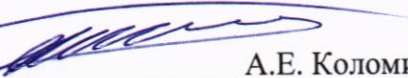


Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

---

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по производственной метрологии



  
А.Е. Колонин  
" 20 " 10 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

«ГСИ. Установка для поверки киловольтметров УПК-140ПТ. Методика поверки»

МП 206.1-062-2023

г. Москва  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для проведения поверки установки для поверки киловольтметров УПК-140ПТ, заводской № 001, (далее по тексту – установка), изготовленной АО «НИИЭМП», г. Пенза, и используемой в качестве рабочего эталона 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344.

На поверку представляется установка, укомплектованная в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методики поверки и руководстве по эксплуатации.

При определении метрологических характеристик установки должна быть обеспечена прослеживаемость в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344, к ГЭТ 181-2022.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод сличения значений определяемых поверяемым СИ величин со значениями определяемых эталоном величин.

## 2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средств измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11



### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

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

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой от 49,5 до 50,5 Гц, действующее значение напряжения от 198 до 242 В и от 342 до 418 В. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают специалистов 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 на поверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до и выше 1000 В.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3.1 Условия проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С	Термогигрометры электронные CENTER, регистрационный № 22129-09
	средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 2 %	термогигрометры электронные CENTER, регистрационный № 22129-09
	средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,2 кПа	барометры-анероиды метеорологические БАММ-1, регистрационный № 5738-76
п.3.2 Условия проведения поверки	Средства измерений действующих значений напряжения переменного тока от 154 до 450 В с относительной погрешностью не более 0,2 %; средства измерений частоты от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью не более 0,02 Гц; средства измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 0 до 30 % с относительной погрешностью не более 0,2 % (при $K_U < 1\%$ ) и не более 10 % (при $K_U > 1\%$ ).	Регистраторы показателей качества электрической энергии Парма РК3.01ПТ, регистрационный № 25731-05



Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик средств измерений	ГПСЭ единицы электрического напряжения постоянного тока – вольты в диапазоне от 1 до 500 кВ (положительной и отрицательной полярностей)	государственный первичный эталон ГЭТ 181-2022
Примечание – допускается использовать при поверке другие эталоны единиц величин или средства измерений, обеспечивающие необходимую точность измерений.		

5.2. Средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность, быть поверены и иметь действующие записи о поверке во ФГИС «Аршин». Эталоны единиц величин должны быть аттестованы и иметь свидетельства об аттестации.

### **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, а также выполнен комплекс мероприятий по обеспечению безопасности, установленных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

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

### **7 Внешний осмотр средства измерений**

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

- комплектность должна соответствовать приведенной в руководстве по эксплуатации;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов управления и индикации. Незакрепленные или отсоединенные части должны отсутствовать. Внутри корпусов не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;

- все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

7.2 Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений проверяются визуально.

7.3 Результат операции поверки по 7.1 считается положительным, если отсутствуют внешние механические повреждения, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям, приведенным в руководстве по эксплуатации.

### **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

#### **8.1 Подготовка к поверке**

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

8.1.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и используемые средства поверки.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Для проведения опробования установки соберите схему, приведенную на рисунке 1.

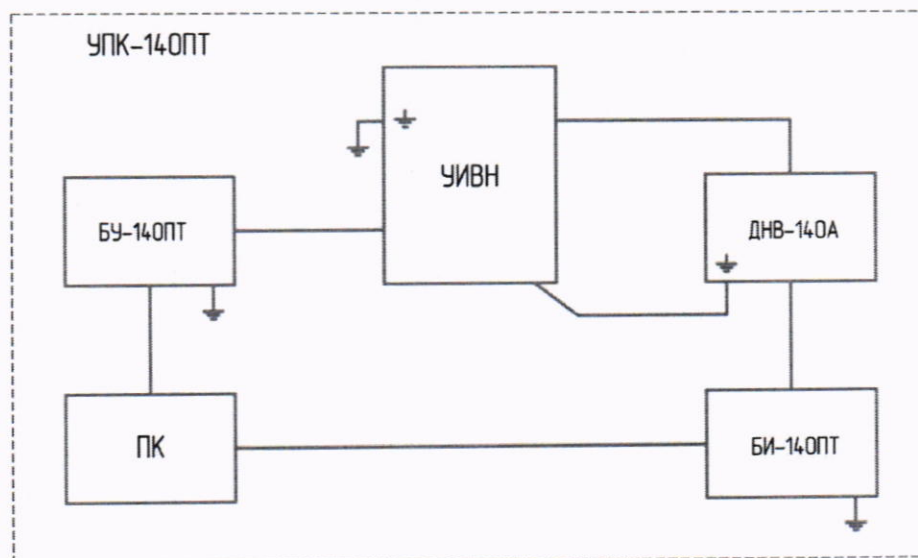


Рисунок 1 – Схема подключений для опробования

8.2.2 Включите питание приборов и дайте им прогреться. Запустите на ПК программу управления установкой «Управление УПК-140ПТ» и подключите в ней блок управления БУ-140ПТ (далее – БУ-140ПТ) и блок измерительный БИ-140ПТ (далее – БИ-140ПТ).

8.2.3 Установите в программе управления испытательное напряжение  $U_{\text{исп}} = 1 \text{ кВ}$ .

8.2.4 Включите подачу выходного напряжения с управляемого источника высокого напряжения Spellman SLS160P2000/NSS/DPM4 (далее – УИВН) нажатием кнопки «ВКЛ.» программы управления.

8.2.5 Запустите измерения нажатием кнопки «ПУСК» в рабочем окне программы управления. Измеренное напряжение  $U_{\text{би}}$  отображается в рабочем окне программы управления.

8.2.6 Дождитесь стабилизации выходного напряжения УИВН и произведите отсчет показаний  $U_{\text{би}}$ . Остановите измерения нажатием кнопки «СТОП» и отключите подачу выходного напряжения с УИВН нажатием кнопки «ВЫКЛ.».

8.2.7 Результаты опробования считаются положительными, если измеренное напряжение  $U_{\text{би}}$  отличается от  $U_{\text{исп}}$  не более, чем на 0,5 %.

## 9 Проверка программного обеспечения

Для проверки версии программного обеспечения необходимо включить питание персонального компьютера, БИ-140ПТ и БУ-140ПТ. Запустить программу управления УПК-140ПТ и в пункте «О программе» меню «Справка» зафиксировать версию программы управления УПК-140ПТ. Окно с версией программного обеспечения БИ-140ПТ отображается при наведении указателя мыши на название подключенного блока БИ-140ПТ. Окно с версией программного обеспечения БУ-140ПТ отображается при наведении указателя мыши на название подключенного блока БУ-140ПТ.

Результат операции считается положительным, если номер версии программного обеспечения каждого из компонентов не ниже, чем 1.0.0.0.



## 10 Определение метрологических характеристик средств измерений

### 10.1 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.1.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 2. Определение погрешностей проводится с помощью ГПСЭ единицы электрического напряжения постоянного тока – вольт в диапазоне от 1 до 500 кВ (положительной и отрицательной полярностей) - ГЭТ 181-2022 (далее – ГЭТ 181).

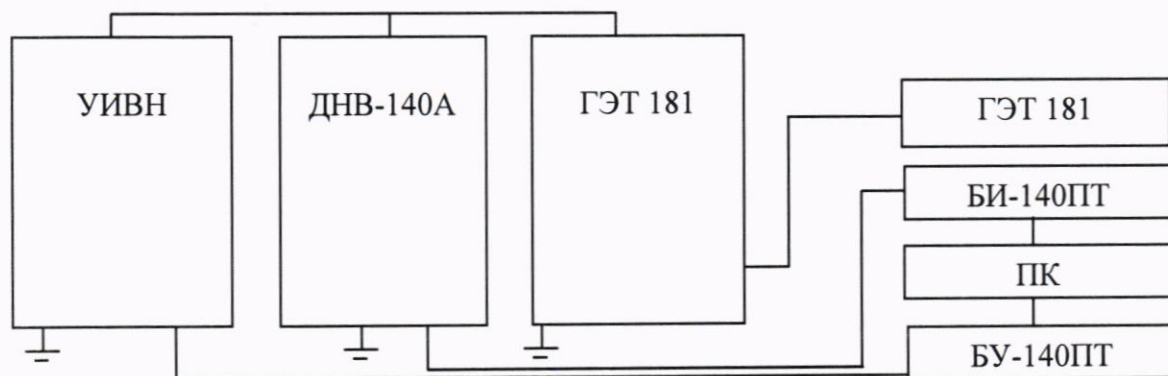


Рисунок 2 – Схема измерений напряжения постоянного тока

10.1.2 Включите питание приборов и дайте им прогреться.

10.1.3 Запустите на ПК программу управления установкой «Управление УПК-140ПТ» (далее – программа).

10.1.4 В меню «Настройки» программы настройте номера портов БУ-140ПТ и БИ-140ПТ и нажмите кнопку «Применить».

10.1.5 На панели программы нажмите кнопку «Подключить» и дождитесь появления индикации состояния блоков БУ-140ПТ и БИ-140ПТ.

10.1.6 Введите в таблицу программы управления значения испытательных напряжений  $U_{исп}$  из таблицы 3 и значение  $K=1$ .

10.1.7 Выделите ячейку таблицы с  $U_{исп} = 1$  кВ.

10.1.8 Включите подачу выходного напряжения с УИВН нажатием кнопки «ВКЛ.» программы.

10.1.9 Включите процесс измерения напряжения нажатием кнопки «ПУСК» в рабочем окне программы. Измеренное напряжение  $U_{би}$  отображается в рабочем окне программы.

10.1.10 Дождитесь стабилизации выходного напряжения УИВН. Остановите измерение нажатием кнопки «СТОП» программы и произведите одновременный отсчет показаний  $U_{би}$  поверяемой установкой и  $U_{ГЭТ 181}$  на ГЭТ 181.

10.1.11 Результаты измерений занесите в таблицу 3.

10.1.12 Повторите операции по п.п. 10.1.8 - 10.1.10 для остальных значений  $U_{исп}$  из таблицы 3, предварительно выделяя соответствующую ячейку  $U_{исп}$  таблицы для изменения выходного напряжения УИВН.

10.1.13 По окончании измерений снимите высокое напряжение и отключите его подачу с УИВН нажатием кнопки «ВЫКЛ.» программы управления установкой и заземлите установку.

Таблица 3 – Результаты измерений

U <sub>исп</sub> , кВ	U <sub>би</sub> , кВ	U <sub>ГЭТ 181</sub> , кВ	δU, %	Допустимое значение погрешности δU <sub>д</sub> , %
1				±0,1
5				
10				
25				
50				
75				
100				
140				

### 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для каждого измеренного значения U<sub>би</sub> из таблицы 3 рассчитайте полученные значения погрешности измерений напряжения поверяемой установкой δU по формуле:

$$\delta U = 100 \cdot (U_{\text{би}} - U_{\text{ГЭТ 181}}) / U_{\text{ГЭТ 181}} \quad (1).$$

Результаты вычислений занесите в таблицу 3.

Результаты операции поверки по п. 10.1 считаются удовлетворительными, если полученные значения δU из таблицы 3 не превышают допустимых пределов ±0,1 %.

11.2 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:

- обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в пунктах 8.2, 9, 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик установки для поверки киловольтметров УПК-140ПТ требованиям, указанным в пунктах 11.1 и 11.2 настоящей методики поверки;

- обеспечение прослеживаемости поверяемой установки к государственному первичному эталону единиц величин ГЭТ 181-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2022 г. № 3344.

11.3 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия установки для поверки киловольтметров УПК-140ПТ требованиям к рабочим эталонам и указания такого решения в протоколе и свидетельстве о поверке, являются:

- соответствие действительных значений метрологических характеристик установки требованиям, указанным в пунктах 11.1 и 11.2 настоящей методики поверки;

- применение при поверке эталонов соответствующего разряда по требованию государственной поверочной схемы;

- соответствие метрологических характеристик установки требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2022 г. № 3344.



## 12 Оформление результатов поверки

12.1 В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений сведения о положительных и отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 Установка, прошедшая поверку с положительным результатом, признаётся годной и допускается к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное на бумажном носителе.

12.3 При отрицательных результатах поверки установка признаётся не годной и не допускается к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное на бумажном носителе.

Начальник отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Начальник сектора 206.1/2  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.В. Леонов