TPU 450

Protecção e Controlo de Sub-Transmissão e Distribuição

Descrição

Os relés de protecção e controlo da **Série 450**, concebidos para aplicações de sub-transmissão e distribuição, disponibilizam funções de protecção baseadas em algoritmos rápidos, seguros e comprovados, que podem ser combinadas com funções de controlo, medida e de monitorização.

Estão disponíveis três variantes, de acordo com a função de protecção principal, permitindo ao utilizador seleccionar a melhor solução para cada aplicação.

O produto pode ser aplicado em linhas, transformadores, órgãos de corte entre outros, disponibilizando algoritmos como diferencial, distância, corrente, tensão e frequência em simultâneo com controlo, supervisão, registo e monitorização.

O utilizador pode adaptar o equipamento a diferentes topologias de subestação, assim como a esquemas de protecção e controlo através da elevada capacidade de configuração da interface digital e analógica, funções avançadas programáveis pelo utilizador e da biblioteca completa de funções integradas no relé. A integração na ferramenta **Automation Studio** permite uma engenharia simplificada ao longo do ciclo de vida do sistema sem comprometer os requisitos do utilizador.

Unified Solution CLP 500

IEC 61131-3 flexible programming

IEC 61850 open design

Aspectos Chave

- Protecção, controlo, medida, monitorização e registo
- Funções de protecção comprovadas
- Protecção de distância com seis zonas dispondo de características quadrilateral e/ ou Mho
- Protecção diferencial de linha com a opção de incluir o transformador na área a proteger
- Compatibilidade com IEEE C37.94 para comunicação remota
- Protecção diferencial do transformador com dois ou três enrolamentos disponibilizando a diferencial restrita de terra como opção
- Sinópticos totalmente configuráveis na IHM local
- Oito cenários de parametrização
- Desenhado de acordo com a última edição da IEC 61850
- Configurações baseadas em *templates*
- Funções de utilizador baseadas em IEC 61131-3
- Várias opções de comunicação
- Ferramenta **Automation Studio** para engenharia

Benefícios para o Cliente

- Solução segura de protecção e controlo
- Fácil de especificar, configurar, resolver problemas e de manter
- Concebido para as redes de sub-transmissão e de distribuição
- Relé de confiança e seguro
- Interface local e servidor *Web*

efacec

Interface Integrada e Baseada em *Web*

A interface local disponibiliza várias páginas com sinópticos interactivos e definidos pelo utilizador, com LCD colorido e de alto contraste. Disponibiliza também 16 alarmes programáveis, teclado e 9 teclas funcionais. Esta interface permite operar, controlar e monitorizar o sistema. Está também disponível um gestor de parâmetros operacionais que permite controlar os mesmos bem como os cenários de parametrização activos. É também possível alterar os modos de operação, inspeccionar o registo cronológico de eventos, o registo de defeitos e a presença de oscilografias geradas. Estes são alguns dos exemplos de acções que podem ser realizadas pelo utilizador directamente na interface local.

A **Série 450** dispõe de um servidor web embebido (disponível nas portas de Ethernet) onde é possível executar todas as operações locais, assim como aceder ao registo cronológico de eventos, registos de defeitos ou oscilografias. O servidor web complementa a interface local e a ferramenta **Automation Studio**.

Interoperabilidade via Protocolos de Comunicação e Interfaces Abertos

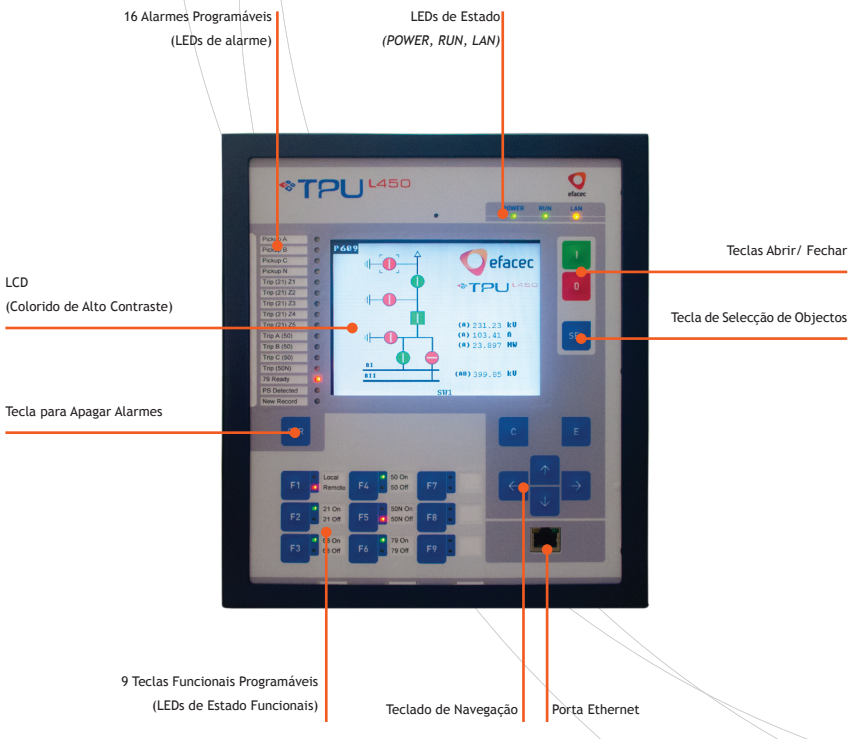
A **Série 450** foi desenhada de acordo com as mais recentes normas no mercado, permitindo uma concepção de sistema aberta e total compatibilidade com outros dispositivos, ferramentas e sistemas de engenharia.

Com o suporte da última edição da IEC 61850, os relés da **Série 450** permitem a interoperabilidade com todos os dispositivos IEC 61850 de qualquer fabricante, bem como uma fácil integração em novas instalações, remodelações e expansões. A integração total de engenharia IEC 61850 permite que os utilizadores beneficiem de um ciclo de vida mais extenso.

Para além da interface IEC 61850, todos os dispositivos incluem múltiplos protocolos e canais de comunicação do tipo *slave*, estando disponíveis protocolos *standard* como IEC 60870-5-101/104, DNP 3.0, IEC 60870-5-103 ou Modbus.

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) e *Parallel Redundancy Protocol* (PRP) permitem que a **Série 450** possa ser incluída facilmente em várias arquitecturas de comunicação redundantes.

A sincronização horária pode ser realizada em tempo-real por SNTP, IRIG-B ou protocolo de comunicação. Pode ainda ser definida manualmente na interface local.



Painel Frontal e Interface Local da TPU 450

Interfaces	
Interface de Utilizador	
LCD colorido de 5,7”	●
Alarmes programáveis/ LED de indicação	●
Teclas funcionais	●
LED de estado do relé	●
Servidor web embebido	●
Interface de Serviço/ Engenharia (Painel frontal)	
10/100BASE-TX	●
Interface de Operação ou Serviço/ Engenharia (Painel traseiro)	
RS232/RS485, Fibra de Vidro ou Plástico	
RS232/RS485, Fibra de Vidro ou Plástico	□
RS232/RS485, Fibra de Vidro ou Plástico	
Interface dupla (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX) + Interface singular (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX)	
Interface dupla PRP (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX) + Interface singular (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX)*	■
Interface dupla RSTP (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX) + Interface singular (10/100BASE-TX ou 100BASE-FX)	
Interface de Comunicação Remota (painel traseiro) apenas TPU D450 e TPU L450	
Transferência de Sinal Digital (receber/ transmitir)	○
Transferência de Sinal Analógico (receber/ transmitir)	○
Fibra IEEE C37.94, multi-modo ou mono-modo	○
Até 2 canais de comunicação independentes	○
Sincronização Horária	
IRIG-B (requer entrada IRIG-B)	○
Cliente SNTP	●
Por protocolo de comunicação	●
IEC 61850	
Servidor IEC 61850 e GOOSE	○
Protocolos de Comunicação (servers/ slaves)	
IEC 60870-5-104 (TCP/IP)	○
IEC 60870-5-103 (Série)	○
IEC 60870-5-101 (Série)	○
DNP 3.0 (Série & TCP/IP)	○
Modbus (Série ou TCP/IP)	○
Outros (mediante contacto)	○

● - Característica base
○ - Característica opcional
□ - Característica opcional mutuamente exclusiva
■ - Característica principal mutuamente exclusiva
* - Em desenvolvimento

Entradas/ Saídas e Construção

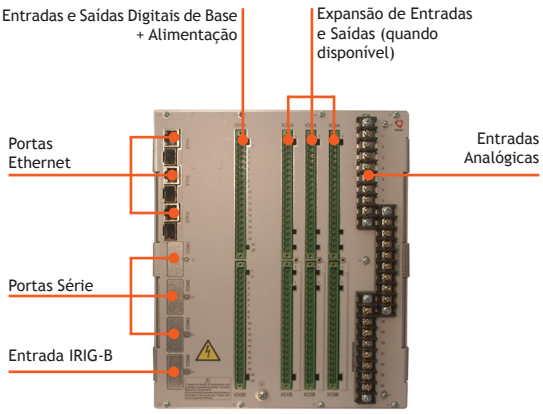
A interface digital do relé é composta por módulos de expansão que podem ser totalmente especificados e por um módulo base pré-definido. Esta arquitectura inclui a flexibilidade necessária que permite à **Série 450** corresponder aos requisitos específicos de cada aplicação. As três variantes da **Série 450** foram projectadas para as aplicações mais comuns, o que oferece uma capacidade de E/S optimizada e torna os equipamentos desta gama numa solução economicamente eficiente.

Os produtos estão disponíveis na dimensão típica de 19" ½, suportando até 104 entradas digitais, 55 saídas digitais, 12 entradas analógicas CA e 8 entradas analógicas CC. Os níveis de tensão das entradas digitais e os valores nominais das entradas analógicas podem ser configurados através do **Automation Studio**.

A flexibilidade da configuração da interface analógica e digital em conjunto com *templates* de configuração permitem simplificar o processo de configuração dos equipamentos. Assim, não serão necessários componentes externos de controlo ou instrumentos de medição adicionais para aplicar os relés em armários de controlo.

O produto contém um *watchdog* interno associado a uma saída de *watchdog*. Disponibiliza também um sistema de auto-supervisão de todos os componentes de *hardware*, incluindo memória, cartas de entradas e de saídas, portas de comunicação, bem como de todos os módulos de software. A informação de diagnóstico pode ser consultada através do servidor web, conjunto de ferramentas ou interfaces de comunicação. Um modo de teste, adequado para validar a operação do dispositivo, pode também ser definido.

Para assegurar uma operação fiável, estão disponíveis funções que permitem monitorizar e supervisionar os sistemas secundários como circuitos de disparo, os TI e os TT. Estas podem ser utilizadas em conjunto com o auto-diagnóstico, não apenas para sinalizar e registar mas também para bloquear disparos ou serem inseridas em lógica definida pelo utilizador.



Painel Traseiro e Interfaces da TPU 450

Entradas/ Saídas	TPU T450	TPU D450	TPU L450
Limites de E/S			
Máximo de pontos de E/S Digitais* (entradas/ saídas)		104/55	
Máximo de Entradas Analógicas CC*		8	
Máximo de Entradas Analógicas CA		12	
E/S de Base			
8 ED + 7 SD + Watchdog		●	
Entradas Analógicas CA (1 carta suportada)			
6 TI + 6 TT		■	■
5 TI + 1 TI Sensível + 6 TT			
12 TI	■		
8 TI + 4 TT			
6 TI + 2 TI Sensível + 4 TT			
Cartas de Expansão de E/S Digitais (até 3 cartas)			
16 ED		□	
32 ED			
8 ED + 8 SD			
16 ED + 8 SD			
16 SD			
Entradas Analógicas CC (1 carta suportada)			
8 Entradas Analógicas CC		○	
Alimentação			
24/48/60 V c.c. (19 V a 72 V)	○	○	○
110/125/220/250 V c.c. (88 V a 350 V) 115/230 V c.a. (80 V a 265 V)			
48/60/110/125 V c.c. (38 V a 150 V)			

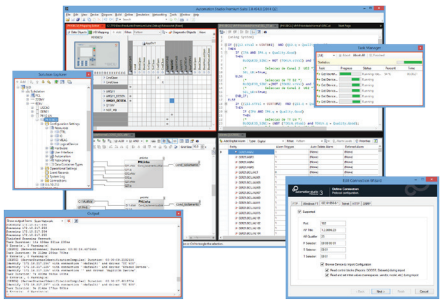
● - Característica base
○ - Característica opcional
□ - Característica opcional mutuamente exclusiva
■ - Característica base mutuamente exclusiva
* Entradas e saídas não-simultâneas

Funções

Engenharia e Tratamento Unificado

Como parte da plataforma **CLP 500**, os relés da **Série 450** foram concebidos para serem de fácil integração e como tal, partilham a interface de utilizador, bem como os procedimentos de instalação e manutenção da plataforma. Utilizam também uma única e intuitiva ferramenta de engenharia, o **Automation Studio**.

O **Automation Studio** permite reduzir os esforços de engenharia através da sua interface simples e intuitiva. Esta interface permite utilizar a matriz de mapeamento, *templates* de configuração, bibliotecas e mecanismos do tipo copiar-colar, bem como a extracção e análise de registos, manipulação de parâmetros operacionais, entre outros. Deste modo, a ferramenta permite monitorizar, configurar, visualizar e gerir a instalação de forma fácil e intuitiva.



Automation Studio da Efacec

Protecção

A **Série 450** é utilizada como protecção típica em redes de sub-transmissão e distribuição. Com três variantes, a protecção de transformador, protecção diferencial de linha e a protecção de distância, a **Série 450** representa uma solução segura para protecção da rede.

A **TPU T450** foi concebida para a protecção de transformadores de dois ou três enrolamentos, auto-transformadores, reactores *shunt*, entre outros. O relé disponibiliza uma função de protecção diferencial do transformador suportando até três entradas de corrente trifásica restritiva. Disponibiliza também, como opção, a protecção diferencial restrita de terra.

A **TPU D450** e a **TPU L450** foram concebidas para protecção de linhas aéreas de sub-transmissão e de alta tensão, bem como de cabos subterrâneos. Representam assim uma solução economicamente eficiente para aplicações de disjuntor único, de barramento simples ou duplo, sempre que o disparo trifásico e a religação são utilizados. A **TPU D450** disponibiliza, como função principal, a protecção diferencial de linha para aplicações de dois terminais, enquanto a **TPU L450** tem como função principal, uma protecção de distância com seis zonas disponíveis.

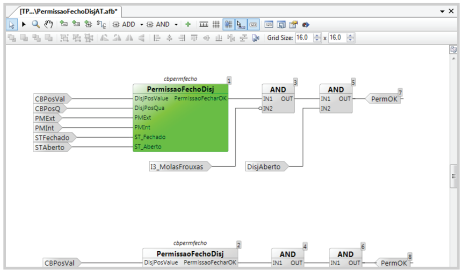
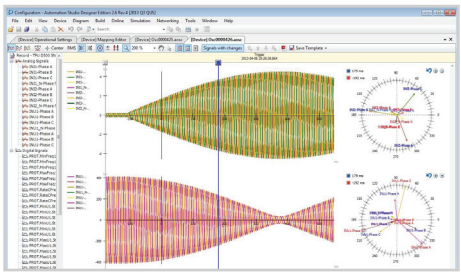


Diagrama de Blocos Funcionais IEC 61131-3 e ST

Controlo e Supervisão

A **Série 450** inclui também funções de controlo e supervisão, tais como o controlo e a supervisão de disjuntores e de seccionadores. A religação automática, falha do disjuntor e bloqueio por oscilação de potência e disparo por perda de sincronismo são apenas algumas das funções disponíveis. A operação segura do equipamento é assegurada por mecanismos como a selecção-antes-de-execução, ligação segura por fio, bem como encravamentos distribuídos e gestão multi-nível da origem dos controlos.



Registos de Oscilografia

Lógica e Programação PLC

Tanto a lógica de protecção como a programação PLC definidas pelo utilizador são programadas em linguagem IEC 61131-3.

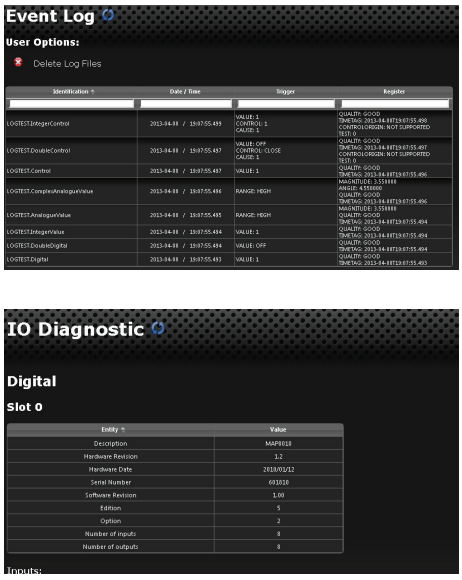
Garantindo elevada flexibilidade aos utilizadores para implementar diferentes esquemas incluindo disparo, encravamento, deslastre de cargas, sequência de manobras ou outros, os relés da Efacec fornecem lógica e aritmética inteira e de vírgula flutuante, em conjunto com a gama completa de blocos funcionais IEC 61131-3 como *flip-flops*, contadores ou temporizadores.

Monitorização, Medida e Contagem

A **TPU 450** pode integrar até 12 entradas analógicas CA, garantindo deste modo medidas precisas de amplitude, ângulo, potência, energia, impedância e frequência para sistemas trifásicos ou outros sinais de corrente e tensão.

Para além de permitir funcionalidades como monitorização da condição de funcionamento, a **Série 450** pode incluir uma carta de 8 entradas analógicas CC que permite ao relé recolher dados dos transformadores, órgãos de corte ou outros activos.

Esta série inclui também um localizador de defeitos, assim como um relatório de defeitos.



Servidor *Web* com Registo de Eventos e Diagnóstico de E/S

Registo

O registo de eventos genérico pode guardar até 25 000 eventos da mesma fonte de dados. Os registos de oscilografia e de defeitos são guardados em formato COMTRADE incluindo informação analógica e digital, até 100 registos. Para além do registo de eventos e oscilografias, é disponibilizado um gráfico de tendências genérico para gerar diagramas de carga ou outros gráficos de estatísticas.

Estabilidade e Fiabilidade da Protecção

As características e os algoritmos de protecção foram desenvolvidas para garantir estabilidade durante defeitos de carga e externos, preservando a fiabilidade da operação para defeitos internos.

Várias funções e opções integradas permitem a operação correcta do relé de protecção em redes de média ou alta tensão com ligação à terra, baixa impedância, neutro isolado ou compensado. A detecção de bloqueio contra corrente de magnetização previne o disparo inadvertido causado pela ligação de um transformador. Os algoritmos estão preparados para diferentes tipos de defeitos ou condições de operação, tais como sistemas de carga elevada, defeitos evolutivos, saturação do TI ou desvios de frequência.

Funções de Protecção

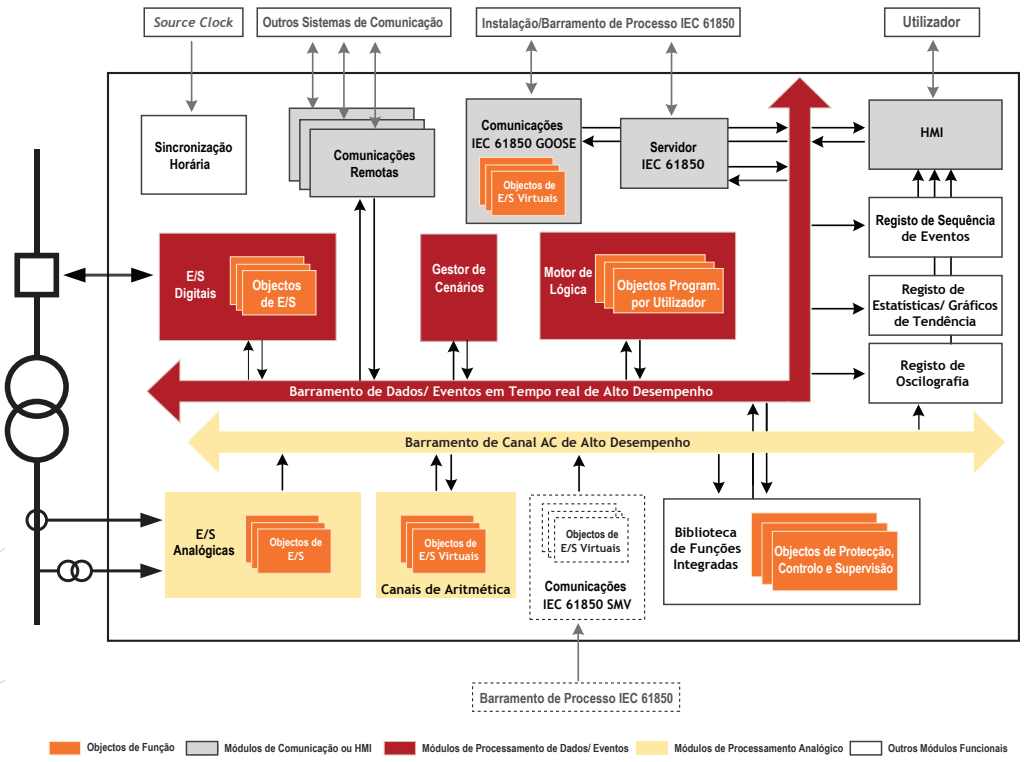
A **TPU T450** suporta a função diferencial de (auto)transformadores de dois ou três enrolamentos, com compensação das relações de transformação dos TI e do grupo de ligações do transformador e com elevada imunidade contra correntes de magnetização. O relé pode também ser fornecido com a função diferencial restrita de terra para melhorar a detecção de defeitos à terra de impedância elevada dentro da zona de protecção.

A função de protecção diferencial com discriminação de fase na **TPU D450** é indicada para protecção de linhas com dois terminais e inclui compensação de corrente de carga; opcionalmente, pode suportar um transformador na zona de protecção. Nesse caso a função providencia compensação do grupo de ligações e bloqueio contra corrente de magnetização.

A **TPU L450** dispõe de uma protecção de distância de seis zonas com características quadrilaterais e/ou Mho, selecção de fase/defeito e bloqueio por zona de carga. Poderão ser activadas medidas de estabilidade adicionais contra oscilações de potência. Os esquemas de teleprotecção, tanto para protecção de distância como para a protecção contra defeitos à terra estão disponíveis com lógica de eco e disparo por fonte fraca.

Tanto a **TPU D450** como a **TPU L450** incluem opções para comunicações remotas baseadas na norma IEEE C37.94 e suportadas por vários tipos de canais de fibra multimodo/ monomodo. A existência de 2 canais independentes permite esquemas redundantes em aplicações de dois terminais. Tanto os sinais digitais como analógicos podem ser transferidos entre relés. A sincronização horária pode ser feita por sinal de GPS ou por um método alternativo de eco.

Estão disponíveis vários escalões independentes para as principais funções de protecção, o que permite uma aplicação diversificada do dispositivo, num verdadeiro desenho tipo *full-scheme*. Oito cenários de parametrização independentes para cada função estão disponíveis e podem ser mudados por comando do utilizador ou por imposição de lógica dependente da operação do sistema.



Características

Funções						
Protecção	**ANSI**	**TPU T450**		**TPU D450**	**TPU L450**	**IEC 61850**
		A1	**A2**			
Diferencial de Linha (2 terminais)	87L			■(1)		PDIF / PHAR
Diferencial de Linha + Transformador (2 terminais)	87L/87T					PDIF / PHAR
Diferencial de (auto-) Transformador (2 enrolamentos)	87T	●(1)				PDIF / PHAR
Diferencial de (auto-) Transformador (2 ou 3 enrolamentos)	87T		●(1)			PDIF / PHAR
Diferencial Restrita de Terra	87N	○(2)	○(2)			PDIF
Distância	21				●(1)	PDIS
Bloqueio por Zona de Carga e Selecção de Fase	21LE				●(1)	PDIS
Bloqueio Oscilação Potência / Disparo Perda Sincronismo	68/78				○(1)	RPSB
Esquemas de Teleprotecção - Distância	85(21)				●(1)	PSCH
Lógica de Eco e Disparo por Fonte Fraca - Distância	85/27WI				●(1)	PSCH
Esquemas de Teleprotecção - Direccional de Terra	85(67N)			●(1)	●(1)	PSCH
Lógica de Eco e Disparo por Fonte Fraca - Direccional de Terra	85/59NWI			●(1)	●(1)	PSCH
Teledisparo	85	●(1)	●(1)	●(1)	●(1)	PSCH
Máximo de Corrente de Fase	50/51		●(3)			PTOC
Máximo de Corrente de Fase (Direccional)	50/ 51/ 67	●(2)		●(1)	●(1)	PTOC / RDIR
Máximo de Corrente de Terra	50N/51N 50G/51G		●(5)			PTOC
Máximo de Corrente de Terra (Direccional)	50N/51N/67N 50G/51G/67G	●(4)		●(2)	●(2)	PTOC / RDIR
Máximo de Corrente de Sequência Inversa	46		●(3)			PTOC
Máximo de Corrente de Sequência Inversa (Direccional)	46/67	●(2)		●(1)	●(1)	PTOC / RDIR
Curvas de Tempo-Corrente Editáveis		●	●	●	●	
Bloqueio contra Corrente de Magnetização	68	●	●	●	●	PHAR
Sobrecargas	49	●(1)	●(1)	●(1)	●(1)	PTTR
Fecho-sobre-Defeito	50HS	●(1)	●(1)	●(1)	●(1)	RSOF / PIOC
Máximo de Corrente de Terra Direccional para Sistemas Não-aterrados	32N			●(2)	●(2)	PSDE
Direccional de Potência	32			●(1)	●(1)	PDUP / PDOP
Mínimo de Tensão de Fase	27	●(1)		●(1)	●(1)	PTUV
Máximo de Tensão de Fase	59	●(1)		●(1)	●(1)	PTOV
Máximo de Tensão Residual	59N	●(1)		●(1)	●(1)	PTOV
Máximo de Tensão de Sequência Inversa	47	●(1)		●(1)	●(1)	PTOV
Mínimo de Frequência	81U	●(1)		●(1)	●(1)	PTUF
Máximo de Frequência	81O	●(1)		●(1)	●(1)	PTOF
Taxa de Variação de Frequência	81RC	●(1)		●(1)	●(1)	PFRC
Sobreexcitação	24	●*(1)				PVPH

● - Característica base
○ - Característica opcional
■ - Característica base mutuamente exclusiva, depende da forma de encomenda
(n) - Número máximo de funções disponíveis, depende da forma de encomenda
* Característica disponível na próxima edição
A1 - Opção de dois enrolamentos
A2 - Opção de três enrolamentos

Funções						
Controlo e Supervisão	**ANSI**	**TPU T450**		**TPU D450**	**TPU L450**	**IEC 61850**
		A1	**A2**			
Lógica de Disparo	94	●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	PTRC
Supervisão do Circuito de Disparo	74TC	●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	STRC
Falha do Disjuntor	51BF	●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	RBRF
Religação Automática	79			●(1)	●(1)	RREC
Verificação de Sincronismo e de Presença de Tensão	25			○(1)	○(1)	RSYN
Bloqueio de Fecho do Disjuntor	86	●(1)	●(1)	●(1)	●(1)	RCBL
Supervisão de TT	60	●(1)		●(1)	●(1)	RVTS
Supervisão de TI		●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	RCTS
Detecção de Condutor Partido / Desequilíbrio de Fases	46BC			●(1)	●(1)	RBCD
Controlo / Supervisão de Disjuntor	52	●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	CSWI / XCBR
Monitorização da Condição do Disjuntor		●	●	●	●	SCBR
Controlo / Supervisão de Seccionador	89	●(6)	●(6)	●(6)	●(6)	CSWI / XSWI
Supervisão das Protecções do Transformador		●	●			SPTR
Automação Distribuída		●	●	●	●	GGIO (or user defined)
Automação Programável (IEC 61131-3)		●	●	●	●	GAPC (or user defined)
Monitorização e Medida	**ANSI**	**TPU T450**		**TPU D450**	**TPU L450**	**IEC 61850**
		A1	**A2**			
Medidas Trifásicas		●(2)	●(3)	●(1)	●(1)	MMXU / MSQI
Medidas Monofásicas		●(3)	●(3)	●(3)	●(3)	MMXN
Contagem		●(1)		●(1)	●(1)	MMTR
Estatísticas		●*	●*	●*	●*	MMXU (or user defined)
Cavas de Tensão e Sobretensões		●*		●*	●*	QVVR
Harmónica		●*		●*	●*	MHAI
Localizador de Defeitos	21FL			●(1)	●(1)	RFLO
Registo	**ANSI**	**TPU T450**		**TPU D450**	**TPU L450**	**IEC 61850**
		A1	**A2**			
Oscilografia		●	●	●	●	RDRE
Registo de Eventos Cronológico		●	●	●	●	
Relatório de Incidentes		●	●	●	●	
Diagrama de Carga / Registo de Tendências		●*	●*	●*	●*	
Histograma		●*	●*	●*	●*	
Registo de Eventos de Qualidade de Energia		●*		●*	●*	
Auto-Testes e Watchdog		●	●	●	●	

● - Característica base
○ - Característica opcional
■ - Característica base mutuamente exclusiva, depende da forma de encomenda
(n) - Número máximo de funções disponíveis, depende da forma de encomenda
* Característica disponível na próxima edição
A1 - Opção de dois enrolamentos
A2 - Opção de três enrolamentos

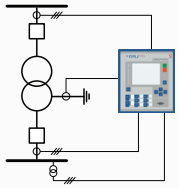
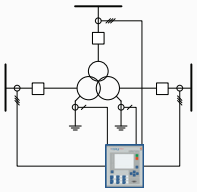
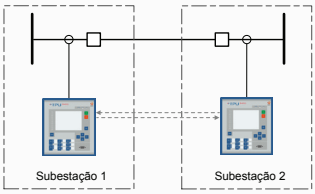
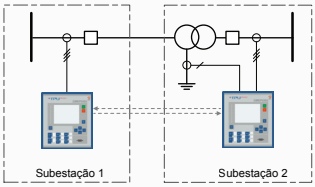
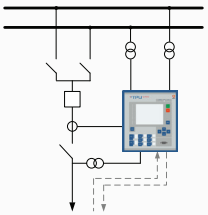
Aplicações

Breve descrição da Aplicação

Devido à flexibilidade de configuração, a família de produtos **TPU 450** pode ser utilizada em diferentes aplicações. A integração da protecção principal e de *backup* assim como o controlo efectuado no mesmo dispositivo, a atribuição livre de funções e configurações de E/S permite a flexibilidade da aplicação necessária para implementar o produto em vários esquemas. Esta flexibilidade, em conjunto com o *design* IEC 61850, assegura que a família de produtos é adequada para qualquer aplicação de alta tensão.

Suporte ao ciclo de vida do produto e do sistema

O carácter aberto da família **TPU 450** e o suporte ao longo do ciclo de vida do sistema permite estratégias progressivas de investimento. Para além de tecnologia preparada para evoluções futuras, a Efacec fornece um amplo conjunto de serviços, desde formação e suporte técnico, a serviços de engenharia e manutenção, assegurando ao cliente a melhor solução para os seus requisitos.

Descrição de exemplos de aplicações		
TPU T450	• Protecção e controlo integrados de transformadores de dois enrolamentos ou auto-transformadores • Protecção diferencial de transformador com compensação automática do grupo de ligações • Função de protecção restrita de terra como função de backup em opção • Funções adicionais de tensão e direccionais	
	• Protecção e controlo integrados de transformadores de três enrolamentos • Protecção diferencial de transformador com compensação automática do grupo de ligações • Função de protecção restrita de terra como função de backup em opção	
TPU D450	• Protecção e controlo integrados de linhas de sub-transmissão • Protecção de diferencial de linha, dois terminais • Topologias de disjuntor único • Disparo e religação trifásica	
	• Protecção e controlo integrados de linhas de sub-transmissão, com transformador na zona a proteger • Protecção de diferencial de linha, dois terminais • Compensação automática do grupo de ligações • Topologias de disjuntor único • Disparo e religação trifásica	
TPU L450	• Protecção e controlo integrados de linhas de sub-transmissão • Protecção de distância de seis zonas, com características Mho e/ ou quadrilaterais • Função de protecção direccional de terra como backup • Topologias de barramento simples ou duplo, de disjuntor único, com comutação interna de tensões • Disparo e religação trifásica • Lógica de comunicação para esquemas de teleprotecção típicos	

efacec

Unidade Negocios Automação
Rua Eng. Frederico Ulrich - Ap. 3078 I 4471-907 Moreira Maia I Portugal I Phone: +351 229 402 000 I Fax: +351 229 485 428 I e-mail: ase.eng@efacec.com I web: www.efacec.com

mod. CS309P1507A1

Visite a nossa página web
Devido ao contínuo desenvolvimento, as características podem ser alteradas sem aviso prévio. Não é valido como elemento contratual.