

38 367

NOTICE D'UTILISATION

ALIMENTATIONS STABILISÉES

P54.9

us vous rappelons qu'il est absolument
e d'employer une prise trois fils avec
la terre.

Fil noir: Phase

Fil blanc: Neutre

Fil vert: Terre (indispensable)



LAMBDA
ELECTRONIQUE

TABLE DES MATIERES

CHAPITRES	Pages
1 - CARACTERISTIQUES	1
2 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	5
2.1 - Généralités	5
2.2 - Fonctionnement détaillé	5
3 - UTILISATION	7
3.1 - Organes de commande et de mesure - Fusibles	7
3.2 - Mise à la masse	8
3.3 - Principaux modes de fonctionnement	8
3.4 - Raccordement à la charge	8
3.5 - Utilisation à tension constante	8
3.6 - Utilisation à courant constant	9
3.7 - Branchement série	10
3.8 - Branchement parallèle	11
3.9 - Consignes d'utilisation	11
3.10 - Conduite à tenir en cas de déclenchement d'un dispositif de protection	17
4 - ENTRETIEN	18
4.1 - Généralités	18
4.2 - Recherche des causes de panne	18
4.3 - Contrôle des transistors et condensateurs	18
4.4 - Entretien des cartes de circuit imprimé	19
4.5 - Tableau de dépannage	19
4.6 - Contrôle des performances	22
5 - SERVICE APRES-VENTE	24
6 - COMMANDE DE PIECES	25
7 - NOMENCLATURE	26
ANNEXE - CIRCUIT DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS	46

LISTE DES ILLUSTRATIONS

	Page
Figure 1 - Calibre des fils de raccordement	49
Figure 2 - Longueur des fils en mètres	49
Figure 3 - Câblage pour régulation locale	50
Figure 4 - Câblage pour régulation à distance	50
Figure 5 - Programmation par résistance extérieure	51
Figure 6 - Programmation par tension extérieure	51
Figure 7 - Branchement série	52
Figure 8 - Variante de branchement série	53
Figure 9 - Branchement parallèle avec régulation locale	54
Figure 10 - Branchement parallèle avec régulation à distance	54
Figure 11 - Schéma synoptique	55
Figure 12 - Montage d'essai pour contrôle des performances à tension constante	56
Figure 13 - Montage d'essai pour contrôle des performances à courant constant	56
Figure 14 - Encombrement	58
Figure 15 - Adaptateur rack LRA-1 et LRA-2	60
Schéma de principe - LP-410A-FMW, LP-411A-FMW, LP-413A-FMW, LP-414A-FMW	
Schéma de principe - LP-412A-FMW	
Schéma de principe - LP-415A-FMW	
Schéma de principe - LP-520-FMW, LP-521-FMW, LP-522-FMW, LP-523-FMW	
Schéma de principe - LP-524-FMW	
Schéma de principe - LP-530-FMW, LP-531-FMW, LP-532-FMW, LP-533-FMW	
Schéma de principe - LP-534-FMW	

CHAPITRE 1

CARACTERISTIQUES

Les Alimentations de la série LP délivrent à partir du secteur des tensions et courants continus régulés en fonction des variations du secteur et de la charge.

Seize modèles composent cette série :

TABLEAU 1

REFERENCE	TENSION DE SORTIE (V)	GAMME DE COURANT (A)	COURANT MAXIMAL (AMPERES) A TEMPERATURE AMBIANTE DE			CONSOMMATION* (W)
			40°C	50°C	60°C	
LP-410A-FMW	0-10	0-2	1,8	1,6	1,4	75
LP-520-FMW	0-10	0-5	4,7	4,3	3,7	161
LP-530-FMW	0-10	0-10	9,0	8,0	7,0	290
LP-411A-FMW	0-20	0-1,2	1,1	1	0,8	65
LP-521-FMW	0-20	0-3,3	3,0	2,6	2,3	161
LP-531-FMW	0-20	0-5,7	5,3	4,7	4,0	265
LP-412A-FMW	0-40	0-1	0,9	0,8	0,6	85
LP-522-FMW	0-40	0-1,8	1,6	1,4	1,2	158
LP-532-FMW	0-40	0-3	2,9	2,7	2,3	270
LP-413A-FMW	0-60	0-0,45	0,41	0,37	0,3	65
LP-523-FMW	0-60	0-0,9	0,8	0,7	0,6	101
LP-533-FMW	0-60	0-2,4	2,2	2,1	1,8	265
LP-414A-FMW	0-120	0-0,2	0,18	0,16	0,12	45
LP-524-FMW	0-120	0-0,5	0,45	0,40	0,35	117
LP-534-FMW	0-120	0-1,2	1	0,9	0,8	250
LP-415A-FMW	0-250	0-0,08	0,07	0,065	0,060	45

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

* Ces consommations s'entendent avec une tension réseau de 242 Volts à pleine charge.

FONCTIONNEMENT A TENSION CONSTANTE

Tension régulée en fonction des variations du secteur et de la charge : changement automatique de mode de fonctionnement avec limitation de courant.

- Régulation en fonction du secteur $1.10^{-4} + 1$ mV de la tension délivrée pour des variations secteur de 187 à 242 V ou vice-versa.
- Régulation en fonction de la charge $1.10^{-4} + 1$ mV de la tension délivrée pour des variations de la charge de 0 au maximum ou vice-versa.
- Ondulation résiduelle et bruits 500 μ V efficaces : 1,5 mV crête à crête, l'une des bornes de sortie + ou - étant reliée à la masse.
- Coefficient de température $(1,5.10^{-4} + 0,3$ mV) /° C
- Programmation extérieure :
 - par résistance 200 Ω /V
 - par tension Volt/Volt
- Régulation aux bornes de la charge
- Gamme de courant La gamme de courant doit être choisie en fonction de la température ambiante. Voir tableau I.

FONCTIONNEMENT A COURANT CONSTANT

Courant régulé en fonction des variations du secteur et de la charge : changement automatique de mode de fonctionnement avec limitation de tension.

- Régulation en fonction du secteur moins de 0,2 % ou 5 mA (considérer la plus grande des deux valeurs) pour des variations secteur de 187 à 242 V ou vice-versa.
- Régulation en fonction de la charge mieux que 6 mA pour des variations de la tension de sortie dues aux variations de charge de 0 au maximum ou vice-versa.
- Seuil minimum de fonctionnement à courant constant 6 mA.

ENTREE RESEAU

220 V pouvant varier de 187 à 242 Volts - 47-440Hz et possibilité de variation de 205 à 265 V par déplacement d'un conducteur sur le transformateur (voir le schéma de principe pour modification de câblage). La puissance consommée, est donnée par le tableau I.

PROTECTIONS CONTRE SURCHARGES ET COURTS-CIRCUITS

- Par circuit électronique limiteur de courant, seuil réglable par potentiomètre de 6 mA à 105 % du courant nominal.
- Par thermostat coupant l'alimentation réseau en cas d'échauffement anormal de l'Alimentation, réarmement automatique.
- Par fusible retardé sur l'entrée secteur, n'agissant qu'en cas de défaillance du circuit limiteur de courant.

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 (-).

TEMPERATURE D'UTILISATION

De 0° C à 60° C.

Consulter le tableau 1 pour le choix des courants maxima disponibles en fonction de la température ambiante considérée.

TEMPERATURE DE STOCKAGE

De - 55° C à + 85° C.

APPAREILS DE MESURE

Voltmètre et ampèremètre sur tous les modèles.

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

		SERIE LP-410	SERIE LP-520	SERIE LP-530
- Encombrement	Hauteur	132 mm	132 mm	132 mm
	Largeur	105 mm	105 mm	211 mm
	Profondeur	254 mm	394 mm	394 mm
- Masse	Nette	3,2 kg	6,4 kg	11,5 kg
	avec emballage	4,5 kg	8,2 kg	14 kg

MODES D'INSTALLATION

- Utilisation sur table Quatre pieds en caoutchouc sont prévus en cas d'utilisation des Alimentations sur table afin de permettre une libre circulation de l'air sous les appareils, le refroidissement se fait par convection naturelle. Une béquille rabattable et une poignée escamotable facilitent l'exploitation de l'appareil (la poignée n'existe que sur les Alimentations de la série LP-410). La figure 14 donne les cotes d'encombrement.

- Utilisation en rack Les Alimentations de la série LP peuvent s'utiliser avec adaptateur rack LRA-1 (montage sur glissières) ou LRA-2 (montage classique).

OPTIONS

- Option "R" : traitement fongicide Les Alimentations Standard de la série LP peuvent être livrées avec un traitement fongicide par vernis de tropicalisation conforme à la norme MIL-V-173.
- Option "Entrée Réseau 117 V". . Les Alimentations de la série LP 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.

ACCESSOIRES

- Adaptateurs rack (voir figure 15)

Adaptateur rack LRA-1 Tiroir complet équipé de glissières nylon facilitant la mise en place de l'Alimentation après avoir enlevé ses pieds en caoutchouc. L'Alimentation fixée par sa face avant repose sur la totalité de sa profondeur dans l'Adaptateur.

Largeur 19 pouces
Hauteur 3 U
Profondeur 419 mm

Adaptateur rack LRA-2 Bandeau permettant de monter l'Alimentation, celle-ci étant uniquement fixée par sa face avant.

Largeur 19 pouces
Hauteur 3 U

- Platines vierges Platine 1/4 rack (LBP-11) ou 1/2 rack (LBP-21) à utiliser avec adaptateur rack LAMBDA

- Protection contre les surtensions Circuit LH-OV-4, LH-OV-5 ou LH-OV-6 livré séparément, utilisable avec les Alimentations de la série LP (voir ANNEXE).

CHAPITRE 2

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

2.1 - GENERALITES

Les Alimentations de la série LP sont composées d'un circuit d'entrée alternatif avec transformateur à secondaire à deux ou trois enroulements selon les modèles, permettant, après redressement et filtrage, de disposer d'une tension principale et d'une ou deux tensions auxiliaires ; d'un circuit de réglage de la tension et du courant, d'un circuit de régulation série principal fonctionnant en émetteur follower. Le prérégulateur de la tension auxiliaire, les comparateurs et amplificateurs de tension et de courant et les éléments de référence constituent le circuit intégré IC101.

Le schéma synoptique est donné à la figure 11. Pour une meilleure compréhension des explications qui suivent, se reporter au schéma synoptique et aux schémas de principe.

2.2 - FONCTIONNEMENT DETAILLE

La tension secteur monophasée est appliquée au transformateur T1 par l'intermédiaire du circuit d'entrée comportant un thermostat et un fusible F1 (ou F101) qui protègent l'Alimentation contre les élévations de température et les défaillances internes.

Le redresseur principal délivre une tension filtrée par le condensateur C109 (C12 pour série LP-530W) et ensuite régulée par un régulateur série et délivrée aux bornes de sortie. Le redresseur auxiliaire CR101 délivre une tension filtrée par C101 pour alimenter le prérégulateur incorporé en IC101. L'alimentation auxiliaire (pour LP-524W et LP-534W uniquement) redressée par CR201 (CR24 pour LP-534W) délivre une tension filtrée par C203 (C26 pour LP-534W) pour le régulateur série auxiliaire Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W).

2.2.1 - Fonctionnement à tension constante

La tension constante délivrée par IC101 aux bornes de R101 et R102 produit un courant constant de 5 mA à travers R108, R106 et Q103B. Ce courant traverse les diviseurs R1, R2 qui en développent une tension de référence appliquée à l'une des entrées du comparateur de tension. Une seconde entrée - la tension d'utilisation - est comparée à la tension de référence par le comparateur. Une variation de la tension de sortie produit un signal d'erreur à la sortie du comparateur. Si la tension de sortie tend à augmenter, le comparateur conduit, le courant à travers CR104 diminue et le courant du driver Q101 diminue. Cette action augmente la tension aux bornes du régulateur série réduisant ainsi la tension de sortie.

Dans les modèles LP-524W et LP-534W, le régulateur série auxiliaire Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) partage la puissance avec le régulateur série Q2 (Q11, Q13, Q15 pour LP-534W) quand la puissance maximum est dissipée dans Q2 (Q11, Q13, Q15 pour LP-534W). La base de l'émetteur follower Q4 (Q8 pour LP-534W) alimenté à travers R 202 (R25 pour LP-534W) engendre une tension de polarisation de base fixe pour le régulateur série auxiliaire. Des changements de fonctionnement de Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) interviennent lorsque la tension d'émetteur de Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) varie. Des réglages de la tension de sortie en-dessous de 120V et un passage à un fonctionnement à courant constant feront varier la tension de polarisation de l'émetteur de Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) par l'intermédiaire de la régulation de Q2 (Q11, Q13, Q15 pour LP-534W). Q2 (Q11, Q13, Q15 pour LP 534W) polarise Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) pour ramener le point de fonctionnement vers le seuil de passage tension constante/courant constant et de ce fait, Q1 (Q10, Q12, Q14 pour LP-534W) partage la puissance dissipée avec Q2 (Q11, Q13, Q15 pour LP 534W).

2.2.2 - Fonctionnement à courant constant

Le courant constant délivré par IC101 traverse la résistance R3. Une tension de référence prise au niveau du curseur de R3 est appliquée à l'une des entrées du comparateur de courant. A une seconde entrée du comparateur est appliquée la tension produite aux bornes de R107. Si le courant dans la charge tend à augmenter, la tension aux bornes de R107 augmente amenant le comparateur à conduire. Cette action réduit le courant du driver Q101 et augmente l'impédance du régulateur série, limitant ainsi le courant de sortie. La valeur du courant est déterminée par le réglage du potentiomètre R3.

CHAPITRE 3

UTILISATION

3.1 - 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 du voyant rouge.

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, 0 et 39 volts, 0 et 59 volts, (0 et 119 volts pour LP 524 et LP 534), suivant le cas, et d'autre part un réglage fin sur une plage de 1 V. Sur les modèles LP 414A-FMW et LP 415A-FMW le potentiomètre REGLAGE TENSION est un potentiomètre simple à dix tours. 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 correspond 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. L'utilisation de l'appareil à une valeur du courant de sortie inférieure à la limite minimum peut se traduire par une absence de signal en sortie ou une absence de régulation. Une rotation du potentiomètre dans le sens horaire entraîne une augmentation du courant. Cet organe de commande se trouve en face avant.

Voltmètre - Un voltmètre continu permet de mesurer la tension aux bornes de sortie dans la totalité de la gamme de tension.

Ampèremètre - Un ampèremètre continu permet de mesurer l'intensité du courant de sortie dans la totalité de la gamme de courant.

Fusibles - Un fusible F1 (ou F101), situé à l'intérieur de l'appareil, protège le circuit d'entrée secteur : il s'agit d'un fusible retardé de 1 ampère (série LP-410), 1,5 ampères (série LP-520), 3 ampères (série LP-530), type 3AG.

Un fusible F2 (ou F102), situé à l'intérieur de l'appareil, protège l'appareil contre toute défaillance des circuits internes. Pour le choix du fusible F2 (ou F102) 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).

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.

3-2 - 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.

3-3 - 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.

3.3.1 - 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} .

3.3.2 - 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.

3.4 - RACCORDEMENTS A LA CHARGE

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

3.5 - 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.

3.5.1 - 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.

3.5.2 - 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 $1\mu\text{F}$, 35 V ($2\mu\text{F}$, 35 V pour série LP-530) 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.

3.5.3 - 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 200 ohms/volt 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 200 ohms/volt. Pour avoir une bonne stabilité de fonctionnement, il convient d'utiliser un potentiomètre à faible coefficient de température.

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

3.5.4 - 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.

3.6 - UTILISATION A COURANT CONSTANT

3.6.1 - 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.

...tion se met à fonctionner en source de tension constante.

3.7 - BRANCHEMENT SERIE

Il est possible d'accroître les possibilités en tension des Alimentations de la série LP par la mise en série de deux Alimentations LP 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 300V, la tension maximum admissible étant de 500 V pour le modèle LP-415A-FMW et 240 V pour les modèles LP-524-FMW et LP-534-FMW.

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, 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 μ F, 100V (pour série LP-410), 250V (pour série LP-520 et LP-530).

Dans l'un comme dans l'autre type de branchement série, il convient de choisir R_S et R_P de manière à avoir 200 ohms par volt en sortie de la voie (P). 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.

Il est possible d'accroître les possibilités en courant des Alimentations de la série LP par la mise en parallèle de deux Alimentations LP 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 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.

3.9 - 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.

3.9.1 - 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) : le voyant rouge 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 le voltmètre 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'appareil, 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 amener l'aiguille de l'ampèremètre sur la valeur voulue 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
7. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
8. L'Alimentation est opérationnelle.

3.9.2 - 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. Sur le bornier de l'appareil, 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.
 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 amener l'aiguille de l'ampèremètre sur la valeur voulue 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
 7. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du potentiomètre REGLAGE COURANT et du sélecteur de tension de programmation.
 8. L'Alimentation est opérationnelle.
- ### 3.9.3 - 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).

3. Amener l'aiguille de l'ampèremètre sur la valeur du courant de sortie voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT, en procédant de la façon suivante
- Strapper les bornes +V et -V
 - Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et amener l'aiguille de l'ampèremètre sur la valeur voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT
 - 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 afficher le seuil de tension voulu sur le voltmètre 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
7. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
8. L'Alimentation est opérationnelle.

3.9.4 - 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.

- Raccorder l'Alimentation "pilote" (P) et l'Alimentation "suiveuse" (S) au secteur alternatif, en maintenant l'interrupteur secteur de chacune sur A (Arrêt).
- 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 "3.7 - Branchement série".
- 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 "3.7 - Branchement série". Ne pas raccorder la charge.

4. *Mettre l'interrupteur secteur sur M (Marche) et amener l'aiguille du voltmètre de la voie (P) sur la valeur voulue à l'aide du double potentiomètre REGLAGE TENSION correspondant. 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 amener l'aiguille de l'ampèremètre de la voie (P) sur la valeur voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT correspondant
 - 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
8. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
9. Les Alimentations sont opérationnelles.

3.9.5 - 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 "3.7 - Branchement série".
3. Câbler les Alimentations conformément au schéma de raccordement voulu. Choisir les résistances R_{BAL} et R_p ainsi que les diodes CR_s et CR_p suivant indications du paragraphe "3.7 - Branchement série". Ne pas raccorder la charge.

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

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 le voltmètre correspondant 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 amener l'aiguille de l'ampèremètre de la voie (P) sur la valeur voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT correspondant.
 - 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
10. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
11. Les Alimentations sont opérationnelles.
- 3.9.6 - 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).

tations 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).
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 le voltmètre correspondant 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 amener l'aiguille de l'ampèremètre de la voie (P) sur la valeur voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT correspondant
 - 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
9. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
10. Les Alimentations sont opérationnelles.

3.9.7 - 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).
4. Faire tourner le potentiomètre REGLAGE COURANT de la voie (S) à fond dans le sens horaire.

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 amener l'aiguille de l'ampèremètre de la voie (P) sur la valeur voulue à l'aide du potentiomètre REGLAGE COURANT correspondant. 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) : le voyant rouge doit s'allumer.
9. S'assurer que le voltmètre et l'ampèremètre affichent les valeurs voulues ; si nécessaire, retoucher le réglage du double potentiomètre REGLAGE TENSION et du potentiomètre REGLAGE COURANT.
10. Les Alimentations sont opérationnelles.

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

3.10.1 - 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".

3.10.2 - 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. Lorsque l'Alimentation LP indice A est équipée, en option, du circuit de protection contre les surtensions, le fusible F2 (ou F102) assure la protection de l'appareil contre la défaillance des éléments du circuit de limitation de courant.