4Q POWER AMPLIFIERS
AC - DC - SINGLE-PHASE - 3000VA

APPLICATIONS

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

PERFORMANCES

- One insulated outputs:
  - From mains
  - From analog inputs
- Generation and absorption AC, AC+DC, DC
- Fast transients < 20 µs
- Quadrant changes without transition
- High inrush current facilities (4 x I_n)
- Includes an AF synthetizer 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%

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~±10 V (7.07 VRMS) peak, coming from internal synthetizer or from an external synthetizer,
- Two analog outputs insulated from power output return images of voltage and current with amplitude 0~±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.

Head office: 500 avenue du Danemark, 82000 Montauban, France. Tel : +33 (0)5.63.02.14.21 contact@puissanceplus.com www.puissanceplus.com
Entzheim site: 7 allée de l’Europe, 67960 Entzheim, France. Tel : +33 (0)3.88.10.30.40 contact@electrona.fr www.electrona.fr

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.

Amplifier PA-3000 AC-DC-200V-17A in AC

Amplifier PA-3000 AC-DC-260V-24A in AC

Amplifier PA-3000 AC-DC-360V-17A in AC

Amplifier PA-3000 AC-DC-200V-17A in DC

Amplifier PA-3000 AC-DC-260V-24A in DC

Amplifier PA-3000 AC-DC-360V-17A 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.

FEATURES OF THE AMPLIFIERS

OUTPUT: POWER						
Power						
Rated power	3000 VA per output					
Regulation	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Modes	Voltage (U) and Current (I)		Voltage (U) only		Voltage (U) only	
Performances in AC	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Ranges	100 V	200 V	130 V	260 V	180 V	360 V
Voltage Ph-N (VRMS)	0~100	0~200	0~130	0~260	0~180	0~360
Current per phase (ARMS)	0~17	0~8.5	0~24	0~12	0~17	0~8.5
Peak current (A peak) (1)	51 A	26 A	70 A	36 A	51 A	26 A
Performances in DC	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Ranges	140 V	280 V	130 V	260 V	180 V	360 V
Voltage (VDC)	0~±140	0~±280	0~±180	0~±360	0~±240	0~±480
Current (ADC)	0~±24	0~±12	0~±24	0~±12	0~±12	0~±6
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 µs (voltage regulation) < 100 µs (current regulation)
Fall time 10% / 90%	< 20 µs (voltage regulation) < 100 µs (current regulation)
Transfer time	< 20 µs (voltage regulation) < 100 µs (current regulation)
Transition from Q1 to Q4	< 10µs

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%:

a. To 110 VRMS for an amplifier in range 130V,
b. To 220 VRMS for an amplifier in range 260V.

OUTPUT: IMAGES AND MEASURES			
Images outputs (3)	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**	**PA-3000 AC-DC 260V-24A**	**PA-3000 AC-DC 360V-17A**
Voltage image	…	…	…
Current image	…	…	…
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 MΩ
Voltage (full output scale)	7,07 VRMS / ± 10V peak
Max voltage	± 15 V peak
Input impedance	10 kΩ
Input signal frequency	
Fundamental	40 – 10 kHz
Harmonics (small signals)	Max 50 kHz

Notes:

(4) “Pilot” analog inputs are insulated from power outputs.

MAINS POWER SUPPLY	
Mains network	
Number of phases	One-Phase + Neutral + Earth
Voltage	230 VRMS ±10%
Frequency	47 - 63 Hz
Input current	
Max at full output power	18 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	222 mm (5U)
Weight	60 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-3000-AC/DC-200V-17A-2G-UI

Amplifier 3000 VA: max voltage 200 VRMS, max current 17 ARMS
Two ranges, using Voltage or Current regulation

PA-3000-AC/DC-260V-24A-2G

Amplifier 3000 VA: max voltage 260 VRMS, max current 24 ARMS
Two ranges, using Voltage regulation only

PA-3000-AC/DC-360V-17A-2G

Amplifier 3000 VA: max voltage 360 VRMS, max current 17 ARMS
Two ranges, using Voltage regulation only

AVAILABLE OPTIONS (to order separately)

PA-RC-SPECIAL RANGE: customized ranges – Please consult us.

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

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

Head office: 500 avenue du Danemark, 82000 Montauban, France. Tel : +33 (0)5.63.02.14.21 contact@puissanceplus.com www.puissanceplus.com
Entzheim site: 7 allée de l'Europe, 67960 Entzheim, France. Tel : +33 (0)3.88.10.30.40 contact@electrona.fr www.electrona.fr

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE MONOPHASE - AC ET DC - 3000VA

APPLICATIONS

- Emulation de réseau AC ou DC
- Emulation de moteur / convertisseurs AC-AC, AC-DC ou DC-AC

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 synthétiseur de signaux de DC à 10 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%

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 :

- Son entrée analogique reçoit un signal « Pilote » d'amplitude 0~±10 V crête, 7,07 VRMS sinus, provenant du synthétiseur interne 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 ces amplificateurs 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 des entrées « 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 autonomes avec leur pilotage local sur écran tactile, ils peuvent être pilotés à distance depuis un système superviseur par une liaison Ethernet ou RS232 pour une intégration aisée dans un système de test complexe.

Siège social : 500 avenue du Danemark 82000 Montauban France Tél : +33 (0)5.63.02.14.21 contact@puissanceplus.com www.puissanceplus.com
Site Entzheim : 7 allée de l'Europe 67960 Entzheim France Tél : +33 (0)3.88.10.30.40 contact@electrona.fr www.electrona.fr

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.

Lorsque l'amplificateur fonctionne 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-3000 AC-DC-200V-17A EN AC

MODELE PA-3000 AC-DC-260V-24A EN AC

MODELE PA-3000 AC-DC-360V-17A EN AC

MODELE PA-3000 AC-DC-200V-17A EN DC

MODELE PA-3000 AC-DC-260V-24A EN DC

MODELE PA-3000 AC-DC-360V-17A 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, les amplificateurs possèdent 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 deux interfaces série, RS232 et RS485, 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

L'amplificateur est configuré en mode « Isolé » (Standalone).

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.

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE MONOPHASE - AC ET DC - 3000VA

CARACTERISTIQUES

SORTIE : PUISSANCE						
Puissance						
Puissance nominale	3000 VA					
Régulation	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Modes	En Tension (U) et en Courant (I)		En Tension (U) seulement		En Tension (U) seulement	
Performances en AC	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Gammes	100 V	200 V	130 V	260 V	180 V	360 V
Tension Ph-N (VRMS)	0~100	0~200	0~130	0~260	0~180	0~360
Courant par phase (ARMS)	0~17	0~8.5	0~24	0~12	0~17	0~8.5
Courant crête (A Crête) (1)	51 A	26 A	70 A	36 A	51 A	26 A
Performances en DC	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**		**PA-3000 AC-DC 260V-24A**		**PA-3000 AC-DC 360V-17A**	
Gammes	140 V	280 V	130 V	260 V	180 V	360 V
Tension (VDC)	0~±140	0~±280	0~±180	0~±360	0~±240	0~±480
Courant (ADC)	0~±24	0~±12	0~±24	0~±12	0~±12	0~±6
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 µs (régulation en tension) < 100 µs (régulation en courant)
Descente 10% / 90%	< 20 µs (régulation en tension) < 100 µs (régulation en courant)
Temps de transfert	< 20 µs (régulation en tension) < 100 µs (régulation en courant)
Transition de Q1 à Q4	< 10µs

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% :

a. A 110 VRMS pour un amplificateur en gamme 130V,
b. A 220 VRMS pour un amplificateur en gamme 260V.

SORTIE : IMAGES ET MESURES			
Sorties Images (3)	**PA-3000 AC-DC-200V-17A**	**PA-3000 AC-DC 260V-24A**	**PA-3000 AC-DC 360V-17A**
Image de la tension	…	…	…
Image du courant	…	…	…
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 des sorties de puissance.

ENTREE : AMPLITUDE ET FREQUENCE	
Amplitude du signal d'entrée (dispositif externe)	
Isolement (4)	> 10 MΩ
Tension (pleine échelle de sortie)	7,07 VRMS / ± 10V crête
Tension maximale	± 15 V crête
Impédance d'entrée	10 kΩ
Fréquence du signal d'entrée	
Fondamental	40 – 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	Monophasé Phase + Neutre + Terre
Tension	230 VRMS ±10%
Fréquence	47 - 63 Hz
Courant d'entrée	
Max à pleine puissance de sortie	18 ARMS
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	222 mm (5U)
Poids	60 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.

REFERENCES COMMERCIALES

PA-3000-AC-DC-200V-17A-2G-RI

Amplificateur 3000 VA : tension max 200VRMS, courant max 17 ARMS
Deux gammes, régulation Tension ou Courant

PA-3000-AC-DC-260V-24A-2G

Amplificateur 3000 VA : tension max 260VRMS, courant max 24 ARMS
Deux gammes, régulation Tension seulement

PA-3000-AC-DC-360V-17A-2G

Amplificateur 3000 VA : tension max 360VRMS, courant max 17 ARMS
Deux gammes, régulation Tension seulement

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-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 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