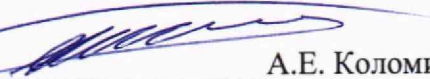


Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

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 – вольта 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.

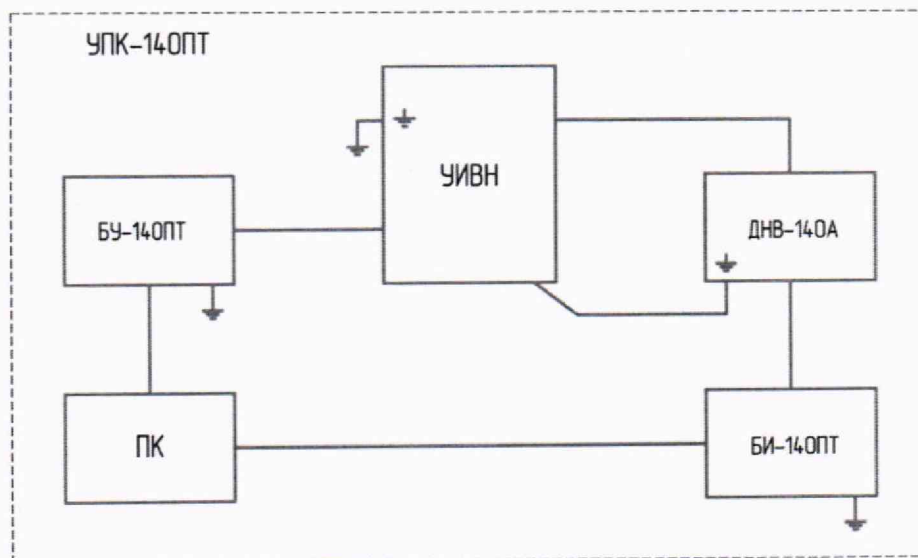


Рисунок 1 – Схема подключений для опробования

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 $U_{исп} = 1$ 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 $U_{би}$ отображается в рабочем окне программы управления.

8.2.6 Дождитесь стабилизации выходного напряжения УИВН и произведите отсчет показаний $U_{би}$. 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 $U_{би}$ отличается от $U_{исп}$ 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).

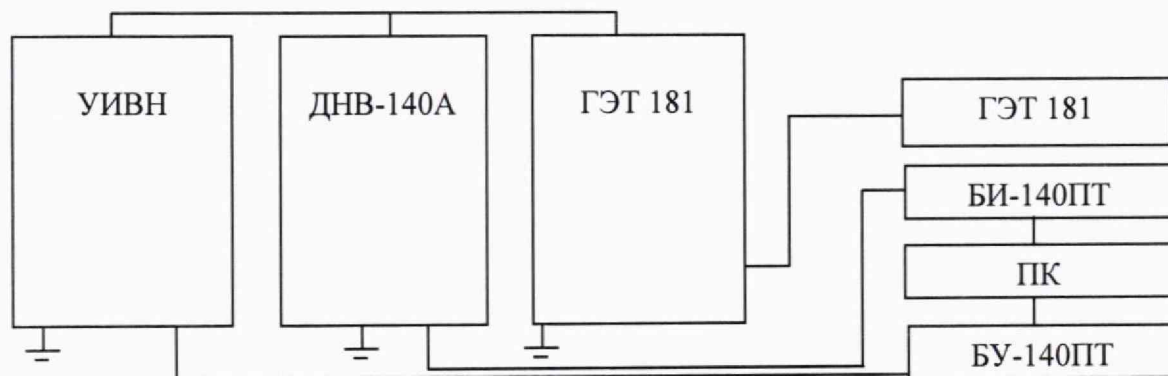


Рисунок 2 – Схема измерений напряжения постоянного тока

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 _{исп} , кВ	U _{би} , кВ	U _{ГЭТ 181} , кВ	δU, %	Допустимое значение погрешности δU _д , %
1				±0,1
5				
10				
25				
50				
75				
100				
140				

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для каждого измеренного значения U_{би} 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