

# TPU 420



Unidade Terminal e de Protecção

Terminal and Protection Unit

Automation



Unidade Terminal e de Protecção  
Terminal and Protection Unit  
TPU 5420

## Introdução

As diversas versões da Unidade Terminal e de Protecção TPU 420, destinadas a diferentes aplicações, de acordo com o equipamento a que se destinam, constituem a mais recente linha de produtos da Efacec. O utilizador dispõe de uma vasta gama de opções podendo escolher a solução mais adequada às suas necessidades. A TPU 420 é fácil de instalar e configurar, sendo completamente programável o controlo, a configuração e a visualização de alarmes e de outras informações do sistema. Estas funções estão também disponíveis através do ambiente WinProt, da Efacec.

## Automação Distribuída

A integração das TPU 420 num Sistema de Protecção, Comando e Controlo de Subestações permite a implementação de funções de controlo que tiram proveito da rede de comunicações (LAN). Está disponível um mecanismo de comunicação entre as várias TPU, que permite a implementação de automatismos, enclavamentos e outras funções, baseados na interacção entre diversas TPU na mesma LAN. A automação das TPU 420 é totalmente programável, através do ambiente WinProt, da Efacec.

## Módulos de Entrada e Saída

As TPU 420 têm a capacidade de utilizar até 3 cartas de E/S, utilizando diferentes configurações em função dos requisitos de projecto. Na versão base dispõe de 9 entradas binárias e 5 saídas binárias, totalmente configuráveis e isoladas entre si. Existem 3 tipos de carta de Expansão (Tipo 1 com 9 entradas e 6 saídas, Tipo 2 com 16 entradas, Tipo 3 com 15 saídas) que permitem ter até 41 entradas binárias, ou 36 saídas binárias.

## Acesso Remoto de Engenharia

As TPU 420 podem ser totalmente integradas nos Sistemas Efacec de Protecção, Comando e Controlo de Subestações através de uma LAN, garantindo a disponibilização de todas as informações de comando e controlo, tais como as osciloperturbografias, os registos cronológicos de acontecimentos e os diagramas de carga. A integração é assegurada por protocolos standard IEC60870-5-104 e IEC61850. Ao nível da integração, a sincronização temporal pode ser assegurada via LAN através de SNTP, por IRIG-B, ou mesmo através dos protocolos de comunicações.

## Comunicação e Integração

Ao nível das interfaces de comunicação as TPU 420 integram as mais recentes inovações, com destaque nas redes do tipo LAN. A utilização destas soluções permite a implementação de sistemas modulares, robustos e optimizados, particularmente na implementação de soluções distribuídas de protecção e automação, nas quais as TPU são uma solução muito poderosa.

## Introduction

The TPU 420 family of Terminal and Protection Units, each version designed for a specific application, for different types of equipment, is the newest product line from Efacec. These products allow the client to choose the best solution for each situation from the versions available. The TPU 420 is easy to install and configure, completely programmable, allowing control and configuration as well as an integrated view of the alarms and other system information. These functions are also available using the WinProt, by Efacec.

## Distributed Automation

The complete integration of the TPU 420 in Substation Protection, Command and Control Systems allows the definition of control functions that take advantage of the connection to the Local Area Network (LAN). The fast communication mechanism available between the different TPU units allows the implementation of advanced automation, interlocking and other functions based on the interaction through the LAN. The TPU 420 automation is fully programmable, using the WinProt, by Efacec.

## Input and Output Modules

The TPU 420 provides a flexible Input/Output scheme. Each relay can have up to 3 I/O boards, with different configurations according to the project requirements. The main board has 9 binary inputs and 5 binary outputs completely configurable and isolated from each other. With 3 expansion boards (Type 1 with 9 inputs and 6 outputs, Type 2 with 16 inputs, Type 3 with 15 outputs), the TPU 420 may have up to 41 binary inputs, or 36 outputs.

## Engineering Remote Access

Through the use of a high speed LAN, the TPU 420 family can be fully integrated into the Efacec Protection, Command and Control Systems. Additionally, these units offer a variety of system and unit monitoring functions, including oscillography, event logging and load diagram recording. The integration is assured by means of standard protocols such as IEC60870-5-104 and IEC61850. Concerning integration, the time synchronization is performed by means of a LAN using SNTP, through IRIG-B, or even via the communication protocols.

## Communication and Integration

The TPU 420 development has focused on the integration of advanced communications schemes, particularly the high speed LAN. Complex yet efficient schemes can be developed that increase system reliability, optimization and modularity. Traditional centralized implementations, based on stand-alone computers with separated automation and protection domains, have evolved to offer an extremely powerful distributed architecture.



Tabela de Especificações

Specifications Table

Funções de Protecção Protection Functions		TPU 5420			TPU C420		TPU B420	TPU TD420		TPU TC420		TPU L420		
ANSI	Funções / Functions	I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S	
50/51	Protecção de Máximo de Intensidade de Fase (AT) Phase Overcurrent Protection (HV)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Protecção de Máximo de Intensidade de Fase (MT) Phase Overcurrent Protection (MV)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
50/51N	Protecção de Máximo de Intensidade Homopolar (AT) Earth Fault Overcurrent Protection (HV)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Protecção de Máximo de Intensidade Homopolar (MT) Earth Fault Overcurrent Protection (MV)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
67	Protecção Direccional de Fases Directional Phase Overcurrent Protection	•	•	•						•	•	•		
67N	Protecção Direccional de Terra Directional Earth Fault Overcurrent Protection	•	•	•						•	•	•	•	
51N	Protecção de Terras Resistentes Resistive Earth Fault Protection	•	•	•										
59/59N	Protecção de Máximo de Tensão de Fases e Homopolar Phase and Zero Sequence Overvoltage Protection			•	•	•	•			•				
27	Protecção de Mínimo de Tensão de Fase Phase Undervoltage Protection			•	•	•	•			•				
81	Protecção de Máximo e Mínimo de Frequência Over and Underfrequency Protection			•	•	•	•							
46	Protecção de Sequência Inversa Phase Balance Protection		•	•	•	•					•	•		
49	Protecção de Sobrecargas Overload Protection	•	•	•						•				
87T	Protecção Diferencial de Transformador Transformer Differential Protection							•	•					
87N	Protecção Diferencial Restrita de Terra Restricted Earth Fault Protection								•	•				
50/51G	Protecção de Máximo de Intensidade de Cuba Tank Overcurrent Protection							•	•					
61N	Protecção de Desequilíbrio de Baterias de Condensadores Capacitor Unbalance Protection				•	•								
21/21N	Protecção de Distância Distance Protection										•	•	•	
85/21	Teleprotecção para Distância Distance Teleprotection Schemes										•	•	•	
	Teledisparo Remote Tripping										•	•	•	
27WI	Lógica de Eco e Fonte Fraca Echo and Weak End Infeed Logic												•	
78	Bloqueio / Disparo por Oscilação de Potência Power Swing Blocking / Out of Step Tripping												•	
85/67N	Teleprotecção para Máximo de Intensidade de Terra Earth Overcurrent Teleprotection Schemes										•	•	•	
50HS	Fecho sobre Defeito Switch-on-to-Fault (SOTF)										•	•	•	
Monitorização Monitoring														
	Supervisão das Manobras dos Aparelhos Circuit Breaker and Disconnecter Supervision	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Supervisão do Computador de Tomadas Tap Changer Supervision									•				
	Supervisão das Protecções Próprias do Transformador Transformer Protection Supervision							•	•	•				
	Oscilografia/Registo Cronológico/Medidas/Diagrama de Carga Oscillography/Data-Logger/Measurements/Load Diagram	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Supervisão dos Transformadores de Tensão Fuse Failure Supervision										•	•	•	
	Deteção de Linha Desligada Dead Line Detection										•	•	•	
	Localizador de Defeitos Fault Locator	•	•	•							•	•	•	



Funções de Controlo Control Functions		TPU 5420		TPU C420		TPU B420		TPU TD420		TPU TC420		TPU L420	
ANSI	Funções / Functions	I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S
79	Religação Automática Auto Reclosing	●	●	●								●	●
	Deslastre e Reposição de Carga por Tensão Load Shedding and Restoration after Voltage Trip			●		●	●						
	Deslastre e Reposição de Carga por Frequência Load Shedding and Restoration after Frequency Trip			●		●	●						
	Reposição de Carga Centralizada por Tensão Load Restoration after Voltage Trip (centralized)		●		●		●	●	●				
	Reposição de Carga Centralizada por Frequência Load Restoration after Frequency Trip (centralized)		●		●		●	●	●				
25	Verificador de Sincronismo Synchro-check			●								●	●
	Controlo Horário de Bancos de Condensadores Capacitor Time Schedule				●	●							
86	Bloqueio de Fecho de Disjuntor Circuit Breaker Close Lock				●	●							
86T	Bloqueio de Fecho de Disjuntor de Transformador Transformer Circuit Breaker Close Lock							●	●	●			
	Regulação Automática de Tensão de Transformadores Automatic Voltage Control									●			
62BF	Falha de Disjuntor Circuit Breaker Failure	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
62	Supervisão de Circuito de Disparo Trip Circuit Supervision	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
68	Selectividade Lógica Logical Trip Lock	●	●	●			●	●	●	●			
43	Transferência de Protecção Trip Transfer	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Automação Distribuída Distributed Automation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Comparadores Analógicos Analogue Comparators	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Lógica Programável Programmable Logic	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Comunicações Communications													
	Porta Série frontal para Interface com o WinProt Front Serial Port to interface with WinProt	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Portas Série traseiras (RS232, RS485 ou Fibra Óptica) Back Serial Ports (RS232, RS485 or Fiber Optic)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Porta 100BaseFx redundante para integração SCADA e interface com o WebProt ou o Automation Studio Redundant 100BaseFx Port for SCADA integration and to interface with WebProt or the Automations Studio	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Protocolo IEC 61850 IEC 61850 Protocol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Protocolo DNP 3.0 DNP 3.0 Protocol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Protocolo IEC 60870-5-104 IEC 60870-5-104 Protocol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Protocolo LonWorks (redundante) LonWorks Protocol (redundant)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Outros Others													
	Altura x Largura x Profundidade Height x Width x Depth (mm)	265 x 250 x 210											
	Peso Weight (kg)	8											

**Protocolos de Comunicação**

O elevado nível de integração em sistemas SCADA das TPU 420 permite a fácil interligação a concentradores e a centros de hierarquia superior. Alguns dos protocolos suportados são:

- IEC 61850, implementado sobre rede Ethernet
- IEC 60870-5-104, implementado sobre rede Ethernet (redundância opcional)
- LonWorks (anel bidireccional)
- DNP 3.0 baseado em ligações série (RS232, RS485 ou fibra óptica)

**Lógica programável**

A lógica é totalmente programável de acordo com a norma IEC 61131-3, baseada em funções de lógica tradicionais (AND, OR e NOT) e funções avançadas (impulsos, atrasos e temporizações). Permite a implementação de funções de controlo e automação de lógica complexa. Tem a possibilidade de alterar todas as ligações internas dentro de cada módulo e de interligar os vários módulos. Todos os descritivos associados podem ser configurados, assim como o tipo de porta, temporizações, o estado inicial, etc.

**Interface Humano Máquina (IHM)**

No LCD poderá ser visualizado: mímico, menus de parametrização, menus de registos, assim como a informação lógica acerca do estado dos equipamentos, descrição de alarmes, medidas e informação estática. No painel frontal estão disponíveis 8 alarmes configuráveis ao nível da associação de variáveis lógicas, do tipo de alarme e da descrição do alarme. As teclas funcionais permitem operar aparelhos directamente, seleccionando o dispositivo a manobrar, facilitando a operação nas ocorrências mais frequentes e o acesso a todas as parametrizações e registos guardados na TPU.

**Communication Protocols**

The high level integration of TPU 420 in SCADA systems allows an easy and fast connection to substations concentrator units as well as upstream hierarchical control centres. The supported protocols include:

- IEC 61850, implemented over an Ethernet network
- IEC 60870-5-104, implemented over an Ethernet network (optional redundancy)
- LonWorks (bidirectional ring)
- DNP 3.0, based on serial connection (RS232, RS485 or fiber optic networks)

**Programmable Logic**

The logic scheme is completely programmable according to the IEC 61131-3 standard, based on the traditional logic functions (AND, OR and NOT) and advanced gate types (timers, delays and pulses). This design allows the implementation of programmable delays, additional interlocking to the control functions and other complex logical expressions. The user may change all internal connections within the module and interconnect the individual modules, as well as the descriptions associated to each logical gate, the gate type, timers, the initial status, etc.

**Human Machine Interface (HMI)**

The TPU graphical LCD can show: panel mimic, settings menus and recording menus, as well as the equipment state, alarm descriptions, analog measures and static information. There are 8 configurable alarms in the graphical display that can be associated to logic variables, the user configuring the alarm type and description. Using the function keys it is possible to command devices, selecting the desired device on the mimic and operating it with the function key. This user-friendly HMI offers straightforward control through the most frequent system occurrences and the access to all the protection settings and records stored in the TPU.

Equipamento / Equipment	Aplicação / Application	Exemplo / Example
<b>TPU S420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecção e Controlo para saídas MT (aéreas ou cabos)</li> <li>- Protecção e Controlo para Auto Produtores</li> <li>- Protecção de Backup e Unidade de Controlo</li> <li>- Protection and Control Unit for MV Feeders (aerial and underground cable)</li> <li>- Protection and Control Unit for Dispersed Generation</li> <li>- Backup Protection and Control Unit</li> </ul>	
<b>TPU C420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecção e Controlo para Bancos de Condensadores</li> <li>- Protecção de Desequilíbrio e de Sequência Inversa</li> <li>- Controlo Varimétrico e Horário</li> <li>- Protection and Control Unit for Capacitor Banks</li> <li>- Unbalance Protection for double-eyed Capacitor Banks</li> <li>- Reactive Power Control and Time Scheduling Control</li> </ul>	
<b>TPU B420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade de Protecção e Controlo para Barramentos</li> <li>- Deslastre/Reposição de Cargas por Frequência (5 zonas de protecção)</li> <li>- Deslastre/Reposição de Cargas por Tensão (2 zonas de protecção)</li> <li>- Busbar Protection and Control Unit</li> <li>- Load Shedding and Restoration by Frequency operation (5 protection zones)</li> <li>- Load Shedding and Restoration by Voltage operation (2 protection zones)</li> </ul>	
<b>TPU TD420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecção e Controlo para Transformadores de 2 enrolamentos</li> <li>- Protecção Diferencial de Transformador</li> <li>- Função Restrita de Terra</li> <li>- Funções de MI nos dois níveis de tensão AT e MT</li> <li>- Protection and Control Unit for 2 winding Transformers</li> <li>- Differential Protection</li> <li>- Restricted Earth Fault Protection</li> <li>- Overcurrent Protection functions for both HV and MV sides</li> </ul>	
<b>TPU TC420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecção e Controlo para Transformadores de 2 enrolamentos</li> <li>- Regulador Automático de Tensão e Supervisão das tomadas</li> <li>- Funções de MI e MIH para um dos níveis de Tensão</li> <li>- Função Restrita de Terra</li> <li>- Protection and Control Unit for 2 winding Transformers</li> <li>- Automatic Voltage Control and Tap Changer Operation Supervision</li> <li>- Overcurrent Protection functions for one stage of the Transformer</li> <li>- Restricted Earth Fault Protection</li> </ul>	
<b>TPU L420</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecção e Controlo para linhas de chegada AT</li> <li>- Protecção de Distância (5 zonas de protecção)</li> <li>- Esquemas de Teleprotecção para Protecção de Distância e Direccional de Terra</li> <li>- Religação com Verificação de Sincronismo (opcional)</li> <li>- Protection and Control Unit for HV lines</li> <li>- Distance Protection (5 protection zones)</li> <li>- Teleprotection Schemes for Distance and Earth Directional Protection</li> <li>- Auto Reclosing and Synchro-check (optional)</li> </ul>	

