

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» августа 2021 г. № 1848

Регистрационный № 82736-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01

Назначение средства измерений

Терминалы противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01 (далее – терминалы) предназначены для измерений силы переменного и постоянного тока, напряжения переменного тока, частоты переменного тока и разности фаз в электрических сетях.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов основан на получении оцифрованных значений электрических сигналов посредством аналого-цифрового преобразования и приема по цифровым протоколам, расчете на основе полученных значений текущих параметров электрического режима, выполнении алгоритмов управления и выдаче данных по цифровым протоколам в режиме реального времени.

Конструктивно терминалы состоят из:

- терминала ТПА-01 (с набором модулей ввода аналоговых сигналов тока и напряжения, модулей ввода/вывода дискретных сигналов);
- преобразователей измерительных многофункциональных М-1 (до 12 штук).

Терминалы представляют собой промышленные, проектно-компонованные, программно-конфигурируемые, модульные средства измерений с функциями регистрации, хранения и выдачи результатов измерений по цифровым протоколам.

Терминалы могут устанавливаться в комплексы противоаварийной автоматики и релейной защиты МКПА-РЗ, общий вид которых представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов противоаварийной автоматики и релейной защиты МКПА-РЗ

Составными частями терминалов являются:

- модуль системный;
- модуль расширения;
- кросс-плата (объединительная плата);
- лицевая панель;
- модуль питания;
- модули аналогового ввода;
- модули дискретного ввода;
- модули сигнального дискретного вывода;
- модули комбинированные сигнального дискретного вывода и дискретного ввода;
- модуль управления выключателем (модуль АУВ).

Терминалы выполняют следующие основные функции:

- ввод дискретных и аналоговых сигналов;
- реализация управляющих воздействий;
- измерение параметров электрического режима;
- синхронизация системного времени;
- цифровой обмен данными;
- реализация функций назначения;
- дистанционное управление;
- регистрация и осциллографирование аварийных событий;
- ведение журнала событий;
- наличие интерфейса человек-машина;
- выполнение самодиагностики;
- формирование аварийно-предупредительной сигнализации и индикации;
- соблюдение требований информационной безопасности.

Терминалы выпускаются в модификациях, отличающихся видом лицевой панели, габаритными размерами и количеством посадочных мест для модулей ввода/вывода.

Структура условного обозначения модификаций терминалов:

ТПА-01-ХКХХ-ХХХХХ

Код лицевой панели:

- 1 – с индикаторами, без органов управления;
- 2 – с жидкокристаллическим индикатором;
- 3 – с графическим дисплеем.

Код конструктива:

- 28 – ширина×высота×глубина – 199×267×258 мм, 2 посадочных места для модулей ввода/вывода;
- 42 – ширина×высота×глубина – 270×267×258 мм, 5 посадочных мест для модулей ввода/вывода;
- 63 – ширина×высота×глубина – 381×267×258 мм, 9 посадочных мест для модулей ввода/вывода;
- 84 – ширина×высота×глубина – 483×267×258 мм, 13 посадочных мест для модулей ввода/вывода.

Код устанавливаемых модулей ввода/вывода в порядке следования слева направо с задней стороны:

- А – модуль ввода аналоговых сигналов на 4 канала напряжения переменного тока и 4 канала силы переменного тока ¹⁾;
- В – модуль ввода 8 аналоговых сигналов напряжения переменного тока ¹⁾;
- С – модуль ввода 8 аналоговых сигналов силы переменного тока ¹⁾;
- М – модуль ввода аналоговых сигналов на 5 каналов напряжения переменного тока и 3 канала силы переменного тока ¹⁾;
- Р – модуль ввода 8 аналоговых сигналов силы постоянного тока ¹⁾;
- Т – модуль ввода аналоговых сигналов на 3 канала напряжения переменного тока и 3 канала силы переменного тока, и на 2 канала силы постоянного тока ¹⁾;
- Д – модуль ввода 16 дискретных сигналов без режекции;
- Е – модуль ввода 16 дискретных сигналов с режекцией;
- F – модуль ввода 8 дискретных сигналов без режекции и вывода 8 дискретных сигналов;
- Г – модуль ввода 8 дискретных сигналов с режекцией и вывода 8 дискретных сигналов;
- О – модуль вывода на 16 сигнальных дискретных выходов на электромеханических реле;
- Н – модуль вывода на 16 сигнальных дискретных выходов на твердотельных реле;
- И – модуль управления выключателем на 3 дискретных выхода на твердотельных реле;
- U – модуль расширения ²⁾;
- n – модуль не установлен.

¹⁾ Модули типа «А», «В», «С», «М», «Р», «Т» устанавливаются только в самые правые посадочные места в количестве:

- до двух в конструктиве 28;
- до пяти в конструктивах 42, 63 и 84.

²⁾ Модуль типа «U» устанавливается только в самое левое посадочное место.

Заводской номер наносится любым технологическим способом на заднюю панель терминалов в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид терминалов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунках 2 – 5.2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование с нанесением знака поверки.

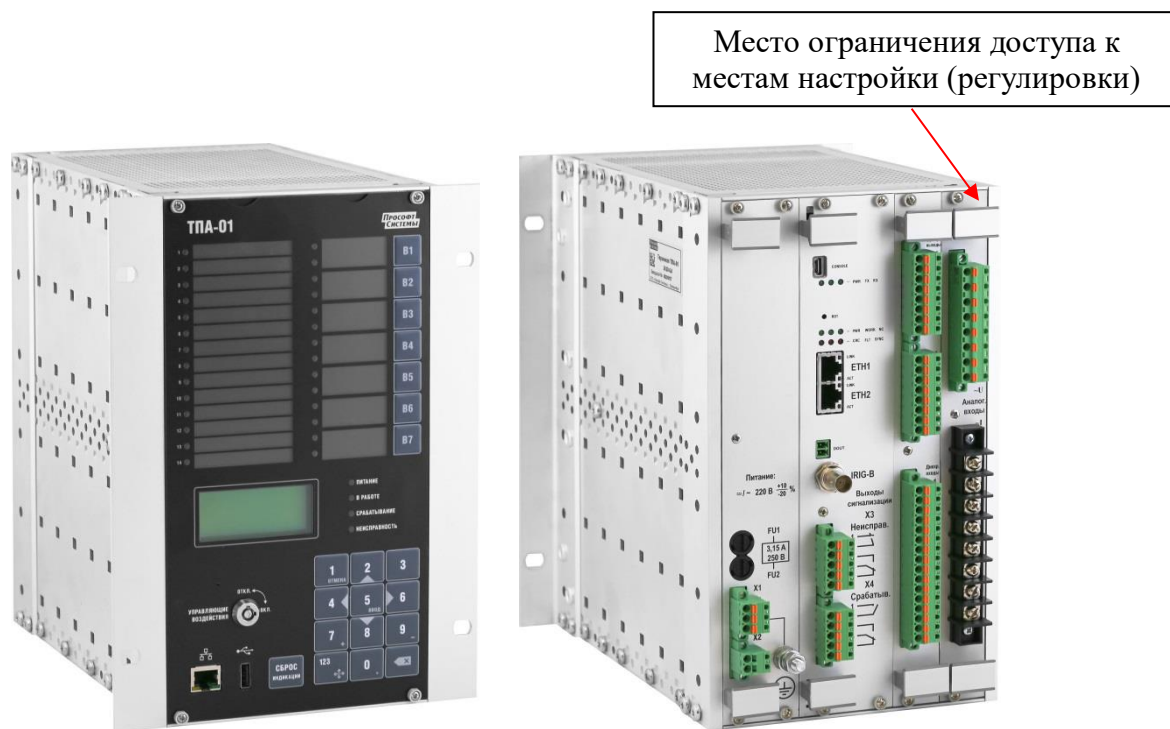


Рисунок 2 – Общий вид терминалов в конструктиве 28 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

Место ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 3 – Общий вид терминалов в конструктиве 42 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 4.1 – Передняя панель терминалов в конструктиве 63

Место ограничения доступа к местам
настройки (регулировки)

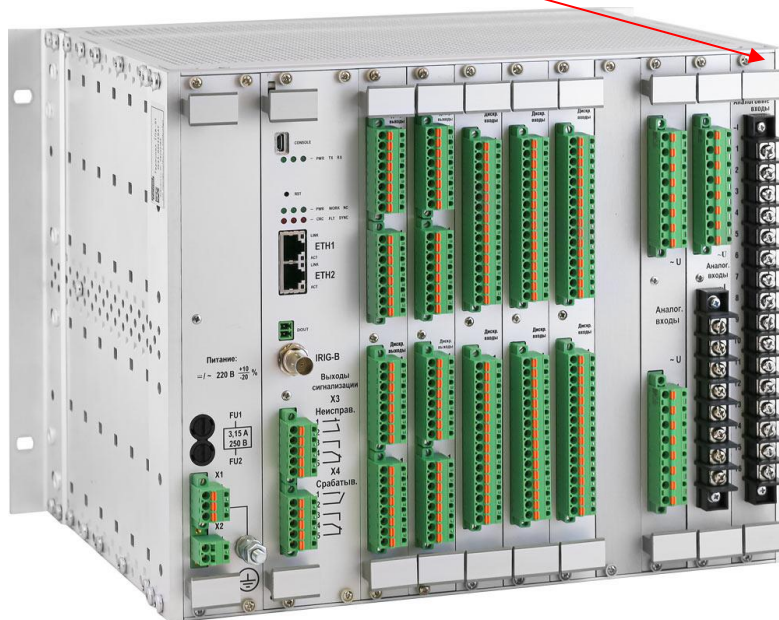


Рисунок 4.2 – Задняя панель терминалов в конструктиве 63 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 5.1 – Передняя панель терминалов в конструктиве 84

Место ограничения доступа к местам
настройки (регулировки)

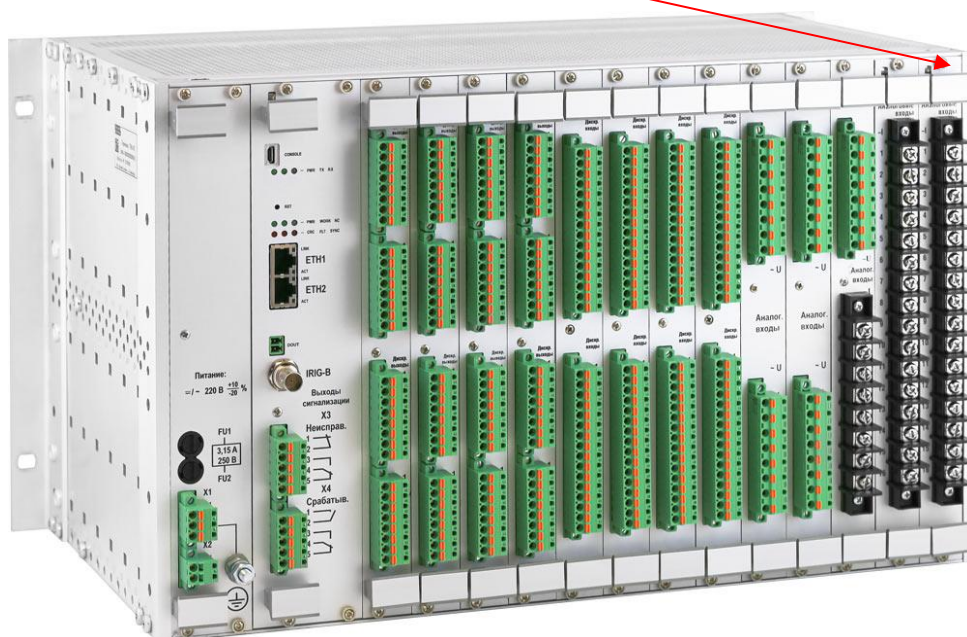


Рисунок 5.2 – Задняя панель терминалов в конструктиве 84 с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) терминалов делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики терминалов нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологически незначимая часть программного обеспечения допускает внесение только таких изменений и дополнений, которые не влияют на идентификационные данные метрологически значимой части.

Для просмотра данных и конфигурирования терминалов применяется внешнее ПО «DiCon», которое не является метрологически значимым и предназначено для внесения изменений и дополнений, настройки протоколов обмена данными не влияющих на метрологические характеристики терминалов.

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО терминалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	prosoft_rzpa
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

В качестве встроенного средства защиты информации ПО имеет в своем составе программный модуль «Апрель» версии 5.0.

Основные функции программного модуля «Апрель»:

– анализ всего входящего трафика по всем сетевым интерфейсам для обеспечения единого и контролируемого доступа к ресурсам терминалов;

- предоставление механизма для задания паролей и прав доступа пользователей;
- разграничение прав доступа к ресурсам терминалов, в том числе к настройкам метрологически значимой части ПО, с помощью авторизации пользователей;
- протоколирование в журнале событий любых попыток авторизации, успешных или неуспешных.

Программное обеспечение терминалов сохраняет в файле параметров настройки терминалов данные о дате и времени его последнего изменения.

Программное обеспечение терминалов поддерживает выполнение свободно программируемой логики.

Метрологические и технические характеристики

Терминалы имеют диапазоны показаний напряжения, силы переменного тока в диапазоне от 0 до нижнего предела диапазона измерений.

Пределы допускаемых погрешностей измерений характеристик переменного тока нормируются для основной гармоники с частотой в диапазоне от 45 до 55 Гц.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной (δ), абсолютной (Δ) погрешности измерений	Примечание
Сила постоянного тока	от -150 до +150 мА	$\Delta = \pm 0,45$ мА	–
Действующее значение напряжения переменного тока ¹⁾	(от 0,05 до 2,0)· U_n	$\delta = \pm 0,1$ %	U_n ³⁾ = 100 В
Действующее значение силы переменного тока	(от 0,04 до 0,1 включ.)· I_n	$\delta = \pm 1,0$ %	I_n ⁴⁾ = 1; 5 А
	(св. 0,1 до 2,0 включ.)· I_n	$\delta = \pm 0,1$ %	
	(св. 2 до 40 включ.)· I_n	$\delta = \pm 1,0$ %	
Частота переменного тока	от 45 до 55 Гц	$\Delta = \pm 0,01$ Гц	–
Разность фаз ²⁾	от 0° до 360°	$\Delta = \pm 0,3$ °	–

¹⁾ действующее значение фазного и линейного напряжения переменного тока;
²⁾ разность фаз синусоидальных сигналов на любых двух аналоговых входах;
³⁾ номинальное значение напряжения переменного тока;
⁴⁾ номинальное значение силы переменного тока.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 110 до 370 от 85 до 264 от 47 до 63
Потребляемая мощность, Вт, не более	75
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре +25 °С, % – высота над уровнем моря, м, не более	от +1 до +45 до 80 2000
Общее количество дискретных входов, не более	208

Наименование характеристики	Значение
Общее количество аналоговых входов, не более	40
Общее количество сигнальных дискретных выходов, не более	208
Общее количество дискретных выходов в цепях управления выключателем, не более	39
Поддерживаемые цифровые протоколы передачи данных	МЭК 61850-8-1 (GOOSE) МЭК 61850-8-1 (MMS) МЭК 61870-5-104
Отклонение шкалы системного времени от шкалы UTC при синхронизации по протоколам PTPv2 и IRIG-B, мкс	±1
Отклонение шкалы системного времени от шкалы UTC при совместной синхронизации по протоколам 1PPS и NTPv4 (SNTPv4), мс	±1
Отклонение шкалы системного времени от шкалы UTC при автономном хранении в течение 10 с, мс	±1
Время установления рабочего режима при подаче питания, с, не более	10
Допустимый режим работы	непрерывный
Среднее время наработки на отказ сменного элемента, ч	125000
Срок службы, лет	25
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: – конструктив 28 – конструктив 42 – конструктив 63 – конструктив 84	199×267×258 270×267×258 381×267×258 483×267×258
Масса, кг, не более	12

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель терминалов любым технологическим способом, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Терминал противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01	ПБКМ.421445.030	1 шт.
Преобразователи измерительные многофункциональные М-1	ПБКМ.411618.001	1 комплект ¹⁾
Ведомость эксплуатационной документации	ПБКМ.421445.030 ВЭ	1 экз.
Паспорт	ПБКМ.421445.030 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ПБКМ.421445.030 РЭ	1 экз.
Описания функций и алгоритмов противоаварийной автоматики и релейной защиты	-	1 комплект ²⁾
Руководство пользователя на программное обеспечение «DiCon»	ПБКМ.62.01.29.000-100 РП	1 экз.
USB-флеш-накопитель с программным обеспечением и документацией в электронном виде	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Запасные части и инструментальные принадлежности по Ведомости ЗИП	-	1 комплект ³⁾
¹⁾ Состав комплекта преобразователей определяется по согласованию с заказчиком. ²⁾ Состав комплекта определяется функциональным назначением терминала. ³⁾ Состав комплекта ЗИП определяется по согласованию с заказчиком.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к терминалам противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

ГОСТ Р 55105-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования»

ПБКМ.421445.030 ТУ «Терминалы противоаварийной автоматики и релейной защиты ТПА-01. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)

Адрес деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, 37

Место нахождения и адрес юридического лица: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

ИНН 6660149600

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

