



Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики TPU220 и TPU420 производства компании Efacesec



Компания СЭА – официальный дистрибьютор португальской компании Efacesec в Украине



Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики TPU220 и TPU420 производства компании Efacesc

Линейка микропроцессорных устройств компании Efacesc представлена двумя сериями –TPU420 и TPU220.

Семейство микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики TPU420 обеспечивает полный ряд защит, начиная от защиты линий сверхвысокого напряжения (220-750кВ), трансформаторов, больших промышленных потребителей, и заканчивая защитой оборудования, фидеров и кабелей среднего напряжения (1-35кВ). Устройства также обладают функциями автоматики и управления.

Серия микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики TPU 220 – эффективное решение для обеспечения защиты и управления в системах среднего напряжения, а также для обеспечения резервной или дополнительной защиты, автоматики и управления, при использовании в системах высокого (35-220кВ) и сверхвысокого (220-750кВ) напряжения.

Устройства обеих серий могут работать как отдельно, так и в объединенной системе автоматизации и защиты подстанций, обеспечивая защиту линий среднего и высокого напряжения, а также функции управления. Серия TPU 220 более ранняя, и имеет несколько меньший функциональный ряд и набор функций, но также широко используется для применений, где ее функционал является достаточным (особенно в сетях среднего напряжения), как более доступный в ценовом плане вариант.

Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики TPU420



Введение

TPU420 – целый ряд защитных устройств, каждая версия которого специально разработана для различных применений в системах среднего, высокого и сверхвысокого напряжения, что позволяет пользователю выбрать лучшее решение для каждой конкретной ситуации. Устройства TPU420 очень простые в установке и настройке, полностью программируемые, обеспечивают комплексный подход к защите и управлению, мониторингу, оповещению об ошибках, отображению другой системной информации, а также обладают функцией самодиагностики.

Интеграция TPU420 в различные системы управления и защиты подстанций, с помощью применения локальной сети, позволяет использовать данные устройства не только в качестве самостоятельных устройств защиты и управления, но, также, и в качестве составных компонентов систем, которые осуществляют защиту и контроль состояния электрических сетей и оборудования.

Преимущества TPU420:

- надежность и экономичность решений защиты и управления;
- простота установки и эксплуатации;
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- простота настройки связи с другими устройствами, интегрирование в системы управления и защиты любого уровня сложности (в соответствии с МЭК 61850);
- наличие простого пользовательского языка программирования LD (согласно МЭК 61131-3), который позволяет программировать данный модуль инженерам-электрикам и оперативному персоналу, даже без специальных навыков программирования (необходимо лишь понимание работы электрических схем с электромагнитными реле).



Перечень доступных функций устройств ряда TRU420

Функции		S420			C420		B420	DT420		TC420	L420		
ANSI	Защита	I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S
50/51	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита фазы (BH)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита фазы (CH)							●					
50/51N	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита от замыканий на землю (BH)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита от замыканий на землю (CH)							●	●				
67	Токовая направленная защита фазы	●	●	●						●	●	●	
67N	Токовая направленная защита от замыканий на землю	●	●	●						●	●	●	●
51N	Ограничивающая резистивная защита от замыканий на землю	●	●	●									
59/59N	Защита от фазного перенапряжения / защита от перенапряжения нулевой последовательности			●	●	●	●			●			
27	Защита от понижения фазного напряжения			●		●	●			●			
81	Защита от повышения и понижения частоты			●		●	●						
46	Токовая защита обратной последовательности		●	●	●	●					●	●	
49	Тепловая защита	●	●	●						●			
87T	Дифференциальная защита трансформатора							●	●				
87N	Дифференциальная защита от замыканий на землю								●	●			
50/51G	ТО/МТЗ от замыканий на землю (прямое измерения тока нулевой последовательности)							●	●				
61N	Защита от небалансной нагрузки конденсаторных батарей				●	●							
21/21N	Дистанционная защита (ДЗ) / ДЗ от замыканий на землю										●	●	●
85/21	Дистанционная телезащита										●	●	●
	Удаленное отключение										●	●	●
27WI	Защита от снижения напряжения на конце линии												●
78	Защита от качаний мощности												●
85/67N	Токовая телезащита от замыканий на землю.										●	●	●
50HS	Защита от неправильного замыкания выключателя										●	●	●
Мониторинг													
	Контроль состояния выключателей и разъединителей	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Контроль состояния РПН									●			



Контроль состояния защит трансформатора								•	•	•			
Регистрация данных о ненормальных режимах, построение диаграмм нагрузок	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Обнаружение отказа предохранителей											•	•	•
Обнаружение обрыва линии											•	•	•
Определитель неисправностей	•	•	•								•	•	•

Функции		S420			C420		B420	DT420		TC420	TPU L420		
ANSI	Управление	I	C	S	C	S	F	I	R	S	D	R	S
79	Автоматическое повторное включение (АПВ)	●	●	●								●	●
	Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН)			●		●	●						
	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)			●		●	●						
	Восстановление нагрузки после сбоя напряжения (централизованное)		●		●		●	●	●				
	Восстановление нагрузки после сбоя частоты (централизованное)		●		●		●	●	●				
25	Контроль синхронизма			●								●	●
	Контроль конденсаторных батарей				●	●							
86	Блокировка выключателя				●	●							
86T	Блокировка выключателя трансформатора							●	●	●			
	Автоматический контроль напряжения									●			
62BF	Обнаружение отказа выключателя	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
62	Контроль цепи отключения	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
68	Логические блокировки	●	●	●			●	●	●	●			
43	Передача отключающего сигнала	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Распределенная автоматизация	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Компараторы аналоговых сигналов	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Программируемая логика	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Коммуникация													
	Последовательный порт для связи с WinPort	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Стандартные последовательные порты (RS232, RS485 или оптоволокно)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Резервный 100BASE-FX порт для интеграции SCADA и WebProt, или Automations Studio	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Протокол МЭК 61850	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Протокол DNP 3.0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Протокол МЭК 60870-5-104	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

• – базовая версия

■ - поддерживает только одну из функций базовой модели

○ - опционально



Краткое техническое описание

Входы/выходы

Каждое устройство TPU420 имеет 9 гальванически развязанных (оптронная развязка) цифровых входов, и 5 цифровых выходов (типа «сухой контакт»), а также 8 аналоговых входов для приема сигналов от трансформаторов тока и напряжения (4 входа предназначены для приема сигналов от ТТ, и еще 4 – для сигналов от ТН). Модуль может дополнительно комплектоваться тремя блоками расширения разных типов. Блок №1 имеет 9 цифровых входов и 6 цифровых выходов, блок №2 – 16 цифровых входов, блок №3 – 15 цифровых выходов.

Программируемая логика

Модули TPU420 являются полностью программируемыми в соответствии с международным стандартом МЭК 61131-3, который регламентирует наличие следующих пользовательских языков программирования логических контроллеров:

- IL (текстовый низкоуровневый язык, похожий на ассемблер);
- LD (графический язык, позволяет осуществить программную реализацию электрических схем с электромагнитными реле);
- FBD (графический язык на базе функциональных блоков, где каждый блок выражает некую подпрограмму на основе логических функций: «И», «ИЛИ», «НЕ» и др.);
- SFC (графический высокоуровневый язык на базе сетей Петри);
- ST (текстовый язык, похожий на паскаль);

Данная возможность позволяет реализовать программируемые задержки, дополнительные блокировки для функций управления, а также другие логические функции.

Протоколы связи

TPU420 обладает высоким уровнем интеграции в SCADA-системы. Устройство поддерживает следующие протоколы:

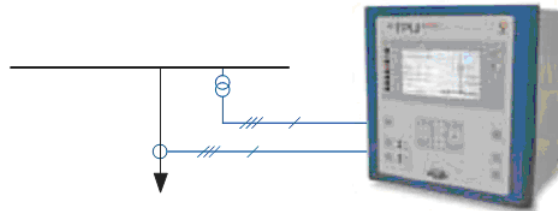
- МЭК 61850 (реализуются с помощью сети Ethernet);
- МЭК 60870-5-104 (реализуется через Ethernet, с возможностью резервирования);
- LonWorks («двунаправленная петля»);
- DNP 3.0 (базируется на использовании последовательных портов RS232, RS485, или оптоволоконной сети);

Человеко-машинный интерфейс

На передней панели TPU 420 расположен графический ЖК-дисплей, где отображаются различные данные: меню настроек и записи, состояние оборудования, описание сигналов тревог (сигнализации), измерения и статистическая информация. Функциональные клавиши позволяют изменять различные настройки, задавать параметры, а также непосредственно управлять устройствами.

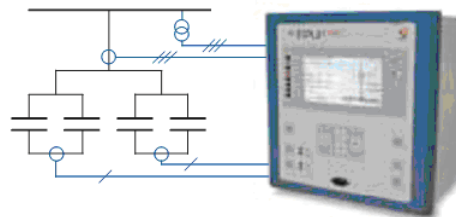
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

TPU s420



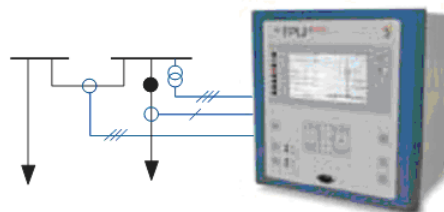
- Модуль защиты и управления для сетей среднего напряжения (для воздушных линий и кабелей);
- Модуль защиты и управления для распределенной генерации;
- Резервный блок защиты и управления;

TPU c420



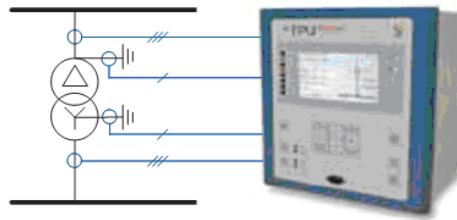
- Блок защиты и управления для конденсаторных батарей;
- Защита от небаланса, вызванного несимметричной нагрузкой конденсаторов;
- Управление реактивной мощностью и построение графиков нагрузки;

TPU в420



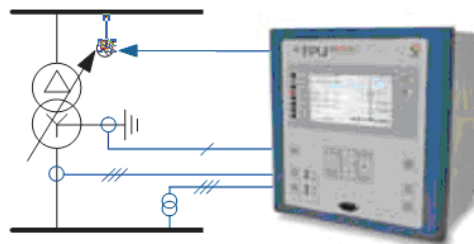
- Модуль защиты и управления для шин;
- АЧР и восстановление нагрузки (5 зон защиты);
- АОСН и восстановление нагрузки (2 зоны защиты);

TPU тд420



- Блок защиты и управления для 2-х обмоточных трансформаторов;
- Дифференциальная защита;
- Ограниченная защита от замыкания на землю;
- Токовая защита для стороны высокого и среднего напряжения;

TPU тс420



- Блок защиты и управления для 2-х обмоточных трансформаторов;
- Автоматический контроль напряжения и контроль состояния переключателя числа витков при регулировании под нагрузкой (РПН);
- Токовая защита для одного уровня напряжения трансформатора;
- Ограниченная защита от замыкания на землю;

TPU л420



- Блок защиты и управлений для высоковольтных линий;
- Дистанционная защита линий (5 зон защиты);
- Дистанционная защита и направленная защита от замыканий на землю;
- АПВ и контроль синхронизации (опционально);

Микропроцессорные устройства релейной защиты TPU220



Введение

Серия микропроцессорных устройств релейной защиты TPU220 – это надежное и эффективное решение для защиты линий, а также для защиты трансформаторов, генераторов и двигателей в системах среднего, высокого и сверхвысокого напряжения. Для систем высокого и сверхвысокого напряжения, данные устройства применяются, в основном, в качестве вспомогательных или резервных устройств защиты и управления.

Устройства TPU220 характеризуются простотой установки и эксплуатации, возможностью программирования, а также обладают функциями мониторинга, оповещения об ошибках, самодиагностики.

Модули TPU220 также могут быть интегрированы в системы управления и защиты высшего уровня.

Преимущества TPU220:

- надежность и экономичность решений защиты и управления;
- простота установки и эксплуатации;
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- простота настройки связи с другими устройствами, интегрирование в системы управления и защиты любого уровня сложности (в соответствии с МЭК 61850);
- наличие простого пользовательского языка программирования LD (согласно МЭК 61131-3);
- наличие модификации, ориентированной на защиту высоковольтных двигателей;



Перечень доступных функций устройств ряда TPU220

Функции		TPU S220					TPU B220		TPU M220	
ANSI	Защита	I	R	T	U	S	U	F	I	U
50/51	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита фазы (ВН)	•	•	•	•	•			•	•
67	Токовая направленная защита фазы				•	•				
50/51N	Токовая отсечка / Максимальная токовая защита от замыканий на землю (ВН)	•	•	•	•	•			•	•
67N	Токовая направленная защита от замыкания на землю			•	•	•				
	Холодный запуск	•	•	•	•	•			•	•
68	Блокировка схемной логики	•	•	•	•	•			•	•
49	Защита от тепловой перегрузки	•	•	•	•	•				
46	Токовая защита обратной последовательности		•	•	•	•			•	•
67	Токовая направленная защита фазы				•	•				
50HS	Защита от неправильного замыкания выключателя		•	•	•	•				
32N	Токовая направленная защита от замыкания на землю для незаземленных систем			•	•	•				
32	Направленная защита потока мощности				•	•				
27	Защита от понижения фазного напряжения				•	•	•	•		•
59	Защита от фазного перенапряжения				•	•	•	•		•
59N	Защита от перенапряжения нулевой последовательности			•	•	•	•	•		•
47	Защита по напряжению обратной последовательности				•	•	•	•		•
81L	Защита от понижения частоты					•		•		•
81H	Защита от повышения частоты					•		•		•
81R	Защита от повышенной скорости изменения частоты					•		•		•
49M	Тепловой защита двигателя								•	•
51LR	Защита от заклинивания ротора								•	•
48	Защита от затынутого пуска/ от повышенной нагрузки								•	•
66	Ограничение количества пусков/времени между пусками								•	•
37	Защита от понижения тока/ потери нагрузки								•	•
37P	Защита от понижения мощности/ потери нагрузки									•
55	Защита от повышения/ понижения коэффициента электрической мощности									•



Функции		TPU S220					TPU B220		TPU M220	
ANSI	Управление и контроль	I	R	T	U	S	U	F	I	U
94	Логика трехфазного расцепления	●	●	●	●	●			●	●
79	Автоматическое повторное включение (АПВ)		●	●	●	●				
25	Контроль синхронизма					●				
51BF	Контроль состояния выключателя		●	●	●	●			●	●
74TC	Контроль цепи отключения		●	●	●	●			●	●
	Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН)				●	●	●	●		
	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)					●		●		
86	Управление выключателем	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Контроль состояния предохранителей и трансформаторов напряжения				●	●	●	●		●
	Контроль состояния трансформаторов тока	●	●	●	●	●			●	●
46BC	Проверка обрыва проводов		●	●	●	●				
52	Управление/контроль состояния выключателя	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Распределенная автоматизация	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Программируемая автоматизация (IEC 61131-3)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Мониторинг и измерение										
	Высокоточные трехфазные измерения	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Запись показаний измерительных приборов учета электроэнергии				●	●				●
26	Мониторинг температуры (требуется блок расширения 3)								○	○
14	Мониторинг скорости (требуется блок расширения 3)								○	○
21FL	Устройство обнаружения ошибок					●				
	Самодиагностика	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Запись и архивирование										
	Регистратор нарушения нормальных показателей тока	●	●	●	●	●			●	●
	Регистратор нарушения нормальных показателей напряжения			●	●	●	●	●		●
	Хронологический регистратор событий	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Диаграмма нагрузки/ статистический архиватор				●	●				●
	Отчет об ошибках	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● – базовая функция ; ○ – опциональная функция



Краткое техническое описание

Входы/выходы

Устройства TPU220 версий R, T, U, и S, имеют 8 гальванически развязанных (оптронная развязка) цифровых входов, и 8 цифровых выходов (типа «сухой контакт»). Устройство TPU S220 I имеет только четыре цифровых входа и выхода (также гальванически развязанных). Весь ряд, кроме TPU B220 (функция недоступна), имеет 4 аналоговых входа для приема сигналов от трансформаторов тока. Для приема сигналов от трансформаторов напряжения, устройства TPU S220 U(S), TPU B220, и TPU M220 U, имеют по 4 аналоговых входа. Модуль TPU S220 T имеет только один аналоговый вход для данного назначения. В остальных модулях данная функция не предусмотрена. Существуют также 4 типа блоков расширения. Первыми тремя типами блоков расширения могут комплектоваться только устройства TPU S220 U(S), и TPU B220. Все четыре типа блоков расширения доступны только для устройства TPU M220. Блок №1 имеет 8 цифровых входов и 8 цифровых выходов, блок №2 – 16 цифровых выходов, блок №3 – 16 цифровых входов, блок №4 – 2 аналоговых входа (для сигналов DC), и 2 аналоговых выхода (для такого же типа сигналов), а также 6 входов для сигналов от датчиков напряжения резистивного типа. Различие в количестве входов и выходов объясняется, прежде всего, назначением каждого конкретного устройства.

Программируемая логика

Модули TPU220 являются полностью программируемыми в соответствии с международным стандартом МЭК 61131-3.

Протоколы связи

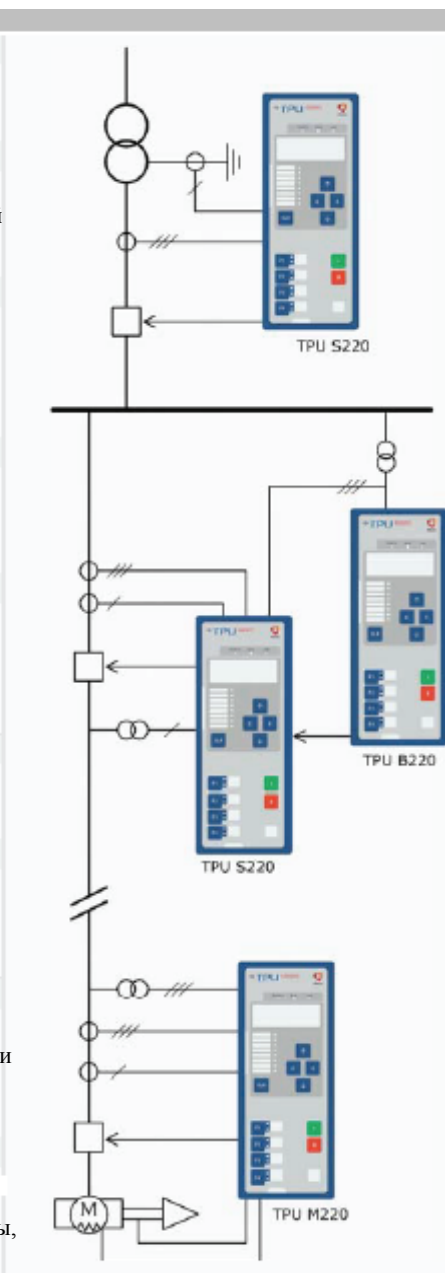
Устройство поддерживает следующие протоколы:

- МЭК 61850-8-1
- МЭК 60870-5-104, реализуются с помощью Ethernet (с возможностью резервирования);
- МЭК 60870-5-103;
- МЭК 60870-5-101;
- DNP 3.0;
- MODBUS;

Человеко-машинный интерфейс

Модуль обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом. На передней панели TPU220 расположен графический ЖК-дисплей, на котором отображаются следующие данные: меню настроек и записи, состояние оборудования, описание сигналов тревог (сигнализации), измерения и статическая информация. Функциональные клавиши позволяют задавать параметры, изменять различные настройки, а также непосредственно управлять устройствами.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

<p>TPU S220</p> <p>Защита линий/кабелей. Резервная защита трансформатора. Общая резервная защита.</p>	<p>TPU S220 - I Базовая версия: токовая защита фазы, токовая защита от замыкания на землю, тепловая защита.</p> <p>TPU S220 - R Токовая защита с АПВ. TPUS220 I, плюс: АПВ, токовая защита обратной последовательности.</p> <p>TPU S220 - T Токовая защита с расширенной защитой от замыканий на землю (ЗЗ). TPUS220 R, плюс: чувствительная защита от ЗЗ, направленная защита от ЗЗ, защита от перенапряжения на землю.</p> <p>TPU S220 - U Токовые направленные защиты с измерениями напряжения. TPUS220 T, плюс: токовая направленная защита фазы, защита от перенапряжения.</p> <p>TPU S220 - S Полная версия. TPUS220 U, плюс: проверка синхронизма, частотная защита, фиксатор ошибок.</p>	 <p>The diagram illustrates the connection of three TPU relays to a power system. At the top, a power line with a transformer and a switch is connected to a TPU S220 relay. Below this, the line continues to a TPU B220 relay, which is also connected to a switch. Further down, the line passes through another switch and is connected to a TPU M220 relay. The TPU M220 relay is connected to a motor (M) and a switch. The diagram shows the internal wiring and external connections for each relay, including the power supply and the protected equipment.</p>
<p>TPU B220</p> <p>Защита напряжения/частоты. Сброс нагрузки и восстановление.</p>	<p>TPU B220 - U Базовая версия. Защита напряжения Ограничение снижения напряжения</p> <p>TPU B220 - F Полная версия. TPU B220 U, плюс: частотная защита, автоматическая частотная разгрузка.</p>	
<p>TPU M220</p> <p>Защита двигателя</p>	<p>TPU M220 - I Защита двигателя с измерениями тока. Базовая версия: токовые защиты, защита от потери нагрузки, защита от заклинивания ротора, ограничение числа пусков.</p> <p>TPU M220 - U Защита двигателя с измерениями тока и напряжения. TPU M220-I, плюс: защита напряжения и частоты, защита от изменения коэффициента мощности.</p>	