УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» сентября 2024 г. № 2107

Регистрационный № 63774-16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1)

Назначение средства измерений

Приборы контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1) (далее – приборы) предназначены для проверки технического состояния высоковольтных выключателей, выведенных из-под высокого электрического напряжения при плановых проверках и ремонте, а также 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 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 состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещений, комплекта крепежных приспособлений, токовых клещей, комплекта соединительных кабелей и персонального компьютера.

Приборы ПКВ/У3.0 имеют три канала измерения линейных/угловых перемещений и канал подключения десяти реостатных датчиков. Модификация ПКВ/У3.1 имеет один канал измерения линейных/угловых перемещений и не имеет канала подключения реостатных датчиков.

Общий вид прибора с указанием мест пломбировки, нанесения знака поверки в виде наклейки, знака утверждения типа, заводского номера приведены на рисунке 1.

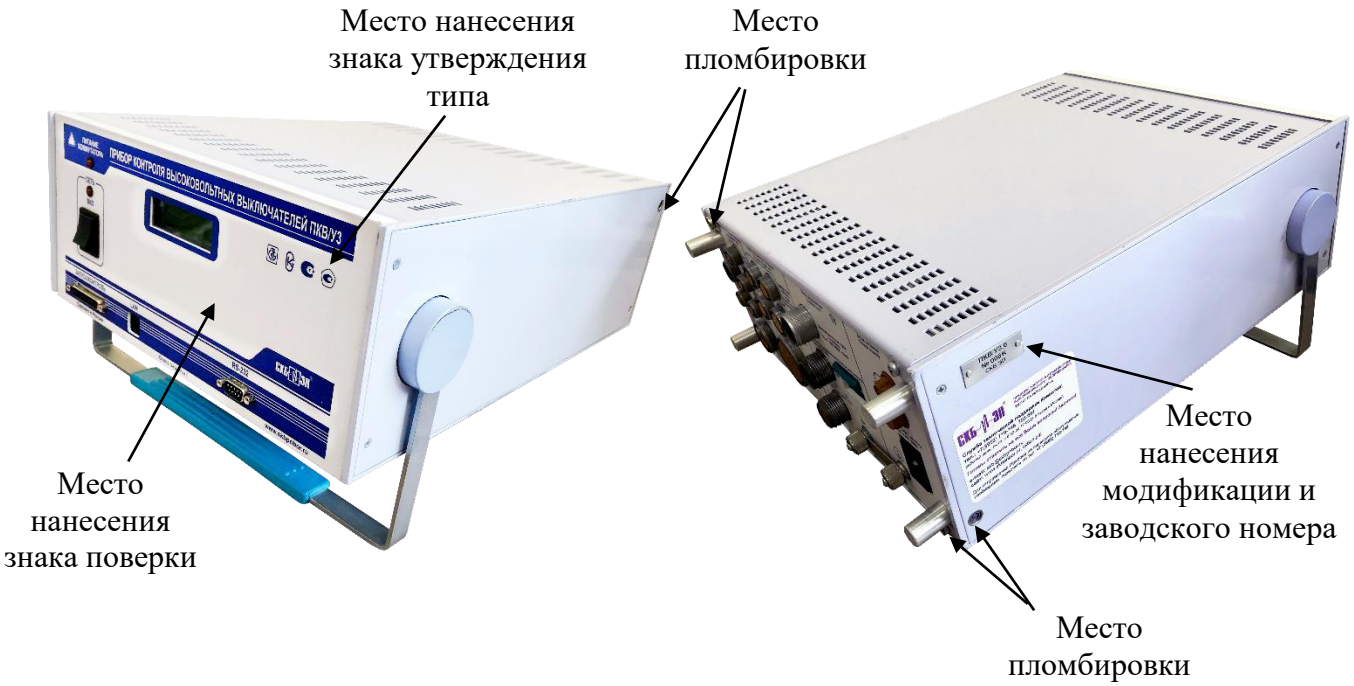


Рисунок 1 – Общий вид Прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1) с указанием места пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, модификации и заводского номера

Пломбирование прибора в целях предотвращения доступа к элементам конструкции осуществляется нанесением пломбы на верхний левый и нижний правый винты крепления задней панели прибора и на правый верхний и левый нижний винты крепления боковых панелей.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель прибора.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из трех арабских цифр и буквы латинского алфавита, расположен на информационной табличке.

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 прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

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
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	±0,56
Канал «Входное напряжение коммутатора»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	от –350 до +350
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm\left[1,5+\left(\frac{350}{\lvert U\rvert}-1\right)\right]$, 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, %	$\pm\left[2+0,6\cdot(\frac{50}{\lvert I\rvert}-1)\right]$, где I – измеренное значение силы постоянного электрического тока, А
Диапазоны задания временных интервалов по каналам местного пуска, мс: – длительность импульса включения ($T_В$) – длительность импульса отключения ($T_О$) – длительность паузы ($T_П$) – длительность задержки импульса отключения ($T_{ЗО}$)	 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

Наименование характеристики	Значение
Канал «U шунта»	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, мВ	от –75 до +75
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока, %	$\pm\left[0{,}6+0{,}25\cdot\left(\frac{75}{\lvert U\rvert}-1\right)\right]$, 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	$\pm\left[1{,}5+1{,}5\cdot\left(\frac{6}{\lvert U\rvert}-1\right)\right]$, где U – измеренное значение электрического напряжения, В
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, %	$\pm\left[1{,}0+0{,}6\cdot\left(\frac{1}{\lvert U\rvert}-1\right)\right]$, где U – измеренное значение электрического напряжения, В

Наименование характеристики	Значение
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
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
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	от 50 до 66
Порог запуска по каналу «Дистанционный пуск» (любой полярности), В	от 50 до 80
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 (без конденсации влаги), %	 от –15 до +40 от 10 до 95

Знак утверждения типа

наносится на панель прибора 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
Измерительный блок ПКВ/У3.0 или Измерительный блок ПКВ/У3.1	021.00.00.000-02 021.00.00.000-01	1 шт.
Датчик линейного перемещения ДП12	012.00.00.000	1 шт.
Датчик углового перемещения ДП21	009.00.00.000	1 шт.
Токовые клещи	021.31.00.000	1 шт.*
Стержень измерительный 700 мм	012.03.00.000-02	1 шт.
Стержень измерительный 1000 мм	012.03.00.000	1 шт.*
Стержень измерительный 550 мм	012.03.00.000-01	1 шт.*
Кабель сетевой	018.09.00.000	1 шт.
Кабель входного напряжения коммутатора	022.06.00.000	1 шт.
Кабель местного пуска	022.07.00.000	1 шт.
Кабель дистанционного пуска	021.26.00.000	1 шт.
Кабель датчика	014.25.00.000	1 шт.
Кабель полюсов	010.05.00.000/-01/-01/-06	4 шт.
Соединитель	021.29.00.000	1 шт.
Кабель измерения напряжения каналами «Вход 1» («Вход 2»)	021.28.00.000	1 шт.*
Кабель измерения напряжения шунта	014.27.00.000	1 шт.
Кабель измерения сопротивления каналами «Вход 1» («Вход 2»)	021.27.00.000	2 шт.
Кабель полюсов 20 каналов	021.23.00.000	1 шт.
Кабель на 10 реостатных датчиков	021.24.00.000	1 шт.
Кабель RS-232	024.25.00.000	1 шт.
Кабель LAN	024.26.00.000	1 шт.
Провод заземления	022.08.00.000	1 шт.
Предохранители ВП2Б-1В-2А	–	4 шт.
Комплект крепежных приспособлений	–	1 шт.
Клеммник для ВК-10	010.26.00.000	1 шт.*
Сумка для переноса прибора	121.06.00.000	1 шт.
Сумка для крепежных изделий	126.06.02.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	121.00.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	121.00.00.000 ФО	1 экз.
Программное обеспечение. Руководство пользователя	1240002-01-34	1 экз.
Программное обеспечение для персонального компьютера	1210001-24	1 экз.
Датчик ДП12. Паспорт	012.00.00.000 ПС	1 экз.
Датчик ДП21. Паспорт	009.00.00.000 ПС	1 экз.
Примечание: *по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование прибора» документа 121.00.00.000 РЭ «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1). Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.66-021-41770454-2022 Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/У3.0 (модификация ПКВ/У3.1). Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
ИНН 3812045829
Юридический адрес: 196140, г. Санкт-Петербург, п. Шушары, ул. Кокколевская (Пулковское), д. 1, лит. А, помещ. 42-Н
Адрес места осуществления деятельности: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, оф. 226
Телефон: (3952) 719-148
Факс: (3952) 42-89-21
Web-сайт www.skbpribor.ru; скбэп.рф
E-mail: skb@skbpribor.ru

Испытательный центр

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
ИНН 5044000102
Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11
Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57
Тел/факс: (3952) 46-83-03; факс: (3952) 46-38-48
Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru
E-mail: office@vniiftri-irk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
Телефон/факс: (8412) 49-82-65
E-mail: info@penzacsm.ru
Web-сайт: www.penzacsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.