

Tranquilidade em missões críticas.

- *Tecnologia a tiristor com 6 ou 12 pulsos totalmente controlado*
- *Suporta altos níveis de distorção da rede elétrica*
- *IHM amigável com display gráfico e teclado alfanumérico*
- *Função teste de bateria (capacidade Ah & energia kWh)*
- *Horímetro, contador de ciclos de recarga e alertas de manutenção*
- *Alto nível de integração com número reduzido de placas eletrônicas*
- *Controle e supervisão remota total (DNP3, MODBUS e IEC61850)*



TEKPOWER RETIFICADOR / CARREGADOR TIRISTORIZADO

Alta performance, robustez e gerenciamento inteligente

A linha de Retificadores/Carregadores de Baterias Tekpower-SCR alia a robustez e confiabilidade da tecnologia tiristorizada com o que há de mais moderno em técnicas de acionamento e controle, monitoramento e comunicação digital.

Esta família de retificadores **Tekpower SCR** combina soluções avançadas em conversão de energia com uma ampla conectividade, contando com integração facilitada em sistemas supervisórios que são essenciais para uma implementação bem sucedida de sistemas de energia crítica de pequeno, médio e grande porte.

Tem a função principal de fornecer energia ininterrupta e de qualidade para sistemas críticos em corrente contínua e armazenar energia em bancos de baterias mantendo-os carregados para uso em situações de emergência.

Aplicações

Estes sistemas estão presentes em diversos segmentos da indústria na geração e distribuição, cujos processos não podem sofrer interrupção de energia. São aplicados em sistemas de instrumentação e controle, telecomunicações e equipamentos como PLC's, relés eletrônicos, disjuntores de proteção para baixa, média e alta tensão.

	Automotivo	Indústria	Data Center	Construção	Infraestrutura	Aeroportos	Óleo & Gás	Mineração	Naval - Offshore	Papel e celulose	Power Generation	Ferrovário	Solar	Eólico Wind Power	Hospitais	Água
Aplicação	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Gerenciamento completo

Amplios recursos de gerenciamento e compartilhamento de informações através da **Corebox Smart**, proporcionando supervisão completa de todo o sistema, incluindo retificadores, bancos de baterias e condições climáticas do ambiente onde estão operando.

Princípios de operação

A tensão de entrada CA é aplicada através de um disjuntor, energizando o transformador de potência.

O secundário do transformador alimenta a ponte retificadora a tiristor (SCR). Os SCRs, além de realizarem a conversão de corrente alternada (CA) para contínua (CC), também atuam no controle da tensão e das correntes de saída. A tensão retificada é filtrada por um filtro LC e entregue à saída do retificador carregador.

Uma sistema de controle digital em malha fechada compara a tensão de saída com os

parâmetros de tensão definidos pelo usuário, compensados pela temperatura da bateria. Da mesma forma são tratadas a corrente retificada total e a corrente individual de carga da bateria.

O controlador DSP processa as informações e

produz os pulsos de disparo dos SCRs. Cada pulso de disparo ocorre no momento preciso para manter a tensão de saída CC no valor desejado, sem exceder os limites de corrente predefinidos.

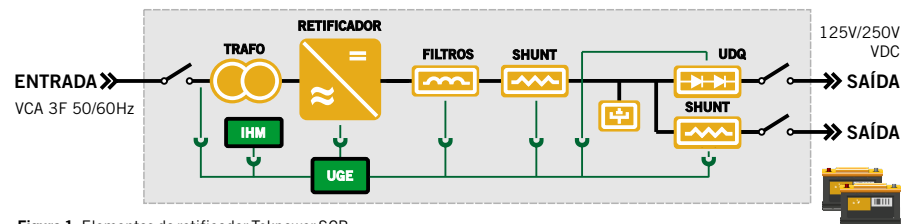


Figura 1: Elementos do retificador Tekpower SCR

Operação normal e de emergência

Em condição normal de operação, com a rede elétrica CA presente, o Tekpower converte a energia em CA para energia em CC. A tensão de referência utilizada neste estágio mantém o banco de baterias carregado em regime de flutuação e ao mesmo tempo garante

o suprimento de energia para os consumidores.

Em caso de falha na alimentação CA provida pela rede elétrica, a bateria passa a fornecer energia para os consumidores sem interrupção, sendo uma fonte de energia alternativa em caso

de blackout. Após o retorno das condições normais da alimentação CA, o Tekpower SCR além de permanecer fornecendo energia aos consumidores, passa a recarregar as baterias automaticamente.

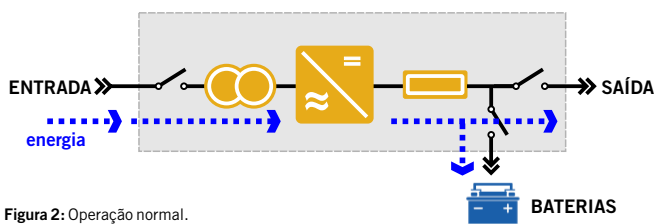


Figura 2: Operação normal.

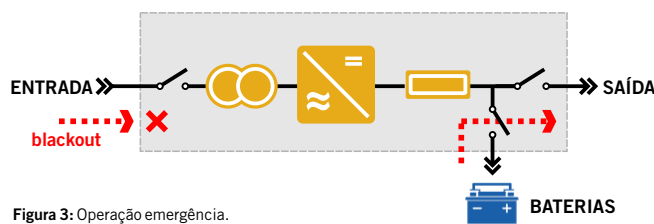


Figura 3: Operação emergência.

Topologias de Retificador a Tiristor

Com base nas configurações de pontes retificadoras trifásicas disponíveis, estas unidades podem ser classificadas como 6 e 12 pulsos.

O Retificador de 6 pulsos é o mais comum, uma solução econômica e consolidada na indústria atualmente, mesmo que a corrente de entrada contenha uma certa quantidade de harmônicos de baixa ordem.



Figura 4: Retificador tiristorizado 6 pulsos.

O retificador de 12 pulsos é composto por duas pontes retificadoras de 6 pulsos, com indutores de filtro individuais e suas saídas conectadas em paralelo para alimentar na mesma tensão um único barramento CC.

Esta estrutura tem como principal vantagem uma redução em cerca de 3 vezes nos níveis de correntes harmônicas introduzidas na rede CA de entrada. Isso proporciona um aumento na qualidade da energia e maior compatibilidade com os sistemas de geração e consumidores que compartilham a mesma rede CA que alimenta o retificador.

Estes retificadores são alimentados através de um transformador com dois enrolamentos secundários, sendo um com ligação em delta (D) e outro em estrela (Y).

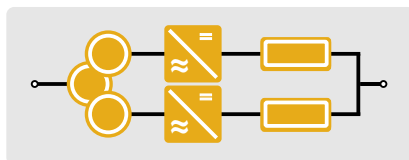
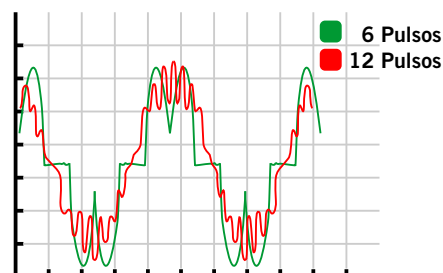


Figura 5: Retificador tiristorizado 12 pulsos.

Quando as fases da tensão de alimentação estão perfeitamente equilibradas, os retificadores 12 pulsos proporcionam ainda menor ondulação (ripple) na tensão CC retificada e nas correntes de saída.

Na tabela abaixo é observado que retificadores de 12 pulsos produzem harmônicos de corrente significativamente menores que os de 6 pulsos.



A Interface Homem Máquina mais completa do mercado

A IHM é composta por um display gráfico de 128 x 64 pixels com teclado, possibilitando o usuário observar as condições de operação, status de carga, leituras de grandezas elétricas, sinalizações, alarmes e histórico de eventos anormais.

Através da IHM é possível realizar parametrizações, sendo estas divididas em dois níveis protegidos por senha, uma para acesso ao usuário e outra para acesso de fábrica.

O teclado alfanumérico permite realizar o setup de curvas de cargas, calibrações, funções avançadas, definições de data e hora, redefinir parâmetros de fábrica, ajustar notificações de alarmes e setup's dos canais de comunicação.

Recebe uploads/downloads de configurações já existentes de forma rápida e segura através de conexão UBS com PC's.

Os softwares possuem licença gratuita para integração com sistemas supervisórios.

Interface Homem Máquina

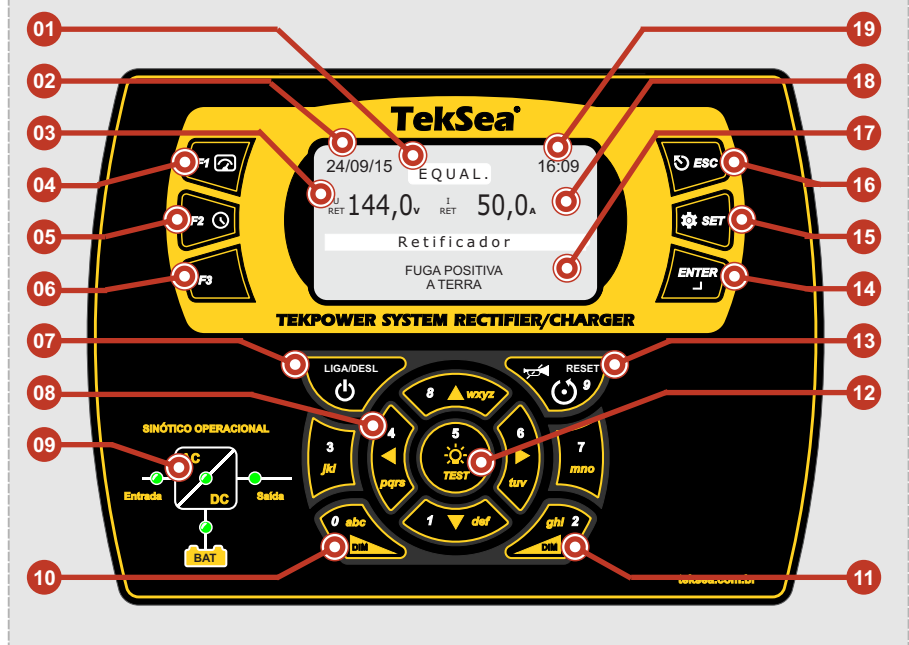


Figura 8: Frontal da IHM do Tekpower SCR

IHM Legenda

- ① Modo de carga
- ② Data
- ③ Grandezas elétricas True RMS
- ④ F1 Acesso rápido Grandezas Elétricas
- ⑤ F2 Acesso ao Histórico Eventos
- ⑥ F3 Modo de Carga (auto/manual/custom)
- ⑦ Tecla Liga Desliga equipamento
- ⑧ Joystick e teclado alfanumérico
- ⑨ Sinótico operacional
- ⑩ Dimmer diminui ajuste luminoso
- ⑪ Dimmer aumenta ajuste luminoso
- ⑫ Teste sinalizações visuais do display
- ⑬ Reconhecimento alarmes (Acknowledge)
- ⑭ Enter
- ⑮ Setup
- ⑯ Escape
- ⑰ Informações de alarmes
- ⑱ Grandezas elétricas True RMS
- ⑲ Horário

Figura 7: Legenda da IHM

Alarmes visuais e sonoros

- ✓ **Rede anormal**
Entrada: Subtensão, Sobretensão, Subfrequência, Sobre frequência, Falta de Fase, Desequilíbrio de Fase, THD Anormal, Falha Recorrente.
- ✓ **Consumidor**
Saída: Subtensão, Sobretensão e Sobrecarga.
- ✓ **Retificador / Baterias**
Saída: Subtensão, Sobretensão, Bateria em descarga, Fim da Bateria, Sobre temperatura Baterias e Sobre temperatura Retificador.
- ✓ Alerta manutenção programada
- ✓ Falha UDQ (unidade diodo de queda)
- ✓ Falha sensores remotos (temp. bateria)
- ✓ Fuga positiva saída a terra
- ✓ Fuga negativa saída a terra
- ✓ Tempo equalização Automát. Excedido
- ✓ Equalização manual não concluída.
- ✓ Atuação proteções entrada/saída.

Figura 9: Alarmes visuais e sonoros

Leitura e Status de operação

- ✓ Tensão, corrente, frequência de entrada
- ✓ Relógio com data e hora (log eventos)
- ✓ Tensão e corrente das saídas
- ✓ Temperatura interna
- ✓ Temperatura das baterias
- ✓ Retificador desligado pelo usuário
- ✓ Retificador disponível p/ uso (RFU)
- ✓ Retificador em Standby
- ✓ UDQ Ativa
- ✓ Carga Automática
- ✓ Carga Manual
- ✓ Carga Inibida
- ✓ Carga Profunda
- ✓ Carga de Equalização
- ✓ Carga de Flutuação

Figura 10: Status de operação

Comunicações

- ✓ COM1 RS485 Protocolo MODBUS
- ✓ COM2 RS485 Reserva
- ✓ COM3 RS485 Reserva
- ✓ COM4 RS232 Reserva
- ✓ USB Supervisão Local

Figura 11: Portas de comunicação.

Função Phase-Locked Loop, PLL



O retificador com operação mais estável do mercado

Com sincronização via PLL, o retificador opera normalmente em qualquer sequência de fase ao ser instalado na rede elétrica, sejam esta positiva ou negativa, simplificando a instalação elétrica.

Através desta função, o retificador também é mais estável que os demais no mercado, por acionar os tiristores da retificação com base no ângulo da componente fundamental da tensão de rede, tolerando assim uma operação segura mesmo em condições severas com altos níveis de distorção da rede elétrica.

Vida útil assegurada mesmo em redes de baixa qualidade, pois possui partida gradativa e compensação dinâmica na frequência de alimentação, tornando estável mesmo alimentado por geradores de pequeno porte.

Conheça em detalhes todas as partes do Retificador Carregador de Baterias Tekpower SCR

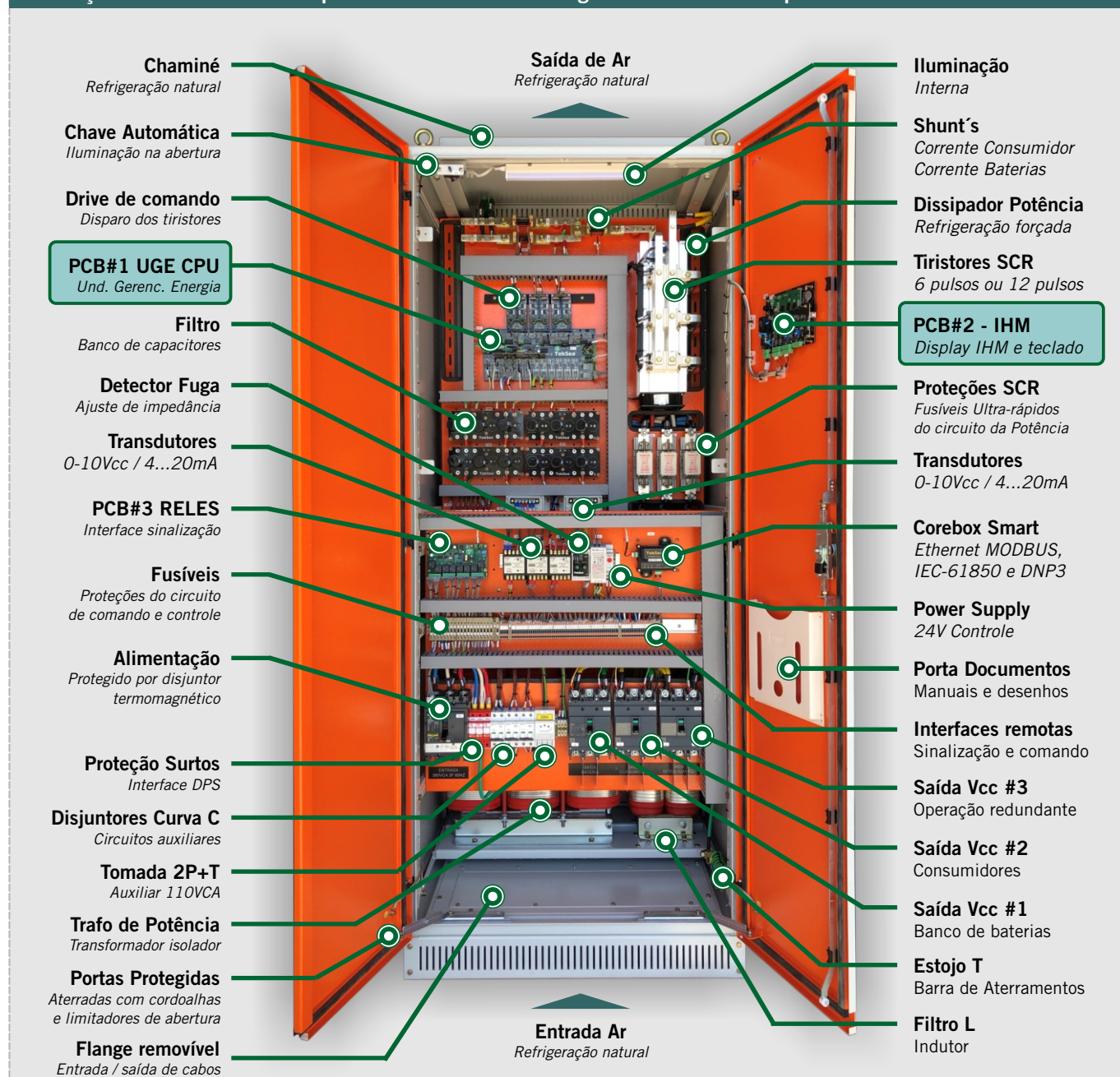


Figura 12: Vista interna frontal

Unidade UDQ | Diodo de Queda

A interface de unidades de diodos permite que a tensão dos consumidores (saída) permaneça dentro de limites seguros para situações em que a tensão dos bancos de baterias sejam mais altas (regime de carga).

UDQ multi-estágios assimétrica: Tecnologia desenvolvida pela TekSea que reduz o número de contadores e aumenta o número de estágios de regulação, mediante necessidade.

UDQ com estratégia de loop de histerese contra oscilação de contadores e proteção contra falha nos contadores.

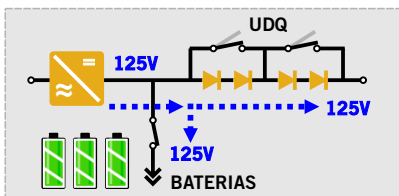


Figura 13: Operação flutuação.

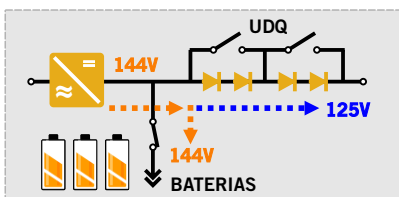


Figura 14: Operação Equalização

Compensação de temperatura

Para maior vida útil das baterias é altamente recomendado um controle de carga por compensação de temperatura, permitindo ajustar a tensão de carga dos bancos de baterias conforme a temperatura ambiente visto as baterias serem sensíveis ao calor.

O kit de interface, conforme abaixo, com sensor de temperatura é instalado na sala de baterias.

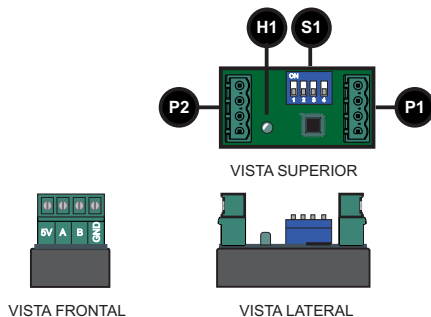


Figura 15: Sensor remoto de temperatura baterias.

Compensação do setpoint de tensão pela temperatura das baterias, com o opcional de até oito (8) sensores de temperatura.

Unidade Gerenciamento de Energia

A Unidade de Gerenciamento de Energia (UGE) é o núcleo central de processamento mais importante do Tekpower SCR, onde por meio da UGE é realizado a aquisição de inúmeras variáveis e o controle do sistema de conversão de energia do retificador, bem como suas proteções.

Segue abaixo algumas de suas principais características:

- ✓ Conversão analógico/digital de sinais instantâneos de tensão e de corrente dos circuitos de potência;
- ✓ Processamento digital de sinais de controle e modulação dos SCR por ângulo de disparo;
- ✓ Acionamento de contadores de potência (UDQ, desconexão CA, etc);
- ✓ Auto-diagnóstico do Retificador por meio de validações em tempo real de todas as grandezas elétricas monitoradas;
- ✓ Recebimento de comandos e sinalizações externos por entradas digitais;
- ✓ Saídas digitais de contato seco;
- ✓ Canal de comunicação de dados com a IHM via rede CAN bus.
- ✓ Interfaces para cartões de expansões como relés adicionais e sensores externos de temperatura das baterias.

Função teste de baterias

O teste de baterias é uma ferramenta útil e preventiva que avalia a capacidade (Ah, kWh e autonomia) do banco de baterias em relação aos dados disponibilizados pelos fabricantes.

- ✓ Energia em kWh do banco
- ✓ Capacidade em Ah
- ✓ Autonomia



Horímetro

Timers e temporizações ajustáveis pelo usuário:

- ✓ Avisos manutenção preventiva.
- ✓ Alarmes com temporizações flexíveis.
- ✓ Modos de carga manual temporizada.
- ✓ Contador de ciclos de recarga bateria.



Temperatura

Operação de forma segura mesmo com falha de refrigeração (ventiladores):

- ✓ Derating de corrente por temperatura
- ✓ Proteções eletrônicas e mecânicas
- ✓ Tensão de carga por compensação de temperatura



Corebox Smart

A **Corebox Smart** é um produto desenvolvido por TekSea específico para sistemas de IoT aplicados para indústria 4.0. É um pequeno computador com uma CPU Quad-Core 64 bits de alto desempenho com saídas USB 3.0, HDMI, Gigabit Ethernet e entradas RS485. Por meio deste periférico é possível transmitir dados de comunicação para controle e monitoração em supervisórios remotos.



- Processador:** Quad-core Cortex @ 1.5GHz
- Memória:** 2GB LPDDR4
- Conectividade:** LAN Gigabit Ethernet, USB 3.0
- SD Card:** Micro SD card
- Alimentação:** 24 Vdc

Protocolos de comunicação:
DNP3, MODBUS, IEC 61850



Dados técnicos	Tekpower SCR (monofásico)	Tekpower SCR (trifásico)
Entrada (CA)		
Tensão de alimentação	127 V / 220 V $\pm$ 15%	220 até 690 V $\pm$ 15%
Frequência	60 Hz $\pm$ 5%	60 Hz $\pm$ 5%
Fator de potência	> 0,75	> 0,85 (0,92*)
Saída (CC)		
Tensão nominal	24/48/110/125/250 Vcc	24/48/110/125/250 Vcc
Corrente nominal	10 a 100A	10 a 1.000A
Limitação de corrente	50 a 100% In	50 a 100% In
Regulação estática com carga (5 ~ 100%)	$\pm$ 1%	$\pm$ 1%
Regulação dinâmica carga 5 ~100%	$\pm$ 6%, tempo recuperação < 50ms	$\pm$ 6%, tempo recuperação < 50ms
Eficiência		
Rendimento	> 80%	> 90%
Proteções		
AC dispositivo de proteção e seccionamento	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
CC dispositivo de proteção e seccionamento	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Detector eletrônico de fuga a massa na saída	Positivo e negativo	Positivo e negativo
Temperatura	Eletromecânica e eletrônica	Eletromecânica e eletrônica
Isolação galvânica	Transformador principal	Transformador principal
Dados gerais		
Dimensões	Consultar	Consultar
Peso	Consultar	Consultar
Temperatura de operação	- 10°C a 50°C	- 10°C a 50°C
Emissão ruído	60,0 db(A)	60,0 db(A)
Conceito Ventilação	natural* / forçada	natural* / forçada
Topologia de retificação	2 pulsos	6 /12 pulsos
Grau de proteção	IP21	IP21
Máx. umidade relativa	30%...95% sem condensação	30%...95% sem condensação
Características		
Display (IHM)	LCD, Led's, Teclado alfanumérico	LCD, Led's, Teclado alfanumérico
Comunicação	USB, RS485/232, Ethernet*, CAN*	USB, RS485/232, Ethernet*, CAN*
Protocolos	Modbus, IEC-61850*, DNP3*	Modbus, IEC-61850*, DNP3*
Monitoração remota	interface de reles / supervisórios	interface de reles / supervisórios
Pintura	RAL 7032	RAL 7032
● Standard * Item opcional – Não disponível		

Precisa de mais informações?

www.teksea.net/retificadores-tiristorizados/

As informações contidas neste documento consiste em descrições gerais das soluções técnicas disponíveis e são apenas para informações de referência.

TekSea Sistemas de Energia Ltda

Brasil - Santa Catarina

Rua Tapajós, 80, Salto do Norte
CEP 89065-450, Blumenau,
Fone: +55 47 3339-8179

Brasil - São Paulo

Swiss Park Office
CEP 13040-073, Campinas,
Fone +55 19 3278-3022

United States - Flórida

2808 NW 3rd Ave.
33311, Fort Lauderdale
Fone: +1 954 3220308

Germany - Bremen

Falkenstrasse, 20
ZIP C. 28195, Bremen
Fone: +49 421 17540485

CT0128000101PT

05-2020