

СОГЛАСОВАНО

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



 М.С. Казаков

01 2023 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**АППАРАТЫ ИСПЫТАНИЯ ЖИДКИХ  
ДИЭЛЕКТРИКОВ  
МЕТРОН ПТМ**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-002-23**

**г. Москва  
2023**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на аппараты испытания жидких диэлектриков Метерон ПТМ, изготавливаемые фирмой «Baoding Push Electrical Manufacturing Co., Ltd.», Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Аппараты испытания жидких диэлектриков Метерон ПТМ (далее по тексту – аппараты, приборы) предназначены для воспроизведения напряжения переменного тока при испытаниях электрической пробивной прочности электроизоляционных жидкостей (трансформаторные и силиконовые масла, эфиросодержащие жидкости).

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость аппаратов испытания жидких диэлектриков Метерон ПТМ к государственному первичному эталону ГЭТ 191-2019 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комpositного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц».

Поверка аппаратов испытания жидких диэлектриков Метерон ПТМ должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений, метод непосредственного сличения.

## 1 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;

- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и средства поверки.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

4.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

4.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	Киловольтметр 2 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2316. От 0 до 100 кВ. $\delta = \pm 1 \%$	Киловольтметры спектральные цифровые КВЦ-120, рег. № 41104-09
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от +10 до +30 °С. $\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, рег. № 303-91
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 %. $\Delta = \pm 6 \%$	Психрометры аспирационные МВ-4-2М, М-34-М: модификация М-34-М, рег. № 10069-11
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа. $\Delta = \pm 0,2 \text{ кПа}$	Барометры-анероиды метеорологические БАММ-1, рег. № 5738-76

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц».

## **5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
2. Поверяемое средство измерений должно быть подготовлено и опробовано в соответствии с руководством по эксплуатации.
3. Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 2 с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

7.2 Опробование средства измерений

Опробование производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Проверить работоспособность дисплея, органов управления, возможности установки различных режимов. Режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать требованиям Руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

## **8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее по тексту – ПО) не проводится, так как ПО недоступно для потребителя и может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, кВ	от 0 до 80 (100) <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, %	±3
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Примечание – <sup>1)</sup> опция	

### 9.2 Определение относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Определение погрешности проводить при помощи киловольтметра спектрального цифрового КВЦ-120 (далее по тексту – киловольтметр).

Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

1. Удалить из прибора испытательную ячейку.
2. Вход киловольтметра соединить с одним из высоковольтных электродов прибора. На другой высоковольтный электрод надеть Г-образный защитный колпачок (рисунок 1).

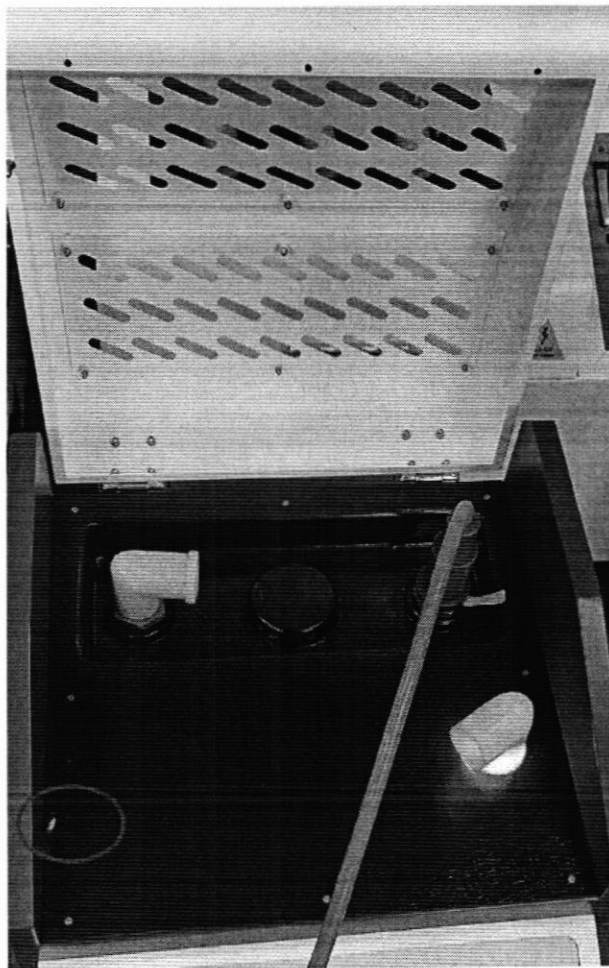


Рисунок 1



3. Заблокировать расположенный под защитной крышкой прибора концевой выключатель высокого напряжения при открытой крышке (рисунок 2 или рисунок 3).

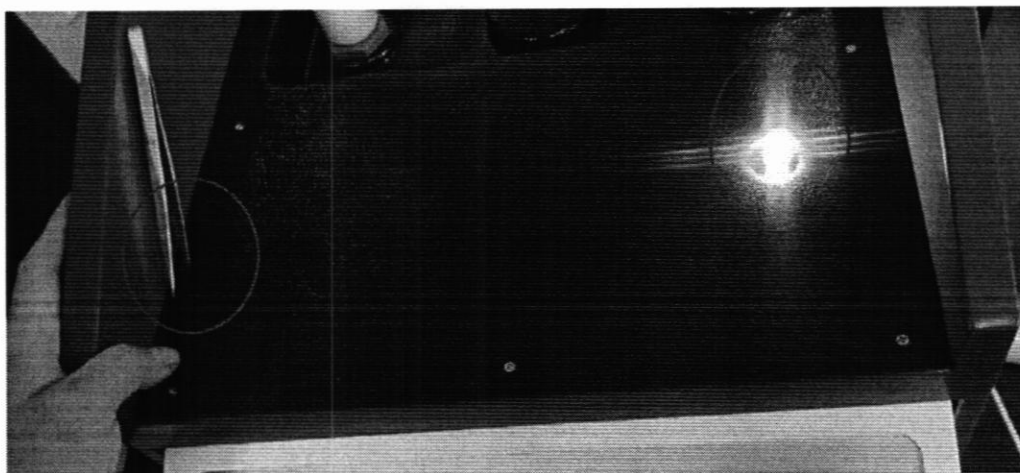


Рисунок 2

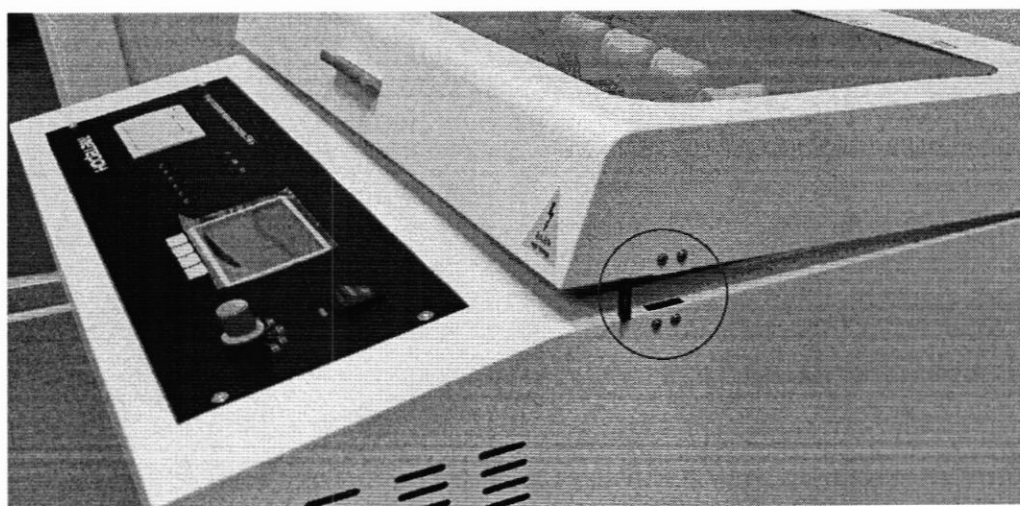


Рисунок 3

4. Перевести прибор в режим тестирования, задаваемый оператором при напряжении 80 кВ или 100 кВ (шаг 10 кВ). У приборов с несколькими испытательными ячейками выбрать ячейку № 1.

*Примечание.* Так как прибор генерирует высокое напряжение переменного тока в виде противофазных волн на каждом электроде, то максимальное значение напряжения на каждом отдельно взятом электроде будет равно  $80/2 = 40$  кВ или  $100/2 = 50$  кВ (амплитудное).

5. Установить минимальную скорость подъема испытательного напряжения прибора.
6. Запустить тестирование и произвести измерение выходного напряжения прибора, в точках 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 кВ для приборов с диапазоном воспроизведения 80 кВ или в точках 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 кВ для приборов с диапазоном воспроизведения 100 кВ, фиксируя показания киловольтметра.
7. Провести измерения по п.п. 2 – 6 для второго высоковольтного электрода прибора.
8. Провести измерения по п.п. 2 – 7 для остальных испытательных ячеек прибора (если такие имеются у поверяемой модификации прибора).
9. Рассчитать относительную погрешность воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока по формуле (1).

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Относительная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока рассчитывается по формуле:

$$\delta_U = \frac{U_X - (U_{01} + U_{02})}{(U_{01} + U_{02})} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $U_X$  – показания поверяемого прибора, кВ;

$U_{01}$  – показания эталонного прибора при измерениях на первом высоковольтном электроде, кВ;

$U_{02}$  – показания эталонного прибора при измерениях на втором высоковольтном электроде, кВ

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность прибора соответствует требованиям п. 9.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством

11.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



М.С. Казаков

Инженер  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Ю.А. Мещерякова