



**Sodilec**

LME

Roussel 8.12.76

50n 150V 10A

**NOTICE  
TECHNIQUE**

SDR 150V10A

S. 830 Dossier 225

DOSSIER TECHNIQUE

# TABLE DES MATIERES

Pages

<u>CHAPITRE I - INTRODUCTION</u> .....	1
1. 1 - But de l'appareil .....	1
<u>CHAPITRE II - CARACTERISTIQUES</u> .....	2
2. 1 - Caractéristiques électriques .....	2
2. 2 - Caractéristiques mécaniques .....	3
<u>CHAPITRE III - MISE EN OEUVRE - UTILISATION</u> .....	4
3. 1 - Localisation des différentes commandes du panneau avant.	4
3. 2 - Fonction et usage des commandes du panneau avant.....	4
3. 3 - Installation .....	5
3. 4 - Mise sous tension .....	5
3. 5 - Utilisation .....	5
3. 6 - Différentes possibilités de télécommandes .....	6
<u>CHAPITRE IV - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL</u> .....	8
4. 1 - Description de l'appareil .....	8
4. 2 - Circuit alternatif .....	8
4. 3 - L'étage redresseur de puissance et le circuit comparateur de préréglage .....	8
4. 4 - La source de tension de référence .....	9
4. 5 - Les circuits de régulation électronique .....	9
4. 6 - Les circuits de mesure et de protection .....	12
<u>CHAPITRE V - MAINTENANCE</u> .....	13
5. 1 - Généralités - Appareils de mesure nécessaires .....	13
5. 2 - Localisation des pannes .....	13

DOCUMENTATION ANNEXE

Pages

LISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES ..... 19

LISTE DES FIGURES ET PLANCHES

Figure 1 - Repérage de la prise d'arrivée secteur ..... 16

Figure 2 - Interconnexion en fonctionnement normal ..... 16

Figure 3 - Téléréglage de la tension de sortie par potentiomètre. .... 17

Figure 4 - Téléréglage de l'intensité ..... 17

Figure 5 - Télérégulation aux bornes de la charge ..... 18

Figure 6 - Télérégulation aux bornes de la charge avec téléréglage  
de l'intensité et téléréglage de la tension..... 18

-----

Planche 1 - Vue du panneau avant - plan 3. 10329

Planche 2 - Schéma des circuits électroniques

CHAPITRE I - INTRODUCTION1-1 - BUT de l'APPAREIL :

L'appareil est destiné à fournir une tension constante ou intensité constante, sans commutation, suivant la valeur de la charge appliquée et les réglages de l'alimentation.

Deux voyants lumineux indiquent le mode de fonctionnement.

L'appareil est destiné à fournir en :

- Fonctionnement "tension constante" :

Une tension continue stabilisée, réglable de 0 à 70V ou 150V (suivant les modèles,) indépendante des variations du secteur et de la charge pour un débit compris entre 0,1 et 10A ou 20A (suivant modèles).

Deux alimentations peuvent être branchées en série pour fournir une tension double.

L'alimentation offre les possibilités de télécommande de la tension de sortie et de télérégulation à distance.

L'alimentation pourra être utilisée dans tous les montages d'essai ou de mise au point ou même éventuellement pour remplacer des batteries d'accumulateur.

- Fonctionnement "intensité constante" :

Une intensité constante, réglable de 0,1 à 10A ou 20A (suivant modèles) indépendante des variations du secteur et de la charge (loi des variations de l'impédance de cette charge : lente).

L'alimentation offre la possibilité de télécommander l'intensité de sortie par réglage extérieur.

L'alimentation pourra être utilisée pour l'alimentation des montages électroniques nécessitant une alimentation régulée en courant.

CHAPITRE II - CARACTERISTIQUESCARACTERISTIQUES ELECTRIQUES : Mesuré à l'arrière2-1-1 - Fonctionnement à tension constante :

- Tension : SDR 70.20 - réglable de 0,1 à 70 volts en une seule gamme par commande réglable "GROS" et "FIN".  
SDR 150.10 - réglable de 0,2 à 150 volts.
  - Régulation en fonction du secteur :  $\pm (2 \cdot 10^{-4} + 3 \text{ mV})$  pour  $\pm 10\%$  secteur  
( 5 mV pour modèle 150)
  - Résistance interne statique :  $< 1 \cdot 10^{-3} \Omega$
  - Ondulation résiduelle :  $< 5 \text{ mV c à c}$  ( 10 mV c à c pour 150)
  - Temps de réponse :  $< 50 \mu\text{s}$  pour une variation de 10 à 90% de la charge
- Protection : Par limitation de courant sans disjonction de 1 à 100% de l'intensité maximum.
- Coefficient de température :  $< 2 \cdot 10^{-4} + 2 \text{ mV par } ^\circ\text{C}$  ( 5 mV pour modèle 150 )
  - Stabilité :  $< 1 \cdot 10^{-3} + 10 \text{ mV}$  ( + 25 mV pour modèle 150 ) de dérive sur 8 heures après 30 minutes de fonctionnement à température, charge et secteur constants.

2-1-2 - Fonctionnement à intensité constante :

- Intensité : SDR 70.20 - réglable de 0,1 à 20 A en une seule gamme par commande réglable "GROS" et "FIN".  
SDR 150.10 réglable de 0,1 à 10A
  - Régulation en fonction du secteur :  $\pm (5 \cdot 10^{-4} + 5 \text{ mA})$  pour  $\pm 10\%$  secteur  
( 10 mA pour SDR 70.20 )
  - Régulation en fonction de la charge :  $5 \cdot 10^{-4} + 5 \text{ mA}$  pour une variation de la charge de 10 à 100% - ( 10 mA pour SDR 70.20 ).
- Ondulation résiduelle :  $< 0,2\%$  du courant nominal
- Protection : par limitation de tension sans disjonction de 0,1 à  $V_{\text{max}}$ .
  - Coefficient de température :  $5 \cdot 10^{-4} + 2,5 \text{ mA par } ^\circ\text{C}$  ( 5 mA pour SDR 70.20 )
  - Stabilité :  $< 5 \cdot 10^{-3} + 25 \text{ mA}$  ( 50 mA pour SDR 70.20 ) de dérive sur 8 heures après 30 minutes de fonctionnement à température, charge et secteur constants

2-1-3 - Caractéristiques communes aux deux modes de fonctionnement :

- Alimentation : secteur alternatif 220 volts  $\pm$  10% , 50 Hz
- Consommation : 2700 VA environ
- Galvanomètres de lecture : mesure du courant et de la tension par deux galvanomètres séparés.
- Précision des galvanomètres : 1,5% de la déviation totale
- Température de stockage : -20 °C à + 70 °C
- Température ambiante d'utilisation : - 10 à + 55 °C ( 45 °C pour SDR 150.1
- Visualisation du mode de fonctionnement par voyant ( vert pour tension rouge pour courant )

2-2 - CARACTERISTIQUES MECANIQUES :

- Dimensions : Rack 4 U standard 19 pouces
  - Largeur : 430 mm
  - Profondeur : 500 mm
  - Hauteur : 177 mm
- Poids :  
50 kg environ

CHAPITRE III - MISE EN OEUVRE - UTILISATION

3-1 - LOCALISATION DES DIFFERENTES COMMANDES DU PANNEAU AVANT :

Le panneau avant de l'appareil est représenté sur la planche 1.  
Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 1 - Borne de sortie plus "+"
- 2 - Borne de mise à la terre
- 3 - Borne de sortie moins "-"
- 4 - Bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "FIN"
- 5 - Voyant lumineux "intensité constante"
- 6 - Bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS"
- 7 - Galvanomètre intensité délivrée
- 8 - Bouton de commande de la tension en sortie, réglage "FIN"
- 9 - Voyant lumineux "tension constante"
- 10 - Bouton de commande de la tension en sortie, réglage "GROS"
- 11 - Galvanomètre tension de sortie
- 12 - Voyant lumineux SECTEUR
- 13 - Interrupteur SECTEUR (M)
- 14 - Fusible F (220V)

Le panneau arrière de l'appareil est représenté sur la planche 1  
Les différents repères correspondent aux organes suivants :

- 15 - Bornes de sortie plus "+",
- 16 - Borne de mise à la terre
- 17 - Borne de sortie moins "-"
- 18 - Barrette de raccordement des différentes télécommandes
- 19 - Prise d'arrivée SECTEUR

3-2 - FONCTION ET USAGE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT :

a) - Interrupteur secteur (13)

Lorsque cet interrupteur est placé sur la position "M" (marche), la tension secteur est appliquée aux circuits d'alimentation de l'appareil. Le voyant SECTEUR (12) s'allume.

b) - Bouton de commande de la tension en sortie, réglage "GROS"(10)

Ce bouton est utilisé pour régler la tension délivrée disponible entre les bornes de SORTIES (1 et 3) à la valeur désirée indiquée sur le galva - nomètre TENSION DE SORTIE (11)

Ce bouton est également utilisé pour régler le maximum de la tension désirée en fonctionnement "intensité constante".

c) - Bouton de commande de la tension en sortie; réglage "FIN" . (8)

Ce bouton est utilisé pour régler la tension en sortie avec précision autour de la valeur obtenue par la commande réglage "GROS". (10)

Ce bouton est également utilisé pour parfaire le réglage "GROS" en fonctionnement "intensité constante" .



d) - Bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS" (6)

Ce bouton est utilisé pour régler la valeur du débit maximum à la valeur désirée indiquée sur le galvanomètre INTENSITE DELIVREE (7)

Ce bouton est également utilisé pour régler le maximum de l'intensité délivrée en fonctionnement "tension constante" .

e) - Bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "FIN" (4)

Ce bouton est utilisé pour régler l'intensité délivrée avec précision autour de la valeur obtenue par la commande réglage "GROS" (6).

Ce bouton est également utilisé pour parfaire le réglage "GROS" en fonctionnement "tension constante".

f) - Barrette de raccordement des différentes télécommandes (18)

Cette barrette est utilisée pour :

- Régulation aux bornes de la charge
- Télécommande de la tension en sortie
- Télécommande de l'intensité délivrée

### 3-3 - INSTALLATION :

3-3-1 - Repérage de la prise d'arrivée SECTEUR (19)

- Le repérage de cette prise est représenté à la figure 1, page 17

NOTA : Pour une tension secteur s'écartant au-delà de  $\pm 10\%$  de la tension prévue il est indispensable, pour un fonctionnement normal, d'utiliser un autotransformateur réglable, de façon à ramener la tension à la valeur prévue.

### 3-4 - MISE SOUS TENSION :

Placer l'interrupteur SECTEUR (13) sur la position MARCHÉ (M). Le voyant lumineux SECTEUR (12) s'allume.

### 3-5 - UTILISATION :

3-5-1 - Fonctionnement "tension constante" avec limitation de débit

- a) Tourner le bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS" (6) au maximum, dans le sens horaire.
- b) Les bornes de SORTIES (1 et 3) étant "en l'air", régler la tension en sortie au moyen des boutons de commande de la tension en sortie, réglage "GROS" (10) et "FIN" (8). La tension en sortie est lue sur le galvanomètre TENSION DE SORTIE (11).
- c) Réglage de la limitation d'intensité :  
 Court-circuiter les bornes de SORTIES (1 et 3)  
 Tourner lentement le bouton de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS" (10) en arrière et lire sur le galvanomètre INTENSITE DELIVREE (7) la valeur de l'intensité pour laquelle on veut obtenir la limitation.  
 Parfaire ce réglage à l'aide du bouton de commande de l'intensité délivrée réglage "FIN" (4).

Le mode de fonctionnement "tension constante" est visualisé à l'aide du voyant lumineux (9)

NOTA : A la limite (court-circuit), la tension est nulle et l'intensité du courant est celle de la valeur pré-réglée.

Au seuil de la limitation de l'intensité délivrée, l'appareil passe au mode "intensité constante"

### 3-5-2 - Fonctionnement "intensité constante" avec limitation de la tension en sortie

- a) Tourner le bouton de commande de la tension en sortie, réglage "GROS" (10) et "FIN" (8) au maximum.
- b) Les bornes de SORTIES (1 et 3) étant court-circuitées, afficher à l'aide des boutons de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS" (6) et "FIN" (4) l'intensité que l'on désire réguler. La lecture de cette valeur est indiquée sur le galvanomètre INTENSITE DELIVREE. (7)
- c) Réglage de la limitation de la tension en sortie :  
Supprimer le court-circuit des bornes de SORTIES (1 et 3)  
Tourner lentement le bouton de commande de la tension en sortie  
Réglage "GROS" (10) en arrière et lire sur le galvanomètre TENSION DE SORTIE (11) la valeur de la tension pour laquelle on veut obtenir la limitation.  
Parfaire ce réglage à l'aide du bouton de commande de la tension en sortie réglage "FIN" (8).

Le mode de fonctionnement "intensité constante" est visualisé à l'aide du voyant lumineux (5).

NOTA : A la limite (charge infinie) l'intensité est nulle et la tension en sortie est celle de la valeur pré-réglée.

Au seuil de la limitation de la tension en sortie, l'appareil passe du mode "intensité constante" au mode "tension constante" .

### 3-6 - DIFFERENTES POSSIBILITES DE TELECOMMANDES :

#### 3-6-1- Télé réglage de la tension

Placer les commandes de la tension sortie, réglage "GROS" (10) et "FIN" (8) à leur maxima, (sens horaire)

Placer un potentiomètre de  $4,7k\Omega$  sur la barrette (18) selon la fig. 3  
A l'aide de ce potentiomètre, réglage de 0 à  $U_{max}$  possible.

#### 3-6-2- Télé réglage de l'intensité

- a) Tourner les boutons de commande de l'intensité délivrée, réglage "GROS" (6) et "FIN" (8) au maximum (sens horaire).
- b) Interconnecter la barrette de raccordement (18) suivant la fig. 4 page 17
- c) Placer entre les bornes H et G de la barrette (18), un potentiomètre monté en rhéostat de  $2200\Omega$ .

#### 3-6-3- Télé régulation aux bornes de la charge

- a) Interconnecter la barrette de raccordement (18) suivant la fig. 5 page 18

#### 3-6-4- Télé régulation aux bornes de la charge avec télé réglage de la limitation d'intensité et télé réglage de la tension

- a) Interconnecter la barrette de raccordement (18) suivant la fig. 6 page 18
- b) Procéder comme au paragraphe 3-6-2 pour le téléréglage de la limitation et comme au paragraphe 3-6-1 pour le téléréglage de la tension.

CHAPITRE IV - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4-1 - DESCRIPTION DE L'APPAREIL :

L'alimentation type SDR se compose de 5 ensembles répondant à une fonction bien définie:

- 1) Circuit alternatif : fournit à partir de la tension secteur, des tensions alternatives nécessaires à l'alimentation des différents circuits de l'appareil.
- 2) L'étage redresseur de puissance et le circuit comparateur de pré-régulation délivrent à partir d'une tension alternative fournie par le circuit alternatif, une tension continue asservie à la tension de sortie de l'alimentation.
- 3) La source de tension de référence fournit une tension continue, stable, utilisée comme référence par les circuits de régulation électronique.
- 4) Les circuits de régulation électronique délivrent à partir de la tension fournie par l'étage redresseur de puissance, la tension continue stabilisée en fonctionnement "tension constante" ou l'intensité constante en fonctionnement "intensité constante" .
- 5) Les circuits de mesure et de protection

4-2 - CIRCUIT ALTERNATIF

L'alimentation des circuits alternatifs est assurée à partir du réseau alternatif 220 V ~~~~~ 50 Hz.

Deux transformateurs abaisseurs sont utilisés.

Le premier transformateur T1 délivre la tension alternative nécessaire à l'étage redresseur de puissance. L'alimentation du ventilateur B1 est prise sur le primaire de ce dernier.

Le second transformateur T2 fournit les tensions alternatives nécessaires aux différents circuits :

- circuit comparateur de pré-régulation
- circuits de régulation électronique
- source de tension de référence
- circuits auxiliaires

4-3 - L'ETAGE REDRESSEUR DE PUISSANCE ET LE CIRCUIT COMPAREUR DE PREREGULATION

La tension alternative fournie par le transformateur T1 est redressée par un système régulateur d'énergie à thyratrons silicium comprenant les diodes CR1, CR2 et les thyratrons CR3, CR4 montés en pont.

La tension délivrée par ces derniers est filtrée par C5 à C7, C27, C29 et L. La tension positive recueillie est appliquée aux circuits de régulation électronique.

Un amplificateur d'erreur effectue la comparaison entre la tension de référence fournie par la diode zener CR17 et la tension collecteur des transistors Q1 à Q5, Q23, Q24 et la traduit par les transistors générateurs de courant Q7 et Q8.

Si cette tension collecteur est trop faible, les diodes CR8 et CR9 conduisent, Q7 débite. Si elle est trop forte, les diodes CR10 et CR11 conduisent et ramènent une tension inverse sur le générateur de courant Q8 qui se bloque. Ces générateurs de courant chargent plus ou moins vite le condensateur C11, ce qui fait varier l'instant de basculement du transistor unijonction Q6. Ce basculement fournit une impulsion qui attaque, par l'intermédiaire du transformateur T3, les portes des thyatron CR3 et CR4. L'un ou l'autre s'amorce suivant l'alternance. Cette durée variable de conduction permet de réguler la tension collecteur des transistors régulateurs.

La tension 2x60 V  $\phi$  fournie par T2 est redressée "double alternance" par les diodes CR14 et CR15. La tension recueillie est tronquée par la diode zener CR16 qui alimente Q6. Ce système d'alimentation est nécessaire pour obtenir le synchronisme du générateur d'impulsions avec les alternances de la tension secteur.

#### 4.4 - LA SOURCE DE TENSION DE REFERENCE.

La tension 42 V  $\phi$  est redressée "double alternance" par les diodes CR33, CR34, CR35 et CR36. La tension recueillie est filtrée par les condensateurs C16 et C17. La tension positive est régulée par un dispositif électronique comprenant les transistors Q10 (transistor ballast) et Q15, Q16 (transistors de commande) et la diode zener CR37 (diode de référence).

La diode zener CR37 sert pour la régulation en tension et la diode zener CR38 pour la régulation en intensité.

Le potentiomètre double R50 (réglage "FIN") et le potentiomètre R52 (réglage "GROS") permettent d'appliquer une fraction de la tension de référence (CR37) à l'étage amplificateur différentiel.

#### 4.5 - LES CIRCUITS DE REGULATION ELECTRONIQUE.

##### 4.5.1 - Fonctionnement "Tension constante"

On compare une fraction de la tension de sortie (diviseur résistif R57, R58) à la tension de référence prélevée sur R52. La tension d'erreur est appliquée entre les bases des transistors Q17 et Q18 montés en amplificateur différentiel. La variation recueillie sur le collecteur de Q18 est appliquée à la base du transistor Q13. Le transistor Q13 attaque la chaîne des transistors amplificateurs de courant Q1 à Q5, Q9, Q23 et Q24 Q22 au travers des diodes CR30 et CR39.

Le transistor Q19 est monté en générateur de courant constant. Il permet de maintenir l'équilibre des débits dans Q17 et Q18, malgré les variations de potentiel de leurs émetteurs, liées à la plage de réglage de la tension de sortie;

Supposons que la tension de sortie de l'alimentation augmente, la tension appliquée à la base de Q18 augmente. Sa tension entre base et émetteur (VBE) décroît, entraînant une diminution de courant dans la résistance R33; ce qui se traduit par une augmentation de la tension VBE de Q13. Le courant collecteur de Q13 augmentant, il reste une fraction plus faible du courant fourni par la résistance R34 pour attaquer la chaîne des transistors amplificateurs. Le courant d'attaque diminuant, l'impédance des transistors régulateurs augmente, et la tension de sortie diminue. Ce qui corrige le phénomène initial.

La résistance R39 absorbe les courants de fuite de Q22 et améliore son temps de fermeture.

La résistance R24 absorbe les courants de fuite de Q9 ce qui améliore son temps de fermeture.

La résistance R27 absorbe les courants de fuite de Q1 ce qui améliore son temps de fermeture.

La résistance R28 absorbe les courants de fuite de Q2 à Q5, Q23 et Q24 qui améliore leurs temps de fermeture.

La diode zener CR30, alimentée par R39, permet d'appliquer une tension inverse de blocage sur la base de Q22 lorsque Q13 ou Q14 sont saturés, ce qui améliore le temps de fermeture de Q22.

La tension  $2 \times 9 \text{ V}$  fournie par T2 est redressée "double alternance" par les diodes CR18, CR19, CR20 et CR21 et fournit une tension positive sur le condensateur C15 et une tension négative sur le condensateur C14. La tension négative crée dans les résistances R27 et R28 des débits qui absorbent les courants de fuite de Q1 à Q5, Q23 et Q24; et améliorent leurs temps de fermeture. La tension positive alimente à faible niveau Q9 et Q22 afin d'éviter une dissipation excessive sur ceux-ci. Les résistances R25 et R37 limitent le débit dans Q9 et Q22.

Le circuit composé de la résistance R67 et du condensateur C21 est une correction de la courbe de réponse en fréquence de l'amplificateur. Il supprime les accrochages et permet d'avoir le temps de réponse optimum aux variations de débit.

#### 4.5.2 - Fonctionnement "Intensité constante"

L'intensité délivrée par l'alimentation se traduit par une tension sur la résistance R6. Cette tension est appliquée entre les bases des transistors Q20 et Q21, constituant l'étage différentiel, au travers des potentiomètres R41 (réglage "GROS") et R42 (réglage "FIN").

La tension sur la borne positive de la résistance R6 est ramenée sur la base de Q21 par le pont diviseur formé de R41 plus R42 et la résistance

R65 et comparé à la tension prélevée sur l'autre borne de R6 par l'étage différentiel. La résistance R65 est alimentée par la diode zener CR38. La variation recueillie sur le collecteur de Q20 est appliquée à la base du transistor Q14. Ce transistor attaque la chaîne des transistors amplificateurs de courant Q1 à Q5, Q9, Q22, Q23, Q24 au travers des diodes CR30 et CR40.

Supposons que l'intensité délivrée aux bornes de l'alimentation augmente (variation de charge), la tension traduite sur la résistance R6 augmente. La tension appliquée sur la base de Q21 augmente. Sa tension entre base et émetteur (VBE) croît, entraînant une diminution de la conduction de Q20 et de courant dans la résistance R35. Ce qui se traduit par une augmentation de la tension VBE de Q14. Le courant collecteur de Q14 augmentant, il reste une fraction plus faible du courant fourni par la résistance R34 pour attaquer la chaîne des transistors amplificateurs. Le courant d'attaque diminuant, l'impédance des transistors régulateurs augmente et l'intensité délivrée aux bornes de l'alimentation diminue. Ce qui corrige le phénomène initial.

Le circuit composé de la résistance R70 et du condensateur C22 est une correction de la courbe de réponse en fréquence de l'amplificateur, il supprime les accrochages.

#### 4.5.3 - Mode de fonctionnement "Tension constante" ou "Intensité constante"

##### - Fonctionnement "Tension constante"

En fonctionnement "Tension constante" le transistor Q13 attaque le transistor Q22. Le transistor Q14 étant bloqué jusqu'à ce que la valeur de l'intensité délivrée en sortie dépasse la valeur préréglée. Dès dépassement de celle-ci, le transistor Q14 conduit et le transistor Q13 se bloque. On passe du mode de fonctionnement "Tension constante" au mode "Intensité constante".

##### - Fonctionnement "Intensité constante"

En fonctionnement "Intensité constante" le transistor Q14 attaque le transistor Q22. Le transistor Q13 étant bloqué jusqu'à ce que la valeur de la tension en sortie dépasse la valeur préréglée. Dès dépassement de celle-ci, le transistor Q13 conduit et le transistor Q14 se bloque. On passe du mode de fonctionnement "Intensité constante" au mode "Tension constante".

#### 4.5.4 - Visualisation "Tension constante" ou "Intensité constante"

##### - Visualisation "Tension constante"

En fonctionnement "Tension constante" les transistors Q17 et Q18 sont en équilibre. Le courant traversant la résistance R32 est insuffisant pour alimenter le transistor Q17, la diode CR27 fournit le courant manquant. Donc, une tension VBE inverse apparaît sur le transistor Q12 qui se bloque, ce qui entraîne la conduction du transistor Q11. Le voyant lumineux DS2 étant en charge émetteur s'allume.

- Visualisation "Intensité constante"

En fonctionnement "Intensité constante" les transistors Q17 et Q18 sont en déséquilibre, Q17 est bloqué. Le courant traversant la résistance R32 est absorbé par Q12, celui-ci devient conducteur entraînant le blocage de Q11. Le voyant lumineux DS3 étant en charge collecteur (Q12) s'allume.

4.6 - LES CIRCUITS DE MESURE ET DE PROTECTION.

4.6.1 - Circuits de mesure

Un voltmètre M2 permet la mesure de la tension continue délivrée aux bornes de sortie E1 (-) et E3 (+).

Un ampèremètre M1 permet la lecture de l'intensité prélevée par la charge à ces mêmes bornes. La lecture de celle-ci est prise aux bornes du shunt R7.

4.6.2 - Circuits de protection

- Limiteur d'intensité aux surtensions ballasts

Lorsque la tension aux bornes des transistors ballasts Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q23, Q24 dépasse la valeur de la tension de la diode zener CR 54 celle-ci conduit et amène un courant dans la résistance R85. La tension VBE de Q21 augmente se traduisant par une augmentation de courant dans Q21 et une diminution du courant collecteur de Q20. Ce qui se traduit par une diminution de l'intensité délivrée en sortie.

- Protection en cas de mauvais branchement en télérégulation à distance (connexion entre la borne E3 de l'alimentation et la charge) ou en cas de chute de tension en ligne trop importante

Lorsque la connexion entre la borne E3 de l'alimentation et la charge n'existe pas ou que la chute de tension en ligne est trop importante la diode zener CR28 conduit, entraînant une chute de tension dans la résistance R59. La base du transistor Q20 devient plus négative donc celui-ci moins conducteur. Le transistor Q14 devient plus conducteur entraînant une augmentation de son courant collecteur. Il reste une fraction plus faible du courant fourni par la résistance R34 pour attaquer la chaîne des transistors amplificateurs. Le courant d'attaque diminuant, l'impédance des transistors régulateurs augmente, l'intensité délivrée par l'alimentation diminue. Ce système protège les circuits électroniques de l'appareil.



CHAPITRE V - MAINTENANCE5.1 - GENERALITES - APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES.-

Lorsque le fonctionnement de l'alimentation stabilisée devient défectueux, il est bon, avant d'étudier en détail les différents circuits, de procéder à un examen général de l'appareil : vérifier qu'aucun élément n'est endommagé (résistance carbonisée par exemple), aucune pièce mécanique desserrée, etc... L'emplacement des principaux éléments de l'alimentation (transistors, accès aux différents réglages, etc...) est indiqué par marquage dans l'appareil. D'autre part, pour assurer un dépannage éventuel de l'appareil, il est indispensable de disposer d'un voltmètre à lampes pour tensions continues, ayant une impédance d'entrée de 100 MΩ ou à la rigueur d'un contrôleur universel à 20.000 Ω par Volt. Pour un contrôle rigoureux des performances, une résistance de charge réglable et un oscilloscope sont indispensables.

5.2 - LOCALISATION DES PANNES.-

En cas de panne, il convient tout d'abord de localiser le circuit dont le fonctionnement est anormal. Le moyen le plus efficace, après l'examen général de l'appareil recommandé au paragraphe 5.2, est la mesure des tensions figurant sur le schéma des circuits électroniques (planche 2) joint à la présente notice. Toute tension mesurée s'écartant de plus de 10 à 20% des valeurs indiquées, peut permettre l'identification du circuit défectueux. Les tensions indiquées correspondent à un fonctionnement normal de l'alimentation.

5.2.1 - Aucune tension n'est délivrée aux bornes de sortie5.2.1.1 - Le voyant lumineux SECTEUR (12) ne s'allume pas lorsque l'interrupteur SECTEUR (13) est sur la position "M" (marche)

Vérifier la continuité du cordon d'alimentation et du fusible

Vérifier le bon fonctionnement de l'interrupteur SECTEUR

5.2.1.2 - Le voyant lumineux SECTEUR (12)s'allume

Vérifier les circuits de sortie du transformateur T1.

5.2.1.3 - Défauts constatés

a) Pas de tension sur C5, C6, C7, C27, C29 :

Vérifier l'étage redresseur de puissance CR1, CR2, CR3, CR4

Vérifier l'ensemble des circuits de commande des thyatron CR3 et CR4 ainsi que le circuit comparateur de prérégulation (voir § 4.3).

b) Faible tension, environ 4 à 8 Volts, aux bornes de C5, C6, C7, C27, C29

Vérifier les transistors régulateurs Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 et éventuellement les étages des circuits de régulation électronique.

Vérifier la source de tension de référence Q10, Q15, Q16, CR37 et CR38.

5.2.2 - La tension de sortie est supérieure à  $V_{max}$ , l'alimentation ne régule pas

Vérifier les diodes et les thyatron CR1, CR2, CR3 et CR4.

Vérifier les transistors régulateurs Q1, Q2, Q3, Q4 et Q5, Q23, Q24

Vérifier les circuits de régulation électronique Q9, Q13, Q17, Q18, Q19 et Q22.

5.2.3 - L'intensité délivrée est supérieure à  $I_{max}$

Vérifier les diodes et les thyatron CR1, CR2, CR3 et CR4.

Vérifier les transistors régulateurs Q1, Q2, Q3, Q4 et Q5, Q23, Q24

Vérifier les circuits de régulation électronique Q9, Q14, Q20, Q21 et Q22

5.2.4 - La tension continue délivrée n'atteint plus les limites de 0 à  $V_{max}$

Vérifier les diodes zeners CR23, CR31, CR37, CR38 et CR41.

Vérifier les transistors Q10, Q15, Q16 ainsi que les potentiomètres R50 et R52 et les résistances R55, R57 et R58.

5.2.5 - L'intensité délivrée n'atteint plus les limites de 0 à I<sub>max</sub>

Vérifier les diodes zeners CR37 et CR38.

Vérifier les transistors Q10, Q15, Q16 ainsi que les potentiomètres R41 et R42 et les résistances R64 et 65.

5.2.6 - La tension délivrée est instable

Vérifier les diodes zeners CR31, CR37 et CR38.

Connecter les bornes d'entrée de l'amplificateur vertical d'un oscilloscope aux bornes de sortie E1 et E3. Dans le cas ou une tension alternative de grande amplitude (en dent de scie par exemple) apparait sur l'écran du tube cathodique, il existe un "accrochage" dans l'alimentation.

Vérifier le circuit "anti-accrochage" C21, R67.

Vérifier les transistors Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q9, Q10, Q13, Q16, Q17, Q18, Q15, Q19, Q22, éventuellement les remplacer un par un par des transistors neufs.

5.2.7 - L'intensité délivrée est instable

Vérifier les diodes zeners CR54, CR31 et CR38.

Vérifier le circuit "anti-accrochage" C22, R70.

Vérifier les transistors Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q9, Q10, Q14, Q15, Q16, Q20, Q21 et Q22. Q23, Q24

5.2.8 - L'ondulation résiduelle superposée à la tension continue est supérieure à 5 millivolt

Vérifier les condensateurs C8, C14, C15, C16, C17, C18, C19 et Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q9, Q10, Q15, Q16, Q17, Q18, Q19, Q22, Q23, Q24

Vérifier l'ondulation alternative superposée à la tension continue aux bornes des condensateurs C5, C6, .... La valeur maximum de cette ondulation figure sur le schéma des circuits électroniques.

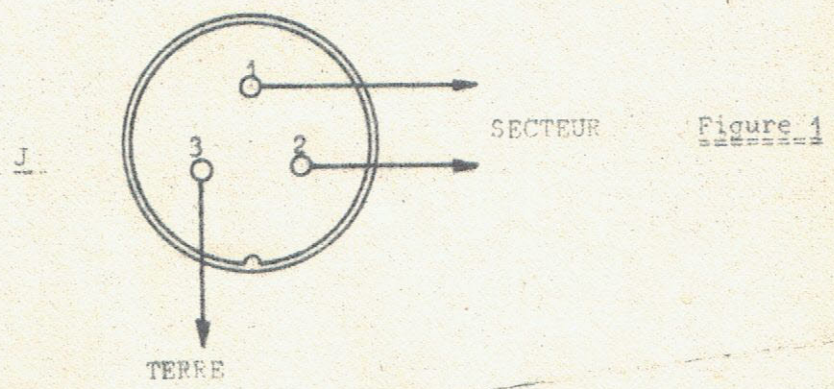
5.2.9 - L'ondulation résiduelle est supérieure à 50 mA

Vérifier les condensateurs C14, C15, C16, C17 et C19.

Vérifier les transistors Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q9, Q10, Q15, Q16, Q20, Q21, Q22. Q23, Q24

NOTA : Les voyants DS2 et DS3 doivent être de 12V.20mA sous risque de mauvais fonctionnement de l'alimentation.

REPERAGE DE LA PRISE D'ARRIVEE SECTEUR



Prise d'arrivée Secteur vue coté contacts

INTERCONNEXIONS EN FONCTION NORMAL



TELEREGLAGE DE LA TENSION

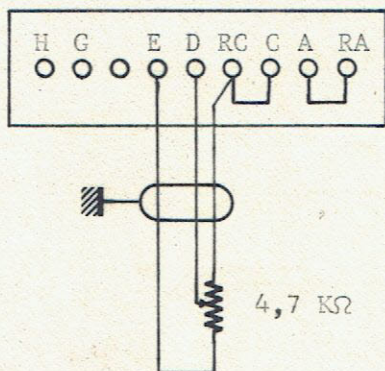


Figure 3

TELEREGLAGE DE L'INTENSITE

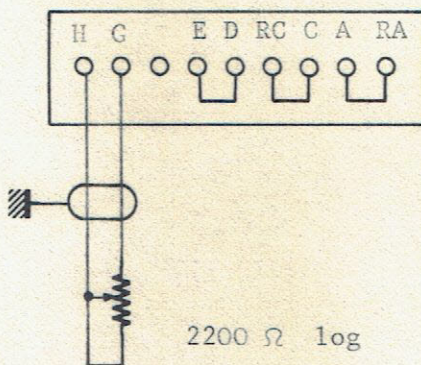


Figure 4

TELEREGULATION AUX BORNES DE LA CHARGE

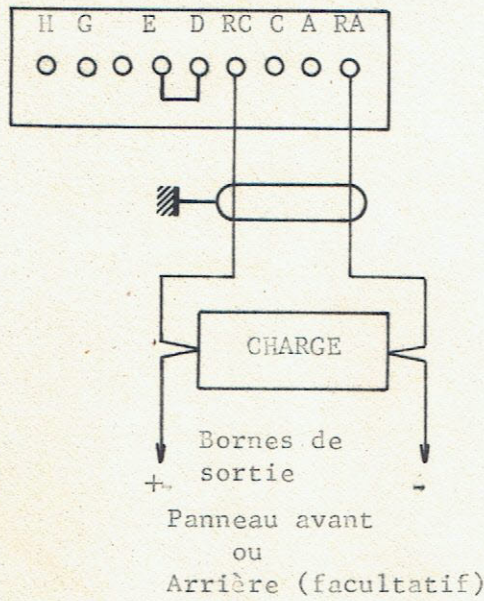


Figure 5

TELEREGULATION AUX BORNES DE LA CHARGE AVEC TELEREGLAGE DE LA REGULATION d'INTENSITE ET TELEREGLAGE DE LA TENSION

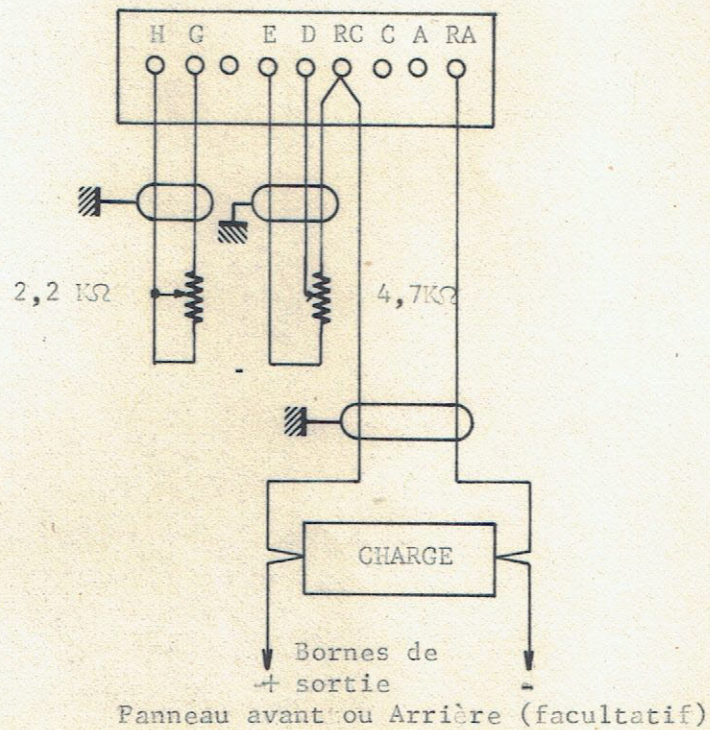


Figure 6

LISTE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

SDR 150V 10A - S 030

o CI - Préregulateur

oo CI - Ampli

REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
C 1	0,1 µF 630V	ATM 104 310 G	C.C.C.C.	1	C 26°°	22 µF	PROMISIC 015	SIC	1
C 2	0,1 µF 630V	ATM 104 310 G	C.C.C.C.	1	C 27	3300 µF	FELSIC	SIC	1
C 3	0,1 µF 630V	ATM 104 310 G	C.C.C.C.	1	C 28	15 µF	PROMISIC 015	SIC	1
C 4	0,1 µF 630 V	ATM 104 310 G	C.C.C.C.	1	C 29	3300 µF	FELSIC	SIC	1
C 5	3300 µF 200/240V	FELSIC	SIC	1					
C 6	3300 µF 200/240V	FELSIC	SIC	1	CR 1	RN 5015		SILEC	1
C 7	3300 µF 200/240V	FELSIC	SIC	1	CR 2	RN 5015	SESCO	SILEC	1
C 8	1500 µF 160/180V collier 2 pattes 400V	FELSIC	SIC	1	CR 3	2N 688	SESCO	SILEC	1
C 9	0,47 µF 400V	PF 60	PRECIS	1	CR 4	2N 688	SESCO	SILEC	1
C 10	0,47 µF 400V	PF 60	PRECIS	1	CR 5	G 2010	SESCO	SILEC	1
C 11°	0,22 µF 250V	MM 5R	EFCO	1	CR 6°	1N 645		SILEC	1
C 12°	470 µF 16/20V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 7°	1N 645		SILEC	1
C 13	220 µF 25/40V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 8°	BZY 88 C6 V2		R.T.	1
C 14°	220 µF 25/40V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 9°	1N 647		SILEC	1
C 15°	1500 µF 25/30V	RELSIC	SIC	1	CR 10°	1N 645		SILEC	1
C 16°°	100 µF 63/100V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 11°	BZY 88 C6 V2		R.T.	1
C 17	100 µF 63/100V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 12°	1N 647		SILEC	1
C 18°°	47 µF 25/40V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 13	G 4010	SESCO	SILEC	1
C 19°°	47 µF 25/40V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 14°	1N 645		SILEC	1
C 20°°	4,7 µF 16/20V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 15°	1N 645		SILEC	1
C 21°°	470 pF 300V	GA 15	L.C.C.C.	1	CR 16°	1N 3030 B		SILEC	1
C 22°°	2200 pF 400V	MM 5R	EFCO	1	CR 17°	1N 3024 B		SILEC	1
C 23°	1000 pF 400V	MM 5R	EFCO	1	CR 18°	1N 645		SILEC	1
C 24°°	22 µF 25/40V	PROMISIC 015	SIC	1	CR 19°	1N 645		SILEC	1
C 25°°	22 µF 100/135V	PROMISIC 015	SIC	1					

REF.	DESIGNATION	FOURNISSEUR	Qté	REFERE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REFERE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
CR 20 °	F 12	SILEC	1	CR 45	Disponible		SILEC	1	CR 45	Disponible		SILEC	1
CR 21 °	F 12	SILEC	1	CR 46	Disponible		SILEC	1	CR 46	Disponible		SILEC	1
CR 22 °°	1N 957 B	SILEC	1	CR 47	Disponible		SILEC	1	CR 47	Disponible		SILEC	1
CR 23 °°	1N 958 B	SILEC	1	CR 48°°	1N 645		SILEC	1	CR 48°°	1N 645		SILEC	1
CR 24 °°	1N 645	SILEC	1	CR 49°°	1N 4148		SILEC	1	CR 49°°	1N 4148		SESCO	1
CR 25 °°	1N 645	SILEC	1	CR 50	Disponible		SILEC	1	CR 50	Disponible		SESCO	1
CR 26 °°	1N 645	SILEC	1	CR 51	Disponible		SILEC	1	CR 51	Disponible		SESCO	1
CR 27 °°	1N 4148	SILEC	1	CR 52	Disponible		SILEC	1	CR 52	Disponible		SESCO	1
CR 28 °°	BZY 88 C6 V2	SESCO	1	CR 53	Disponible		R.T.	1	CR 53	Disponible		SESCO	1
CR 29 °°	1N 4148	SILEC	1	CR 54°°	1N 3030 B ou 1N 971 B		SESCO	1	CR 54°°	1N 3030 B ou 1N 971 B		SILEC	1
CR 30 °°	BZY 88 C5 V6	SESCO	1				R.T.	1					
CR 31 °°	1N 3050 B	SILEC	1				SILEC	1					
CR 32	Disponible												
CR 33°°	1N 645	SILEC	1	Q 1	2N 5239		SILEC	1	Q 1	2N 5239		R.C.A.	1
CR 34°°	1N 645	SILEC	1	Q 2	2N 5239		SILEC	1	Q 2	2N 5239		R.C.A.	1
CR 35°°	1N 645	SILEC	1	Q 3	2N 5239		SILEC	1	Q 3	2N 5239		R.C.A.	1
CR 36°°	1N 645	SILEC	1	Q 4	2N 5239		SILEC	1	Q 4	2N 5239		R.C.A.	1
CR 37°°	1N 3155	SILEC	1	Q 5	2N 5239		SILEC	1	Q 5	2N 5239		R.C.A.	1
CR 38°°	BZY 88 C5 V1	R.T.	1	Q 6 °	2N 1671 B		SILEC	1	Q 6 °	2N 1671 B		SESCO	1
CR 39°°	1N 4148	SESCO	1	Q 7 °	2N 2905		R.T.	1	Q 7 °	2N 2905		TEXAS	1
CR 40°°	1N 4148	SESCO	1	Q 8 °	2N 2905		SESCO	1	Q 8 °	2N 2905		TEXAS	1
CR 41°°	1N 958 B	SILEC	1	Q 9 °	73 T2		SESCO	1	Q 9 °	73 T2		SESCO	1
CR 42	Disponible			Q 10 °°	2N 1711		SILEC	1	Q 10 °°	2N 1711		S.G.S.	1
CR 43	Disponible			Q 11 °°	2N 1711				Q 11 °°	2N 1711		S.G.S.	1
CR 44	Disponible			Q 12 °°	2N 1711				Q 12 °°	2N 1711		S.G.S.	1
				Q 13 °°	2N 1711				Q 13 °°	2N 1711		S.G.S.	1



REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
Q 14 <sup>00</sup>	2W 1711		S.G.S.	1	R 13 <sup>0</sup>	680 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 15 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 14 <sup>0</sup>	680 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 16 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 15 <sup>0</sup>	560 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 17 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 16 <sup>0</sup>	10000 Ω	RC 32	A.B.	1
Q 18 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 17 <sup>0</sup>	470 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 19 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 18 <sup>0</sup>	4700 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 20 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 19 <sup>0</sup>	2200 Ω	RC 34	SOVCOR	1
Q 21 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 20 <sup>0</sup>	470 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 22 <sup>00</sup>	2N 1711		S.G.S.	1	R 21 <sup>0</sup>	47 Ω	S 07	SOVCOR	1
Q 23	2N 5239		R.C.A.	1	R 22 <sup>0</sup>	100 Ω	S 07	SOVCOR	1
R 1	2200 Ω	RWM 8x45	SFERNICE	1	R 23 <sup>0</sup>	560 Ω	RC 31	SOVCOR	1
R 2	4000 Ω	RWM 8x45	SFERNICE	1	R 24 <sup>0</sup>	22000 Ω	S 07	SOVCOR	1
R 3	3300 Ω	RWM 8x45	SFERNICE	1	R 25 <sup>0</sup>	56 Ω	RWM 6x34	SFERNICE	1
R 4	Disponible				R 26 <sup>0</sup>	470 Ω	RC 32	A.B.	1
R 5	Disponible				R 27 <sup>0</sup>	1500 Ω	RC 32	A.B.	1
R 6	0,47 Ω avec collier	RSSD 13x70	SFERNICE	1	R 28	Disponible			
R 7	Shunt				R 29 <sup>00</sup>	150 Ω	RC 31	SOVCOR	1
R 8 <sup>0</sup>	47 Ω	S 07	SOVCOR	1	R 30 <sup>00</sup>	1000 Ω	RC 32	A.B.	1
R 9 <sup>0</sup>	47 Ω	S 07	SOVCOR	1	R 31 <sup>00</sup>	3300 Ω	S 07	SOVCOR	1
R 10 <sup>0</sup>	1500 Ω	RC 32	A.B.	1	R 32 <sup>00</sup>	22000 Ω	S 07	SOVCOR	1
R 11 <sup>0</sup>	470 Ω	S 07	SOVCOR	1	R 33 <sup>00</sup>	15000 Ω	S 07	SOVCOR	1
R 12 <sup>0</sup>	2200 Ω	RC 34	SOVCOR	1	R 34 <sup>00</sup>	4700 Ω	S 07	SOVCOR	1
					R 35 <sup>00</sup>	15000 Ω	S 07	SOVCOR	1
					R 36	3300 Ω	RWM 8x45	SFERNICE	1

REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
R 37 <sup>00</sup>	390 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1	R 61 <sup>00</sup>	10000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 38 <sup>00</sup>	1 Ω 3W	RLS 3	SFERNICE	1	R 62 <sup>00</sup>	1000 Ω 0,5W 5%	RC 31	SOVCOR	1
R 39 <sup>00</sup>	68000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 63 <sup>00</sup>	680 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 40	Disponible				R 64 <sup>00</sup>	Réglage usine	S 07	SOVCOR	1
R 41	220 Ω Ø 6 L=25	BE 630 ou Q 22	LEGPA VARIOM	1	R 65 <sup>00</sup>	1000 Ω 0,25W 4%	RCMS K3	SFERNICE	1
R 42	10 Ω Ø 6 L=25	BE 630 ou Q22	LEGPA VARIOM	1	R 66 <sup>00</sup>	6800 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1
R 43 <sup>00</sup>	8200 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 67 <sup>00</sup>	470 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 44 <sup>00</sup>	2700 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 68 <sup>00</sup>	10000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 45 <sup>00</sup>	3900 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 69 <sup>00</sup>	10000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 46 <sup>00</sup>	1000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 70 <sup>00</sup>	150 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 47 <sup>00</sup>	1800 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 71 <sup>00</sup>	1500 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1
R 48 <sup>00</sup>	1500 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 72 <sup>00</sup>	180 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 49 <sup>00</sup>	1000 Ω 0,5W 5%	RC 31	SOVCOR	1	R 73 <sup>00</sup>	33000 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1
R 50	2x47 Ω Ø 6 L=16	MP 41A	OHMIC	1	R 74 <sup>00</sup>	1000 Ω 0,5W 5%	RC 31	SOVCOR	1
R 51	Réglage usine				R 75 <sup>00</sup>	47000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 52	2200 Ω Ø 6 L=25	BE 630 ou Q22	LEGPA VARIOM	1	R 76 <sup>00</sup>	100000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 53 <sup>00</sup>	390 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 77 <sup>00</sup>	10000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1
R 54 <sup>00</sup>	3300 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 78 <sup>00</sup>	1,1 MΩ 0,5W 5%	RC 31	SOVCOR	1
R 55 <sup>00</sup>	562 Ω	RCMS K3	SFERNICE	1	R 79	1,5 Ω	RSSD 8x34	SFERNICE	1
R 56 <sup>00</sup>	47 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1	R 80	1,5 Ω	RSSD 8x34	SFERNICE	1
R 57 <sup>00</sup>	Réglage usine	S 07	SOVCOR	1	R 81	1,5 Ω	RSSD 8x34	SFERNICE	1
R 58 <sup>00</sup>	8200 Ω	RLP 10	SFERNICE	1	R 82	3300 Ω	RWM 8x34	SFERNICE	1
R 59 <sup>00</sup>	680 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 83	1000 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1
R 60 <sup>00</sup>	100000 Ω 0,25W 5%	S 07	SOVCOR	1	R 84	1000 Ω 1W 10%	RC 32	A.B.	1
					R 85	15000 Ω 0,5W 5%	RC 31	SOVCOR	1

REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REPÈRE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
R 86	180 Ω	RC 31	SOVCOR	1	M 2	Voltmètre classe 1,5% gradué 1 échelle de 0 à 150V, aiguille couteau sans miroir, sans éclairage	125 M	O.M.	1
R 87	10 Ω	RC 32	A.B.	1		Sigle SODILEC, tenue aux vibrations, panneau 3 mm			
R 88	10 Ω	RC 32	A.B.	1		Réglotte arrière 10 plots	4.8799	TRELEC	1
R 89	56 Ω	RWM 6x34	SFERNICE	1		Borne verte isolée (moins)	58.31.12	STOCKLI	2
DS 1	Voyant Cabochon court blanc Ampoule 24V 20 mA	LAF 188 LEB 184 LILLIPUT	SIEMELEC SIEMELEC SIEMELEC	1 1 1	E 1 E 2	Borne noire isolée (masse)	58.31.10	STOCKLI	2
DS 2	Voyant Cabochon court vert Ampoule 12V 20 mA	LAF 188 LEB 184 LILLIPUT	SIEMELEC SIEMELEC SIEMELEC	1 1 1	E 3 S 1	Borne rouge isolée (plus)	58.31.15	STOCKLI	2
DS 3	Voyant Cabochon court rouge Ampoule 12V 20 mA	LAF 188 LEB 184 LILLIPUT	SIEMELEC SIEMELEC SIEMELEC	1 1 1	T 1 T 2 T 3°	Interrupteur tétrapolaire	666/2	A.P.R.	1
F 1	Fusible 12,5A temporaire	D8 TD/12,5	CEHESS	1	S 3	Transformateur	TS 432	SODILEC	1
XF 1	Porte fusible noir	23 312	CEHESS	1		Transformateur	TS 207	SODILEC	1
L 1	Self de filtrage	L 247	SODILEC	1		Transformateur	TS 447	SODILEC	1
L 2	Self de choc	L 248	SODILEC	1		Vigithérme ouverture à 70° C	M3 TYPE O	HEITO	1
L 3	Self de choc	L 248	SODILEC	1		Pieds	LXA 86 P	APEX	4
J 01	Prise mâle	EM 23 G	SOCAPEX	1		Ventilateur 220V.	96xR01	AEREX	1
M 1	Ampèremètre classe 1,5% Gradué 1 échelle de 0 à 10A, aiguille couteau sans miroir, sans éclairage, sigle SODILEC tenue aux vibrations panneau de 3mm, shunt extérieur	125 M	O.M.	1		Connecteur 23 contacts	254 23 AM	SOCAPEX	2
						Connecteur 23 contacts	254 23 AFZ	SOCAPEX	2
						Passage d'axe	2699 2700	STOCKLI	4
						Bouton	301.14.60	STOCKLI	4
						Prise femelle	FFD 23 G	SOCAPEX	1
						Serre câble (cordon à fabriquer)	SC 2.9.11	SOCAPEX	1

REPERE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté	REPERE	DESIGNATION	REF.	FOURNISSEUR	Qté
	Typon 9879 Cablage 3.10200								
	Marquage 4.10201								
	Typon 9880 Cablage 3.10197								
	Marquage 4.10198								
	Colonne M3 L=15	ELI T	ACCEL	2					
	Colonne M3 L=10	4.6502	SODILEC	2					
	Radiateur	TXBF 032 025 B	EUROPELEC	1					

NOTA: LES RESISTANCES DONT LA REFERENCE N'EST PAS INDIQUEE SONT EN 1/4W S07 SOVCOR

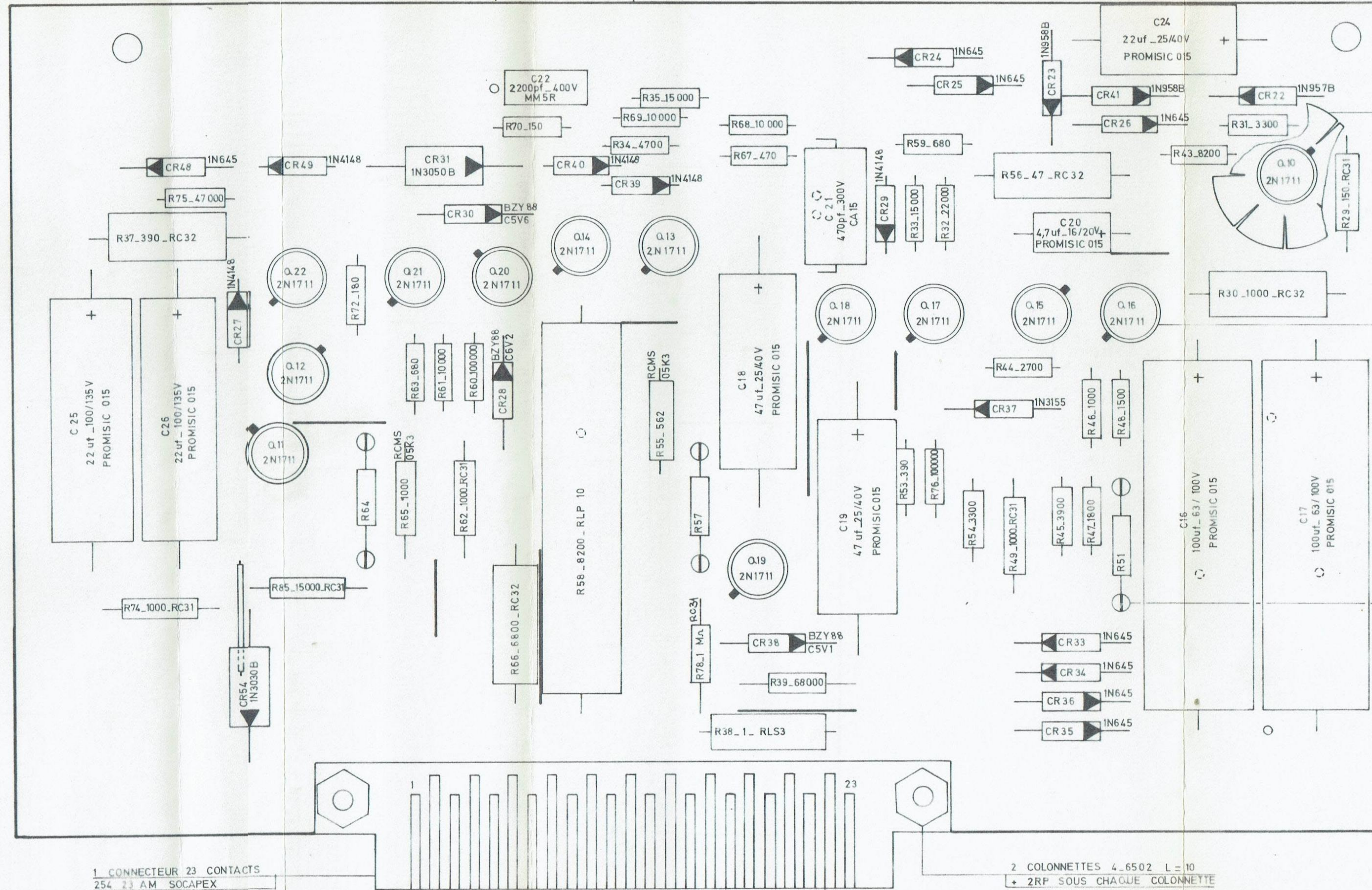
R30\_R37\_R38\_R56\_R58\_R66 SERONT CABLEES SURELEVER

RESISTANCES:

1/4W	RCMS05K3	SFERNICE
1/2W	RC31	SOVCOR
1 W	RC32	AB
	RLS3	SFERNICE
	RLP 10	SFERNICE

CONDENSATEURS:

PROMISIC 015	SIC
CA 15	L.C.C.
MM 5R	EFCO



1 RADIATEUR EUROPELEC  
TXBF 032 025B

13 SUPPORTS 22 358

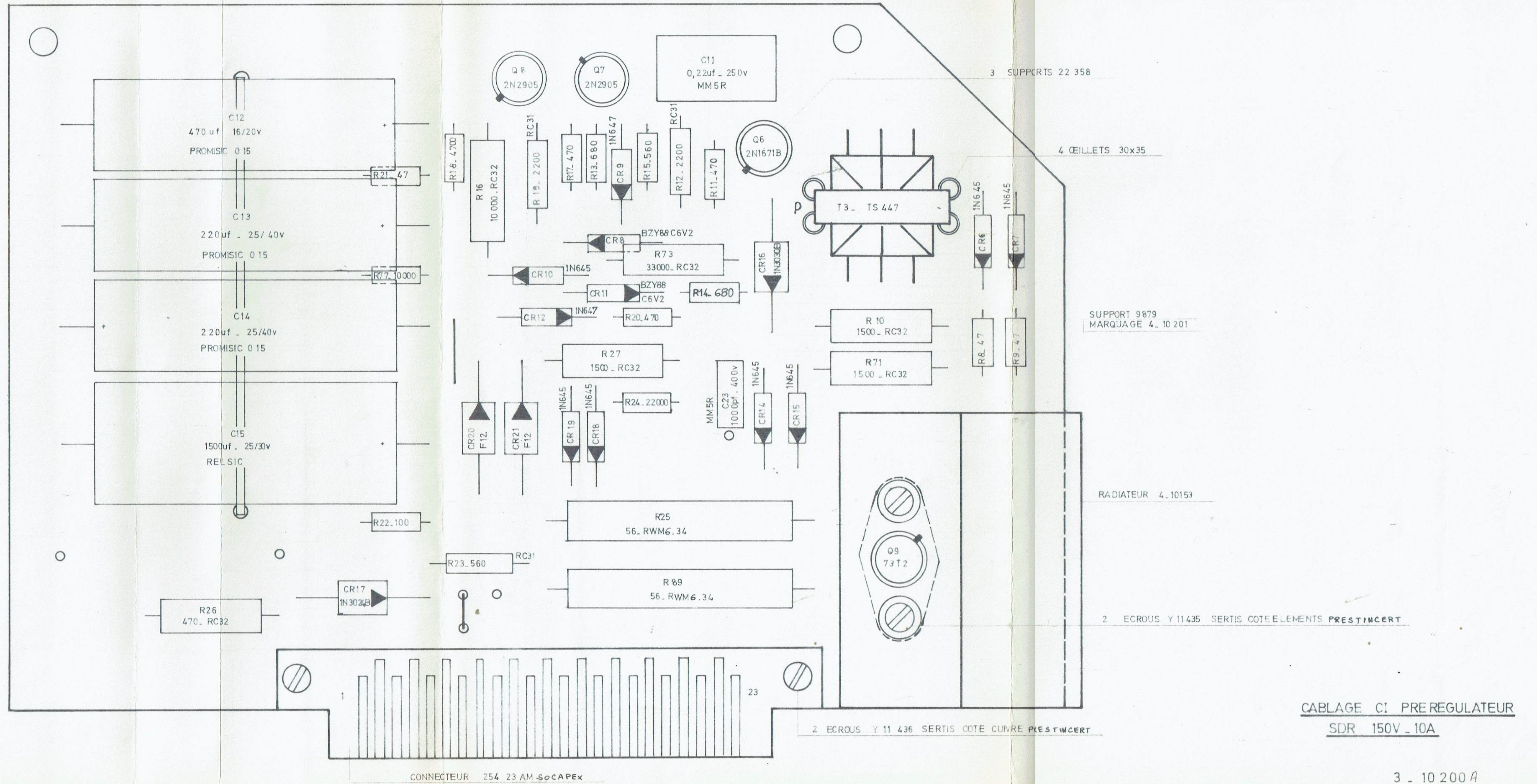
6 PICOTS SM 101

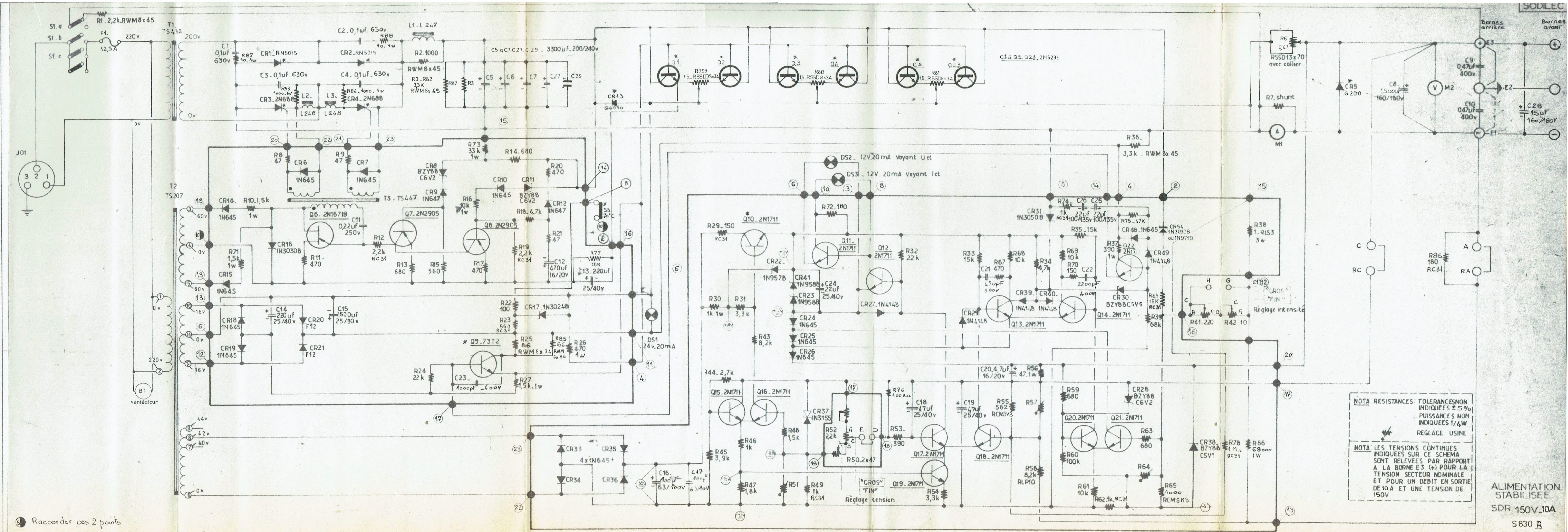
CABLAGE C.I.  
SDR 150V 10A

1 CONNECTEUR 23 CONTACTS  
254 23 AM SOCAPEX

2 COLONNETTES 4\_6502 L=10  
+ 2RP SOUS CHAQUE COLONNETTE

ELEMENTS A SURELEVES	
R6, R9, R10, R16, R25, R26, R27, R71, R73, R89, CR6, CR7, CR16, CR20, CR21	
LES RESISTANCES NON INDIQUEES SONT DES S07 SOVCOR 1/4W	
RC31	0,5W SOVCOR
RC32	1W A.B
RWM 6 x 34	SFERNICE
PROMISIC 015	SIC
RELSIC	SIC
MM5R	EFCO





NOTA RESISTANCES: TOLERANCES NON INDIQUEES ±5%  
 PUISSANCES NON INDIQUEES 1/4W  
 REGLAGE USINE

NOTA: LES TENSIONS CONTINUES INDIQUEES SUR CE SCHEMA SONT RELEVÉES PAR RAPPORT A LA BORNE E3 (+) POUR LA TENSION SECTEUR NOMINALE ET POUR UN DÉBIT EN SORTIE DE 10A ET UNE TENSION DE 150V

ALIMENTATION STABILISÉE  
 SDR 150V.10A  
 S830 B

⑤ Raccorder ces 2 points