 10%LIN 10T 43 P103 T601 TEKELEC	1
2200041000	100K 5% N4 SOVCOR	1
2500000000	RESISTANCE 1% C. METAL SMA207 DRALORIC	1
2810360000	R1=198R/R2=2R N°311710 VISHAY	1
6200040000	ACI 4 HEXAGONAL USUEL '4' SAGIC	5
6301050000	ACI 5 EVENTAIL 'DI' SAGIC	1
6303040000	ACI 4 ONDUFLEX 52040132 NOMEL	10
6900140000	COLLE ARALDITE SODIEMA	0
6900620000	ADHESIF TRANSFERT LARGEUR 6 MM 3M	0
8000090000	ETIQUETTE SIGNALETIQUE ADRET 940006A	1
8107820900	FICHE BANANE 103A/104A ADRET	5