

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
«ВНИИМС»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова*

2019 г.

**Трансформаторы напряжения  
волоконно-оптические ВОТН-220  
с цифровым выходом**

**Методика поверки**

**МП 206.1-093-2019**

Москва  
2019

## Содержание

	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	10

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок трансформаторов напряжения волоконно-оптических ВОТН-220 с цифровым выходом (далее – ВОТН)

ВОТН подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учетом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в восемь лет.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящей методике использовались ссылки на следующие нормативные документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 «Трансформаторы измерительные. Часть 7. Электронные трансформаторы напряжения»;

ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов безопасности»;

ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

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

ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности»;

РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения»;

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

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. 2016 г.

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Подготовка к проведению поверки	8	Да	Да
2. Внешний осмотр	9.1	Да	Да
3. Опробование	9.2	Да	Да
4. Проверка метрологических характеристик	9.3	Да	Да
5. Идентификация программного обеспечения	9.4	Да	Да
11. Оформление результатов поверки	10	Да	Да

### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки рекомендуется применять средства и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Требуемые характеристики	Пункты методики поверки
1	2	3
Источник высокого напряжения	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц: (1...450) кВ. Погрешность при воспроизведения испытательного напряжения: $\pm 3\%$ .	п. 9.3

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Эталонный трансформатор напряжения 4820-NV spez	класс точности 0,05	п. 9.3
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1К», Исполнение ЭМ3.1А 10М	Характеристики в соответствии с описанием типа, ГР № 35427-07-06	п. 9.3
Прибор электроизмерительный многофункциональный «Энергомонитор-61850»	Характеристики в соответствии с описанием типа, ГР № 73445-18	п. 9.3
<p>Примечание:</p> <p>1. Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.</p> <p>2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке. Эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации.</p>		

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

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

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на ВОН и применяемые средства измерений.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземле-

ния должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

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

## **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

Условия поверки ВОТН должны соответствовать условиям его эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнять следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

- выдержать ВОТН в условиях окружающей среды, указанных в п. 7, не менее 4 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 7;

- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководством по эксплуатации ВОТН (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

## **9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **9.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра ВОТН проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в паспорте (паспорте-формуляре) ВОТН;

- маркировку и наличие необходимых надписей на наружных панелях;

- разборные контактные соединения должны иметь маркировку, а резьба

винтов и гаек должна быть исправна;

- на корпусе ВОТН не должно быть трещин, царапин, забоин, сколов;
- соединительный провод не должен иметь механических повреждений;
- отдельные части ВОТН должны быть прочно закреплены.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в паспорте (паспорте-формуляре), маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность ВОТН.

## **9.2 Опробование**

Опробование проводят следующим образом:

1) Подключить персональный компьютер (далее – ПЭВМ) к выходным интерфейсам ВОТН.

2) Включить ВОТН (подать питание) и ПЭВМ, убедиться во включении подсветки индикатора (в течении 2-3 секунд происходит загрузка программного обеспечения).

3) При успешном окончании процесса загрузки внутреннего программного обеспечения преобразователя загорается зеленый светодиод (Норма).

4) Убедиться в приеме на ПЭВМ сигналов с выходных интерфейсов, соответствующих показаниям индикатора ВОТН.

Результаты проверки считают положительным, если после подачи питания на ВОТН включилась подсветка индикатора и появилась на нем соответствующая надпись, загорелся зеленый светодиод (Норма) и при отсутствии силы постоянного тока показания преобразователя близки к нулевым значениям.

### 9.3 Проверка метрологических характеристик

9.3.1 Определение погрешности измерения напряжения и угла фазового сдвига синусоидального напряжения (для выхода 61850) проводится в следующей последовательности:

9.3.2 Собираем схему подключений согласно рисунку 1.

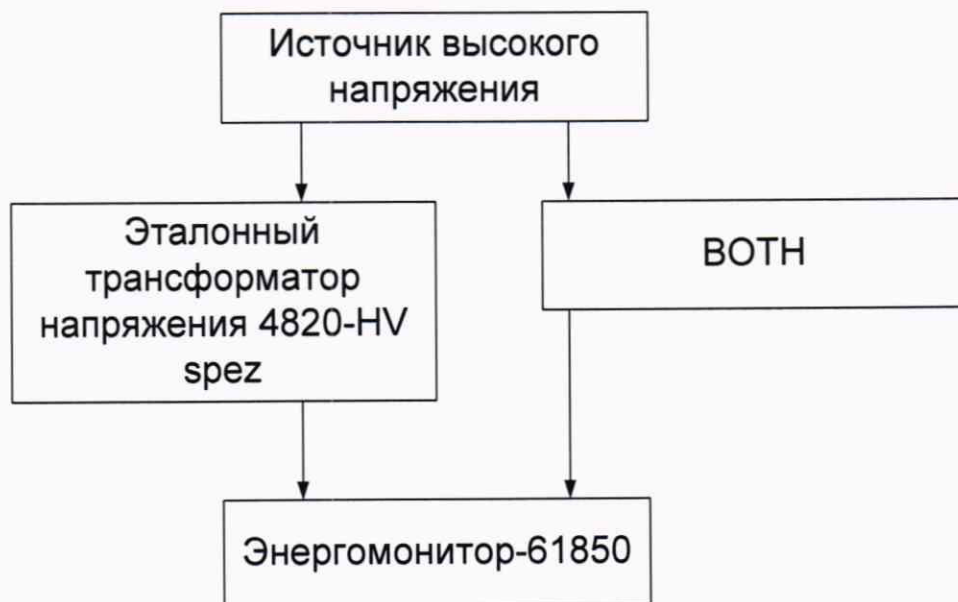


Рисунок 1. Схема для определения погрешности измерения напряжения и угла фазового сдвига синусоидального напряжения

9.3.3 Воспроизводят испытательный сигнал с помощью источника в соответствии с таблицами 2.1\* и 2.2\*\*.

Примечание:

\* - для класса точности 0,2

\*\* - для класса точности 3Р.

Таблица 2.1

№ п.п.	Процент от номинального первичного напряжения, %
1	80
2	100
3	120



Таблица 2.2

№ п.п.	Процент от номинального первичного напряжения, %
1	5
2	80
3	100
4	150

9.3.4 Получают значения погрешности измерения напряжения и угла фазового сдвига синусоидального напряжения (для выхода 61850) с прибора электроизмерительного многофункционального «Энергомонитор-61850».

9.3.5 Результаты испытаний считают удовлетворительными, если погрешность измерения напряжения и угла фазового сдвига синусоидального напряжения (для выхода 61850) находятся в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации и/или описания типа.

#### **9.4 Идентификация программного обеспечения**

9.3.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа:

- наименование программного обеспечения;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

9.3.2 Идентификация ПО СИ реализуется следующими методами:

- с помощью ПО СИ или аппаратно-программных средств, разработанных организацией – разработчиком СИ (ПО СИ);
- с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

Значения отображенных сумм должны соответствовать значениям, указанным в описании типа на ВОТН.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 9 выписывают свидетельство о поверке ВОТН в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или наносится знак поверки на паспорт-формуляр ВОТН.

Результаты проверок ВОТН оформляют путем записи в протоколе поверки.

10.2 При отрицательных результатах поверки ВОТН признается непригодным к дальнейшей эксплуатации и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин.

Начальник отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

М.В. Гришин