

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1244 от 20.06.2018 г.)

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1)

Назначение средства измерений

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1) (далее - прибор) предназначены для проверки технического состояния высоковольтных выключателей выведенных из-под высокого электрического напряжения при плановых проверках и ремонте, а так же при проведении ресурсных испытаний при выпуске из производства.

Прибор измеряет линейные и угловые перемещения элементов привода высоковольтного выключателя, силу тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление и интервалы времени.

Прибор предназначен для применения на предприятиях электроэнергетики и других предприятиях, эксплуатирующих высоковольтное коммутационное оборудование.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов контроля высоковольтных выключателей основан на измерении и сохранении в оперативной памяти измерительного блока, в течение заданного времени, отсчитываемого от момента его запуска на измерение, через каждые 100 мкс, значений физических величин и положений контролируемых контактов.

Запуск прибора на измерения происходит в момент появления напряжения на клеммах электромагнитов включения/отключения привода выключателя, формируемого прибором или штатными средствами управления выключателем. После прекращения измерений, полученные результаты передаются в ПК для последующего вывода на дисплей, обработки и хранения.

Прибор контроля высоковольтных выключателей состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещений, комплекта крепежных приспособлений, токовых клещей, комплекта соединительных кабелей и персонального компьютера.

Приборы контроля высоковольтных выключателей выпускаются в следующих модификациях ПКВ/УЗ.0 и ПКВ/УЗ.1 которые отличаются тем, что ПКВ/УЗ.0 имеет три канала измерения линейных/угловых перемещений и канал подключения десяти реостатных датчиков; ПКВ/УЗ.1 имеет один канал измерения линейных/угловых перемещений и не имеет канала подключения реостатных датчиков.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 2 и 3.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений
1 - место для нанесения знака поверки

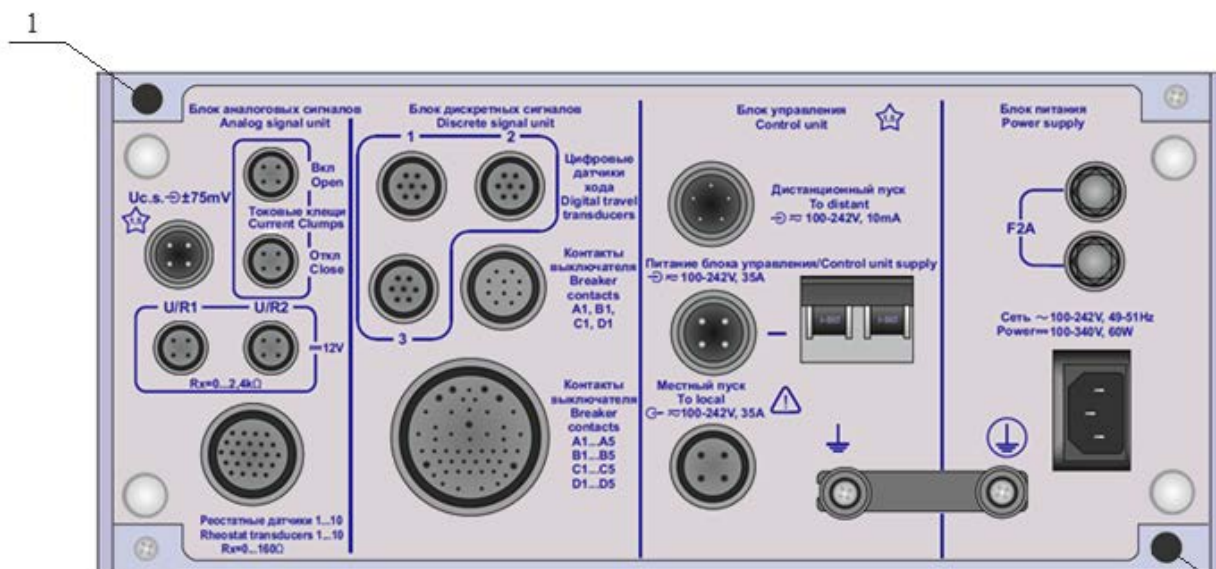


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа
(задняя панель измерительного блока ПКВ/УЗ.0)
1 - места нанесения оттисков пломб

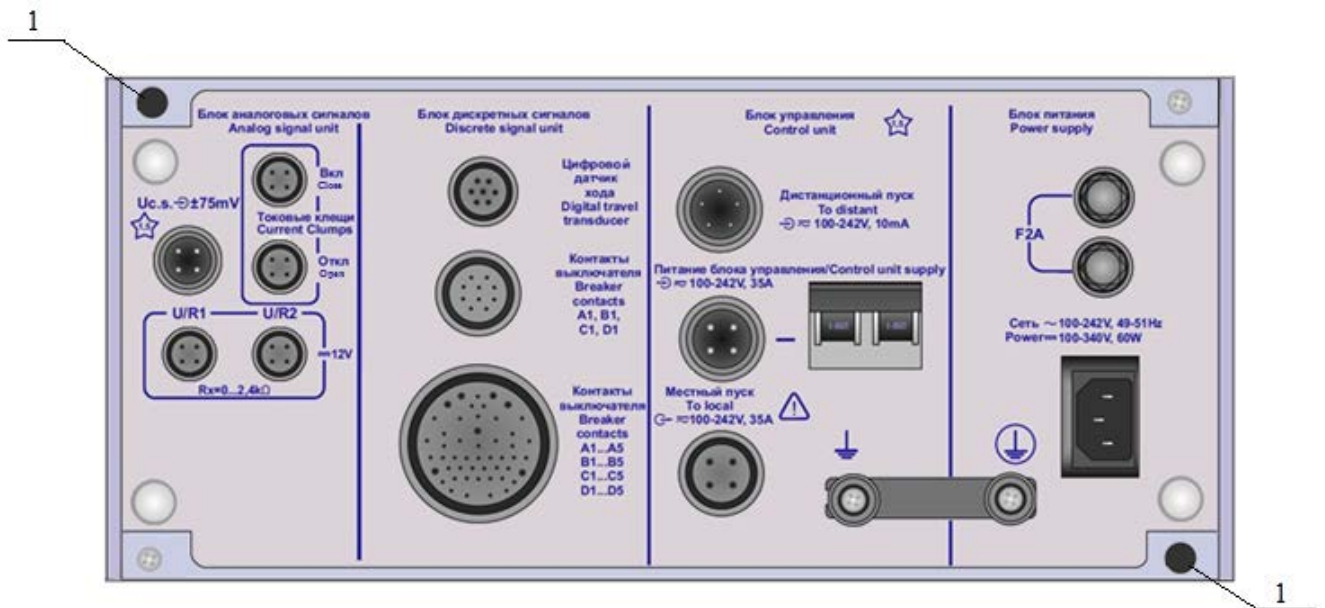


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа (задняя панель измерительного блока ПКВ/У3.1)
1 - места нанесения оттисков пломб

Модификация прибора указывается на информационной табличке («шильдике») на правой панели измерительного блока (рисунок 4).

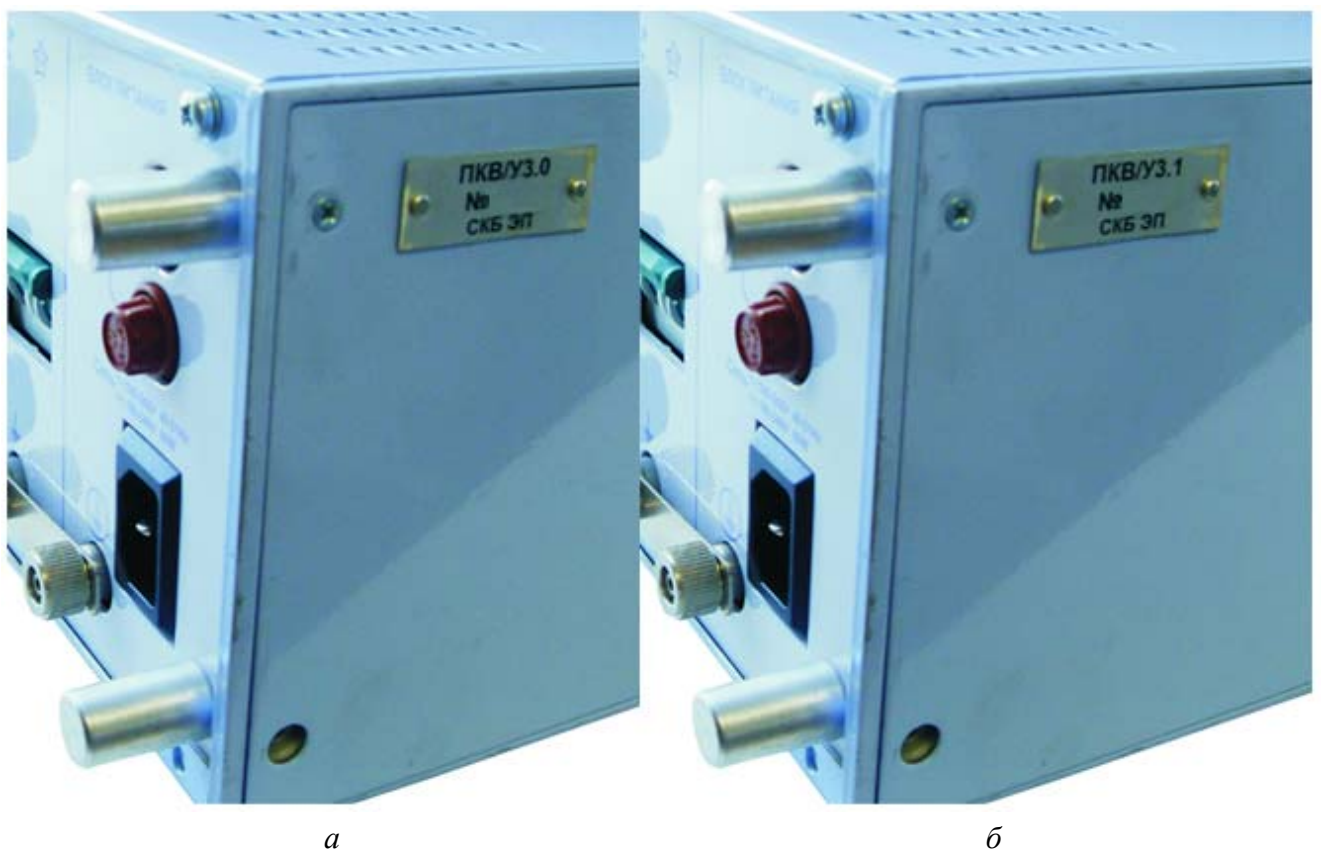


Рисунок 4 - Информационные таблички
а - ПКВ/У3.0; б - ПКВ/У3.1

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибора осуществляет управление измерительным блоком, считывает результаты измерений из измерительного блока в ПК, рассчитывает и выводит на дисплей ПК нормируемые технические характеристики и графики изменения физических величин и положения контактов, зарегистрированных во время переключения выключателя. Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PKV_U3.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 24
Цифровой идентификатор ПО	нет
Другие идентификационные данные	нет

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Каналы контроля положений контактов выключателя	
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0,0004 до 8
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени в режиме контроля положения четырех контактов, мс	$\pm[0,1+0,0001 \cdot t_x]$, где t_x - измеряемый интервал времени, мс
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени в режиме контроля положения двадцати контактов, мс	$\pm[0,3+0,0001 \cdot t_x]$, где t_x - измеряемый интервал времени, мс
Каналы инкрементных датчиков перемещений	
Диапазоны измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	от 1 до 550 от 1 до 700 от 1 до 900
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	± 1
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, градус	от 0,09 до 360
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угловых перемещений датчиком ДП21, градус	$\pm 0,56$
Канал «Входное напряжение коммутатора»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	от - 350 до +350

1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[1,5 + \left(\frac{350}{ U } - 1 \right) \right],$ где U- измеренное значение электрического напряжения, В
Каналы местного пуска	
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока (амплитудное значение), А	от -50 до +50
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm \left[2 + 0,6 \cdot \left(\frac{50}{ I } - 1 \right) \right],$ где I - измеренное значение силы постоянного электрического тока, А
Диапазоны задания временных интервалов по каналам местного пуска, мс: -длительность импульса включения (T_B) -длительность импульса отключения (T_O) -длительность паузы (T_{II}) -длительность задержки импульса отключения (T_{30})	от 20 до 1280, от 20 до 1280, от 30 до 1280, от 10 до 1280
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности задания временных интервалов по каналам местного пуска, мс	± 3
Канал «U шунта»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, мВ	от -75 до +75
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[0,6 + 0,25 \cdot \left(\frac{75}{ U } - 1 \right) \right],$ где U - измеренное значение электрического напряжения, мВ
Универсальные каналы («Вход 1», «Вход 2»)	
Диапазоны измерений электрического напряжения постоянного тока, В: - в униполярном режиме - в биполярном режиме	от 0 до +12 от -6 до +6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %: - в униполярном режиме	$\pm \left[0,6 + 0,6 \cdot \left(\frac{12}{U} - 1 \right) \right],$
- в биполярном режиме	$\pm \left[1,5 + 1,5 \cdot \left(\frac{6}{ U } - 1 \right) \right],$ где U - измеренное значение электрического напряжения, В

1	2
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	
- при силе измерительного тока 60 мА	от 0 до 160,
- при силе измерительного тока 4 мА	от 0 до 2400
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %: - при силе измерительного тока 60 мА	$\pm \left[2,5 + \left(\frac{160}{R} - 1 \right) \right]$,
- при силе измерительного тока 4 мА	$\pm \left[1,5 + 0,2 \cdot \left(\frac{2400}{R} - 1 \right) \right]$, где R - измеренное значение электрического сопротивления, Ом
Канал «Токовые клещи»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm \left[1,0 + 0,6 \cdot \left(\frac{1}{ U } - 1 \right) \right]$, где U - измеренное значение электрического напряжения, В
Каналы «Реостатные датчики» (только ПКВ/У3.0)	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 160
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %	$\pm \left[2,5 + \left(\frac{160}{R} - 1 \right) \right]$, где R - измеренное значение электрического сопротивления, Ом

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество каналов контроля положений контактов выключателя, шт.	20
Количество каналов инкрементных датчиков перемещения, шт.: - ПКВ/У3.0 - ПКВ/У3.1	3 1
Количество каналов «Входное напряжение коммутатора», шт.	1
Количество каналов местного пуска, шт.	2
Количество каналов «U шунта», шт.	1
Количество каналов для подключения токовых клещей, шт.	2

1	2
Количество каналов реостатных датчиков, шт.: - ПКВ/У3.0 - ПКВ/У3.1	10 -
Количество каналов дистанционного пуска, шт.	2
Порог срабатывания защиты силового коммутатора от короткого замыкания и превышения силы тока (амплитудное значение), А	58±8
Порог запуска по каналу «Дистанционный пуск», В	от 50 до 80 любой полярности
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	300×140×400
Масса измерительного блока, кг, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Электрическое напряжение питания, В: - переменного тока, частотой 50 Гц - постоянного тока	от 100 до 242 от 100 до 340
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +40 от 10 до 95 без конденсации влаги

Прибор соответствует требованиям безопасности, предъявляемым к электрическим контрольно-измерительным приборам и лабораторному оборудованию по ГОСТ IEC 61010-1-2014.

Прибор соответствует требованиям электромагнитной совместимости, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ 51522.1-2011.

Прибор рассчитан на эксплуатацию в условиях станций и подстанций с четвертой степенью жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ 30804.4.4-2013.

Знак утверждения типа

наносится на панель прибора методом шелкографии промышленной цифровой печатью на полиэфирной пленке; в эксплуатационных документах - на титульном листе печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Измерительный блок ПКВ/У3.0 или измерительный блок ПКВ/У3.1	СКБ 021.00.00.000-02 СКБ 021.00.00.000-01	1 шт.
Датчик линейного перемещения ДП12	СКБ 012.00.00.000	1 шт.
Датчик углового перемещения ДП21	СКБ 009.00.00.000	1 шт.
Токовые клещи*	СКБ 021.31.00.000	1 шт.
Стержень измерительный 700 мм	СКБ 012.03.00.000-02	1 шт.
Стержень измерительный 1000 мм*	СКБ 012.03.00.000	
Стержень измерительный 550 мм*	СКБ 012.03.00.000-01	

1	2	3
Футляр измерительного стержня 725 мм	СКБ 010.15.00.000-02	1 шт.
Футляр измерительного стержня 1055 мм*	СКБ 010.15.00.000	
Футляр измерительного стержня 615 мм*	СКБ 010.15.00.000-01	
Сетевой кабель	СКБ 018.09.00.000	1 шт.
Кабель входного напряжения коммутатора	СКБ 022.06.00.000	1 шт.
Кабель местного пуска	СКБ 022.07.00.000	1 шт.
Кабель дистанционного пуска	СКБ 021.26.00.000	1 шт.
Кабель датчика (на шпуре)	СКБ 014.25.00.000	1 шт.
Кабель полюсов (на шпуре)	СКБ 010.05.00.000	1 шт.
Кабель полюсов (на шпуре)	СКБ 010.05.00.000-01	1 шт.
Кабель полюсов (на шпуре)	СКБ 010.05.00.000-02	1 шт.
Кабель полюсов (на шпуре)	СКБ 010.05.00.000-06	1 шт.
Соединитель	СКБ 021.29.00.000	1 шт.
Кабель измерения напряжения каналами «Вход 1» («Вход 2»)*	СКБ 021.28.00.000	
Кабель измерения напряжения шунта	СКБ 014.27.00.000	1 шт.
Кабель измерения сопротивления каналами «Вход 1» («Вход 2»)	СКБ 021.27.00.000	2 шт.
Кабель полюсов 20 каналов	СКБ 021.23.00.000	1 шт.
Кабель на десять реостатных датчиков**	СКБ 021.24.00.000	1 шт.
Переходник к кабелю питания*	СКБ 010.25.00.000	
Кабель RS-232	СКБ 024.25.00.000	1 шт.
Кабель LAN	СКБ 024.26.00.000	1 шт.
Провод заземления	СКБ 022.08.00.000	1 шт.
Клеммник для ВК-10*	СКБ 010.26.00.000	1 шт.
Предохранители ВП2Б-1В-2А		4 шт.
Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков*		
Сумка	СКБ 121.06.00.000	1 шт.
Сумка №2	СКБ 126.06.02.000	1 шт.
Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (его модификация ПКВ/УЗ.1). Руководство по эксплуатации	СКБ 121.00.00.000 РЭ	1 экз.
Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (его модификация ПКВ/УЗ.1). Формуляр	СКБ 121.00.00.000 ФО	1 экз.
Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (его модификация ПКВ/УЗ.1). Методика поверки*	СКБ 121.00.00.000-01МП	1 экз.

1	2	3
Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М5/М7/У2/У3. Программное обеспечение. Руководство пользователя	СКБ 1240002-01-34	1 экз.
Датчик ДП12. Паспорт	СКБ 012.00.00.000 ПС	1 экз.
Датчик ДП21. Паспорт	СКБ 009.00.00.000 ПС	1 экз.
Методика выполнения измерений параметров коммутационных аппаратов разных типов	СКБ 121.00.00.000-МВИ	1 экз.
Примечания: * по заказу ** для ПКВ/У3.0		

Поверка

осуществляется по документу СКБ 121.00.00.000-01 МП «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 23 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

Мультиметр цифровой Agilent 34401A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54848-13). Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В; пределы погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока $\pm 0,002\%$.

Прибор для поверки вольтметров дифференциальный В1-12 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6013-77). Диапазон установки выходных напряжений от 0,1 мкВ до 1000 В, пределы погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока $\pm 6 \cdot 10^{-5} U_k + 2$ мВ.

Магазин сопротивлений МСР-60М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2751-71), диапазон сопротивлений от 0,018 Ом до 11,1 кОм, КТ 0,02.

Генератор сигналов произвольной формы DG1022 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56011-13). Диапазон частот выходного сигнала от 1 мкГц до 20 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ Гц.

Штангенрейсмас ШР-1000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54814-13), диапазон измерений от 100 до 1000 мм, класс точности 0,1 мм.

Теодолит ЗТ5КП (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45283-15), погрешность измерения горизонтального угла 5".

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификации ПКВ/У3.1)

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

ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм;

ГОСТ 8.016-81 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

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

Приказ Росстандарта №146 от 15 февраля 2016 г. «Об утверждении. Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ТУ 4221-021-41770454-2007 (с изменением №1 от 25.08.2014 г.; с Изменением № 2 от 29.10.2015 г.; с Изменением № 3 от 13.03.2018 г.) Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1). Технические условия.

СКБ 121.00.00.000-01МП Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ.0 (модификация ПКВ/УЗ.1). Методика поверки.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)

ИНН 3812045829

Адрес: 664033, г. Иркутск, а/я 407

Юридический адрес: 196140, г. Санкт-Петербург, п. Шушары, ул. Кокколевская (Пулковское), д.1, литера А, помещение 42-Н

Тел.: (3952) 719-148; факс: (3952) 42-89-21

Web-сайт: www.skbpribor.ru; skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», Восточно-Сибирский филиал

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-он, р.п. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корп. 11

Тел./факс: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru; E-mail: office@vniiftri.irk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.