

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства защиты и автоматики комплектные TOP 200

Назначение средства измерений

Устройства защиты и автоматики комплектные TOP 200 (далее - терминалы, устройства) предназначены для измерений действующих значений напряжения и силы переменного тока, коэффициента мощности, частоты переменного тока, регистрации, хранения и анализа информации.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов основан на измерении и преобразовании аналоговых сигналов в цифровые коды, их цифровой обработке и отображении результатов на дисплее и передаче результатов измерений по цифровым интерфейсам связи в систему мониторинга и автоматизированную систему управления (АСУ) электрической подстанции или станции более высокого уровня.

Терминалы выполнены на микропроцессорной элементной базе и используются для выполнения функций релейной защиты и автоматики (РЗА), управления, сигнализации, измерения и диагностики различных типов энергетических объектов на электрических подстанциях и станциях с напряжением от 6 до 35 кВ. В зависимости от вида защищаемого присоединения в терминалы записывается соответствующее программное обеспечение, которое обеспечивает выполнение необходимых функций. Терминалы имеет свободно конфигурируемую логику, применение которой позволяет модифицировать типовые функциональные логические схемы, учитывая специфику защищаемого объекта и назначение устройства.

Терминалы могут быть интегрированы в состав системы мониторинга и АСУ по цифровым линиям связи. В составе устройства реализована поддержка стандартных международных протоколов Modbus, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, а также стандарта МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE).

Терминалы комплектуются унифицированными блоками. В состав терминалов входят: блок логики, блок питания, блок(и) трансформаторов, блоки дискретных входов и выходов, блок индикации и управления, блок связи, объединительная плата и кассета. В терминалах предусмотрена возможность установки до двух блоков промежуточных трансформаторов (комплектов входных аналоговых цепей):

- Блок 1 подключается к вторичным обмоткам защиты измерительных трансформаторов тока/напряжения;
- Блок 2 подключается к вторичным обмоткам измерений трансформаторов тока/напряжения.

В зависимости от предполагаемого места установки терминала предусмотрены два конструктивных исполнения с различными способами монтажа: с задним либо передним присоединением проводников.

Исполнение с задним присоединением проводников применяется при размещении терминала на двери релейного отсека ячейки комплексного разделительного устройства (далее - КРУ) или на передней панели шкафа защиты.

Исполнение с передним присоединением проводников применяется при установке терминала на заднюю стенку релейного отсека КРУ. Для местной сигнализации и управления используется выносной пульт типа ВПТ установленный на двери отсека или в любом удобном месте и соединенный с основным блоком кабелем связи.

Терминалы выпускаются в различных модификациях, отличающихся функциональным назначением:

- TOP 200 Л – защита и автоматика линий;
- TOP 200 В – защита и автоматика рабочего ввода;

Программное обеспечение

В терминалах используется программное обеспечение (далее – ПО), являющееся метрологически значимым и решающее задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

ПО терминалов хранится в микросхемах энергонезависимой памяти, запаянных на печатной плате блока логики. Конструкция терминалов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО терминалов

Идентификационные данные ПО	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	Значения
Идентификационное наименование ПО	Host firmware version (CPU fw)	ASW firmware version (CPU asw)
Номер версии ПО	не ниже 1.06_A	не ниже 1.38_A+1.51_A

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Защита ПО от несанкционированного доступа и предотвращения от записи переменных или внесения активных команд обеспечивается паролем.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики терминалов, указанные в таблице 2, нормированы с учетом используемого комплекта входных аналоговых цепей. Номинальные параметры и основные технические характеристики терминалов приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Входные аналоговые цепи релейной защиты и автоматики (РЗА)	
Диапазон измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, В	от 5 до 120
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 49,6 до 50,4 включ. Гц, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока от изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении действующего значения напряжения переменного тока, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока от изменения частоты в диапазонах от 45 до 49,6 не включ. Гц и свыше 50,4 до 55 Гц при измерении действующего значения напряжения переменного тока, %	±3
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, А: – для исполнения входа 1 А – для исполнения входа 5 А	от 0,05 до 1,2 от 0,25 до 6
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне частот от 49,6 до 50,4 включ. Гц, %	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне частот от 49,6 до 50,4 включ. Гц от изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении действующего значения силы переменного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от изменения частоты в диапазонах от 45 до 49,6 не включ. Гц и свыше 50,4 до 55 Гц при измерении действующего значения силы переменного тока, %	±3
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 40 до 70
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты сети, Гц	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений частоты сети, вызванной отклонением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур относительно нормальной температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений, Гц	±0,01
Входные аналоговые цепи измерений	
Диапазон измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, В	от 5 до 120
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 49,6 до 50,4 включ. Гц, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности напряжения переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц от изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении действующего значения напряжения переменного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения напряжения переменного от изменения частоты в диапазонах от 45 до 49,6 не включ. Гц и свыше 50,4 до 55 Гц при измерении действующего значения напряжения переменного тока, %	±0,2
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, А	от 0,05 до 6
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне частот от 49,6 до 50,4 включ. Гц, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц от изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении действующего значения силы переменного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений действующего значения силы переменного тока от изменения частоты в диапазонах от 45 до 49,6 не включ. Гц и свыше 50,4 до 55 Гц при измерении действующего значения силы переменного тока, %	±0,2
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 40 до 70

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока от изменения температуры на каждые ±10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении частоты, Гц	±0,001
Диапазон измерений коэффициента активной мощности	от -1 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений коэффициента активной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений коэффициента активной мощности от изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от нормальной при измерении коэффициента активной мощности, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности от изменения частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц при измерении коэффициента активной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности измерений активной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности активной фазной и суммарной мощности от изменения температуры на каждые 10 °С в пределах рабочих условий от нормальной при измерении активной фазной и суммарной мощности, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц при измерении активной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения коэффициента активной мощности в диапазонах от -1,0 до -0,5 и от 0,5 до 1 при измерении активной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности измерений реактивной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С от нормальной при измерении реактивной фазной и суммарной мощности, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц при измерении реактивной фазной и суммарной мощности, %	±0,5

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения коэффициента активной мощности в диапазоне от -0,5 до 0,5 при измерении реактивной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности измерений полной фазной и суммарной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С от нормальной при измерении полной фазной и суммарной мощности, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазной мощности $U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$) погрешности от изменения частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц при измерении полной фазной и суммарной мощности, %	±0,5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1 или 5
Номинальное значение напряжения переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	57,7 или 100
Номинальное значение частоты переменного тока $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Параметры электрического питания, $U_{\text{пит}}$, В (номинальное напряжение оперативного постоянного тока, переменного тока частотой 50 Гц или выпрямленного переменного тока)	110 или 220
Потребляемая мощность: – по цепям переменного тока/напряжения на одну фазу, В·А, не более	0,5
– по цепям оперативного питания в дежурном режиме, Вт, не более	8
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: – с лицевой панели	IP 54
– с задней стороны	IP 20
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ 3.1
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– номинальное значение напряжения оперативного тока, В	220
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +55
– относительная влажность, %	до 90
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм, не более: – исполнение с передним присоединением проводников	273×276×197
– исполнение с задним присоединением проводников	269,5×278×197
Масса, кг, не более	8
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	125 000

Знак утверждения типа

наносится методом наклейки на заднюю панель терминала и типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство защиты и автоматики комплектное	ТОР 200	1 шт.
Выносной пульт с кабелем связи (только для терминалов переднего присоединения)	ВПТ-01	1 шт.
Комплект соединителей для подключения к цепям вторичной коммутации и крепежа	-	1 ком.
Руководство по эксплуатации	АИПБ.656122.025 РЭ1	1 экз.
Паспорт	АИПБ.656122.025 ПС	1 экз.
Кабель	USB2.0	1 шт.
Согласующее устройство (кабель связи для подключения к ПК)	-	1 шт.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-204-18	1 экз.
Электронный носитель с программным обеспечением и документацией	-	1 ком.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-204-18 «Устройства защиты и автоматики комплектные ТОР 200. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ» 06.12.2018 г.

Основное средство поверки:

- установка поверочная универсальная УППУ-МЭ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57346-14.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на паспорт в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам защиты и автоматики типа ТОР 200

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

ТУ 3433-010-54080722-2006 «Устройства защиты и автоматики комплектные ТОР». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Релематика» (ООО «Релематика»)
ИНН 2129041046
Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, проспект Ивана Яковлева, д. 1
Телефон: +7 (8352) 24-06-50
Факс: +7 (8352) 24-02-43
E-mail: info@relematika.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.