

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» февраля 2025 г. № 236

Регистрационный № 94522-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки испытательные высоковольтные ВИУ

Назначение средства измерений

Установки испытательные высоковольтные ВИУ (далее по тексту – установки) предназначены для измерений установленных значений высокого напряжения переменного и постоянного тока, измерений силы переменного и постоянного тока (тока утечки) при испытаниях электрической прочности изоляции средств защиты (перчатки, боты, инструмент) и иного оборудования (электрические установки, силовые кабели).

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на масштабном преобразовании напряжения питающей сети переменного тока (230 В, 50 Гц) в высокое выходное напряжение в заданное число раз с помощью применения регулируемого автотрансформатора и высоковольтного трансформатора, а также, при необходимости, выпрямлении этого напряжения. Высокое напряжение посредством высоковольтного кабеля подается на испытуемое изделие (образец). В процессе испытаний установкой осуществляется измерение величины выходного высокого напряжения и протекающего через испытуемое изделие электрического тока (силы тока утечки).

Функционально установки состоят из нескольких блоков: блока управления, трансформатора высоковольтного, диода высоковольтного, делителя измерительного, источника регулируемого низкого напряжения (в некоторых модификациях он совмещен с блоком управления), датчика тока.

Блок управления осуществляет первичное преобразование с помощью дистанционно управляемого автотрансформатора входного напряжения питающей сети 230 В, 50 Гц в напряжение диапазона от 0 до 230 В, 50 Гц, подающееся на высоковольтный трансформатор.

Также блок управления совместно с делителем измерительным осуществляет измерение напряжения в высоковольтной цепи трансформатора и измерение силы тока посредством датчика тока, подключенного к низковольтному выводу вторичной обмотки трансформатора; обеспечивает блокировку оборудования и снятие высокого напряжения при срабатывании защит; обеспечивает управление режимами испытаний и отображением измерительных и функциональных данных на дисплее блока управления. Блок управления может быть подключен к персональному компьютеру, для управления установкой через него.

Трансформатор высоковольтный осуществляет преобразование входного низкого напряжения промышленной частоты в выходное высокое напряжение переменного тока, а с установленным (не зашунтированным) высоковольтным диодом, в выходное высокое напряжение постоянного тока отрицательной полярности. В режиме постоянного тока к выходу установки должна быть подсоединена внешняя балластная емкость не менее 10 нФ.

В качестве емкостной нагрузки может выступать объект испытаний емкостного типа (кабельная линия, конденсатор).

Установки изготавливаются в пяти модификациях: ВИУ-50/70, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П, ВИУ-100/70, ВИУ-100/70М, отличающихся диапазоном измерений напряжения, силы тока, габаритами, массой, вариантом исполнения блока управления и трансформатора высоковольтного.

Установки модификаций ВИУ-50/70 и ВИУ-100/70 имеют стационарный блок управления для установки в стойку типоразмера 19 дюймов. Установки модификаций ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П и ВИУ-100/70М имеют мобильное исполнение. В них блок управления расположен в переносном кейсе. У модификации ВИУ-50/70П используется сухой тип изоляции высоковольтного трансформатора.

Общий вид установок представлен на рисунках 1 – 5. Общий вид блоков установок представлен на рисунках 6 – 11.

Знак поверки наносится на лицевую панель блока управления установок в виде самоклеящейся этикетки. Обозначение мест нанесения знака поверки и знака утверждения типа представлено на рисунке 6.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям установок производится пломбирование винтов крепления верхней панели блока управления с помощью защитной наклейки. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 7.

Место нанесения заводских номеров – на лицевой (боковой) панели корпуса всех блоков; способ нанесения – типографская печать на наклейке; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунках 7 – 12.



Рисунок 1 – Общий вид установок модификации ВИУ-50/70



Рисунок 2 – Общий вид установок модификации ВИУ-50/70М



Рисунок 3 – Общий вид установок модификации ВИУ-50/70П



Рисунок 4 – Общий вид установок модификации ВИУ-100/70



Рисунок 5 – Общий вид установок модификации ВИУ-100/70М



Рисунок 6 – Общий вид блока управления. Вид спереди. Обозначение мест нанесения знака поверки, знака утверждения типа

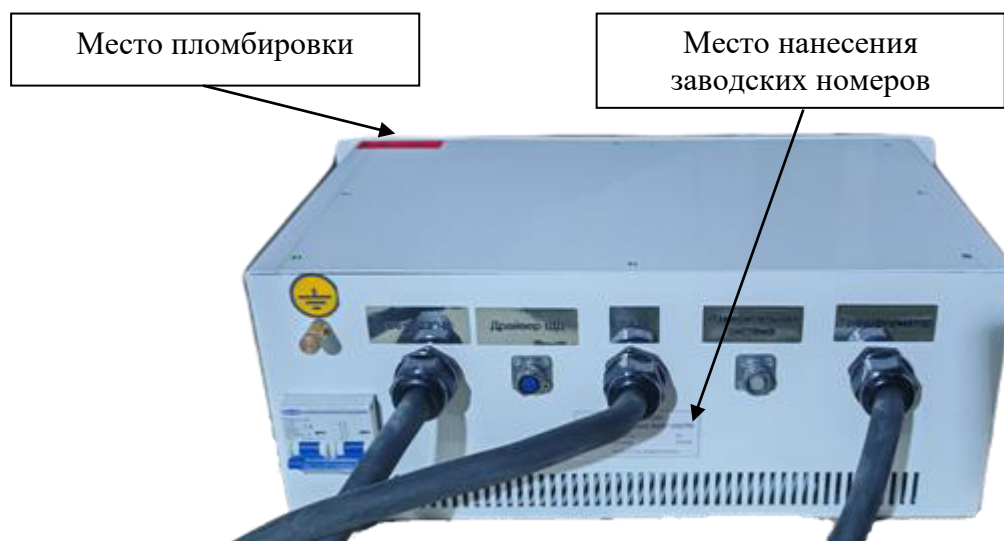


Рисунок 7 – Общий вид блока управления. Вид сзади. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения заводских номеров



Место нанесения
заводских номеров

Рисунок 8 – Общий вид трансформатора высоковольтного. Обозначение места нанесения заводских номеров



Место нанесения
заводских номеров

Рисунок 9 – Общий вид диода высоковольтного. Обозначение места нанесения заводских номеров



Рисунок 10 – Общий вид делителя измерительного. Обозначение места
нанесения заводских номеров

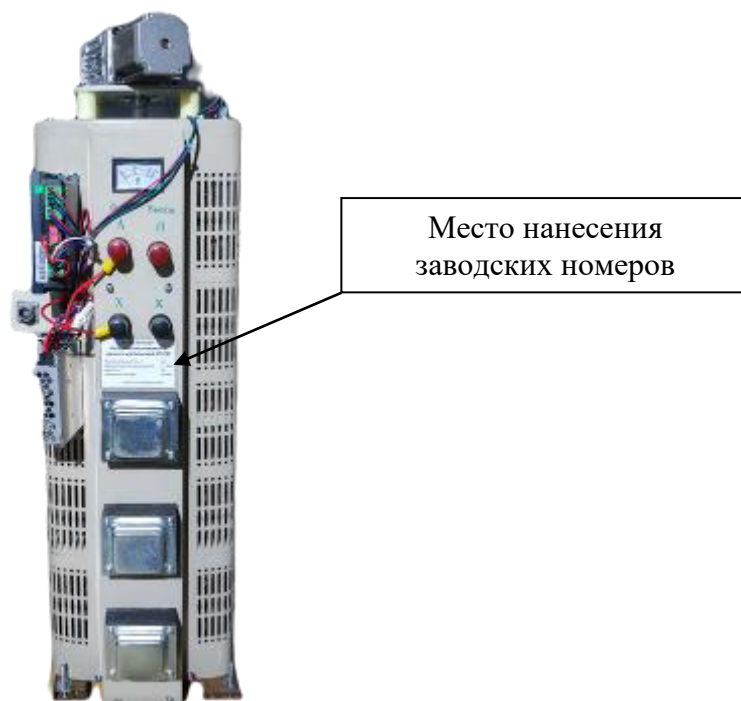


Рисунок 11 – Общий вид источника регулируемого низкого напряжения.
Обозначение места нанесения заводских номеров

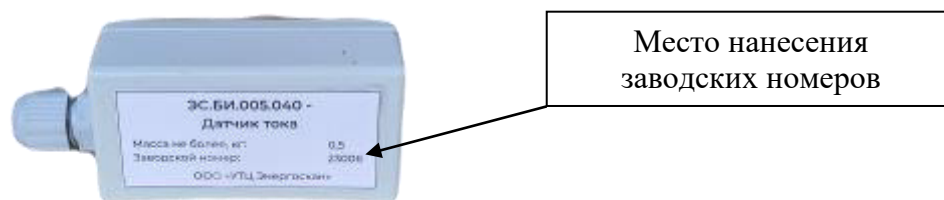


Рисунок 12 – Общий вид датчика тока. Обозначение места нанесения заводских номеров

Программное обеспечение

Установки имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора установок предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – XX - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Установки измеряют среднеквадратичные значения напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы.

Установки измеряют амплитудное значение напряжения постоянного тока и среднее значение силы постоянного тока отрицательной полярности.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	ВИУ-50/70, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П	ВИУ-100/70, ВИУ-100/70М
Диапазон регулирования напряжения переменного тока, кВ	от 1 до 51	от 1 до 101
Диапазон измерений напряжения переменного тока, кВ	от 3 до 50	от 3 до 100
Частота переменного тока, Гц	50	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm(3,0+0,04 \cdot ((50/U)-1))$	$\pm(3,0+0,04 \cdot ((100/U)-1))$
Диапазон регулирования напряжения постоянного тока, кВ	от 1 до 71	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ	от 3 до 70	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm(3,0+0,04 \cdot ((70/U)-1))$	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	ВИУ-50/70, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П	ВИУ-100/70, ВИУ-100/70М
Диапазон измерений силы переменного тока, мА	от 1 до 60	от 1 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm(3,0+0,1 \cdot ((60/I)-1))$	$\pm(3,0+0,1 \cdot ((200/I)-1))$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0,1 до 20	от 0,1 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm(3,0+0,1 \cdot ((20/I)-1))$	$\pm(3,0+0,1 \cdot ((50/I)-1))$
Примечания: U – измеренное значение напряжения переменного (постоянного) тока, кВ. I – измеренное значение силы переменного (постоянного) тока, мА.		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	ВИУ-50/70, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П	ВИУ-100/70, ВИУ-100/70М
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50	
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота): - блок управления; - трансформатор высоковольтный; - диод высоковольтный; - делитель измерительный; - источник регулируемый низкого напряжения - датчик тока	330×482×178 400×500×600 150×180×270 300×300×350 – 95×50×45	330×482×178 490×485×820 150×180×340 300×300×465 360×250×790 95×50×45
Масса, кг: - блок управления; - трансформатор высоковольтный; - диод высоковольтный; - делитель измерительный; - источник регулируемый низкого напряжения; - датчик тока	15 80 1 5 – 0,5	20 130 1 6 65 0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от –10 до +40 95 при +25 °С от 86 до 106	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока управления установок способом наклейки, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная высоковольтная (модификация по заказу)	ВИУ-50/70; ВИУ-50/70М; ВИУ-50/70П; ВИУ-100/70; ВИУ-100/70М	1 шт.
в составе:		
- блок управления	ЭС.БИ.005.020	1 шт. ¹⁾
- трансформатор высоковольтный	ЭС.ТР.007.000 – ЭС.ТР.007.003	1 шт.
- диод высоковольтный	ЭС.ТР.007.005	1 шт.
- делитель измерительный	ЭС.БИ.005.010	1 шт.
- источник регулируемый низкого напряжения	ЭС.БИ.005.030	1 шт. ²⁾
- датчик тока	ЭС.БИ.005.040	1 шт.
Переключатель высоковольтная (пружина)	–	1 шт.
Провод питания блока управления	ЭС.ЖГ.001.000	1 шт. ³⁾
Провод питания источника регулируемого низкого напряжения	ЭС.ЖГ.002.000	1 шт. ³⁾
Провод управления источником регулируемым низкого напряжения	ЭС.ЖГ.003.000	1 шт.
Измерительный кабель	ЭС.ЖГ.004.000	1 шт.
Провод питания трансформатора высоковольтного	ЭС.ЖГ.005.000	1 шт. ³⁾
Высоковольтный соединительный кабель	ЭС.ЖГ.006.000	1 шт.
Выходной высоковольтный кабель	ЭС.ЖГ.007.000	1 шт.
Комплект заземляющих проводов	ЭС.ЖГ.008.000	1 шт. ³⁾
Руководство по эксплуатации	ЭС.БИ.005.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЭС.БИ.005.000 ПС	1 экз.
Примечания:		
¹⁾ – для модификаций ВИУ-100/70М, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П – в кейсе.		
²⁾ – отсутствует в модификациях ВИУ-50/70, ВИУ-50/70М, ВИУ-50/70П.		
³⁾ – для модификации ВИУ-100/70М.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЭС.БИ.005.000 РЭ в разделе 1. «Описание и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы

для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ЭС.БИ.005.000 ТУ «Установки измерительные высоковольтные ВИУ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «УЧЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОСКАН» (ООО «УТЦ ЭНЕРГОСКАН»)

ИНН 6658466271

Адрес юридического лица: 620014, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д. 9, оф. 84

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «УЧЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОСКАН» (ООО «УТЦ ЭНЕРГОСКАН»)

ИНН 6658466271

Адрес юридического лица: 620014, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д. 9, оф. 84

Адрес места осуществления деятельности: 620007, Свердловская обл., г. Екатеринбург, км. Сибирский тракт 14, д. 4, помещ. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

