



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«10» декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТАНОВКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ПРОБОЙНЫЕ ПРОФКИП
УПУ-1, УПУ-5, УПУ-6, УПУ-10, УПУ-15, УПУ-21,
УПУ-22, УПУ-24, УПУ-200, УПУ-300, УПУ-500**

Методика поверки

РТ-МП-6709-551-2019

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на установки высоковольтные испытательные пробойные ПрофКиП УПУ-1, УПУ-5, УПУ-6, УПУ-10, УПУ-15, УПУ-21, УПУ-22, УПУ-24, УПУ-200, УПУ-300, УПУ-500 (далее по тексту – установки), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «ПрофКИП» (ООО «ПрофКИП»), г. Мытищи, Московская обл., и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты	7.4	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.5	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты	7.6	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока	7.7	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки установку признают непригодной и ее поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки установок применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение не приведенных в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых установок и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4 – 7.7	Установка для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 - диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0,2 до 100 кВ, предел относительной погрешности $\delta = \pm 0,1 \%$. Трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD - номинальное первичное напряжение кВ: 3,6; 6,0; 8,4; 12,0; 14,4; 24; 36; 40; номинальное вторичное напряжение, В: 100; 110; 120; пределы допускаемой относительной погрешности $\delta = \pm 0,01 \%$ Мультиметр 3458A - диапазон измерения напряжения переменного тока от 1 мВ до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока $\Delta = \pm 0,04 \%$; - диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\Delta = \pm 0,001 \%$; - диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 1 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока $\Delta = \pm 0,01 \%$; - диапазон измерения силы переменного тока от 1 мкА до 1 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока $\Delta = \pm 0,1 \%$ Комплект резисторов на напряжение 20 кВ

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Прибор комбинированный Testo 622 - измерение температуры: от минус 10 до плюс 60 °С, $\Delta = \pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - измерение относительной влажности: от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 2 \%$ - измерение абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, $\delta = \pm 2 \%$

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

4.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

6 Подготовка к проведению поверки

Выдержать установку при температуре, указанной в пункте 5.1, не менее 2 часов.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу установки или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

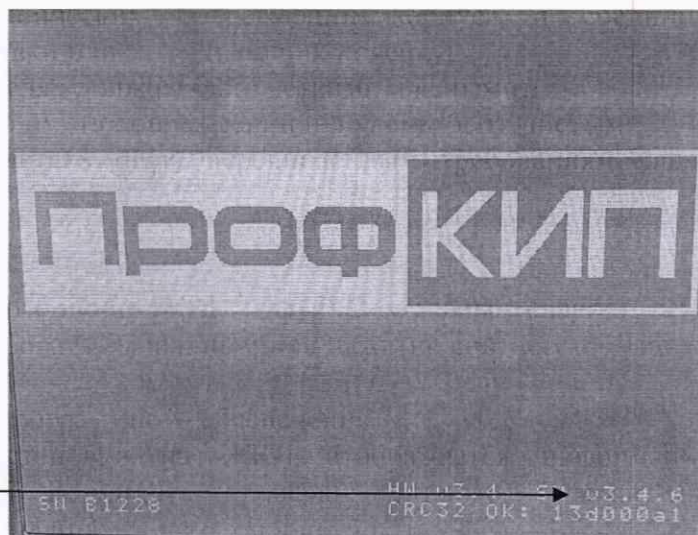
Установка, не соответствующая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергается и бракуется.

7.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш, режимы, отображаемые на ЖКИ, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш.

7.3 Идентификация программного обеспечения

При включении установки на ЖКИ отображается информация текущей версии программного обеспечения. Результаты проверки считаются положительными, если версия программного обеспечения не ниже v.3.4.6. см. рисунок 1.



7.4 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты:

- к высоковольтному выходу установки ПрофКиП подключают эталонный измеритель напряжения;
- устанавливают режим работы установки ПрофКиП на напряжение переменного тока. Для измерений на напряжении до 1000 В в качестве эталонного измерителя используют Мультиметр 3458А, свыше 1000 В используют трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD и Мультиметр 3458А.

- последовательно подают с установки ПрофКиП значения напряжения $0,1 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,25 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,5 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,75 \cdot U_{\text{пред.}}$; $1,0 \cdot U_{\text{пред.}}$.
- результаты заносят в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты измерений

U, кВ	Измеренные значения, кВ		Погрешность измерений, $\delta U, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
	U_0	U		
$0,1 \cdot U_{\text{пред.}}$				$\pm(1,0+0,1 \cdot (U_{\text{пред.}}/U-1))$
$0,25 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$0,5 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$0,75 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$1,0 \cdot U_{\text{пред.}}$				
Примечания				
U – показания установки, кВ;				
U_0 – показания эталонного измерителя напряжения, кВ;				
$U_{\text{пред.}}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения установки, кВ.				

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.5 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока:

- к высоковольтному выходу установки ПрофКиП подключают эталонный измеритель напряжения;
- устанавливают режим работы установки ПрофКиП на напряжение постоянного тока. Для измерений на напряжении до 1000 В в качестве эталонного измерителя используют Мультиметр 3458А, свыше 1000 В используют делитель напряжения высоковольтный ДНВ-100 из состава установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 и Мультиметр 3458А.
- последовательно подают с установки ПрофКиП значения напряжения $0,1 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,25 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,5 \cdot U_{\text{пред.}}$; $0,75 \cdot U_{\text{пред.}}$; $1,0 \cdot U_{\text{пред.}}$.
- результаты заносят в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты измерений

U, кВ	Измеренные значения, кВ		Погрешность измерений, $\delta U, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
	U_0	U		
$0,1 \cdot U_{\text{пред.}}$				$\pm(1,0+0,1 \cdot (U_{\text{пред.}}/U-1))$
$0,25 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$0,5 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$0,75 \cdot U_{\text{пред.}}$				
$1,0 \cdot U_{\text{пред.}}$				
Примечания				
U – показания установки, кВ;				
U_0 – показания эталонного измерителя напряжения, кВ;				
$U_{\text{пред.}}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения установки, кВ.				

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.6 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты:

– к высоковольтному выходу установки ПрофКиП через нагрузку подключают Мультиметр 3458А. В качестве нагрузки используется сборка резисторов с номинальным значением сопротивления, рассчитанным по формуле:

$$R_{\text{ном}} = U_{\text{пред}} / I_{\text{пред}}, \quad (1)$$

где $R_{\text{ном}}$ – номинальное значение сопротивления, Ом

$U_{\text{пред}}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения установки, В

$I_{\text{пред}}$ – верхний предел диапазона измерений силы тока установки, А

– устанавливают режим работы установки ПрофКиП на напряжение переменного тока.

– последовательно подают с установки ПрофКиП напряжение до тех пор, пока сила тока не достигнет $0,1 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,25 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,5 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,75 \cdot I_{\text{пред}}$; $1,0 \cdot I_{\text{пред}}$.

– результаты заносят в таблицу 5

Таблица 5 – Результаты измерений

I, мА	Измеренные значения, мА		Погрешность измерений, $\delta I, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
	I_0	I		
$0,1 \cdot I_{\text{пред.}}$				$\pm(1,0+0,1 \cdot (I_{\text{пред.}}/I-1))$
$0,25 \cdot I_{\text{пред.}}$				
$0,5 \cdot I_{\text{пред.}}$				
$0,75 \cdot I_{\text{пред.}}$				
$1,0 \cdot I_{\text{пред.}}$				
Примечания				
I – показания установки, мА;				
I_0 – показания эталонного измерителя силы тока, мА;				
$I_{\text{пред.}}$ – верхний предел диапазона измерений силы тока установки, мА.				

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

7.7 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока:

– к высоковольтному выходу установки ПрофКиП через нагрузку подключают Мультиметр 3458А. В качестве нагрузки используется сборка резисторов с номинальным значением сопротивления, рассчитанным по формуле:

$$R_{\text{ном}} = U_{\text{пред}} / I_{\text{пред}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{ном}}$ – номинальное значение сопротивления, Ом

$U_{\text{пред}}$ – верхний предел диапазона измерений напряжения установки, В

$I_{\text{пред}}$ – верхний предел диапазона измерений силы тока установки, А

– устанавливают режим работы установки ПрофКиП на напряжение постоянного тока.

– последовательно подают с установки ПрофКиП напряжение до тех пор, пока сила тока не достигнет $0,1 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,25 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,5 \cdot I_{\text{пред}}$; $0,75 \cdot I_{\text{пред}}$; $1,0 \cdot I_{\text{пред}}$.

– результаты заносят в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты измерений

I, мА	Измеренные значения, мА		Погрешность измерений, $\delta I, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
	I_0	I		
$0,1 \cdot I_{\text{пред}}$				$\pm(1,0+0,1 \cdot (I_{\text{пред}}/I-1))$
$0,25 \cdot I_{\text{пред}}$				
$0,5 \cdot I_{\text{пред}}$				
$0,75 \cdot I_{\text{пред}}$				
$1,0 \cdot I_{\text{пред}}$				
Примечания				
I – показания установки, мА;				
I_0 – показания эталонного измерителя силы тока, мА;				
$I_{\text{пред}}$ – верхний предел диапазона измерений силы тока установки, мА.				

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения не превышают значений, приведенных в описании типа средства измерений.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно действующим нормативным правовым документам.

Знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Начальник сектора
лаборатории № 551

Ю.Н. Ткаченко

В.А. Коротков