

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы защиты и автоматики типа TOP 300

Назначение средства измерений

Терминалы защиты и автоматики типа TOP 300 (далее - терминалы) предназначены для измерений действующих значений напряжения и силы переменного тока, силы постоянного тока, коэффициента мощности, частоты, регистрации, хранения и анализа информации о процессах, предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям в электрических сетях, организации информационно-измерительных систем, функций релейной защиты, управления, автоматики, сигнализации, измерений и диагностики энергетических объектов.

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 (или) 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 могут использоваться для выполнения функций релейной защиты и автоматики (РЗА), управления, сигнализации, измерений и диагностики различных типов энергетических объектов на электрических подстанциях и станциях с напряжением от 6 до 750 кВ. В зависимости от вида защищаемого присоединения в терминалы записываются соответствующее программное обеспечение, которое и обеспечивает выполнение необходимых функций. Терминалы имеют 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 более высокого уровня, для интеграции терминалов в которые в составе устройства предусмотрены различные протоколы, в том числе протокол IEC 61850-8-1 (MMS, GOOSE). Также реализован протокол IEC 61850-9-2 для подключения устройства к «цифровым» трансформаторам тока и напряжения.

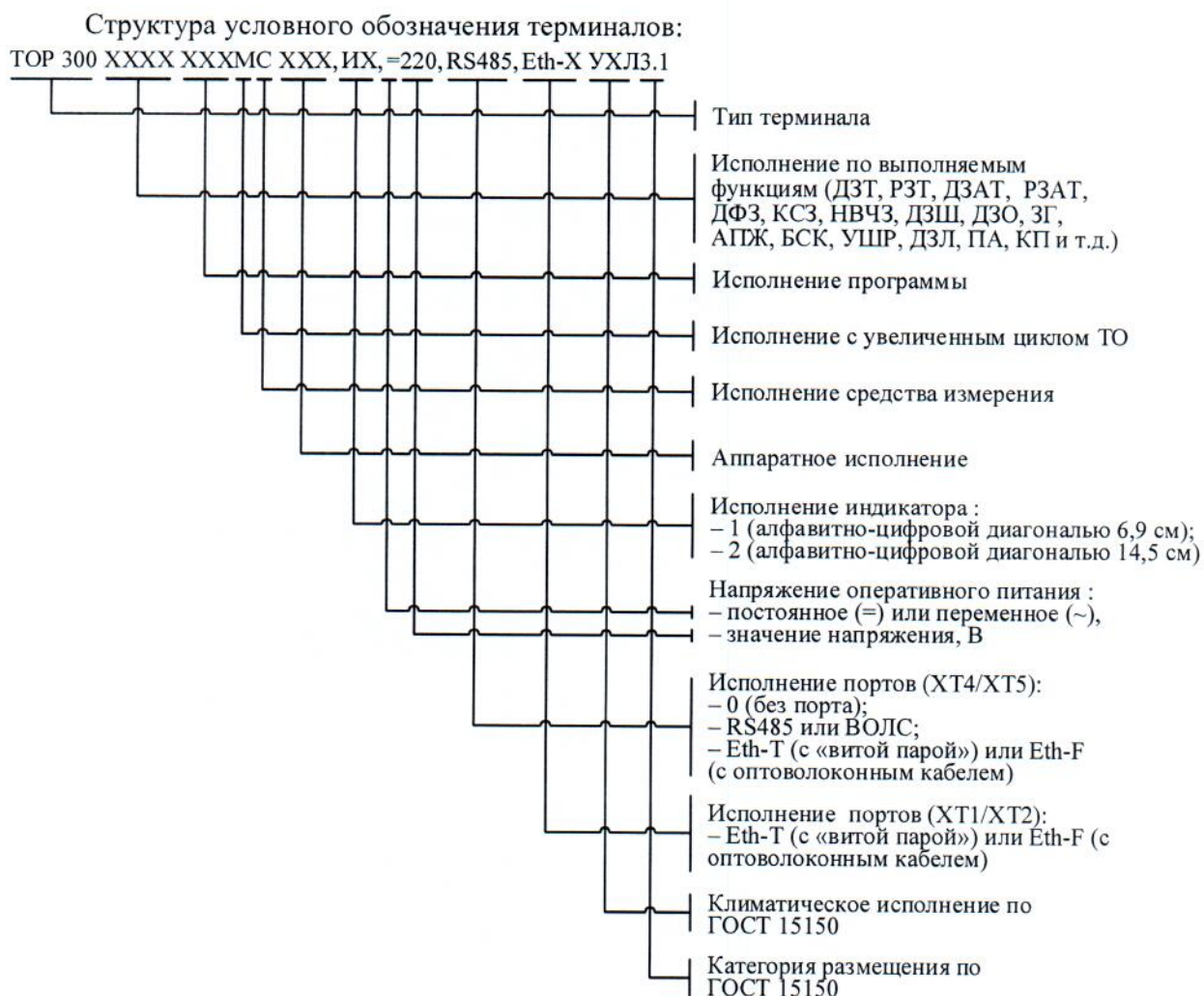
Терминалы комплектуются унифицированными блоками. В состав терминалов входят: блок логики, блок питания, блок(и) трансформаторов, блок(и) дискретных входов и выходов, блок индикации и управления, блок(и) связи, объединительная плата и кассета. Терминал выполнен на базе 19" кассеты и в зависимости от исполнения может иметь конструктив в размере 1/4, 1/2, 3/4 и 1/1. В зависимости от размера кассеты терминалы имеют различный набор блоков:

- для конструктива 1/4: один блок трансформаторов и один блок дискретных входов/выходов;
- для конструктива 1/2: один блок трансформаторов и четыре блока дискретных входов/выходов;
- для конструктива 3/4: до двух блоков трансформаторов и до шести блоков дискретных входов/выходов;
- для конструктива 1/1: до двух блоков трансформаторов и до 11 блоков дискретных входов/выходов.

Терминалы могут иметь различные функциональные исполнения:

- TOP 300 КСЗ - резервные защиты и автоматика линии электропередачи,
- TOP 300 ДЗЛ - продольная дифференциальная защита линии электропередачи,

- ТОР 300 ДФЗ - дифференциально-фазная защита линии электропередачи,
- ТОР 300 НВЧЗ - направленная высокочастотная защита линии электропередачи,
- ТОР 300 АУВ - автоматика управления выключателем,
- ТОР 300 ДЗАТ - основные защиты и автоматика автотрансформатора,
- ТОР 300 РЗАТ - резервные защиты и автоматика автотрансформатора,
- ТОР 300 ДЗТ - основные защиты и автоматика трансформатора,
- ТОР 300 РЗТ - резервные защиты и автоматика трансформатора,
- ТОР 300 БСК - защита и автоматика батареи статических конденсаторов,
- ТОР 300 ШР - защита и автоматика шунтирующего реактора,
- ТОР 300 ДЗШ - защита шин,
- ТОР 300 ДЗО - защита ошиновки,
- ТОР 300 ЗГ - защита синхронного генератора,
- ТОР 300 ПА - противоаварийная автоматика,
- ТОР 300 РАС - регистратор аварийных режимов,
- ТОР 300 КП - контроллер присоединения.



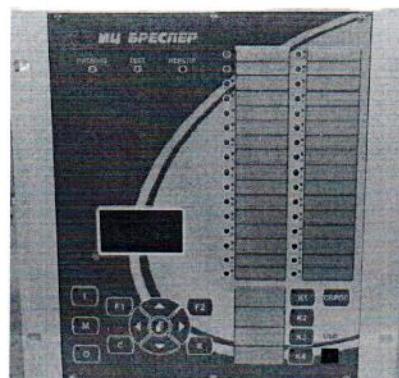
Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

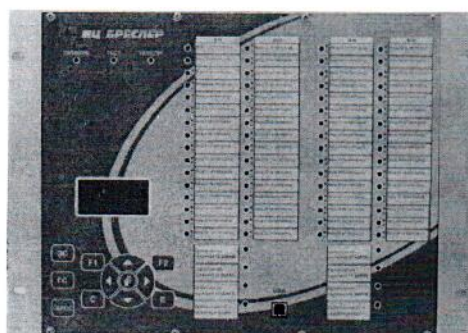
Для защиты от несанкционированного доступа к внутренним частям производится пломбирование терминалов специальными клейкими этикетками, разрушающимися при вскрытии.



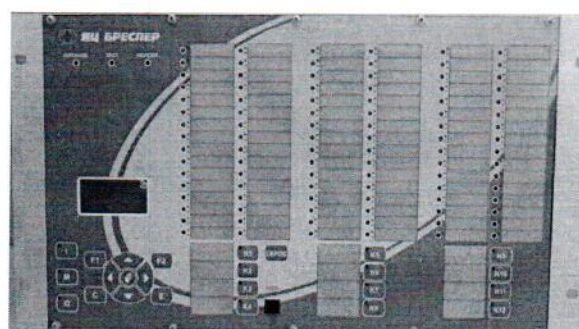
1/4 конструктив



1/2 конструктив



3/4 конструктив



1/1 конструктив

Рисунок 1 - Общий вид терминалов ТОР 300

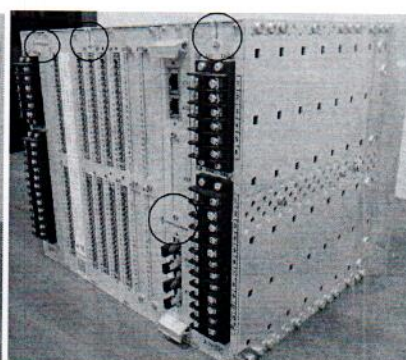
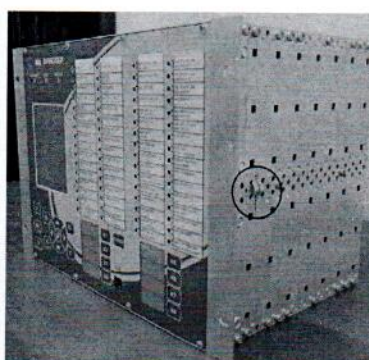
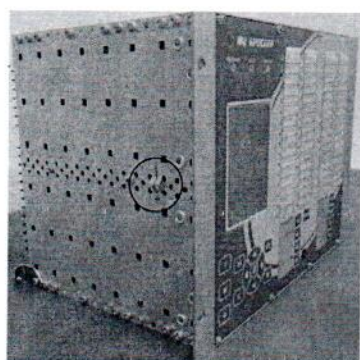


Рисунок 2 - Места пломбировок терминалов (места пломбировок отмечены кругом)

Программное обеспечение

В терминалах используется программное обеспечение (далее - ПО), 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. Конструкция терминалов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения терминалов

Идентификационные данные ПО	Значения	
Идентификационное наименование ПО	CPU fw	DSP fw
Номер версии ПО	не ниже 2.14.3_A	не ниже 1.60.2_A
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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 ПО терминала. Технические характеристики терминалов приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Терминалы TOP 300	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 1 до 140
Диапазон измерений силы переменного тока, А: для исполнения входа 1 А для исполнения входа 5 А	от 0,04 до 60 от 0,2 до 300
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 40 до 70
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока, %, для диапазонов: от 0,04 до 60 А от 0,2 до 300 А	± 1 ± 1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры в диапазоне рабочих температур, от пределов допускаемой основной погрешности, %, при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока	± 5 ± 5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности от изменения частоты в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц, от пределов допускаемой основной погрешности, %, при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока	± 3 ± 3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры в диапазоне рабочих температур при измерении частоты, Гц	$\pm 0,01$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Терминалы TOP 300 КП	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 5 до 120
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0,01 до 60,00
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 40 до 70
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от -5 до +5 от -20 до +20 от 0 до +5 от 0 до +20 от +4 до +20
Диапазон измерений коэффициента активной мощности	от -1 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока (приведенной к $I_{ном}$), %, при измерении в диапазоне: (от 0,01 до 1,2)· $I_{ном}$	±0,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений действующего значения напряжения переменного тока (приведенной к $U_{ном}$), %, при измерении в диапазоне: (от 0,05 до 1,2)· $U_{ном}$	±0,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений при токе (от 0,05 до 1,2)· $I_{ном}$ и напряжении (от 0,05 до 1,2)· $U_{ном}$ (приведенной к номинальному значению фазной мощности $U_{ном} \cdot I_{ном} / \sqrt{3}$ или суммарной мощности $\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$), %: мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной, мощности полной фазной и суммарной	±0,5 ±0,5 ±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений коэффициента активной мощности (приведенной к максимальному значению 1,0) при токе (от 0,05 до 1,2)· $I_{ном}$ и напряжении (от 0,05 до 1,2)· $U_{ном}$, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	±0,01
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока (приведенной к максимальному значению диапазона измерений), %, для диапазонов измерений: от - 5 до + 5 мА, от 0 до + 5 мА от - 20 до + 20 мА, от 0 до + 20 мА, от + 4 до + 20 мА	±0,2 ±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменений температуры на каждые ±10 °С от нормальной, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока, мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной, мощности полной фазной и суммарной, коэффициента активной мощности, силы постоянного тока (от -5 до +5, от 0 до +5 мА) силы постоянного тока (от -20 до +20, от 0 до +20, от +4 до +20 мА)	±0,10 ±0,10 ±0,20 ±0,20 ±0,20 ±0,20 ±0,20 ±0,05

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменений температуры на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ от нормальной при измерении частоты, Гц	$\pm 0,001$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменений частоты входного сигнала в диапазоне от 45 до 55 Гц, в долях от пределов допускаемой основной погрешности при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока, мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной, мощности полной фазной и суммарной, коэффициента активной мощности	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменений коэффициента активной мощности в диапазоне от $\pm 0,5$ до 1,0, в долях от пределов допускаемой основной погрешности при измерении: мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности изменений при воздействии предельно допустимой повышенной влажности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока, мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной, мощности полной фазной и суммарной, коэффициента активной мощности, силы постоянного тока (от -5 до +5, от 0 до +5 мА), силы постоянного тока (от -20 до +20, от 0 до +20, от +4 до +20 мА)	$\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности изменений при воздействии предельно допустимой влажности при измерении частоты, Гц	$\pm 0,001$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности изменений при воздействии внешнего однородного постоянного или переменного (с частотой сети) магнитного поля, в долях от пределов допускаемой основной погрешности при измерении: напряжения переменного тока, силы переменного тока, мощности активной фазной и суммарной, мощности реактивной фазной и суммарной, мощности полной фазной и суммарной, коэффициента активной мощности, силы постоянного тока (от -5 до +5, от 0 до +5 мА), силы постоянного тока (от -20 до +20, от 0 до +20, от +4 до +20 мА)	$\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,20$ $\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности изменений при воздействии внешнего однородного постоянного или переменного (с частотой сети) магнитного поля при самом неблагоприятном направлении и фазе при измерении частоты, Гц	$\pm 0,001$

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный переменный ток $I_{\text{ном}}$, А	1 или 5
Номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	100 или $100/\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Параметры электрического питания, $U_{\text{пит}}$, В (номинальное напряжение оперативного постоянного, переменного или выпрямленного переменного тока)	110 или 220
Оболочка терминала имеет степень защиты: - с лицевой панели - с задней стороны	IP 40 (IP54) IP 20
Вид климатического исполнения и категория размещения	УХЛ 3.1 (О4)
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +55
Габаритные размеры, высота×ширина×глубина, мм, не более: - конструктив 1/4 - конструктив 1/2 - конструктив 3/4 - конструктив 1/1	265,9×198,1×260,4 265,9×269,2×260,4 265,9×375,9×260,4 265,9×482,6×260,4
Масса, кг, не более - конструктив 1/4 - конструктив 1/2 - конструктив 3/4 - конструктив 1/1	7 10 13 15,5
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	125000

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
Терминал	ТОР 300	1 шт.
Комплект соединителей для подключения к цепям вторичной коммутации	-	1 ком.
Руководство по эксплуатации	АИПБ.656122.011 РЭ1	1 экз.
Паспорт	АИПБ.656122.011 ПС	1 экз.
Кабель	USB2.0 A-B	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-088- 2016	1 экз.
Диск с программным обеспечением и документацией	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-088-2016 «Терминалы защиты и автоматики типа ТОР 300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 29 сентября 2016 г.

Основные средства поверки:

- Комплекс программно-технический измерительный Ретом-71 (Рег. № 63956-16);
- Переносной программируемый источник тока и напряжения Энергоформа 3.3 (Рег. № 29123-05);
- Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1KM (Рег. № 52854-13);
- Преобразователь-калибратор постоянного тока, напряжения ПТНЧ (Рег. № 34892-07);
- Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-815 (Рег. № 46633-11)
- Мегомметры MEG 1000 (Рег. № 26706-04).

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 терминалам защиты и автоматики типа TOP 300

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 3433-023-54080722-2012 Терминал защиты и автоматики типа TOP 300. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Релематика» (ООО «Релематика»)
ИНН 2129041046

Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, проспект Ивана Яковлева, дом 1
Телефон: +7 (8352) 24-06-50; Факс: + 7 (8352) 24-02-43
E-mail: info@ic-bresler.ru, info@relematika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77; Факс: + 7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru; Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Директор БелГИМ



М.п.

В.Л. Гуревич

« ____ » _____ 2021 г.