

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

«25» сентября 2017 г.

**Устройства для воспроизведения параметров катодной защиты
«Тверца-900»**

Методика поверки

г. Видное

2017

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	9

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства для воспроизведения параметров катодной защиты «Тверца-900» (далее – устройства), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять устройства до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять устройства в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации устройств, но не реже одного раза в 3 года.

1.5 Основные метрологические характеристики (диапазоны воспроизведений, пределы допускаемых погрешностей) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока основного выхода, В	от 0 до 60
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока основного выхода, В	$\pm 0,5$
Пульсации выходного напряжения постоянного тока основного выхода, мВ, не более	± 500
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А	от 0 до 15
Дискретность задания выходной силы постоянного тока, А	0,2 в диапазоне от 0 до 3 А 0,5 в диапазоне от 3 до 15 А
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, А	$\pm 0,15$
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока защитного выхода, В	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока защитного выхода, В	$\pm 0,025$
Дискретность задания напряжения постоянного тока защитного выхода, мВ	200 (до 3 А) 500 (до 15 А)
Пульсации выходного напряжения постоянного тока защитного выхода, мВ, не более	1000
Диапазон нормальных значений температуры окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
Диапазон нормальной области значений относительной влажности воздуха, %	от 30 до 80

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки устройство бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

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

Таблица 3

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
1	2	3	4
Основные средства поверки			
1	Вольтметр	8.2, 8.4	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 52147-12
2	Катушка электрического сопротивления	8.4	Катушка электрического сопротивления Р310, рег. № 1162-58
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12.
4	Термогигрометр электронный	8.1 - 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
5	Набор электрических сопротивлений	8.2	Номинальные значения: 3,6 Ом ± 10 % мощностью 2 кВт; 20 Ом мощностью 300 Вт; 100 кОм ± 5 % и 3 кОм ± 5 % мощностью 0,25 Вт.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Компьютер и принадлежности к компьютеру			
7	Компьютер	8.2	Интерфейс Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения поврежденияверяемого устройства необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение устройства и оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединенияверяемого устройства и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать сверяемым устройством в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать сверяемым устройством в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +10 до +30 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы наверяемые устройства, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать устройства в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устройств проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в паспорте и руководстве по эксплуатации;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на устройстве;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
- сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения

8.2.1 Опробование проводить в следующей последовательности:

1) Включить и прогреть устройства в соответствии с эксплуатационной документацией.

2) Подключить устройства к нагрузке сопротивлением $3,6 \text{ Ом} \pm 10 \%$ мощностью 2 кВт . Кнопками управления задать уставку тока 5 А .

3) Дождаться выхода установки на заданный режим. Время включения и выхода на заданный режим должно соответствовать не более 5 мин .

4) Вольтметром универсальным В7-78/1 (далее по тексту – вольтметр) измерить значение силы постоянного тока нагрузки. Измеренное значение и значение силы постоянного тока нагрузки, отображаемое на экране, должны находиться в пределах $5 \text{ А} \pm 2 \%$.

5) Подключить параллельно нагрузке резистор сопротивлением 20 Ом мощностью 300 Вт . Вольтметром измерить значение силы постоянного тока нагрузки. Измеренное значение должно находиться в пределах $5 \text{ А} \pm 2 \%$.

6) Отключить дополнительный резистор. Вольтметром измерить значение силы постоянного тока нагрузки. Измеренное значение должно находиться в пределах $5 \text{ А} \pm 2 \%$.

7) Перевести устройства в режим стабилизации защитного потенциала. Подключить параллельно нагрузке делитель напряжения из резисторов сопротивлением $100 \text{ кОм} \pm 5 \%$ и $3 \text{ кОм} \pm 5 \%$ мощностью $0,25 \text{ Вт}$. Подключить резистор сопротивлением 3 кОм к выходу «—», а резистор сопротивлением 100 кОм к выходу «+» подключения нагрузки. Соединить среднюю точку делителя напряжения со входом «+» измерения защитного потенциала, а выход «—» установки со входом «—» измерения защитного потенциала. Кнопками управления задать уставку защитного потенциала 1000 мВ . Дождаться выхода установки на заданный режим.

8) Вольтметром измерить напряжение постоянного тока на входе измерения защитного потенциала. Измеренное значение и значение защитного потенциала, отображаемое на экране, должны находиться в пределах $1000 \text{ мВ} \pm 2 \%$.

9) Подключить параллельно нагрузке резистор сопротивлением 20 Ом мощностью 300 Вт . Вольтметром измерить напряжение постоянного тока на входе измерения защитного потенциала. Измеренное значение должно находиться в пределах $1000 \text{ мВ} \pm 2 \%$.

10) Отключить дополнительный резистор. Вольтметром измерить напряжение постоянного тока на входе измерения защитного потенциала. Измеренное значение должно находиться в пределах $1000 \text{ мВ} \pm 2 \%$.

Результаты считают положительными, если значение силы постоянного тока находится в пределах $5 \text{ А} \pm 2 \%$, а значение напряжения постоянного тока находится в пределах $1000 \text{ мВ} \pm 2 \%$.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить с помощью персонального компьютера (далее – ПК) в следующей последовательности:

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) устройств может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных средств программно-технических устройств, поэтому при проверке встроенное программное обеспечение не проверяется. Проверка внешнего программного обеспечения, используя алгоритм вычисления цифрового идентификатора md5, производится в следующей последовательности:

- 1) Подключить устройства к ПК.
- 2) Проверить наименование ПО, идентификационное наименование и версию программного обеспечения.
- 3) Запустить программу md5_filechecker.
- 4) С помощью команды «Обзор» выбрать по наименованию имя проверяемого файла.
- 5) С помощью команды «Рассчитать» получить контрольную сумму проверяемого файла.
- 6) Затем с помощью команды «Проверить» ввести контрольную сумму исполняемого кода, указанную в руководстве по эксплуатации на устройства.

Результаты считают положительными, если наименование внешнего программного обеспечения совпадает с данными, представленными в описании типа и эксплуатационных документах, номер версии внешнего программного обеспечения не ниже представленного в описании типа и эксплуатационных документах на устройство, а также введенная контрольная сумма и «рассчитанная» совпадают с указанной в описании типа и эксплуатационных документах.

8.3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Проверка электрической прочности изоляции

1) Проверку электрической прочности изоляции устройств проводить между цепями, приведёнными в таблице 4:

Таблица 4

Проверяемая цепь	Действующее значение испытательного напряжения, В
Между контактами $\sim 230 \text{ В}$, соединенными вместе, и корпусом устройства	2000
Между клеммами подключения нагрузки, соединенными вместе, и корпусом устройства	1500

2) Испытания проводить с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее - GPT-79803).

3) Во время испытаний на устройства не подавать питание, но автоматические выключатели сетевого питания установить в положение «включено».

4) На проверяемую цепь подать испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц со среднеквадратичным значением 57 В, увеличивая его в течение 5 с до значения, указанного в таблице 4 для данной цепи. Поддерживать заданное значение напряжения неизменным в течение 1 мин.

Результаты считают положительными, если не произошло пробоя изоляции или повторяющегося искрения. Появление коронного разряда или шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.3.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

1) Проверку электрического сопротивления изоляции проводить между цепями, указанными в таблице 4.

2) Электрическое сопротивление изоляции измерять с помощью GPT-79803.

3) Во время испытаний на устройства не подавать питание, но автоматические выключатели сетевого питания установить в положение «включено».

4) На проверяемую цепь подать испытательное напряжение равное 500 В. Через 30 с после подачи испытательного напряжения произвести отсчёт показаний.

Результаты считают положительными, если измеренные значения сопротивления не менее 20 МОм.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводить при помощи вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметр) и катушки электрического сопротивления Р310 (далее – катушка) следующим образом:

1) Собрать структурную схему согласно рисунку 1 и подготовить приборы в соответствии с их эксплуатационными документами.

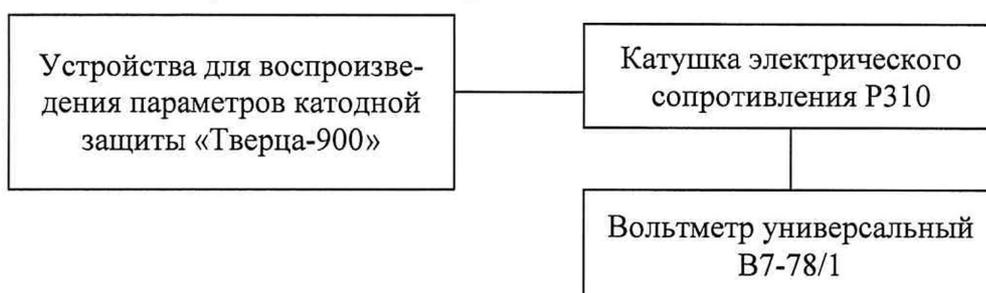


Рисунок 1 – Структурная схема для определения основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

2) Установить выходной сигнал с устройств. Параметры испытательных сигналов приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Параметры испытательных сигналов для определения основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Диапазон значений силы постоянного тока, А	Испытательный сигнал силы постоянного тока, А				
	1	2	3	4	5
от 0 до 3	0,2	0,5	1,0	2	3
от 3 до 15	3,5	5	7,5	10	15

3) Измерить значения напряжения постоянного тока с помощью вольтметра и пересчитать в силу постоянного тока по формуле (1):

$$I_s = U_s / R_s, \quad (1)$$

где I_s – эталонное значение силы постоянного тока, А;

U_s – эталонное значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра, В;

R_s – номинальное сопротивление катушки электрического сопротивления Р310, Ом ($R_s = 0,001$ Ом).

4) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока по формуле (2):

$$\Delta = X - X_э, \quad (2)$$

где Δ - значение основной абсолютной погрешности воспроизведений силы (напряжения) постоянного тока, А (В);

$X_э$ – эталонное (измеренное с помощью вольтметра) значение силы (напряжения) постоянного тока, А (В);

X – воспроизведенное с помощью устройств значение силы (напряжения) постоянного тока, А (В).

8.4.2 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (основного и защитного выхода) проводить при помощи вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметр) следующим образом:

1) Собрать структурную схему согласно рисунку 2 и подготовить приборы в соответствии с их эксплуатационными документами.



Рисунок 2 – Структурная схема для определения основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (основного и защитного выхода)

2) Установить выходной сигнал с устройств. Параметры испытательных сигналов приведены в таблице 5:

Таблица 5 – Параметры испытательных сигналов для определения основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (основного и защитного выхода)

Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	Испытательный сигнал напряжения постоянного тока, В				
	1	2	3	4	5
от 0 до 60 (основной выход)	1	5	20	40	60
от 0 до 2,5 (защитный выход)	0,05	0,2	0,75	1	2,5

3) Измерить значения напряжения постоянного тока с помощью вольтметра.

4) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока (основного и защитного выхода) по формуле (2).

Результаты считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности устройства находятся в пределах:

- для воспроизведений силы постоянного тока $\pm 0,15$ А;
- для воспроизведений напряжения постоянного тока основного выхода $\pm 0,5$ В и для защитного выхода $\pm 0,025$ В.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;

- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова