

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии


Н.В. Иванникова
 2017 г.



УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ I-TOR-35

Методика поверки
МП 206.1-365-2017

Настоящая методика поверки распространяется на устройства измерения тока и напряжения I-TOR-35 (далее - устройства), изготавливаемые ООО «АЙ-ТОР», г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

На поверку представляются устройства, укомплектованные в соответствии с паспортом, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- паспорт;
- методика поверки.

Интервал между поверками – 8 лет.

Периодическая поверка устройств в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца устройств, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке на устройства.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»;

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержден Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815;

ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»;

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»;

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний»;

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» 04.08.2014 г.;

«Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций при первичной и периодической поверке устройства

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции | |
|--|-----------------|---------------------|-----------------------|
| | | первичная поверка | периодическая поверка |
| 1 Подготовка к поверке | 8 | Да | Да |
| 2 Внешний осмотр | 9.1 | Да | Да |
| 3 Проверка электрического сопротивления изоляции компонента измерительного | 9.2 | Да | Да |
| 4 Опробование | | | |
| 4.1 Проверка преобразования тока | 9.3.1 | Да | Да |
| 4.2 Проверка преобразования напряжения | 9.3.2 | Да | Да |
| 4.3 Проверка работоспособности сигнализации | 9.3.3 | Да | Да |

| Наименование операции | Номер пункта МП | Проведение операции | |
|--|-----------------|---------------------|-----------------------|
| | | первичная поверка | периодическая поверка |
| 5 Определение метрологических характеристик: | | | |
| 5.1 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала измерения тока | 9.4.1 | Да | Нет |
| 5.2 Определение погрешности преобразования тока | 9.4.2 | Да | Да |
| 5.3 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала измерения напряжения | 9.4.3 | Да | Нет |
| 5.4 Определение погрешности преобразования напряжения | 9.4.4 | Да | Да |

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки устройства должны применяться основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

| Наименование | Требуемые технические характеристики | | Рекомендуемый тип | Количество | Номер пункта методики поверки |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|------------|-------------------------------|
| | Диапазон измерения | Погрешность или класс точности | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Мегаомметр | 2,5 кВ до 1000 МОм | кл.т. 1,5 | Ф4102/2-М | 1 | |
| Трансформатор тока эталонный | от 0,5 до 3000 А | кл.т. 0,05 | ИТТ 3000.5 | 1 | |
| Трансформатор напряжения эталонный | 35 кВ | кл.т. 0,05 | НЛЛ-35 | 1 | |
| Прибор сравнения | ±3,0 %; ±20 мин. | ±0,05 %; ±1 мин. | КНТ-05 | 1 | |
| Магазин нагрузок трансформаторов напряжения | 2,5 В·А | ±4 % | МР3025 | 1 | |
| Магазин нагрузок трансформаторов тока | 2,5 В·А | ±4 % | МР3027 | 1 | |

3.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

3.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства поверки, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке, калибровке или аттестаты.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают поверителей из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации или паспорт на устройства, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

4.3 При проведении периодической поверки на месте эксплуатации устройств должны присутствовать работники объекта, на котором размещены поверяемые устройства, имеющие опыт работы и право на подключение и отключение эталонных и поверяемых средств измерений в соответствии со схемой поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть произведено ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

Все отключения и включения высокого напряжения должны проводиться соответствующим персоналом высоковольтного зала или электроэнергетического объекта в соответствии с программой проведения работ, утвержденной в установленном порядке.

Перед производством любых переключений во вторичных цепях поверочной установки следует убедиться, что ток в первичной цепи отсутствует, а питание установки отключено. Отключение установки должно осуществляться коммутационным устройством до регулятора напряжения или непосредственно после него.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях применения:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

6.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц, действующее значение напряжения 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке ± 22 В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на устройства и входящих в его комплект компонентов.

7.3 На первичную поверку следует представлять устройства с документом, подтверждающим проверку электрической прочности изоляции в полном объеме в соответствии с ГОСТ Р 55195-2012, прошедшие приемо-сдаточные испытания и принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

8 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого устройства следующим требованиям:

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- контактные зажимы или выводы первичной и вторичной цепей должны быть исправными и иметь маркировку, соответствующую ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ 1983-2015;

- отдельные части устройства должны быть прочно закреплены;
- болт для заземления, если он предусмотрен конструкцией, должен иметь обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 2.702-2011;
- наружные поверхности устройства не должны иметь дефектов изоляции, загрязнений;
- должна быть табличка с маркировкой по ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ 1983-2015;
- должно быть предусмотрено место для клеймения и (или) пломбирования в соответствии с паспортом.

Результаты проведения внешнего осмотра считаются положительными, если устройство соответствует вышеперечисленным требованиям. Устройство с отрицательными результатами проверок по данному пункту к дальнейшей поверке не допускаются. По результатам осмотра необходимо сделать соответствующую запись в протоколе поверки, рекомендуемая форма которого представлена в Приложении А.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции измерительного компонента

8.2.1 Измерение сопротивления изоляции проводится между токоведущими и заземляемыми частями измерительного компонента устройства I-TOR-35 мегаомметром на испытательное напряжение 2500 В со временем испытаний, равном одной минуте.

8.2.2 Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренное значение сопротивления находится в диапазоне от 340 до 380 МОм.

Устройства I-TOR-35 с отрицательными результатами проверки по данному пункту к дальнейшей поверке не допускаются. По результатам проверки необходимо сделать соответствующую запись в протоколе поверки.

8.3 Опробование

8.3.1 Проверка преобразования тока

Проверка преобразования тока производится путем пропускания через компонент измерительный включенного устройства переменного тока промышленной частоты величиной 1, 5, 20, 100 и 120 % от номинального значения, при подключенной на выходе канала преобразования тока активной нагрузке, величиной 2,5 Ом (мощностью не менее 5 Вт). Схема проведения проверки приведена на рисунке 1.

Проверка считается успешной, если через нагрузку выхода преобразования по току, начинает протекать ток 0,01, 0,05, 0,2, 1,0 и 1,2 А соответственно.

8.3.2 Проверка преобразования напряжения

Проверка преобразования напряжения производится путем приложения к компоненту измерительному включенного устройства переменного напряжения промышленной частоты величиной 47,6, 63,5 и 76,2 кВ, при подключенной на выходе канала преобразования напряжения нагрузке величиной 1,34 кОм (мощностью не менее 5 Вт). Схема проведения проверки приведена на рисунке 2.

Проверка считается успешной, если на выходе канала преобразования напряжения появляется напряжение 43,3, 57,7 и 69,3 В соответственно.

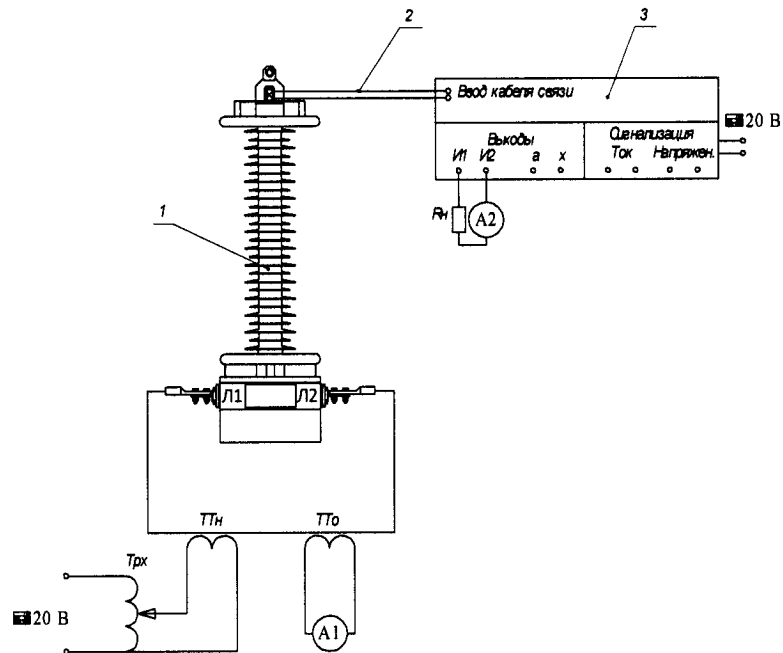


Рисунок 1 – Схема проверки функционирования канала преобразования тока устройства I-TOR-35

1 - компонент измерительный устройства I-TOR-35; 2 - инвентарный канал связи; 3 - блок обработки информации устройства I-TOR-35; Trx - устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); TТн - нагрузочный трансформатор тока; TТо - измерительный трансформатор тока; A1 - амперметр для измерения тока в первичной цепи; A2 - амперметр для измерения тока на выходе; Rн - нагрузочное сопротивление, 2,5 Ом.

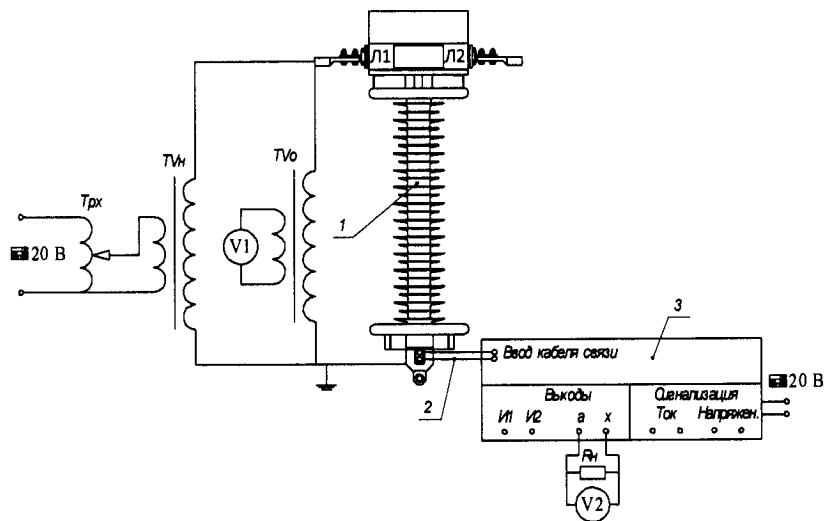


Рисунок 2 – Схема проверки функционирования канала преобразования напряжения устройства I-TOR-35

1 - компонент измерительный устройства I-TOR-35; 2 - инвентарный канал связи; 3 - блок обработки информации устройства I-TOR-35; Trx - устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); TVн - нагрузочный высоковольтный трансформатор; TТо - измерительный трансформатор напряжения; V1 - вольтметр для измерения напряжения в первичной цепи; V2 - вольтметр для измерения напряжения на выходе; Rн - нагрузочное сопротивление, 1,3кОм.

8.3.3 Проверка работоспособности сигнализации

Проверка работоспособности сигнализации производится одновременно с проверкой преобразования тока и напряжения. При проведении проверок по п. 8.3.1 и 8.3.2, сигнальные выходы блока обработки информации соединяются последовательно в цепь с источником постоянного тока с напряжением от 10 до 90 В, присоединенной нагрузкой и последовательно присоединенным амперметром. Величина нагрузки должна обеспечивать ток в цепи от 0,1 до 0,9 А. Во время проведения проверки при подаче тока или напряжения на компонент измерительный устройства, должен протекать соответствующий ток в цепи сигнализации (цепи сигнализации тока или напряжения), который контролируется амперметром.

При проверке вручную отсоедините кабель, соединяющий компонент измерительный устройства и блок обработки информации. Схема проведения проверки сигнализации для канала преобразования тока приведена на рисунке 3, для канала преобразования напряжения – на рисунке 4.

Проверка считается успешной, если при отсоединении кабеля, ток в соответствующей цепи сигнализации исчезает.

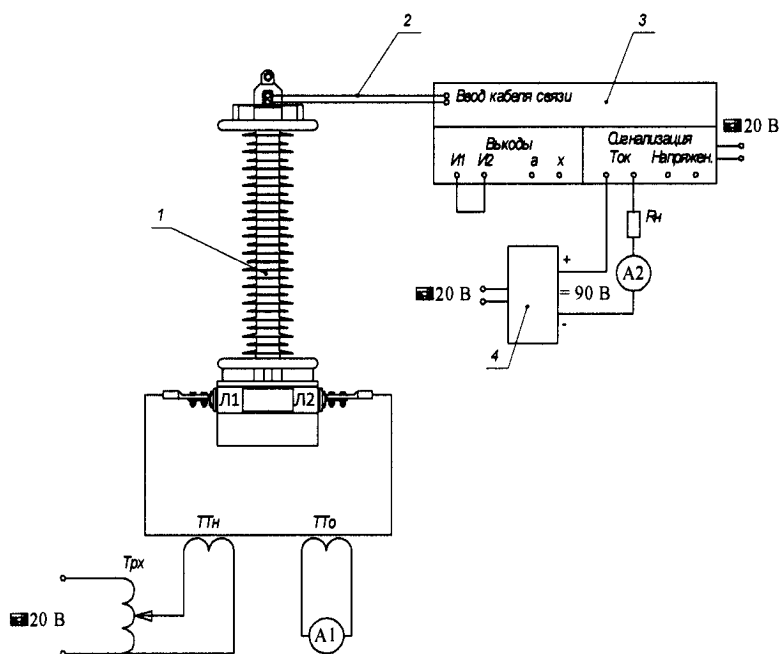


Рисунок 3 – Схема проверки функционирования сигнализации канала измерения тока устройства I-TOR-35

1 – компонент измерительный устройства I-TOR-35; 2 – инвентарный канал связи; 3 – блок обработки информации устройства I-TOR-35; 4 – блок питания постоянного тока с выходным напряжением до 90 В, выходным током до 1 А; Трх – устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); ТТн – нагрузочный трансформатор тока; ТТо – измерительный трансформатор тока; А1 – амперметр для измерения тока в первичной цепи; А2 – амперметр для регистрации тока в цепи сигнализации; Rн – нагрузочное сопротивление, рекомендуемое значение 100 Ом, мощностью не менее 100 Вт.

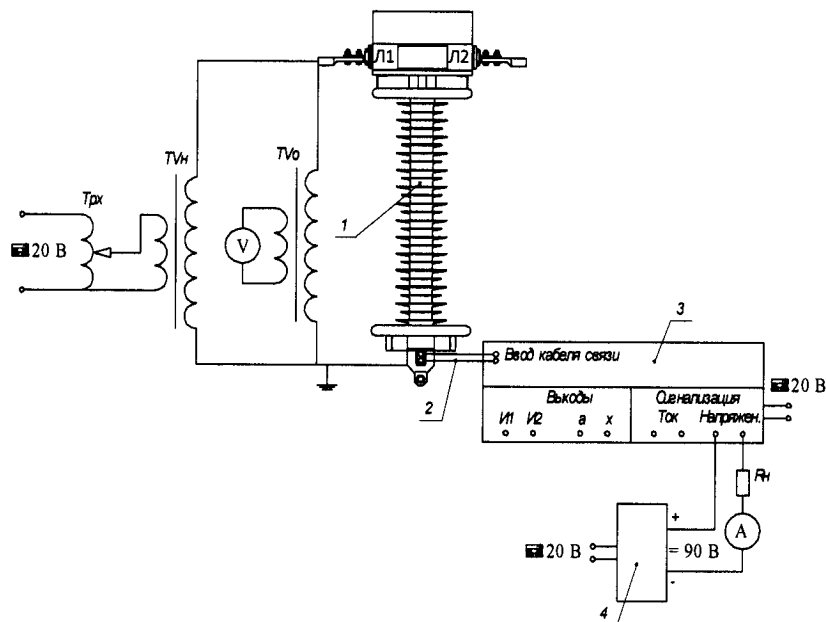


Рисунок 4 – Схема проверки функционирования сигнализации канала измерения напряжения устройства I-TOR-35

1 – компонент измерительный устройства I-TOR-35; 2 – инвентарный канал связи; 3 – блок обработки информации устройства I-TOR-35; Trx – устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); TVн – нагрузочный высоковольтный трансформатор; TTo – измерительный трансформатор напряжения; V – вольтметр для измерения напряжения в первичной цепи; A – амперметр для регистрации тока в цепи сигнализации; Rн – нагрузочное сопротивление, рекомендуемое значение 100 Ом, мощностью не менее 100 Вт.

8.3.4 Устройства I-TOR-35 с отрицательными результатами проверок по данному пункту к дальнейшей поверке не допускаются. По результатам опробования необходимо сделать соответствующую запись в протоколе поверки.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала преобразования тока

8.4.1.1 Проверку правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала преобразования тока устройства I-TOR-35 проводят непосредственно перед операцией определения погрешности преобразования тока.

Для этого собирают схему, изображенную на рисунке 5.

8.4.1.2 Точковый канал устройства I-TOR-35 и эталонный трансформатор тока включают так, чтобы первичный ток в обоих устройствах протекал в одном направлении от начала к концу. Вторичные выводы эталонного трансформатора тока и токового канала устройства присоединяют к одноименным выводам прибора сравнения токов. Затем плавно увеличивают первичный ток до 5 % от его номинального значения.

8.4.1.3 В случае правильной маркировки выводов устройства на приборе сравнения токов можно определить соответствующие значения погрешностей поверяемого устройства.

При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов или неисправности поверяемого устройства срабатывает защита в приборе сравнения токов.

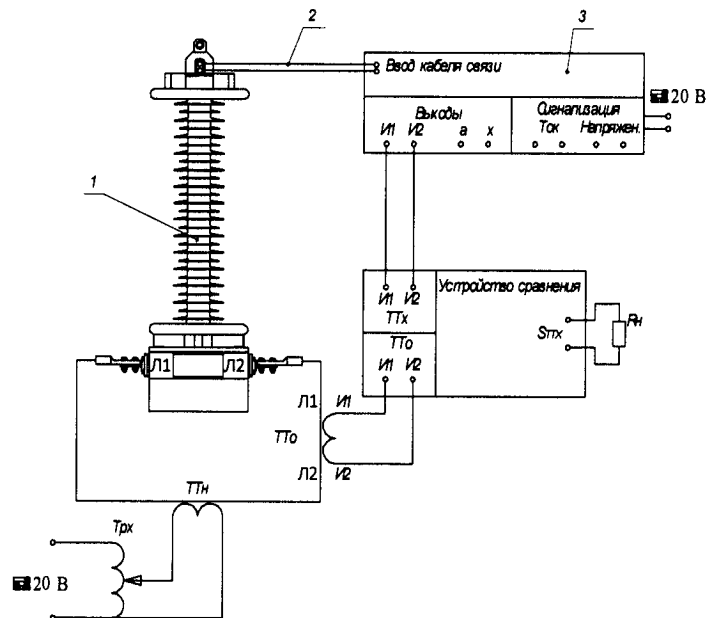


Рисунок 5 - Схема проверки полярности и точности преобразования тока устройства I-TOR-35

1 – компонент измерительный устройства; 2 – инвентарный канал связи; 3 – блок обработки информации устройства I-TOR-35; Трх – устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); ТТн – нагрузочный трансформатор тока; ТТо – измерительный образцовый трансформатор тока; Rн – вторичная нагрузка канала преобразования тока

Устройства с отрицательными результатами проверок по данному пункту к дальнейшей поверке не допускаются. По результатам проверки необходимо сделать соответствующую запись в протоколе поверки.

8.4.2 Определение погрешностей преобразования тока

8.4.2.1 Токовые и угловые погрешности устройства определяют дифференциальным (нулевым) методом по схеме, приведенной на рисунке 5 при значениях первичного тока и вторичной нагрузки, указанных в п. 8.4.2.3 настоящей методики.

8.4.2.2 Значение относительной токовой погрешности поверяемого устройства $\delta I_{I-TOR-35}$, %, и абсолютной угловой погрешности $\Delta\theta_{I-TOR-35}^I$, мин., принимают равными значениям токовой и угловой погрешностей, отсчитываемым по шкале прибора сравнения:

$$\delta I_{I-TOR-35} = \delta I_{ПС} \quad \Delta\theta_{I-TOR-35}^I = \Delta\theta_{ПС}^I, \quad (1)$$

где $\delta I_{ПС}$ и $\Delta\theta_{ПС}^I$ - соответственно, значения токовой и угловой погрешностей, отсчитываемые по шкале прибора сравнения токов.

9.4.2.3 Погрешности определяют при значениях первичного тока 1 ; 5; 20 ; 100, 120 % от номинального значения и номинальной вторичной нагрузке, а также при значении первичного тока 120 % от номинального значения и вторичной нагрузке, равной 25 % от номинального значения.

Примечания:

1 Допускается заменять номинальную нагрузку на нагрузку, превышающую номинальную не более чем на 25%, и нагрузку, соответствующую нижнему пределу диапазона нагрузок - на любую нагрузку, не превышающую этого предела, вплоть до нулевого значения. Если при изменении нагрузки погрешности устройства I-TOR – 35 превысят предельные допускаемые значения, проводят повторное определение погрешностей при нагрузках, равных номинальной и нижнему пределу диапазона нагрузок.

2 Погрешности устройства I-TOR-35 определяют при увеличении тока.

8.4.2.4 Устройство считают прошедшими поверку, если значения погрешностей, определенные при поверке, не превышают допускаемых погрешностей, соответствующих их классу точности, установленных ГОСТ 7746-2015 и представленных в таблице 3. Результаты всех измерений погрешностей заносят в протокол поверки.

Таблица 3 – Пределы допускаемых погрешностей канала измерения тока

| Первичный ток, % от номинального | Предел нагрузки, % от номинального | Пределы допускаемой погрешности канала измерения тока | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| | | токовая δI , % | угловая $\Delta\theta'$ | |
| Для класса точности 0,2S | | | | |
| 1 | 25 – 100 | $\pm 0,75$ | $\pm 30'$ | $\pm 0,9$ срад |
| 5 | | $\pm 0,35$ | $\pm 15'$ | $\pm 0,45$ срад |
| 20 | | $\pm 0,2$ | $\pm 10'$ | $\pm 0,3$ срад |
| 100 | | | | |
| 120 | | | | |
| Для класса точности 0,5S | | | | |
| 1 | 25 – 100 | $\pm 1,5$ | $\pm 90'$ | $\pm 2,7$ срад |
| 5 | | $\pm 0,75$ | $\pm 45'$ | $\pm 1,35$ срад |
| 20 | | $\pm 0,5$ | $\pm 30'$ | $\pm 0,9$ срад |
| 100 | | | | |
| 120 | | | | |

8.4.3 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала преобразования напряжения

8.4.3.1 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов канала преобразования напряжения устройства I-TOR-35 проводят непосредственно перед операцией определения погрешностей преобразования напряжения.

Для этого собирают схему, изображенную на рисунке 6.

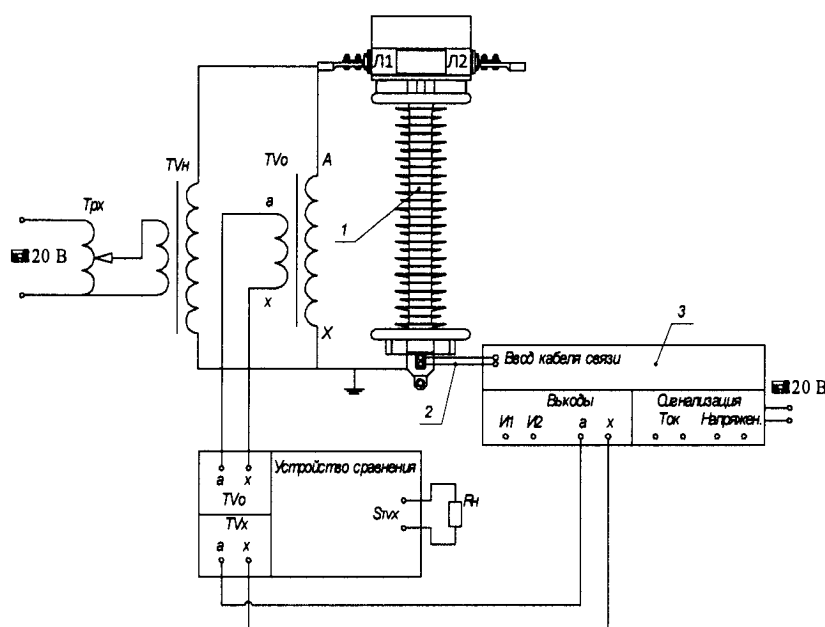


Рисунок 6 – Схема проверки полярности и точности измерения напряжения устройства I-TOR-35

1 – компонент измерительный устройства I-TOR-35; 2 – инвентарный канал связи; 3 – блок обработки информации устройства I-TOR-35; Трх – устройство плавного изменения напряжения (ЛАТР); ТVн – нагрузочный высоковольтный трансформатор; ТТо – измерительный образцовый трансформатор напряжения; Rн – вторичная нагрузка канала преобразования напряжения

8.4.3.2 В случае правильной маркировки выводов на приборе сравнения напряжений можно определить соответствующие значения погрешностей канала измерения напряжения поверяемого устройства.

При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов или неисправности поверяемого устройства срабатывает защита в приборе сравнения токов.

Устройство с отрицательными результатами проверок по данному пункту к дальнейшей поверке не допускаются. По результатам проверки необходимо сделать соответствующую запись в протоколе поверки.

8.4.4 Определение погрешностей преобразования напряжения

8.4.4.1 Определение погрешностей преобразования напряжения устройства I-TOR-35 проводят его сличением с эталонным трансформатором напряжения посредством прибора сравнения по схеме, представленной на рисунке 6.

8.4.4.2. Погрешности преобразования напряжения устройства определяют:

- при значениях первичного напряжения, равных 80, 100 и 120 % от номинального значения по ГОСТ 1983-2015;

- при значениях полной мощности, отдаваемой поверяемым устройством в цепь нагрузки вторичных цепей, равных $0,25 \cdot S_{ном} \cdot (U1/U1ном)^2$ и $S_{ном} \cdot (U1/U1ном)^2$ (при номинальном коэффициенте мощности), для каждого значения напряжения, где $S_{ном}$ - номинальное значение мощности канала напряжения устройства I-TOR-35, В·А;

- при номинальном значении частоты поверяемого устройства.

8.4.4.3 Погрешности преобразования напряжения устройства I-TOR-35 определяют дважды: при увеличении и при уменьшении напряжения. Разность значений погрешностей при этом не должна превышать 0,1 от предела допускаемых погрешностей поверяемого устройства.

8.4.4.4 Поверку проводят в следующей последовательности:

- собирают схему согласно рисунку 6;

- эталонный трансформатор (делитель) напряжения подключают к прибору сравнения проводниками сопротивлением не более 0,06 Ом;

- устанавливают на нагрузочном устройстве поверяемого канала преобразования напряжения устройства I-TOR-35 значение мощности, равное $0,25 \cdot S_{ном}$;

- включают источник высокого напряжения, устанавливают на его выходе значения напряжений в соответствии с п. 8.4.4.2;

- высокое напряжение источника контролируют вольтметром, расположенном на приборе сравнения;

- проводят измерения прибором сравнения;

- устанавливают на нагрузочном устройстве поверяемого канала значение мощности нагрузки, равное $S_{ном}$, и выполняют все указанные выше операции;

- вычисляют относительную погрешность напряжения канала измерения напряжения устройства I-TOR-35 $\delta U_{I-TOR-35}$, %, и его абсолютную угловую погрешность $\Delta \theta_{I-TOR-35}^U$, мин., при учете значений погрешностей эталонного трансформатора по формулам:

$$\delta U_{I-TOR-35} = \delta U_{ПС} + \delta U_{зм}, \quad (2)$$

$$\Delta \theta_{I-TOR-35}^U = \Delta \theta_{ПС}^U + \Delta \theta_{зм}^U, \quad (3)$$

Где:

$\delta U_{ПС}$ - отсчет по шкале погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения (погрешности напряжения) прибора сравнения, в процентах, полученный только

при увеличении или только при уменьшении напряжения, или среднее арифметическое значение отсчетов, полученных при увеличении и уменьшении напряжения;

$\Delta\theta_{пс}^U$ - отсчет по шкале погрешности угла фазового сдвига напряжения (угловой погрешности) прибора сравнения, в радианах (сантираданах) или минутах, полученный только при увеличении или только при уменьшении напряжения, или среднее арифметическое значение отсчетов, полученных при увеличении и уменьшении напряжения;

$\delta U_{эм}$ - значение погрешности напряжения, в процентах, эталонного трансформатора напряжения, указанное в свидетельстве о его поверке;

$\Delta\theta_{эм}^U$ - значение угловой погрешности, в радианах (сантираданах) или минутах, эталонного трансформатора напряжения, указанное в свидетельстве о его поверке.

8.4.4.5 Устройство считают прошедшими поверку, если значения погрешностей, определенные при поверке, не превышают допускаемых погрешностей, соответствующих их классу точности, установленных в ГОСТ 1983-2015 и приведенных в таблице 4. Результаты всех измерений погрешностей канала преобразования напряжения устройств I-TOR – 35 заносят в протокол поверки.

Таблица 4 – Пределы допускаемых погрешностей канала измерения напряжения.

| Напряжение: | | | Нагрузка выхода преобразования, при $\cos \varphi = 0,8, В \cdot А$ | Пределы допускаемой погрешности | | |
|-------------------------|---------------|--------------|---|---------------------------------|--------------------------|------------|
| % от номинального | Первичное, кВ | Вторичное, В | | напряжения $\delta U, \%$ | угловой $\Delta\theta^U$ | |
| Для класса точности 0,2 | | | | | | |
| 80 | 50,8 | 46,2 | 0 | ± 0,2 | ± 10' | ± 0,3 срад |
| | | | 2,5 | | | |
| 100 | 63,5 | 57,7 | 0 | | | |
| | | | 2,5 | | | |
| 120 | 76,2 | 69,3 | 0 | | | |
| | | | 2,5 | | | |
| Для класса точности 0,5 | | | | | | |
| 80 | 50,8 | 46,2 | 0 | ± 0,5 | ± 20' | ± 0,6 срад |
| | | | 2,5 | | | |
| 100 | 63,5 | 57,7 | 0 | | | |
| | | | 2,5 | | | |
| 120 | 76,2 | 69,3 | 0 | | | |
| | | | 2,5 | | | |

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

9.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке на корпус устройства наносить оттиск поверительного клейма (пломбы) таким образом, чтобы гарантировалась невозможность вскрытия корпуса без нарушения целостности оттиска, а в паспорте в разделе «Поверка изделия в эксплуатации» наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма.

9.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на устройство гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Рогожин С.Ю.

Научный сотрудник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Леонов А.В.

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ УСТРОЙСТВА I-TOR – 35

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____
от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерения (наименование, тип) Устройство измерения тока и напряжения I-TOR – 35- ____ - ____ / ____ - ____
Принадлежит _____

Заводской номер _____

Год изготовления _____

Номинальные параметры по току $I_{1ном} =$ _____ А,
 $I_{2ном} =$ _____ А,
 $S_{ном} =$ _____ В·А
Класс точности _____

Номинальные параметры по напряжению $U_{1ном} =$ _____ В,
 $U_{2ном} =$ _____ В,
 $S_{ном} =$ _____ В·А
Класс точности _____

Эталонные средства измерений:

Прибор сравнения:

- тип _____
- наименование _____
- заводской номер _____
- класс точности _____
- дата поверки _____

Трансформатор тока:

- тип _____
- наименование _____
- заводской номер _____
- класс точности _____
- дата поверки _____

Трансформатор напряжения:

- тип _____
- наименование _____
- заводской номер _____
- класс точности _____
- дата поверки _____

Условия проведения поверки

Результаты внешнего осмотра

Результаты определения электрического сопротивления изоляции измерительного компонента

Результаты опробования:

- проверка преобразования тока
- проверка преобразования напряжения
- проверка работоспособности сигнализации

Результаты определения метрологических характеристик:

Результаты поверки канала измерения тока

Результат проверки правильности обозначений контактных зажимов и выводов

| Номинальный ток, А | Нагрузка канала измерения тока, В·А | Значение первичного тока, % от номинального значения | Погрешность поверяемого канала измерения тока | |
|--------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| | | | $\delta I_{I-TOR-35}, \%$ | $\Delta\theta_{I-TOR-35}^I$, срад (мин) |
| | | 1 | | |
| | | 5 | | |
| | | 20 | | |
| | | 100 | | |
| | | 120 | | |

Результаты поверки канала измерения напряжения

Результат проверки правильности обозначений контактных зажимов и выводов

| $U_I/U_{ном}, \%$ | $S, В \cdot А$ | Отсчётные данные прибора сравнения | | Погрешность эталонного трансформатора напряжения | | Погрешность канала измерения напряжения с учетом (без учета) погрешности эталонного трансформатора напряжения | |
|-------------------|----------------|------------------------------------|------------------------|--|------------------------|---|------------------------------|
| | | $\delta U_{ПС}$ | $\Delta \theta_{ПС}^U$ | $\delta U_{эт}$ | $\Delta \theta_{эт}^U$ | $\delta U_{I-TOR-35}$ | $\Delta \theta_{I-TOR-35}^U$ |
| | | % | срад (мин) | % | срад (мин) | % | срад (мин) |
| 80 | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | |

Заключение _____
 Поверитель _____
 Организация, проводившая поверку _____
 Выдано свидетельство о поверке № _____ от _____