



APPLICATIONS

- AC or DC network simulation
- Motor emulation / AC-AC AC-DC or DC-DC converters

PERFORMANCES

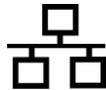
- One insulated output:
 - From mains
 - From analog inputs
- Generation and absorption AC, AC+DC, DC
- **Fast transients** < 20 μ s
- Quadrant changes without transition
- High inrush current facilities ($4 \times I_n$)
- Includes an AF synthesizer from DC to 10 kHz
- **Wide bandwidth** 25 kHz at -3dB
- Very low distortion < 0.3%
- Very low output impedance
- Low noise S/B > 70 dB
- High accuracy < 0.2%
- High stability < 0.1%
- Can be installed in a bench with On-Off and emergency management



Non-contractual picture



TOUCHSCREEN



ETHERNET



RS232

DESCRIPTION

One-phase amplifier is a real “4 quadrants” power amplifier operating in voltage regulation or in current regulation:

- Its analog input receives a “pilot” signal whose amplitude is $0 \sim \pm 10$ V (7.07 VRMS) coming from internal synthesizer or from an external synthesizer,
- Two analog outputs insulated from power output return images of voltage and current with amplitude $0 \sim \pm 10$ V peak.

The linear technology used for these amplifiers allows:

- To provide power peaks up to 4 times its nominal power during 20 ms,
- An easy integration for “Real-Time” or “Power Hardware In the Loop” applications with simulators,
- An instantaneous quadrant changes from operation as generator, power factor +1, to operation as a load, power factor -1.

Entirely self-sufficient with its local control on touchscreen, they can be controlled remotely from a supervisor system via an Ethernet or RS232 link for easy integration in a complex test system.



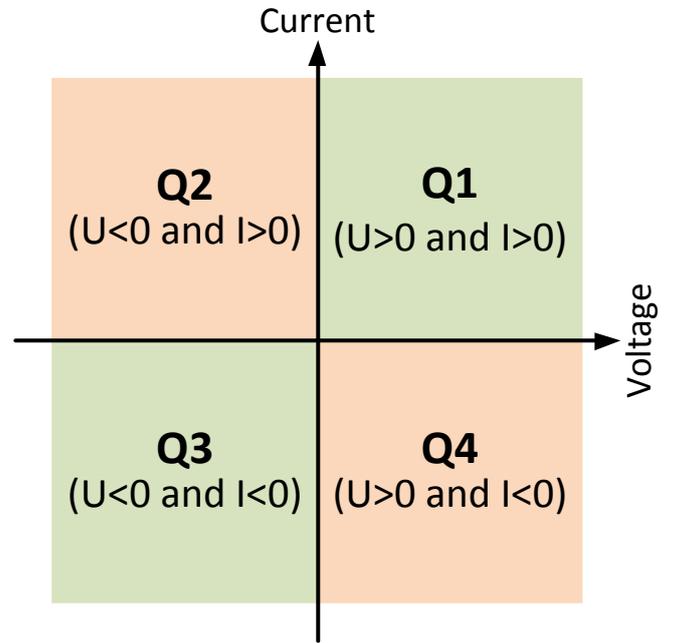


PERMANENT OPERATING AREAS

Following diagrams explain the relationship between the current and the voltage in the different quadrants, for each phase, in AC and then in DC. X-axis explain the voltage, Y-axis explain the current.

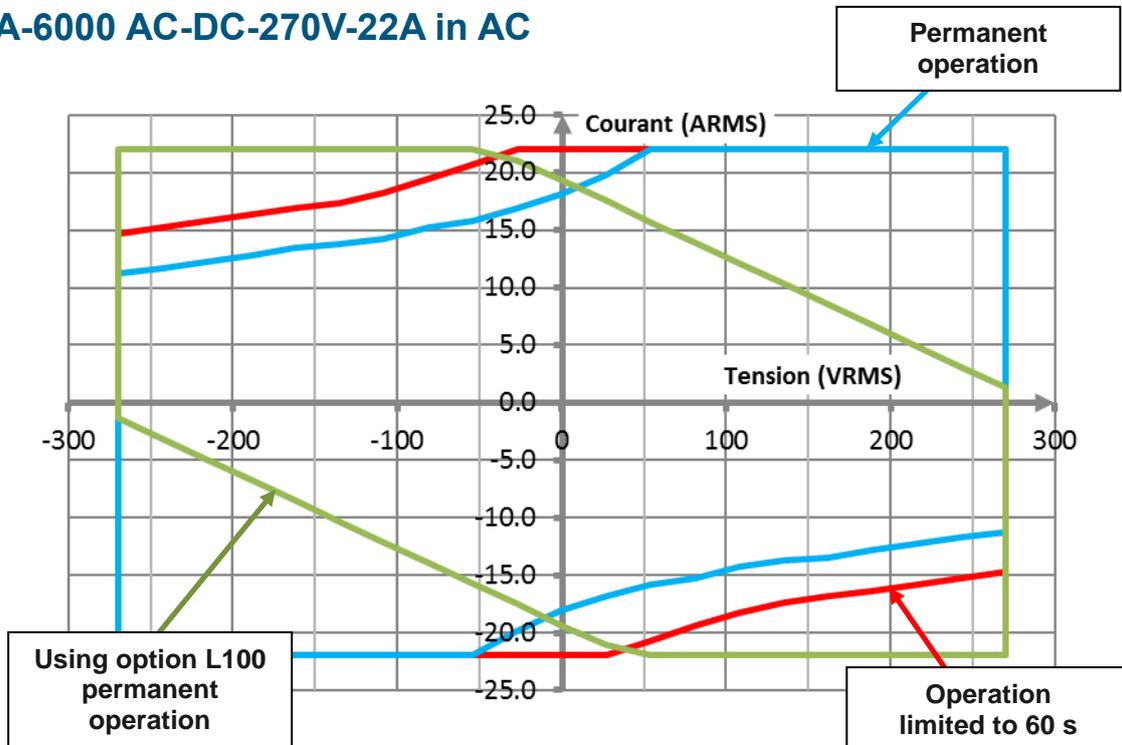
Continuous operation is allowed “insides areas” curves. Limitations are due to the heating of the power transistors. Operation “outside areas” will result in:

- An immediate switch-off by over-current protection if current is above the limits,
- A break after a delay by thermal protection in case of overheating of the power parts.

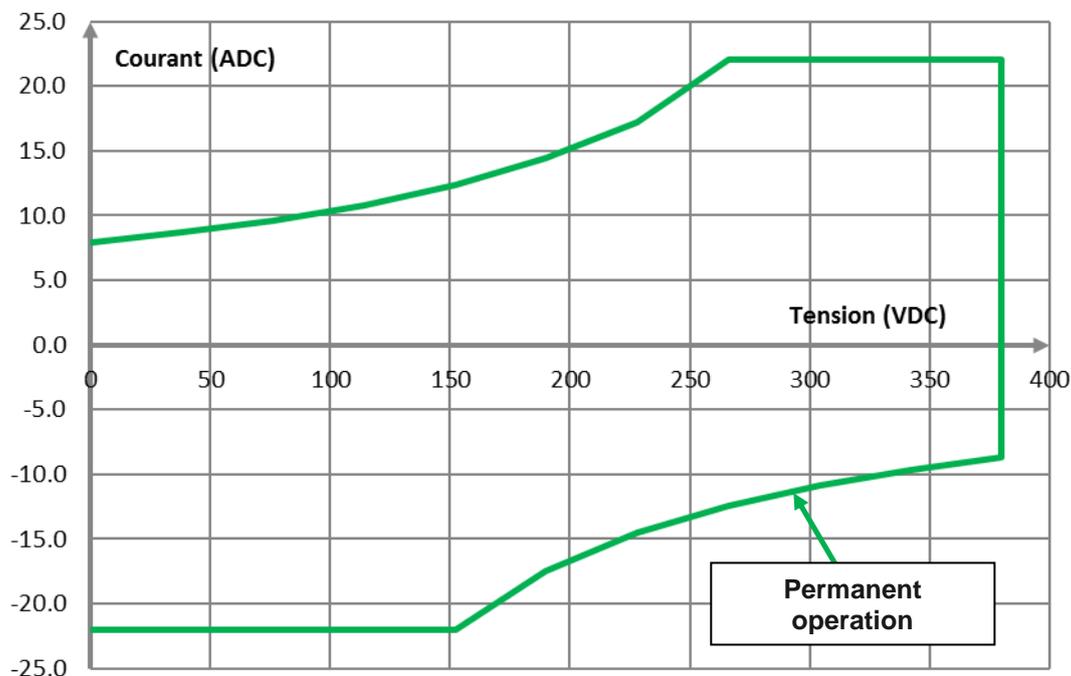


When amplifier is working as an absorber in AC, permanent current is around 40% of rated current of selected range. It can be upgraded to 100% using “PA-RC-L100” option.

Model PA-6000 AC-DC-270V-22A in AC



Model PA-6000 AC-DC-270V-22A in DC



BANDWIDTH «small signals »

Blue trace:

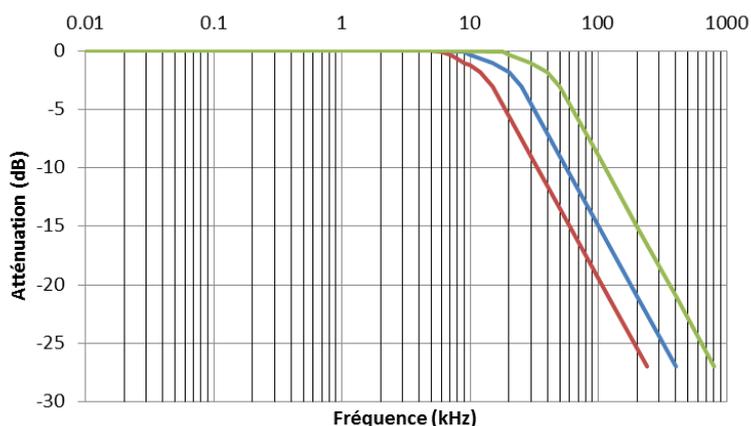
In voltage regulation, the bandwidth at -3dB is 25 kHz.

Green trace:

In voltage regulation with option « PA-RC-BW », the bandwidth at -3dB is 50 kHz.

Red trace:

In current regulation, the bandwidth at -3dB is 15 kHz.



LOCAL OR REMOTE CONTROL

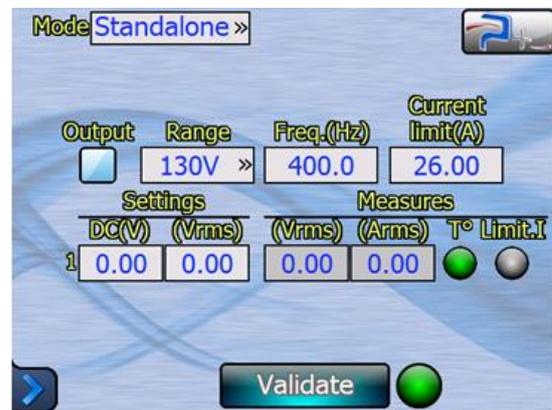
Managed by a Control board, the amplifiers have two operating modes:

- **Local control:** The control device equipped with a graphical touch screen disposed in front panel gives access to all the control functions and the display of the measures.
- **Remote control:** The control device has one TCP/IP Ethernet link and two serial links, RS232 and RS485, for a control through a remote PC. Control can be done either using PUISSANCE+ OPS3 software (not supplied), either directly via instructions TCP/IP or RS232 / RS485 using customer software.

LOCAL CONTROL OF A ONE-PHASE AMPLIFIER

Amplifier is set to mode “Standalone”.

Commands and the display of the measures and the status of the amplifiers are grouped on the touch screen.



Other screens are to set up communications links or for the management of variable speed fans.

Used alone, amplifier is configured in “standalone” mode. When connecting three amplifiers in Star, it is possible to create a three-phase amplifier. In this case, first amplifier is configured as “Master”, the two others as “Slaves”.

When using amplifier in current regulation, it is possible to connect up to three amplifiers in parallel to increase output current.

FEATURES OF THE AMPLIFIERS

OUTPUT: POWER	
Power	
Rated power	6000 VA per output
Regulation	
Modes	Voltage (U) and Current (I)
Ranges	One
Performances in AC	
Voltage Ph-N (VRMS)	0~270
Current per phase (ARMS)	0~22
Peak current (A peak) (1)	50
Performances in DC	
Voltage (VDC)	0~±380
Current (ADC)	0~±22
Voltage regulation	
Accuracy	0.1% of range + 0.1% of programmed value
Resolution	12 bits
Current regulation	
Accuracy	0.1% of range + 0.1% of programmed value
Resolution	12 bits
Voltage distortion at full power	
Typical	< 0.3%
Max	< 0.7%
Voltage regulation for a mains variation of +6% -10%	
Max	< 0.1% of rated voltage
Voltage regulation for a variation of 0 to 100% of the output current	
Max	< 0.1% of rated voltage
Noise	
Max RMS	0.02% of rated voltage
Max peak to peak	0.3% of rated voltage
Variation regarding temperature	
Typical	50 ppm/°C
Max	100 ppm/°C
Stability after 15 minutes of operation	
Max	< 0.05% of rated voltage
Insulation of output versus case ground	
Measured at 500 VDC	> 100 MΩ

Notes:

- (1) Duration of peak current is limited to 100 ms.

OUTPUT: TIME AND FREQUENCY	
Bandwidth	
Full scale (2)	DC – 5 kHz / 10 kHz
Small signals at -3 dB	25 kHz
Variation time of full scale using a square pilot signal	
Rise time 10% / 90%	< 20 μ s (voltage regulation) < 100 μ s (current regulation)
Fall time 10% / 90%	< 20 μ s (voltage regulation) < 100 μ s (current regulation)
Transfer time	< 20 μ s (voltage regulation) < 100 μ s (current regulation)
Transition from Q1 to Q4	< 10 μ s

Notes:

- (2) Amplifiers are able to generate a signal at 5 kHz at full scale on all the voltage range. At 10 kHz, amplitude is reduced of around 15%:
- To 110 VRMS for an amplifier in range 130V,
 - To 220 VRMS for an amplifier in range 260V.

OUTPUT: IMAGES AND MEASURES	
Images outputs (3)	
Voltage image	7 VRMS for 270 VRMS on output
Current image	5 VRMS for 25 ARMS on output
Typical accuracy of measurement on touchscreen	
Voltage measure	0.3% of range + 0.3% of measured value
Current measure	0.3% of range + 0.3% of measured value

Notes:

- (3) Analog outputs “Image” are insulated of power outputs.

INPUT: AMPLITUDE AND FREQUENCY	
Input signal amplitude (external generator)	
Insulation (4)	> 10 M Ω
Voltage (full output scale)	7,07 VRMS / \pm 10V peak
Max voltage	\pm 15 V peak
Input impedance	10 k Ω
Input signal frequency	
Fundamental	DC to 10 kHz
Harmonics (small signals)	Max 50 kHz

Notes:

- (4) “Pilot” analog input is insulated from power outputs.



MAINS POWER SUPPLY	
Mains network	
Number of phases	Three-Phase + Neutral + Earth
Voltage	400 VRMS \pm 10%
Frequency	47 - 63 Hz
Input current	
Max at full output power	13 ARMS
Protection	Magneto-thermal breaker
Inrush current	Limited to 2 x max current
Dielectric strength mains input versus outputs connected to case ground	
Measured at 2500 VRMS / 50Hz	Current < 10 mA

MECANICAL AND ENVIRONMENTAL	
Material and surface treatment	
Front panel	Aluminum painted RAL7021
Rear panel	Aluminum anodized black
Dimensions and weight	
Width	483 mm (19 inches)
Depth	600 mm
Height	355 mm (8U)
Weight	120 kg
Temperature and humidity	
Stockage temperature	-10°C à +85°C
Operation temperature	+0°C à +40°C
Humidity	10% - 90% non-condensing
Noise (fans at full speed)	
Measured at 1 m	< 70 dBA
Marking	
Marking	CE
Protection	IP20

PROTECTIONS

Against overload: current limitation

Amplifiers in linear technology can generate up to four times their rated power during short time. They are using voltage regulation with current limitation: if current is higher than programmed value, a timer starts. At the end of a programmable time between 0.1 and 5 seconds, output voltage decreases to limit current to the programmed value.

Against short-circuit on output: automatic output switch-off

Output is switched off on all phases et must be reactivated using touchscreen or an external command.

Against overtemperature: automatic output switch-off

A temperature sensor is installed on each power part. It switches off outputs of the three phases in case of overheating. After cooling, output must be reactivated using touchscreen or an external command.

ORDER INFORMATION

PA-6000-AC-DC-270V-22A-UI

Amplifier 6000 VA: max voltage 270 VRMS, max current 22 ARMS
Using Voltage or Current regulation

AVAILABLE OPTIONS (to order separately)

PA-RC-BW: bandwidth small signals increased from 25 kHz to 50 kHz

PA-RC-BAIE: installation in a bench height 29U (1570 MM) equipped with wheels (installation without any cabling)

PA-RC-L100: set of resistors connected between the user output and the power amplifier. It allows to reach 100% absorption. This option includes installation in a small rack height 29U (1570 mm) with START / STOP buttons and emergency stop management.

DELIVERIES

Amplifier is delivered with its user manual, its performances list (acceptance test report), its UE declaration.

Specification may change without notice



APPLICATIONS

- Emulation de réseau électrique monophasé ou DC
- Emulation photovoltaïque
- Emulation batterie

PERFORMANCES

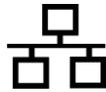
- Sortie isolée :
 - Par rapport au secteur
 - Par rapport à son entrée analogique
- Génération et absorption AC, AC + DC, DC
- Transitoires rapides < 20µs
- Passage des quadrants sans transition
- Tenue aux courants d'appel élevée (4 x I_n)
- Intègre un générateur de signaux de DC à 5 kHz
- Large bande passante 25 kHz à -3dB
- Très faible distorsion < 0,3%
- Très faible résistance interne
- Faible niveau de bruit S/B > 70 dB
- Haute précision < 0,2%
- Haute stabilité < 0,1%
- Intégrable en baie avec gestion de sécurité, Marche-Arrêt et Arrêt d'Urgence



Photo non contractuelle



ECRAN TACTILE



ETHERNET



RS232

DESCRIPTION

L'amplificateur monophasé est « 4 quadrants » et fonctionne en régulation de tension ou en régulation de courant :

- Une entrée analogique reçoit un signal « Pilote » d'amplitude 0~±10 V crête, 7,07 VRMS sinus, provenant du synthétiseur interne de l'amplificateur ou d'un dispositif externe,
- Deux sorties analogiques isolées de la sortie de puissance retournent l'image de la tension et du courant avec une amplitude 0~±10 V crête.

La technologie linéaire de cet amplificateur permet :

- De fournir des pics de puissance jusqu'à 4 fois la puissance nominale durant 20 ms,
- Une intégration simple pour des applications « Temps Réel » ou « Power Hardware In the Loop » en combinaison avec des simulateurs par la présence de l'entrée « Pilote » et des sorties « Image »,
- Un passage instantané entre quadrants, d'un fonctionnement en générateur, facteur de puissance de 1, à un fonctionnement en absorbeur, facteur de puissance de -1.

Entièrement autonome avec son pilotage local sur écran tactile, il peut être piloté à distance depuis un système superviseur par une liaison Ethernet ou RS232 pour une intégration aisée dans un système de test complexe.



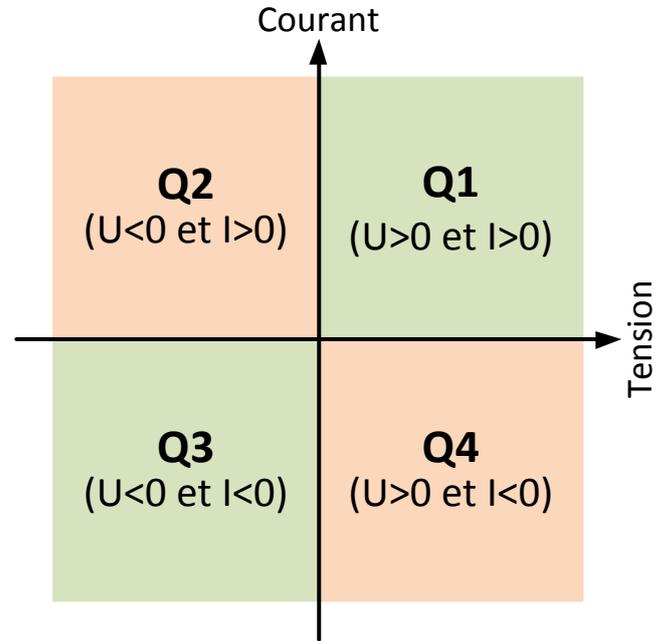


DIAGRAMMES DE FONCTIONNEMENT

Les diagrammes suivants expriment la relation entre courant et tension dans les différents quadrants en AC puis en DC. Les abscisses expriment la tension, les ordonnées le courant.

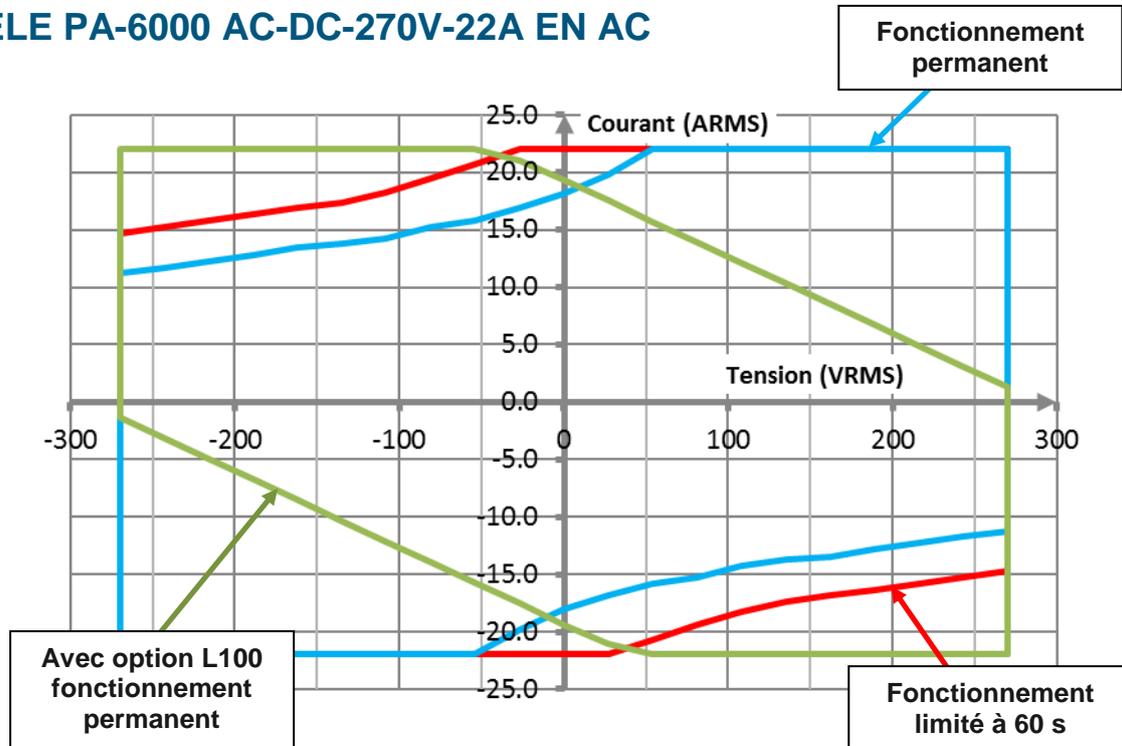
Le fonctionnement permanent est autorisé « à l'intérieur » des diagrammes. Les limitations sont dues à l'échauffement des transistors de puissance. Un fonctionnement « à l'extérieur » des diagrammes va se traduire soit :

- Par une coupure immédiate : protection surintensité en cas de courant supérieur aux limites,
- Par une coupure après un délai : protection thermique en cas de surchauffe.

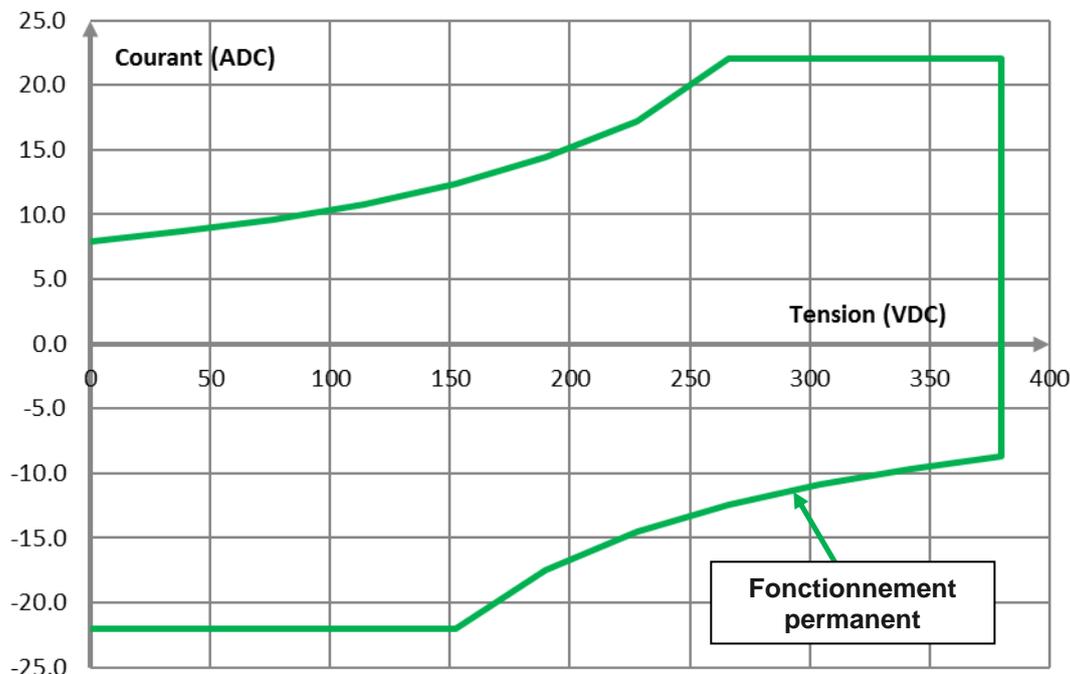


En absorption en AC, le courant permanent est environ de 40% du courant nominal de la gamme considérée. Il peut être porté à 100% par l'option « PA-RC-L100 ».

MODELE PA-6000 AC-DC-270V-22A EN AC



MODELE PA-6000 AC-DC-270V-22A EN DC



BANDE PASSANTE « PETITS SIGNAUX »

Courbe bleue :

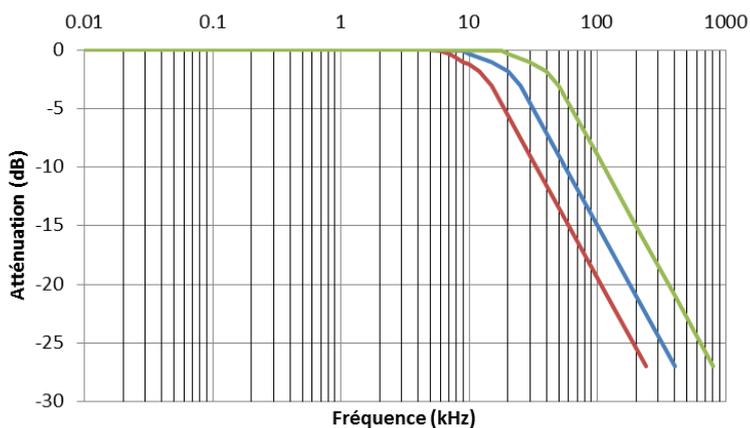
En régulation en tension, la bande passante à -3dB est de 25 kHz.

Courbe verte :

En régulation en « tension », avec l'option « PA-RC-BW », la bande passante à -3dB est portée à 50 kHz.

Courbe rouge :

En régulation en « courant », la bande passante à -3dB est de 15 kHz



CONTROLE LOCAL OU A DISTANCE

Pilotés par une carte de commande, cet amplificateur possède deux modes de fonctionnement :

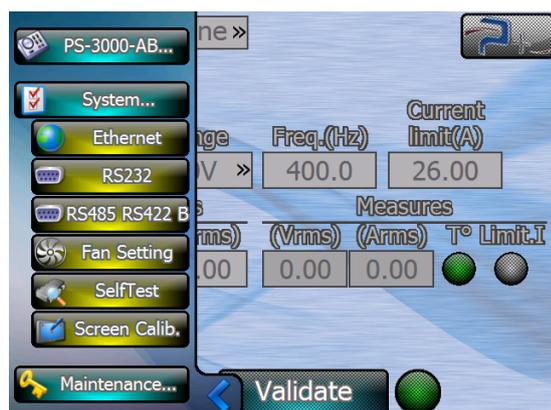
- **Contrôle local** : Le dispositif de commande avec écran graphique et tactile disposé en face avant donne accès à toutes les fonctions de commande et à l'affichage des mesures.
- **Contrôle à distance** : Le dispositif de commande comporte une interface Ethernet TCP/IP et une interface série RS232 pour un pilotage par un PC distant. Le pilotage peut être effectué soit en utilisant le logiciel Puissance Plus OPS3 (non fourni), soit directement via des instructions TCP/IP ou RS232 / RS485 en utilisant un logiciel client.

CONTROLE LOCAL D'UN AMPLIFICATEUR MONOPHASE

Sur l'écran principal, des objets graphiques (cases à cocher, zones de saisie, menus déroulants) permettent de le paramétrer.

Des champs retournent les valeurs instantanées de la tension et du courant.

Des voyants indiquent son statut : défaut thermique, surintensité détectée...



D'autres écrans permettent de paramétrer les liaisons de communication ou la gestion de la ventilation à vitesse variable.

Utilisé seul, l'amplificateur est configuré en mode « isolé » (standalone). En couplant en étoile plusieurs amplificateurs, configurés alors le premier en « Maître » et deux autres en « Esclave », il est possible de constituer un système triphasé.

En régulation en courant, il est possible de brancher plusieurs amplificateurs en parallèle pour doubler voire tripler la puissance globale de l'installation.

CARACTERISTIQUES

SORTIE : PUISSANCE	
Puissance	
Puissance nominale	6000 VA
Régulation	
Modes	En Tension (U) et en Courant (I)
Gammes	Une
Performances en AC	
Tension Ph-N (VRMS)	0~270
Courant par phase (ARMS)	0~22
Courant crête (A Crête) (1)	50
Performances en DC	
Tension (VDC)	0~380
Courant (ADC)	0~22
Régulation en tension	
Précision	0,1% de la gamme + 0,1% de la valeur programmée
Résolution	12 bits
Régulation en courant	
Précision	0,1% de la gamme + 0,1% de la valeur programmée
Résolution	12 bits
Distorsion de la tension à pleine puissance	
Typique	< 0,3%
Max	< 0,7%
Régulation de la tension pour une variation secteur de +6% -10%	
Max	< 0,1% de la tension nominale
Régulation de la tension pour une variation de 0 à 100% du courant	
Max	< 0,1% de la tension nominale
Bruit résiduel	
Max RMS	0,02% de la tension nominale
Max crête à crête	0,3% de la tension nominale
Variation en fonction de la température	
Typique	50 ppm/°C
Max	100 ppm/°C
Stabilité après 15 minutes de fonctionnement	
Max	< 0,05% de la tension nominale
Isolement de la sortie par rapport au châssis	
Mesure à 500 VDC	> 100 MΩ

Notes :

- (1) La durée du courant crête est limitée à 100 ms.



SORTIE : TEMPS ET FREQUENCE	
Bande passante	
Pleine échelle (2)	DC – 5 kHz / 10 kHz
Petits signaux à -3 dB	25 kHz
Temps de variation de la pleine échelle avec signal pilote carré	
Montée 10% / 90%	< 20 μ s (régulation en tension) < 100 μ s (régulation en courant)
Descente 10% / 90%	< 20 μ s (régulation en tension) < 100 μ s (régulation en courant)
Temps de transfert	< 20 μ s (régulation en tension) < 100 μ s (régulation en courant)
Transition de Q1 à Q4	< 10 μ s

Notes :

- (2) Les amplificateurs sont capables de générer un signal à 5 kHz à pleine échelle sur toute leur plage de tension. A 10 kHz, l'amplitude est réduite d'environ 15% à 220 VRMS pour un amplificateur en gamme 260V.

SORTIE : IMAGES ET MESURES	
Sorties Images (3)	
Image de la tension	7 VRMS pour 270 VRMS en sortie
Image du courant	5 VRMS pour 25 ARMS en sortie
Précision typique des mesures affichées sur l'écran tactile	
Mesure de la tension	0,3% de la gamme + 0,3% de la mesure
Mesure du courant	0,3% de la gamme + 0,3% de la mesure

Notes :

- (3) Les sorties analogiques « Image » sont isolées de la sortie de puissance.

ENTREE : AMPLITUDE ET FREQUENCE	
Amplitude du signal d'entrée (dispositif externe)	
Isolement (4)	> 10 M Ω
Tension (pleine échelle de sortie)	7,07 VRMS / \pm 10V crête
Tension maximale	\pm 15 V crête
Impédance d'entrée	10 k Ω
Fréquence du signal d'entrée	
Fondamental	DC à 10 kHz
Harmoniques (petits signaux)	Max 50 kHz

Notes :

- (4) Les entrées analogiques « Pilote » sont isolées des sorties de puissance.



ALIMENTATION SECTEUR	
Réseau d'alimentation	
Nombre de phases	Triphasé 3 Phases + Neutre + Terre
Tension	400 VRMS \pm 10%
Fréquence	47 - 63 Hz
Courant d'entrée	
Max à pleine puissance de sortie	13 ARMS / Phase
Protection	Disjoncteur magnéto thermique
Courant d'appel	Limitation à 2 x courant max
Rigidité diélectrique de l'entrée secteur par rapport à la sortie reliée au châssis	
Mesure à 2500 VRMS / 50Hz	Courant < 10 mA

MECANIQUE ET ENVIRONNEMENT	
Matières et traitements de surface	
Face avant	Aluminium peint RAL7021
Face arrière	Aluminium anodisé noir
Dimensions et poids	
Largeur	483 mm (19 pouces)
Profondeur	600 mm
Hauteur	355 mm (8U)
Poids	120 kg
Température et humidité	
Température de stockage	-10°C à +85°C
Température de fonctionnement	+0°C à +40°C
Humidité	10% - 90% non-condensant
Niveau sonore (ventilation à vitesse maximale)	
Mesuré à 1 m	< 70 dBA
Marquage	
Marquage	CE
Indice de protection	IP20

PROTECTIONS

Contre les surcharges : limitation en courant de la tension

Les amplificateurs en technologie linéaire peuvent générer jusqu'à 4 fois leur puissance nominale durant de courts instants. Ils fonctionnent en régulation en tension avec limitation en courant : si le courant devient supérieur à la valeur, programmée par l'utilisateur, un compteur démarre. A la fin d'un délai programmable entre 0,1 et 5 secondes, la tension décroît pour limiter le courant.

Contre un court-circuit en sortie : coupure automatique de la sortie

La sortie est coupée et doit être réactivée par une action sur l'écran tactile ou une commande externe.

Contre les surchauffes : coupure automatique de la sortie

Un capteur de température est installé sur chaque élément de puissance. Il coupe la sortie en cas de surchauffe. Après refroidissement, la sortie doit être réactivée par une action sur l'écran tactile ou une commande externe.

REFERENCE COMMERCIALE

PA-6000-AC-DC-270V-22A-UI

Amplificateur 6000 VA : tension max 270VRMS, courant max permanent 22 ARMS
Régulation Tension ou Courant

OPTIONS PROPOSEES (A COMMANDER SEPAREMENT)

PA-RC-SPECIAL RANGE : gamme(s) personnalisée(s) – Nous consulter

PA-RC-BW : bande passante petits signaux portée de 25 kHz à 50 kHz

PA-RC-BAIE : installation dans une baie de hauteur 29U (1570 mm) munie de roulettes (installation simple sans aucun câblage)

PA-RC-L100 : dispositif résistif inséré entre la sortie utilisateur et les amplificateurs de puissance. Il permet d'atteindre 100% d'absorption. Cette option comprend également l'installation dans la baie de hauteur 29U (1570 mm) d'un dispositif de MARCHE / ARRET général et de gestion d'un arrêt d'urgence

FOURNITURES

Un amplificateur est toujours accompagné de son Manuel Utilisateur, de son relevé de performances (relevé de mesures), de sa déclaration de conformité UE, aux formats papier et informatique.

Spécifications sujettes à modification sans préavis