

## РЗА

### ПРИМЕНЕНИЕ:

- Устройства АО «НИПОМ» предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений различных классов напряжения:
- 6-35 кВ,
- 110-220 кВ.



## ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

### Конструктивные особенности

- Экономически эффективное и универсальное для всех видов защит решение, выполненное с использованием типовых компонентов промышленной автоматизации, не зависящих от конкретного производителя, следствием чего является:
  - повышение надежности устройств защиты за счет использования надежного компонентного базиса промышленной автоматизации, обеспеченного усиленным контролем ведущих производителей вычислительной техники;
  - обеспечение масштабируемости и широкого развития программно-аппаратного обеспечения за счёт совместимости средств АСУ ТП различных производителей, кроссплатформенности программного обеспечения, взаимодействия с оборудованием ЦПС;
  - разработка архитектуры изделия с гибкой логикой, расширением функций защиты, настройкой под нужды конкретного заказчика без изменения конструкции терминала.
- Снижение эксплуатационных расходов, за счет универсальности ФИЭУ РЗА
- Снятие ограничений на производительность устройств, позволяющее использовать более точные алгоритмы, предъявляющие повышенные требования к вычислительным ресурсам ИЭУ

### Импортозамещение и кибербезопасность

- Возможность исполнения РЗА на отечественной программно-аппаратной платформе «Эльбрус», ключевые компоненты которой разработаны в России с применением импортозамещающих комплектующих
- Возможность исполнения РЗА в киберзащищенном исполнении (требования Федерального законодательства № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», вступившего в действие с 1 января 2018 г.)

### Особенности для реализации в составе ЦПС

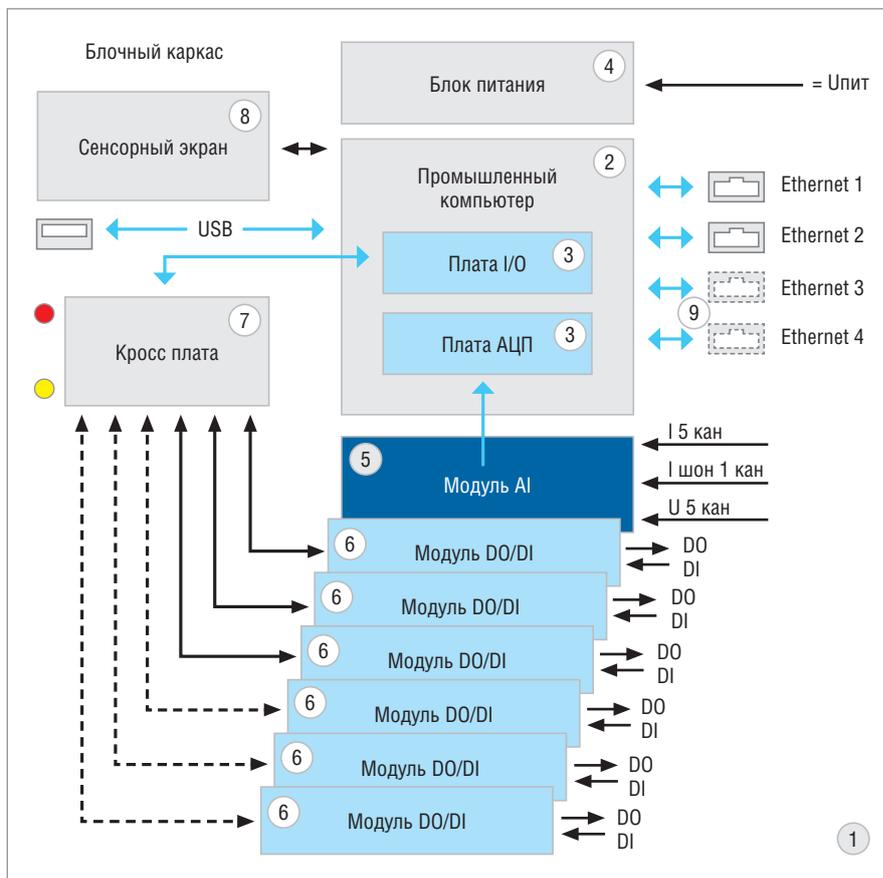
- Полное соответствие стандарту МЭК 61850, включая поддержку протоколов передачи данных GOOSE, MMS и SV, в том числе в соответствии с МЭК 61850-9-2LE и/или корпоративным профилем ПАО «ФСК ЕЭС»
- Готовность РЗА к эксплуатации в составе ЦПС децентрализованного и централизованного исполнения, построенных по стандарту МЭК 61850 и в соответствии с СТО 34.01-21-004-2019
- Возможность изменения конфигурации состава функций ИЭУ и/или их перераспределение между ИЭУ без замены аппаратной части
- Изменение групп уставок ИЭУ «на лету», без его предварительного вывода из работы и перезагрузки

### Особенности для реализации в составе традиционных подстанций

- Информативный и развитый человеко-машинный интерфейс устройства, выполненный на базе сенсорного ЖК-дисплея с возможностью адаптации под требования заказчика
- Достаточное количество дискретных входов и выходных реле (с возможностью расширения в сложных схемах), необходимых для реализации функций защиты, автоматики и управления присоединением
- Полное соответствие РЗА АО «НИПОМ» СТО ПАО «ФСК ЕЭС» «Технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА» 56947007 29.120.70.241-2017 (Заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети» № ИЗ-99/18 от 30.07.2018 г.)

## ОБЩАЯ СТРУКТУРА ТЕРМИНЛОВ

1. 19" кассеты блочной конструкции высотой 6U.
2. Промышленный компьютер с пассивным охлаждением.
3. Платы АЦП и платы ввода-вывода.
4. Блок питания с пассивным охлаждением.
5. Платы аналоговых измерений (модуль AI).
6. Платы дискретных входов/выходов (модуль DI/DO).
7. Объединительная кросс-плата.
8. Сенсорный экран.
9. Реализация в устройстве PRP/HSR



## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УСТРОЙСТВ

<b>БАЗОВОЕ</b>	Исполнение устройств на базе серийно выпускаемых микропроцессоров, наиболее подходящих для выполнения конкретной задачи с точки зрения производительности, что позволяет реализовать совершенные, но требующие больших вычислительных затрат алгоритмы цифровой обработки сигналов РЗА
<b>БЮДЖЕТНОЕ</b>	Исполнение без экрана
<b>КИБЕРБЕЗОПАСНОЕ</b>	Исполнение на отечественной доверительной платформе «ЭЛЬБРУС», ключевые компоненты которой разработаны в России: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ операционная система (ОС);</li> <li>✓ процессор (ЦП);</li> <li>✓ контроллер периферийных интерфейсов (КПИ);</li> <li>✓ базовая система ввода-вывода (BIOS)</li> </ul>
<b>ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ</b>	Совмещение требуемых функций защит смежного оборудования в рамках одного мощного вычислителя с одновременным применением резервирования на всех уровнях системы
<b>ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ</b>	Традиционное исполнение терминалов с применением одного вычислителя для защиты конкретного присоединения

\* Бюджетное исполнение терминала допускается, если это не противоречит требованиям эксплуатации (например, при установке на необслуживаемых подстанциях).

## РЗА 110–220 кВ

## ПРИМЕНЕНИЕ:

- Защита применяется для установки как на действующих, так и новых (реконструируемых) подстанциях 110-220 кВ, и отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к устройствам РЗА, включая соответствие стандарту МЭК 61850.



## КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Микропроцессорная защита выполняется в виде комплектных шкафов основных и резервных защит с установленными в них устройствами РЗА. Возможен вариант использования устройства РЗА для установки на панелях или в шкафах защит других производителей.

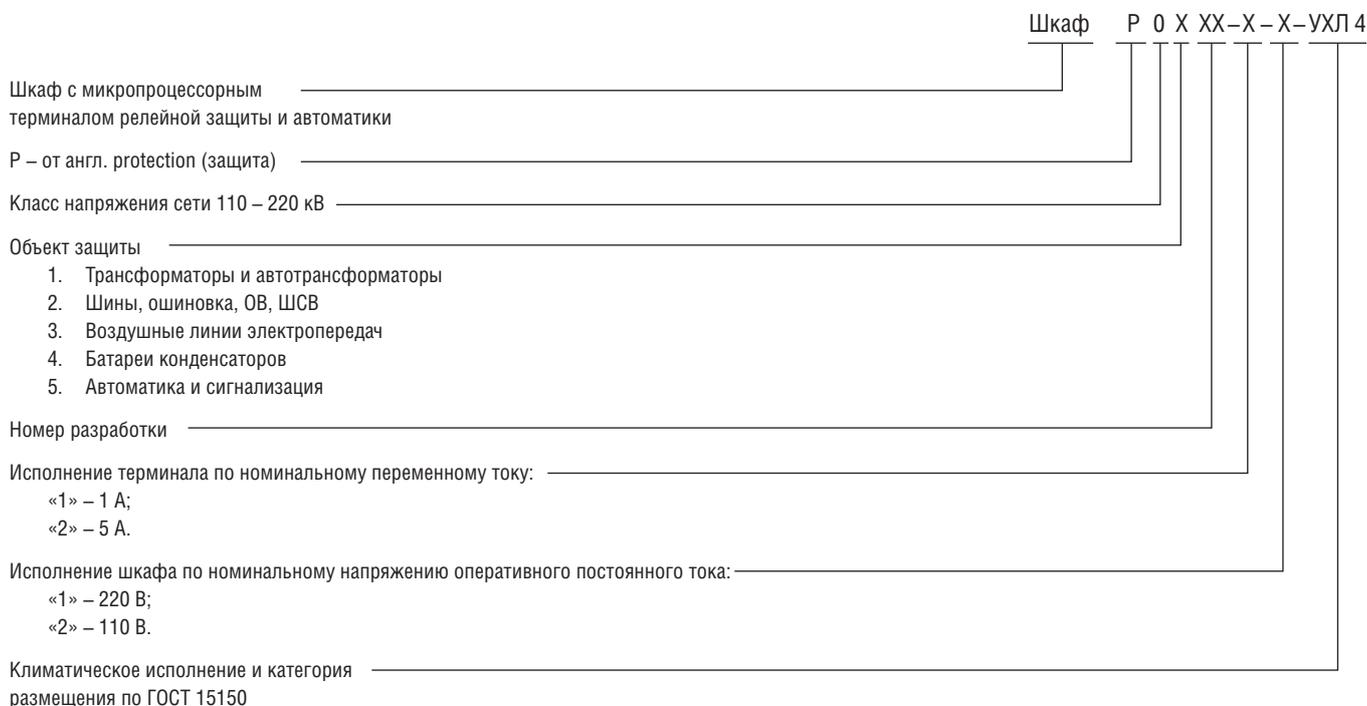
ВНЕШНИЙ ВИД  
УСТРОЙСТВА РЗА

- Индикация работы устройства
- USB-порт для подключения клавиатуры, флеш-памяти или манипулятора «мышь»
- Корпус 6U с возможностью установки в стойку 19"
- Цветной сенсорный дисплей 12"

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ ГРУППЫ ХАРАКТЕРИСТИК	ЗНАЧЕНИЕ
<b>Род тока источника питания</b>	AC / DC
<b>Номинальное напряжение источника питания, <math>U_{пит}</math>, В</b>	110 / 220
<b>Допустимое отклонение напряжения источника питания от номинала <math>U</math>, В</b>	0,8 ... 1,1 $U_{пит}$
<b>Характеристики входных аналоговых цепей</b>	
номинальное междуфазное напряжение переменного тока, $U_{ном}$ , В	100
номинальное фазное напряжение переменного тока, $U_{ном}$ , В	100/ $\sqrt{3}$
номинальный переменный ток, $I_{ном}$ , А	1 / 5
номинальная частота, $F_{ном}$ , Гц	50
<b>Мощность, потребляемая шкафом при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не более, В·А:</b>	
по цепям переменного напряжения, подключаемым ко вторичным обмоткам ТН, соединённым в «звезду» на фазу	1,0
по цепям переменного напряжения, подключаемым ко вторичным обмоткам ТН, соединённым в «разомкнутый треугольник»	1,0
по цепям переменного тока в симметричном режиме, при $I_{ном} = 1$ А, на фазу	1,0
по цепям переменного тока в симметричном режиме, при $I_{ном} = 5$ А, на фазу	2,5
по цепям напряжения оперативного постоянного тока в нормальном режиме (без учета цепей сигнализации)	120
по цепям напряжения оперативного постоянного тока в режиме срабатывания (без учета цепей сигнализации)	150
по цепям сигнализации в режиме срабатывания	20
<b>Максимальное количество дискретных входов</b>	66
<b>Максимальное количество дискретных выходов</b>	60
<b>Интерфейсы связи, шт.</b>	
USB 2.0	1
Ethernet	2 / 4
<b>Габаритные размеры (ШxГxВ), мм</b>	800x600x2200

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШКАФОВ



## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ РЗА

НАИМЕНОВАНИЕ	КОДИРОВКА
<b>ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРОВ И АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ</b>	
Основная защита автотрансформатора (АТ) с высшим напряжением 220 кВ	P0101
Защита ошиновки НН автотрансформатора (трансформатора)	P0102
Резервная защита автотрансформатора, автоматика управления выключателем	P0111
Резервная защита автотрансформатора	P0112
<b>ЗАЩИТА ШИН, ОШИНОВКИ ОВ, ШСВ</b>	
Дифференциальная защита сборных шин	P0201
Дифференциальная защита шин с ручной (автоматической) фиксацией присоединений	P0202
Дифференциальная защита ошиновки	P0210
Защита присоединения шиносоединительного выключателя, автоматика управления выключателем	P0230
Защита присоединения обходного выключателя, автоматика управления выключателем с трехфазным приводом	P0240
Защита присоединения обходного выключателя, автоматика управления выключателем с пофазным приводом	P0241
Защита присоединения обходного выключателя	P0242
<b>ЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ</b>	
Комплект ступенчатых защит (КСЗ)	P0301
Автоматика управления выключателем (АУВ)	P0310
КСЗ с АУВ	P0311
Дифференциальная защита линий с КСЗ	P0321
Защиты линий на основе обмена дискретными сигналами (дифференциально-фазная защита (ДФЗ), направленная защита с передачей блокирующих сигналов (НЗ) и направленная защита нулевой последовательности с блокировкой (НЗБ) с КСЗ	P0331
<b>ЗАЩИТА БАТАРЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ</b>	
Защита конденсаторной батареи с автоматикой управления выключателем	P0401
<b>АВТОМАТИКА И СИГНАЛИЗАЦИЯ</b>	
Противоаварийная автоматика блока генератор-трансформатор	P0501
Противоаварийная автоматика воздушной линии	P0511
Централизованная сигнализация	P0520

НАИМЕНОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ, СИГНАЛИЗАЦИИ, ЗАПИСИ, ИЗМЕРЕНИЙ	КОДИРОВКА МЭК 61850	ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРОВ И АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ				ЗАЩИТА ШИН И ОШИНОВКИ						ЗАЩИТА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ					ЗАЩИТА БК	АВТОМАТИКА И СИГНАЛИЗАЦИЯ			
		P0101	P0102	P0111	P0112	P0201	P0202	P0210	P230	P240	P241	P242	P0301	P0310	P0311	P0321	P0331	P0401	P0501	P0511	P0520
<b>ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ</b>																					
Автоматическая разгрузка при перегрузке по току	PTOC			+	+						+	+	+	+		+	+			+	
АЛАР	RPSB																		+	+	
АЛАР токовый	RPSB																				+
Блокировка при качаниях	RPSB			+	+					+	+	+	+		+	+	+				
Газовая защита	SIML	+		+	+																
Газовые защиты регулировочного трансформатора	SIML	+	+																		
Дистанционная защита	PDIS			+	+					+	+	+	+		+	+					
Дифференциальная защита БСК	PDIF																	+			
Дифференциальная защита линии	PDIF																		+		
Дифференциальная защита шин/ошиновки	PDIF					+	+	+													
Дифференциальная токовая защита АТ	PDIF	+																			
Дифференциальная токовая защита цепей стороны НН АТ (ДЗОНН)	PDIF		+																		
Дифференциально-фазная защита	RCPW																			+	
Защита минимального напряжения	PTUV																			+	
Защита от дуговых замыканий секций шин	RCBL	+	+																		
Защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима работы	RBCD			+	+				+		+				+	+			+	+	
Защита от перегрузки АТ	PTOC	+																			
Защита от перегрузки токами высших гармоник	PTTR																			+	
Защита от повышения напряжения	PTOV																			+	
Защита ТОУ	PTOC																				+
Логические защиты секций шин НН	PTOC	+	+																		
Максимальная токовая защита	PTOC			+	+				+	+	+	+	+		+	+			+	+	
Максимальная токовая защита стороны НН	PTOC	+	+																		
Направленная защита нулевой последовательности с блокировкой	RCPW																			+	
Направленная защита с передачей блокирующих сигналов	RCPW																			+	
Небалансная защита от внутренних повреждений БСК	PTOC																			+	
Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП)	PTOC			+	+					+	+	+	+		+	+					
Токовая ненаправленная защита нулевой последовательности (ТЗНП)	PTOC								+											+	+
Токовая отсечка (ТО)	PIOC			+	+					+	+	+	+		+	+				+	
<b>ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ</b>																					
Автоматика управления выключателем	CSWI			+		+	+	+	+	+	+				+	+			+	+	
АПВ	RREC	+	+	+					+	+	+				+	+			+		
АСН	PTUV																			+	
Блокировка/разблокировка включения выключателя	RCBL	+	+	+		+	+	+	+	+	+				+	+				+	
Индикация короткого замыкания	CALH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль исправности ТН	RVTS	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
Контроль исправности ТТ	RCCS			+		+	+	+							+	+			+	+	
Контроль синхронизма и наличия напряжения	RSYN			+					+	+	+				+	+					
Контроль технологических защит АТ	SPTR	+																			
Контроль технологических защит ЛР	SPTR	+	+																		
Контроль цепей отключения	STRC	+	+	+	+										+	+			+		
Логика отключения	PTRC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			+	+	
Свободно изменяемая логика	GAPC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Управление и контроль положения РПН АТ	YLTC	+	+																		
Управление и контроль положения РПН ЛР	YLTC		+																		
Управление и контроль системы охлаждения АТ	CCGR	+																			
Управление и контроль системы охлаждения ЛР	CCGR		+																		
УРОВ	RBRF	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФОЛ	CALH																				+
Центральная сигнализация на подстанции	CALH																				+
Самодиагностика	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>РЕГИСТРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ</b>																					
Пофазные измерения	MMXU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Журнал регистрации событий	MMXU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Регистратор аварийных событий	RDRE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Определение места повреждения	RFLO									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* Примечание: по желанию заказчика допускается расширение функций.