

NOTICE TECHNIQUE  
DES  
ALIMENTATIONS STABILISEES  
SERIE LQ

Ce document contient des informations relatives aux Alimentations LAMBDA.  
Ces informations, qui ne peuvent être reproduites sans l'accord écrit de LAMBDA  
ELECTRONIQUE, sont toutes applicables aux différents modèles de la série LQ,  
sauf indication contraire.

337.005

LQ 533 W

Précision  $\pm 2\%$  lecture

## TABLE DES MATIERES

CHAPITRES	Pages
1 - CARACTERISTIQUES . . . . .	1
2 - UTILISATION . . . . .	7
2.1 - Organes de commande et de mesure - Fusibles . . . . .	7
2.2 - Mise à la masse . . . . .	8
2.3 - Principaux modes de fonctionnement . . . . .	8
2.4 - Raccordement à la charge . . . . .	8
2.5 - Utilisation à tension constante . . . . .	8
2.6 - Utilisation à courant constant . . . . .	10
2.7 - Branchement série . . . . .	10
2.8 - Branchement parallèle . . . . .	11
2.9 - Consignes d'utilisation . . . . .	11
2.10 - Conduite à tenir en cas de déclenchement d'un dispositif de protection . . . . .	18
3 - ENTRETIEN . . . . .	19
3.1 - Généralités . . . . .	19
3.2 - Recherche des causes de panne . . . . .	19
3.3 - Contrôle des transistors et condensateurs . . . . .	19
3.4 - Entretien des cartes de circuit imprimé . . . . .	20
3.5 - Réglage de l'Alimentation . . . . .	20
3.6 - Contrôle des performances . . . . .	25
4 - SERVICE APRES-VENTE . . . . .	26
5 - COMMANDE DE PIECES . . . . .	27
6 - NOMENCLATURE (A paraître ultérieurement) . . . . .	
ANNEXE - CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS . . . . .	28

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

	Pages
Figure 1 - Calibre des fils de raccordement	31
Figure 2 - Longueur des fils en mètres	31
Figure 3 - Câblage pour régulation locale	32
Figure 4 - Câblage pour régulation à distance	32
Figure 5 - Programmation par résistance extérieure	23
Figure 6 - Programmation par tension extérieure	33
Figure 7 - Branchement série	34
Figure 8 - Variante de branchement série	35
Figure 9 - Branchement parallèle avec régulation locale	36
Figure 10 - Branchement parallèle avec régulation à distance	36
Figure 11 - Schéma synoptique	37
Figure 12 - Montage d'essai pour contrôle des performances à tension constante	38
Figure 13 - Montage d'essai pour contrôle des performances à courant constant	38
Figure 14a- Encombrement - Série LQ-520 et LQ-410 (cotes en millimètres)	39
Figure 14b- Encombrement - Série LQ-530 (cotes en millimètres)	40
Figure 15 - Adaptateurs rack LRA-1 et LRA-2	41
Schéma de principe (A paraître ultérieurement)	

CHAPITRE 1

CARACTERISTIQUES

Les Alimentations de la série LQ délivrent à partir du secteur des tensions et courants continus réglés en fonction des variations du secteur et de la charge. Quinze modèles composent cette série :

TABLEAU 1

REFERENCE	TENSION DE SORTIE (V)	GAMME DE COURANT (A)	COURANT MAXIMAL (AMPERES)				
			A TENSION DE SORTIE	A TEMPERATURE 30°C	40°C	AMBIANTE DE 50°C	60°C
LS 410W	0-10	0-2	0-10	1,8	1,8	1,6	1,4
LQ 520W	0-10	0-5	0-10	4,5	4,5	4,3	3,7
LQ 530W	0-10	0-10	0-5 5-10	10 12,6	9 12,6	8 11	7,2 9,2
LQ 411W	0-20	0-1,2	0-20	1,1	1,1	1	0,8
LQ 521W	0-20	0-3,3	0-20	3	3	2,6	2,3
LQ 531W	0-20	0-6	0-10 10-20	6 7,7	5,6 7,7	5,1 7,4	4,6 6,4
LQ 412W	0-40	0-1	0-40	0,9	0,9	0,8	0,6
LQ 522W	0-40	0-1,8	0-40	1,6	1,6	1,4	1,2
LQ 532W	0-40	0-3,5	0-20 20-40	3,5 4,5	3,3 4,5	3 4,5	2,7 3,9
LQ 413W	0-60	0-0,45	0-60	0,41	0,41	0,37	0,33
LQ 523W	0-60	0-0,9	0-60	0,8	0,8	0,7	0,6
LQ 533W	0-60	0-2,4	0-30 30-60	2,4 3	2,3 3	2,1 3	1,9 2,5
LQ 524W	0-120	0-0,5	0-120	0,45	0,45	0,4	0,35
LQ 534W	0-120	0-1,2	0-60 60-120	1,2 1,5	1,1 1,5	1 1,5	0,9 1,5
LQ 415W	0-250	0-80mA	0-250	72mA	72mA	65mA	60mA

Les courants disponibles sont fonction de la température ambiante et sont valables pour toute la gamme de tension considérée.

Lorsqu'une programmation extérieure est utilisée (série LQ 410), la tension de sortie peut être réglée entre 1 % et 100 % de la tension maximum de sortie au moyen du potentiomètre REGLAGE TENSION.

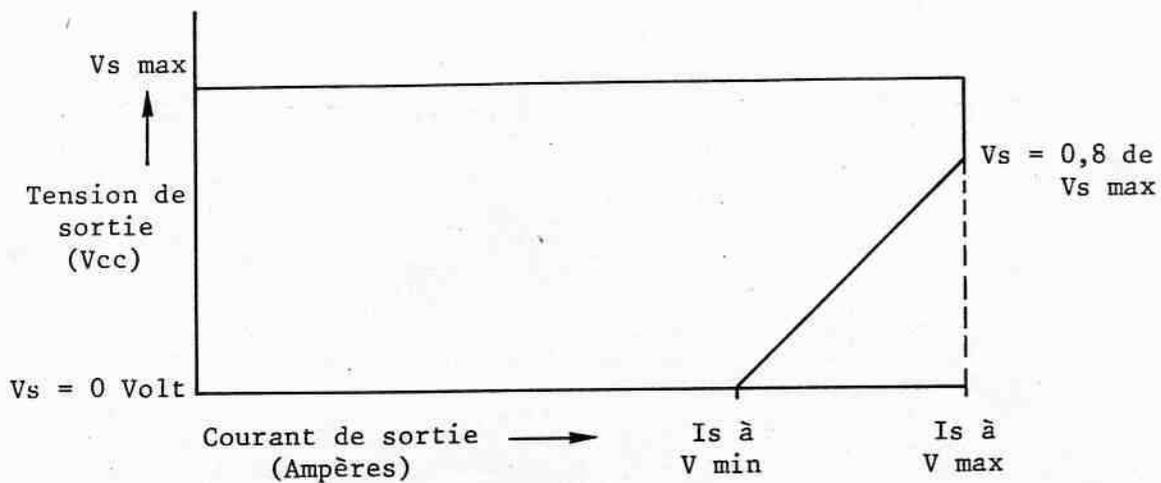


Figure A - Caractéristiques de sortie  
(série LQ 530 seulement)

FUNCTIONNEMENT A TENSION CONSTANTE

- Régulation en fonction du secteur . . . . .  $5 \cdot 10^{-5} + 0,5 \text{ mV}$  de la tension délivrée pour des variations secteur de 187 à 242 V ou vice-versa.
- Régulation en fonction de la charge . . . . .  $5 \cdot 10^{-5} + 0,5 \text{ mV}$  de la tension délivrée pour des variations de la charge de 0 au maximum ou vice-versa.
- Programmation extérieure :
  - par résistance . . . . .  $1000 \Omega/\text{V}$  ;  $500 \Omega/\text{V}$  pour LQ 415
  - par tension . . . . . Volt/Volt (se reporter paragraphe 2.5.4).
- Ondulation résiduelle et bruits . . . . .  $150 \mu\text{V}$  efficaces ;  $500 \mu\text{V}$  crête à crête, ( $1 \text{ mV}$ , LQ 410 à 413) l'une des bornes de sortie + ou - étant reliée à la masse.  
 $300 \mu\text{V}$  efficaces,  $1 \text{ mV}$  crête à crête pour LQ 415.
- Coefficient de température . . . . . Variation de tension de sortie inférieure à  $(5 \cdot 10^{-5} + 10 \mu\text{V})/^\circ\text{C}$  (avec programmation extérieure par résistance).
- Régulation à distance . . . . . Possibilité de reporter à distance la qualité de la régulation en compensant les chutes de tensions dues aux raccordements.
- Mise en série et en parallèle . . . . . Possibilité d'asservissement de deux alimentations (pilote-suiveuse) sur l'une d'entre elles prise comme référence.

FONCTIONNEMENT A COURANT CONSTANT : CHANGEMENT AUTOMATIQUE DE MODE DE FONCTIONNEMENT

- Gamme de courant :
  - série LQ 410 . . . . . De 1 % au maxi du courant indiqué
  - série LQ 520 (voir Tableau 1).
  - série LQ 530 . . . . . De 1 % à 70 % du maxi du courant indique (voir Figure A).
  
- Régulation en fonction du secteur . . . . . 1 mA max pour des variations de secteur de 187 à 242 V ou vice-versa.
  
- Régulation en fonction de la charge . . . . . 2,5 mA max pour des variations de la tension de sortie entre sa valeur nominale et zéro ou vice-versa.  
3,5 mA max (LQ 415).

ENTREE RESEAU

- Tension . . . . . 220 V pouvant varier de 187 à 242 V, 47-440 Hz
  
- Puissance consommée . . . . . 105 W (LQ 412)  
85 W (autres modèles LQ 410)  
180 W (série LQ 520)  
425 W (série LQ 530)  
avec une tension réseau de 242 Volts à pleine charge.
  
- Intensité absorbée . . . . . 0,95 A (LQ 412)  
0,8 A (autres modèles LQ 410)  
1,8 A (série LQ 520)  
5 A (série LQ 530)  
avec une tension réseau de 242 Volts à pleine charge.

PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES

- Protection thermique . . . . . Par thermostat à réarmement automatique dès disparition de la surchauffe.
  
- Protection électrique :
  - Externe . . . . . Par circuit électronique limiteur automatique de courant, avec seuil réglable jusqu'à 105 % de la valeur du courant nominal. Ce dispositif en limitant le courant de sortie à un niveau préétabli permet de protéger la charge et l'alimentation contre les courts-circuits et surcharges externes.
  
  - Interne . . . . . Par fusible retardé F1 (1,5 A sur série LQ 410, 3 A sur série LQ 520, 7 A sur série LQ 530) qui protège l'entrée secteur mais n'intervient pas en cas de surcharge de l'alimentation.

Un fusible F2 assure la protection contre la défaillance du circuit de limitation du courant, conjointement au circuit de protection contre les surtensions (en option).

#### RACCORDEMENTS

Bornier à l'arrière de l'appareil et, sur tous les modèles, cordon secteur trifilaire débranchable de 1,50 m. Sur la face avant de tous les appareils, la sortie continue est disponible par trois bornes de raccordement : positif (+), masse et négatif (-).

#### POINTE DE TENSION

Absence de pointe de tension en sortie au moment de la mise en service, de l'arrêt ou en cas de défaut d'alimentation.

#### TEMPERATURE ET REGIME D'UTILISATION

Fonctionnement en régime permanent aux températures ambiantes comprises entre 0 et 60°C, aux valeurs de courant nominal indiquées pour les divers modes d'utilisation.

#### TEMPERATURE DE STOCKAGE (à l'arrêt)

De -55 à + 85°C.

#### REFROIDISSEMENT

Par convection naturelle sans ventilation mécanique.

#### APPAREILS DE MESURE

Mesure de la tension ou de l'intensité délivrée par l'intermédiaire d'un appareil de mesure numérique associé à un inverseur de fonction voltmètre/ampèremètre.

#### TRAITEMENT FONGICIDE

Toutes les Alimentations de la série LQ sont livrées d'origine avec un traitement fongicide.

#### ORGANES DE COMMANDE

- Secteur . . . . . Interrupteur en face avant.
- Inverseur de fonction . . . . . Inverseur en face avant permettant de sélectionner la fonction voltmètre ou ampèremètre.

- Potentiomètres :
  - "Réglage Tension" . . . . . Potentiomètre de réglage gros et fin (LQ 410, LQ 411, LQ 520, LQ 521, LQ 530, LQ 531) et de réglage gros (LQ 412 à 415, LQ 522 à 524, LQ 532 à 534) situés sur la face avant.  
 Sur série LQ 410, la tension de sortie peut être réglée entre 1 % et 100 % de la tension maximum de sortie.
  - "Réglage courant" . . . . .  Potentiomètre de réglage gros situé sur la face avant.
- Bornes de raccordement  
 +, -, masse . . . . . Bornes serre-fils en face avant.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

		SERIE LQ-410	SERIE LQ-520	SERIE LQ-530
- Encombrement . . . . .	Hauteur	132 mm	132 mm	132 mm
	Largeur	105 mm	105 mm	211 mm
	Profondeur	254 mm	394 mm	397 mm
- Masse . . . . .	Nette	4,1 kg	6,35 kg	11,3 kg
	avec emballage	5,4 kg	8,2 kg	13,6 kg

MODES D'UTILISATION

- Utilisation sur table . . . . . Des pieds fixés sous le fond de l'appareil permettent la libre circulation de l'air. Il est déconseillé d'utiliser l'appareil sans ces pieds du fait du mauvais refroidissement qui en résulte. Une béquille rabattable facilite la lecture de l'appareil de mesure.
- Utilisation en rack standard 19 pouces . . . . . Les Alimentations de la série LQ peuvent s'utiliser avec adaptateur rack LRA-1 (montage sur glissière) ou LRA-2 (montage classique).

OPTIONS

- Option "Entrée réseau 117 V" . . . . . Les Alimentations de la série LQ peuvent être livrées en version 117 V pouvant varier de 105 à 132 V, 47-440 Hz. La tension secteur est mentionnée sur la plaque signalétique. Dans ce cas, la référence des Alimentations ne comporte pas le suffixe W.
- Option "VI" . . . . . Les Alimentations de la série LQ peuvent être livrées en version 240 V pouvant varier de 205 à 265 V.

ACCESSOIRES

- Adaptateur rack . . . . . Adaptateur rack LRA-1 avec ou sans glissières, ou adaptateur rack LRA-2 sans glissières (voir Figure 15).
  
- Platines vierges . . . . . Platine 1/2 et 1/4 racks à utiliser avec adaptateur rack LAMBDA.
  
- Protection contre les surtensions . . . . . Circuits livrés séparément (voir Annexe).  
LH-0V-4 (LQ 410, LQ 411, LQ 520, LQ 521, LQ 530, LQ 531)  
LH-0V-5 (LQ 412, LQ 522, LQ 532)  
LH-0V-6 (LQ 413, LQ 523, LQ 533)
  
- Cache bouton . . . . . Cache bouton LAMBDA PCI. Protection anti-choc composé d'un écrou de blocage et d'un bouton moleté noir se montant sur l'axe fileté des potentiomètres.

## CHAPITRE 2

### UTILISATION

#### 2.1 - ORGANES DE COMMANDE ET DE MESURE - FUSIBLES

- ✓ Interrupteur Secteur MARCHE-ARRET - L'interrupteur secteur M-A, situé sur la face avant de l'appareil permet la mise sous tension de celui-ci. Le fait de basculer l'interrupteur sur M (Marche) provoque l'allumage de l'appareil de mesure numérique.
- ✓ Potentiomètre REGLAGE TENSION - Le potentiomètre REGLAGE TENSION est un potentiomètre double permettant d'une part un réglage gros de la tension continue entre 0 et 9 Volts, 0 et 19 Volts, suivant le cas, et d'autre part un réglage fin sur une plage de 1 V. Sur les modèles LQ 522 à 524 et (LQ 532 à 534) le potentiomètre REGLAGE TENSION est un potentiomètre simple à dix tours. Sur les modèles LQ 412, LQ 413 et LQ 415 ce potentiomètre est aussi un potentiomètre simple à dix tours, mais il permet de faire varier la TENSION DE SORTIE de 1 % à 100 % de la tension maximum. Une rotation du potentiomètre dans le sens horaire entraîne une augmentation de la tension. En fonctionnement à tension régulée, la tension continue totale recueillie en sortie est égale à la somme des tensions existant aux bornes de chaque potentiomètre ; en fonctionnement à courant régulé, la somme des tensions existant aux bornes de chaque potentiomètre correspondant à la limite maximale de la tension. Cet organe de commande se trouve en face avant.
- ✓ Potentiomètre REGLAGE COURANT - Le potentiomètre REGLAGE COURANT permet de faire varier le courant continu dans la gamme des valeurs nominales. Une rotation du potentiomètre dans le sens horaire entraîne une augmentation du courant. Cet organe de commande se trouve en face avant.
- Appareil de mesure numérique - Utilisé en voltmètre ou en ampèremètre, l'afficheur numérique s'allume dès que l'interrupteur secteur est sur M (Marche). Il clignote en cas de surcharge de l'appareil de mesure. Sa précision est de 5 %.
- ✓ INVERSEUR DE FONCTION - Associé à l'appareil de mesure, il permet d'utiliser celui-ci en voltmètre (VOLTS) ou en ampèremètre (AMPERES).
- Fusibles - Un fusible F1, situé à l'intérieur de l'appareil, protège le circuit, d'entrée secteur : il s'agit d'un fusible retardé de 1,5 ampère (série LQ-410), de 3 ampères (série LQ-520) ou de 7 ampères (série LS-530).
- Un fusible F2, situé à l'intérieur de l'appareil, protège l'appareil contre toute défaillance des circuits internes. Pour le choix du fusible F2 à utiliser, se reporter au schéma approprié.
- ✓ Bornes de raccordement - La face arrière de l'appareil comporte un bornier sur lequel doivent se faire tous les raccordements. La sortie peut également être prise sur les bornes de raccordement situées en face avant. L'Alimentation doit être reliée au secteur par l'intermédiaire du cordon approprié, soit, en l'absence de celui-ci, directement par les bornes 1 et 2. La borne 1 doit toujours être raccordée au point chaud (phase).

Pour faire varier la Tension de sortie de 0V à 60V, il faut mettre le potentiomètre A. réglé à 100% de sa puissance.

La sortie positive est disponible sur la borne 6. La sortie négative est disponible sur la borne 4. Les figures 1 à 10 illustrent les types de câblage conseillé : raccordement de la charge et choix des câbles. Le type de câblage retenu dépend des caractéristiques de la charge. Tous les contrôles de performances et toutes les mesures de courant ou de tension doivent se faire sur le bornier arrière. Les appareils de mesure doivent être raccordés soit directement, soit par l'intermédiaire de fils les plus courts possible.

## 2.2 - MISE A LA MASSE

L'Alimentation peut fonctionner avec la borne négative ou positive raccordée à la masse, ou avec aucune borne à la masse. Tous les câblages de sortie représentés dans les figures ci-après tiennent compte de cette double possibilité : masse sur la borne positive ou sur la borne négative.

NOTA : Si aucune des bornes de sortie n'est à la masse, il risque d'exister entre les circuits de l'Alimentation et la masse mécanique un circuit de capacité ou de résistance de fuite à haute impédance.

## 2.3 - PRINCIPAUX MODES DE FONCTIONNEMENT

L'Alimentation est conçue pour fonctionner en source de tension constante ou en source de courant constant. Il y a passage automatique de l'un à l'autre mode de fonctionnement en fonction des caractéristiques du circuit d'utilisation.

### 2.3.1 - Tension constante

L'Alimentation fonctionne à tension constante tant que le courant de charge reste inférieur au seuil de limitation  $I_{LIM}$  défini par le potentiomètre REGLAGE

COURANT. Dès que le courant de charge  $I_L = \frac{V}{R_L} = I_{LIM}$ , il y a changement auto-

matique de mode et l'Alimentation se met à fonctionner en source de courant constant. Si la résistance de charge  $R_L$  continue de chuter, la tension diminue aux bornes de la charge tandis que le courant se maintient à la valeur  $I_{LIM}$ .

### 2.3.2 - Courant constant (changement automatique de mode)

L'Alimentation fonctionne à courant constant tant que la tension aux bornes de la charge  $V_L$  reste inférieure au seuil de limitation défini par le potentiomètre REGLAGE TENSION. Dès que la tension  $V_L$  atteint ce seuil, il y a changement automatique de mode et l'Alimentation se met à fonctionner en source de tension constante.

## 2.4 - RACCORDEMENTS A LA CHARGE

NOTA : Le paragraphe CONSIGNES D'UTILISATION donne le détail des opérations à effectuer pour mettre en oeuvre l'appareil.

## 2.5 - UTILISATION A TENSION CONSTANTE

Lorsque l'Alimentation est utilisée en source de tension constante et que la charge est raccordée par des fils d'une certaine longueur, on peut constater des différences dans l'impédance de sortie et dans les caractéristiques de régulation de l'appareil au niveau de la charge.

Pour minimiser l'influence des fils de raccordement, on utilise un dispositif de régulation à distance. On trouvera ci-après la description des divers types de branchement conseillés pour raccorder l'Alimentation à la charge avec régulation locale ou régulation à distance.

La figure 1 permet de déterminer la chute de tension en fonction de la longueur des fils, de leur section et de l'intensité du courant. La longueur des fils se mesure entre les bornes de l'Alimentation et celles de la charge, comme indiqué sur la figure 2.

#### 2.5.1 - Régulation locale (Figure 3)

C'est le type de branchement à utiliser avec une charge relativement constante s'il n'est PAS nécessaire d'avoir une régulation très poussée au niveau de la charge dans la totalité de la gamme du courant nominal et/ou si les raccordements en sortie se font par des fils de faible longueur.

#### 2.5.2 - Régulation à distance (Figure 4)

Ce type de branchement permet de compenser les chutes de tension dues aux fils de raccordement. Pour réduire le bruit, il peut être nécessaire de disposer un condensateur de 2  $\mu$ F, 35 V entre les bornes 3 et 4, 6 et 7, dans le cas de régulation à distance. Les fils de régulation branchés sur les bornes +S et -S doivent être torsadés.

#### 2.5.3 - Programmation de tension par résistance extérieure (Figure 5)

Il est possible de faire varier par bonds la tension délivrée à l'aide d'un diviseur à résistances calibrées à 1000 ohms/Volt (500 ohms/Volt pour LQ 415) et d'un commutateur à court-circuit, comme indiqué sur la figure 5. Si l'on désire faire varier la tension d'une manière continue, on remplace le diviseur et le commutateur par un potentiomètre correspondant à la même loi de 1000 ohms/Volt (500 ohms/Volt pour LQ 415). Pour avoir une bonne stabilité de fonctionnement, il convient d'utiliser un potentiomètre à faible coefficient de température. Dans le cas d'une variation décroissante, à des valeurs inférieures à 1 V, il convient de procéder comme suit : ramener d'abord la tension existante à 1 V, puis afficher la valeur désirée.

Comme le montre la figure 5, il est possible de programmer la tension tant avec la régulation locale qu'avec la régulation à distance.

#### 2.5.4 - Programmation de tension par tension extérieure (Figure 6)

Il est possible de programmer la tension de sortie de l'Alimentation à l'aide d'une source de tension raccordée extérieurement.

La loi de programmation à laquelle obéit la tension de sortie de l'Alimentation par rapport à la tension extérieure est 1 Volt/1 Volt.

## 2.6 - UTILISATION A COURANT CONSTANT

### 2.6.1 - Courant constant avec changement automatique de mode (Figure 3)

La figure 3 illustre le type de raccordement utilisé si l'Alimentation fonctionne en source de courant constant avec changement automatique de mode : dans ce cas l'affichage du courant se fait en local par le potentiomètre de réglage. Un réglage du courant de sortie inférieur à la limite minimum peut se traduire par une absence de signal en sortie ou une absence de régulation.

Dans ce mode de fonctionnement, si, par suite des variations de la résistance de charge, la tension de charge augmente jusqu'à la valeur du seuil défini par le potentiomètre REGLAGE TENSION, il y a changement automatique de mode et l'Alimentation se met à fonctionner en source de tension constante.

### 2.7 - BRANCHEMENT SERIE

Il est possible d'accroître les possibilités en tension des Alimentations de la série LQ par la mise en série de deux Alimentations LQ ayant les mêmes caractéristiques nominales de tension de sortie. Pour brancher en série des Alimentations ayant des tensions de sortie différentes : nous consulter.

L'isolement maximum des bornes de sortie est de 300 V. Toutefois, la tension maximum admissible est de 240 V pour les modèles LQ-524 et LQ-534 et de 500 V pour le modèle LQ 415.

Ce type de branchement série est illustré par les figures 7 et 8. La figure 7 donne le schéma de branchement série à appliquer dans tous les cas où il n'est pas indispensable d'avoir un parfait asservissement Volt/Volt de la voie "suiveuse" (S) sur la voie "pilote" (P). Il est aisé de compenser le léger décalage d'asservissement à l'aide du potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (S).

La figure 8 donne le schéma de branchement série à appliquer lorsqu'il est nécessaire d'avoir un parfait asservissement Volt/Volt. Dans ce cas, le potentiomètre  $R_{BAL}$  permet d'annuler l'éventuel décalage existant entre la voie (S) et la voie (P), en supprimant la tension de décalage existant entre les deux voies.

Le potentiomètre  $R_{BAL}$  doit avoir les caractéristiques suivantes : 2 W, 10 ohms/Volt (5 ohms/Volt pour LQ 415) de manière à compenser les différences qui peuvent exister d'un appareil à l'autre. Dans le circuit de régulation de tension des deux voies se trouvent les résistances  $R_S$  et  $R_P$  qui permettent à la voie (S) d'aligner sa tension de sortie sur celle de la voie (P). Dans le schéma de la figure 7, c'est  $R_P$  qui joue ce rôle. Le condensateur  $C_S$ , destiné à éliminer les composantes alternatives réparties, a les caractéristiques suivantes : 2,5  $\mu$ F, 250 V (400 V pour série LQ 410).

Dans l'un comme dans l'autre type de branchement série, il convient de choisir  $R_S$  et  $R_P$  de manière à avoir 1000 ohms par Volt en sortie de la voie (P) (500 ohms/Volt pour LQ-415).  $R_S$  et  $R_P$  doivent être de résistance égale et avoir un faible coefficient de température.

Les diodes  $CR_p$  et  $CR_s$  qui protègent les deux voies contre les tensions inverses doivent pouvoir être traversées par un courant égal à la valeur maximale du courant nominal de la voie (P), et avoir une tension inverse de blocage égale à 2,5 fois la valeur maximale de la tension nominale.

Ces deux types de branchement permettent d'opérer à tension constante ou à courant constant, avec changement automatique du mode de fonctionnement dès que le seuil de courant ou de tension, suivant le cas, est atteint. Comme le montrent les figures 7 et 8, les deux types de branchement permettent la régulation locale ou à distance.

## 2.8 - BRANCHEMENT PARALLELE

Il est possible d'accroître les possibilités en courant des Alimentations de la série LQ par la mise en parallèle de deux Alimentations LQ ayant les mêmes caractéristiques nominales de tension de sortie. Pour brancher en parallèle des Alimentations ayant des tensions de sortie différentes, nous consulter. Le branchement parallèle des deux voies est illustré par les figures 9 et 10. L'une des voies, la voie "pilote" (P) asservit sa propre sortie ainsi que la sortie de l'autre voie, la voie "suiveuse" (S).

L'asservissement de la voie (S) sur la voie (P) s'effectue par comparaison du courant circulant dans la résistance d'échantillonnage de la voie (S), avec le courant mesuré dans la résistance d'échantillonnage de la voie (P).

Le branchement parallèle des deux voies est illustré par la figure 9 (régulation locale) et par la figure 10 (régulation à distance) en mode tension constante et par la figure 9 en mode courant constant avec changement automatique du mode de fonctionnement. En fonctionnement à tension constante, la voie pilote (P) peut passer automatiquement au mode courant constant.

## 2.9 - CONSIGNES D'UTILISATION

**ATTENTION DANGER**

L'UTILISATION DE L'APPAREIL MET EN JEU DES TENSIONS MORTELLES. IL Y A LIEU D'APPLIQUER LES REGLES HABITUELLES DE SECURITE LORS DE L'EXPLOITATION OU DES INTERVENTIONS AFIN D'EVITER TOUT ACCIDENT.

NOTA : En l'état de livraison, l'appareil est prêt à fonctionner en source de courant constant avec changement automatique de mode, ou en source de tension constante avec régulation locale. Les straps mis en place en usine sont ceux qu'illustre la figure 3. Ne pas omettre d'enlever les straps si les caractéristiques de la charge impliquent un câblage différent. Se reporter au schéma correspondant. Si l'on utilise des bornes de raccordement de la face avant, ne pas enlever les straps du bornier arrière.

### 2.9.1 - Utilisation à tension constante avec sélection du seuil de courant

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2, et sélectionner le type de raccordement de l'Alimentation à la charge, d'après les figures 3 et 4. Ne pas raccorder la charge.
3. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.

4. Faire tourner le potentiomètre REGLAGE COURANT à fond dans le sens horaire et agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION jusqu'à ce que l'appareil de mesure affiche la tension voulue. Si le courant appliqué à la charge doit être limité à un seuil compris à l'intérieur de la gamme de courant nominal de l'Alimentation, procéder comme suit :
  - a) Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt)
  - b) Strapper les bornes +V et -V
  - c) Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche), et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT.
  - d) Remettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et enlever le strap.
5. Raccorder l'Alimentation à la charge conformément au schéma retenu.
6. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
7. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
8. L'Alimentation est opérationnelle.

#### 2.9.2 - Utilisation à tension constante programmée avec sélection du seuil de courant

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la longueur et la section des fils à partir des figures 1 et 2, et sélectionner le type de raccordement de l'Alimentation à la charge d'après les figures 5 et 6. Relire les paragraphes concernant la "Programmation de tension".
3. Effectuer le câblage conformément au schéma retenu. Si le mode de programmation choisi n'est pas la programmation par tension extérieure, et si l'on désire disposer de plusieurs tensions de programmation, utiliser un commutateur à contact de court-circuit, comme indiqué sur la figure 5, pour afficher la tension de programmation. Ne pas raccorder la charge. Dans le cas d'une variation décroissante, à des valeurs inférieures à 1 V, il convient de ramener d'abord la tension existante à 1 V, puis d'afficher la valeur désirée.
4. Si le courant appliqué à la charge doit être limité à un seuil compris à l'intérieur de la gamme de courant nominal de l'appareil, procéder comme suit :
  - a) Strapper les bornes +V et -V
  - b) Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT.
  - c) Remettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes +V et -V.

5. Raccorder l'Alimentation à la charge conformément au schéma retenu.
6. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
7. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du potentiomètre REGLAGE COURANT et du sélecteur de tension de programmation.
8. L'Alimentation est opérationnelle.

#### 2.9.3 - Utilisation à courant constant avec changement automatique de mode et sélection du seuil de tension

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2, et câbler l'Alimentation suivant indications de la figure 3. Ne pas raccorder la charge.
3. Afficher la valeur du courant de sortie voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT, en procédant de la façon suivante :
  - a) Strapper les bornes +V et -V
  - b) Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT.
  - c) Remettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes +V et -V.
4. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur VOLTS, puis afficher le seuil de tension voulu sur l'appareil de mesure en agissant sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION.
5. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et raccorder l'Alimentation à la charge conformément au schéma de la figure 3.
6. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
7. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
8. L'Alimentation est opérationnelle.

#### 2.9.4 - Utilisation à tension constante avec branchement série et sélection du seuil de courant

Les renseignements ci-dessous sont valables uniquement pour les Alimentations ayant des caractéristiques de tension et de courant identiques ; dans les autres cas, nous consulter.

1. Raccorder l'Alimentation "pilote" (P) et l'Alimentation "suiveuse" (S) au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur de chacune sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2, et sélectionner le type de raccordement des Alimentations à la charge d'après les figures 7 et 8. Relire le paragraphe "2.7 - Branchement série".
3. Câbler les Alimentations conformément au schéma de raccordement voulu. Choisir les résistances  $R_{BAL}$ ,  $R_S$  et  $R_P$  ainsi que les diodes  $CR_S$  et  $CR_P$  suivant indications du paragraphe "2.7 - Branchement série". Ne pas raccorder la charge.
4. \* Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur VOLTS, puis afficher la valeur voulue à l'aide du double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P). Agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (S) jusqu'à ce que le voltmètre correspondant affiche la même tension que celui de la voie (P). Ce réglage correspond à peu près à la moitié de la tension de sortie combinée des voies (P) et (S). La voie (S) est alors asservie à la voie (P) et reproduit les variations de la tension de sortie de la voie (P) commandées par le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P). Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
5. Si le courant appliqué à la charge doit être limité à un seuil compris à l'intérieur de la gamme de courant nominal de chaque voie, procéder comme suit :
  - a) Strapper les bornes +V et -V de la voie (P)
  - b) Mettre l'interrupteur ~~secteur~~ sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P).
  - c) Amener le potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (S) sur une position légèrement au-delà de celle du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P)
  - d) Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes +V et -V.
6. Raccorder les Alimentations à la charge conformément au schéma retenu.
7. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
8. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
9. Les Alimentations sont opérationnelles.

---

\* Cette opération ne s'applique pas dans le cas du branchement de la figure 8.

2.9.5.- Utilisation à courant constant avec branchement série et sélection du seuil de tension

1. Raccorder l'Alimentation "pilote" (P) et l'Alimentation "suiveuse" (S) au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur de chacune sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2, et sélectionner le type de raccordement des Alimentations à la charge d'après les figures 7A et 8A. Relire le paragraphe "2.7 - Branchement série".
3. Câbler les Alimentations conformément au schéma de raccordement voulu. Choisir les résistances  $R_{BAL}$ ,  $R_S$  et  $R_P$  ainsi que les diodes  $CR_S$  et  $CR_P$  suivant indications du paragraphe "2.7 - Branchement série". Ne pas raccorder la charge.
4. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur VOLTS.
5. Agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (S) jusqu'à ce que le voltmètre correspondant affiche la même tension que celui de la voie (P). La voie (S) est alors asservie à la voie (P) et reproduit les variations de la tension de sortie de la voie (P) commandées par le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P).
6. Si la tension appliquée à la charge doit être limitée à un seuil compris à l'intérieur de la gamme de tension nominale du montage série, procéder comme suit :
  - a) Mettre l'interrupteur secteur de la voie (P) sur M (Marche)
  - b) Agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P) jusqu'à ce que l'appareil de mesure affiche environ la moitié de la tension nominale totale choisie comme seuil pour le montage série
  - c) Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt)
7. Pour régler le courant de sortie appliqué à la charge, procéder comme suit :
  - a) Strapper les bornes +V et -V de la voie (P)
  - b) Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P).
  - c) Amener le potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (S) sur une position légèrement au-delà de celle du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P)
  - d) Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes +V et -V.
8. Raccorder les Alimentations à la charge conformément au schéma retenu.

9. Basculer l'interrupteur secteur sur M (Marche) : l'appareil de mesure doit s'allumer.
10. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.

11. Les Alimentations sont opérationnelles.

#### 2.9.6 - Utilisation à tension constante avec branchement parallèle et sélection du seuil de courant

1. Raccorder l'Alimentation "pilote" (P) et l'Alimentation "suiveuse" (S) au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur de chacune sur A ( Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2 et sélectionner le type de raccordement des Alimentations à la charge d'après les figures 9 et 10. Câbler les Alimentations conformément au schéma de raccordement voulu, mais ne pas raccorder la charge.
3. Mettre l'interrupteur secteur de la voie (P) et de la voie (S) sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur VOLTS.
4. Faire tourner le potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P) et de la voie (S) à fond dans le sens horaire.
5. Agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P) jusqu'à ce que l'appareil de mesure affiche la tension voulue.
6. Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur A (Arrêt).
7. Si le courant appliqué à la charge doit être limité à un seuil compris à l'intérieur de la gamme de courant nominal de chaque voie, procéder comme suit :
  - a) Raccorder les Alimentations à la charge et strapper les bornes devant être reliées à la charge.
  - b) Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P). Le courant de court-circuit appliqué à la charge est égal à la somme des courants indiqués par l'ampèremètre des voies (P) et (S).
  - c) Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes de charge.
8. Basculer l'interrupteur secteur des deux voies sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
9. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
10. Les Alimentations sont opérationnelles.

2.9.7 - Utilisation à courant constant avec branchement parallèle et sélection du seuil de tension

1. Raccorder l'Alimentation "pilote" (P) et l'Alimentation "suiveuse" (S) au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur de chacune sur A (Arrêt).
2. Déterminer les caractéristiques de la charge, calculer la section des fils à partir des figures 1 et 2, et sélectionner le type de raccordement des Alimentations à la charge d'après la figure 9. Câbler les Alimentations conformément au schéma de raccordement voulu, mais ne pas raccorder la charge.
3. Mettre l'interrupteur secteur de la voie (P) et de la voie (S) sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur VOLTS.
4. Faire tourner le potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (S) à fond dans le sens horaire.
5. Agir sur le double potentiomètre REGLAGE TENSION de la voie (P) jusqu'à ce que l'appareil de mesure affiche le seuil de tension voulu.
6. Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur A (Arrêt).
7. Régler le courant de sortie appliqué à la charge en procédant comme suit :
  - a) Raccorder les Alimentations à la charge et strapper les bornes devant être reliées à la charge
  - b) Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur M (Marche) et l'inverseur de fonction sur AMPERES, puis afficher la valeur voulue sur l'appareil de mesure à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (P). Le courant régulé appliqué à la charge est égal à la somme des courants indiqués par l'ampèremètre des voies (P) et (S)
  - c) Mettre l'interrupteur secteur des deux voies sur A (Arrêt) et enlever le strap des bornes de charge.
8. Basculer l'interrupteur secteur des deux voies sur M (Marche) : l'appareil de mesure numérique doit s'allumer.
9. S'assurer que l'appareil de mesure affiche les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
10. Les Alimentations sont opérationnelles.

## 2.10 - CONDUITE A TENIR EN CAS DE DECLENCHEMENT D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION

### 2.10.1 - Thermostat

Le thermostat coupe le circuit d'entrée secteur dès que la température du radiateur sur lequel sont montés les transistors franchit un certain seuil de sécurité. Le thermostat se réarme automatiquement si la température du radiateur retombe en deçà du seuil. La cause de l'échauffement anormal ayant été éliminée, on peut poursuivre l'utilisation de l'appareil après avoir attendu un temps suffisant pour que celui-ci puisse se refroidir. Reprendre les opérations au paragraphe approprié des "Consignes d'Utilisation".

### 2.10.2 - Fusible

Les éléments de l'appareil sont protégés contre les surintensités par des fusibles. Ces fusibles agissent dès que le courant qui les traverse est supérieur à leur calibre maximal. L'association des contraintes thermiques et des vibrations mécaniques produites par le montage de l'appareil peut provoquer la défaillance des fusibles par suite de la dégradation de la résistance du métal. Ce sont souvent des transitoires qui provoquent la défaillance d'un fusible et il suffit de remplacer le fusible pour remettre en service le circuit concerné.

## CHAPITRE 3

### ENTRETIEN

#### 3.1 - GENERALITES

On trouvera ci-après le détail des consignes de dépannage, remplacement de pièces, réglage et essai applicables à l'Alimentation LAMBDA. Ce chapitre contient également un tableau de dépannage destiné à faciliter les interventions. Les caractéristiques et performances de l'appareil sont données au chapitre "CARACTERISTIQUES".

#### 3.2 - RECHERCHE DES CAUSES DE PANNE

En cas de panne, et avant d'incriminer l'appareil, commencer par effectuer un contrôle systématique de tous les fusibles, câbles d'alimentation primaire, organes et câblages externes. Une panne ou un défaut de fonctionnement a souvent une origine simple : mauvais emplacement d'un strap, défaut de raccordement de l'Alimentation à la charge, fusion d'un fusible par suite d'usure.

Le recours aux schémas de principe et au schéma synoptique de la figure 11 facilite la recherche des causes de panne. On trouve en particulier sur les schémas de principe certaines indications de tension qui constituent des valeurs moyennes en fonctionnement normal. Il convient donc de relever ces tensions dans les conditions de mesure mentionnées sur le schéma. Veiller à ne pas provoquer de court-circuit et à ne pas endommager les composants en manipulant les pointes de touche.

#### 3.3 - CONTROLE DES TRANSISTORS ET CONDENSATEURS

Pour contrôler les transistors, utiliser un appareil ayant des caractéristiques en courant très limitées. Respecter les polarités PNP ou NPN de manière à éviter toute erreur de mesure. Un transistor a une résistance directe qui est faible mais jamais nulle ; sa résistance inverse est toujours plus élevée que sa résistance directe.

Dans un transistor de bonne qualité, toutes les jonctions ont une résistance directe qui est toujours supérieure à zéro.

Le fait de remplacer un élément ne signifie pas que la panne est éliminée, en particulier dans le cas de panne d'un transistor qui provoque souvent la défaillance d'autres transistors. Si l'on ne remplace qu'un transistor et que l'on remet l'appareil sous tension avant de s'être assuré qu'aucun autre élément n'est en panne, on risque de détériorer l'élément remplacé.

Pour souder un semi-conducteur, il est préférable, dans la mesure du possible, d'utiliser une pince pour maintenir le fil entre l'élément et le point de soudure de manière à dissiper la chaleur.

NOTA : La résistance de fuite mesurée par le simple contrôle de résistance d'un condensateur ne permet pas toujours de déterminer si celui-ci est en panne. Les condensateurs sont dans tous les cas découplés par des résistances, dont certaines sont de faible valeur. Seul un franc court-circuit est l'indice que le condensateur est en court-circuit.

### 3.4 - ENTRETIEN DES CARTES DE CIRCUIT IMPRIME

1. Si le circuit est intact bien qu'il ne soit pas recouvert par la soudure, on peut considérer que le contact est bon. Ne pas essayer de le recouvrir de soudure.
2. Les tensions peuvent se prendre sur l'une ou l'autre face de la carte. Si le circuit est recouvert d'un vernis de protection, utiliser une pointe de touche du type aiguille pour atteindre le circuit. On peut par exemple braser une pointe de touche en laiton sur une pince crocodile adaptée à l'appareil de mesure.
3. Pour souder un transistor, prévoir un radiateur chaque fois que possible.
4. La coupure ou la détérioration du circuit provient généralement d'un défaut de soudage : contrainte excessive, manque de précaution. On peut réparer les petites coupures du circuit en étamant un morceau de fil de longueur suffisante pour remplir le vide, et en brasant celui-ci sur toute sa longueur, tout en le maintenant en place, de manière à reconstituer le circuit.
5. Pour dessouder un élément de la carte, ne jamais forcer ou tirer sur l'élément; utiliser la méthode ci-après, dénommée "méthode de la mèche" :
  - a) Prendre un morceau de tresse de cuivre étamé de 5 mm de diamètre ; ce morceau de tresse va servir de mèche. A défaut, on peut utiliser un morceau de fil électrique à brins torsadés de 16/10 ou 13/10 mm, dénudé sur une longueur de 15 mm,
  - b) Tremper la mèche dans le décapant liquide,
  - c) Poser la mèche sur le point à dessouder et appliquer le fer à souder sur la mèche,
  - d) Dès que la soudure a coulé sur la mèche en quantité suffisante, permettant de libérer l'élément, enlever en même temps le fer à souder et la mèche.

### 3.5 - REGLAGE DE L'ALIMENTATION

S'il y a lieu de reprendre entièrement le réglage de l'Alimentation, il convient de procéder dans l'ordre suivant :

R102 : Réglage du maximum de la tension de sortie

R104 : Réglage du maximum du courant de sortie (pour la série LQ-530), le réglage du courant de sortie s'effectue à la valeur maximale de la tension de sortie)

R111 : Réglage du courant de sortie à la valeur minimum de la tension de sortie (série LQ-530 seulement)

R204 : Tarage de la référence du multimètre

R213 : Tarage du multimètre en fonction "voltmètre"

R242 : Tarage du multimètre en fonction "ampèremètre"

### 3.5.1 - Réglage du potentiomètre de tarage de la tension - R102

La procédure du réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale ; l'Alimentation n'est pas chargée.

Si, après remplacement de R101, R1 ou IC101, on constate que la tension affichée n'atteint pas le maximum de la valeur nominale, il y a lieu de procéder au réglage de R102.

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Casser le vernis de blocage du curseur de R102.
3. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
4. Faire tourner le potentiomètre "REGLAGE TENSION" (R1) à fond dans le sens horaire.
5. Série LQ-520 : Mesurer la tension sur les bornes de sortie à l'aide d'une série LQ-410 voltmètre numérique (JOHN FLUKE 825 A, ou équivalent).  
Rechercher le maximum de tension (lue au voltmètre) à l'aide de R102.  
  
Série LQ-530 : Rechercher le maximum de tension (lue sur l'appareil de mesure numérique) à l'aide de R102. Si la précision recherchée est supérieure à 2%, mesurer la tension sur les bornes de sortie à l'aide d'un voltmètre numérique (JOHN FLUKE 825 A, ou équivalent).
6. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
7. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R102.

### 3.5.2 - Réglage du potentiomètre de tarage - R104

La procédure de réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale.

Si, après remplacement de R2, R3, R108, R103, R104 et IC101, on constate que le courant affiché n'atteint pas les valeurs nominales correspondants aux valeurs maximales de la tension de sortie, il y a lieu de procéder au réglage de R104 :

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).

#### Série LQ-410

2. Casser le vernis de blocage du curseur de R104 et tourner à fond dans le sens anti-horaire.
3. Brancher un ampèremètre sur les bornes de sortie +V et -V.

4. Faire tourner le potentiomètre "REGLAGE COURANT" (R2) à fond dans le sens horaire.
5. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
6. Tourner lentement R104 dans le sens horaire jusqu'à ce que le courant de sortie (lu à l'ampèremètre extérieur) soit égal à 105 % de la valeur nominale du courant de sortie de l'Alimentation. NE PAS DEPASSER CETTE VALEUR.
7. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
8. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R104.

#### Série LQ-520

2. Casser le vernis de blocage du curseur de R104.
3. Brancher un ampèremètre sur les bornes de sortie +V et -V.
4. Faire tourner le potentiomètre "REGLAGE COURANT" (R2) à fond dans le sens horaire.
5. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
6. Agir sur R104 jusqu'à ce que le courant de sortie (lu à l'ampèremètre extérieur) soit égal à 105 % de la valeur nominale du courant de sortie de l'Alimentation.
7. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
8. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R104.

#### Série LQ-530

2. Casser le vernis de blocage du curseur de R104.
3. Faire tourner le potentiomètre "REGLAGE TENSION" (R1) à fond dans le sens horaire.
4. Faire tourner le potentiomètre "REGLAGE COURANT" (R2) à fond dans le sens horaire.
5. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
6. Raccorder la charge à l'Alimentation et ajuster la charge jusqu'à ce que le courant de sortie (lu sur l'appareil de mesure numérique) soit égal à 105 % de la valeur nominale du courant correspondant à la valeur maximale de la tension de sortie. Si l'on veut obtenir une plus grande précision, brancher un ampèremètre en série avec la charge pour mesurer le courant de sortie.
7. Brancher un voltmètre extérieur sur les bornes +V et -V.
8. Agir sur R104 jusqu'à ce que la tension de sortie (lue au voltmètre extérieur) chute.

9. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
10. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R104.

### 3.5.3 - Réglage du potentiomètre de tarage du courant - R111 (série LQ-530 seulement)

La procédure de réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale.

Si, après remplacement de R111, R110, R2, IC101, IC102 ou CR116, on constate que le courant affiché n'atteint pas les valeurs nominales correspondant aux valeurs minimales de la tension de sortie, il y a lieu de procéder au réglage de R111 :

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Casser le vernis de blocage du curseur de R111.
3. Brancher un ampèremètre extérieur sur les bornes +V et -V.
4. Faire tourner le potentiomètre REGLAGE COURANT (R2) à fond dans le sens horaire.
5. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
6. Agir sur R111 jusqu'à ce que le courant de sortie (lu à l'ampèremètre extérieur) soit égal à 105 % de la valeur nominale correspondant à la valeur minimum de la tension de sortie (le Tableau I donne les valeurs maximales du courant de sortie).
7. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
8. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R111.

### 3.5.4 - Réglage du potentiomètre de tarage de la référence du multimètre - R204 (série LQ-410 uniquement)

La procédure de réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale ; l'Alimentation n'est pas chargée.

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Casser le vernis de blocage du curseur de R204.
3. Brancher un voltmètre numérique Data Technology Modèle 40 ou équivalent ; le fil (+) doit être raccordé à la borne TP2, le fil (-) à la borne TP1.
4. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche). Agir sur R204 jusqu'à ce que le voltmètre numérique indique une tension de 100 millivolts.

5. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
6. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R204.

### 3.5.5 - Réglage du potentiomètre de tarage du voltmètre - R213

La procédure de réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale ; l'Alimentation n'est pas chargée.

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Casser le vernis de blocage du curseur de R213.
3. Mesurer la tension de sortie à l'aide d'un voltmètre numérique (JOHN FLUKE 825 A, ou équivalent) branché sur les bornes de sortie +S et -S.
4. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
5. Agir sur le potentiomètre "REGLAGE TENSION" pour obtenir la valeur maximale (lue au voltmètre numérique) de la tension nominale.
6. Basculer l'inverseur de fonction sur "VOLTS".
7. Agir sur R213 jusqu'à ce que la valeur affichée par l'appareil de mesure numérique soit identique à celle affichée sur le voltmètre numérique extérieur.
8. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
9. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R213.

### 3.5.6 - Réglage du potentiomètre de tarage de l'ampèremètre - R242

La procédure de réglage décrite ci-après implique que l'Alimentation soit déconnectée de tout autre appareil, que la température ambiante soit comprise entre 25 et 30°C et que le secteur alternatif soit à la tension nominale.

1. Raccorder l'Alimentation au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).
2. Casser le vernis de blocage du curseur de R242.
3. Brancher un ampèremètre extérieur sur les bornes de sortie +V et -V.
4. Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche).
5. Agir sur le potentiomètre "REGLAGE COURANT" pour obtenir la valeur maximale (lue à l'ampèremètre extérieur) du courant nominal.
6. Basculer l'inverseur de fonction sur "AMPERES".
7. Agir sur R242 jusqu'à ce que la valeur affichée par l'appareil de mesure numérique soit identique à celle affichée par l'ampèremètre extérieur.
8. Mettre l'interrupteur secteur sur A (Arrêt).

9. Dès que le réglage est terminé, débrancher l'Alimentation du secteur alternatif et bloquer au vernis le curseur de R242.

### 3.6 - CONTROLE DES PERFORMANCES

(Doit être effectué sur les bornes AR de l'Alimentation).

#### 3.6.1 - Contrôle des performances à tension constante

Réaliser le montage d'essai schématisé par la figure 12 de manière à mesurer l'ondulation résiduelle et à contrôler la régulation de l'Alimentation. Si l'on veut obtenir des résultats précis, il est conseillé d'utiliser les appareils indiqués ou des appareils équivalents. Les performances minimales sont indiquées dans le chapitre "CARACTERISTIQUES".

Régler le voltmètre numérique continu (type différentiel, JOHN FLUKE 871A, ou équivalent) sur la tension d'utilisation choisie. Vérifier les caractéristiques de régulation de l'Alimentation en passant du fonctionnement "à vide" au fonctionnement "en charge". Si les fils de raccordement de la charge ont une certaine longueur, il convient d'utiliser un bifilaire torsadé pour réduire au minimum les parasites alternatifs.

A l'aide d'un variateur, faire varier la tension secteur de 187 à 242 V ou de 242 à 187 V, et vérifier sur le voltmètre la précision de la régulation de l'Alimentation.

A l'aide d'un voltmètre électronique (BALLANTINE 320, ou équivalent), mesurer la tension efficace de l'ondulation résiduelle présente sur la sortie continue de l'Alimentation. Utiliser un oscilloscope pour mesurer la tension crête de l'ondulation résiduelle sur la sortie continue de l'Alimentation.

#### 3.6.2 - Contrôle des performances à courant constant

Réaliser le montage d'essai schématisé par la figure 13 de manière à mesurer l'ondulation résiduelle et à contrôler la régulation de l'Alimentation. Les performances minimales sont indiquées dans le chapitre "CARACTERISTIQUES".

Vérifier les caractéristiques de régulation de l'Alimentation en passant du fonctionnement "en court-circuit" ou fonctionnement "avec charge". Mesurer la tension aux bornes de la résistance de régulation  $R_S$  à l'aide d'un voltmètre numérique (JOHN FLUKE 871A, ou équivalent) branché sur  $R_S$ . Pour  $R_S$ , utiliser une résistance ayant la même valeur que la résistance R107 (R43 ou, suivant le cas, R107 sur modèles LP530 à LP534, ou R108 sur les modèles LQ-410) de la voie contrôlée. Le coefficient de régulation se calcule par la formule :

$$\frac{\Delta E}{R_S} = \text{coef. de régulation (en milliampères)}$$

dans laquelle  $\Delta E$  est la variation de tension exprimée en millivolt et  $R_S$  la valeur ohmique de la résistance de régulation.

A l'aide d'un variateur, faire varier la tension secteur de 187 à 242 V ou de 242 V à 187 V, et vérifier la précision de la régulation à l'aide d'un voltmètre électronique et de la formule  $\frac{\Delta E}{R_S}$ .

## CHAPITRE 4

### SERVICE APRES-VENTE

En cas de besoin (informations complémentaires ou réparation), l'utilisateur s'adressera à l'agent LAMBDA le plus proche qui dispose du personnel et des installations appropriées.

Ne pas omettre d'indiquer le type de l'Alimentation et son numéro de série ainsi que les raisons motivant l'intervention. En fonction de ces indications, LAMBDA décidera de la conduite à tenir : fourniture des informations ou retour en usine pour réparation.

Les réparations non couvertes par la garantie seront facturées au prix coûtant ; un devis sera soumis avant exécution des travaux.

## CHAPITRE 5

### COMMANDE DE PIÈCES

Les pièces standard ainsi que les pièces spéciales utilisées dans l'Alimentation LAMBDA peuvent s'approvisionner en usine. En cas de besoin urgent, il est possible de se procurer certaines pièces de rechange critiques auprès d'un agent LAMBDA.

Pour toute commande de pièce, il est nécessaire d'indiquer :

1. Le type, le numéro de série et la date d'achat de l'appareil.
2. La référence LAMBDA.
3. La désignation de la pièce ainsi que son symbole circuit, éventuellement.
4. En ce qui concerne les pièces mécaniques ainsi que les pièces non répertoriées en nomenclature, la désignation, la fonction et l'emplacement.

## ANNEXE

### CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

#### 1 - BUT

Ces circuits limiteurs de tension ont pour objectif d'éliminer tout risque que la tension délivrée par l'Alimentation dépasse un seuil critique pour la charge ; ces circuits représentent donc essentiellement une protection de la charge. Les risques de dépassement de la tension normale d'utilisation sont nombreux :

- Fausse manoeuvre de l'utilisateur sur les potentiomètres d'ajustage de tension,
- Coupure des câbles de raccordement dans le cas d'un fonctionnement avec charge déportée (4 fils),
- Coupure des câbles de liaison dans le cas d'une programmation extérieure,
- Défaillance de l'Alimentation proprement dite qui a pour conséquence, fréquemment, de délivrer la tension amont non régulée et dont la valeur peut être de 1,5 à 2 fois supérieure à la tension maximum normale.

Ces circuits ne protègent pas l'Alimentation contre toutes tensions extérieures qui pourraient être appliquées à l'Alimentation telles que : haute tension, batterie, décharge de condensateurs, etc ...

Ces circuits permettent donc de limiter la tension disponible à un seuil inférieur à la tension maximum que peut délivrer cette Alimentation. Ce seuil est réglable dans une large plage et le type de circuit limiteur à employer est différent suivant le modèle d'Alimentation auquel il doit être associé.

Type d'alimentation utilisé	Référence du circuit limiteur à employer	Plage de réglage du seuil de limitation possible
LQ-410-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-411-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-520-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-521-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-530-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-531-W	LH 0V 4	3 - 24
LQ-412-W	LH 0V 5	3 - 47
LQ-522-W	LH 0V 5	3 - 47
LQ-532-W	LH 0V 5	3 - 47
LQ-413-W	LH 0V 6	3 - 70
LQ-523-W	LH 0V 6	3 - 70
LQ-533-W	LH 0V 6	3 - 70

## 2 - PRINCIPE

La tension délivrée par l'Alimentation entre les bornes +V et -V est divisée par le diviseur potentiométrique formé par les résistances R1, R2, R3, R4 et R7.

Si la tension délivrée par l'alimentation V augmente et atteint le niveau  $V_0$  choisi par R1, la tension appliquée à la base du transistor Q1 augmente également, Q1 conduit, Q2 conduit également par l'intermédiaire de la résistance R10. Q2 fournit au "gate" du thyristor SCR1 par l'intermédiaire de R9 une impulsion qui déclenche SCR1. Les bornes + et - V sont alors mises en court-circuit et la tension appliquée à la charge tombe approximativement à une valeur nulle. La charge est donc protégée contre tout risque de dépassement du seuil  $V_0$ , SCR1 conduit jusqu'à ce que l'alimentation soit arrêtée ou que la tension délivrée soit interrompue à la suite de la fusion d'un fusible de protection.

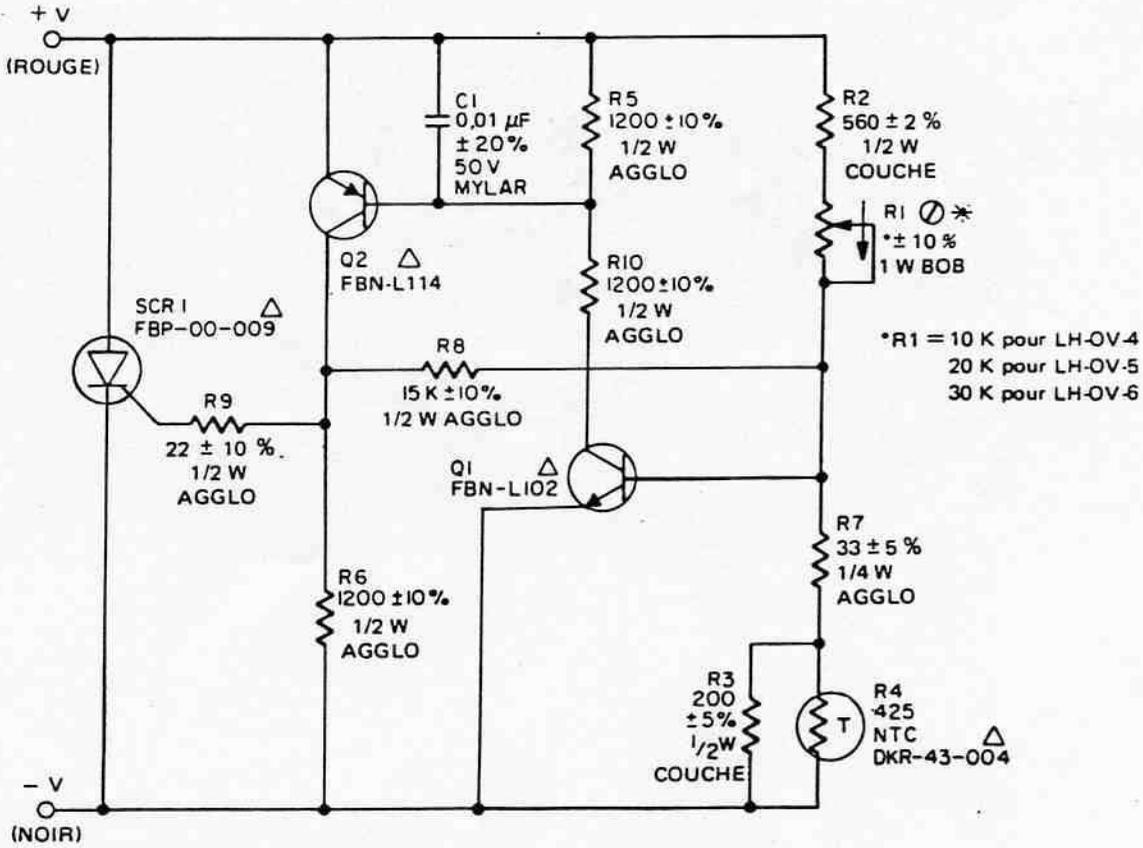
## 3 - UTILISATION

- 1°) Fixer le circuit limiteur sur l'alimentation par l'intermédiaire de ses vis imperdables dans les trous taraudés situés à l'arrière du coffret près des bornes de sortie. Raccorder le fil rouge à la borne + et le fil noir à la borne -. Serrer fortement les vis de fixation.
- 2°) Procéder au réglage du circuit limiteur de la façon suivante :
  - a) Tourner au maximum dans le sens des aiguilles d'une montre le potentiomètre R1 dont l'axe est fendu,
  - b) Le seuil de limitation à adopter doit être de  $115\% + 1$  Volt de la tension normale du fonctionnement. Calculer le seuil  $V_0$ .  
  
Exemple : V normal                      5 Volts  
                   $V_0$  de limitation = 6,75 Volts
  - c) Mettre l'alimentation sous tension réseau et augmenter la tension délivrée jusqu'à la valeur  $V_0$  (6,75 Volts), l'alimentation doit fonctionner correctement,
  - d) Tourner le potentiomètre du limiteur de tension très lentement dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la tension indiquée par le voltmètre de l'alimentation tombe brusquement à 0. L'Alimentation étant mise en court-circuit l'ampèremètre indique le courant maximum disponible. Le circuit limiteur est alors correctement réglé,
  - e) Couper l'alimentation réseau par l'intermédiaire de l'interrupteur secteur,
  - f) Remettre l'alimentation sous tension par l'intermédiaire de l'interrupteur secteur.

Augmenter la tension délivrée jusqu'à la valeur normale de bon fonctionnement (5 V). L'ensemble, alimentation et circuit limiteur, est prêt à l'exploitation.

CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

SCHEMA ELECTRIQUE



NOTA :

1. RESISTANCES EXPRIMEES EN OHMS

2. SYMBOLES :

- ↓ ROTATION DE L'AXE EN SENS HORAIRE
- ⊗ ORGANE DE REGLAGE OU D'ETALONNAGE
- \* VOIR TEXTE
- △ REFERENCE LAMBDA

Voir la nomenclature pour désignation des composants

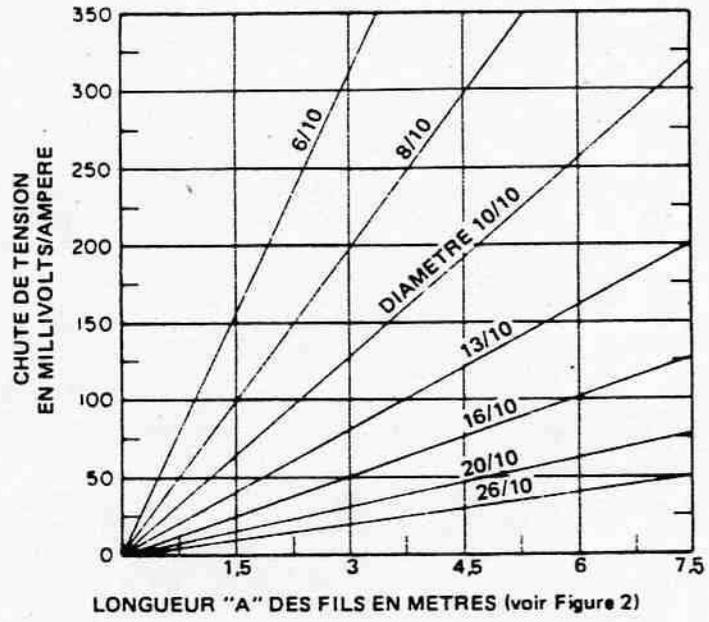


Figure 1 - Calibre des fils de raccordement

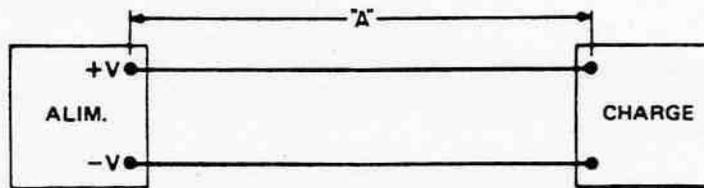
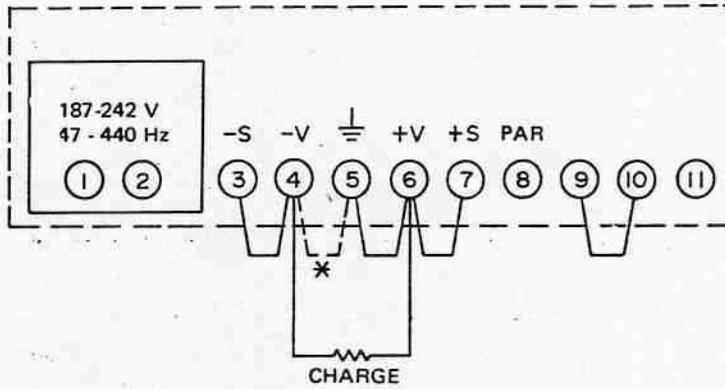


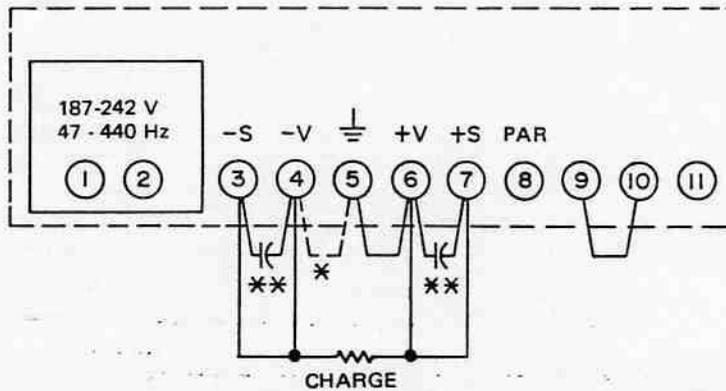
Figure 2 - Longueur "A" des fils en mètres



NOTA :

\* POUR METTRE LE NEGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6 ET STRAPPER LES BORNES 4-5

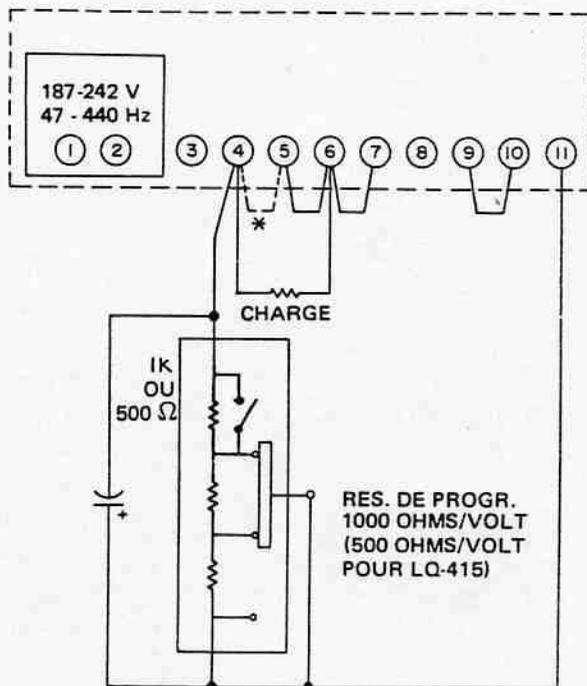
Figure 3 - Câblage pour régulation locale



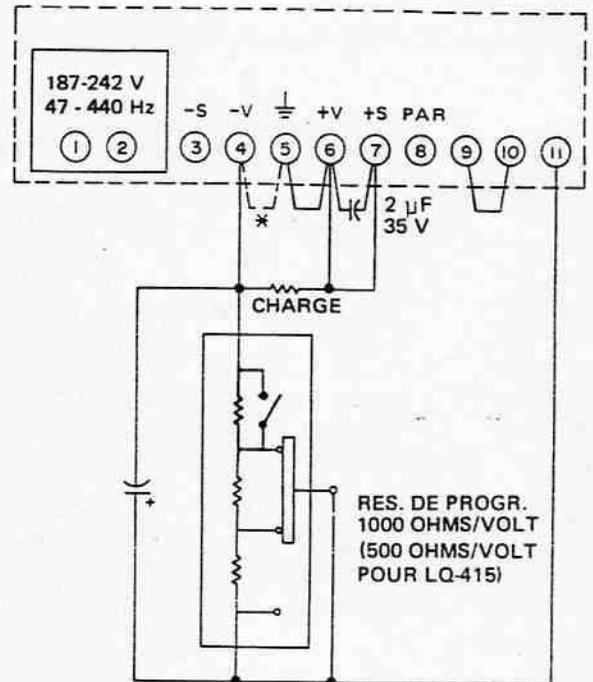
NOTA :

\* POUR METTRE LE NÉGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6 ET STRAPPER LES BORNES 4-5  
 \*\* CONDENSATEUR CHIMIQUE 2  $\mu$ F 35 V ÉVENTUELLEMENT NÉCESSAIRE POUR ÉLIMINER LES BRUITS.

Figure 4 - Câblage pour régulation à distance



(A) REGULATION LOCALE

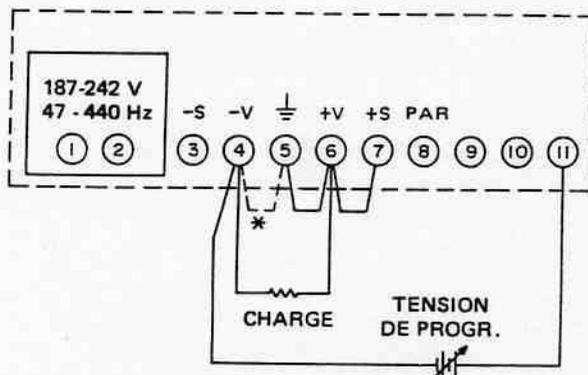


(B) REGULATION A DISTANCE

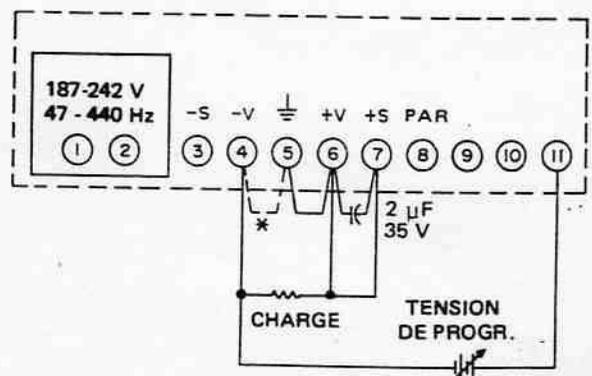
NOTA :

- \* POUR METTRE LE NÉGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6, ET STRAPPER LES BORNES 4-5
- \*\* UNE RÉSISTANCE DE 1 KΩ (500 Ω POUR LQ-415) ASSOCIÉE A UN CONTACTEUR PERMET DE RÉALISER LE MODE DE PROGRAMMATION DÉCRIT PARAGRAPHE 2.5.3.

Figure 5 - Programmation par résistance extérieure



(A) REGULATION LOCALE

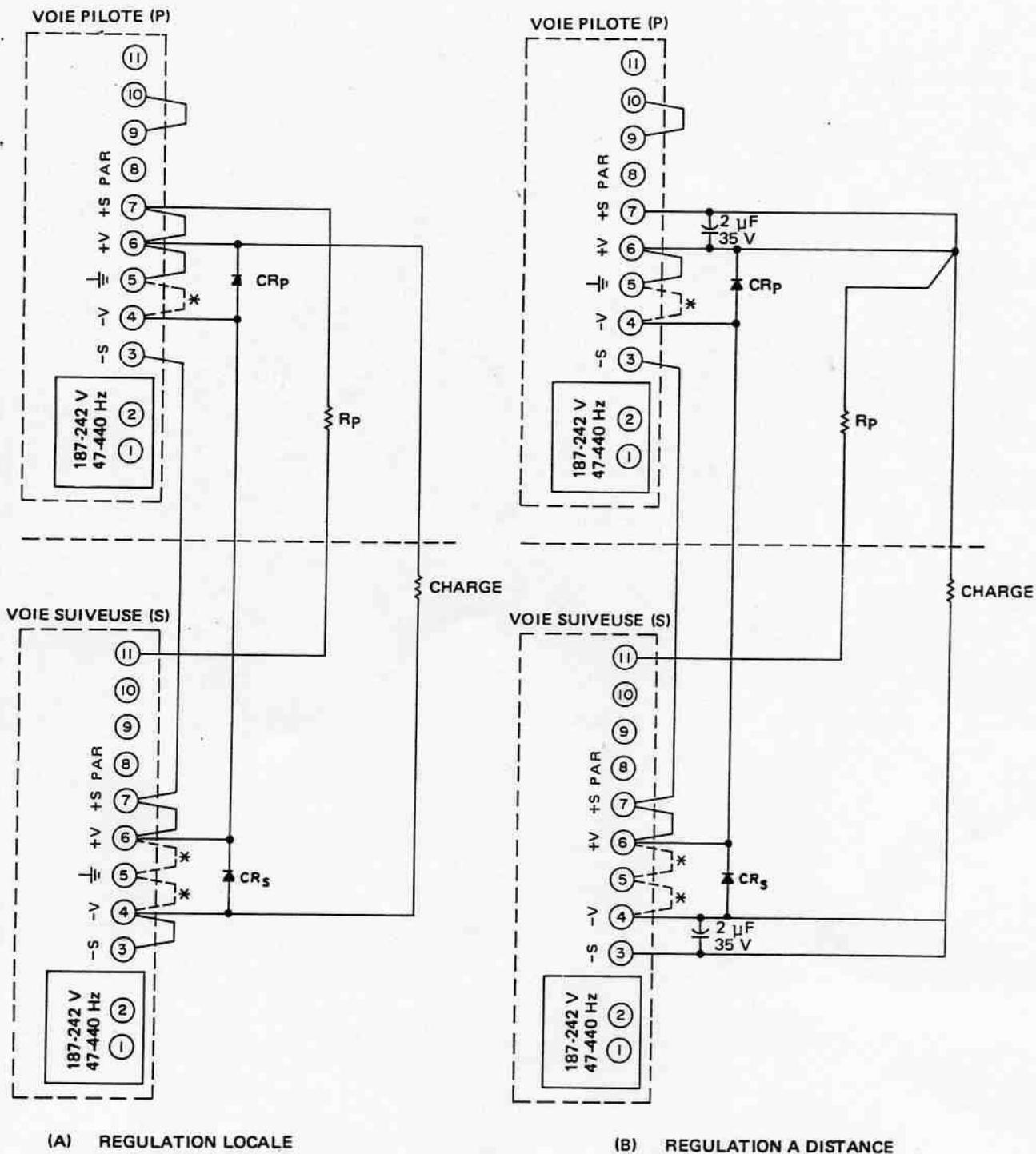


(B) REGULATION A DISTANCE

NOTA :

- \* POUR METTRE LE NÉGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6, ET STRAPPER LES BORNES 4-5

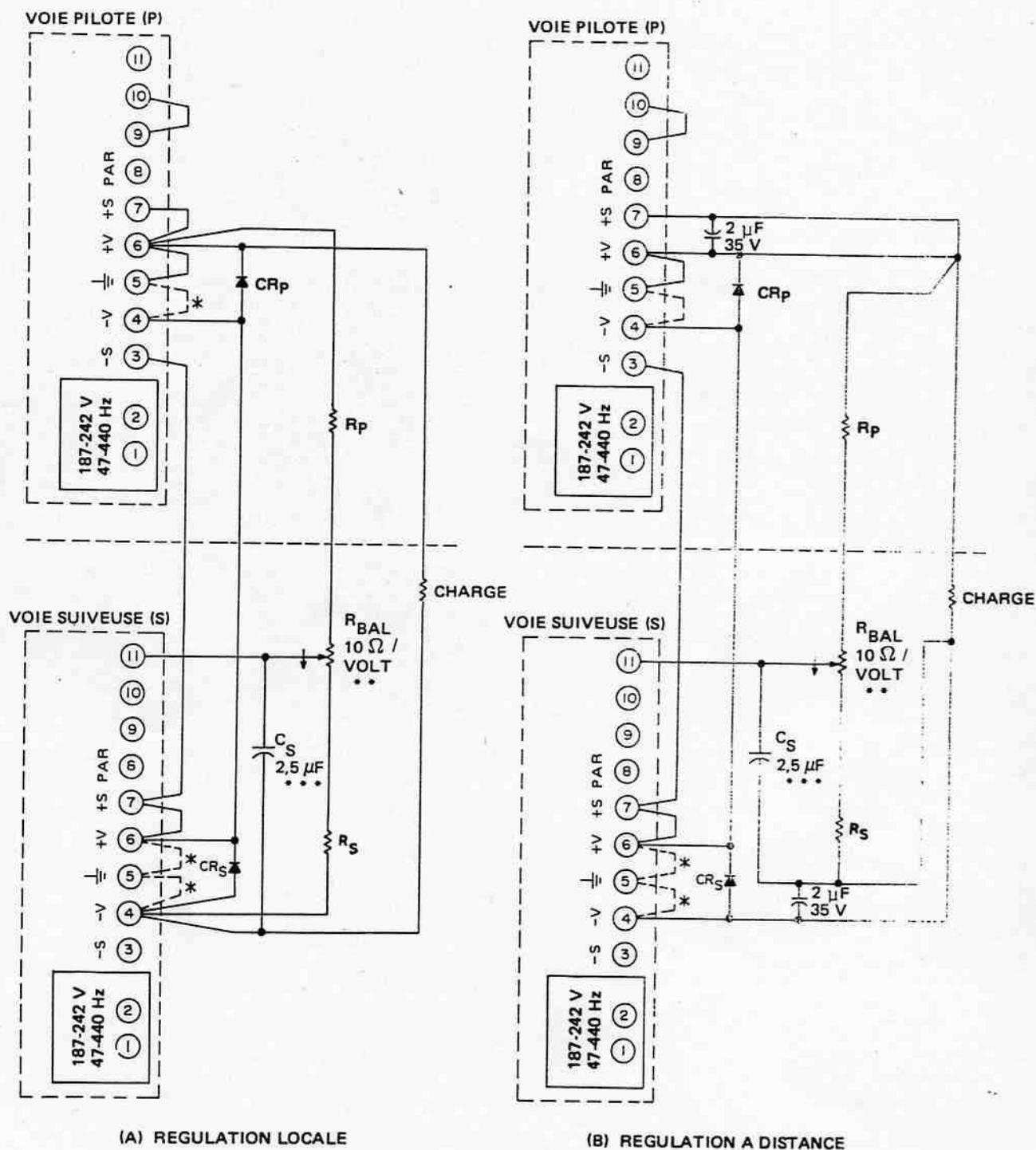
Figure 6 - Programmation par tension extérieure



NOTA :

\*DANS L'ENSEMBLE DU MONTAGE SÉRIE, UNE SEULE BORNE DOIT ÊTRE À LA MASSE. POUR CHANGER DE MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6 DE LA VOIE (P) ET METTRE EN PLACE L'UN QUELCONQUE DES STRAPS REPRÉSENTÉS EN TRAITS DISCONTINUS

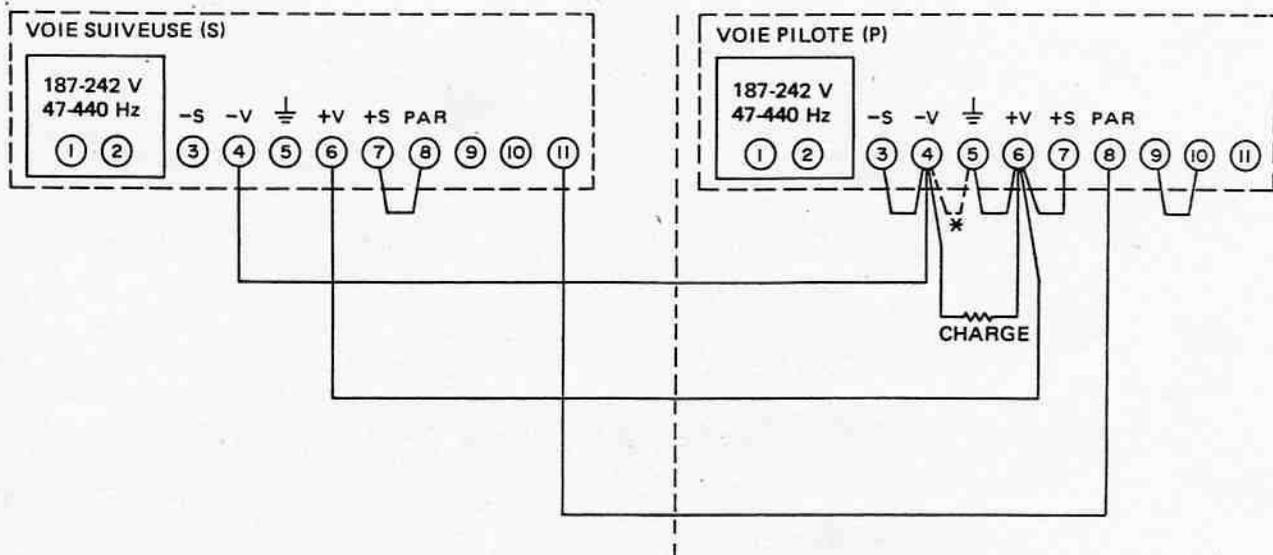
Figure 7 - Branchement série



NOTA :

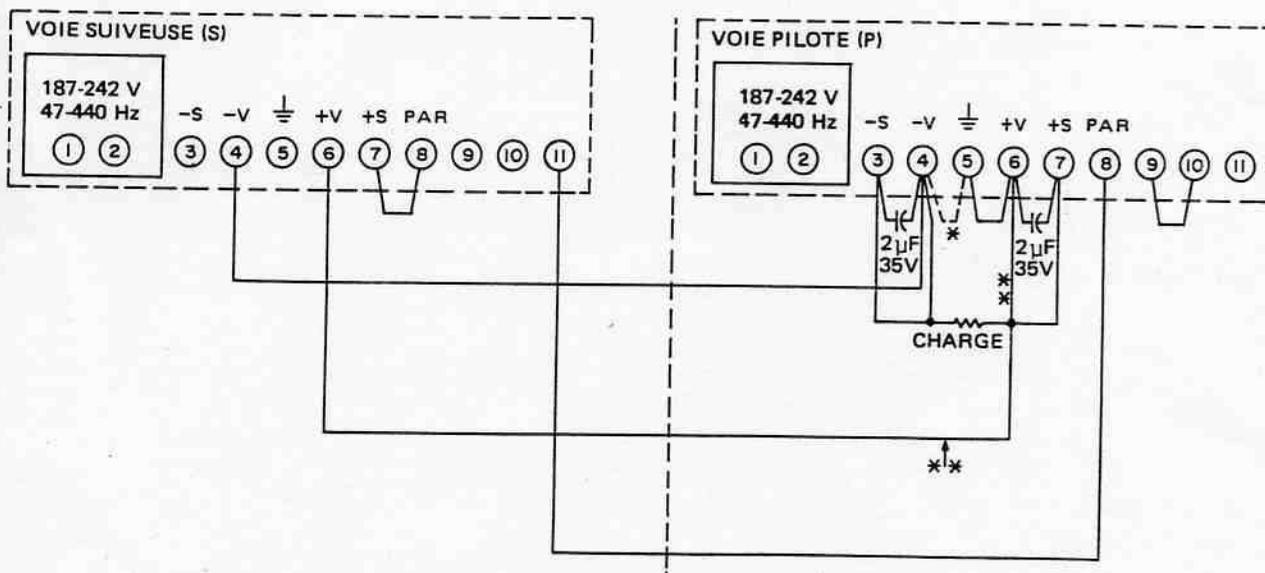
- DANS L'ENSEMBLE DU MONTAGE SERIE, UNE SEULE BORNE DOIT ETRE A LA MASSE. POUR CHANGER DE MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6 DE LA VOIE (P) ET METTRE EN PLACE L'UN QUELCONQUE DES STRAPS REPRESENTES EN TRAITS DISCONTINUS.
- 5 OHMS/VOLTS POUR LQ-415
- CONDENSATEUR 400 V POUR SERIE LQ-410  
250 V POUR SERIES LQ-520 ET LQ-530

Figure 8 - Variante de branchement série



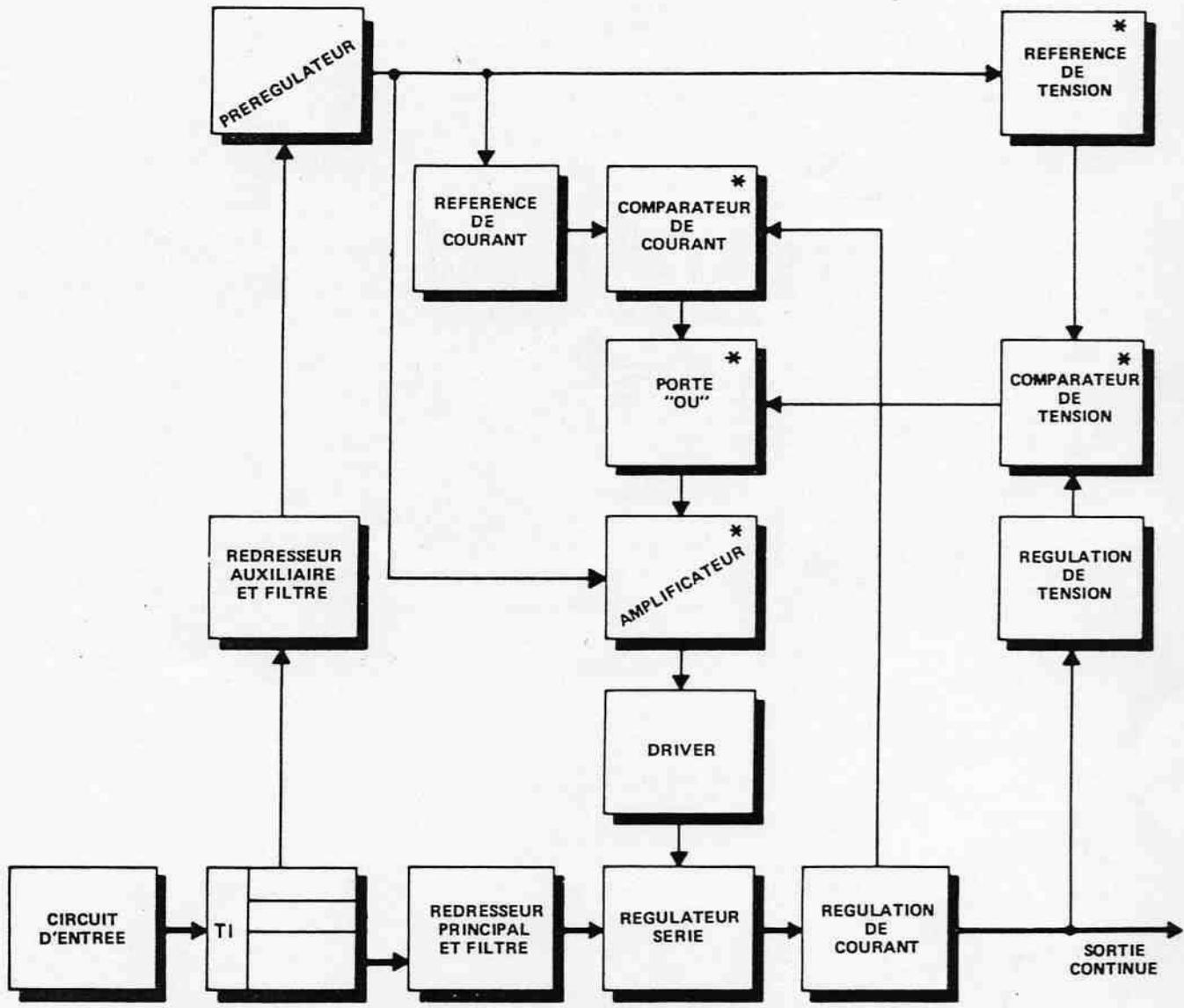
NOTA :  
 \*POUR METTRE LE NEGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6, ET STRAPPER LES BORNES 4-5.

Figure 9 - Branchement parallèle avec régulation locale

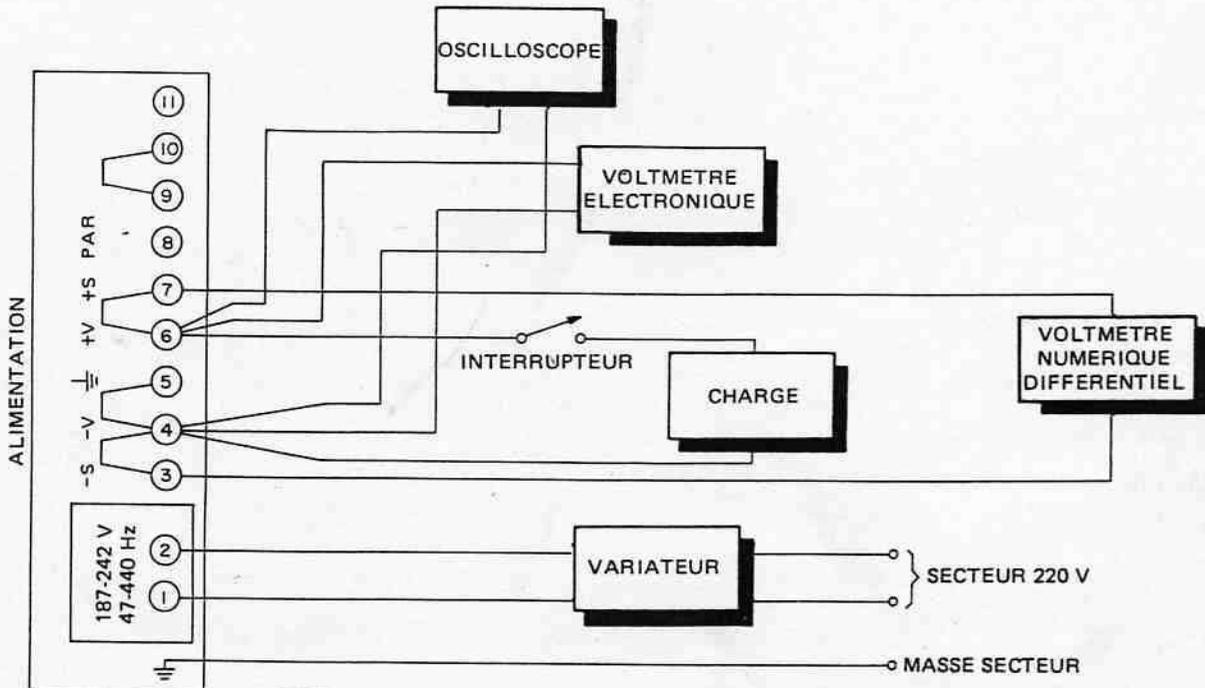


NOTA :  
 \*POUR METTRE LE NEGATIF A LA MASSE, ENLEVER LE STRAP DES BORNES 5-6, ET STRAPPER LES BORNES 4-5.  
 \*\*FILS DE LONGUEUR EGALE.

Figure 10 - Branchement parallèle avec régulation à distance



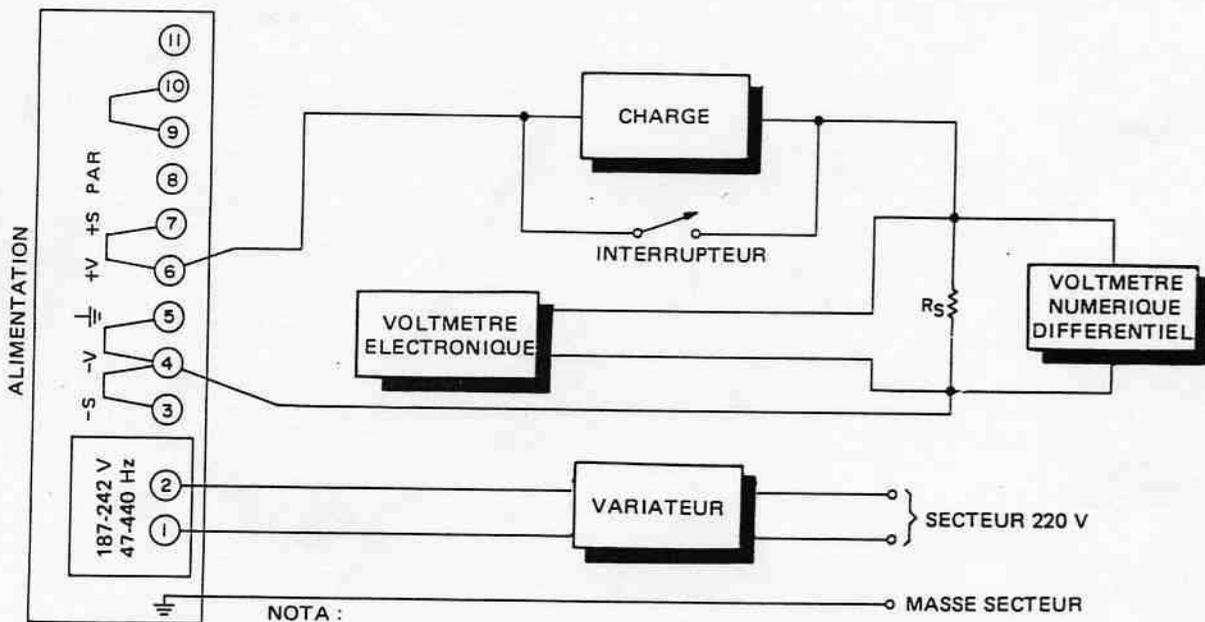
\* ÉLÉMENT DE IC101



NOTA :

1. LE VOLTMETRE ELECTRONIQUE ET LE VOLTMETRE NUMERIQUE NE DOIVENT PAS ETRE RACCORDES A LA MASSE PAR UN CABLE TRIFILAIRE.
2. EFFECTUER LES MESURES EN MODE REGULATION LOCALE EXCLUSIVEMENT.

Figure 12 - Montage d'essai pour contrôle des performances à tension constante



NOTA :

1. LE VOLTMETRE ELECTRONIQUE ET LE VOLTMETRE NUMERIQUE NE DOIVENT PAS ETRE RACCORDES A LA MASSE PAR UN CABLE TRIFILAIRE.
2. EFFECTUER LES MESURES EN MODE REGULATION LOCALE EXCLUSIVEMENT.

Figure 13 - Montage d'essai pour contrôle des performances à courant constant

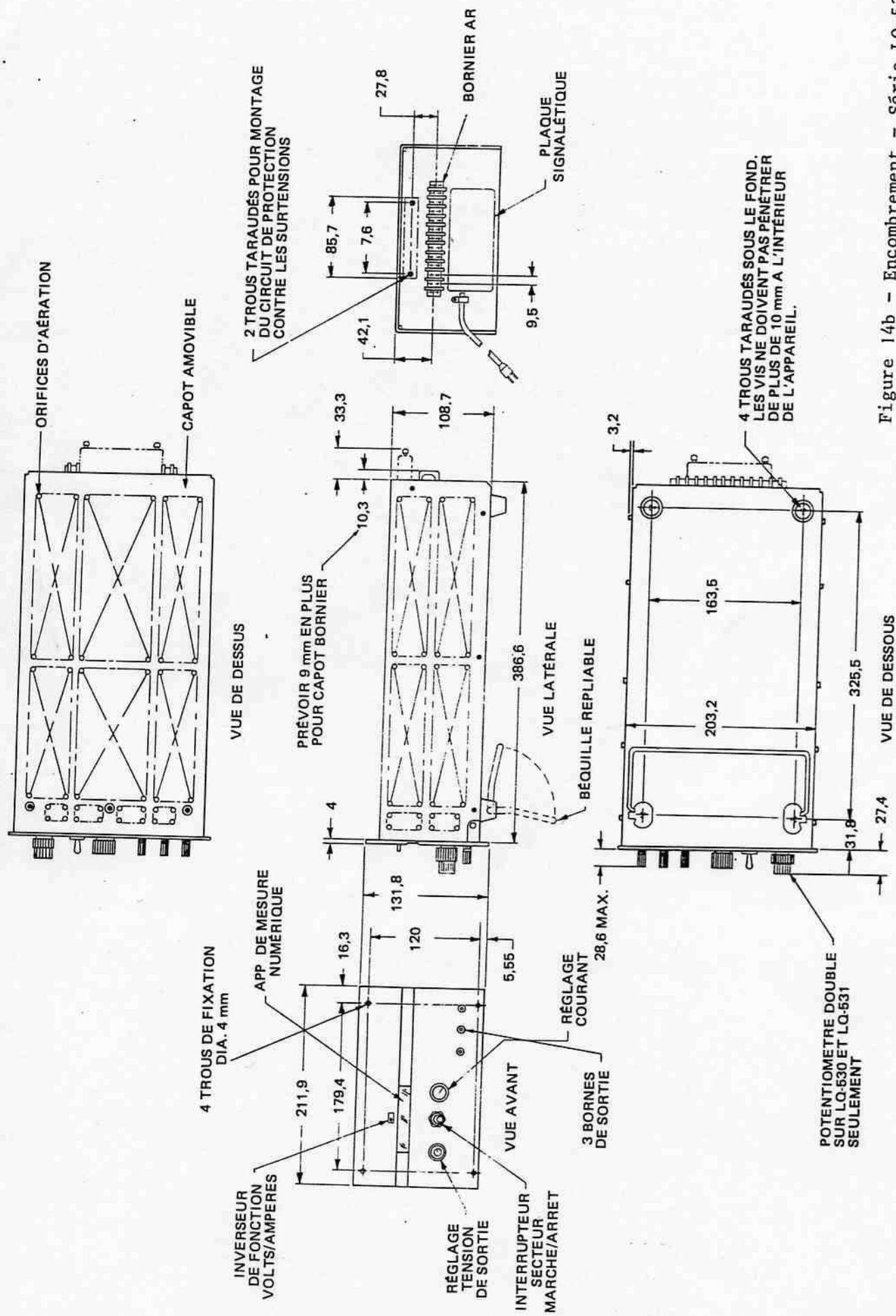


Figure 14b - Encombrement - Série LQ-530 (cotes en millimètres)