

### Amplificadores de potência de 4-quadrantes para simuladores em tempo real RTDS® e OPAL-RT®

Amplificadores de potência de 4-quadrantes da **Série PAV** são baseados na tecnologia de amplificadores de potência linear, com desempenho técnico avançado integrado e funções múltiplas. São amplamente utilizados por institutos nas áreas de energia, energia nova, aeroespacial, transporte ferroviário, mineração, petroquímica, etc. São igualmente ideais para pesquisa e desenvolvimento de dispositivos de energia eólica, carros elétricos, dispositivos de carregamento de alta potência, sistemas de energia aeroespacial, sistemas de energia marinha, distribuição de energia, microgrid, etc.

Os amplificadores PAV devem ser utilizados em conjunto com os simuladores da RTDS® ou da OPAL-RT® a fim de compor um sistema completo e dinâmico de simulação em tempo real.

#### Características

- Distorção harmônica extremamente baixa - Mesmo sob condições de muita carga não-linear
- Ascensão rápida e tempo de queda > 50 V/μs
- Atraso de entrada/saída pequeno: < 10 μs
- Ampla faixa de frequência DC de até 5 kHz
- Alta impedância de entrada
- Alta precisão de saída
- Alta exatidão de saída
- Porta especial para simulação interativa de potência em 4-quadrantes
- Suporta comunicação digital ótica com a interface PHIL (*Power Hardware in the Loop*) através do protocolo Aurora (AURORA Protocol®)
- Ganho duplo para trabalhos suaves com diferentes simulações
- Funções de medição, monitoramento e proteção
- Alta característica de sobrecarga a longo prazo (até 1 hora)
- Alta característica de sobrecarga de curto prazo (5 a 10 min.)

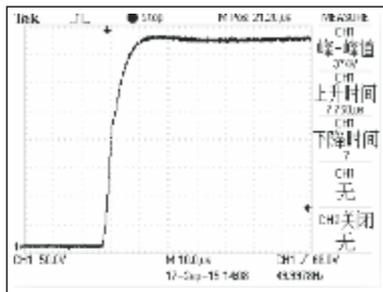


#### Principais áreas de aplicação

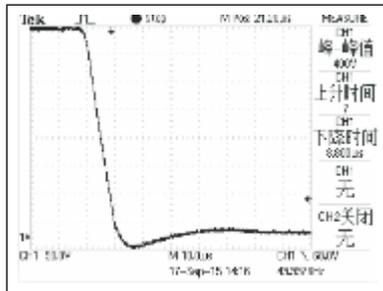
- Sistemas de energia distribuída, como geração de energia fotovoltaica, energia eólica, bateria de armazenamento de energia e sistema de célula de combustível, etc.
- Microgrid
- Veículos elétricos e unidades de carregamento
- Armazenamento de energia
- Transporte ferroviário
- Aeroespacial
- Sistema de detecção elétrica
- Simulação híbrida em sistema de energia
- Sistemas de corrente contínua em alta tensão (HVDC)
- Conexão entre HVDC e HVAC
- FACTS (*Flexible AC Transmission Systems*)

### Tempo de ascensão e queda super rápido

Amplificadores de potência de 4-quadrantes Série PAV com tempo de ascensão e queda > 50 V/μs.



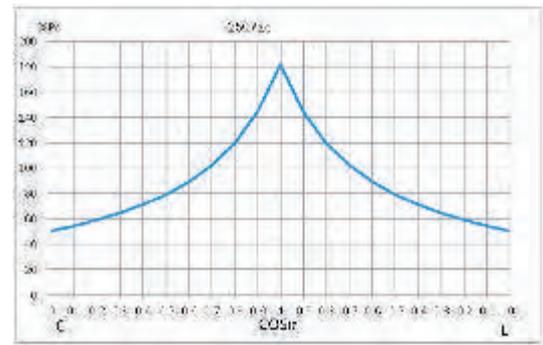
Tempo de ascensão na saída de tensão



Tempo de queda na saída de tensão

### Alta capacidade de carga

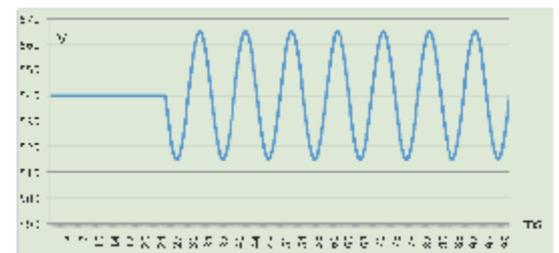
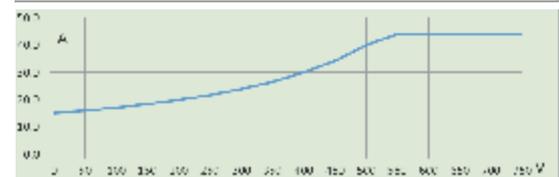
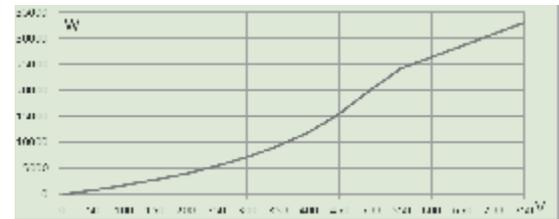
A potência de saída dos amplificadores PAV podem atingir taxas de até 150 % em uma carga real. Seja operando com cargas indutivas ou capacitivas, os amplificadores PAV podem garantir a sua estabilidade.



### Saída DC

Assim como em saídas AC, sinais DC podem ser facilmente gerados pelos amplificadores PAV.

Curva característica da saída do amplificador de potência DC trifásico de 4-quadrantes modelo PAV30kD



Características de sinal de baixo nível AC sobrepostas ao DC

### Unidade de monitoramento de sistema de fácil utilização

A unidade de monitoramento de sistema pode ser utilizada para controlar e exibir o status de cada um dos módulos de amplificação de potência. Também pode emitir sinais de simulação DC de alta precisão para unidades amplificadoras de potência trifásica. A unidade de monitoramento de sistema é de fácil utilização, possui controle DSP de alta velocidade e um display LCD colorido touchscreen.

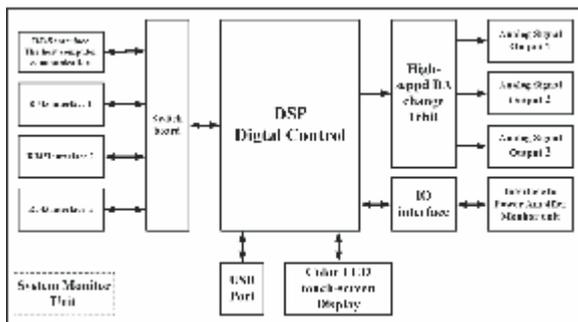


Diagrama do Monitor de Sistema

### Especificações

	PAV3000	PAV5000	PAV10000
<b>TENSÃO NOMINAL</b>			
AC	3 x 270 V (135 V opcional)	3 x 270 V (135 V opcional)	3 x 270 V (135 V opcional)
DC	± 382 V (± 191 V opcional)	± 382 V (± 191 V opcional)	± 382 V (± 191 V opcional)
Ajuste de tensão	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V
Regulagem de carga*	± 0,1 %	± 0,1 %	± 0,1 %
Ganho	25 V/V; 40 V/V (opcional)	25 V/V; 40 V/V (opcional)	25 V/V; 40 V/V (opcional)
Estabilidade do ganho*	± 0,05 % / 10 min.	± 0,05 % / 10 min.	± 0,05 % / 10 min.
Linearidade do ganho (típica / máx.)	± 0,1 % / ± 0,5 %	± 0,1 % / ± 0,5 %	± 0,1 % / ± 0,5 %
<b>Faixa de frequência</b>			
Faixa de largura de banda	DC a 5 kHz (-1 dB)	DC a 5 kHz (-1 dB)	DC a 5 kHz (-3 dB)
Largura de banda de baixo nível (< 0,5 V)	DC a 50 kHz	DC a 50 kHz	DC a 50 kHz
<b>Distorção harmônica</b>			
45 a 450 Hz (típica / máx.)	0,05 % / 0,2 %	0,05 % / 0,2 %	0,1 % / 0,5 %
450 a 5 kHz	0,6 % típico / 1 % garantido	0,6 % típico / 1 % garantido	0,6 % típico / 1 % garantido
<b>Entradas</b>			
Faixa de sinal (analógico)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)
Interface de sinal digital	Interface de comunicação com portas de fibra ótica, suporte para protocolo Aurora (AURORA Protocol®)		
Impedância	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ
Taxa de aumento	50 V/μs	50 V/μs	50 V/μs
Atraso de entrada/saída	10 μs	10 μs	10 μs
Potência AC (tensão nominal 270 V)	3 x 3 kVA	3 x 5 kVA	3 x 10 kVA
Potência DC (tensão nominal ± 382 V)	3 x 3 kW	3 x 5 kW	3 x 10 kW
Sobrecarga de tempo curto (5 a 10 min., relação de trabalho 1:9)	4,5 kVA	10 kVA	20 kVA
Sobrecarga de tempo longo (60 min.)	3 kVA	7,5 kVA	15 kVA
<b>Absorção de potência máxima</b>			
Reativa	50 % potência nominal de saída	50 % potência nominal de saída	50 % potência nominal de saída
Ativa	30 % potência nominal de saída	30 % potência nominal de saída	30 % potência nominal de saída
<b>Faixas de medição</b>			
Tensão	0 a 300 V	0 a 300 V	0 a 300 V
Corrente	0 a 24 A	0 a 60 A	0 a 120 A
<b>Exatidão</b>			
Medição de tensão	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Medição de corrente	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Medição de potência	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Proteções	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento
<b>Unidade de monitoramento digital (opcional)</b>			
Saída analógica	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)
Exatidão do sinal	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Faixa de frequência de saída	0 a 1000 Hz	0 a 1000 Hz	0 a 1000 Hz
Exatidão de frequência	± 0,005 Hz	± 0,005 Hz	± 0,005 Hz
Alimentação	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz
Proteções	curto-circuito / alarme de fase padrão	curto-circuito / alarme de fase padrão	curto-circuito / alarme de fase padrão
<b>Dimensões</b>			
Gabinete	800 x 1000 x 2000 mm (LxPxA), 30 U	800 x 1000 x 2000 mm (LxPxA), 40 U	800 x 1000 x 2000 mm (LxPxA), 40 U
Unidade amplificadora de potência	19", 5 U	19", 5 U	19", 15 U
Unidade de monitoramento digital	19", 4 U	19", 4 U	19", 4 U
Unidade de alimentação	19", 8 U	19", 4 U	3 x 8 U
Peso	350 kg	450 kg	3 x 450 kg

\* Carga e temperatura constantes

OPÇÕES	
1	Unidade de monitoramento digital
2	PQC 600 A - fonte de sinal de qualidade de energia
3	Tensão nominal de saída para Séries PA (OEM)
4	Série PA - Ganho e escala de sinal de entrada (OEM)
5	Amplificador de corrente AC (OEM)
6	Amplificador de corrente / tensão DC (OEM)
7	Amplificador de 4-quadrantes com alta potência
8	Dispositivo de impedância de grade programável



### Especificações

	PAV15000	PAV20000	PAV30000
<b>TENSÃO NOMINAL</b>			
AC	3 x 270 V (135 V opcional)	3 x 270 V (135 V opcional)	3 x 270 V (135 V opcional)
DC	± 382 V (± 191 V opcional)	± 382 V (± 191 V opcional)	± 382 V (± 191 V opcional)
Ajuste de tensão	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V	$1,5 \times 10^{-4} / 10$ V
Regulagem de carga*	± 0,1 %	± 0,1 %	± 0,1 %
Ganho	25 V/V; 40 V/V (opcional)	25 V/V; 40 V/V (customizável, opcional)	25 V/V; 40 V/V (customizável, opcional)
Estabilidade do ganho*	± 0,05 % / 10 min.	± 0,05 % / 10 min.	± 0,05 % / 10 min.
Linearidade do ganho (típica / máx.)	± 0,1 % / ± 0,5 %	± 0,1 % / ± 0,5 %	± 0,1 % / ± 0,5 %
<b>Faixa de frequência</b>			
Faixa de largura de banda	DC a 5 kHz (-3 dB)	DC a 5 kHz (-3 dB)	DC a 5 kHz (-3 dB)
Largura de banda de baixo nível (< 0,5 V)	DC a 50 kHz	DC a 50 kHz	DC a 50 kHz
<b>Distorção harmônica</b>			
45 a 450 Hz (típica / máx.)	0,1 % / 0,5 %	0,05 % / 0,2 %	0,05 % / 0,2 %
450 a 5 kHz	0,6 % típico / 1 % garantido	0,6 % típico / 1 % garantido	0,6 % típico / 1 % garantido
<b>Entradas</b>			
Faixa de sinal (analógico)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)	0 V a ± 16 V (25 V/V) 0 V a ± 10 V (40 V/V)
Interface de sinal digital	Interface de comunicação com portas de fibra ótica, suporte para protocolo Aurora (AURORA Protocol®)		
Impedância	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ
Taxa de aumento	50 V/μs	50 V/μs	50 V/μs
Atraso de entrada/saída	10 μs	10 μs	10 μs
Potência AC (tensão nominal 270 V)	3 x 15 kVA	3 x 20 kVA	3 x 30 kVA
Potência DC (tensão nominal ± 382 V)	3 x 15 kW	3 x 20 kW	3 x 30 kW
Sobrecarga de tempo curto (5 a 10 min., relação de trabalho 1:9)	30 kVA	40 kVA	60 kVA
Sobrecarga de tempo longo (60 min.)	22,5 kVA	30 kVA	45 kVA
<b>Absorção de potência máxima</b>			
Reativa	50 % potência nominal de saída	50 % potência nominal de saída	50 % potência nominal de saída
Ativa	30 % potência nominal de saída	30 % potência nominal de saída	30 % potência nominal de saída
<b>Faixas de medição</b>			
Tensão	0 a 300 V	0 a 300 V	0 a 300 V
Corrente	0 a 180 A	0 a 200 A	0 a 300 A
<b>Exatidão</b>			
Medição de tensão	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Medição de corrente	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Medição de potência	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido	0,5 % do valor medido
Proteções	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento	sobrecarga / curto-circuito / sobreaquecimento
<b>Unidade de monitoramento digital (opcional)</b>			
Saída analógica	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)	3 x 0 V a ± 16 V (± 10 V)
Exatidão do sinal	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Faixa de frequência de saída	0 a 1000 Hz	0 a 1000 Hz	0 a 1000 Hz
Exatidão de frequência	± 0,005 Hz	± 0,005 Hz	± 0,005 Hz
Alimentação	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz	Trifásica 380 V / 208 V ± 10 % 50/60 Hz ± 5 Hz
Proteções	curto-circuito / alarme de fase padrão	curto-circuito / alarme de fase padrão	curto-circuito / alarme de fase padrão
<b>Dimensões</b>			
Gabinete	800 x 1000 x 2000 mm (LxPxAl), 40 U	Sob encomenda	Sob encomenda
Unidade amplificadora de potência	19", 24 U	Sob encomenda	Sob encomenda
Unidade de monitoramento digital	19", 4 U	Sob encomenda	Sob encomenda
Unidade de alimentação	3 x 10 U	Sob encomenda	Sob encomenda
Peso	3 x 450 kg	Sob encomenda	Sob encomenda

\* Carga e temperatura constantes

OPÇÕES	
1	Unidade de monitoramento digital
2	PQC 600 A - fonte de sinal de qualidade de energia
3	Tensão nominal de saída para Séries PA (OEM)
4	Série PA - Ganho e escala de sinal de entrada (OEM)
5	Amplificador de corrente AC (OEM)
6	Amplificador de corrente / tensão DC (OEM)
7	Amplificador de 4-quadrantes com alta potência
8	Dispositivo de impedância de grade programável



Produto fabricado por PONOVO.  
Distribuído e garantido no Brasil pela MEGABRAS.

**MEGABRAS IND. ELETRÔNICA LTDA.**  
Rua Gibraltar, 172 - Santo Amaro  
CEP 04755-070 - São Paulo - SP  
Brasil

**Para mais informações**  
Telefone : +55 (11) 3254-8111  
E-mail : vendas@megabras.com.br  
Website : www.megabras.com.br

OPAL-RT® é marca registrada da OPAL-RT Technologies, Inc.  
RTDS® é marca registrada da RTDS Technologies Inc.  
AURORA Protocol® é marca registrada da Xilinx Inc.

Estas especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Versão P19080102