



ООО «Электронные технологии»

28.99.39.190

**СТАНЦИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ
«ТВЕРЦА - 900»**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЛНЦА.435211.015-01РЭ

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и правильной эксплуатации станций катодной защиты (СКЗ) «ТВЕРЦА-900».

К монтажу, технической эксплуатации и техническому обслуживанию СКЗ может быть допущен аттестованный персонал специализированных организаций, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Действие данного руководства по эксплуатации распространяется на все модификации СКЗ «ТВЕРЦА-900» выпускаемые компанией ООО «Электронные технологии».

Компания-производитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие основные характеристики в конструкцию изделия без дополнительного уведомления.

Изображения на рисунках могут незначительно отличаться от изделия.

Оглавление

1 Описание и работа	4
1.1 Назначение СКЗ	4
1.2 Технические характеристики СКЗ.....	5
1.3 Состав изделия	6
1.3 Устройство и работа СКЗ	13
1.3.1.2 Устройство СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ...	16
ШМ-01, ШМ-02.	16
1.3.1.3 Устройство и отличительные особенности исполнения СКЗ«Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-03, ШМ-04.....	17
1.3.1.4 Работы со сторонней телеметрией (RS-485).....	17
1.3.2 Работа СКЗ.....	18
1.4 Маркировка	19
1.4.1 Маркировка силового преобразователя	19
1.4.2 Маркировка шкафа.....	20
1.5 Упаковка	20
2 Использование по назначению	20
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	21
2.2 Подготовка СКЗ к использованию	21
2.3 Включение и установка режима работы станции	23
2.4 Перевод СКЗ в подчиненный режим	25
2.5 Режим стабилизации тока.....	25
2.6 Режим стабилизации защитного потенциала.....	26
2.7 Нештатные режимы работы СКЗ	26
2.7.2 Перевод СКЗ в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» и ввод начальных значений счетчика электроэнергии.	27
2.8 Рекомендации по организации GSM связи.....	28
2.9 Контроль наличия сети 220В	29
3 Техническое обслуживание	29
4 Хранение, консервация и расконсервация.....	31
5 Транспортирование	31
Приложение А Чертежи оснований шкафов ШМ	32
Приложение Б Установки номиналов шунтов	35

1 Описание и работа

1.1 Назначение СКЗ

Станция катодной защиты «Тверца-900» и ее модификации предназначена для непрерывной электрохимической защиты подземных металлических сооружений от почвенной коррозии.

СКЗ обеспечивает возможность как ручного, так и дистанционного управления и получения информации через встроенный GSM-модем (CSD, SMS, GPRS) или проводные линии связи RS-485.

СКЗ рассчитана на круглосуточную работу и относится к восстанавливаемым, обслуживаемым изделиям.

СКЗ в соответствии с ГОСТ 52931-2008 является изделием третьего порядка, и по устойчивости к воздействию температуры относится к группе исполнения У1.

СКЗ по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствует классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Конструкция СКЗ обеспечивает степень защиты IP34 от проникновения внешних твердых предметов в соответствии с ГОСТ 14254-96.

СКЗ выдерживает долговременные режимы короткого замыкания и обрыва нагрузки.

Силовые преобразователи Тверца-900 (ЛНЦА.435211.011), используемые в СКЗ, являются изделиями второго порядка по ГОСТ 52931-2008.

1.2 Технические характеристики СКЗ

Технические характеристики СКЗ «Тверца-900» в различных модификациях шкафов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение					
1	2					
Модификация шкафа	ШМ-01		ШМ-02		ШМ-03	ШМ-04
Выходная мощность, кВт	0,6	0,9	1,2	1,8	2,7	4,5
Максимальное количество силовых преобразователей	1	1	2	2	3	5
Высота не более, м	0,70	0,70	0,90	0,90	1,15	1,15
Ширина не более, м	0,51	0,51	0,51	0,51	0,59	0,9
Глубина не более, м	0,55	0,55	0,55	0,55	0,44	0,44
Масса станции, не более, кг	50	50	65	65	75	125
Диапазон регулировки выходного тока СКЗ, А	0-10	0-15	0-20	0-30	0-45	0-75
Напряжение сети электропитания, В	175-253					
Частота сети электропитания, Гц	49-51					
КПД при напряжении сети 220В не менее, %	88					
Коэффициент мощности, не менее, %	90					
Диапазон изменения выходного напряжения, В	0-62					

1	2
Точность поддержания выходного тока, %	± 2
Точность поддержания защитного потенциала, %	± 2
Погрешность контроля выходного напряжения, %	$\pm 1^*$
Абсолютная погрешность измерения выходного тока преобразователя мощности при температуре 20°C, А	$\pm 0,15$
Абсолютная погрешность измерения потенциала при температуре 20°C, мВ	± 10
Входное сопротивление станции в цепи измерения защитного потенциала, МОм	10
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °C	от -45 до +45

* применительно к модулю телеметрии «Тверца-ТМ»

1.3 Состав изделия

СКЗ состоит из одного или нескольких силовых преобразователей «Тверца-900» и шкафа, в котором они располагаются. Дополнительно в шкаф могут устанавливаться блок бесперебойного питания (ББП-20), блок защиты от перенапряжений по выходу (Протект-В) или устройство дополнительного канала защиты. Ключевыми параметрами, влияющими на обозначение СКЗ, являются тип шкафа, суммарная выходная мощность и тип телеметрии, устанавливаемой в изделие.

СКЗ присваивается следующее обозначение:

T900 – X.X - XX - XX - XX
1 2 3 4 5

1 - СКЗ Тверца- 900;

2 - мощность, кВт;

3 - модификация шкафа;

4 - номинальное выходное напряжение;

5 - номинальный выходной ток;

Пример условного обозначения: T900 - 2.0 - 02 - 62 - 32

Условное обозначение шкафа монтажного при заказе и в других документах:

ШМ - XX
1 2

1 – шкаф монтажный;

2 – модификация шкафа;

Пример условного обозначения: ШМ - 05

На рисунках 1.1-1.5 изображен внешний вид силового блока и СКЗ в различных модификациях шкафов.

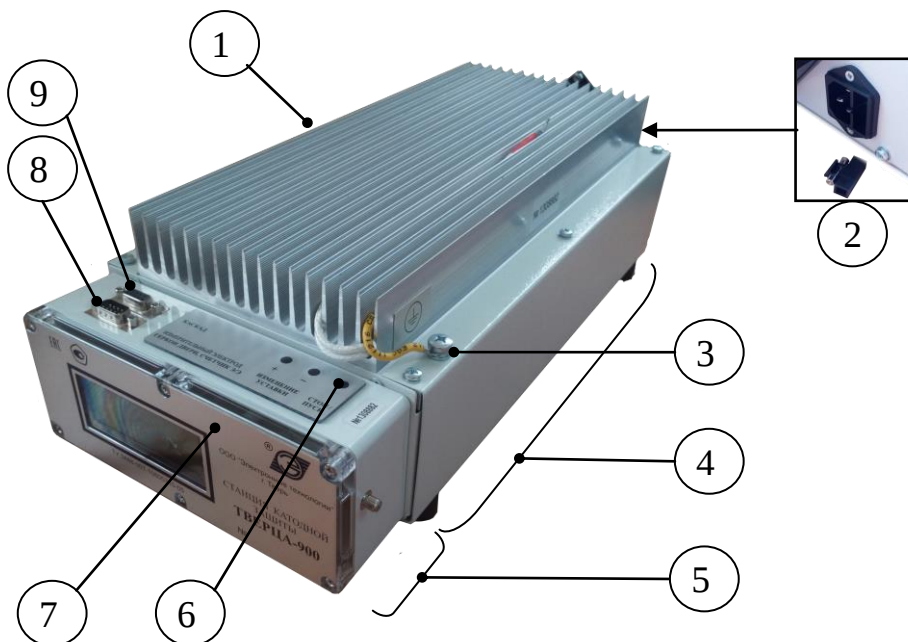


Рисунок 1.1 Внешний вид силового преобразователя «Тверца-900»

На рисунке цифрами обозначены: 1 – радиатор охлаждения блока силового; 2 – вилка подключения силового преобразователя к сети с плавкой вставкой (10А); 3 – винт заземления; 4 – преобразователь мощности; 5 – контроллер управления; 6 – кнопки ручного управления блоком силовым; 7 – индикатор (алфавитно-цифровой дисплей); 8 – измерительно-функциональный разъем (ИФР); 9 – разъем внешних проводных интерфейсов (РВПИ).

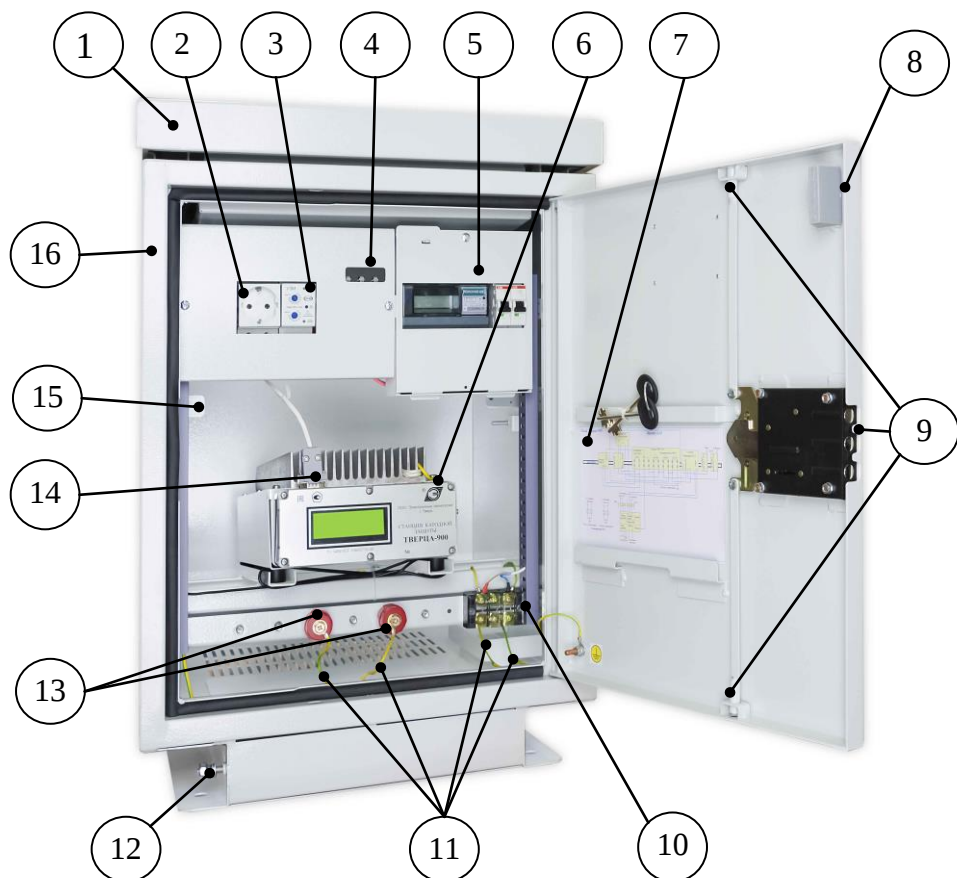


Рисунок 1.2 Внешний вид и состав СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-01.

На рисунке цифрами обозначены: 1 – металлический шкаф; 2 – электрическая розетка; 3 – УЗМ; 4 – окно для осмотра газонаполненных разрядников; 5 – пломбировочный отсек с установленными внутри автоматическими выключателями и счетчиком электроэнергии; 6 – силовой преобразователь «Тверца-900»; 7 – схема электрическая функциональная СКЗ; 8 – дверца шкафа с магнитом датчика вскрытия двери; 9 – запорный механизм с ригелями; 10 – клеммы измерения электрических потенциалов защищаемой конструкции; 11 – газонаполненные разрядники защиты измерительных и выходных цепей СКЗ; 12 – болт для подключения внешнего заземления; 13 – клеммы подключения защищаемой конструкции (выходных проводов СКЗ); 14 – измерительно-функциональный разъем (DB-9); 15 – место крепления дополнительной DIN-рейки для установки телеметрии сторонних производителей; 16 – датчик вскрытия шкафа.

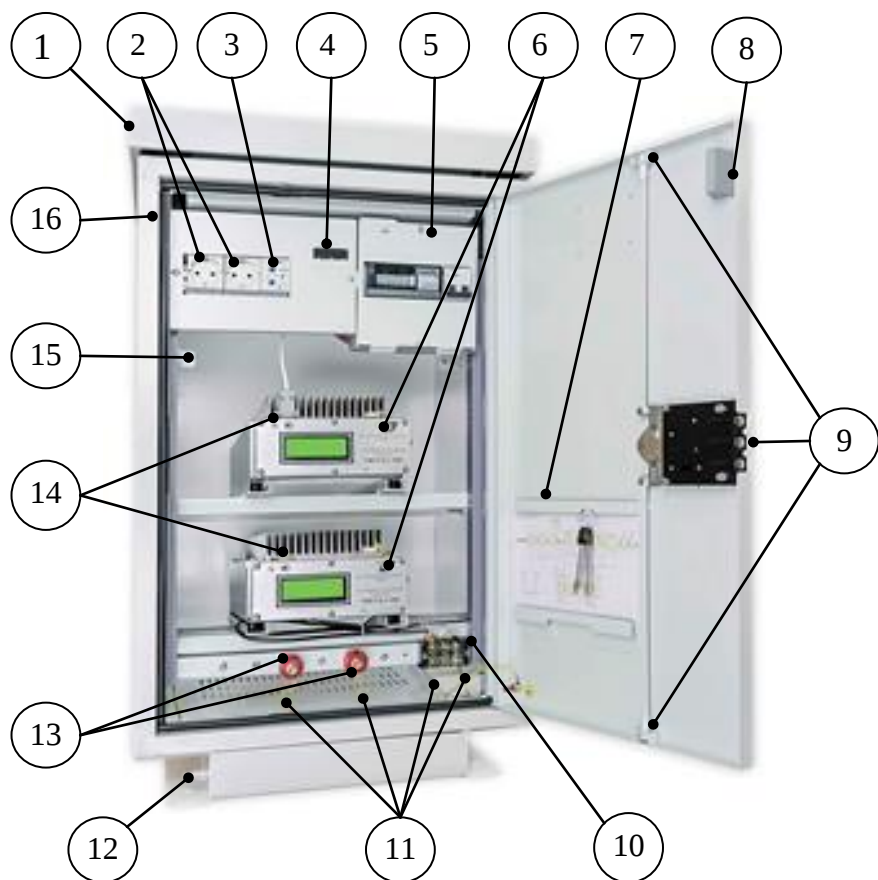


Рисунок 1.3 Внешний вид и состав СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-02

На рисунке цифрами обозначены: 1 – металлический шкаф; 2 – электрические розетки; 3 – УЗМ; 4 – окно для осмотра газонаполненных разрядников; 5 – пломбировочный отсек с установленными внутри автоматическими выключателями и счетчиком электроэнергии; 6 – силовые преобразователи «Тверца-900»; 7 – схема электрическая функциональная СКЗ; 8 – дверца шкафа с магнитом датчика вскрытия двери; 9 – запорный механизм с ригелями; 10 – клеммы измерения электрических потенциалов защищаемой конструкции; 11 – газонаполненные разрядники защиты измерительных и выходных цепей СКЗ; 12 – болт для подключения внешнего заземления; 13 – клеммы подключения защищаемой конструкции (выходных проводов СКЗ); 14 – измерительно-функциональные разъемы (DB-9); 15 – место крепления дополнительной DIN-рейки для установки телеметрии сторонних производителей; 16 – датчик вскрытия шкафа.

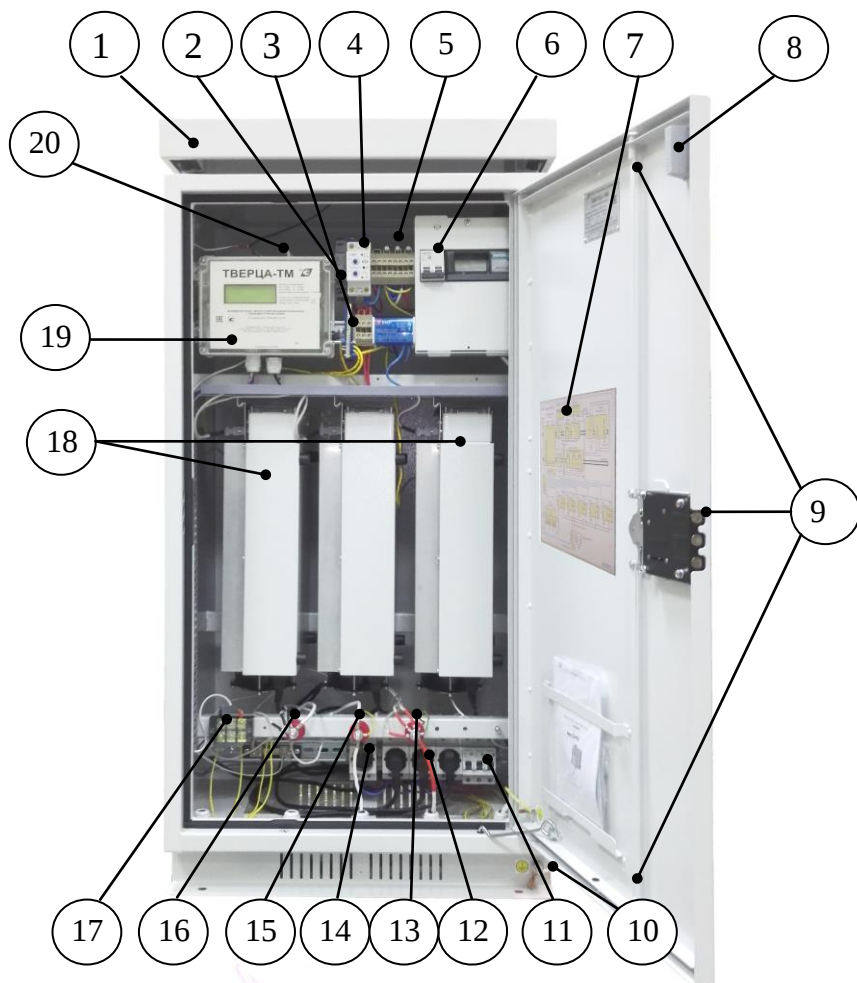


Рисунок 1.4 Внешний вид и состав СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-03

На рисунке цифрами обозначены: 1 – металлический шкаф; 2 – блок питания 5 В; 3 – шина для подключения заземления преобразователей; 4 – УЗМ; 5 – газонаполненные разрядники; 6 – пломбировочный отсек с вводными автоматическими выключателями и счетчиком э/энергии; 7 – схема СКЗ электрическая функциональная; 8 – геркон датчика вскрытия шкафа; 9 – запорный механизм с ригелями; 10 – болт для подключения внешнего заземления; 11 – автоматические выключатели преобразователей; 12 – электрические розетки для подключения преобразователей; 13 – клеммы подключения кабеля защитного анода и «плюса» выходных проводов СКЗ; 14 – сервисная электрическая розетка; 15 – клемма подключения кабеля от защищаемой конструкции; 16 – клемма подключения «минуса» выходных проводов СКЗ; 17 – клеммы измерения электрических потенциалов защищаемой конструкции; 18 – силовые преобразователи; 19 – контроллер СКЗ «Тверца-ТМ»; 20 – кнопки ручного управления СКЗ.

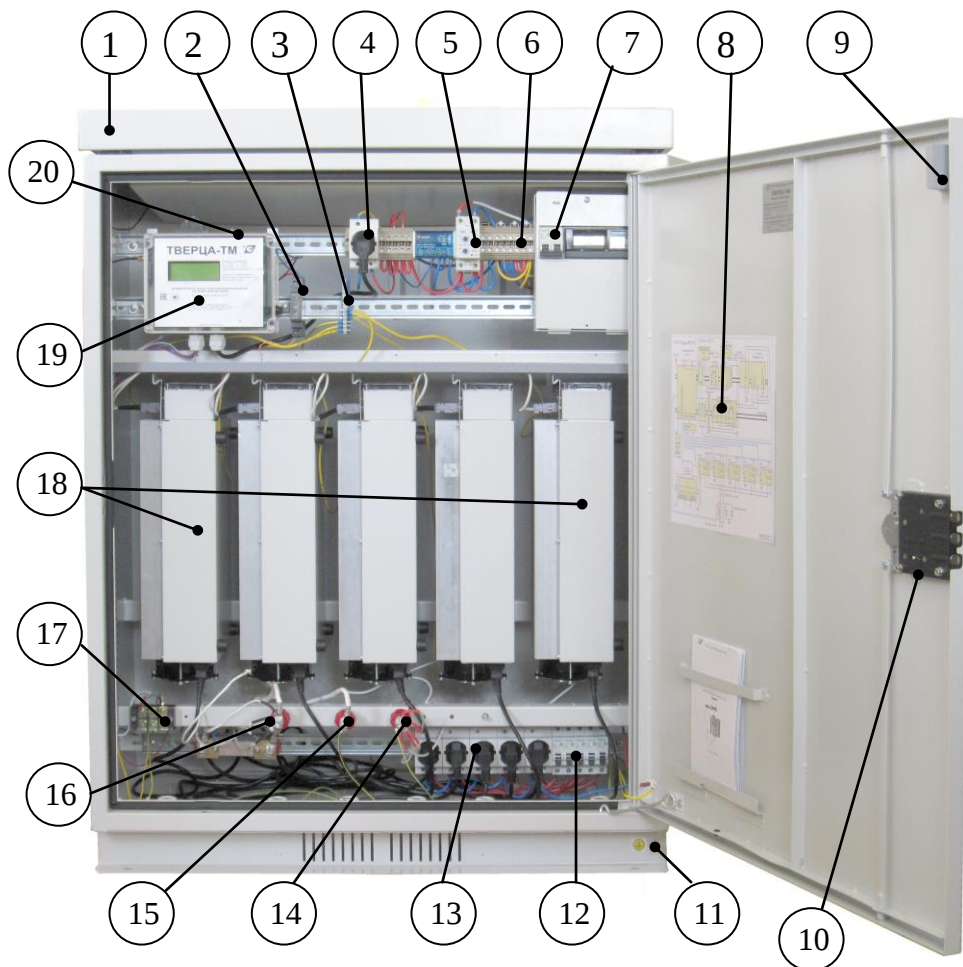


Рисунок 1.5 Внешний вид и состав СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-04

На рисунке цифрами обозначены: 1 – металлический шкаф; 2- блок питания 5 В; 3– шина для подключения заземления преобразователей; 4 – сервисная электрическая розетка; 5 – УЗМ; 6 – сетевые газонаполненные разрядники; 7 – вводной автоматический выключатель и счетчик электрической энергии; 8 – схема подключения 9 – геркон датчика вскрытия шкафа; 10 – замок; 11 – клемма для подключения внешнего заземления; 12 – автоматические выключатели преобразователей; 13 – электрические розетки для подключения преобразователей; 14 – клеммы подключения кабеля защитного анода и «плюса» выходных проводов СКЗ; 15 – клемма подключения кабеля от защищаемой конструкции; 16 – клемма подключения «минуса» выходных проводов СКЗ; 17 - клеммы подключения электрода измерения потенциала на защищаемой конструкции; 18 – силовые преобразователи; 19 – контроллер СКЗ «Тверца-ТМ»; 20 – кнопки ручного управления СКЗ.

1.3 Устройство и работа СКЗ

1.3.1 Устройство СКЗ

Основным элементом любой СКЗ «Тверца-900» является силовой преобразователь, однако в зависимости от варианта исполнения существует ряд отличительных особенностей, как технических, так и функциональных.

В СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафов ШМ-01, ШМ-02 все функции управления и измерения выполняет силовой преобразователь.

В случае эксплуатации изделия как средства измерения, необходимо будет поверять силовые преобразователи, межповерочный интервал в данном случае составит 3 года. В вариантах исполнения «Тверца-900» в модификации шкафов ШМ-03, ШМ-04 функции измерения и управления возложены на модуль телеметрии СКЗ «Тверца-ТМ», соответственно и поверять требуется только модуль «Тверца-ТМ», при этом межповерочный интервал составит 4 года.

1.3.1.1 Устройство силового преобразователя

Внешний вид силового преобразователя представлен на рисунке 1.1.

В основе конструкции силового преобразователя лежит импульсный регулируемый стабилизатор тока, имеющий аппаратные и программные защиты.

Силовой преобразователь имеет встроенный активный корректор коэффициента мощности, снижающий искажения питающей сети и значительно увеличивающий коэффициент мощности.

Для увеличения тока защиты станции силовые преобразователи могут объединяться параллельно.

Измерение, индикацию и передачу информации на диспетчерский пункт выполняет встроенный контроллер. Измерение выходного напряжения и тока осуществляется внутренними схемами силового преобразователя, а защитного потенциала через измерительно-функциональный разъем (далее - ИФР) «Измерительный электрод, геркон двери, счетчик Э/Э». На рисунке 1.6 изображено размещение разъемов и кнопок управления на контроллере силового преобразователя

Подвес для СКЗ с вертикальным размещением силовых преобразователей →



Разъем внешних проводных интерфейсов (РВПИ)

Измерительно-функциональный разъем (ИФР)



Кнопки ручного управления

Рисунок 1.6 Размещение разъемов и кнопок управления на контроллере силового преобразователя

На рисунке 1.7 изображено назначение контактов ИФР и РВПИ

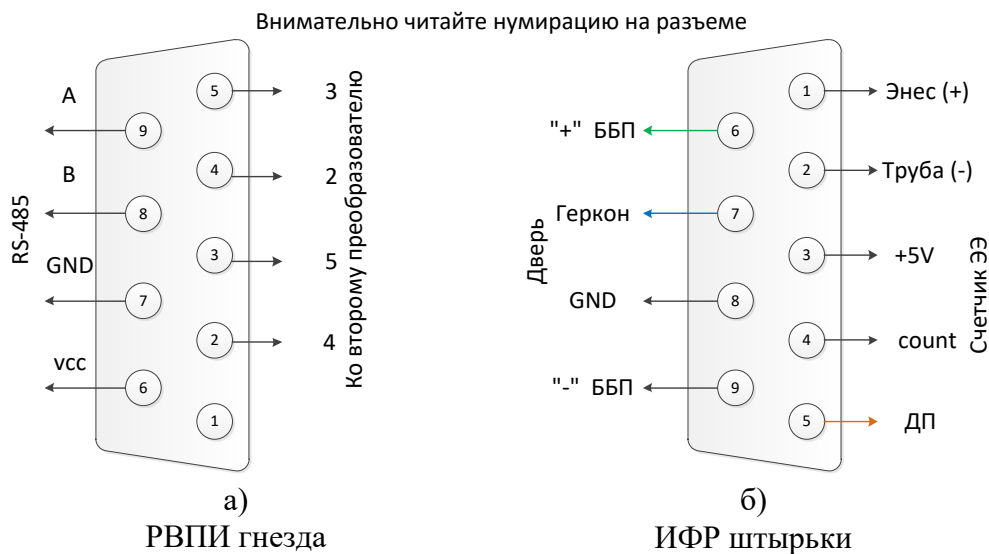


Рисунок 1.7 Назначение контактов разъемов контроллера управления

а) – Каскад; б) – измерительный электрод, геркон двери, счетчик ЭЭ

* Распиновка разъема «Электрод сравнения» более ранних версий совпадает в части ББП и Энес.

Управление силовым преобразователем может осуществляться различными способами, как вручную, так и с использованием GSM канала или проводных интерфейсов. При этом управление силовым преобразователем «Тверца-900» от модулей телеметрии «Тверца-ТМ» или сторонних производителей осуществляется с использованием RS-485, а при объединении в «каскад» (СКЗ «Тверца-900»-01) ведущий и ведомый силовые преобразователи используют UART. Ручное управление осуществляется с использованием кнопок управления, которые находятся на верхней стенке контроллера управления. Каналы GSM и RS-485 являются взаимоисключающими и устанавливаются на заводе изготовителе. Однако в целях обеспечения взаимозаменяемости GSM модуль, как и плата интерфейса RS-485 взаимозаменяемы и устанавливаются в специальный разъем, который расположен справа от ЖК индикатора. Независимо от того, какой модуль связи установлен в силовой преобразователь, ручное управление всегда доступно.

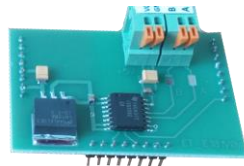
На рисунке 1.8 изображен разъем (рис. 1.8 «а»), а также платы GSM-модуля (Рис. 1.8 «б») и проводного интерфейса (Рис. 1.8 «в»)



а)



б)



в)

Рисунок 1.8 а) – разъем для подключения модулей связи; б) – GSM-модуль; в) – модуль RS-485

1.3.1.2 Устройство СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-01, ШМ-02.

СКЗ «ТВЕРЦА-900» в указанных модификациях выполнены в виде одного или двух силовых преобразователей, размещаемых внутри вандализозащищенного металлического шкафа со вспомогательным оборудованием. Шкаф оснащен устройствами защиты от перенапряжения, установленными на входные и выходные цепи СКЗ, вводными автоматами, счетчиком э/энергии и блоком бесперебойного питания (опционально). Все функции управления, измерения и передачи информации возложены на силовой преобразователь.

СКЗ обеспечивает возможность как ручного, так и дистанционного управления и получения информации через встроенный GSM-модем. По согласованию с заказчиком шкаф СКЗ может быть оснащен модулем телеметрии других производителей, в этом случае силовой преобразователь оснащается модулем RS-485 и передачу данных по каналу GSM не осуществляет.

Управление станцией осуществляется с помощью внутреннего контроллера.

Для ручного управления используются кнопки, расположенные на контроллере блока силового преобразователя.

Отображение режима работы и параметров станции осуществляется на встроенном четырехстрочном алфавитно-цифровом индикаторе, имеющем подсветку для считывания информации в тем-

ное время суток, или на удаленном терминале (компьютере) через GSM-модем.

В качестве основного элемента корпуса силового преобразователя СКЗ использован алюминиевый профиль, являющийся одновременно радиатором охлаждения.

Для увеличения тока защиты станции два силовых преобразователя могут объединяться в «каскад» (и размещаться в шкафу ШМ-02). При этом один из преобразователей становится ведущим, а другой переводится в подчиненный режим работы.

1.3.1.3 Устройство и отличительные особенности исполнения СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафа ШМ-03, ШМ-04.

Основными отличительными особенностями СКЗ «Тверца-900» в указанных модификациях является использование контроллера телеметрии СКЗ «Тверца-ТМ», который выполняет функции управления, измерения и передачи информации на диспетчерский пункт, либо сопряжение с телеметрией сторонних производителей. Данные силовые преобразователи при использовании в шкафах других модификаций полностью совпадают по функционалу, за исключением возможности передачи информации по GSM-каналу. При необходимости добавить функцию передачи силовым преобразователем информации по GSM-каналу следует заменить модуль связи и программное обеспечение.

1.3.1.4 Работы со сторонней телеметрией (RS-485)

В целях увеличения функционала и возможности интеграции в системы дистанционного контроля и управления различных производителей, все СКЗ «Тверца-900» имеют возможность приема и передачи информации по проводному интерфейсу RS-485.

Следует отметить, что в СКЗ «Тверца-900» мощностью 0,9 кВт в модификации шкафа ШМ-01 и СКЗ «Тверца-900» мощностью 1,8 кВт в модификации шкафа ШМ-02 к контроллеру телеметрии стороннего производителя подключается непосредственно силовой преобразователь.

«Тверца-900» сопрягается со сторонней телеметрией по RS-485 в режиме «SLAVE» и распознается как одно устройство с возможностью задания уставки по току до 16А.

ВАЖНО! СКЗ «Тверца-900» мощностью 1,8 кВт в модификации шкафа ШМ-02, состоящая из двух параллельно подключенных силовых преобразователей, сопрягается со сторонней телеметрией по RS-485 в режиме «SLAVE» и распознается как одно устройство с возможностью задания уставки по току до 32А.

СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафов ШМ-03 и ШМ-04 также определяются как одно устройство, но подключение интерфейса RS-485 осуществляется не к силовому преобразователю, а контроллеру телеметрии СКЗ «Тверца-ТМ».

1.3.2 Работа СКЗ

Станция катодной защиты «ТВЕРЦА-900» во всех модификациях шкафов обеспечивает возможность ручного и дистанционного управления и передачи информации по GSM каналу связи диапазонов 900/1800 МГц через встроенный модем. При этом дистанционное управление осуществляется с использованием GSM-модема M01-2 USB и программы мониторинга, которая входит в комплект поставки модема и имеется в свободном доступе по адресу www.eltech.tver.ru.

Управление СКЗ осуществляется с помощью контроллера «Тверца-ТМ».

Для ручного управления используются кнопки, расположенные на контроллере.

Отображение режима работы и параметров станции осуществляется на встроенном четырехстрочном алфавитно-цифровом индикаторе, имеющем подсветку для считывания информации в темное время суток, или на удаленном терминале (компьютере) через GSM-модем.

Функционал управляющей программы контроллера «Тверца-900» может быть доработан и обновлен на работающей станции через GSM-модем.

СКЗ обеспечивает индикацию и выдачу по телеметрическому каналу связи следующих параметров:

- режима работы станции;
- значений уставки тока защиты или защитного потенциала;
- текущих значения тока, напряжения и защитного потенциала;

При останове станции на индикаторе отображаются:

- время защиты трубопровода (ч);
- время наработки станции (ч);
- показание счетчика электроэнергии (кВт/ч);
- температура контроллера (°C).

Режим работы станции отображается на ЖКИ в виде следующих сообщений:

- «ШТАТНЫЙ РЕЖИМ» – при нормальном функционировании станции;
- «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» при возникновении в нагрузке состояния короткого замыкания
- «ОБРЫВ НАГРУЗКИ» – при возникновении в нагрузке состояния обрыва;
- «ПЕРЕГРЕВ СТАНЦИИ» – при достижении температуры в силовом отделении преобразователя мощности плюс 85°C.
- «НЕТ СЕТИ» – для варианта поставки с бесперебойным блоком питания при пропадании сетевого питания и переходе на питание от аккумулятора.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка силового преобразователя должна

соответствовать комплекту конструкторской документации ЛНЦА 435211.011 и ГОСТ 18620-86.

На лицевой поверхности преобразователя должна быть размещена табличка, на которую наносят следующие маркировочные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя и его наименование;
- наименование преобразователя;
- напряжение питающей сети, в вольтах;
- знак, обозначающий род тока;
- частота питающей сети, в герцах;
- номинальное выходное напряжение в вольтах;
- номинальный выходной ток, в амперах;
- номинальная выходная мощность;
- масса, в килограммах;

- степень защиты преобразователя (IP);
- климатическое исполнение и категорию размещения.

На боковой панели силового преобразователя должен быть указан заводской номер и год изготовления в виде полимерной этикетки.

1.4.2 Маркировка шкафа должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и сохраняться в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

На наружных сторонах шкафа станций должны быть размещена табличка, на которую наносят следующие маркировочные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя и его наименование;
- наименование станции;
- обозначение типа станции;
- порядковый номер и дату изготовления станции;
- напряжение питания, в вольтах;
- частоту питающей сети, в герцах;
- номинальное выходное напряжение, в вольтах;
- номинальный выходной ток, в амперах;
- массу, в килограммах;
- степень защиты шкафа станции (IP);
- климатическое исполнение и категорию размещения.

1.5 Упаковка

1.5.1 Силовые преобразователи должны быть упакованы в потребительскую тару каждый - картонную коробку с вспененными полиэтиленовыми прокладками.

Упаковка преобразователя должна обеспечивать его сохранность на весь период транспортирования, а также хранения в течение установленного срока.

1.5.2 Шкаф упаковывается в потребительскую тару – картонную коробку с защитными вкладышами.

Упаковка шкафа должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78 и обеспечивать сохраняемость шкафа в условиях транспортирования и хранения.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации СКЗ следует соблюдать «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00». Источниками опасности СКЗ являются контакты выходной клеммы +60В, контакты автоматов защиты и электросчетчика, находящиеся под напряжением 220 В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКЗ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕННЫХ КАБЕЛЕЙ ОТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ В РЕЖИМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ЗАЩИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА;**
- **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ ПРИ НАПРЯЖЕНИИ В СЕТИ МЕНЕЕ 170 В И БОЛЕЕ 260 В;**
- **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА ШКАФА И СИЛОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ;**
- **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ С НЕУСТАНОВЛЕННЫМИ ИЛИ НЕИСПРАВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ГРОЗОЗАЩИТЫ;**
- **ПОДАВАТЬ НА КЛЕММЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НАПРЯЖЕНИЕ БОЛЕЕ 30 В;**
- **ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАНЦИЮ В РЕЖИМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ЗАЩИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЕЗ ПРИСОЕДИНЕННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДА;**
- **ОСУЩЕСТВЛЯТЬ КОММУТАЦИЮ (ПЕРЕКОММУТАЦИЮ) КЛЕММ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАБОТАЮЩЕЙ СТАНЦИИ;**
- **ВСТАВЛЯТЬ И ИЗВЛЕКАТЬ SIM-КАРТУ НА РАБОТАЮЩЕЙ СТАНЦИИ.**

2.2 Подготовка СКЗ к использованию

2.2.1 Установить металлический шкаф к месту подключения СКЗ.

2.2.2 Подсоединить сетевые провода к силовым преобразователям и установить силовые преобразователи в шкаф.

2.2.4 Подсоединить выходы «минус» силовых преобразователей (помечены черной термоусадкой) к клемме «-».

2.2.5 Подсоединить кабель от трубы газопровода к клемме «Труба» согласно схеме.

2.2.6 Подсоединить выходы «плюс» силовых преобразователей

(помечены красной термоусадкой) и кабель от защитного анода к клемме «Анод».

2.2.7 Подключить провода заземления силовых преобразователей (желто-зеленый провод) к шине заземления.

2.2.8 Подключить внешний провод заземления к одной из клемм внизу металлического шкафа.

2.2.9 Подсоединить РВПИ к силовым преобразователям. При включении СКЗ перевести силовые преобразователи в подчиненный режим как указано в пункте. Для «Тверца-900» и «Тверца-900»-01 также подключить ИФР к силовому преобразователю.

2.2.10 Подключить провод электропитания от внешней сети 220В переменного тока к вводному автоматическому выключателю.

2.2.11 Отменить запрос PIN-кода SIM-карты. Это можно сделать при помощи любого сотового телефона.

2.2.12 Отвинтить винты крепления лицевой панели контроллера управления и снять крышку. На печатной плате находится держатель SIM-карты. Открыть замок держателя и вставить в крышку держателя SIM-карту. При установке обратить внимание, чтобы ключ SIM-карты (срезанный угол) совпал с ключом держателя. Закрыть замок держателя. Установить на место лицевую панель и завернуть четыре винта крепления.

2.2.13 СКЗ готова к работе.

2.2.14 В целях обеспечения защиты от грозы и прочих импульсных перенапряжений между каждой выходной клеммой станции и заземлением должен быть подключен газонаполненный разрядник. Отсутствие газонаполненных разрядников, использование нештатных или поврежденных разрядников является грубым нарушением правил эксплуатации станции катодной защиты и может привести к отказу изделия.

Необходимо контролировать исправность установленных газонаполненных разрядников путем визуального осмотра после каждой грозы в районе расположения СКЗ и своевременно заменять разрядники, в случае их повреждения. Для замены четыре газонаполненных разрядника поставляются в комплекте с силовыми преобразователями.

Для замены разрядника необходимо остановить станцию и отключить ее от сети 220 В при помощи выключателя автомата защиты, расположенного внутри шкафа.

Номиналы и начальные установки компонентов шкафа представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование компонента и место установки	Назначение	Номинал
1	Газонаполненный разрядник в блоке защиты от перенапряжений на DIN-рейке	Защита от перенапряжения входной цепи	600 В
2	Газонаполненный разрядник на выходе СКЗ, клеммах нагрузки	Защита от перенапряжения выходной цепи	90 В
3	Газонаполненный разрядник в Протекте В-02	Защита от перенапряжения выходной цепи	90 В
4	Газонаполненный разрядник на клеммах измерения потенциала	Защита от перенапряжения измерительных цепей	90 В
5	Двунаправленный диод на входных клеммах УЗМ-51М	Защита от перенапряжения входной цепи	1.5KE 550
6	УЗМ-51М на DIN-рейке	Защита от повышенного напряжения	Верх. 270 В
7		Защита от пониженного напряжения	Низ. 160 В

2.3 Включение и установка режима работы станции

Внимание в блоке защиты от перенапряжений питающей сети установлены следующие времена срабатывания УЗМ-51:

СКЗ без ББП-20 – 10 секунд;

СКЗ оснащенные ББП-20 – 6 минут.

В целях предотвращения ложного срабатывания автоматов рекомендуем для всех СКЗ оснащенных ББП-20 установить время срабатывания УЗМ51 – 6 мин.

Программное обеспечение СКЗ Тверца-900 позволяет работать как с ББП, так и без него. Для выбора режима работы необходимо

удерживать в нажатом состоянии кнопки "+" и "-" одновременно при подключении его к сети ~220 В, в течение ~4 сек. При появлении на экране ЖКИ вопроса:

«СТАНЦИЯ с ББП?»

ДА кнопка ОК

НЕТ внутр. кнопка

подтвердить выбор, нажав кнопку «ОК» (ПУСК/СТОП) – для перевода станции в режим работы с ББП. Чтобы выбрать режим работы СКЗ без ББП – нажать кнопку под лицевой панелью контроллера.

Удаленное управление СКЗ подробно изложено в описании на программное обеспечение для мониторинга.

СКЗ имеет семь режимов работы:

- штатный режим стабилизации тока;
- штатный режим стабилизации защитного потенциала;
- станция остановлена;
- короткое замыкание;
- обрыв нагрузки;
- перегрев станции (Только у силовых преобразователей)
- нет сети.

После подключения сети переменного тока 220В на жидкокристаллическом индикаторе станции в течение пяти секунд отображается наименование фирмы-изготовителя, серийный номер и версия программного обеспечения. Затем в течении 55 секунд осуществляется инициализация GSM-модема и включение. На индикаторе отображаются информационные сообщения о выполняемых действиях. Устанавливается режим работы станции.

Контроллер СКЗ запоминает установленный режим работы в энергонезависимой памяти.

Станция включается с нулевым током нагрузки и плавно увеличивает его значение до достижения заданной уставки тока или защитного потенциала.

Управление станцией «Тверца-900» в модификациях шкафа ШМ-03 и ШМ-04 (как ручное, так и через GSM-модем) осуществляется только через контроллер «Тверца-ТМ».

Измерительный электрод подсоединяется только к контроллеру «Тверца-ТМ».

2.4 Перевод СКЗ в подчиненный режим

Для перевода блока силового преобразователя в подчиненный режим необходимо удерживать в нажатом состоянии кнопку управления «СТОП/ПУСК» при подключении его к сети 220 В в течение четырех секунд. При появлении на экране ЖКИ вопроса: «СТАНЦИЯ ПОДЧИНЕННАЯ?» подтвердить выбор, нажав кнопку «+».

Для перевода станции снова в управляющий режим, повторить описанные выше действия, ответив на вопрос нажатием кнопки «-».

2.5 Режим стабилизации тока

Режим стабилизации выходного тока является штатным режимом работы СКЗ и является установкой при поставке.

При необходимости, для перевода СКЗ в режим стабилизации выходного тока необходимо в момент включения (подачи напряжения 220 В, например, включением автомата) нажать и в течение четырех секунд удерживать нажатой кнопку управления «+» на контроллере «Тверца-ТМ».

При выходе СКЗ на режим, на дисплее контроллера (20) будут отображаться следующие параметры:

- 1-я строка – значение заданной уставки;
- 2-я строка – текущее значение тока и напряжения на выходе СКЗ;
- 3-я строка – текущее значение защитного потенциала;
- 4-я строка – текущий режим работы станции (надпись «ШТАТНЫЙ РЕЖИМ»).

Значение уставки тока задается с помощью кнопок управления (20), расположенных на верхней стенке контроллера СКЗ (19).

Каждое нажатие кнопки «+» увеличивает, а нажатие кнопки «-» уменьшает уставку тока.

Станция сохраняет заданное значение уставки тока в энергонезависимой памяти.

2.6 Режим стабилизации защитного потенциала

Режим стабилизации защитного потенциала является штатным режимом работы СКЗ.

Для перевода СКЗ в режим стабилизации защитного потенциала необходимо в момент включения (подачи напряжения 220 В) нажать и в течение четырех секунд удерживать нажатой кнопку управления «-» на контроллере «Тверца-ТМ».

При выходе СКЗ на режим, на дисплее контроллера будут отображаться следующие параметры:

- 1-я строка – значение заданной уставки защитного потенциала;
- 2-я строка – текущее значение тока и напряжения на выходе СКЗ;
- 3-я строка – текущее значение защитного потенциала с разрешением до одного мВ;
- 4-я строка – текущий режим работы станции (надпись «ШТАТНЫЙ РЕЖИМ»).

Значение уставки защитного потенциала задается с помощью кнопок управления (20), расположенных на верхней стенке контроллера СКЗ (19).

Каждое нажатие кнопки «+» увеличивает, а «-» уменьшает уставку защитного потенциала.

СКЗ сохраняет заданное значение уставки защитного потенциала в энергонезависимой памяти.

2.7 Нештатные режимы работы СКЗ

2.7.1 СКЗ переходит в режим «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» при уменьшении сопротивления между защитным электродом и трубой ниже 0,01 Ом. Если в течение 10 секунд сопротивление между защитным электродом и трубой не вернется в норму, то станция отправляет аварийное сообщение и на дисплее контроллера (19) отображается надпись «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ».

СКЗ переходит в режим «ОБРЫВ НАГРУЗКИ» при увеличении сопротивления между защитным электродом и трубой выше 500 Ом и на дисплее контроллера (19) отображается надпись «ОБРЫВ НАГРУЗКИ».

СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафов ШМ-01 и ШМ-02 переходят в режим «ПЕРЕГРЕВ СТАНЦИИ» при достижении температуры 85°C в отделении силового преобразователя. При этом

контроллер преобразователя отключает силовой блок. При снижении температуры до 70°C станция автоматически включается и выходит на заданные параметры;

СКЗ «Тверца-900» в модификации шкафов ШМ-03 и ШМ-04 в режим «ПЕРЕГРЕВ СТАНЦИЙ» не переходит, модуль телеметрии исключает перегретый преобразователь из линейки и стабилизирует ток за счет других силовых преобразователей пока охлаждается перегретый.

2.7.2 Перевод СКЗ в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» и ввод начальных значений счетчика электроэнергии.

Режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» является сервисным режимом и служит для перехода из аварийных режимов «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» и «ОБРЫВ НАГРУЗКИ» в штатный режим. Сервисный режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» обеспечивает возможность ввода начальных значений для счетчика электроэнергии и съема значений следующих параметров:

- время защиты трубопровода (ч);
- время наработки станции (ч);
- температура контроллера (°C);
- количество израсходованной электроэнергии (кВт/ч).

Переход в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» осуществляется посредством нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» на контроллере «Тверца-ТМ», при этом в нижней строке индикатора появляется название режима.

В СКЗ введена функция передачи показаний электросчетчика на пункт диспетчера при опросе параметров СКЗ в прямом телефонном звонке. Для получения корректных данных необходимо ввести начальные показания счетчика электрической энергии в контроллер СКЗ.

Начальные значения счетчика электрической энергии вводятся следующим образом:

а) Перевести работающую станцию в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА»;

б) Нажать кнопку «+» и на экране жидкокристаллического индикатора появится надпись:

«ТЕКУЩЕЕ ПОКАЗАНИЕ
ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА
W=00000»

- в) Кнопкой «-» выбрать знакоместо вводимой цифры;
- г) Кнопкой «+» изменить значение выбранной цифры от 0 до 9;
- д) По окончании ввода начальных значений нажать кнопку «ПУСК/СТОП».

Контроллер телеметрии СКЗ «Тверца-ТМ» имеет возможность выбора передаточного числа (количества импульсов на 1кВт/ч) счетчика электроэнергии, поэтому после установки начальных значений программа перейдет в режим ввода передаточного числа счетчика электроэнергии. Установка значений передаточного числа осуществляется по аналогии с вводом начальных значений. У силового преобразователя «Тверца-900» количество импульсов фиксировано-6400, однако в программе диспетчерского пункта есть возможность корректировать это значение (см. Руководство оператора).

2.8 Рекомендации по организации GSM связи

При организации надежной GSM-связи существенное значение имеет ряд факторов: расстояние от устройства передачи данных до ближайшей приемо-передающей антенны сотовой связи, наличие между устройством и антенной экранирующих объектов, ориентация диполя антенны телеметрического оборудования. В этой связи, для объектов, оснащенных модулями телеметрии и находящихся в районах с нестабильной GSM связью, рекомендуется выполнять следующие мероприятия для повышения качества связи:

- антенны модулей телеметрии убирать как можно дальше от высоковольтных ЛЭП (желательно на расстояние не менее 10 м);
- диполь прилагаемой антенны GSM расположить вертикально (при поставке с дипольной антенной);
- вынести антенну из-под кожуха станции катодной защиты, т.к. антивандальные шкафы СКЗ, являются мощным экраном и существенно препятствуют распространению радиоволн;
- использовать GSM антенны с большей чувствительностью;
- разместить антенну как можно выше от поверхности земли (при необходимости можно использовать удлинители для антенн);
- рассчитывать максимально допустимую длину антенного кабеля, т.е. если применяется антенна с коэффициентом усиления 5 дБи вместо штатной, которая имеет коэффициент усиления

три dBi, то использование коаксиального кабеля RG6, который имеет затухание сигнала 30dBi на 100 м длины позволит перенести антенну на расстояние до 15 метров без потерь уровня сигнала по отношению к стандартной антенне;

- не следует прокладывать антенные кабели совместно с токоведущими проводами;

- не следует приклеивать антенну непосредственно на металлическую поверхность (наклейка на лицевой панели Тверцы-ТМ – алюминиевая). Удаление антенны даже на 5 см от металлической поверхности существенно улучшает качество связи;

- предпочтительнее использовать один штатный кабель антенны, а не несколько сочленений, т.к. на каждом разъеме происходит дополнительное затухание сигнала.

2.9 Контроль наличия сети 220В

СКЗ «Тверца-900» имеет функцию определения наличия питающей сети. Решение данной задачи осуществляется за счет установки в шкаф блока бесперебойного питания, который обеспечивать выходное напряжение 13,8 VDC и перевода контроллера в «Режим работы с ББП».

Для выбора режима работы необходимо удерживать в нажатом состоянии кнопки "+" и "-" одновременно при подключении его к сети ~220 В, в течение ~4 сек. При появлении на экране ЖКИ вопроса:

«СТАНЦИЯ с ББП?»

ДА кнопка ОК

НЕТ внутр. кнопка

подтвердите выбор, нажав кнопку «ОК» (ПУСК/СТОП).

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание СКЗ необходимо проводить два раза в год.

Перечень работ технического обслуживания:

- провести внешний осмотр шкафа и силового преобразователя;
- проверить наличие и исправность элементов защиты от перенапряжений (газонаполненных разрядников) в протекте по входу

(на Дин-рейке), а также подключенных к клеммам нагрузки и измерения потенциала.

ВНИМАНИЕ при использовании СКЗ в комплекте с протектом В-02 обязательно проверять состояние разрядников внутри протекта.

- при наличии пыли на радиаторе охлаждения удалить ее щеткой;

- при наличии пыли на защитной сетке на дне шкафа удалить ее щеткой;

- осмотреть разъемы и контакты СКЗ, при наличии следов окисления промыть спиртом и вытереть насухо;

- осмотреть резиновые уплотнители, перед зимним периодом смазать их силиконовой смазкой;

ВНИМАНИЕ! ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО СМАЗКИ НА ОСНОВЕ СИЛИКОНА.

- проверить затяжку силовых клемм;

- перед зимним сезоном эксплуатации закрыть вентиляционные отверстия;

- перед летним сезоном эксплуатации очистить все вентиляционные отверстия.

4 Хранение, консервация и расконсервация

4.1 Хранение СКЗ в упаковке в складах изготовителя и потребителя должно соответствовать условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

СКЗ в транспортной таре должны храниться не более одного года, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнений.

Указанные сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

4.2 Для консервации выдержать СКЗ в сухом помещении 24 ч, упаковать в полиэтилен с силикагелем.

4.3 При расконсервации до установки СКЗ выдержать ее в сухом помещении 24 ч.

5 Транспортирование

СКЗ должны транспортироваться в упаковке в закрытом транспорте (крытых вагонах, трюмах, закрытых машинах и т.п.). Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических факторов: условиям Л по ГОСТ 23216-78;
- климатических факторов: условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

7H4A.55.001.102

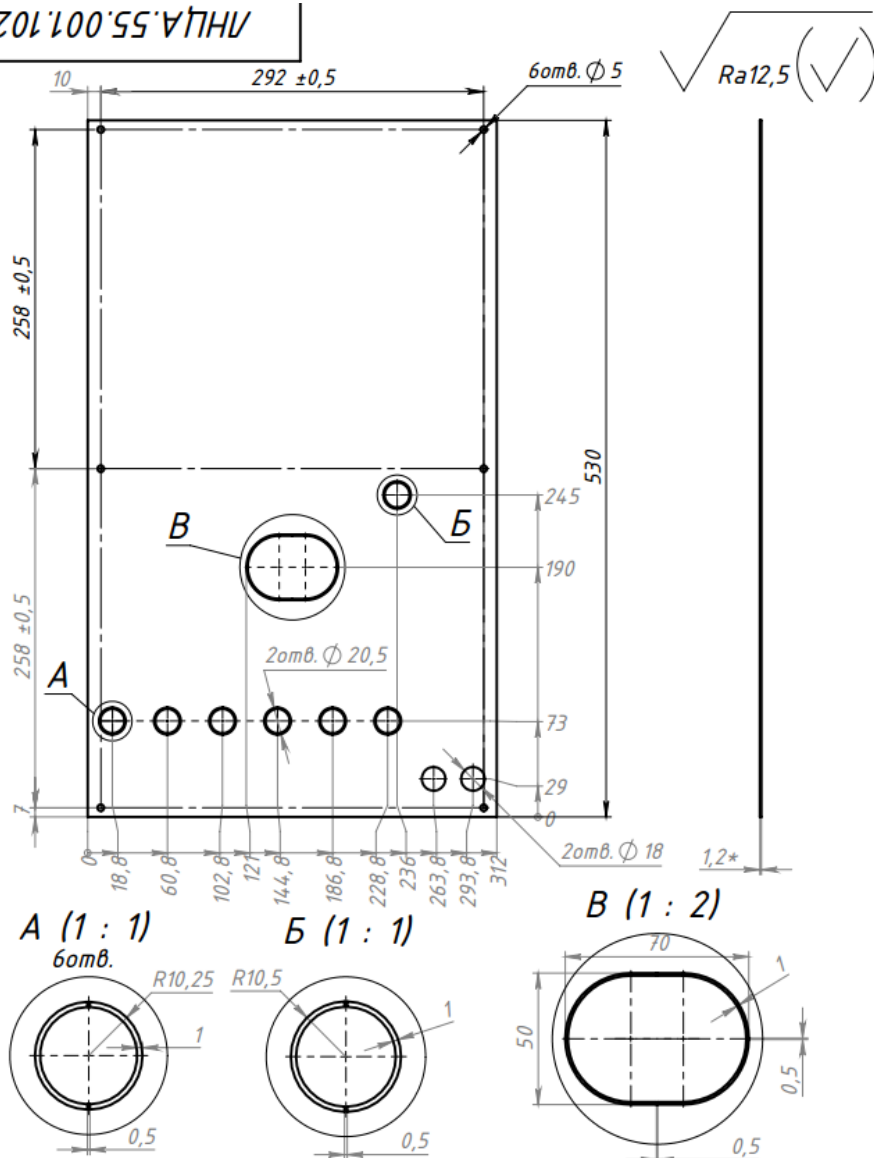


Рисунок А.1 Установочные размеры основания шкафов ШМ-01 и ШМ-02

Дверь шкафа находится со стороны кабельных вводов, петли справа (на рисунке внизу)

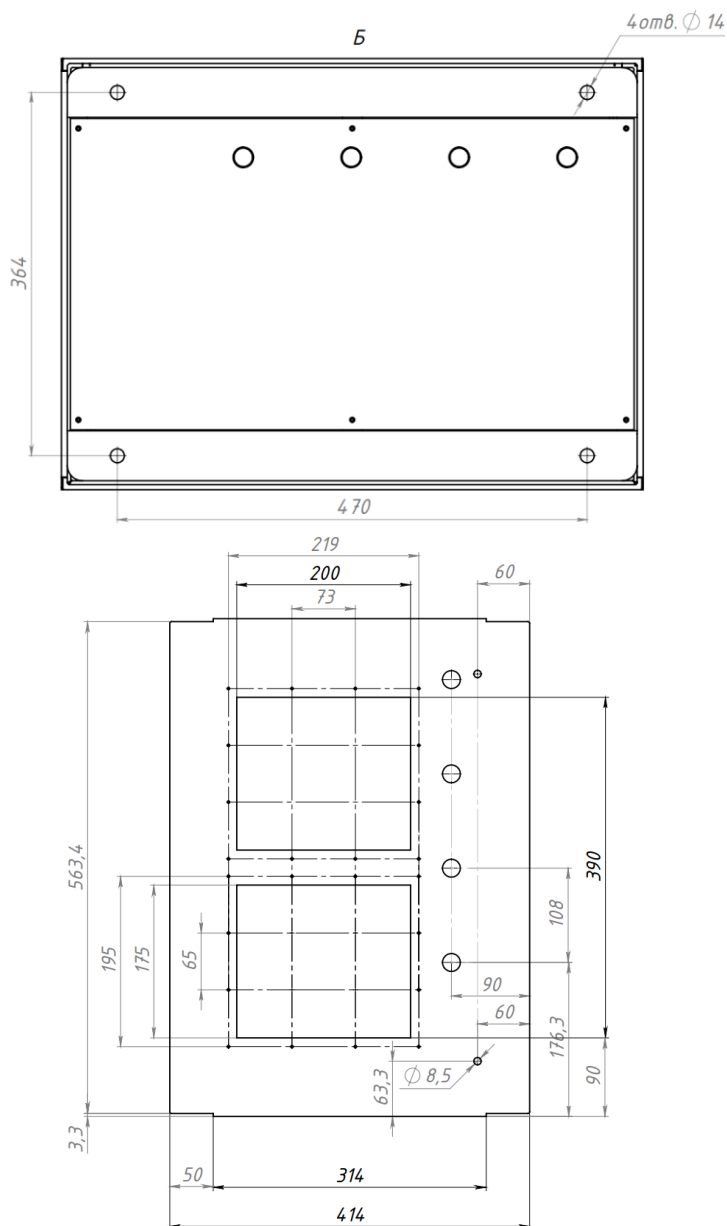


Рисунок А.2 Установочные размеры основания шкафа ШМ-03
Дверь шкафа находится со стороны кабельных вводов петли
внизу (на рисунке слева)

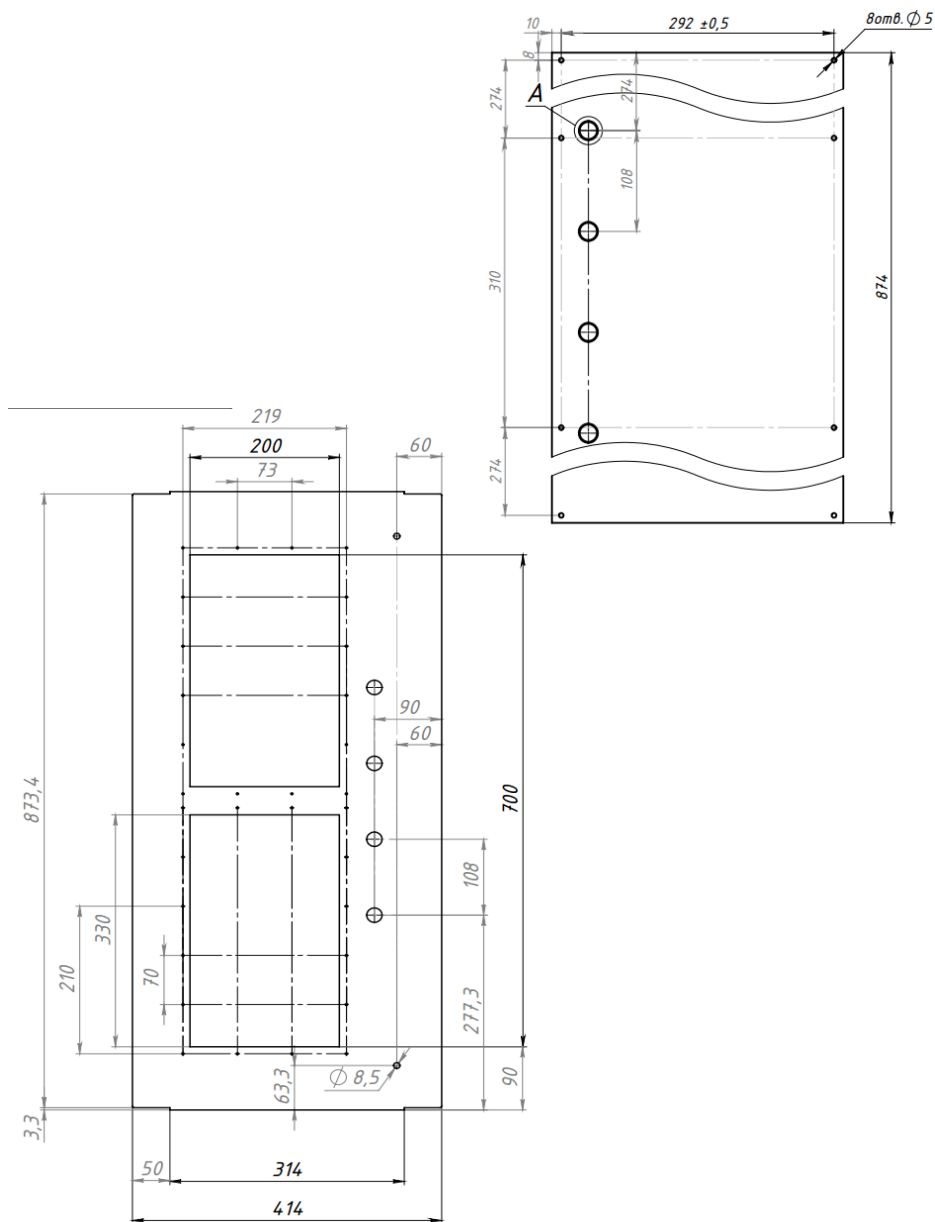


Рисунок А.3 Установочные размеры основания шкафа ШМ-04
Дверь шкафа находится со стороны кабельных вводов петли
внизу (на рисунке слева)

Приложение Б Установки номиналов шунтов

Таблица Б.1 Установка номинала шунта в контроллере СКЗ

Схе ма	Описание	Номинал шунта	Применимость
	Все джамперы сняты	50 А 75mV	Применяется в модуле теле- метрии СКЗ «Тверца-900»-04 и «Тверца-900»-04.1
	Установлено 2 джампера на 2-ю и 3-ю пару	50 А 75mV	
	Установлено 2 джампера на 1-ю и 4-ю пару	100 А 75mV	Применяется в модуле теле- метрии СКЗ «Тверца-900»-05

ООО «Электронные технологии»
Россия, 170100, г. Тверь, пл. Гагарина, 1.
Тел./факс (4822) 34-68-10
E-mail: mail@eltech.tver.ru
<http://www.eltech.tver.ru>