SEM/EA

IF 3802

IF 3800

Documentation Technique

N° 134 - 67 - 01 S1

781

ifelec

17, rue du Moulin des Bruyères
92400 COURBEVOIE - 333 28-14

TABLE des MATIERES

		Pages
I	GENERALITES	1
II	CARACTERISTIQUES	1 à 2
III	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	2 à 3
IV	UTILISATION	3 à 4
V	MISE EN SERVICE	4 à 5
VI	CIRCUITS ELECTRONIQUES	5 à 7
VII	MAINTENANCE	7
VIII	REGLAGES	8 - 9
IX	NOMENCLATURE	10 à 17

Fig. 1 A	Synoptique du circuit d'entrée			2
Fig. 1 B	Synoptique du circuit d'asservissement			2
Fig. 2	Dispositifs de commande			3
Fig. 3	Raccordement des signaux et commande extérieure			4
Fig. 4	Schéma de principe du préamplificateur	IF 3802	890 089	18 - 19
Fig. 5	Câblage du préamplificateur	IF 3802	870 189	20 - 21
Fig. 6	Schéma de principe de l'amplificateur	IF 3800	870 211	22
Fig. 7	Câblage de l'amplificateur	IF 3800	870 193	23
Fig. 8	Schéma général alimentations et servitudes		890 101	24 - 25
Fig. 9	Câblage de l'alimentation des circuits de mesure		870 208	26
Fig. 10	Câblage de la carte servitudes		870 207	27
Fig. 11	Câblage du bras X		890 094	28
Fig. 12	Câblage du bras Y		890 095	29

Documentation technique
N° 134-67-01-S1

Edition 3 - Décembre 1978

I GENERALITES

Les enregistreurs à asservissement potentiométrique de la série IF 3800 sont destinés à l'enregistrement des fonctions de la forme Y = f (X) et Y = f (t).

Une base de temps, applicable sur l'axe de X est incorporée dans le modèle multisensibilité (IF 3802).

La surface d'inscription peut recevoir une feuille de format A3, d'une surface utile de 28 x 38 cm.

Ces enregistreurs sont présentés en rack, pour montage sur tableau, ou en boîtier métallique, pour utilisation sur table.

II CARACTERISTIQUES

Surface d'enregistrement	:	28 x 38 cm.
Mode d'inscription	:	par stylo à pointe en fibre de plastique ou à pointe tubulaire.
Entrées	:	flottantes asymétriques.
Impédance d'entrée	:	1 MΩ constant.
Sensibilité en X et en Y	:	
. IF 3802 (multicalibre)	:	inverseur à deux positions :
- position x 1	:	0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 mV/cm
- position x 100	:	20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1 000 mV/cm
Echelle variable par potentiomètre vernier	:	interpolation entre les échelles fixes : x 1 à x 2,5
Cadrage de l'origine	:	réglage continu par rapport à l'origine (potentiomètre 10 tours)
. Axe des X	:	- 40 à + 40 cm
. Axe des Y	:	- 30 à + 30 cm
Vitesse	:	60 cm/s en Y ; 50 cm/s en X
Précision	:	0,35 ~~0,2~~ % de la pleine échelle
Linéarité	:	0,15 % de la pleine échelle
Fidélité	:	0,2 % de la pleine échelle
Bande passante en Y	:	5 Hz à - 3 dB pour 5 cm d'élongation
Bande passante en X	:	4 Hz à - 3 dB pour 5 cm d'élongation
Déphasage entre voies	:	< 5° à 1,5 Hz pour un déplacement de 10 cm en X et en Y
Tensions maximales admissibles	:	entre bornes d'entrée et terre (500 V en courant continu (400 V c. à c. en courant alternatif
Surcharges	:	160 V en courant continu
	:	300 V crête à crête en courant alternatif
Résistance d'isolement	:	> 100 MΩ sous 500 V continu entre point froid et masse châssis
Réjection sur calibre 200 µV/cm	:	(résistance de déséquilibre : 1 kΩ) :
. mode série	:	≥ 40 dB à 50 Hz
. mode commun	:	≥ 100 dB à 50 Hz ; ≥ 140 dB en continu
Domaine d'utilisation en température	:	0 à + 50° C (étalonnage à 23° C)
Influence de la température	:	200 ppm/° C (étalonnage)
Tension d'épreuve diélectrique	:	500 V crête
Alimentation réseau	:	127 ou 220 V ± 10 % - 50 Hz ; 60 Hz sur demande
Consommation	:	60 VA environ
Commandes auxiliaires	:	

. Interrupteurs réseau, "servo" et fixation du papier
. Départ-arrêt base de temps (possible après fixation du papier)
. Abaissement de plume : manuel, automatique ou à distance (contact fermé ou niveau TTL). L'abaissement de la plume n'est possible que si la fixation du papier a été effectuée.

Dimensions :

. montage rack 19 pouces : 486 x 483 x 200 mm (47 mm de saillie par rapport aux équerres).
. montage en boîtier de table : 488 x 446 x 158 mm.

Masse : 12 kg environ.

BASE DE TEMPS (IF 3802)

Une base de temps incorporée à l'IF 3802, commutable sur l'axe des X, permet l'enregistrement de fonctions de la forme : Y = f (t).

Une sécurité n'autorise le fonctionnement de la base de temps que si la fixation du papier a été effectuée.
Le bras X revient automatiquement à zéro en fin de course ou lorsqu'on arrête la base de temps.

. Cadences de balayage : 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 50 s/cm
. Linéarité : 1 %
. Commande extérieure par contact fermé impulsionnel.

III PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT - Voir Fig. 1 A et Fig. 1 B

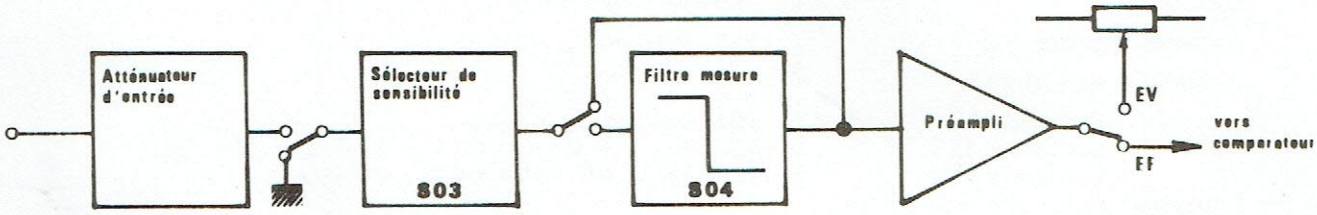


Fig. 1 A : Circuit d'entrée

Les enregistreurs IF 3800 comportent deux servomécanismes identiques et indépendants, entraînant respectivement la plume (voie Y), et son bras support (voie X). Le principe de fonctionnement est le même pour les deux voies.

La tension à mesurer est appliquée à un préamplificateur à travers les sélecteurs de gammes (S01 : x 1 et x 100) et de sensibilités (S03), et le filtre mesure (S04). La combinaison des deux commutateurs permet d'obtenir 12 sensibilités de 200 µV/cm à 1 V/cm.

Après un filtre 50 Hz en double T, le signal préamplifié kVe est comparé, au moyen d'un amplificateur différentiel, à la tension Va issue du potentiomètre d'asservissement.

La tension différentielle ou tension d'erreur est alors : Vd = kVe - Va

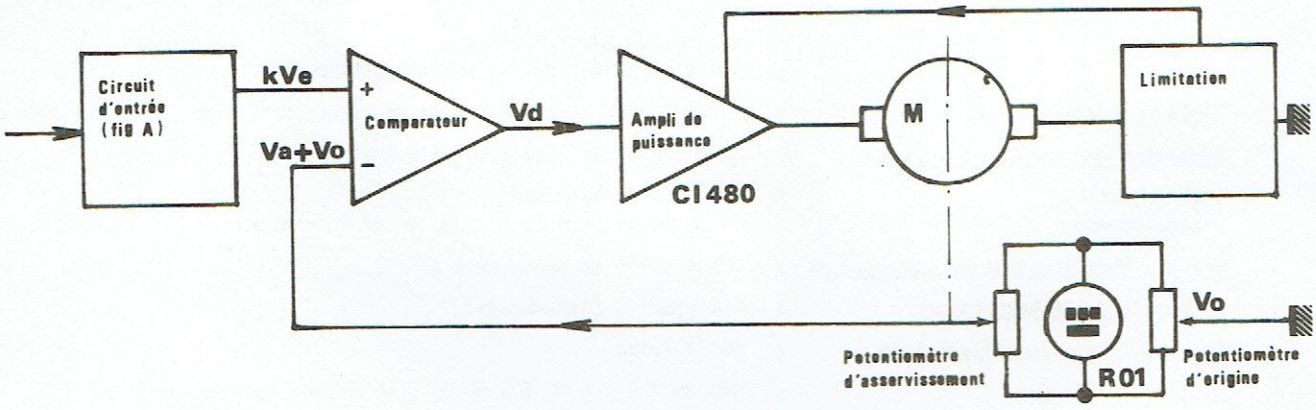


Fig. 1 B : Circuit d'asservissement

Lorsqu'un décalage d'origine est effectué, cette équation devient : Vd = kVe - (Va + Vo),
Vo étant la tension sur le curseur du potentiomètre d'origine (R01).

Après amplification (carte ampli CI 480), la tension Vd alimente le moteur dans le sens convenable.

Celui-ci entraîne le dispositif d'inscription et le curseur du potentiomètre d'asservissement jusqu'à annulation de la tension d'erreur.

Un dispositif de limitation automatique du couple moteur a été prévu ; celui-ci agit quand le bras X ou le chariot Y rencontre un obstacle, soit en butée, soit accidentellement au cours d'un déplacement.

Le circuit est composé d'une prise d'information "courant", suivie d'un amplificateur détecteur et d'un double circuit de commutation temporisée.

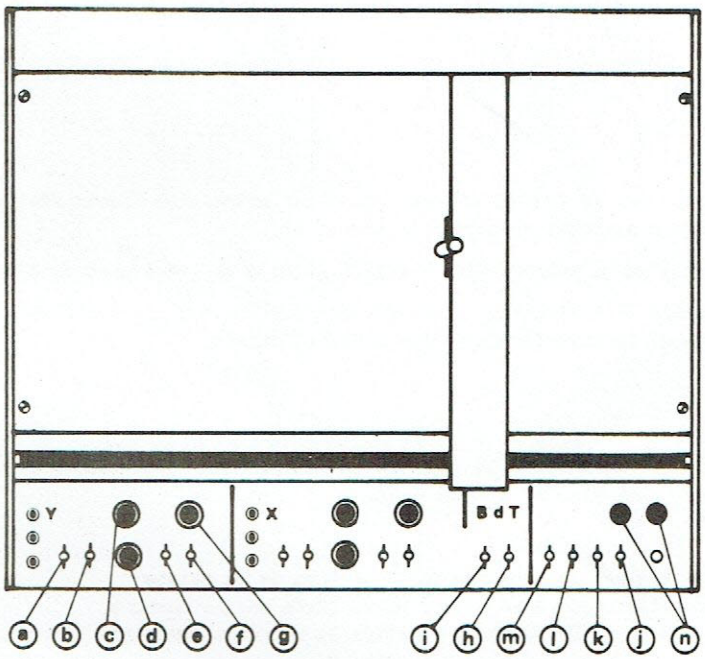
Les enregistreurs IF 3802 sont équipés d'une base de temps commutable sur l'axe des X pour les enregistrements Y = f (t).

IV UTILISATION

IV.1 - INSTALLATION

Toutes les commandes sont accessibles sur la face supérieure de l'enregistreur.

Les commandes à distance de l'abaissement de plume et de la base de temps sont accessibles au-dessous de l'appareil. Les entrées X et Y y sont également disponibles.



IV.2 - DISPOSITIFS DE COMMANDE - Voir Fig. 2 ci-dessus

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

a - inverseur de gammes de sensibilités x 1 et x 100
b - inverseur MESURE-ORIGINE.
Cet inverseur est remplacé par un commutateur à trois positions pour la voie X : MESURE - ORIGINE - Base de temps.
c - potentiomètre 10 tours pour le cadrage de l'origine.
d - commutateur de sensibilités.
Sur la voie X, lorsque la base de temps est enclenchée, ce commutateur effectue la sélection des échelles de temps (graduations rouges).
e - commutateur du filtre MESURE (avec - sans).
f - inverseur échelle fixe (EF) et échelle variable (EV).
g - potentiomètre d'échelle variable.
h - interrupteur Marche-Arrêt de la base de temps, pour la voie X seulement.
i - interrupteur Départ-RAZ de la base de temps (voie X).

En outre, sur la partie droite du tiroir de commande, sont disposés les commandes générales et les fusibles :

j - interrupteur général "Réseau" et son voyant.
k - interrupteur "PAPIER", pour la fixation électrostatique du papier.
l - interrupteur "PLUME" , pour l'abaissement de la plume.
m - interrupteur "SERVO" , pour la commande des moteurs.
n - les deux fusibles de l'alimentation.

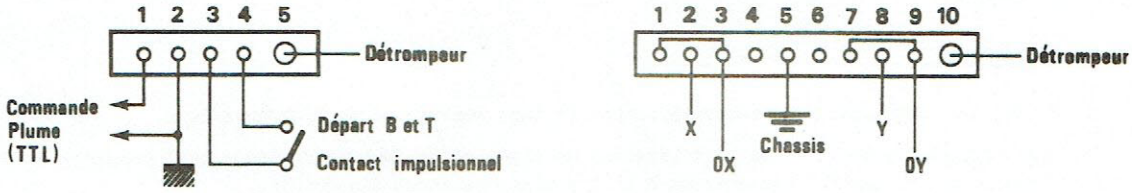
IV.3 - RACCORDEMENT

Pour chaque voie, les signaux à enregistrer peuvent être raccordés, soit sur bornes situées sur la face avant, soit sur celles disposées sur le fond de l'enregistreur (connecteur 10 broches)

Borne rouge : point chaud
Borne noire : " froid
Borne verte : Masse.

Dans le cas où les commandes extérieures sont utilisées (connecteur 5 broches), les raccorder comme indiqué ci-dessous :

- abaissement de plume : niveau logique TTL ou contact fermé
- départ base de temps : par contact fermé impulsionnel.



Raccordement des signaux et commande extérieure

V MISE EN SERVICE

V.1 - FIXATION DU PAPIER

Le papier est maintenu sur la surface d'inscription par attraction électrostatique. Ce dispositif permet l'utilisation de diverses sortes de papier de format A3.

La fixation s'effectue par l'interrupteur "PAPIER" situé sur la partie droite de la table.

Nota : Pour la sécurité d'utilisation, l'abaissement de plume et le départ de la base de temps ne sont possibles que si la fixation du papier a été effectuée.

V.2 - INSCRIPTION

L'inscription s'effectue au moyen d'une plume à pointe en fibre synthétique ou d'une plume à pointe tubulaire. Les plumes sont placées dans la boîte de fournitures.

Pour la mise en place :

- Retirer le capuchon de protection de la pointe
- Visser la plume sur la bague fixée sur le chariot
- Retirer la plume et remettre le capuchon après utilisation.

L'abaissement et le relevé de plume s'effectuent manuellement au moyen de l'interrupteur "PLUME", ou à distance par niveau logique (TTL) ou contact fermé. L'interrupteur "PLUME" doit alors être en position relevée (A).

V.3 - ENREGISTREMENT Y = f (X)

a) Raccorder l'enregistreur au réseau (s'assurer que l'appareil est bien prévu pour la tension du réseau 127 V ou 220 V).

b) Mettre l'interrupteur "RESEAU" en position "M". Le voyant de contrôle doit s'allumer.

c) Mettre une feuille sur la surface d'inscription et la fixer en commutant l'inverseur "PAPIER" en position "M".

d) Mettre l'interrupteur "SERVO" en position M.

e) Sur les deux voies X et Y, placer l'interrupteur "Mesure-Origine" en position "Origine" et effectuer le cadrage de l'origine au moyen des potentiomètres "ORIGINE" correspondants.

f) Sur les deux voies X et Y, placer chaque 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. Utiliser les inverseurs x 1 - x 100 si la tension à mesurer est élevée.
Pour fonctionner en échelle variable, placer l'inverseur "EF-EV" sur la position "EV" et faire le réglage de sensibilité au moyen du potentiomètre "EV".

g) Raccorder les signaux à enregistrer aux bornes d'entrée de l'enregistreur.

h) Placer l'inverseur "MESURE-ORIGINE" en position "MESURE".

i) Abaisser la plume au moyen de l'interrupteur "PLUME" ou par la commande à distance.

V.4 - ENREGISTREMENT Y = f (t)

Pour la voie Y, effectuer les mêmes opérations que pour l'enregistrement Y = f (X).

Pour la voie X, sur laquelle s'applique la base de temps, placer le commutateur à 3 positions "Mesure-Origine-Base de temps" en position "Base de temps". Cette position met hors circuit tous les autres réglages et raccordements.

Mettre la base de temps en circuit au moyen de l'interrupteur "M/A BdT".

Sélectionner la vitesse voulue sur le commutateur de sensibilités (graduations rouges).

Enclencher la base de temps au moyen de l'interrupteur (fugitif) "Départ-RAZ Base de temps". La base de temps ne peut démarrer que si la fixation du papier a été effectuée.

Nota : Le bras X revient automatiquement à zéro en fin de course ou lorsque l'on arrête la base de temps.

VI CIRCUITS ELECTRONIQUES

Les circuits sont identiques pour les deux voies. Seule diffère la partie Base de temps, incorporée à la voie X. La description ci-dessous est donnée pour la voie Y, complétée par des annotations particulières pour la base de temps.

VI A - CIRCUITS D'ENTREE - Voir schéma 890 089 (CI 486 D)

1°) Atténuateur

Le circuit d'entrée comprend l'inverseur de gammes x 1 et x 100 (S01), le commutateur de modes de fonctionnement (S02) (MESURE - ORIGINE et Base de temps pour la voie X), le commutateur de sensibilités (S03) et l'interrupteur filtre MESURE (S04).

2°) Préamplificateur

Il est constitué d'un amplificateur opérationnel MA 01, dont le gain est ramené à une valeur constante de 50 par contre-réaction (R12 - R13 - R14).

L'entrée est protégée contre les surtensions éventuelles par une résistance série (R10) et deux diodes montées en tête-bêche (CR 01 - CR 02).

Le potentiomètre R11 permet le calage du zéro.

3°) Commutateur d'échelle variable

L'inverseur S05 en position "EV" relie la sortie du préamplificateur au potentiomètre R02 pour le fonctionnement en échelle variable.

4°) Filtre 50 Hz

Un filtre RC en double T, accordé à 50 Hz, permet l'élimination des tensions parasites à cette fréquence, qui pourraient être superposées au signal à enregistrer (éléments de C05 à C08 et de R16 à R19).

VI B - CIRCUIT DE COMPARAISON - Voir schéma 890 089

1°) Comparateur

Le comparateur MA 02 est réalisé par un amplificateur opérationnel utilisé en différentiel.

Le signal à mesurer est appliqué sur l'entrée non inverseuse; l'entrée inverseuse reçoit la tension d'asservissement issue du curseur du potentiomètre.

Le gain de l'amplificateur est fixé par R21, R22 (ajustable) et R23.

Le circuit R25 et C10 permet d'obtenir un amortissement correct de l'enregistreur.

2°) Tension de référence et décalage d'origine

Une alimentation flottante permet d'obtenir par deux régulations successives, une tension de haute stabilité. Cette tension est appliquée au potentiomètre d'asservissement par les résistances R28 et R29, et ajustée par R30 (étalonnage).

Cette alimentation est reliée à la masse électrique par le potentiomètre R01 qui permet le décalage d'origine.

On recueille en effet sur le curseur du potentiomètre d'asservissement une tension qui est fonction de sa position et de celle du curseur du potentiomètre de décalage d'origine (R01).

Les condensateurs C13 et C14 assurent le découplage de la source de référence.

VI C - CIRCUIT D'AMPLIFICATION - Voir schéma 870 211

1°) Amplificateur (CI 480)

Il est constitué d'un amplificateur opérationnel (MA 01 - CI 480) associé à un étage de puissance formé par un double montage en Darlington complémentaire.

Cet étage de haute fiabilité ne comporte aucun réglage, ce qui lui confère une interchangeabilité absolue.

La tension de commande est appliquée directement au moteur d'entraînement du groupe d'inscription. Les résistances R05 et R06 assurent la protection en tension des transistors de sortie.

Le réseau R07 - C03 les protège contre les signaux haute fréquence pouvant provenir du moteur.

2°) Circuit de protection du moteur

Cette carte d'amplification comporte également un circuit de limitation électronique du couple moteur, en cas de butée en fin de course.

Ce circuit est constitué d'un amplificateur opérationnel, monté en amplificateur écrêteur à seuil. Le seuil est déterminé par la consommation du moteur d'asservissement.

En fonctionnement normal, l'amplificateur fournit des signaux de ± 10 V crête à 50 Hz, qui maintiennent les condensateurs C4 et C5 en état de décharge, par CR01 et CR02.

Lorsque la valeur du seuil est dépassée (cas du moteur en butée), l'amplificateur est bloqué à + ou - 10 V, et charge C4 ou C5 à travers R12 ou R13.

Le potentiel à la base de Q01 ou Q02 s'élève, et, après une constante de temps supérieure au temps de réponse pleine échelle (R12 - C05 ou R13 - C04), les transistors de commande de l'amplificateur d'asservissement sont bloqués.

Le courant de sortie de l'amplificateur tombe alors à zéro et le moteur s'arrête.

VI D - BASE DE TEMPS (voir schéma 890089)

La base de temps n'est applicable que sur la voie X (commutateur 3 positions "Mesure - Origine - BdT").

Le circuit comporte essentiellement un amplificateur opérationnel MA 05, le condensateur C38 et la résistance R68, qui constituent un intégrateur à courant constant.

La tension de référence est obtenue à partir d'une diode Zener CR11.

L'ensemble du circuit permet la charge de C38 suivant une fonction linéaire du temps.

La tension de sortie de l'intégrateur est appliquée à l'entrée X de l'enregistreur à travers la résistance R65 (ajustable).

L'échelle de base de temps est déterminée par l'ensemble des résistances commutables du sélecteur de sensibilités de la voie X.

La commande de la base de temps s'effectue à travers le relais k01, dont un contact court-circuite le condensateur C38 lorsque la base de temps n'est pas utilisée.

Le bras X revient automatiquement à zéro lorsque la base de temps s'arrête (en fin de course ou par arrêt manuel).

VI E - ALIMENTATIONS (CI 489 et 490 A) (schéma 890 101)

Les alimentations des divers circuits sont réparties sur deux cartes imprimées :

1°) Carte alimentation CI 490 A (voir schéma 870 208)

Cette carte fournit, après redressement et filtrage, et pour les deux voies X et Y :

- + 10 V, constituant la tension de référence du potentiomètre d'asservissement.
  Cette tension est stabilisée par la diode Zener CR07, et appliquée au potentiomètre après une seconde stabilisation (CR03 - CI 486 D).
- + et - 20 V pour l'alimentation des circuits de préamplification et de comparaison.
  Cette alimentation est stabilisée une première fois par les diodes Zener CR09 et CR10; elle est transformée ensuite en + et - 15 V, filtrée et stabilisée (sur la carte CI 486 D).
- + et - 12 V, nécessaire à l'alimentation des amplificateurs (CI 480).

2°) Carte alimentation CI 489 (voir schéma 870 207)

Elle fournit la tension continue de 700 V, pour la fixation électrostatique du papier, à partir de 300 V efficaces et d'un circuit doubleur de tension. Le courant est limité par la résistance R08, en série avec la table.

Cette carte regroupe également l'alimentation et le circuit de commande de plume, constitué par un commutateur à transistor qui attaque l'électroaimant.

La tension d'alimentation réseau est distribuée à travers un filtre FL01 vers la face avant, aux interrupteurs, fusibles et voyant.

VII MAINTENANCE

VII A - MAINTENANCE PREVENTIVE

. Veiller au bon fonctionnement des plumes. Les retirer et les ranger dans la boîte d'accessoires en cas d'arrêt prolongé.

Si la plume est encrassée, utiliser le produit d'entretien fourni et y laisser tremper la pointe tubulaire, en la secouant horizontalement de temps en temps.

. Si des défauts apparaissent au niveau du glissement du chariot et du bras, il est indispensable de renvoyer la table en usine.

Nettoyer éventuellement les barres de glissement à l'aide d'un chiffon sec.

Eviter IMPERATIVEMENT tout solvant ou nettoyant gras.

. Vérifier périodiquement la tension des câbles d'entraînement du bras et du chariot et les embrayages des moteurs. Toutes les indications nécessaires sont données sur les schémas 890 094 et 890 095.

VII B - MAINTENANCE CORRECTIVE

1°) Alimentation

Deux fusibles protègent l'alimentation. Ils sont accessibles en face avant, sur la partie droite de la table.

Valeur des fusibles : 630 mA en 220 V
1,25 A en 127 V.

Des rechanges sont fournis dans la boîte d'accessoires.

Le changement de tension (220 - 127 V) se fait par un strapp, soudé sur la carte "servitudes" CI 490 A - (schéma 870 207).

2°) Circuits de mesure

Pour accéder aux circuits d'entrée, dévisser les quatre vis qui retiennent la plaque frontale (près de la face avant) et la retirer.

Les contrôles peuvent alors être effectués. Pour disposer totalement du tiroir d'entrée, dévisser les quatre vis de la face avant. Le tiroir peut alors être retiré, mais reste relié aux autres organes par les connecteurs.

Les contrôles suivants sont à effectuer en cas de panne :

- Vérifier la présence de la tension de référence + 10 V (sorties 4-5 et 29-30 de la carte d'alimentation schéma 890 089).
- Vérifier la tension aux bornes des potentiomètres d'asservissement X et Y :
  1,65 V ± 10 % en X, bornes 7 et 9 schéma 890 089
  1,20 V ± 10 % en Y, bornes 32 et 33 " "
- Vérifier les alimentation + et - 15 V.

Pour s'assurer du fonctionnement correct du préamplificateur MA 03 :

- appliquer 280 mV continu en Y et 380 mV continu en X
- placer les sélecteurs de sensibilités en position 10 mV/cm
- en sortie du circuit MA 03, on doit retrouver les mêmes valeurs qu'à l'entrée.

3°) Amplificateur

En raison de la conception du circuit d'amplification, les risques de pannes sont très réduits. Les cartes d'amplification ne comportent aucun réglage.
Le dépannage peut se réduire au remplacement d'une carte défectueuse.

VIII REGLAGES

Après une quelconque intervention de maintenance corrective, il est nécessaire de refaire certains réglages.

La procédure suivante est à suivre, après avoir laissé l'appareil en circuit pendant une demi-heure environ.

VIII A - PREREGLAGE DE L'ETALONNAGE : à effectuer après une quelconque intervention.

- Régler l'origine à zéro.
- Passer en MESURE et appliquer un échelon de tension de : 380 mV en X
  280 mV en Y
  les commutateurs de sensibilités étant en position 10 mV/cm.
- Le bras X et le chariot Y doivent se déplacer sur toute l'échelle.
  Autrement retoucher respectivement avec R61 et R30.

VIII B - REGLAGE DU GAIN ET DE L'AMORTISSEMENT

Ces réglages portent sur l'étage de comparaison et doivent être vérifiés après intervention sur le préamplificateur (MA 01 - MA 03) ou sur le comparateur (MA 02 - MA 04).

Ils ne peuvent être effectués que si la mécanique est en parfait état : embrayage et tension des câbles correcte.

1°) Gain

Il n'est pas recommandé de retoucher ce réglage.

Il nécessite un générateur de tension à front de montée lent (1 seconde), pouvant délivrer 10 échelons de tension successivement. Chaque point obtenu dans le sens décroissant devra se situer entre 0,2 et 0,4 mm du point obtenu dans le sens croissant.

Augmenter le gain au moyen de R22 (voie Y) et R54 (voie X) si ces résultats ne sont pas obtenus.

2°) Amortissement : Réglage à effectuer sur Y, puis sur X.

A l'aide d'un générateur de signaux carrés, appliquer des créneaux de tension d'une valeur légèrement inférieure à la pleine échelle.

Sur la voie Y, l'amortissement étant réglé à sa valeur critique, il ne doit se produire aucun dépassement. Modifier la valeur du condensateur C10 jusqu'à restitution parfaite du créneau.

Sur la voie X, un dépassement maximal de 8 mm est autorisé. Effectuer le réglage en modifiant éventuellement la valeur du condensateur C27.

Vérifier ensuite le déphasage entre voies en appliquant simultanément sur les voies X et Y un signal sinusoïdal de 1,5 Hz, d'une amplitude de 10 cm.

L'ouverture maximale constatée de l'ellipse devra être inférieure ou égale à 5°. Autrement, retoucher avec R22 (voie Y) ou R54 (voie X).

VIII C - TENSION DE DECALAGE DU PREAMPLIFICATEUR (offset)

Ce réglage doit être effectué après intervention sur le circuit de préamplification.

Placer les inverseurs "MESURE-ORIGINE" en position "ORIGINE" et mettre les potentiomètres d'échelle variable au maximum (sens contraire aux aiguilles d'une montre)

Passer alternativement d'échelle fixe en échelle variable au moyen de l'inverseur "EV - EF".

Il ne doit pas se produire de déplacement sensible de la plume. Autrement, agir sur R11 (voie Y) et sur R43 (voie X).

VIII D - REGLAGE DEFINITIF DE L'ETALONNAGE

A effectuer si nécessaire, en procédant de la même façon qu'en VIII A.

VIII E - BASE DE TEMPS

1°) Tension de décalage de l'intégrateur (offset)

Sur la voie X, mettre le commutateur de sensibilités en position 1 s/cm (échelle rouge B d T).

L'inverseur "EF-EV" doit être en position "EF".

Mettre l'interrupteur général de la base de temps en position "M", mais ne pas l'enclencher ("RAZ").

Passer alternativement de la position "ORIGINE" à "Base de temps" (inverseur 3 positions).

Si le bras se déplace, retoucher au moyen de la résistance R67 jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de déplacement sensible.

2°) Etalonnage de l'échelle des temps

Ce réglage exige un dispositif de référence du temps (chronomètre par exemple).

Placer le commutateur de sensibilités de la voie X sur la position 10 s/cm.

Mettre la base de temps en marche (inverseur "M/A" Base de temps) et démarrer la base de temps (inverseur "DEPART-RAZ) en même temps que le chronomètre.

Le bras X doit arriver en butée au bout de 380 s, et revenir à zéro.

Autrement, retoucher au moyen de la résistance R65 jusqu'à obtention du temps exact.

Nota : Si ce dernier réglage a été effectué, il est nécessaire de vérifier à nouveau celui de la tension de décalage de l'intégrateur (voir chapitre VIII - E 1°).

IX NOMENCLATURE

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	TABLE			
	Micro-contact réf. HP 11	526 067 A00	C E M	1
	Connecteur réf. S3MCIC/2	526 063 A00	O E C	1
	Connecteur réf. S3F/2	526 105 W00	O E C	1
	Capot réf. 1605	526 046 A00	O E C	1
	Cordon secteur	526 052 A00		1
	Pontet réf. 1795	526 079 A00	MFOM	7
	Pontet réf. 1470	526 146 A00	MFOM	6
	Cosse réf. 1165	520 536 A00	MFOEM	2
	Câble Microlin BWR 26.1	526 007 A00	BERGEN	2770 mm
	Entretoise ENISO-1	526 160 A00	ACCEL	6
	Roulement ADR WX3 ZZ T6 G20	311 195 G00		6
	SERVO MECANISME X			
	Plateau d'embrayage	800 097		1
	Bague de friction	800 098		1
	Poulie	800 357		1
	Platine	800 976		1
	Axe	800 978		1
	Pignon 130 dents	800 981		1
	Pignon 18 dents	800 982		1
	Ressort	840 343		1
	Moteur 28PL21.222 49	526 091 A00		1
	Roulement ADA WX4 ZZ T6 G20	311 95 R00		2

REPERE	D E S I G N A T I O N	C O D E IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	POTENTIOMETRE X			
	Corps de potentiomètre	840 191		1
	Potentiomètre 3,8 kΩ	840 170		1
	Curseur	801 034		1
	Canon isolant réf. CO 984	526 049 A00	S E E M	2
	Rondelle isolante	358 027 Q00	CHAUVIN ARNOUX	1
	Rondelle isolante	358 029 F00	CHAUVIN ARNOUX	1
	B R A S Y			
	Axe de porte-plume	800 366		1
	Axe	800 096		1
	Plateau d'embrayage	800 097		1
	Bague de friction	800 098		1
	Support avant Y	800 341		1
	Support arrière Y	800 342		1
	Enjoliveur avant Y	800 343		1
	Bras de porte-plume	800 347		1
	Porte-plume	800 348		1
	Enjoliveur bras Y	800 350		1
	Poulie motrice	800 357		1
	Bague support - plume	800 455		1
	Bague de chariot X	800 931		2
	Bague de chariot Y	800 933		2
	Ressort	801 026		1
	Chariot X	840 194		1
	Moteur 26 PL11216 4 (13 dents	526 021 A00		1
	Réducteur KR 26 5 : 1 avec roulement	526 022 C00		1
	Electro-aimant type EGP avec noyau standard Ø 3 iso et ressort de rappel	526 066 A00		1
	Roulement WX 3 ZZ T6 G20	311 195 G00		1
	Roulement WAX3 ZZ T6 G20	311 195 Q00		2

REPERE	D E S I G N A T I O N	C O D E IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	POTENTIOMETRE Y			
	Corps de potentiomètre	840 192		1
	Potentiomètre 2,9 kΩ	840 169		1
	Curseur	801 034		1
	Canon isolant réf. CO 984	526 049 A00	S E E M	2
	Rondelle isolante	358 027 Q00	CHAUVIN ARNOUX	1
	Rondelle isolante	358 029 F00	CHAUVIN ARNOUX	1
	TIROIR D'ENTREE IF 3802			
R01-R03	Potentiomètre 22 kΩ P50 A3 - A - R	522 256 N00	SFERNICE	2
R02-R04	Potentiomètre 5 kΩ 3540 S	523 860 B00	BOURNS	2
X01-X02	Porte-fusible réf. 31 1001	526 036 A00	ARNOULD	2
F01-F02	Fusible cartouche 5 x 20 0,63A temporisé	522 313 B00	CEHESS	2
DS01	Voyant réf. SGF 6/1C rouge	526 065 A00	ARNOULD	1
J01-J04	Borne rouge réf. 024 - 203	523 477 C00	ELMA	2
J02-J05	Borne noire réf. 024 - 202	523 477 B00	ELMA	2
J03-J06	Borne verte réf. 024 - 206	523 477 F00	ELMA	2
	Bouton frein CT 19 - 3M	526 027 P00	ATOMS	2
	Bouton frein CT 19 - 6A	526 027 B00	ATOMS	2
	Bouton AKA R4 - 311	526 053 A00	A K A	2
	Capuchon W3 - 302	526 054 A00	A K A	2
	Bague	801 148		2
	Bague de centrage	801 178		14
	Connecteurs			
P02	réf. S15 M/1	526 045 R00	O E C	1
P01	réf. S17 M/1	526 045 T00	O E C	1
P03	réf. 2481 M/20	526 069 C00	O E C	1
	Capots			
	réf. 1627	526 046 H00	O E C	1
	réf. 1629	526 046 J00	O E C	1

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	CARTE PREAMPLI IF 3802 CI 486 E			
	Connecteurs			
J01	réf. S10 FCICC/1	526 032 U00	O E C	1
J02	réf. S5 FCICC/1	526 032 V00	O E C	1
	Commutateurs			
S03-S09	KR10CA1CI type CME 1G 1C 6 positions à 60° axe standard	526 030 D00	R E S	2
S08	Inverseur	526 031 D00	A P R	1
	Interrupteurs			
S01-S02-S04-S05-S06-S07-S10-S11-S12-S14-S15-S16	type 5446 WW 13	526 031 B00	A P R	12
S13	type 5444 WW 13 2A	526 031 C00	A P R	1
K01	Relais LOK 24 V DC	622 461 C90	CHAUVIN ARNOUX	1
	Résistances			
R01-R33	990 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 F00	HOLCO	2
R02-R34	10,1 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 R00	HOLCO	2
R04-R36	600 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 S00	HOLCO	2
R05-R37	200 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 T00	HOLCO	2
R06-R38	100 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 B11 U00	HOLCO	2
R07-R39	60 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 V00	HOLCO	2
R08-R09-R40-R41	20 kΩ 0,1% type H4 D c.m	523 811 W00	HOLCO	4
R13-R45	48,7 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 803 D00	SFERNICE	2
R14-R46	1 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 087 T00	SFERNICE	2
R17-R49 R18-R50	147 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 839 M00	SFERNICE	4
R20-R52	332 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 803 J00	SFERNICE	2
R24-R56	1 MΩ 1% RCMS05K3 c.m	522 711 Y00	SFERNICE	2
R29	3,48 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 802 L00	SFERNICE	1
R59	2,74 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 087 E00	SFERNICE	1
R28-R60	301 Ω 1% RCMS02K3 c.m	523 128 Y00	SFERNICE	2
R27-R62	3,32 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 087 U00	SFERNICE	2
R19-R51	73,2 kΩ 1% RCMS02K3 c.m	523 839 N00	SFERNICE	2
R03-R35-R15-R47	1 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 H00		4
R10-R42 R12-R44-R25-R57	100 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 C00		6

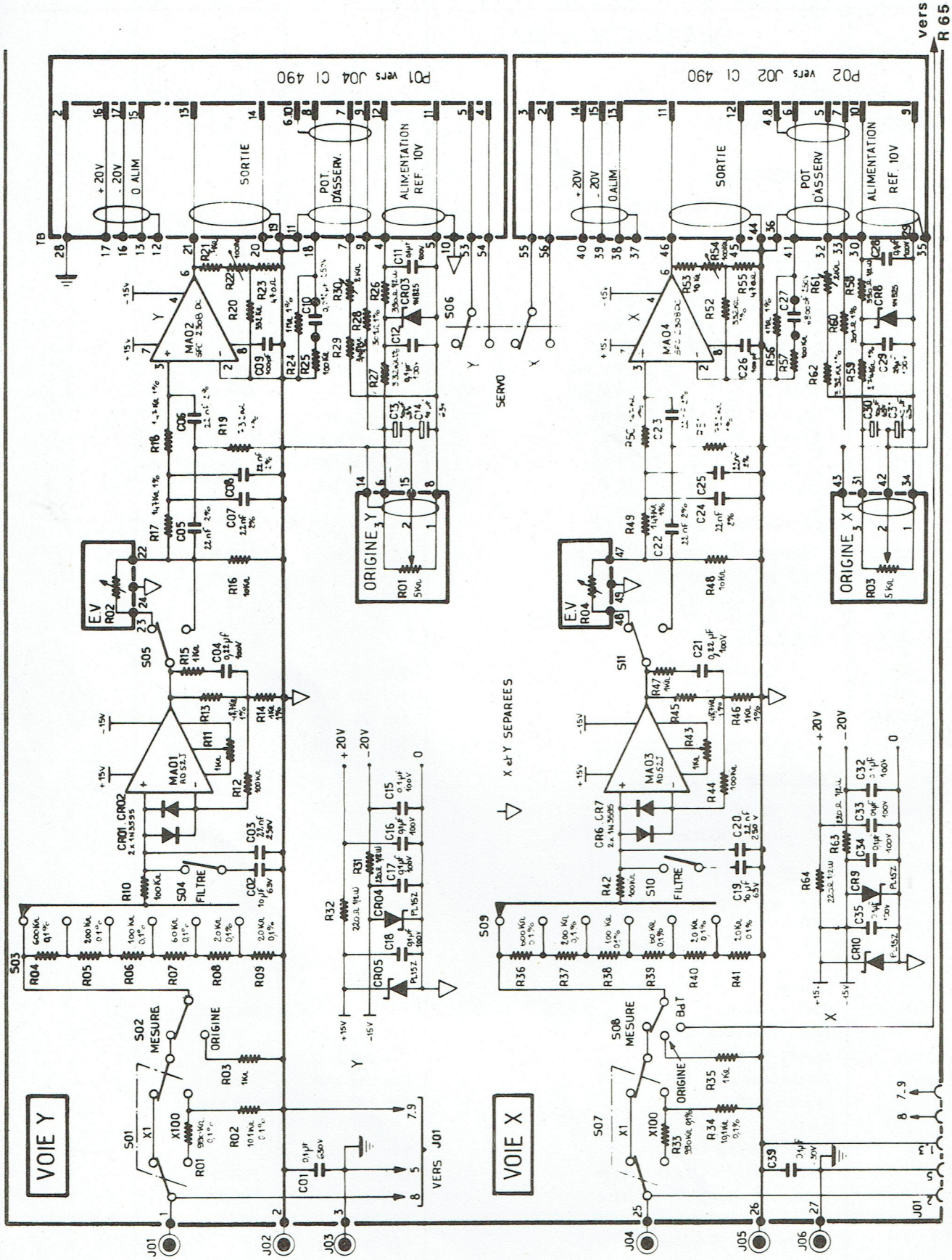
REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
R16-R48 R69-R53	10 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 K00		4
R21	47 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 823 S00		1
R26-R58	390 Ω 5% 1/2 W c.c	521 586 B00		2
R31-R63 R32-R64	220 Ω 5% 1/2 W c.c	520 996 Z00		4
R72	100 Ω 5% 1/4 W c.c	521 779 E00		1
R68	10 MΩ 5% 1/2 W c.c	522 728 C00		1
R71	820 Ω 5% 1/4 W c.c	521 823 C00		1
R70-R73-R23-R55	470 Ω 5% 1/4 W c.c	521 779 G00		4
R66	22 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 B00		1
	Potentiomètres			
R30-R61	2 kΩ T 93 YA ± 20%	523 862 A00	SFERNICE	2
R65-R11-R43	1 kΩ T 93 YA ± 20%	523 862 B00	SFERNICE	3
R67	10 kΩ T 93 YA ± 20%	523 862 C00	SFERNICE	1
R22-R54	100 kΩ T 93 YA ± 20%	523 862 D00	SFERNICE	2
	Condensateurs			
C01-C39-C37	0,1 µF 630 V PMR	523 694 E00	E F C O	3
C03-C20	22000 pF 250 V PMR	523 694 D00	E F C O	2
C04-C21	0,22 µF 100 V PMR	523 694 F00	E F C O	2
C09-C26	100 pF GIZ 604 ± 20%	523 228 N00	L C C	2
C13-C29-C14-C30	10 µF 63 V CMF.FP	523 096 S00	SIC-SAFCO	4
C40	0,47 µF 100 V PMR ± 20%	523 238 R00	E F C O	1
C11-C28-C12-C29-C15-C32-C16-C35-C17-C34-C18-C35	0,1 µF 100 V PMR ± 20%	523 635 X00	E F C O	12
C38	10 µF 63 V BRP7 ± 10%	523 238 C00	EUROFARAD	1
C36	100 µF 63 V CMF.FP	523 096 R00	SIC-SAFCO	1
C05-C22-C06-C23-C07-C24-C08-C25	22 nF 160 V PMR64 ± 2 %	523 635 Z00	EUROFARAD	8
C02-C19	10 µF 63 V PMR ± 20%	523 093 S00	E F C O	2
C10	0,01 µF 250 V PMR ± 20%	523 635 Y00	E F C O	1
C27	6800 pF 250 V PMR ± 20%	523 178 L00	E F C O	1
	Circuits intégrés			
MA1-MA3	52 J	523 859 B00		2
MA2-MA4	SFC 2308 DC	523 093 E00		2
	+ intercalaire 4225	526 033 B00		1

REPERE	DESIGNATION				CODE IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	Diodes						
CR01-CR06-CR02-CR07	IN 3595				523 680 M00	SESCO	4
CR04-CR09-CR05-CR10	PL 15 Z				523 710 J00	SILEC	4
CR03-CR08	1 N 825				523 017 G00	SESCO	2
CR11	BZX 83 C 10				523 017 X00	SESCO	1
CR13-CR14-CR15	1 N 4148				522 703 U00	SESCO	3
CR12	1 N 4002				523 680 H00	SILEC	1
	CARTE AMPLI IF 3800 CI 480 A						
	Dissipateur				800 986		1
	Résistances						
R16-R17	330 Ω	5 %	1/4 W	c.c	521 779 J00		2
R05-R06	470 Ω	"	"	"	521 779 G00		2
R09-R10	1,5 kΩ	"	"	"	521 823 L00		2
R04	4,7 kΩ	"	"	"	521 779 A00		1
R01	9,1 kΩ	"	"	"	521 779 N00		1
R14-R15-R02	10 kΩ	"	"	"	521 779 K00		3
R11-R12-R13	100 kΩ	"	"	"	521 779 C00		3
R03	150 kΩ	"	"	"	522 152 G00		1
R07	15 Ω	"	1/2 W	"	522 305 H00		1
R08	1 Ω	"	3 W	RCM 4.10	522 857 H00	SFERNICE	1
	Condensateurs						
C3-C6-C7	0,1 µF	100 V	BR7L		523 635 X00	EUROFARAD	3
C8	33 nF	250 V	PMR		523 694 H00	EFCO	1
C4-C5	10 µF	63 V	CMF-FP		523 096 S00	SIC-SAFCO	2
C1-C2	2200 µF	25 V	CMF-FP		523 096 N00	SIC-SAFCO	2
	Diodes						
CR1-CR2-CR3-4-5-6	1 N 4148				522 703 U00		6
CR7-CR8	BZX 83 C10				523 017 X00		2

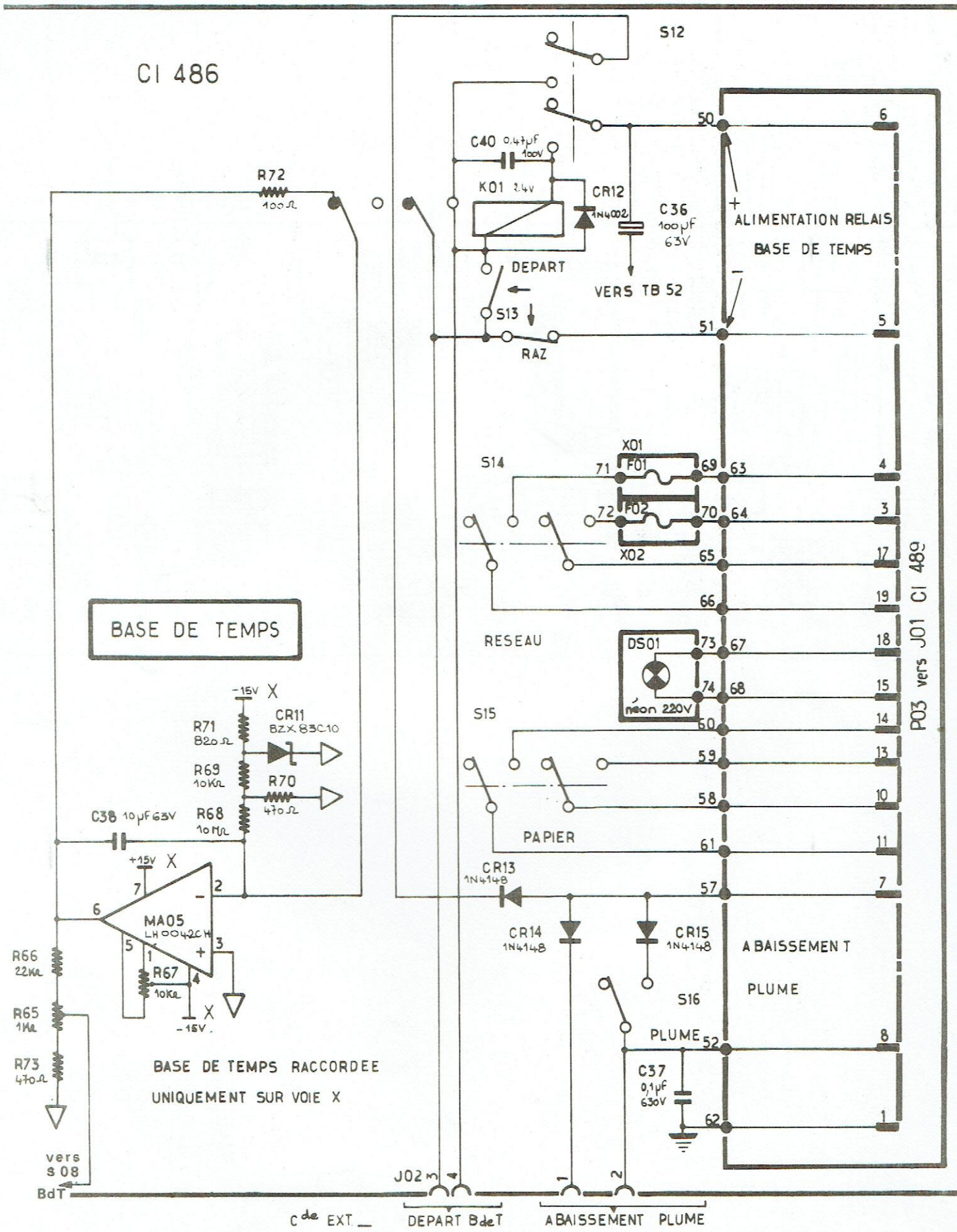
REPERE	D E S I G N A T I O N	C O D E IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	Transistors			
Q1-Q6	2N 2907	522 366 A00		2
Q2-Q5	2N 2222 A	523 624 H00		2
Q3	TIP 31B	523 675 Q00		1
Q4	TIP 32B	523 675 Y00		1
	Circuit intégré			
MA01-02	SFC 2741 DC	523 093 B00	SESCO	2
	Divers			
	Intercalaire pour transistors "4195"	526 033 A00	O E C	4
	Connecteur réf. 8601 - 17 - 04 - 10	526 028 A00	SOURIAU	1
	CARTE ALIMENTATION CI 490 A			
	Connecteurs			
J01	S15 FCIC/15	526 038 B00	O E C	1
J02	S17 FCIC/17	526 039C00	O E C	1
J03-J04	8601.17.06.13A	526 028 B00	SOURIAU	2
	Transformateurs			
T01	Transfo ampli X	840 324		1
T02	Transfo ampli Y	840 323		1
	Résistances			
R01-R05	100 ΩΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 E00		2
R02-R06-R03-R07	220 Ω 5% 1/2 W c.c	520 996 Z00		4
R04-R08	82 kΩ 5% 1/4 W c.c	522 369 J00		2
	Condensateurs			
C01-C02 C03-C06-C07-C08	100 µF 40 V CMF.FP	523 096 Z00	SIC-SAFCO	6
C04-C09-C05-C10	0,1 µF 100 V PMR	523 635 X00	EFCO	4
	D i o d e s			
CR01-CR07	PL 10 Z	523 710 G00	SILEC	2
CR03-CR09-CR04-CR10	PL 20 Z	523 710 K00	SILEC	4
CR02-CR08-CR05-CR11	110 A1	523 680 N00	SILEC	4
CR06-CR12	110 B1	523 300 K00	SILEC	2

REPERE	DESIGNATION	CODE IFELEC	FOURNISSEUR	QUANTITE
	CARTE SERVITUDES CI 489 A			
	Connecteur			
J01	2481 FCI/1	526 062 D00	O E C	1
	Transformateur			
T01	Transfo servitudes	840 325		1
	Résistances			
R02	1 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 H00		1
R03	15 kΩ 5% 1/4 W c.c	521 779 R00		1
R01	2,7 kΩ 5% 1 W c.c	523 241 F00		1
R04	100 Ω 3 W RWM 4 x 10	522 857 A00	SFERNICE	1
R05	47 Ω 3 W RWM 4 x 10	522 857 D00	SFERNICE	1
R06-R07	470 kΩ 5% 1/4 W c.c	522 635 F00		2
R09	300 kΩ 5% 1/4 W c.c	523 321 R11		1
R10	100 Ω 5% 1/2 W c.c	520 996 T00		1
R08	2,2 MΩ 5% 1/2 W c.c	522 305 C00		1
	Condensateurs			
C01	220 µF 63 V CMF.FP	523 096 Y00	SIC-SAFCO	1
C02	0,1 µF 100 V PMR	523 635 X00	EFCO	1
C03-C04	0,1 µF 630 V PMR	523 694 E00	EFCO	2
	Diodes			
CR02	1N 4148	522 703 U00	SESCO	1
CR03	110 A1	523 680 N00	SILEC	1
CR04-CR05	1N 4007	523 680 J00	SILEC	2
CR01	1N 4002	523 680 H00	SILEC	1
	Transistors			
Q01-Q02	2N 1893	523 624 A00	SESCO	2
	+ intercalaire réf. 419 S	526 033 A00	O E C	2
	Filtre			
FL01	réf. FN 22 - 0,8/2	526 038 A00	SCHAFFNER	1
	ACCESSOIRES			
	Housse	801 102		1
	Etui en texon		PHOTOSAC	1
	Connecteur S10 M/10	526 045 V00	O E C	1
	Capot 1615	526 046 F00	O E C	1
	Connecteur S5 M/5	526 045 W00	O E C	1
	Capot 1609	526 046 C00	O E C	1
	Mousse			1
	Plume rotring 1104	526 014 G00		1
	Plume 4604 / II/1/R1 rouge	526 012 C00	VERMES	2
	Plume 4604/II/1/R1 noire	526 012 D00	VERMES	2
	Flacon d'encre rouge	526 015 L00		1
	Flacon d'encre noire	526 015 M00		1
	Flacon nettoyeur Rotring 5280	526 087 A00		1
	Fusibles 220V 0,63 A D1DT	522 313 B00	CEHESS	2
	ou 127V 1,25 A D1DT	522 313 M00	CEHESS	2
	Clé pour 6 pans creux à prendre sur bouton		ATOMS	2
	Bloc diagramme	840 321 A00		1

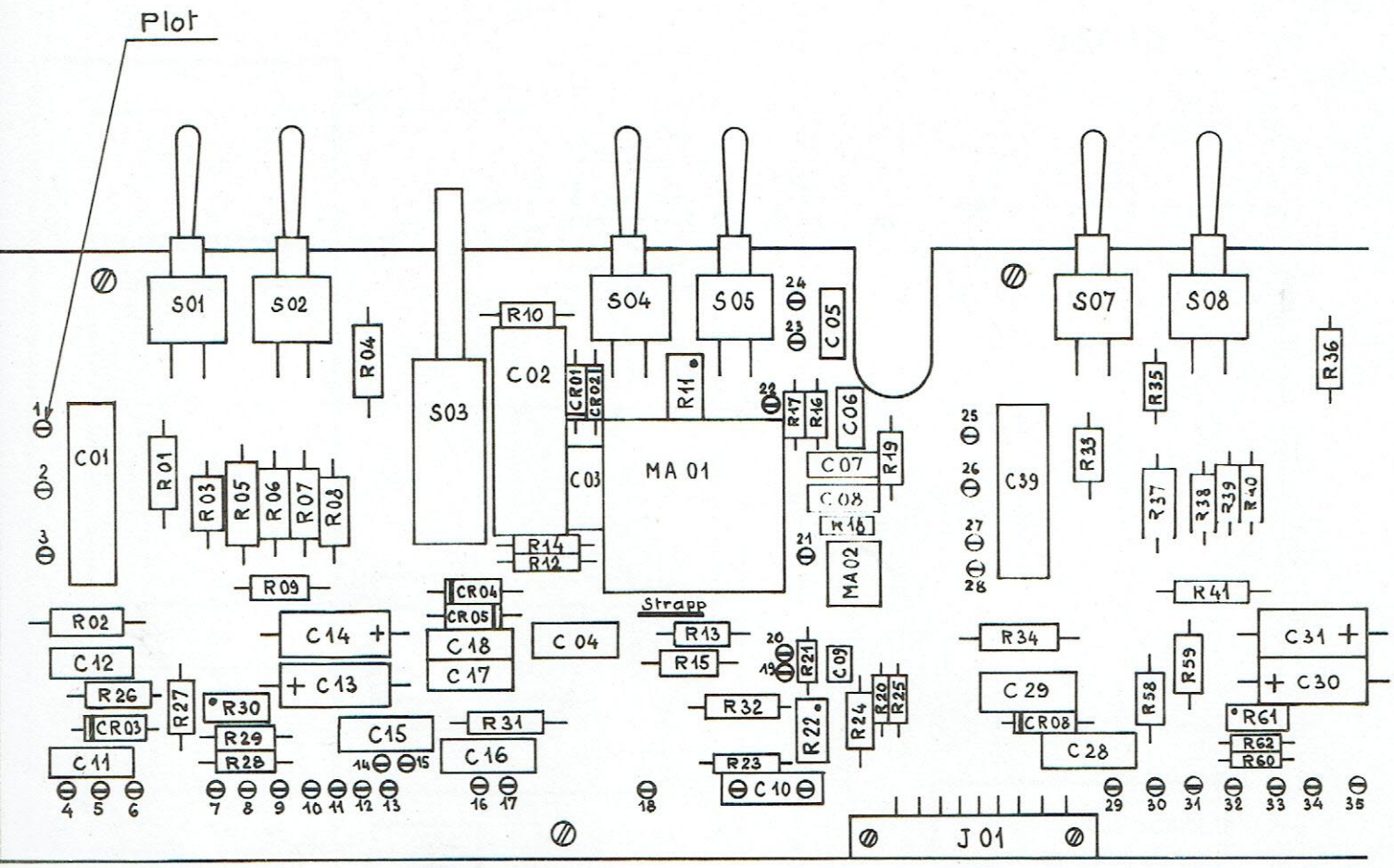
IF 3800 schéma de principe
préampli 200 µV_ IF 3802



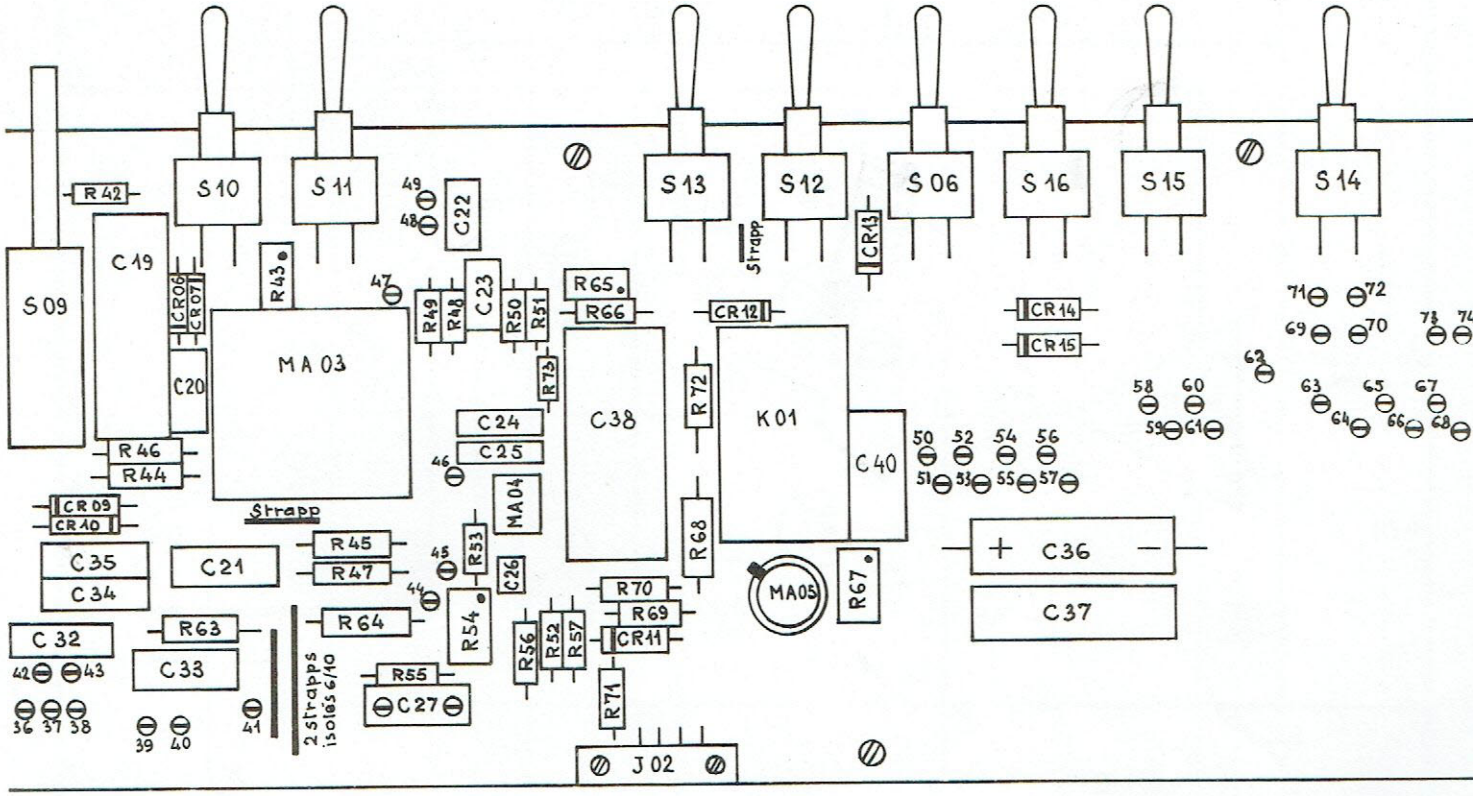
890089 p 1/2


CI 486
S12
C40 0,47µF 100V
K01 24V
CR12 1N4002
C36 100µF 63V
ALIMENTATION RELAIS BASE DE TEMPS
DEPART
VERS TB 52
S13
RAZ
R72 100Ω
S14
X01
F01
F02
X02
RESEAU
DS01
néon 220V
S15
PAPIER
CR13 1N4148
CR14 1N4148
CR15 1N4148
ABAISSEMENT PLUME
S16
PLUME
C37 0,1µF 630V
P03 vers J01 CI 489
BASE DE TEMPS
-15V
CR11 BZX 83C10
R71 820Ω
R69 10KΩ
R70 470Ω
R68 10MΩ
C38 10µF 63V
+15V
MA05 LH0042CH
R67 10KΩ
R66 22KΩ
R65 1KΩ
R73 470Ω
BASE DE TEMPS RACCORDEE UNIQUEMENT SUR VOIE X
vers S08 BdT
J02
C de EXT.
DEPART BdeT
ABAISSEMENT PLUME

890089 p 2/2

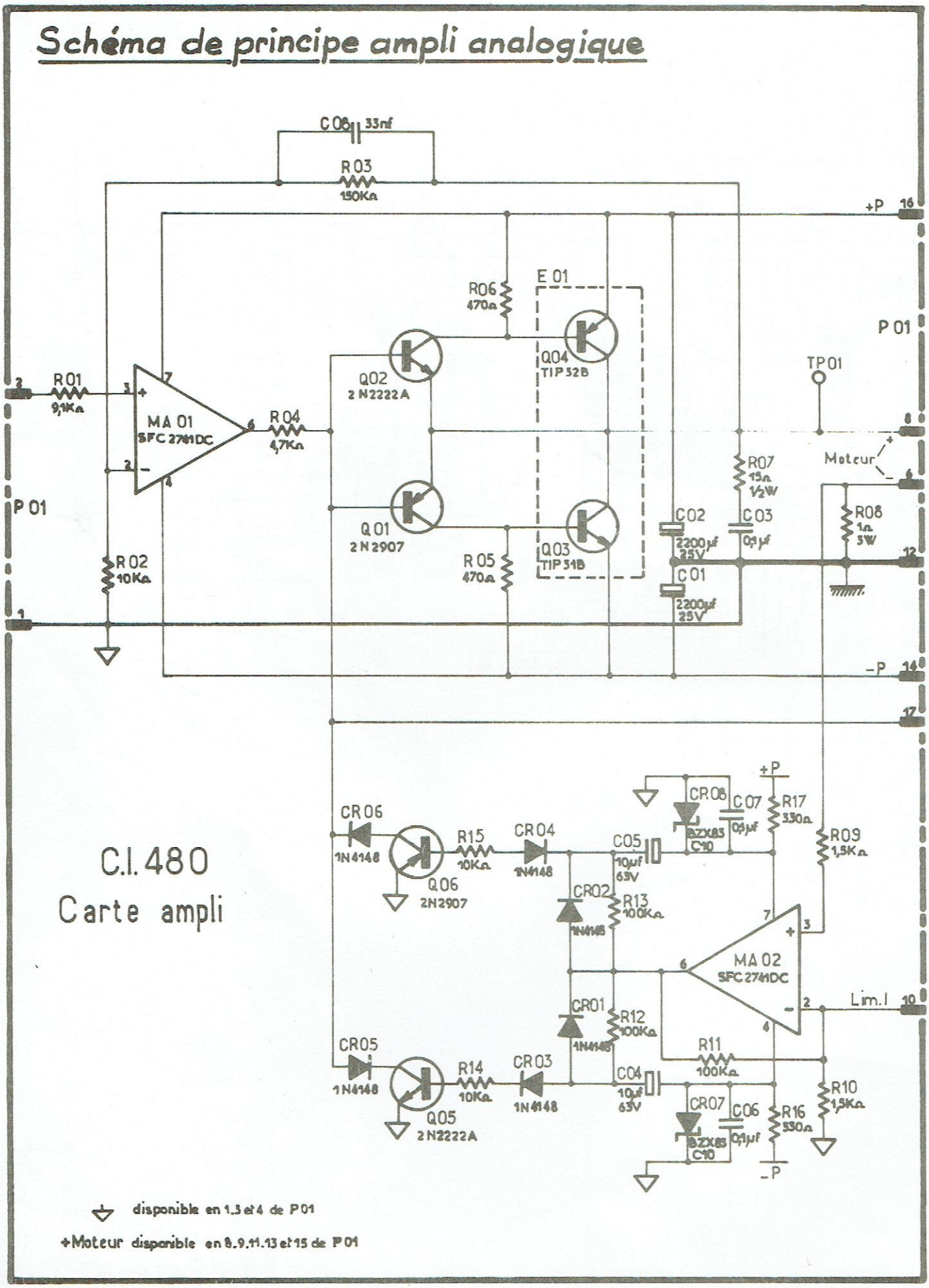


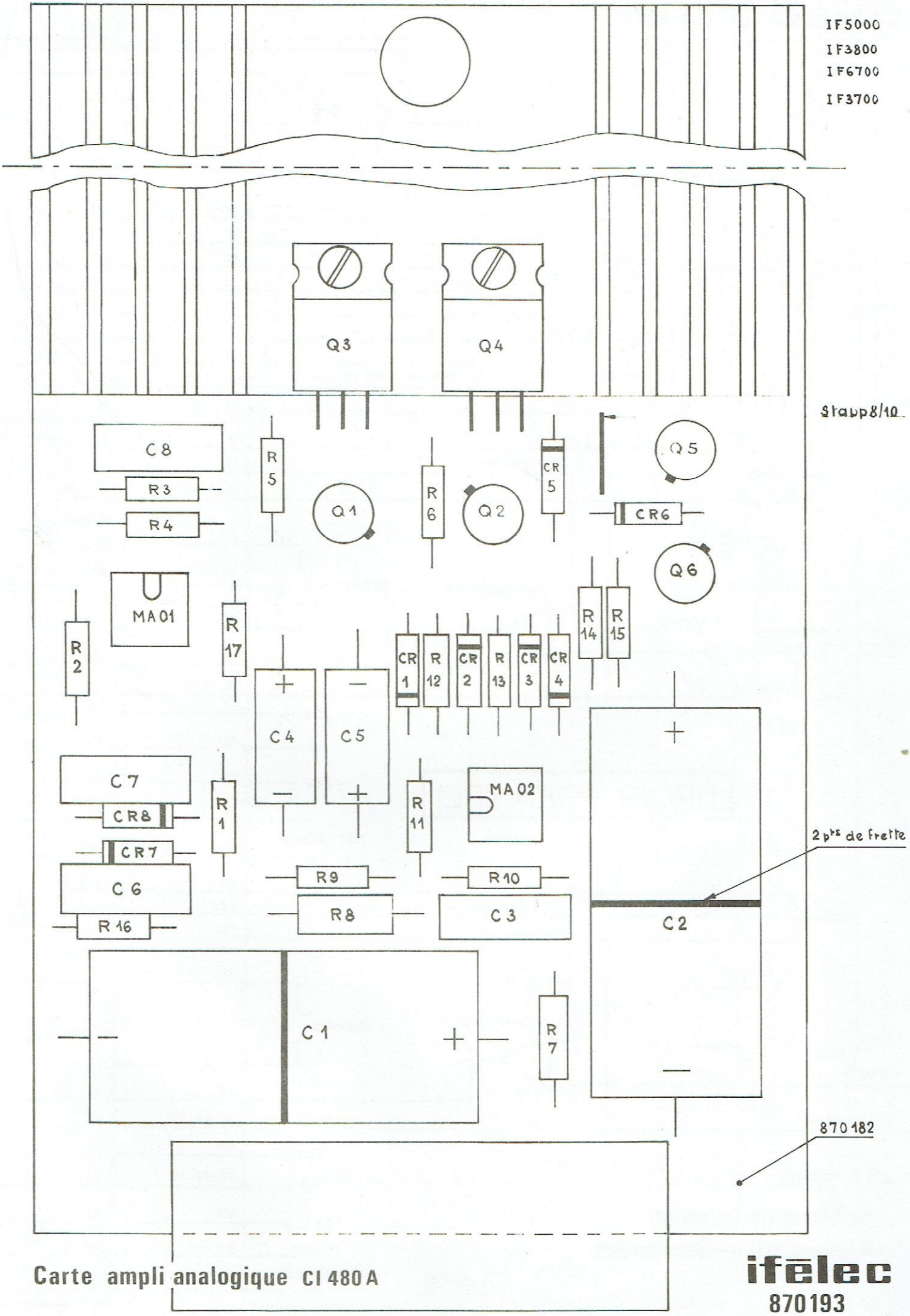
CABLAGE DU PREAMPLIFICATEUR CI 486 E



ifelec 870189

Schéma de principe ampli analogique

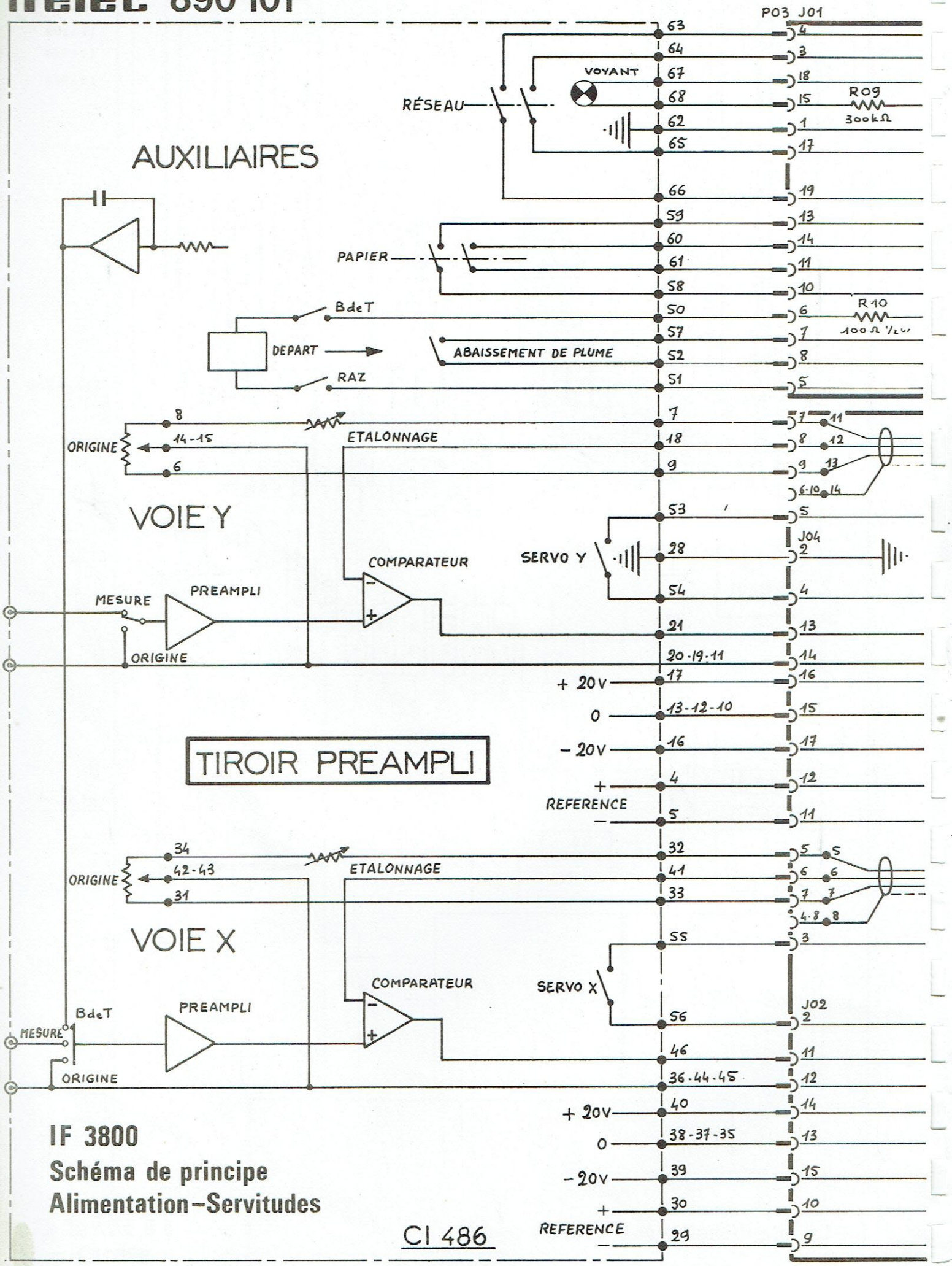




Carte ampli analogique CI 480 A

ifelec

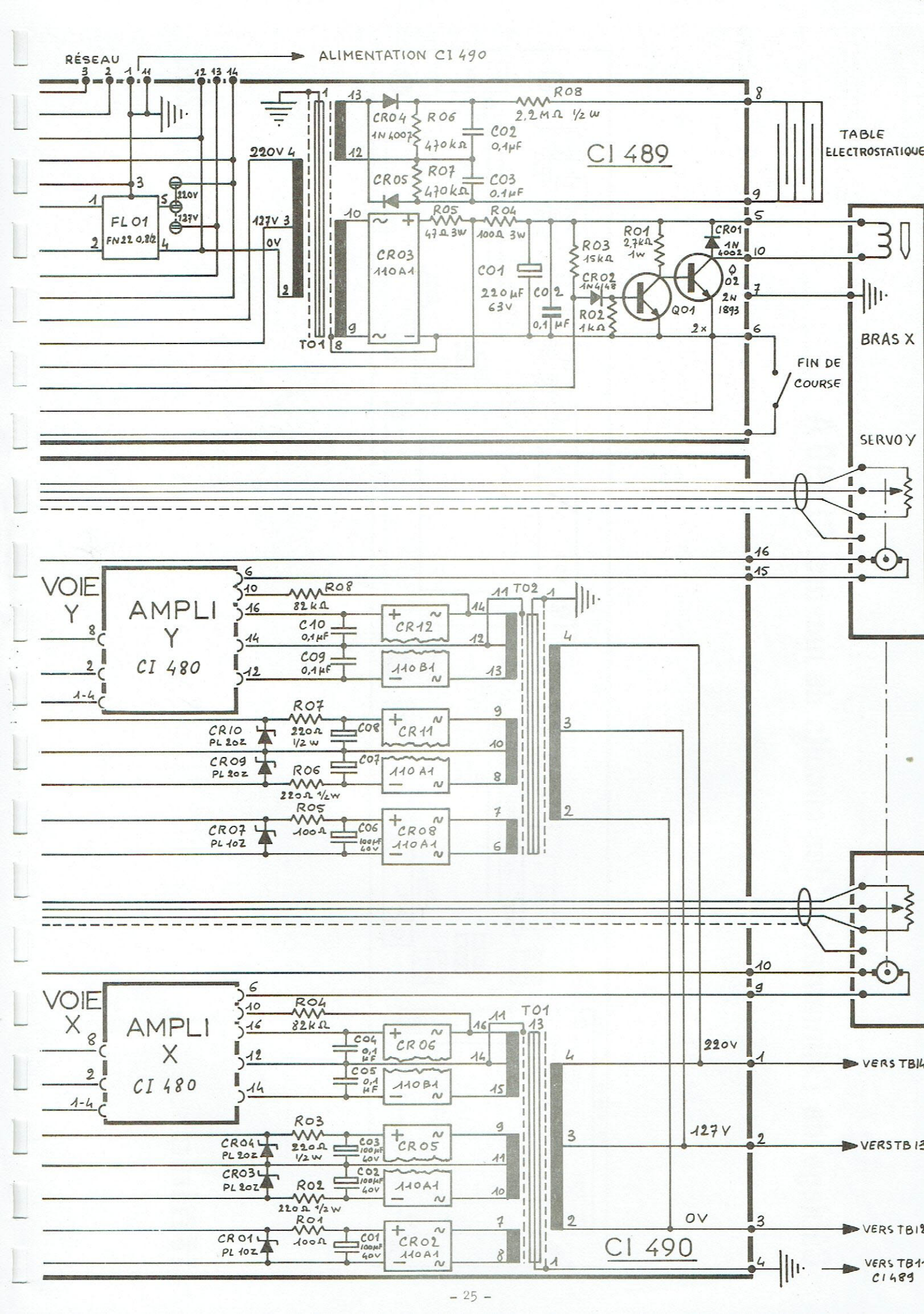
870193



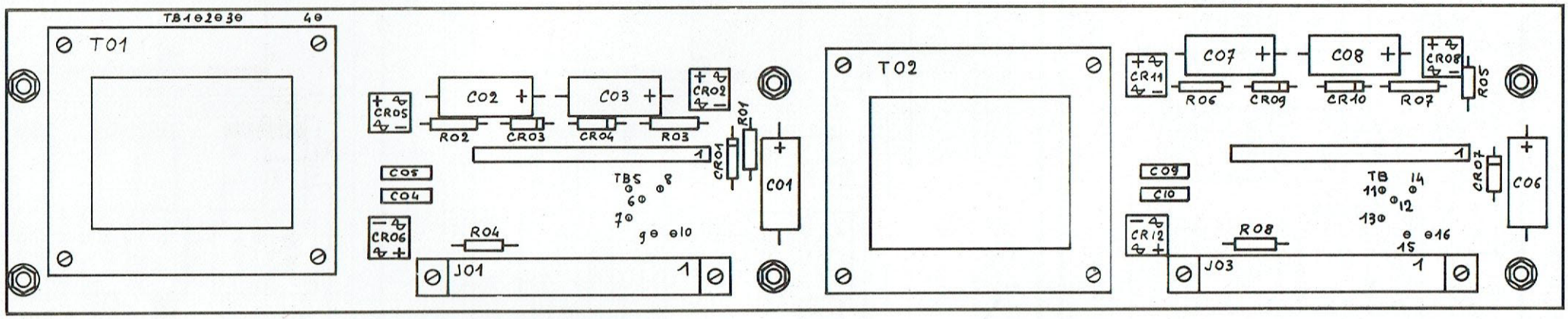
IF 3800

Schéma de principe

Alimentation–Servitudes


RÉSEAU
ALIMENTATION CI 490
CI 489
TABLE ELECTROSTATIQUE
BRAS X
FIN DE COURSE
SERVO Y
FL 01
FN 22 0,8A
220V
127V
0V
TO1
CR04 1N 4007
R06 470kΩ
CR05
R07 470kΩ
C02 0,1µF
C03 0,1µF
R08 2,2MΩ 1/2 W
R05 47Ω 3W
R04 100Ω 3W
CR03 110A1
C01 220µF 63V
C02 0,1µF
R03 15kΩ
CR02 1N4148
R02 1kΩ
R01 2,7kΩ 1W
Q01
Q02 2N 1893
CR01 1N 4002
VOIE Y
AMPLI Y CI 480
R08 82kΩ
C10 0,1µF
C09 0,1µF
CR12
110B1
TO2
R07 220Ω 1/2 W
CR10 PL 20Z
C08
CR11
CR09 PL 20Z
C07
110A1
R06 220Ω 1/2W
R05 100Ω
CR07 PL 10Z
C06 100µF 40V
CR08 110A1
VOIE X
AMPLI X CI 480
R04 82kΩ
C04 0,1 µF
C05 0,1 µF
CR06
110B1
TO1
R03 220Ω 1/2 W
CR04 PL 20Z
C03 100µF 40V
CR05
CR03 PL 20Z
C02 100µF 40V
110A1
R02 220Ω 1/2W
R01 100Ω
CR01 PL 10Z
C01 100µF 40V
CR02 110A1
220V
127V
0V
CI 490
VERS TB14
VERS TB13
VERS TB12
VERS TB11 CI 489

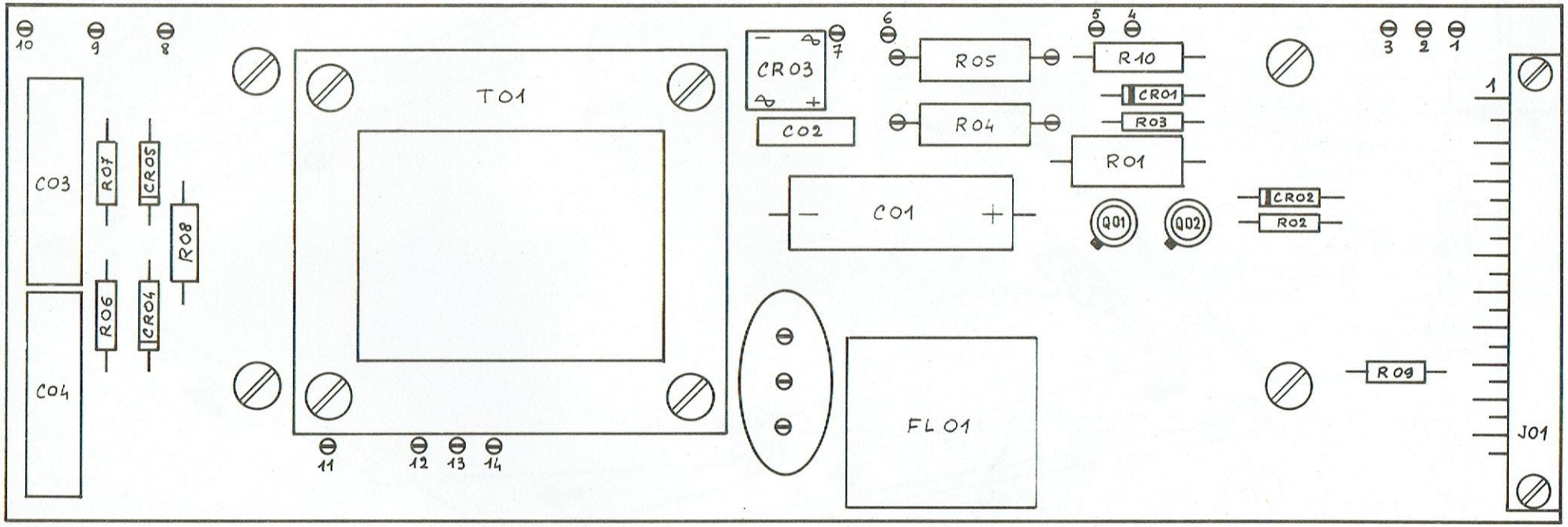
Câblage de l'alimentation des circuits de mesure CI 490 A

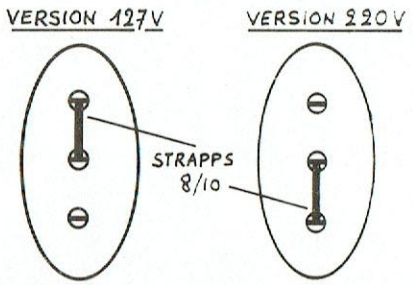


ifélec

870 208

Câblage de la carte servitudes CI 489 A





ifélec

870 207

CABLAGE VOIE X IF 3800

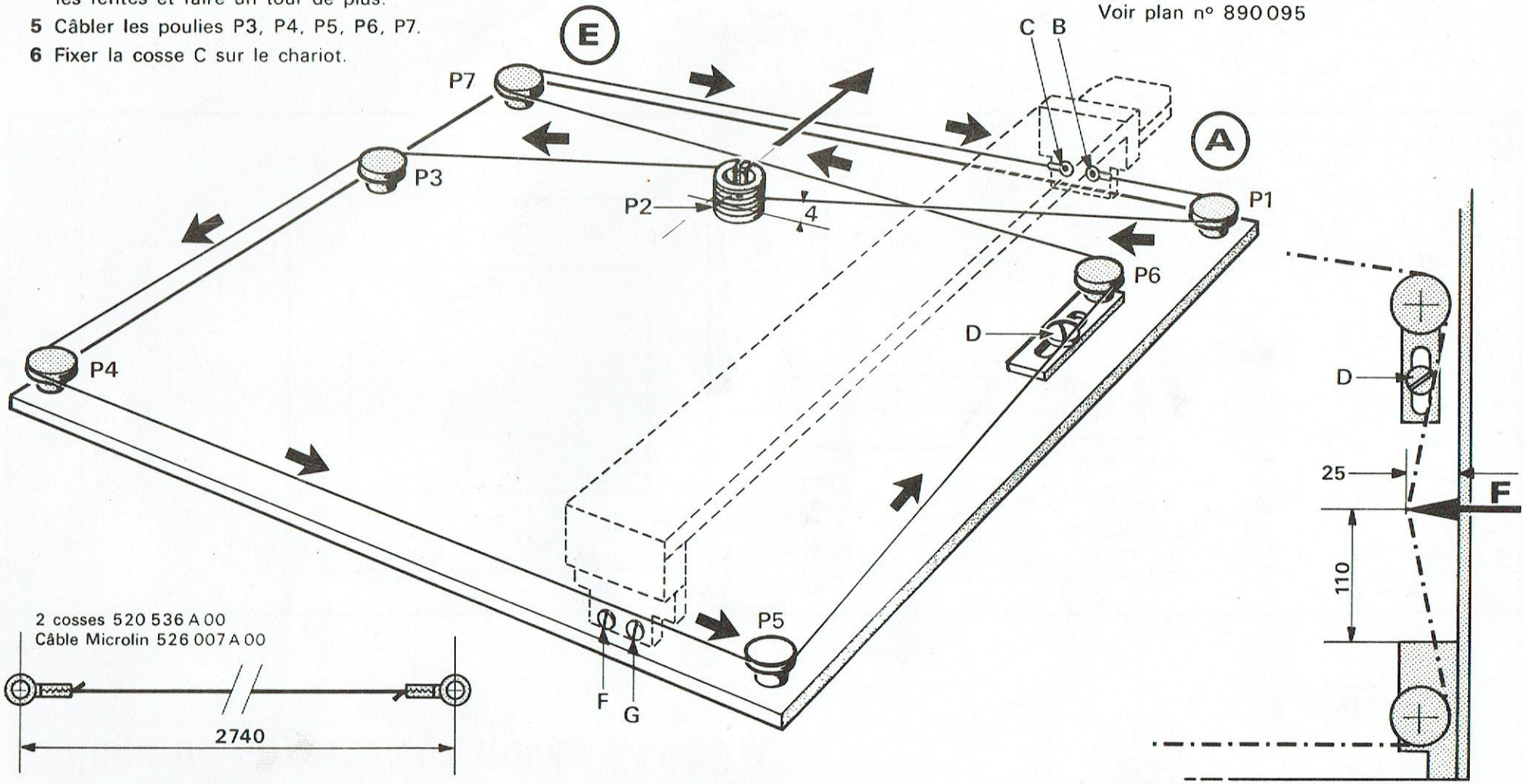
Pour câbler :

1 Fixer la cosse B sur le chariot.
2 Mettre le chariot en butée en A.
3 Câbler la poulie P1.
4 Orienter la poulie P2 suivant la flèche. Câbler la poulie P2, 1ere spire à 4 mm / base poulie, câbler 8 tours, passer dans les fentes et faire un tour de plus.
5 Câbler les poulies P3, P4, P5, P6, P7.
6 Fixer la cosse C sur le chariot.

Tension du câble : Chariot en butée en E, F = 400 g suivant cotes du croquis, bloquer la vis D.

Réglage de perpendicularité : Se fait sur l'ensemble monté à l'aide des deux vis F et G en se positionnant sur une feuille de diagramme.

Réglage de l'embrayage :
Voir plan n° 890 095

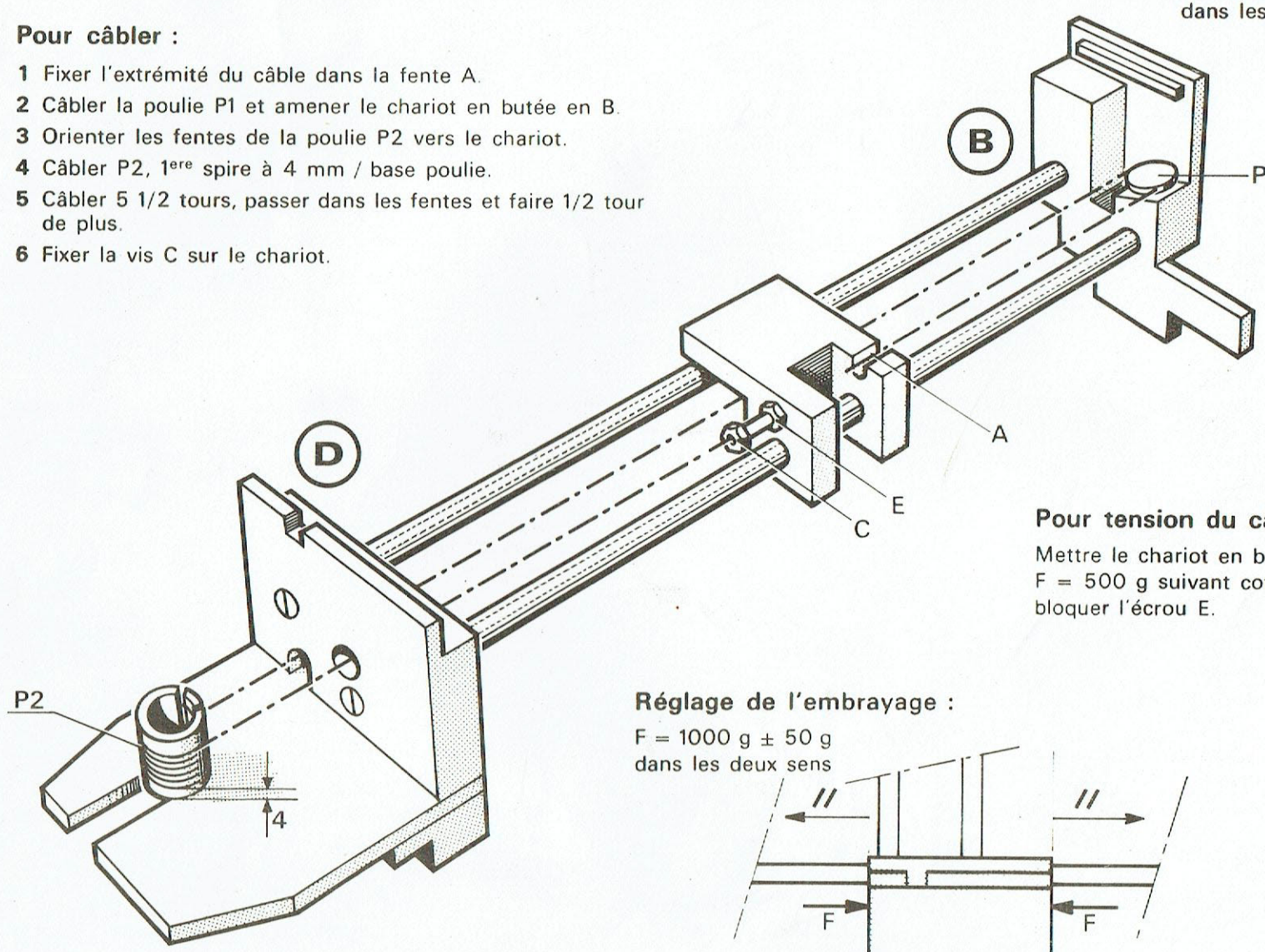


890 094

CABLAGE VOIE Y IF 3800

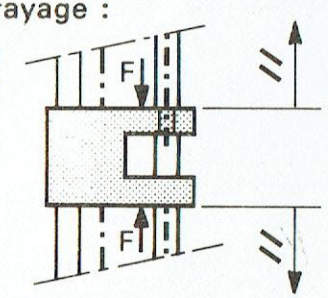
Pour câbler :

1 Fixer l'extrémité du câble dans la fente A.
2 Câbler la poulie P1 et amener le chariot en butée en B.
3 Orienter les fentes de la poulie P2 vers le chariot.
4 Câbler P2, 1ere spire à 4 mm / base poulie.
5 Câbler 5 1/2 tours, passer dans les fentes et faire 1/2 tour de plus.
6 Fixer la vis C sur le chariot.



Réglage d'embrayage :

F = 600 g ± 50 g
dans les deux sens

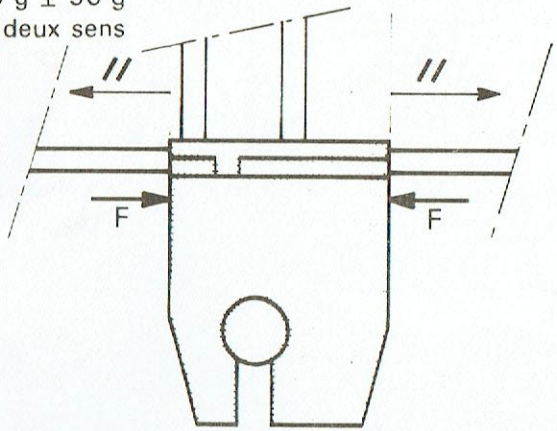


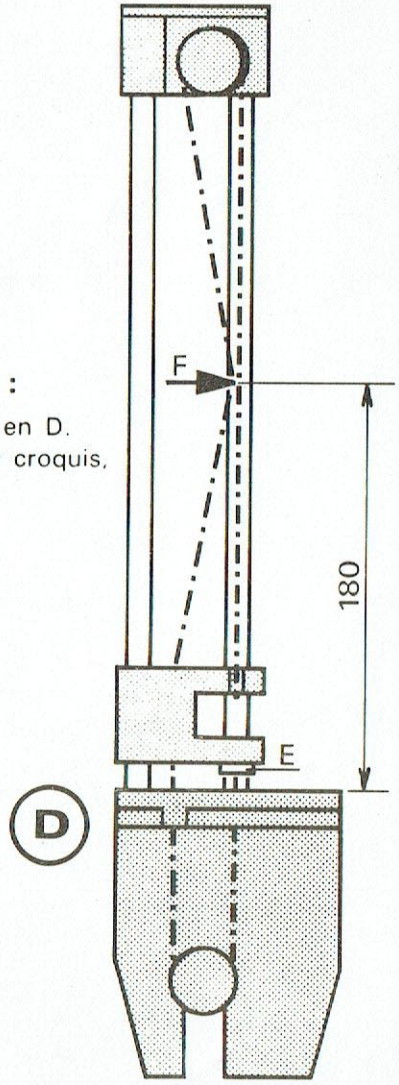
Pour tension du câble :

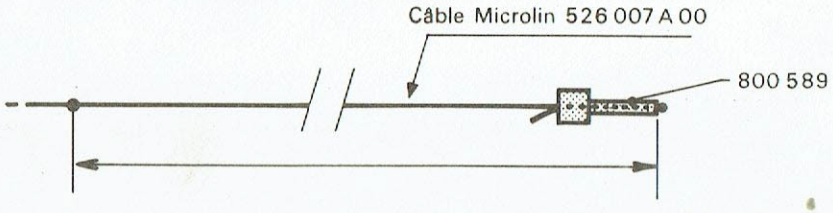
Mettre le chariot en butée en D.
F = 500 g suivant cote du croquis, bloquer l'écrou E.

Réglage de l'embrayage :

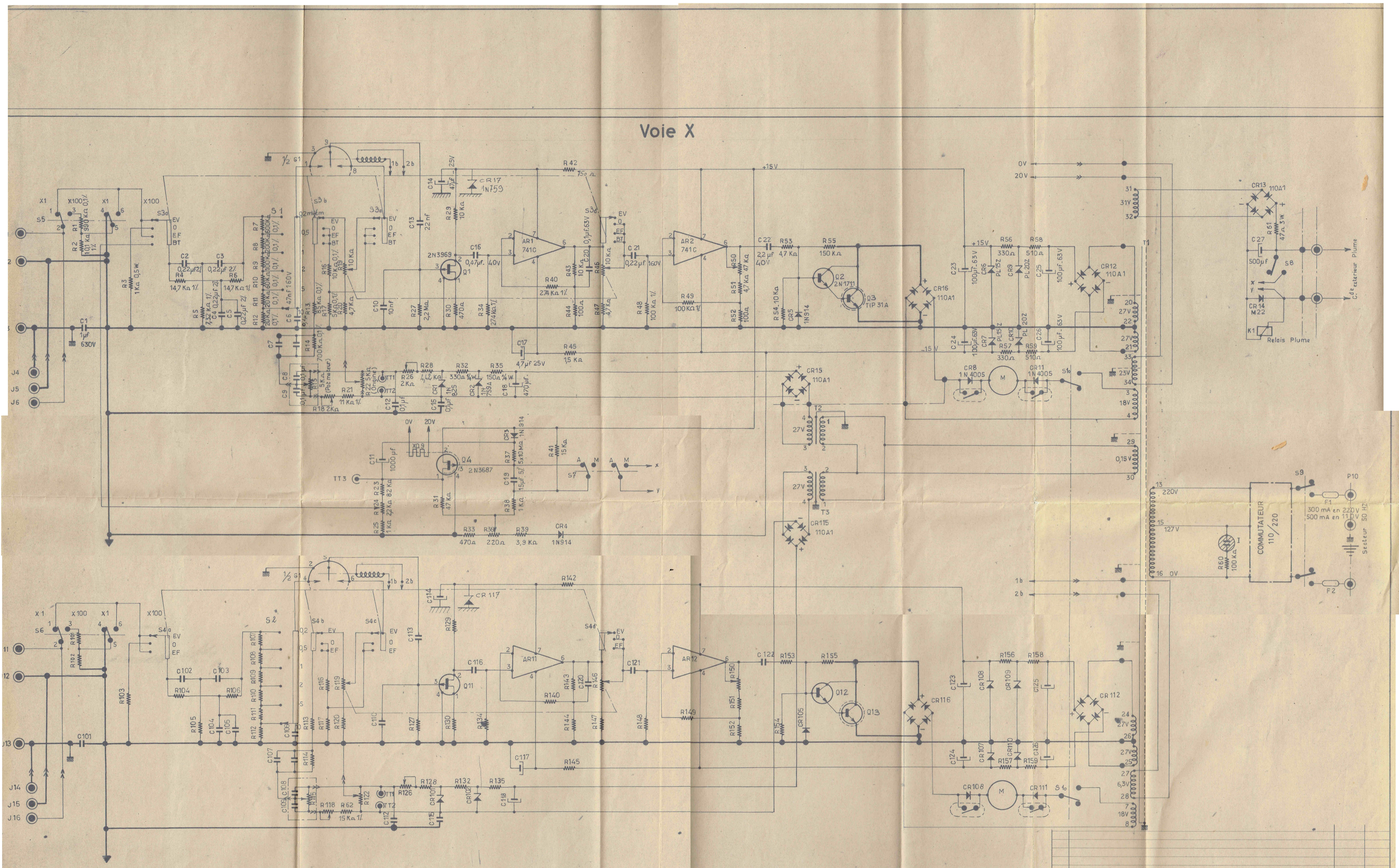
F = 1000 g ± 50 g
dans les deux sens







890 095



NOTA : TOUTES LES RESISTANCES SAUF SPECIFICATIONS SONT DES 1/4 DE WATT

TOUS LES CONDENSATEURS SAUF SPECIFICATIONS SONT DES 20%

Indice	Nature de la modification	Date	Modifié par

Matière

Usinage V VV VVV Tolérance

Traitement

Dessiné par Soula . M Vérifié par

Ensemble Nb Date 15.05.73 Echelle

ifelec

A B C D E F G H I J K L M

4.038.50

N O P Q R S T U V W X Y Z

SCHEMA DE PRINCIPE

DU - 2025 -