SME 28

IF 2502

Documentation Technique

N° 134 - 68 - S1

ifelec

190, rue Championnet, 75018 Paris

— Téléphone : 252 82 55 —

TABLE DES MATIERES

	Pages
1 - GENERALITES	2
2 - CARACTERISTIQUES	3
3 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	6
4 - UTILISATION	8
5 - MISE EN SERVICE	9
6 - CIRCUITS ELECTRONIQUES	10
7 - DEPANNAGE	16
8 - ENTRETIEN	18
9 - REGLAGE	20
10 - NOMENCLATURE	21 à 29

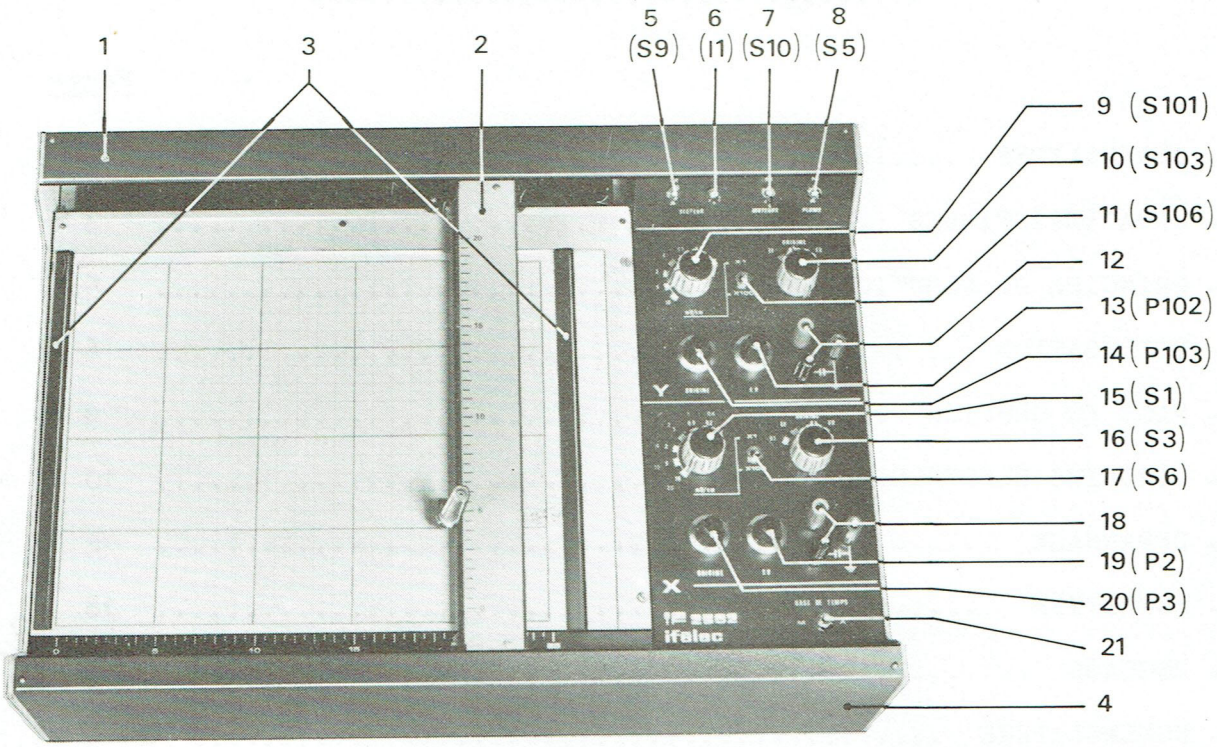
FIGURES

1 - ENREGISTREUR IF 2502	1
2 - SCHEMA FONCTIONNEL D'UNE VOIE	7
3 - ENREGISTREUR BOITIER OUVERT	11
4 et 5 - SCHEMAS SELECTEUR AUTOMATIQUE DE TENSION (CI 381A)	14
4A et 5A - SCHEMAS BASE DE TEMPS (CI 405B)	15
6 - REMPLACEMENT D'UN CABLE : VOIE X	17
7 - REMPLACEMENT D'UN CABLE : VOIE Y	19
8 - SCHEMA PREAMPLIFICATEUR (CI 443B)	22
9 - SCHEMA POTENTIOMETRE X	22
10 - SCHEMA AMPLIFICATEUR (CI 396G)	23
11 - SCHEMA DE PRINCIPE GENERAL 890 031	30

Documentation technique
N° 134-68 - S1

30 pages + 1 planche

Edition 1 - Juillet 1978



1 Panneau arrière

2 Plaque de protection du potentiomètre d'asservissement Y (P 105)

3 Barrettes magnétiques fixe-papier

4 Panneau avant

5 Interrupteur "secteur" (S9)

6 Voyant "secteur" (I1)

7 Interrupteur moteur (S10)

8 Interrupteur plume (S5)

9-15 Commutateur de gammes (S1-S101)

10-16 Commutateur de fonctions (S3 - S103)

11-17 Atténuateur x1 x100 (S6-S106)

12-18 Entrées X et Y (J1-J101-/J2-J102/J3-J103)

13-19 Potentiomètre échelle variable (P2 - P102)

14-20 Potentiomètre origine (P3-P103)

21 Interrupteur base de temps

Fig. 1 - Enregistreur IF 2502

1 - GENERALITES

L'enregistreur IF 2502 (Figure 1) est du type "potentiomètre asservi"; il est destiné à l'enregistrement de fonctions de la forme y = f (x) et convient pour les applications les plus diverses, aussi bien dans les laboratoires de recherches que dans l'industrie.

Entièrement transistorisé, l'enregistreur IF 2502 se présente sous la forme d'un boîtier métallique, monté dans une valise de protection (en option). Toutes les commandes sont accessibles en face avant de la table traçante, ainsi que les bornes d'entrée mesure. Les entrées X et Y sont également reportées sous l'appareil, et, à l'arrière, la commande à distance d'abaissement de plume.

Qualités dynamiques

Les qualités dynamiques de la table traçante IF 2502 ont été déterminées en fonction des problèmes réels d'enregistrement.

En effet, deux modes principaux de tracés de courbes sont le plus fréquemment nécessaires à la représentation des phénomènes de la forme : Y = f (X)

- L'évolution des paramètres X et Y s'effectue à faible vitesse ou à vitesse moyenne.
- L'évolution du paramètre X est à faible vitesse, tandis que celle du paramètre Y est à grande vitesse. C'est le cas des tracés de spectres.

Les caractéristiques dynamiques de la table traçante IF 2502 conviennent à ces deux modes de tracé :

- Vitesse Y	:	100 cm/sec
- Accélération Y	:	5 000 cm/sec^2
- Vitesse X	:	50 cm/sec
- Accélération X	:	2 000 cm/sec^2

Le déphasage entre les voies X et Y a été réduit au maximum pour que la courbe tracée soit l'image exacte du phénomène enregistré.

La réduction du déphasage est réalisée dans des conditions satisfaisant aux problèmes réels d'enregistrement :

- Amortissement critique de la voie Y dans le cas de l'application d'un échelon de tension.
- Dépassement de quelques millimètres du point d'équilibre (de l'ordre de 7 mm) de la voie X, dans le cas de l'application d'un échelon de tension.

La possibilité de résoudre deux problèmes différents d'enregistrement avec un même appareil résulte du choix d'un compromis technique conforme aux conditions réelles imposées aux tracés de courbes Y = f (X).

.../...

2 - CARACTERISTIQUES

2.1 Enregistrement

- Surface maximale balayée par la plume ..... 20 x 25 cm

- Surface maximale du papier ..... A4 (21 x 29,7 cm)

  Le papier est maintenu en place par deux réglettes plastiques aimantées.

- Vitesse maximale pour :

  . la voie X ..... 50 cm/s
  . la voie Y ..... 1 m/s

- Temps de réponse pour les deux voies (amplitude égale aux 2/3 de l'échelle)

  . voie X ..... < 0,5 s
  . voie Y ..... < 0,2 s

- Précision de l'étendue de la mesure ..... ± 0,2 %
  (par rapport à la pleine échelle)

- Linéarité ..... ± 0,15 %
  (par rapport à la pleine échelle)

- Fidélité (zone d'incertitude) ..... ± 0,2 %

La protection des moteurs est assurée par des butées de fin de course sur les deux voies et dans les deux sens.

2.2 Entrées (X et Y)

- Sensibilités :

  Commutateur 6 positions : 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 mV/cm.

  Diviseur de sensibilité donnant : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 et 1 000 mV/cm.

  Echelle variable entre valeurs fixes ..... rapport x 1 à 2,5 avec recouvrement continu des calibres.

- Base de temps en X seulement (carte en option)

  Principe : base de temps par intégrateur.

  Présentation : carte imprimée enfichable dans un connecteur, prévu à l'intérieur de l'enregistreur IF 2502.

  Cadences : 0,4 - 1 - 2 - 4 - 10 - 20 s/cm.

  Linéarité : > 1 % de la pleine échelle.

Précision meilleure que :

± 1 % de la pleine échelle

Coefficient de température : 200 ppm/° C max.

La base de temps est applicable à l'axe des X uniquement, pour obtenir la fonction Y = f (t).

- Cadrage de l'origine, réglage continu par rapport à l'axe d'origine :
  - . axe X ..... env. - 50 à + 25 cm
  - . axe Y ..... env. - 40 à + 20 cm
- Impédance d'entrée ..... 1 mégohm (pour toutes les gammes)
- Réponse en fréquence, pour un déplacement de 50 mm
  - . voie X ..... 3,5 Hz à 3 dB
  - . voie Y ..... 5,5 Hz à 3 dB
- Isolement par rapport à la masse :

  entrées flottantes assymétriques ..... > 100 MΩ
- Tensions maximales admissibles :

  entre les bornes d'entrée et la terre
  - . en courant continu ..... 500 V
  - . en courant alternatif ..... 800 V. c. à c.
- Surcharge :
  - . en courant continu ..... 160 V
  - . en courant alternatif ..... 300 V c. à c.
- Réjection des tensions parasites :

<u>Mode série</u> (alternatif 50 Hz)

Les parasites engendrés par le montage défini ci-après devront entraîner une valeur de réjection TR (série) telle que TR > 40 dB.

Le montage consiste à monter en série avec la tension U continue à mesurer, le secondaire d'un transformateur dont le primaire sera alimenté en courant alternatif à partir du réseau 50 Hz. Soit Vms la tension alternative au secondaire. Pour Vms = 0, choisir U = 90 % de la pleine échelle du calibre 200 µV. Augmenter Vms pour que Δ U corresponde à une variation mesurable, on a alors TR (série) = $20 \log \frac{\text{Vms eff.}}{\Delta U}$

Vms et Δ U seront exprimés dans les mêmes unités. La résistance interne de la source à courant continu doit être inférieure à 1 000 ohms.

<u>Mode commun</u> (alternatif 50 Hz)

Les parasites engendrés par le montage défini ci-après devront entraîner une valeur de réjection TR telle que TR > 100 dB.

.../...

Les bornes d'entrée de l'appareil sont reliées entre elles et à une extrémité du secondaire d'un transformateur, dont le primaire est alimenté en courant alternatif à partir du réseau 50 Hz. L'autre extrémité du secondaire du transformateur est reliée à la masse de l'appareil. La mesure s'effectue sur le plus petit calibre de l'enregistreur, soit 200 µV. Soit Vms la tension alternative appliquée. On constate une déviation de la plume de l'enregistreur. Cette déviation est identique à celle que provoquerait normalement à l'entrée une variation de tension ΔU.

On a alors TR commun = $20 \log \frac{\text{Vms eff.}}{\Delta U}$

Mode commun (continu)

Les parasites engendrés par le montage défini ci-après devront entraîner une valeur de réjection TR, telle que TR $>$ 130 dB.

On procède de la même façon que ci-dessus en remplaçant le montage donnant la tension Vms alternative par un montage donnant une tension continue V1.

On aura alors TR (commun) = $20 \log \frac{V1}{\Delta U}$

- Déphasage entre voies X - Y pour amplitude de 5 cm (signal sinusoïdal) ..... $<$ 5° à 2 Hz

Pour une amplitude crête à crête égale aux 2/3 de l'échelle f = 0,1 Hz signaux triangulaires, l'écart entre le tracé aller et retour est $<$ 0,5 mm.

L'écart est mesuré perpendiculairement aux traits de centre à centre de chaque trait.

2.3 Commande de la plume

La commande de l'abaissement ou du relevé de la plume peut se faire de deux manières :

- manuellement par interrupteur situé sur la face avant.
- à distance par contact fermé entre 2 bornes disponibles à l'extérieur de l'appareil (douilles pour fiches banane Ø 4 mm, écartement environ 15 mm).

Caractéristiques internes de la commande de plume :

intensité maximale dans la commande de la plume ..... 250 mA
tension maximale en circuit ouvert ..... 50 volts.

La plume doit s'abaisser par simple court-circuit appliqué sur les bornes d'entrée de la commande de la plume.

Sur option, l'abaissement de la plume peut s'effectuer par commande logique TTL (niveau 1 vers 0).

2.4 Impédance de la source

Pour toutes les sensibilités, l'impédance de source ne devra pas dépasser 1 000 ohms.

.../...

2.5 Température

- Domaine nominal de température (caractéristiques ci-dessus garanties) ..... 23 ± 5° C
- Domaine limite d'utilisation ..... 0° à + 50° C
- Influence de la température entre 0 et + 50° C sur les caractéristiques de l'appareil : valeurs typiques inférieures à 200 ppm/° C.
- Domaine de stockage ..... -10, +70° C

2.6 Alimentation 50 Hz 220 V

Sur demande, un dispositif interne permet l'adaptation automatique de la fonction alimentation à l'une des deux plages de tension : 110 à 140 V et 200 à 240 V.

2.7 Encombrement

Dimensions de l'appareil :
. Longueur ..... 440 mm (rack 483 mm)
. Largeur ..... 310 mm (7 unités rack)
. Hauteur ..... 150 mm

Dimensions de la valise fournie en option :
. Longueur ..... 480 mm
. Largeur ..... 408 mm
. Hauteur ..... 205 mm

Masse ..... 9 kg
. avec la valise ..... 11 kg

3 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (voir schéma fonctionnel Fig. 2)

L'enregistreur IF 2502 est essentiellement constitué de deux servo-mécanismes indépendants : l'un pour la voie X et l'autre pour la voie Y.

Le principe de fonctionnement étant le même pour chaque voie, il est donné uniquement pour la voie X.

Suivant la position du commutateur S6, le signal à mesurer est appliqué à un atténuateur S1, soit directement, soit à travers un atténuateur 1/100. La combinaison des deux commutateurs S1 et S6 permet d'obtenir 12 sensibilités différentes échelonnées entre 0,2 mV/cm et 1 V/cm.

Le signal traverse ensuite un préamplificateur Z1, puis un filtre coupe-bande accordé sur 50 Hz. La tension de sortie de ce filtre est appliquée à l'une des entrées d'un amplificateur différentiel, l'autre entrée reçoit une tension de référence issue d'une alimentation stabilisée. Par rapport à la borne d'entrée J2, la tension sur la première entrée est kVe (Ve étant la tension d'entrée de la voie X); la tension sur la seconde entrée est Va - Vo (Va, tension sur le curseur du potentiomètre d'asservissement P5 et Vo, tension sur le curseur du potentiomètre d'origine P3).

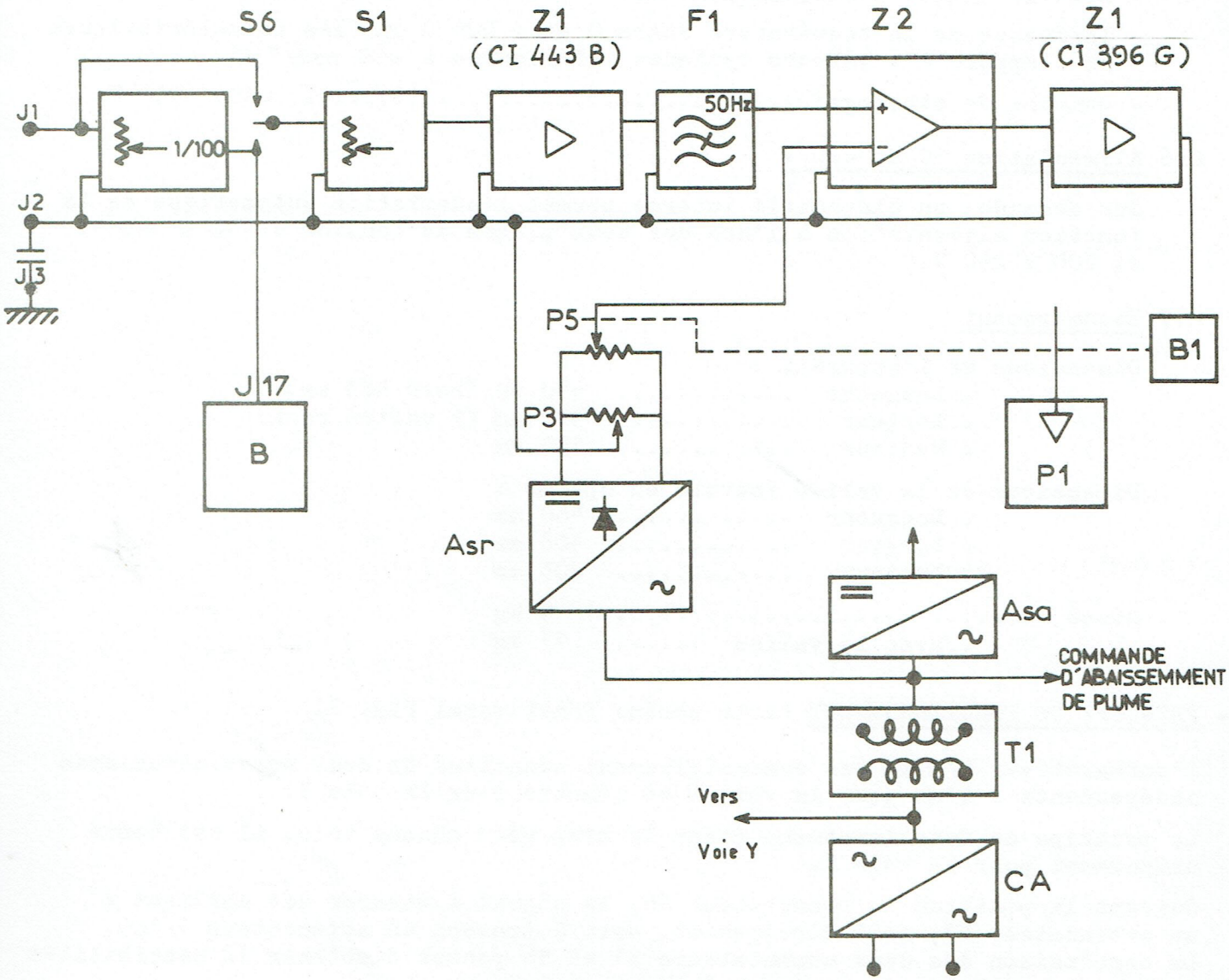
La tension différentielle ou "tension d'erreur" appliquée à Z2 est donc :

$$Vd = K.\ Ve - (Va - Vo)$$

Cette tension amplifiée par Z2 et Z1 sert à actionner le moteur B1; celui-ci entraîne mécaniquement le curseur du potentiomètre P5, de telle manière que Vd diminue jusqu'à Vd # 0 V. D'où k.Ve = Va - Vo à l'arrêt du moteur. La plume d'inscription étant solidaire du curseur de P5, son déplacement est donc proportionnel à Ve.

Lorsque Ve = 0 V, le point d'arrêt du moteur correspond à Va = Vo (origine). Il est donc possible de déplacer l'origine (0 V) de l'échelle X en changeant la position du curseur du potentiomètre d'origine P3, le curseur de P5 "suivra".

.../...



CA	COMMUTATEUR AUTOMATIQUE RESEAU
T1	TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION
Asa	ALIMENTATION STABILISEE DES AMPLIFICATEURS
Asr	ALIMENTATION STABILISEE DE LA TENSION DE REFERENCE
P5	POTENTIOMETRE D'ASSERVISSEMENT
P3	POTENTIOMETRE D'ORIGINE
Z1	PREAMPLIFICATEUR (CI 443 B)
S1	ATTENUATEUR (calibres)
F1	FILTRE ELIMINATEUR DE 50 Hz
Z2	AMPLIFICATEUR AVEC ENTREE DIFFERENTIELLE
Z1	AMPLIFICATEUR D'ASSERVISSEMENT (CI 396 G)
B1	MOTEUR D'ASSERVISSEMENT
P1	PLUME D'INSCRIPTION
B	CIRCUIT BASE DE TEMPS

FIGURE 2 : SCHEMA FONCTIONNEL DE LA VOIE X

4 - UTILISATION

4.1 Installation

Toutes les commandes sont accessibles en face avant de la table traçante, ainsi que les bornes d'entrée mesure.

Les entrées X et Y sont également reportées sous l'appareil, et, à l'arrière, la commande à distance d'abaissement de plume.

4.2 Dispositifs de réglage (voir Fig. 1 Page 2)

Pour chaque voie X ou Y, les réglages suivants sont prévus :

. Un commutateur (S3 ou S103) de modes de fonctionnement, à quatre positions :

- "EV" : échelle variable
- "Origine" : calage d'origine
- "EF" : échelle fixe
- "BT" : base de temps (pour la voie X seulement).

. Pour S3 (ou S103) en échelle fixe (EF), le commutateur S1 (ou S101) permet de choisir des sensibilités étalonnées.
Le bouton noir P2 (ou P102) (potentiomètre EV) est hors circuit.

Pour S3 (ou S103) en échelle variable (EV), le commutateur S1 (ou S101) permet de choisir des sensibilités non étalonnées, le bouton noir EV permettant alors de faire varier le gain pour assurer un recouvrement non étalonné, des gammes de mesure.

Nota : Le commutateur S103 de la voie X comporte une graduation en s/cm.

. Un inverseur diviseur S6 (ou S106) à deux positions permet d'obtenir les sensibilités ci-dessus définies X1 ou X100.

. Un bouton noir P3 (ou P103) de cadrage d'origine.

En outre, à la partie supérieure du boîtier sont disposés :

. Un interrupteur général "SECTEUR" (S9) et un voyant (I1).
. Un interrupteur "MOTEUR" (S10).
. Un interrupteur "PLUME" (S5) commandant l'abaissement (position "M") ou le relevé (position "A") de la plume.

A la partie inférieure du boîtier :

. Un interrupteur "BASE DE TEMPS" déclenche le circuit de base de temps et abaisse la plume.

4.3 Raccordement

Pour chaque voie, les signaux à enregistrer sont raccordés aux bornes rouge et noire à droite sur le dessus du boîtier. Ces bornes sont renvoyées sous le boîtier, où se trouvent également deux fusibles de protection d'alimentation.

Ces fusibles sont calibrés. Le cordon d'alimentation, solidaire de l'appareil, doit être relié à l'alimentation 127/220 V, 50 Hz (le préciser à la commande).

.../...

5 - MISE EN SERVICE

5.1 Fixation du papier

Le papier est maintenu par deux barrettes magnétiques. Ce dispositif permet d'utiliser diverses sortes de papier dans le format de 21 x 29,7 cm.

5.2 Inscription

L'inscription s'effectue au moyen d'une plume "ROTRING" ou d'une plume à fibres (VERMES ou équivalent).

Pour mettre en place la plume "ROTRING", procéder ainsi :

- Prendre dans la boîte d'accessoires l'ensemble "ROTRING".
- Dévisser le capuchon de protection ainsi que le petit réservoir d'encre.
- A l'aide du flacon compte-gouttes, remplir le réservoir d'encre et le replacer sur la plume.
- Secouer horizontalement le dispositif jusqu'à ce que la plume trace un trait d'encre régulier.
- Visser la plume "ROTRING" sur la bague fixée sur le chariot.

L'abaissement et le relevé de la plume s'effectuent manuellement au moyen d'un interrupteur "PLUME" ou à distance par contact fermé (bornes à l'arrière de l'appareil), l'interrupteur "PLUME" étant alors en position "A".

5.3 Enregistrement y = f (x)

- Raccorder l'enregistreur au réseau.
- Mettre l'interrupteur "SECTEUR" sur la position "M", le voyant (I1) de contrôle doit s'allumer.
- Mettre l'interrupteur "MOTEURS" sur la position "M".
- Sur les deux voies X et Y, placer chaque commutateur de modes de fonctionnement sur la position "ORIGINE" et effectuer le cadrage de l'origine au moyen des boutons noirs "ORIGINE" correspondants. (potentiomètre 10 tours à blocage).
- Sur les deux voies X et Y, placer le commutateur de gammes sur la sensibilité correspondant à la tension à enregistrer. En général, choisir toujours d'abord une gamme supérieure à celle de la tension à mesurer. Au besoin, agir sur l'inverseur X1/X100 (S6 - S106) si la tension à mesurer est élevée.
- Raccorder les signaux à enregistrer aux bornes d'entrées de l'enregistreur.
- Pour les deux voies X et Y, placer les commutateurs de modes de fonctionnement sur les positions "EF". Dans le cas du fonctionnement en échelle variable, utiliser la position "EV" et faire le réglage de sensibilité au moyen du bouton noir "EV" (potentiomètre 10 tours à blocage).
- Abaisser la plume en plaçant l'interrupteur "PLUME" sur la position "M" ou par la commande à distance.

.../...

6 - CIRCUITS ELECTRONIQUES

Se référer au schéma

Pour chaque voie :

6.1 Circuits d'entrée

6.1.1 Atténuateur S1

Le circuit d'entrée comprend l'atténuateur (commutateur S1), l'inverseur X1/X100 (S6) et le commutateur de mode de fonctionnement (S3). Toutes les résistances utilisées sont à 0,1 %.

6.1.2 Préamplificateur

Le préamplificateur est constitué d'un ampli opérationnel Z1 intégré du type hybride, dont les qualités sont les suivantes :

- Très faible variation en température
- Très faible bruit
- Haute impédance d'entrée
- Grand gain.

Le gain de cet amplificateur opérationnel est ramené à une valeur constante de 50 par contre réaction (R3 - R4). L'entrée est protégée contre les surtensions éventuelles par une résistance série (R1) et par deux diodes de haute qualité, montées en parallèle (CR1 - CR2). Le potentiomètre R8 permet le calage du zéro.

6.2 Commutateur de fonctions S3

Permet 4 positions :

a) Origine

Dans cette position, l'entrée de l'appareil est déconnectée du signal à enregistrer et refermée à la masse par une résistance de 1 000 Ω (R27).

b) Echelle fixe

L'entrée du préamplificateur est reliée au signal à enregistrer. La sortie de ce préamplificateur est en position échelle fixe "EF".

c) Echelle variable

Idem à ci-dessus, mais la sortie du préamplificateur Z3 se fait par l'intermédiaire du potentiomètre P2 (bouton noir EV).

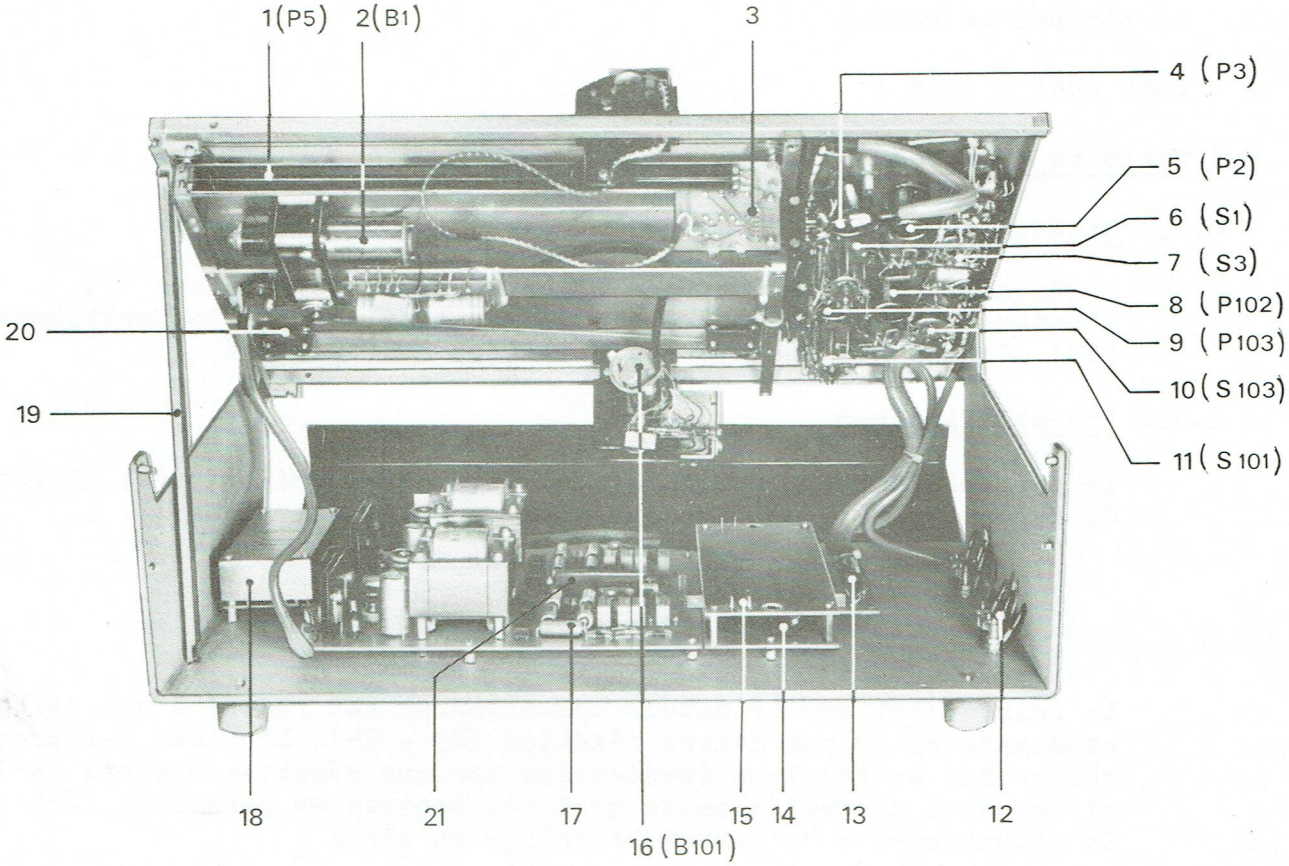
d) Position BT

L'entrée de l'amplificateur est reliée à la sortie du circuit de base de temps par l'intermédiaire de J17.

Filtre 50 Hz

Un filtre RC du type "DOUBLE T" accordé à 50 Hz, permet l'élimination des tensions parasites à cette fréquence, qui pourraient être superposées au signal à enregistrer (éléments C8 à C11 et R13 à R15).

.../...



1 Piste potentiomètre X (P5)

2 Moteur X (B1)

3 Connecteur et potentiomètre d'étalonnage XY (P4 - P104)

4 Potentiomètre d'origine X (P3)

5 Potentiomètre d'échelle variable X (P2)

6 Commutateur de gammes X (S1)

7 Commutateur de fonctions X (S3)

8 Potentiomètre d'échelle variable Y (P102)

9 Potentiomètre d'origine Y (P103)

10 Commutateur de fonctions Y (S103)

11 Commutateur de gammes Y (S101)

12 Bornes d'entrées pour montage rack

13 Connecteur circuit d'entrée préampli

14 Circuit préampli (443 B)

15 Points de test TT0 - TT1 (398)

16 Moteur Y (B101)

17 Circuit alimentation et ampli (396 G)

18 Circuit de commutation automatique 127/220

19 Béquille

20 Butée de fin de mesure X

21 Connecteur circuit base de temps

FIG. 3 - ENREGISTREUR IF 2502

(Boîtier ouvert)

6.3 Tension de référence

Une alimentation sans point à la masse permet d'obtenir par deux régulations successives (diodes Zener CR11 et CR12) une tension de haute stabilité (6,2 V). Cette tension est appliquée au potentiomètre d'asservissement (P5) par les résistances R34 et R35, et ajustée par P4 (étalonnage).

Cette alimentation est reliée à la masse électrique par le potentiomètre P3 qui permet le décalage d'origine.

On recueille en effet sur le curseur de P5 une tension fonction de la position des curseurs de P5 (asservissement) et P3 (origine).

Les condensateurs C15 et C16 assurent le découplage de la source de référence.

Comparaison

La comparaison entre signal et tension de référence s'effectue en "différentiel" au niveau de l'entrée de l'amplificateur Z2.

6.4 Amplificateur

L'amplificateur n'est sensible qu'à la tension d'erreur, c'est-à-dire l'écart entre signal et tension d'asservissement (curseur de P5). Pour ce faire, un premier étage à entrées différentielles utilise un ampli intégré (SFC 2308) Z2.

Le signal est appliqué à l'entrée "+" (3), la tension d'asservissement à l'entrée "-" (2).

Le gain est déterminé par les résistances R36 - R12 - R11 et ajusté par P1.

Le réseau C17 - R37 apporte une "avance" de phase de la tension d'asservissement et permet d'obtenir un amortissement correct de l'enregistreur. Un deuxième étage constitue l'amplificateur de puissance. Il comporte un circuit intégré (SFC 2741 M) et un double montage "Darlington" (Q1 - Q2 - Q3 - Q4).

Le gain en est fixé par les résistances R8 et R9. Cet amplificateur délivre une tension qui peut être positive ou négative, selon le sens nécessaire à la rotation du moteur auquel elle est appliquée.

6.5 Circuit moteur

La tension issue de l'amplificateur de puissance est appliquée au moteur par l'intermédiaire de deux circuits de protection composés des diodes CR9 et CR10 et des contacts de butées de fin de course. Quand le dispositif d'interruption arrive en limite de la surface disponible, le contact correspondant s'ouvre (relais ILS) coupant ainsi l'alimentation du moteur, pour un seul sens de marche.

Alimentations

Une première alimentation délivre après filtrage deux tensions continues (positive et négative) par rapport à la masse électrique d'environ 17 V. Ces tensions alimentent directement l'amplificateur de puissance. Une deuxième alimentation de faible puissance délivre après stabilisation (CR8/CR7/CR5/CR6/ R2/R3/R4/R5) deux tensions (positive et négative) de 15 V destinées à l'alimentation du préamplificateur et du 1er étage de l'amplificateur.

.../...

6.6 Circuit de commande de plume

Il est constitué d'une alimentation non stabilisée délivrant une tension continue de l'ordre de 45 V à vide. Elle assure le fonctionnement de l'électro-aimant de commande de plume. La bobine de cet électro-aimant est protégée contre les surtensions par la diode CR15.

6.7 Commutateur automatique 127/220 (option)

Se référer aux Figures 4 et 5.

Il peut être appliqué à l'appareil une tension comprise, soit entre 110 et 140 V, soit entre 200 et 240 V. L'adaptation des circuits primaires des transformateurs à l'une ou l'autre de ces plages est automatique. Pour ce faire, un circuit de détection permet de commander le relais de commutation "127/220".

En l'absence de tension le relais est au repos, ce qui correspond à la position "220".

A la mise sous tension, deux cas peuvent se présenter :

a) La tension est suffisante pour faire coller le relais par l'intermédiaire de Q2, insuffisante pour saturer Q1 (réseau R1 - R2 - CR2). En ce cas le relais colle, ce qui correspond à la position "127".

b) La tension est suffisante pour faire coller le relais par l'intermédiaire de Q2, mais également suffisante pour saturer Q1.
En ce cas, Q1 court-circuite la tension de commande de Q2 et le relais reste au repos, soit en position "220".
Les éléments sont déterminés pour basculer aux environs des points suivants :

0 à 85 V - position 220
85 à 140 V - position 127
au-delà de 140 V - position 220

L'appareil est donc toujours convenablement alimenté.
Ce circuit est directement relié au réseau d'alimentation.

6.8 Circuit base de temps (option)

Se référer aux schémas N° 800 841 et 800 834 (Fig. 4 A et 5 A).

Le circuit (enfichable) de base de temps permet l'utilisation de l'enregistreur IF 2502 en enregistreur Y = f (t).

A cet effet, un amplificateur opérationnel à très faible courant d'entrée est utilisé en intégrateur générant une rampe de tension. La constante de temps est déterminée par la résistance R4 et le condensateur (à faible fuite) C1.

Un potentiomètre ajustable P2 permet l'étalonnage de la base de temps.

Le relevage de la plume en fin de diagramme se produit automatiquement lorsqu'on place l'interrupteur de mise en route de la base de temps en position "arrêt".

.../...

COMMUTATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION D'ALIMENTATION

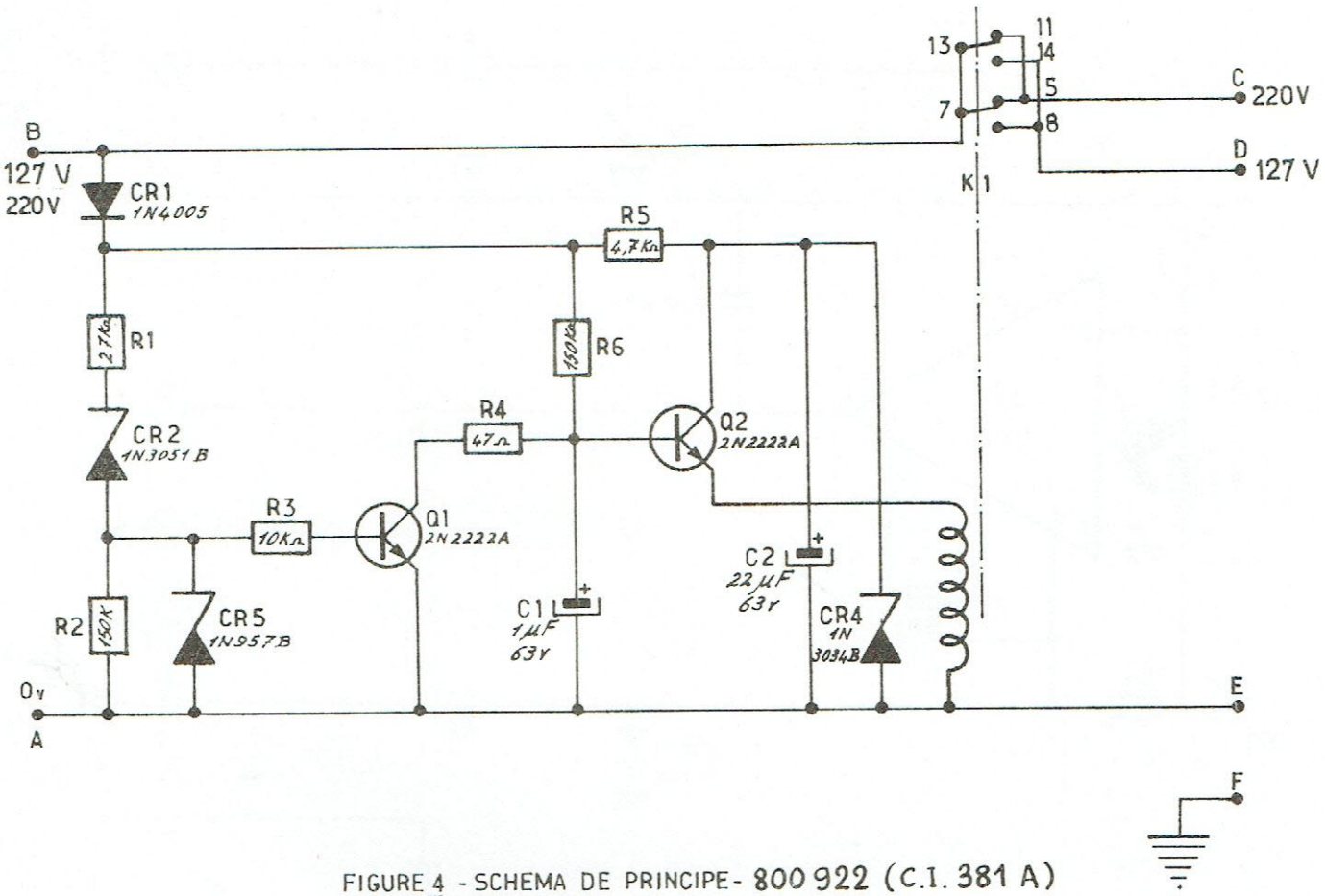


FIGURE 4 - SCHEMA DE PRINCIPE- 800 922 (C.I. 381 A)

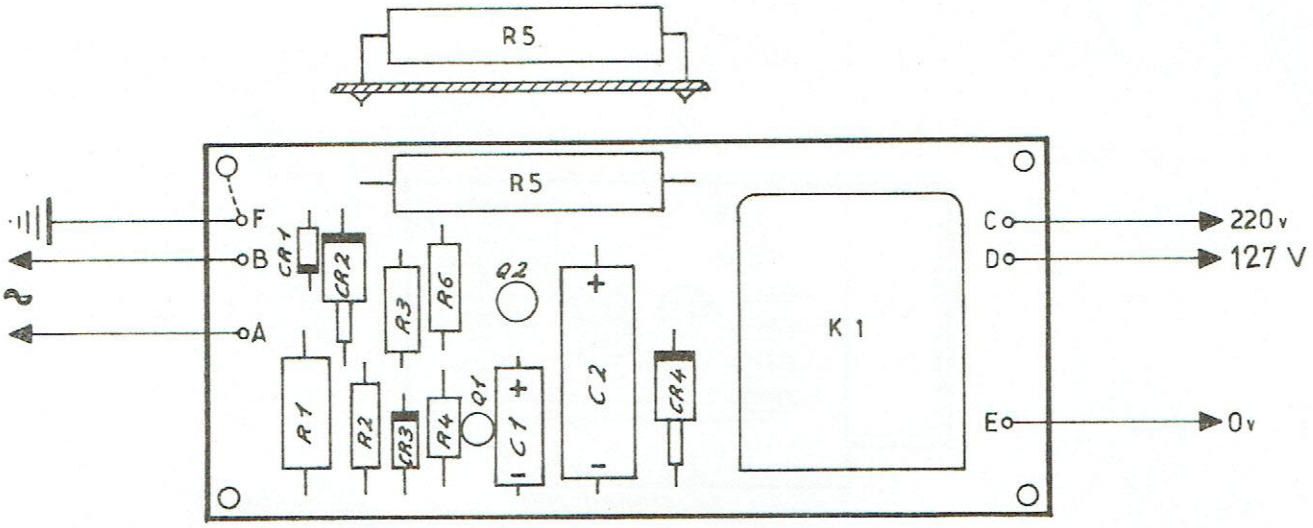


FIGURE 5-SCHEMA DE CABLAGE- 800 924 (CI 381 A)

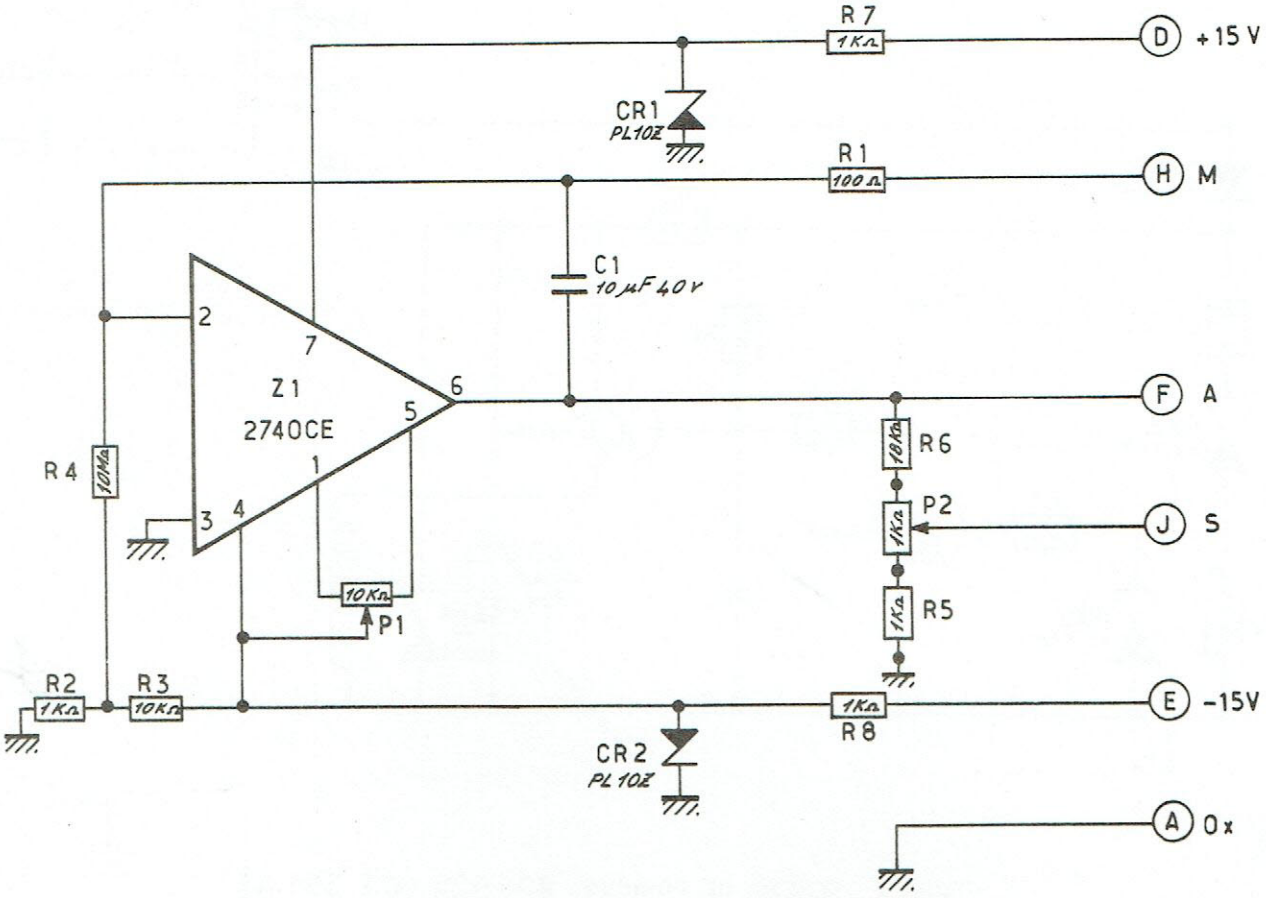


FIGURE 4A-SCHEMA DE PRINCIPE- 800 841 (C.I 405 B)

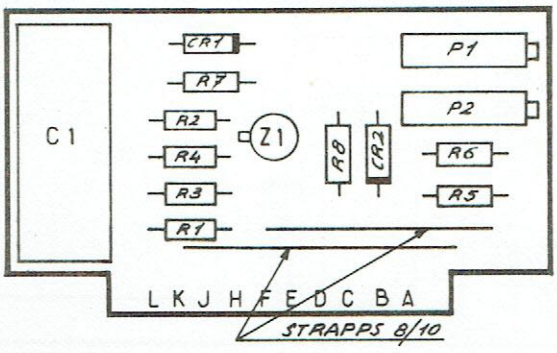


FIGURE 5A-SCHEMA DE CABLAGE- 800 834 (CI 405 B)

7 - DEPANNAGE

7.1 Test global de bon fonctionnement

Pour s'assurer du bon fonctionnement d'un enregistreur IF 2502, procéder ainsi :

a) A l'aide d'un générateur très basse fréquence, injecter simultanément un même signal sinusoïdal sur les voies X et Y.

b) Choisir les gammes de sensibilité correspondant au signal injecté.

c) Si les réglages de gain des amplificateurs sont corrects, la plume devra tracer une diagonale ou plus précisément une ellipse très aplatie, ayant une ouverture correspondant au déphasage suivant :

Déphasage	Petit axe de l'ellipse (mm)	Fréquence (Hz)	Projection du grand axe de l'ellipse sur X et Y (mm)
$\leq 5°$	3	1,2	50
$\leq 5°$	6	0,8	100
$\leq 5°$	12	0,4	200

7.2 Dépannage

Pour accéder aux différents circuits, se reporter aux figures 1 et 3 et procéder ainsi :

a) Soulever l'appareil et dévisser les 4 vis de fixation situées en-dessous de l'appareil des deux panneaux avant et arrière (rep. 1 et 4 figure 1). Retirer ces deux panneaux.

b) A l'avant, sur les côtés, retirer les deux vis bloquant la table d'enregistrement sur le châssis.

c) Soulever la table d'enregistrement d'un angle de 45° environ, en la faisant pivoter autour des deux axes montés sur le socle arrière. Elle peut être alors maintenue dans cette position au moyen de la béquille (rep. 19 figure 3) repliée sous le plateau d'enregistrement et que l'on enclenche dans le logement correspondant, situé à gauche sur le socle de l'appareil.

7.3 Remplacement du câble d'entraînement du chariot porte-plume

Ouvrir le boîtier, soulever la table d'enregistrement comme indiqué au § 7.2, et se reporter aux indications des figures 6 et 7 pour effectuer les opérations suivantes :

7.3.1 Bras X (figure 6)

Le câble est constitué par un fil en dacron renforcé vers son milieu par une petite gaine métallique de Ø 1 x 1,4 x 14 qui sépare le fil en deux parties.

a) Mettre le bras en butée "A".

b) Orienter les trous de P1 à l'horizontale.

c) Fixer le câble à l'aide de la cosse E1 et passer dans l'axe T1.

d) Câbler dans l'ordre P2 - P3 et P1.

e) Sur P1 faire 5 tours et demi, puis passer dans le trou en revenant en arrière et faire un noeud avec le câble (voir détail A).

f) Câbler dans l'ordre P4 et P5.

g) Mettre le tube de Ø 1 x 1,4 x 14 en T2 (position du bras toujours en A) et sertir.

h) Câbler dans l'ordre P6 et P7 et fixer le câble sur la cosse d'arrivée E2.

i) Dégauchir le bras Y par rapport au papier millimétré.

j) Bloquer le bras en T2 à l'aide de la vis V1.

k) Effectuer la tension du câble à l'aide de la poulie P3.

7-3-2 - <u>Bras Y (figure 7)</u>

- Pour accéder au câble "Y" retirer la plaque de protection (Rep. 2 Figure 1) du potentiomètre Y en ôtant les deux vis de fixation.

  Le câble est constitué par un fil en dacron comportant à une extrémité une vis de fixation.

a) Mettre le chariot en butée (point "A").

b) Fixer l'extrémité du câble sur le chariot en E1.

c) Passer le câble successivement sur les poulies P1 - P2 - P3 - P4.

d) Fixer l'autre extrémité du câble sur le chariot en E2 et régler la tension du câble au moyen de la vis.
Bloquer le contre-écrou "D".

a) Mettre le bras en butée "A".

b) Orienter les trous de P1 à l'horizontale.

c) Fixer le câble à l'aide de la cosse E1 et passer dans l'axe T1.

d) Câbler dans l'ordre P2 - P3 et P1.

e) Sur P1 faire 5 tours et demi, puis passer dans le trou en revenant en arrière et faire un noeud avec le câble (voir détail A).

f) Câbler dans l'ordre P4 et P5.

g) Mettre le tube de Ø 1 x 1,4 x 14 en T2 (position du bras toujours en A) et sertir.

h) Câbler dans l'ordre P6 et P7, et fixer le câble sur la cosse d'arrivée E2.

i) Dégauchir le bras Y par rapport au papier millimétré.

j) Bloquer le bras en T2 à l'aide de la vis V1.

k) Effectuer la tension du câble à l'aide de la poulie P3.

7.3.2 Bras Y (figure 7)

Pour accéder au câble "Y", retirer la plaque de protection (rep. 2 Figure 1) du potentiomètre Y en ôtant les deux vis de fixation.

Le câble est constitué par un fil en dacron comportant à une extrémité une vis de fixation.

a) Mettre le chariot en butée (point "A").

b) Fixer l'extrémité du câble sur le chariot en E1.

c) Passer le câble successivement sur les poulies P1 - P2 - P3 - P4.

d) Fixer l'autre extrémité du câble sur le chariot en E2 et régler la tension du câble au moyen de la vis. Bloquer le contre-écrou "D".

8 - ENTRETIEN

8.1 Plume "Rotring"

Un produit d'entretien est prévu dans la boîte d'accessoires.

Pour le bon fonctionnement de l'appareil, et surtout en cas d'arrêt prolongé, il est recommandé de laisser tremper la pointe tubulaire dans le produit d'entretien, en la secouant horizontalement de temps en temps. Le cliquetis que l'on entendra en secouant la pointe est la preuve d'un bon fonctionnement.

8.2 Potentiomètre d'asservissement

Pour nettoyer la piste du potentiomètre X, soulever la table d'enregistrement. La piste X (rep. 1 figure 3) doit être nettoyée soigneusement en utilisant du coton chirurgical imbibé de flugène 113 MA.

Pour nettoyer la piste Y, retirer la plaque de protection (rep. 2 figure 1) en ôtant les 2 vis de fixation, et procéder comme indiqué précédemment.

La barre de glissement du chariot (voie Y) doit être périodiquement nettoyée avec un chiffon propre et sec.

.../...

8 - ENTRETIEN

8-1 - Plume "Rotring"

Un produit d'entretien est prévu dans la boîte d'accessoires. Pour le bon fonctionnement de l'appareil et surtout en cas d'arrêt prolongé, il est recommandé de laisser tremper la pointe tubulaire dans le produit d'entretien en la secouant horizontalement de temps en temps. Le cliquetis que l'on entendra en secouant la pointe est la preuve d'un bon fonctionnement.

8-2 - Potentiomètre d'asservissement

Pour nettoyer la piste du potentiomètre X, soulever la table d'enregistrement. La piste X (rep. 1 figure 3) doit être nettoyée soigneusement en utilisant du coton chirurgical imbibé de flugène 113 MA.
La barre de glissement du chariot (voie Y) doit être périodiquement nettoyée avec un chiffon propre et sec.

9 - NOMENCLATURE

9-1 - Accessoires

L'appareil est monté dans une malette dont le couvercle est amovible. Ce couvercle comporte un logement pour la présente notice et le papier diagramme.
L'enregistreur 2502 est fourni avec une boîte d'accessoires comprenant :

- 1 ensemble plume "Rotring" 1104.
- 1 embout de plume de rechange 7004.
- 1 flacon de produit d'entretien 5280 pour "Rotring"
- 1 flacon d'encre rouge avec bouchon verseur.
- 2 fusibles de 0,3 A retardé.

9-2 - Composants électroniques

Les tableaux ci-dessous donnent les références des composants électroniques utilisés dans l'enregistreur IF 2502

Pour toute commande de pièces de rechange se reporter à ces tableaux qui accompagnent les schémas de principe.

Ces schémas sont valables pour l'ensemble illustré.

9 - REGLAGE IF 2502

9.1 Vérifications préliminaires

. Vérifier l'isolement entre point bas et masse (J2 - J3).

. Vérifier l'impédance d'entrée X et Y sur toutes les sensibilités ZE = 1 MΩ.

9.2 Réglage des zéros des préamplificateurs

(Après 1/4 heure de mise sous tension).

Mettre les commutateurs de gamme sur 10 mV/cm et les commutateurs de fonctions sur "Origine".

Agir sur R8 (voie X) et sur R 108 (voie Y), de façon à obtenir 0 volt (± 1 mV) sur les sorties test (TT1 et TTO) de la voie correspondante.

9.3 Contrôle du gain de la voie Y

Mettre le commutateur de fonctions sur "EF" et le commutateur de sensibilité sur 10 mV/cm. Injecter des échelons de tension de 20 mV dans le sens croissant, puis décroissant. Chaque point obtenu dans le sens décroissant devra se situer à moins de 0,4 mm du point obtenu dans le sens croissant.

9.4 Réglage du gain de la voie X

Mettre les commutateurs de fonctions sur EF et les commutateurs de sensibilité sur 10 mV/cm.

Injecter sur les 2 voies un signal sinusoïdal de 100 mV crête (à 10 % près) et de fréquence 0,8 Hz.

Agir sur le potentiomètre P1, de manière à obtenir sur le tracé une droite à 45° (déphasage nul).

9.5 Etalonnage

Mettre les commutateurs de fonctions sur EF et les commutateurs de sensibilité sur 10 mV/cm.

Appliquer aux entrées X et Y une source de tension étalon.

Sur X appliquer 230 mV
Sur Y appliquer 180 mV.

A l'aide de P4 (X), régler l'étalonnage pour un déplacement du style de 23 cm ± 0,5 mm en X.

A l'aide de P104 (Y), régler l'étalonnage pour un déplacement du style de 18 cm ± 0,4 mm en Y.

Nota : Vérifier le réglage d'origine après chaque manipulation (P3 ou P103).

.../...

9.6 Vérification de la zone morte et de la linéarité de chaque voie

Successivement sur X et Y, sur la même sensibilité, appliquer des échelons de tension de 20 mV dans le sens croissant, puis décroissant. Chaque point obtenu dans le sens décroissant devra se situer à moins de 0,4 mm du point obtenu dans le sens croissant.

9.7 Contrôle du gain du préamplificateur Z1 (voie X)

Mettre le commutateur S6 sur "X1"
" " " S3 sur "EF"
" " " S1 sur "0,2 mV/cm".

Injecter une tension continue de 5 mV entre les bornes d'entrée J1 et J2. On doit mesurer une tension de 250 mV entre les points de test TT1 et TTO (voie X).

9.8 Contrôle du gain du préamplificateur Z101 (voie Y)

Mettre le commutateur S106 sur "X1"
" " " S103 sur "EF"
" " " S101 sur "0,2 mV/cm"

Injecter une tension continue de 4 mV entre les bornes d'entrée J101 et J102. On doit mesurer une tension de 200 mV entre les points de test TT1 et TTO (voie Y).

10 - NOMENCLATURE

10.1 Accessoires

L'appareil est monté dans une mallette dont le couvercle est amovible. Ce couvercle comporte un logement pour la présente notice et le papier diagramme.

L'enregistreur IF 2502 est fourni avec une boîte d'accessoires comprenant :

- 1 ensemble plume "Rotring" 1104.
- 1 embout de plume de rechange 7004.
- 1 flacon de produit d'entretien 5280 pour "Rotring".
- 1 flacon d'encre rouge avec bouchon verseur.
- 2 fusibles de 0,5 A retardé.

10.2 Composants électroniques

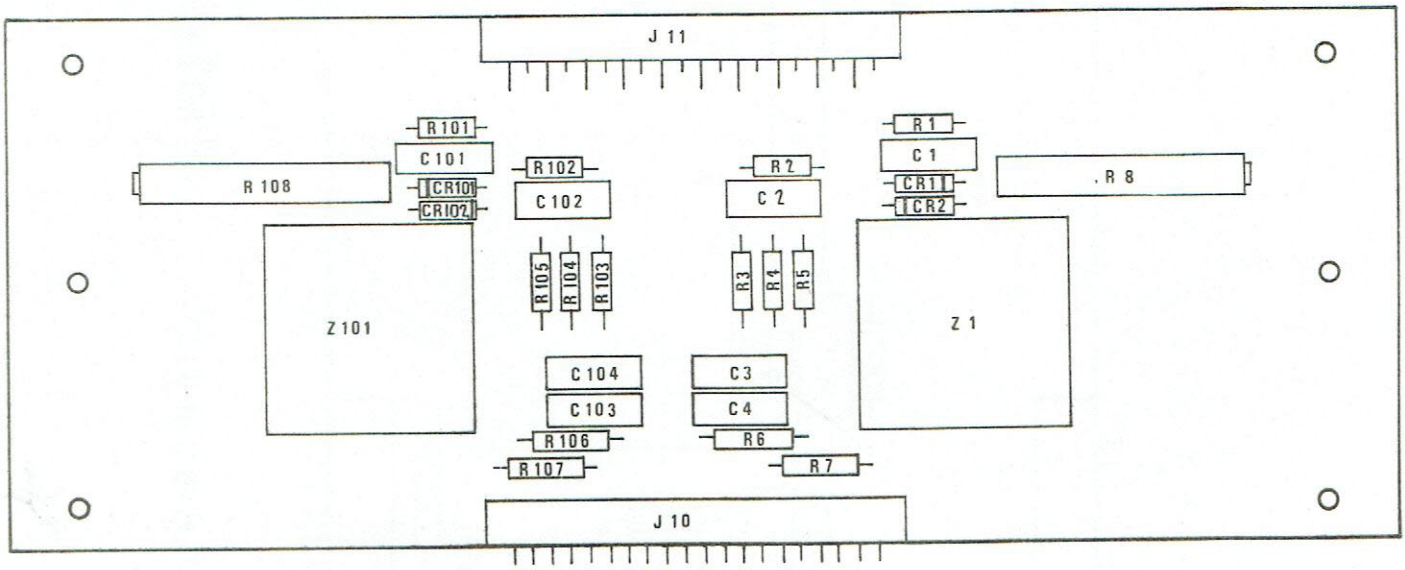
Les tableaux ci-après donnent les références des composants électroniques utilisés dans l'enregistreur IF 2502.

Pour toute commande de pièces de rechange, se reporter à ces tableaux qui accompagnent les schémas de principe.

Ces schémas sont valables pour l'ensemble illustré.

.../...

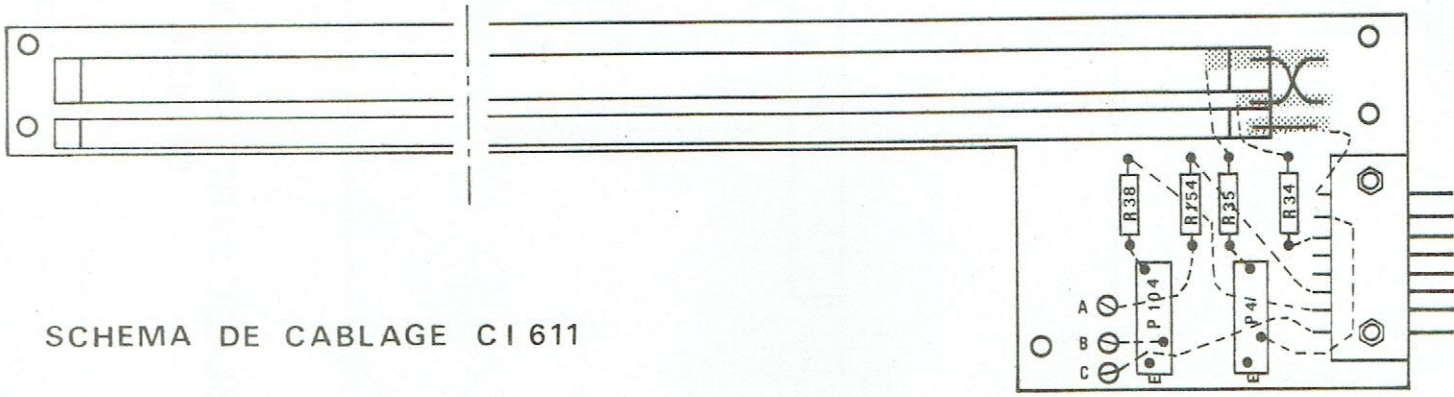
PREAMPLIFICATEUR



SCHEMA DE CABLAGE CI 443 B

Fig 8

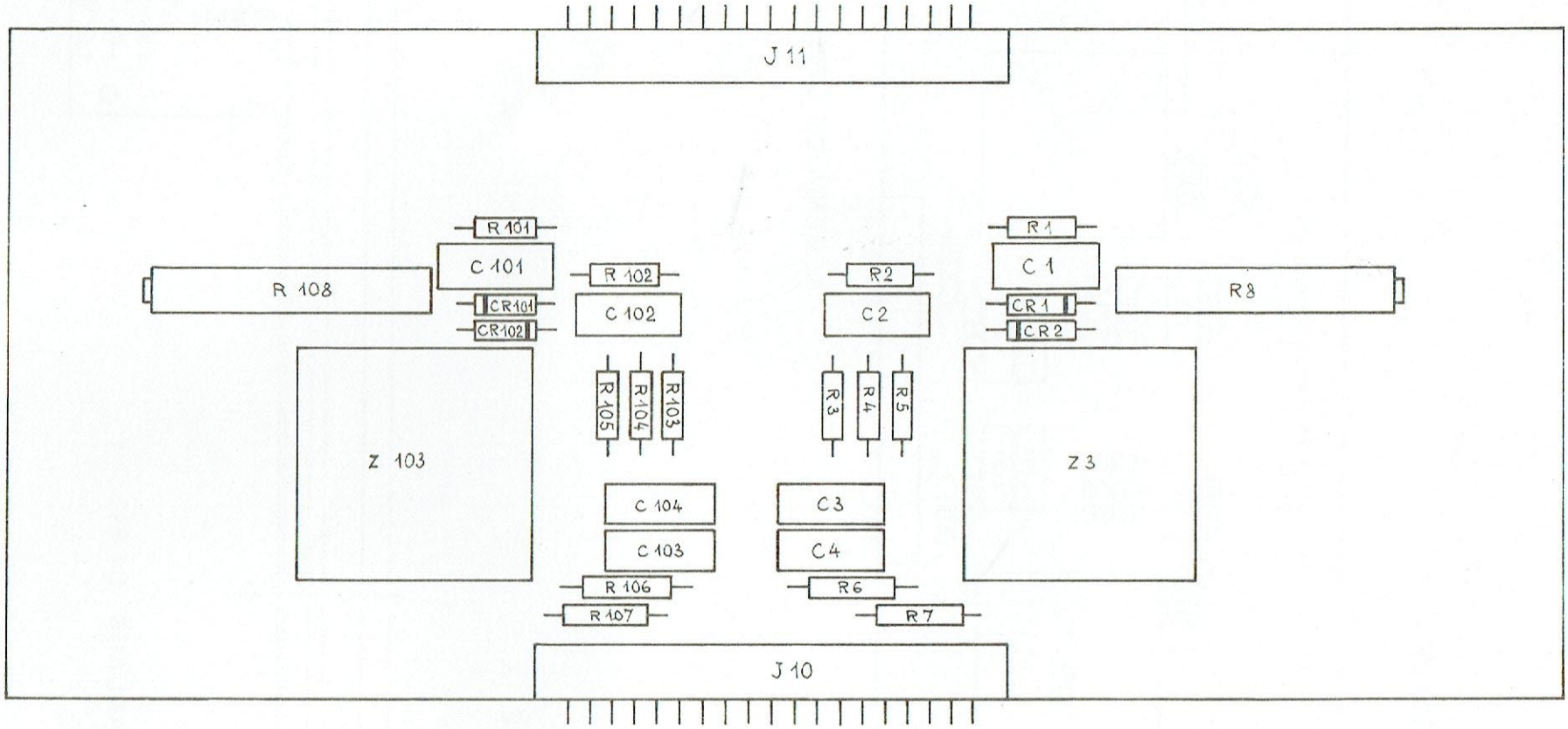
POTENTIOMETRE X



SCHEMA DE CABLAGE CI 611

Fig 9

Fig 8 A



CABLAGE CARTE PREAMPLIFICATEUR
CI 443 B

IF 2502 - 2025 C et S 200 C

ifelec 840061

1) NOMENCLATURE CI 443 (préamplificateur)

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
Z1 - Z101	Circuit intégré AD 52 J	523 859 B 00	ANAL. DEVICES
CR1 - CR2 - CR101 - CR102	Diodes 1 N 3595	523 680 M 00	SESCO
R8 - R108	Potentiomètre 1 kΩ 5 % 1203 A-Y 25 PPM	523 820 B 00	VISHAY
R1 - R101 - R2 - R102	Résistance 100 kΩ 1/4 W 5 %	521 779 C 11	CEREL
R3 - R103	" 1 kΩ " "	521 779 H 11	"
R6 - R106 - R7 - R107	" 10 Ω " "	522 152 R 11	"
R4 - R104	" 48,7 kΩ 1 % RCMS 02 K3	523 803 D 00	SFERNICE
R5 - R105	" 1 kΩ " " "	523 087 T 00	"
C2 - C102	Condensateur 0,22 µF / 63 V PMR ± 10 %	522 960 A 00	EFCO
C3 - C103 - C4 - C104	" 0,1 µF / 100 V PMR ± 20 %	523 635 X 00	"
C1 - C101	" 22 nF / 250 V PMR ± 10 %	523 694 J 00	"
J10	Connecteur 21 br. mâle Réf. 8623.21.54.13.335	526 041 B 00	SOURIAU
J11	" " femelle " 8623.20.64.13.335	526 042 D 00	"

2) NOMENCLATURE CI 396 (amplificateur alimentation)

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
RD1 - RD2 - RD101 - RD102	Radiateur CO 1131 P	800 846	SEEM
P1 - P101	Potentiomètre 100 kΩT 19 P	523 108 N 00	SFERNICE
	Résistances :		
R30 - R130	100 Ω 1/4 W 5 % LGA 0207	521 779 E 00	CEREL
R9 - R10 - R109 - R110	10 kΩ " " " "	521 779 K 00	"
R8 - R37 - R108 - R137	100 kΩ " " " "	521 779 C 00	"
R2 - R3 - R4 - R5) R102 - R103 - R104 - R105)	220 Ω 1/2 W " " "	520 996 Z 00	"
R101	47 kΩ 1/4 W " " "	521 823 S 00	"
R31 - R131	680 Ω " " " "	521 823 M 00	"
R11 - R111	390 Ω " " CC	522 152 C00	
R39	2,7 kΩ 3 W " RMW 4 x 10	522 857 U 00	SFERNICE
R13 - R14 - R113 - R114	14,7 kΩ 1/4 W 1 % RCMS 02 K3	523 802 Y 00	"
R36 - R136	1 MΩ " " " "	522 711 Y 00	"
R33 - R133	2 kΩ " " " "	523 087 X 00	"
R32 - R132	1,2 kΩ " " " "	523 802 C 00	"
R15 - R115	7,32 kΩ " " " "	523 802 S 00	"
R12 - R112	332 kΩ " " " "	523 803 J 00	"
	Condensateurs		
C1 - C2 - C3 - C4 - C5 - C6 - C14 -) C101 - C102 - C103 - C104 -) C105 - C106 - C114)	1000 µF 25 V CMF 85	523 423 A 00	SIC-SAFCO
C7 - C107	100 pF 160 V ± 20 % K 5	522 744 Z 00	FIABLE
C8 - C9 - C10 - C11 -) C108 - C109 - C110 - C111)	0,22 µF " ± 2 % "	522 744 J 00	"
C17 - C117	22 nF " ± 20 % "	523 813 L 00	"
C18	100 µF 63 V CMF 85	523 096 R 00	SIC-SAFCO
C20 - C120	10 nF 160 V ± 20 % K 5	523 813 K 00	FIABLE
T1 - T101	Transfo plan 2.040.52.04	840 205	CECLA
T2	" Réf. TB 471 028	526 139 A 00	AMEC 54,24
J9	Connecteur 21 br. femelle Réf. 8623.21.64.13.335	526 042 B 00	SOURIAU
J17	Connecteur 10 br. femelle Réf. 8600.10.SP 1	526 072 B 00	"
Z1 - Z101	Circuit intégré SFC 2741 M	523 081 C 00	SESCO
Z2 - Z102	" " SFC 2308	523 081 G 00	"
	Diodes		
CR7 - CR8 - CR107 - CR108	Diode Zener PL 15 Z	523 710 J 00	SILEC
CR5 - CR6 - CR105 - CR106	" " PL 20 Z	523 710 K 00	"
CR1 - CR3 - CR4 - CR101 - CR103	Pont de diodes 110 A 1	523 680 N 00	"
CR12 - CR112	Diode Zener 1 N 825	523 017 G 00	"
CR11 - CR111	" " PL 12 Z	523 710 H 00	"
CR2 - CR102	Pont de diodes 110 B 1	523 300 K 00	"
	Transistors		
Q1 - Q3 - Q101 - Q103	TIP 31 B	523 675 Q 00	TEXAS
Q4 - Q104	2 N 2907	522 366 A 00	MOTOROLA
Q2 - Q102	2 N 2222	523 624 R 00	"

3) NOMENCLATURE CI 611 (et câblage sous le plateau)

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
B1 - B101	Moteur 26 P/L 11 216	526 021 C 00	ESCAP
P5	Potentiomètre X - piste potentiométrique 5 kΩ 00820501	840 512	PRECIS
	Support de piste CI 611	840 534	
P4 - P104	Potentiomètre 2,2 kΩ T19P 10 tours	523 108 B 00	SFERNICE
	Potentiomètre Y		PRECIS
P105	Piste potentiométrique Y 5 kΩ 00820600	840 511	"
	Support de piste CI 612	840 526	"
	Curseur	801 415	"
R34 - R134	Résistance 301 Ω 1 % RCMS 02 K3	523 128 Y 00	SFERNICE
R35	" 10 kΩ " " "	523 087 G 00	"
R38	" 14 kΩ " " "	523 802 W 00	"
J13	Connecteur mâle 8 broches TB8 MCI	526 108 B 00	TRELEC
CR9 - CR10 - CR15 - CR109 - CR110	Diode 1 N 4001	523 680 G 00	SILEC
ILS1 - ILS2 - ILS101 - ILS102	Interrupteur ILS 108 standard	526 100 A 00	OREGA-CIFTE

4) NOMENCLATURE CI 411

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
R40 - R41	Résistance 47 Ω 1/4 W 5 % LCA 0227	522 152 T 00	CEREL
C21 - C22	Condensateur 1000 uF 25 V CMF FP	523 865 D 00	SIC-SAFCO
CR9 - CR10	Diode 1 N 4001	523 680 G 00	SILEC

5) NOMENCLATURE CI 381 A (commutateur automatique 127/220 V)

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
Q1 - Q2	Transistor 2 N 2222 A	523 624 H 00	MOTOROLA
	Diodes		
CR1	1 N 4005	523 680 E 00	SILEC
CR2	1 N 3051 B	523 710 F 00	"
CR3	1 N 957 B	522 703 G 00	"
CR4	1 N 3034 B	523 017 R 00	"
	Résistances		
R1	27 kΩ 5 % 1 W	522 304 A 00	CEREL
R2 - R6	150 kΩ " 1/2 W	521 586 U 00	"
R3	10 kΩ " "	520 996 X 00	"
R4	47 Ω " "	520 996 Y 00	"
R5	4,7 kΩ " 10 W RWM 6.34	523 121 D 00	SFERNICE
	Condensateurs		
C1	1 µF 63 V Promisic 015	522 303 B 00	SIC-SAFCO
C2	22 µF " CMF FP	523 865 B 00	"
	Etrier V 23 154 - Z 1022	526 151 A 00	SIEMENS
	Relais taille 2 V23 154 D - 0726 - F 104	526 152 A 00	"
	Support C 42 334 - A 272 - A 3	526 153 A 00	"
	6 Bornes BFM 13.16	526 034 C 00	COMATEL

6) NOMENCLATURE BASE DE TEMPS

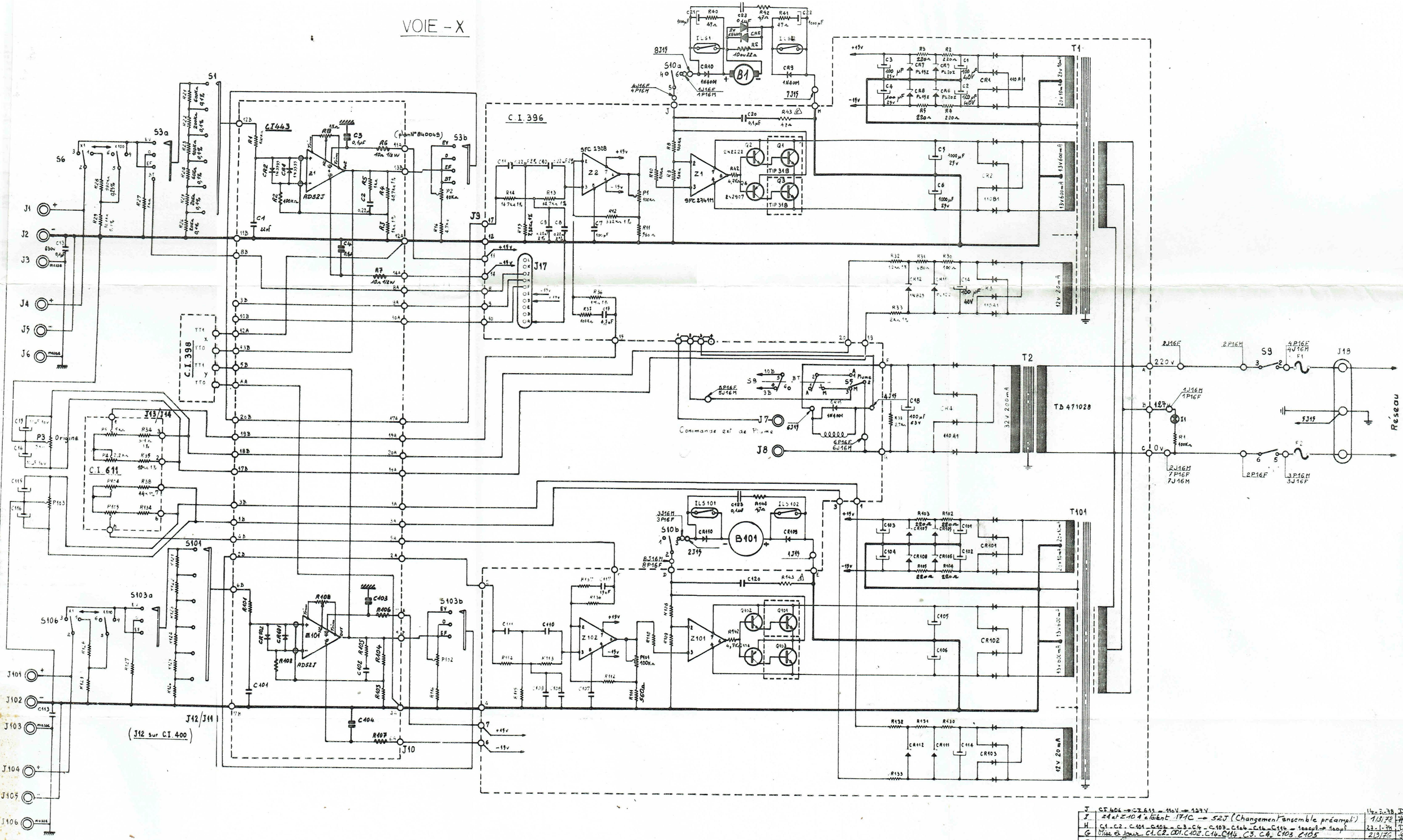
REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
	Résistances		
R1	100 Ω 5 % 1/4 W	521 779 E 00	CEREL
R2 - R5 - R7 - R8	1 kΩ " "	521 779 H 00	"
R3	10 kΩ " "	521 779 K 00	"
R4	10 MΩ " 1/2 W	521 917 L 00	"
R6	18 kΩ " 1/4 W	521 779 D 00	"
	Potentiomètres		
P1	T 19 P 10 kΩ	523 108 H 00	SFERNICE
P2	T 19 P 1 kΩ	523 108 F 00	"
C1	Condensateur 10 µF 40 V 10 % K5	522 744 S 00	FIABLE
CR1 - CR2	Diodes PL 10 Z	523 710 G 00	SILEC
Z1	Circuit intégré 27240 CE	523 081 J 00	TEKELEC

7) NOMENCLATURE PANNEAU DE COMMANDE

REPERE	DESIGNATION		CODE IFELEC	FOURNISSEUR
S3	Commutateur	(4 positions)	800 830	JEANRENAUD
S103	"	(3 positions)	800 831	"
S1 - S101	"	1 galette 1 circuit 6 positions + 1 galette - relais	801 369 A	"
S5	Interrupteur	5636 A unipolaire	526 092 B 00	A.P.R.
S6 - S8 - S9 - S10 - S106	"	5646 A bipolaire	526 092 A 00	"
J1 - J101	Borne rouge	024203	523 477 C 00	ELMA
J2 - J102	" noire	024202	523 477 B 00	"
J3 - J103	" verte	024206	523 477 F 00	"
I1	Porte voyant	PFE 455 rouge transparent avec néon 60 V incorporé	526 102 A 00	ARNOULD
S1 - S101	Bouton	Réf. R4-431	526 149 A 00	AKA
S3 - S103	"	" R4-431	526 149 A 00	"
P2 - P102	CT 19 - 6 A		526 027 B 00	ATOMS
P3 - P103	"		526 027 B 00	"
R1	Résistance CC	100 kΩ 1/2 W 5 % LCA 0411	521 586 L 00	CEREL
R21 - R121	"	600 kΩ 1/4 W 0,1 % FVL	522 936 H 00	GEKA
R22 - R122	"	200 kΩ " " CVL	523 801 A 00	"
R23 - R123	"	100 kΩ " " VVL	523 811 U 00	"
R24 - R124	"	60 kΩ " " "	523 811 V 00	"
R25 - R26 - R125 - R126	"	20 kΩ " " "	523 811 W 00	"
R27 - R127	" CC	1 kΩ 1/2 W 5 % LCA 0411	521 586 H 00	CEREL
R28 - R128	" CM	990 kΩ 1/4 W 0,25 % FVL	522 936 K 00	GEKA
R29 - R129	" CM	10,1 kΩ " 0,1 % VVL	523 811 R 00	"
R34 - R134	"	301 Ω 1 % RCMS 02 K3	523 128 Y 00	SFERNICE
R35	"	10 kΩ " " "	523 087 G 00	"
R16 - R116	"	4,7 kΩ 1/4 W 5 % LCA 0207	521 779 A 00	CEREL
C13 - C113	Condensateur	1 µF 630 V ± 20 % K1	522 023 K 00	FIABLE
C15 - C16 - C115 - C116	"	10 µF 16 V minisic	522 126 M 00	SIC-SAFCO
P2 - P102	Potentiomètre	10 kΩ MOD 534	523 535 E 00	SPECTROL
P3 - P103	"	5 kΩ " "	523 535 B 00	"
J12	Connecteur	21 broches	672 851 G 00	O E C
J14 - J15	"	8 broches TB8F	526 229 A 00	TRELEC
P16	"	8 broches mâles S8M	526 045 J 00	O E C
P16	"	8 broches femelles S8F	526 105 T 00	"
	Capot	Réf. 16-14	526 046 P 00	"

8) NOMENCLATURE CHASSIS

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR
xF1 - xF2	Porte fusible 704 M 709 FEP	526 035	ARNOULD
F1 - F2	Fusible 300 mA D1 TD	522 313 L 00	CEHESS
J18	Cordon fiche droite 2 pôles + terre femelle long. 2 m 3 X 0,75 CLTH noir SVTV	526 158	PERENA
	Passe-fils Réf. 746	521 501	MFOM
J4 - J7 - J104	Borne d'entrée 1586 C rouge	520 468 D 00	JEANRENAUD
J5 - J8 - J105	" " " noire	520 468 B 00	"
J6 - J106	Douille ø 4 Réf. 78 T	521 930 A 00	METALLO



J	CI 406 → CI 611 – 110V → 127V	14-3-78	D.A.
I	Z1 et Z101 étaient 171C → 52J (Changement ensemble préampli)	1/3/78	[illegible]
H	C1 - C2 - C101 - C102 - C3 - C4 - C103 - C104 - C14 - C114 – 1000µF → 100µF	23-1-78	D.A.
G	Mise à jour C1 - C2 - C101 - C102 - C14 - C114 - C3 - C4 - C103 - C105	2/3/76	[illegible]
F	Change valeur de R2 R3 R4 R6 - R102 - R103 - R104 R105 en 220 Ω	23.6.76	[illegible]
E	Mise au point suivant moteur (Nomen 0040)	15.6.76	[illegible]
D	R101 → P101 à 100KΩ R43 et 143 de 47Ω → 47Ω R42 et R142 de 47Ω → 47Ω	21-10-75	DS
C	Ajouté RC sur les moteurs Modifie R35 - R38	26-2-75	DS
B	Modification de C19 au niveau du CI 397	9-1-74	DS
A	Annule et remplace 404050 01 indice H	16-11-74	DS

Matière: _____ Dessiné par Sauvaire Vérifié par _____

Usinage ▽ ▽▽ ▽▽▽ Tolérance _____ Ensemble Nb Date 16-11-74 Echelle —

N° Dossier: 4006

IF2025C _ IF2500

SCHEMA de PRINCIPE

Multi 02

IF2500

ifelec

DEFGAIJ KLM

890031 -

NOPQRSTUVWXYZ