

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 04 » сентябрь 2025 г. № 1900

Регистрационный № 69682-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппараты высоковольтные испытательные УПУ

Назначение средства измерений

Аппараты высоковольтные испытательные УПУ (далее - аппараты) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратов основан на преобразовании напряжения переменного тока питающей однофазной сети 220 В с помощью повышающего высоковольтного трансформатора, установленного в первичной цепи, в высокое напряжение переменного тока, либо с помощью однополупериодного выпрямителя (встроенного высоковольтного диодного столба) – в напряжение постоянного тока. В высоковольтном трансформаторе предусмотрено автоматическое подключение высоковольтного диодного столба, что позволяет аппаратам функционировать в режиме однополупериодного высоковольтного выпрямителя для генерирования напряжения постоянного тока с внешней балластной емкостью не менее 25 нФ. Аппараты снабжены встроенным разрядным устройством для снятия заряда с емкостного объекта. Измерение выходного напряжения и тока нагрузки осуществляется с помощью делителя напряжения и токового шунта, от которых сигналы после преобразования АЦП и их математической обработки поступают на цифровой индикатор. На цифровом индикаторе отображаются следующие данные:

- время до окончания испытания, режимы испытания, предельные значения измеряемых величин;

- скорость подъема напряжения, тип нагрузки.

Управление аппаратом осуществляется с помощью клавиатуры и графического жидкокристаллического (ЖК) индикатора.

Аппараты выполнены в металлическом корпусе с последующей окраской. Аппараты имеют ручку для переноски и установки на поверхности.

Рабочее положение – горизонтальное.

В аппаратах предусмотрены специальные меры, обеспечивающие безопасность проведения работ.

К ним относятся:

- ограничение воспроизведения высокого напряжения при превышении напряжения выше максимального значения на высоковольтном выводе;

- ручное аварийное отключение при помощи кнопки подачи питания;

- индикация наличия высокого напряжения.

Аппараты выпускаются в следующих модификациях УПУ-1, УПУ-6, УПУ-10М, УПУ-15, УПУ-21, которые отличаются максимальным выходным напряжением и силой

постоянного и переменного тока, а также пределами допускаемой относительной основной погрешности измерений.

Аппараты предназначены для проведения испытаний и диагностирования изоляции силовых кабелей, ограничителей перенапряжений, твердых диэлектриков, средств защиты и других объектов и материалов, для испытаний которых требуется высокое напряжение.

Общий вид средства измерений приведен на рисунке 1.

Место пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



УПУ-1



УПУ-6



УПУ-10М



УПУ-15



УПУ-21

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

В аппаратах используется программное обеспечение (далее - ПО), решающее задачи обработки, хранения и отображения измерительной информации. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

ПО аппаратов хранится в микросхемах энергонезависимой памяти, запаянных на печатной плате. Конструкция аппаратов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UPU-10M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.32
Цифровой идентификатор ПО	00204744980CB173DF928A58947547CD

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока промышленной частоты, кВ	
для модификации УПУ-1	от 0,01 до 1,00
для модификации УПУ-6	от 0,1 до 6,0
для модификации УПУ-10М	от 0,1 до 10,0
для модификации УПУ-15	от 0,1 до 15,0
для модификации УПУ-21	от 0,1 до 10,0

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока промышленной частоты, % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	$\pm(1,0+0,1\cdot(1/U-1))^{*}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(6/U-1))^{*}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(10/U-1))^{*}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(15/U-1))^{*}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(10/U-1))^{*}$
Диапазоны измерений силы переменного тока промышленной частоты, мА для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	от 1,0 до 600,0 от 0,03 до 150,00 от 0,03 до 10,00 от 0,05 до 35,00 от 0,05 до 100,00
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты при заземлённой нагрузке, % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	$\pm(2,0+0,1\cdot(600/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(150/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(35/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(100/I-1))^{**}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока промышленной частоты при незаземлённой нагрузке, % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	$\pm(1,0+0,1\cdot(600/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(150/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(35/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(100/I-1))^{**}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификаций УПУ-10М, УПУ-15, УПУ-21	от 0,01 до 1,00 от 0,1 до 6,0 от 0,1 до 10,0
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (сохраняются только при подключении внешнего конденсатора с емкостью не менее, чем 25 нФ), % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификаций УПУ-10М, УПУ-15, УПУ-21	$\pm(1,0+0,1\cdot(1/U-1))^{*}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(6/U-1))^{*}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(10/U-1))^{*}$
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	от 1,0 до 100,0 от 0,03 до 20,00 от 0,03 до 10,00 от 0,03 до 10,00 от 0,05 до 20,00

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока при заземлённой нагрузке (сохраняются только при подключении внешнего конденсатора с емкостью не менее, чем 25 нФ), % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	$\pm(2,0+0,1\cdot(100/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(20/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(2,0+0,1\cdot(20/I-1))^{**}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы постоянного тока при незаземлённой нагрузке (сохраняются только при подключении внешнего конденсатора с емкостью не менее, чем 25 нФ), % для модификации УПУ-1 для модификации УПУ-6 для модификации УПУ-10М для модификации УПУ-15 для модификации УПУ-21	$\pm(1,0+0,1\cdot(100/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(20/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(10/I-1))^{**}$ $\pm(1,0+0,1\cdot(20/I-1))^{**}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C, волях от пределов допускаемой основной погрешности	0,05
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106
Примечания: * где U – измеренное значение, кВ ** где I – измеренное значение, мА	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжения переменного тока, В частота переменного тока, Гц	220±22 50
Потребляемая мощность при отсутствии нагрузки, В·А, не более	300
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более Для модификаций УПУ-1, УПУ-6, УПУ-21: высота ширина длина	165 390 420
Для модификации УПУ-10М и УПУ-15 высота ширина длина	165 390 340
Масса, кг, не более: для модификаций УПУ-1, УПУ-10, УПУ-15 для модификаций УПУ-6 и УПУ-21	24 28

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при +25 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +40 до 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	7000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель аппарата и типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппарат высоковольтный испытательный	УПУ	1 шт.
Кабель высоковольтный	ПКАВ.422199.010.05	1 шт.
Паспорт		1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.832-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ

ГОСТ Р 8.833-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне $\pm(1 \dots 500)$ кВ

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц

ГОСТ 8.022-91. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10$ в ст. минус 16 до 30 А

ТУ 4221-010-22378101-2017. Аппараты высоковольтные испытательные УПУ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Приборостроительная компания «Высоковольтные технологии»

(ООО «ПК «Высоковольтные технологии»)

ИНН 3444208246

Адрес: 400066, Волгоградская обл., г.о. город-герой Волгоград, г. Волгоград, ул. им. Рокоссовского, д. 1Д, каб. 1

Телефон: +7 (8442) 52-52-08

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495)437-55-77

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.