



Automatisation de Systèmes d'Énergie et Télécontrôle  
Automatización de Sistemas de Energía y Telecontrol

Unité Terminale et de Protection

Unidad Terminal y de Protección



Unité Terminale et de Protection  
Unidad Terminal y de Protección  
TPU 5420

## INTRODUCTION

Les diverses versions des Unités Terminales et de Protection TPU 420, destinées à différentes applications, en accord avec l'équipement auquel elles se destinent, constituent la plus récente ligne de produits d'EFACEC. L'utilisateur dispose d'une vaste gamme d'options pouvant choisir la solution la plus adéquate aux ses besoins. La TPU 420 est facile d'installer et configurer, et en étant complètement programmable, elle permet le contrôle, la configuration, la visualisation d'alarmes et de toutes les informations du système. Ces fonctions sont aussi disponibles à travers l'environnement *Automation Studio*, d'EFACEC.

## AUTOMATISATION DISTRIBUÉE

L'intégration des TPU 420 dans un Système de Commande et Contrôle de Postes permet l'implémentation de fonctions de contrôle qui profite du réseau de communication (LAN). Un mécanisme de communication entre les divers TPU est disponible, et il permet l'implémentation d'automatismes, verrouillages et autres fonctions, basés sur l'interaction entre divers TPU sur le même LAN. L'automatisation des TPU 420 est totalement programmable à travers l'environnement *Automation Studio*, d'EFACEC.

## MODULES D'ENTRÉE ET SORTIE

Les TPU 420 ont la capacité d'utiliser jusqu'à 3 cartes d'Entrées/Sorties, en utilisant différentes configurations en fonction des besoins du projet. Dans la version de base, elle dispose de 9 entrées binaires et 5 sorties binaires, totalement configurables et isolées entre elles. Ils existent 3 types de carte d'Expansion (Type 1 avec 9 entrées et 6 sorties, Type 2 avec 16 entrées, Type 3 avec 15 sorties) qui permettent d'avoir jusqu'à 41 entrées binaires, ou 36 sorties binaires.

## INTÉGRATION SCADA

Les TPU 420 peuvent être totalement intégrées dans le Système de Commande et Contrôle de Postes d'EFACEC à travers un LAN, en garantissant la mise à disposition de toutes les informations de commande et contrôle, comme les oscillogrammes, les enregistrements chronologiques d'événements et les diagrammes de charge. L'intégration est assurée par des protocoles standard CEI 60870-5-104 et CEI 61850. Au niveau de l'intégration, la synchronisation temporelle peut être assurée via LAN par SNTP, par IRIG-B ou par des protocoles de communications.

## COMMUNICATION ET INTÉGRATION

Au niveau des interfaces de communication, les TPU 420 intègrent les plus récentes innovations, avec évidence sur les réseaux du type LAN. L'utilisation de ces solutions permet l'implémentation de systèmes modulaires, robustes et optimisés, particulièrement dans l'implémentation de solutions distribuées de protection et d'automatisation, dans lesquelles les TPU sont une solution très efficace.

## INTRODUCCIÓN

Las diversas versiones de la Unidad Terminal y de Protección TPU 420, destinadas a diferentes aplicaciones, de acuerdo con el equipo al que se destinan, constituyen la más reciente línea de productos de EFACEC. El usuario dispone de una larga gama de opciones pudiendo elegir la solución más adecuada a sus necesidades. La TPU 420 es fácil de instalar y configurar, y siendo completamente programable, permite el control, la configuración, la visualización de alarmas y de todas las informaciones del sistema. Estas funciones están también disponibles a través del ambiente *Automation Studio*, de EFACEC.

## AUTOMATIZACIÓN DISTRIBUIDA

La integración de las TPU 420 en un sistema de Protección, Mando y Control de Subestaciones permite la implementación de funciones de control que saca provecho de la red de comunicación (LAN). Está disponible un mecanismo de comunicación entre varias TPU que permite la implementación de automatismos, enclavamientos y otras funciones, basadas en la interacción entre diversas TPU en la misma LAN. La automatización de las TPU 420 es completamente programable, a través del ambiente *Automation Studio*, de EFACEC.

## MÓDULOS DE ENTRADA Y SALIDA

Las TPU 420 tienen la capacidad de utilizar hasta 3 tarjetas de Entradas/Salidas, utilizando configuraciones diferentes en función de las necesidades del proyecto. En la versión de base, dispone de 9 entradas binarias y 5 salidas binarias, totalmente configurables y aisladas entre ellas. Existen 3 tipos de tarjeta de Expansión (Tipo 1 con 9 entradas y 6 salidas, Tipo 2 con 16 entradas, Tipo 3 con 15 salidas) que permiten tener hasta 41 entradas binarias, o 36 salidas binarias.

## INTEGRACIÓN SCADA

Las TPU 420 pueden ser completamente integradas en el Sistema de Protección, Mando y Control de Subestaciones de EFACEC a través de una LAN, garantizando la disponibilidad de todas las informaciones de mando y control, tales como las oscillogramas, los registros cronológicos de eventos y los diagramas de carga. La integración es asegurada por protocolos standard CEI 60870-5-104 y CEI 61850. Al nivel de la integración, la sincronización temporal puede ser ejecutada via LAN a través de SNTP, por IRIG-B o incluso a través de los protocolos de comunicaciones.

## COMUNICACIÓN E INTEGRACIÓN

Al nivel de las interfaces de comunicación, las TPU 420 integran las más recientes innovaciones, con enfoque en las redes del tipo LAN. La utilización de estas soluciones permite la implementación de sistemas modulares, robustos y optimizados, especialmente en la implementación de soluciones distribuidas de protección y automatización, en las cuales las TPU son una solución muy eficaz.



Tableau de Spécifications

Tabla de Especificaciones

ANSI	Fonctions / Funciones	S420			C420		B420	TD420		TC420	L420			
		I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S	
Fonctions de Protection Funciones de Protección	50/51 Protection de Maximum d'Intensité de Phase (HT) Protección de Máximo de Intensidad de Fase (AT)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	50/51 Protection de Maximum d'Intensité de Phase (MT) Protección de Máximo de Intensidad de Fase (MT)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	50/51N Protection de Maximum d'Intensité Homopolaire (HT) Protección de Máximo de Intensidad Homopolar (AT)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	50/51N Protection de Maximum d'Intensité Homopolaire (MT) Protección de Máximo de Intensidad Homopolar (MT)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	67 Protection Directionnelle de Phases Protección Direccional de Fases	●	●	●						●	●	●		
	67N Protection Directionnelle de Terre Protección Direccional de Tierra	●	●	●						●	●	●	●	
	51N Protection de Terre Résistant Protección de Tierra Resistente	●	●	●										
	59/59N Protection de Maximum de Tension de Phases et Homopolaire Protección de Máximo de Tensión de Fases y Homopolar			●	●	●	●			●				
	27 Protection de Minimum de Tension de Phase Protección de Mínimo de Tensión de Fase			●	●	●	●			●				
	81 Protection de Maximum et de Minimum de Fréquence Protección de Máximo y de Mínimo de Frecuencia			●	●	●	●							
	46 Protection de Séquence Inverse Protección de Secuencia Inversa		●	●	●	●					●	●		
	49 Protection de Surcharges Protección de Sobrecargas	●	●	●						●				
	87T Protection Différentielle de Transformateur Protección Diferencial de Transformador								●	●				
	87N Protection Différentielle Restreinte de Terre Protección Diferencial Restricta de Tierra									●	●			
	50/51G Protection de Maximum d'Intensité de Cuve Protección de Máximo de Intensidad de Cuba								●	●				
	61N Protection de Déséquilibre de Batteries de Condensateurs Protección de Desequilibrio de Baterías de Condensadores				●	●								
21/21N Protection de Distance Protección de Distancia											●	●	●	
85/21 Téléprotection pour Distance Téléprotección para Distancia											●	●	●	
Teledéclanchement Teledisparo											●	●	●	
27WI Logique d'Écho et Source Faible Lógica del Eco y Alimentación Débil													●	
78 Blocage par Oscillation de Puissance / Déclenchement Antipompage Bloqueo por Oscilaciones de Potencia / Disparo sobre Pérdida de Sincronismo													●	
85/67N Téléprotection pour Maximum d'Intensité de Terre Téléprotección para Máximo de Intensidad de Tierra											●	●	●	
50HS Fermeture sur Défaut Cierre sobre Fallo											●	●	●	
Supervision Supervisión	Supervision des Manoeuvres des Appareils Supervisión de Maniobras de Aparatos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Supervision du Commutateur de Prises Supervisión del Conmutador de Tomadas									●				
	Supervision des Protections Propres du Transformateur Supervisión de las Protecciones Propias del Transformador								●	●	●			
	Oscillographie/Enregistrement Chronologique/Mesures/ Diagramme de Charge Oscilografía/Registro Cronológico/Medidas/Diagrama de Carga	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Supervision des Transformateurs de Tension Supervisión de los Transformadores de Tensión											●	●	●
	Supervision de Ligne Débranchée Supervisión de Línea Desconectada											●	●	●
	Localisateur de Défauts Localizador de Fallos	●	●	●								●	●	●



ANSI	TPU Fonctions / Funciones	S420			C420		B420	TD420		TC420	L420			
		I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S	
79	Réenclenchement Automatique Reenganche Automático	●	●	●								●	●	
	Délestage et Reprise de Charge par Tension Destastre y Restablecimiento de Carga por Tensión			●		●	●							
	Délestage et Reprise de Charge par Fréquence Destastre y Restablecimiento de Carga por Frecuencia					●	●							
	Reprise de Charge par Tension (centralisée) Restablecimiento de Carga por Tensión (centralizada)		●		●		●	●	●					
	Reprise de Charge par Fréquence (centralisée) Restablecimiento de Carga por Frecuencia (centralizada)		●		●		●	●	●					
	25	Vérificateur de Synchronisme Verificador de Sincronismo			●								●	●
		Contrôle Horaire de Batteries de Condensateurs Control Horario de Baterias de Condensadores				●	●							
		Contrôle d'Énergie Réactive de Batteries de Condensateurs Control de Energia Reactiva de Baterias de Condensadores				●	●							
	86	Blocage de Fermeture de Disjoncteur Blocaje de Cierre de Disyuntor				●	●							
	86T	Blocage de Fermeture de Disjoncteur de Transformateur Blocaje de Cierre de Disyuntor de Transformador							●	●	●			
Réglage Automatique de Tension de Transformateurs Regulación Automática de Tensión de Transformadores										●				
62BF	Défaillance de Disjoncteur Defecto de Disyuntor	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
62	Supervision de Circuit de Déclenchement Supervisión de Circuito de Disparo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
68	Sélectivité Logique Selectividad Lógica	●	●	●			●	●	●	●				
43	Transfert de Protection Transferencia de Protección	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Automatisation Distribuée Automatización Distribuida	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Comparateurs Analogiques Comparadores Analógicos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Logique Programmable Lógica Programable	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Communications Comunicaciones	Interface Série avec le WinProt Interfaz Série con el WinProt	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Ports Série Arrières (RS232, RS485 ou Fibre Optique) Puertos Série Traseros (RS232, RS485 o Fibra Óptica)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Port 100BaseFx redondant pour l'intégration SCADA et pour l'interface avec l'Automation Studio ou le WebProt Puerto 100BaseFx redundante para integración SCADA y para interfaz con el Automation Studio o el WebProt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Protocole CEI 61850 Protocolo CEI 61850	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Protocole DNP 3.0 Protocolo DNP 3.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Protocole CEI 60870-5-101 Protocolo CEI 60870-5-101	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Protocole CEI 60870-5-104 (redondance optionnelle) Protocolo CEI 60870-5-104 (redundancia opcional)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Protocole LonWorks (redondant) Protocolo LonWorks (redundante)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Autres Otras	Hauteur x Largeur x Profondeur Altura x Largura x Profundidad	(mm) 265 x 250 x 210												
	Poids Peso	(kg) 8												

**Protocoles de Communication**

Le niveau élevé d'intégration en systèmes SCADA des TPU 420 permet une interconnexion facile aux concentrateurs et aux centres de hiérarchie supérieure. Quelques-uns des protocoles supportés sont :

- CEI 61850, implémenté sur un réseau Ethernet
- CEI 60870-5-104, implémenté sur un réseau Ethernet (optionnellement redondant)
- LonWorks (boucle bidirectionnelle)
- CEI 60870-5-101 et DNP 3.0, basés sur des connexions série (RS232, RS485 ou fibre optique)

**Logique Programmable**

La logique est complètement programmable, conformément à la norme CEI 61131-3, basée sur des fonctions de logique traditionnelles (AND, OR et NOT) et des ports logiques (compteurs et temporisations). Elle permet l'implémentation de fonctions de contrôle et d'automatisation de logique complexe. Elle a la possibilité de changer toutes les connexions internes dans chaque module et d'interconnecter les divers modules. Tous les descriptifs associés peuvent être configurés, ainsi que le type de port, temporisations, l'état initial, etc.

**Interface Humaine-Machine (IHM)**

Dans le LCD, on pourra visualiser : diagramme schématique, menus de paramétrage, menus d'enregistrements, ainsi que l'information logique au sujet de l'état des équipements, description d'alarmes, mesures et information statique. Sur le panneau avant, la TPU 420 offre 8 alarmes configurables au niveau de l'association de variables logiques, du type d'alarme et de la description de l'alarme. Les touches fonctionnelles permettent de configurer les dispositifs directement, en sélectionnant le dispositif à manœuvrer, en facilitant l'opération sur les occurrences les plus fréquentes et l'accès à tous les paramètres et données enregistrés dans la TPU.

**Protocolos de Comunicación**

El nivel elevado de integración en sistemas SCADA de las TPU 420 permite una sencilla interconexión a los concentradores y a los centros de jerarquía superior. Algunos de los protocolos soportados son:

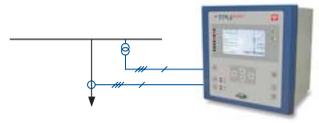
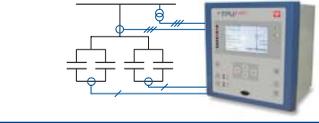
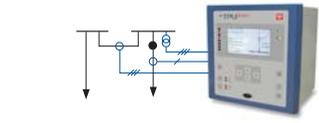
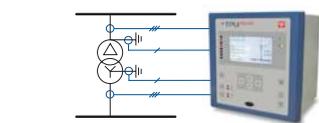
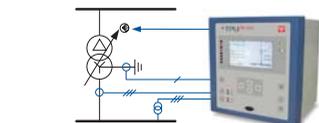
- CEI 61850, implementado sobre red Ethernet
- CEI 60870-5-104, implementado sobre una red Ethernet (opcionalmente redundante)
- LonWorks (anillo bidireccional)
- CEI 60870-5-101 y DNP 3.0, basados en las conexiones serie (RS232, RS485 o fibra óptica)

**Lógica Programable**

La lógica es completamente programable, de acuerdo con la norma CEI 61131-3, basada en funciones de lógica tradicionales (AND, OR y NOT) y puertas lógicas (contadores y temporizaciones). Permite la implementación de funciones de control y automatización de lógica compleja. Tiene la posibilidad de cambiar todas las conexiones internas en cada módulo y de interconectar los diversos módulos. Todos los descriptivos asociados pueden ser configurados, tal como el tipo de puerta, temporización, el estado inicial, etc.

**Interfaz Humana-Maquina (IHM)**

En el LCD, podrá ser visualizado: diagrama esquemático, menús de configuración de parámetros, menús de registros, así como la información lógica a cerca del estado de los equipos, descripción de alarmas, medidas e información estática. En el panel frontal, están disponibles 8 alarmas configurables al nivel de la asociación de variables lógicas, del tipo de alarma y de la descripción del alarma. Las teclas funcionales permiten configurar los aparatos directamente, seleccionando el dispositivo a manejar, facilitando la operación sobre las más frecuentes ocurrencias y el acceso a todos los parámetros y datos guardados en la TPU.

Equipement / Equipo	Application / Aplicación	Exemple / Ejemplo
 TPU S420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection et Contrôle pour des Sorties MT (aérienne ou câbles)</li> <li>- Protection et Contrôle pour Auto Producteurs</li> <li>- Protection de Réserve et Unité de Contrôle</li> </ul>	
 TPU C420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection et Contrôle pour Batteries de Condensateurs</li> <li>- Protection de Déséquilibre et de Séquence Inverse</li> <li>- Contrôle d'Énergie Réactive et Horaire</li> </ul>	
 TPU B420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unité de Protection et Contrôle pour Barres</li> <li>- Délestage/Restitution de Charges par Fréquence (5 zones de protection)</li> <li>- Délestage/Restitution de Charges par Tension (2 zones de protection)</li> </ul>	
 TPU TD420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection et Contrôle pour Transformateurs de 2 Enroulements</li> <li>- Protection Différentielle de Transformateur</li> <li>- Fonction Restreinte de Terre</li> <li>- Fonctions de MI sur les deux niveaux de Tension HT et MT</li> </ul>	
 TPU TC420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection et Contrôle pour Transformateurs de 2 Enroulements</li> <li>- Régulateur Automatique de Tension et Supervision des Prises</li> <li>- Fonctions de MI et MIH pour l'un des niveaux de Tension</li> <li>- Fonction Restreinte de Terre</li> </ul>	
 TPU L420	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection et Contrôle pour Lignes d'Arrivée HT</li> <li>- Protection de Distance (5 zones de protection)</li> <li>- Schémas de Téléprotection pour Protection de Distance et Directionnelle de Terre</li> <li>- Réenclenchement avec Vérification de Synchronisme (optionnel)</li> </ul>	