



ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



КАТАЛОГ
WWW.SKVPRIVOR.RU

О КОМПАНИИ

ООО "СКБ ЭП" - инновационное малое предприятие полного цикла с успешной историей более 25 лет. Начав как небольшое подразделение Института систем энергетики СО РАН в 1992 году, сегодня СКБ ЭП - это более 6 000 клиентов в РФ и странах ближнего зарубежья.



* Более 13 заводов, выпускающих высоковольтное оборудование, используют приборы СКБ ЭП.

Мы специализируемся на разработке и производстве приборов контроля и диагностики высоковольтных выключателей и трансформаторов российского и зарубежного производства (ABB, Areva, Siemens, Alstom и др.).

Программа импортозамещения: Разработки СКБ ЭП по своим техническим характеристикам превосходят многие зарубежные приборы.

Приборы сертифицированы по безопасности, зарегистрированы в Госреестре средств измерений РФ и стран ближнего зарубежья, внесены в Реестр инновационных продуктов, рекомендованных к использованию в РФ, внесены в Реестр инновационных решений ПАО "Россети", а также рекомендованы к применению на электроустановках ОАО "РЖД".

Качество и инновационность подтверждается наградой за техническое превосходство продукции от "Холдинга МРСК" (ПАО "Россети"), патентами и отзывами Клиентов.



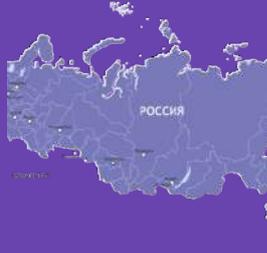
Приборы успешно применяются на высоковольтных подстанциях, ТЭЦ, ГЭС, и АЭС, железных дорогах, нефте- и газоперерабатывающих заводах России, Белоруссии, Украины и Казахстана.



Калибровку приборов проводят специалисты калибровочной лаборатории СКБ ЭП, которая зарегистрирована в Российской системе калибровки ФГУП "ВНИИМС" на технологическую компетентность в части выполнения калибровочных работ.



Разработан уникальный метод, способный выявлять зарождающиеся дефекты в высоковольтных выключателях на ранней стадии, что в 1,5 раза увеличивает срок службы высоковольтного оборудования и на 30% сокращает затраты на ремонт.

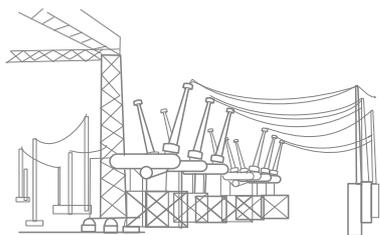


Компания имеет богатый опыт разработки и производства приборов, поэтому активно развивает дилерскую сеть и ищет новых партнеров для долгосрочных, взаимовыгодных отношений.

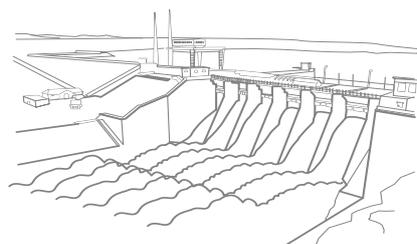
СОДЕРЖАНИЕ

Сферы применения и назначение приборов "СКБ ЭП"	4
Приборы контроля и диагностики высоковольтных выключателей ... Приборы для измерений интервалов времени, хода и скорости главных контактов высоковольтных выключателей, а также электрического напряжения и силы тока электромагнитов и соленоидов их приводов.	7
ПКВ/М6Н	8
ПКВ/М7.....	10
ПКВ/УЗ.....	12
Сравнительная таблица приборов группы ПКВ	14
Пульты управления приводами высоковольтных выключателей..... Пульты для подачи номинального или пониженного электрического напряжения на катушки электромагнитов включения/отключения выключателей при формировании команд на их включение/отключение при задании сложных циклов.	17
ПУВ-10	18
ПУВ-50.....	18
ПУВ-регулятор	20
Сравнительная таблица приборов группы ПУВ.....	22
Приборы для измерения электрического сопротивления..... Микроомметры для измерения электрического сопротивления цепей высоковольтных выключателей, болтовых, сварных и паяных соединений	25
МИКО-1.....	26
МИКО-10	28
МИКО-21.....	30
Микромилликилоомметр - прибор, который работает в четырех режимах: микроомметр, миллиомметр, килоомметр и термометр.	
МИКО-2.3.....	32
Область применения режимов МИКО-2.3.....	34
Миллиомметры для измерения электрического сопротивления обмоток трансформаторов, электродвигателей, электромагнитов, кабелей и других цепей.	
МИКО-7.....	36
МИКО-8.....	38
МИКО-9.....	40
Сравнительная таблица миллиомметров МИКО.....	42
Приборы контроля устройств РПН трансформаторов Приборы для контроля и диагностики реакторных и резисторных устройств РПН силовых трансформаторов.	45
ПКР-2	46
ПКР-2М	46
Стандартная и дополнительная комплектация приборов "СКБ ЭП"	50

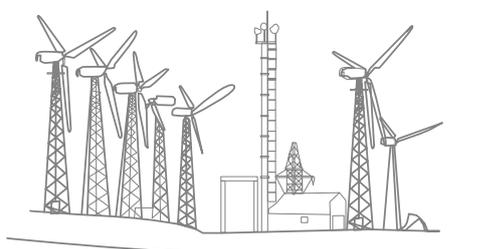
СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРОВ "СКБ ЭП"



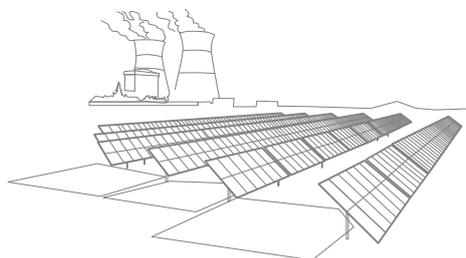
Высоковольтные подстанции



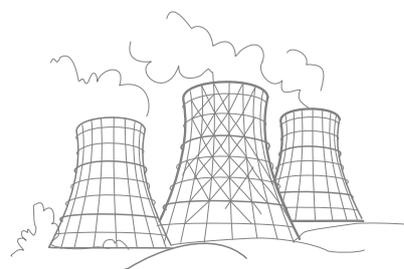
ГЭС, ГАЭС



Ветряные электростанции



Солнечные электростанции



ГРЭС, ТЭЦ, АЭС



ОБЪЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ



Распределительные устройства 6/10/35/110/220/330/500кВ (РУ, КРУ, ДРУ,ЗРУ)



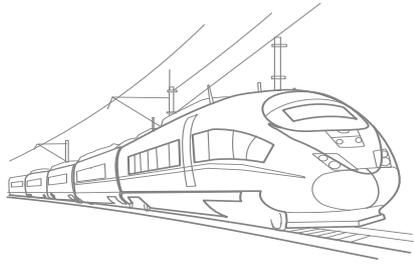
Измерительные трансформаторы тока и напряжения



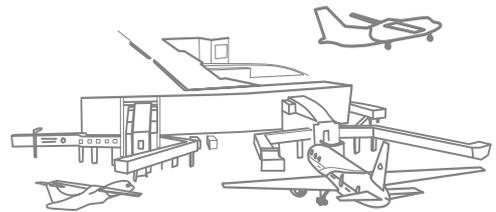
Высоковольтные выключатели (вакуумные, элегазовые, маломасляные, масляные и воздушные)



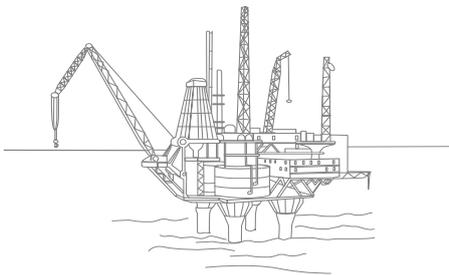
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы



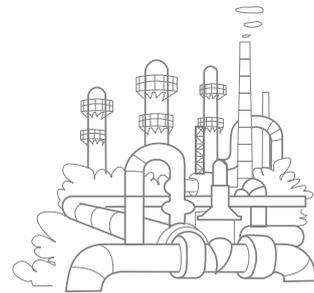
Железные дороги



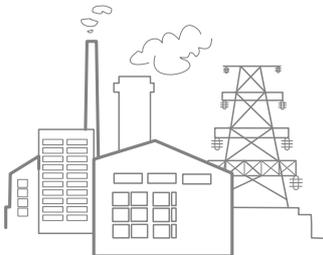
Аэропорты



Нефтяные платформы



Нефте- и газоперерабатывающие заводы



Производственные предприятия



Устройства регулирования под напряжением (РПН)



Комплектные трансформаторные подстанции



Кабельные линии



Электрические машины, двигатели, генераторы и синхронные компенсаторы



Рельсовые соединения и колесные пары вагонов



ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Приборы для измерений интервалов времени, хода и скорости главных контактов высоковольтных выключателей, а также электрического напряжения и силы тока электромагнитов и соленоидов их приводов.

две комплектации:
стандартная и облегченная

ПКВ/М6Н



Для оценки состояния высоковольтных выключателей используются различные способы, но удобнее всего проводить диагностику с помощью специализированных приборов ПКВ/М6Н, ПКВ/М7 и ПКВ/УЗ.

При выборе прибора нужно обращать внимание на ряд особенностей, например, если временные характеристики зарегистрировать достаточно просто для любого типа высоковольтных выключателей, то для получения характеристик хода и скорости требуются специальные датчики линейного или углового перемещения, которыми комплектуются приборы группы ПКВ. Датчики не требуют настройки и отличаются точностью и удобством эксплуатации.

Благодаря датчикам приборы группы ПКВ позволяют регистрировать интервалы времени, скорости и хода, а также формировать графики зависимости:

ПКВ/М7



скорости от времени и от хода; токов и напряжений электромагнитов от времени и хода; диаграммы процессов замыкания-размыкания контактов.

Специалистами СКБ ЭП был разработан свой метод диагностики высоковольтных выключателей. Системный анализ, полученных при диагностике графиков с помощью приборов группы ПКВ, позволяет оценить техническое состояние высоковольтного оборудования. Такой анализ получил название "Метод раннего обнаружения дефектов в механизмах высоковольтных выключателей".

Метод дает возможность определить дефекты на ранней стадии, что позволяет исключить ненужную (а зачастую и вредную) разборку исправных узлов. Кроме того, имея даже минимальный опыт в расшифровке графиков можно наиболее эффективно планировать ремонт, сокращая временные и финансовые затраты предприятия.

две модификации:
ПКВ/УЗ.1 и ПКВ/УЗ.0

ПКВ/УЗ



ЗНАКИ СЕРТИФИКАЦИИ



Соответствие требованиям безопасности



Внесен в Госреестр Российской Федерации



Внесен в Госреестр Республики Беларусь



Внесен в Госреестр Республики Кыргызстан



Соответствие требованиям Таможенного союза



Внесен в Госреестр Республики Казахстан



Внесен в Госреестр Украины



Внесен в Реестр инновационных продуктов РФ



Разрешение-рекомендация к применению в электроустановках РЖД

ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПКВ/М6Н



Прибор реализуется в двух комплектациях: стандартная и облегченная

Обеспечивает контроль технического состояния высоковольтных выключателей до 3-х разрывов

Встроенный термомпринтер позволяет оперативно получить протокол измерений

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ	
Количество каналов контроля контактов выключателя, шт.	3	
Диапазон измерений и регистрация временных интервалов, с	0,002 ÷ 5,2	
Погрешность измерений интервалов времени, с	$\pm 10^{-4} [1+t_x]$, где t_x - измеряемый интервал времени, мс	
Комплектация прибора ПКВ/М6Н	Стандартная комплектация	Облегченная комплектация
Количество измерительных датчиков в стандартном комплекте, шт	2 (ДП12 и ДП21)	отсутствуют
Диапазон измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	1 ÷ 900	—
Погрешность измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	±1	—
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	0,09 ÷ 360	—
Погрешность измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	$\pm [0,2 + 0,001 \cdot a]$, где a - измеряемое перемещение, град.	—
Диапазон измерений линейной скорости датчиком ДП12, м/с	0,002 ÷ 20	—
Погрешность измерений линейной скорости, %	±4	—
Потребляемая мощность не превышает, Вт	20	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +45	
Масса измерительного блока не более, кг	3	
Габаритные размеры, мм	213x232x89	
Степень защиты прибора в рабочем и транспортном положении	IP20	
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки	
Межкалибровочный интервал, год	3	
Межповерочный интервал, год	3	

x2

Прибор ПКВ/М6Н реализуется в двух комплектациях - стандартная и облегченная:

Комплектация	Стандартная	Облегченная
Тип контролируемых выключателей	масляные, вакуумные, элегазовые	вакуумные
Количество измерительных датчиков в комплекте	2	отсутствуют
Контролируемые характеристики	время, ход и скорость	время



Диапазоны измерения интервалов времени (до 5,2 с), скорости (до 20 м/с) и хода (до 900 мм), перекрывающие потребности контроля многих высоковольтных выключателей.



ПКВ/М6Н позволяет получить готовый протокол по окончании измерений, который распечатывается встроенным термоприпринтером.



Протокол измерений содержит таблицу основных измеренных и рассчитанных параметров:

- параметры хода (полный ход, ход до замыкания контактов полюса, вжим, разность срабатывания по ходу, дребезг по ходу, перелет, отскок);
- параметры времени (полное время включения выключателя, собственное время включения выключателя и время включения полюса);
- параметры скорости (скорость при включении, разновременность срабатывания контактов по времени и дребезг по времени).



Помимо числовых данных прибор выдает информацию в графическом виде, что позволяет обнаружить зарождающиеся дефекты. ПКВ/М6Н позволяет формировать графики зависимости скорости от хода, скорости от времени и хода от времени. Изображение этих графиков определяется состоянием всех звеньев кинематической цепи механизма, управляющего замыканием-размыканием контактов выключателей.



Предусмотрено два способа управления выключателем: штатными средствами управления (операции В и О) и с помощью дополнительной приставки к прибору - пульта управления выключателем (операции В, О, В-О, О-В, О-В-О).

По заказу прибор ПКВ/М6Н может дополнительно комплектоваться:

- пультом управления выключателем ПУВ-10. Рабочий ток 10А. (стр. 18)
- пультом управления выключателем ПУВ-50. Рабочий ток 50А. (стр. 18)
- прибором ПУВ-регулятор, который необходим для проведения испытаний выключателей при пониженном напряжении в сложных циклах и простых операциях. (стр. 20)
- в случае приобретения одного из ПУВов - переходником к кабелю питания СКБ010.25.000 для управления приводом постоянного тока высоковольтного выключателя при местном пуске прибора/длина 2м, 5м, 10м (стр. 52).



Специальный режим "линейка/угломер" облегчающий регулировку выключателя. Прибор в реальном времени показывает значение хода выключателя (либо угол поворота вала) и состояние контактов (замкнуто/разомкнуто).



Масса ПКВ/М6Н всего 2,8 кг, а с комплектом кабелей и крепежных приспособлений не более 7 кг, к тому же ПКВ/М6Н достаточно прост в работе.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

ПКВ/М6Н В СТАНДАРТНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ:

- Измерительный блок ПКВ/М6Н и сопроводительная документация
- Датчик линейных перемещения ДП12
- Датчик угловых перемещения ДП21
- Стержень измерительный
- Кабель датчика
- Кабель дистанционного пуска
- Кабели полюсов А, В, С
- Кабель сетевой
- Бумага для термоприпринтера
- Наконечники на кабели
- Предохранители ВП2Б-1В-2А
- Сумка для крепежных изделий
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские высоковольтные выключатели



ПКВ/М6Н В ОБЛЕГЧЕННОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ:

- Измерительный блок ПКВ/М6Н и сопроводительная документация
- Кабель дистанционного пуска
- Кабели полюсов А, В, С
- Кабель сетевой
- Бумага для термоприпринтера
- Наконечники на кабели
- Предохранители ВП2Б-1В-2А
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 50

ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПКВ/М7



Позволяет проводить контроль выключателей российского и зарубежного производства (Siemens, Areva, ABB, Alstom и др.)

Обеспечивает контроль технического состояния высоковольтных выключателей до 4-х разрывов

Позволяет сохранять результаты диагностики в памяти, а также проводить их анализ, как в приборе, так и на ПК

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Количество каналов контроля контактов выключателя, шт.	4
Диапазон измерений и регистрация временных интервалов, с	0,002 ÷ 5,2
Погрешность измерений интервалов времени, мс	$\pm[0,1 + 0,0001 \cdot T_x]$, где T _x - измеряемый интервал времени, мс
Диапазон измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	1 ÷ 900
Погрешность измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	± 1
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	0,09 ÷ 360
Погрешность измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	$\pm[0,2 + 0,001 \cdot a]$, где a - измеряемое перемещение, град.
Диапазон измерений скорости линейным датчиком ДП12, м/с	0,002 ÷ 20
Погрешности измерений скорости датчиком ДП12 в диапазоне 0,02÷10 м/с,%	± 2
Циклы силового коммутатора	"0", "В", "0-Тп-В", "В-Тзо-0", "0-Тп-В-Тзо-0"
Диапазон измерений тока по каналам включения и отключения, А	± 14
Диапазон измерений напряжения по входу "Напряжение коммутатора", В	± 350
Диапазон измерений сопротивления по входу "Аналоговый вход", Ом	0 ÷ 160 Ом (выходной ток 60 мА); 0 ÷ 2500 Ом (выходной ток 4 мА)
Типы каналов передачи данных	RS-232, RS-485, USB, Ethernet IEEE 802.3
Потребляемая мощность не превышает, Вт	60
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +40
Масса измерительного блока не более, кг	7
Габаритные размеры, мм	360x290x165
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP20
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповерочный интервал, год	1



Прибор ПКВ/М7 может быть укомплектован крепежными приспособлениями для установки измерительных датчиков на все типы российских и зарубежных высоковольтных выключателей (ABB, AREVA, ALSTOM, SIEMENS и др.).



Диапазоны измерения интервалов времени (до 5,2 с), скорость (до 20 м/с) и хода (до 900 мм), перекрывающие потребности контроля многих высоковольтных выключателей.



Высокая точность измерения временных характеристик ($\pm 0,1$ мс), а также характеристик хода и скорости обеспечивается цифровыми датчиками угловых и линейных перемещений с разрешающей способностью в $0,09^\circ$ и 0.5 мм.



Автоматические расчеты технических характеристик высоковольтных выключателей: расширенный набор характеристик времени, хода и скорости, как для вала привода, так и для контактов, а также напряжений и токов электромагнитов и соленоида привода.



Кроме цифровых значений технических параметров, более подробную информацию о состоянии выключателей можно извлечь из регистрируемых графических процессов:

- зависимости скорости от времени и от хода;
- зависимости токов и напряжений электромагнитов от времени и хода;
- диаграммы процессов замыкания-размыкания контактов.

Автоматическое наложение графиков движения траверс фаз выключателя даёт возможность совершенно точно распознать многие серьезные неисправности.



Коммутатор ПКВ/М7 даёт возможность проверять выключатели как в простых, так и в сложных циклах переключения на токах электромагнитов до 14А с заданием необходимых длительностей импульсов включения и отключения, пауз и задержки отключения (операции В, О, В-О, О-В, О-В-О).

По заказу прибор ПКВ/М7 может дополнительно комплектоваться:

- пультом управления выключателем ПУВ-50. Рабочий ток до 50А (стр.18);
- прибором ПУВ-регулятор, который необходим для проведения испытаний выключателей при пониженном напряжении в сложных циклах и простых операциях (стр. 20);
- переходником СКБ010.25.000 к кабелю питания для управления приводом постоянного тока высоковольтного выключателя при местном пуске прибора/длина 2м, 5м, 10м (стр. 52).



Специальный режим "линейка/угломер" облегчающий регулировку выключателя. Прибор в реальном времени показывает значение хода выключателя (либо угол поворота вала) и состояние контактов (замкнуто/разомкнуто).



Расширенный температурный диапазон эксплуатации прибора от -20 до $+40^\circ\text{C}$.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок ПКВ/М7 и сопроводительная документация
- Программное обеспечение для ПК
- Датчик линейного перемещения ДП12
- Датчик углового перемещения ДП21
- Стержень измерительный
- Кабель датчика
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель местного пуска
- Кабель дистанционного пуска
- Кабель полюсов А, В, С, D
- Кабель измерения сопротивления
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Кабель LAN
- Предохранители ВП2Б-1В-2А / ВП2Б-1В-10А
- Наконечники для кабелей
- Сумка для крепежных изделий
- Сумка для транспортировки кабелей и комплектующих
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские высоковольтные выключатели



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 50

ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПКВ/УЗ



Прибор реализуется в двух модификациях: ПКВ/УЗ.1 и ПКВ/УЗ.0

Обеспечивает контроль технического состояния высоковольтных выключателей всех типов и классов напряжения от 10кв до 1150кв

Позволяет проводить контроль выключателей российского и зарубежного производства (Siemens, Areva, ABB, Alstom и др.)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ	
	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/УЗ.0
Количество измерительных датчиков в комплекте, шт.	2	
Количество каналов инкрементных датчиков перемещения, шт.	1	3
Количество каналов резистивных датчиков, шт.	2	12
Количество дискретных каналов контроля контактов выключателя, шт.	20	
Диапазон измерений и регистрации временных интервалов, с	0,004 ÷ 8	
Погрешность измерений интервалов времени, мс	±[0,1 + 0,0001*Tx], где Tx - измеряемый интервал времени, мс	
Диапазон измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	1 ÷ 900	
Погрешность измерений перемещения датчиком ДП12, мм	±1	
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	0,09 ÷ 360	
Погрешность измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	±[0,2 + 0,001*a], где a - измеряемое перемещение	
Диапазон измерений линейной скорости датчиком ДП12, м/с	0,02 ÷ 20	
Погрешность измерения скорости датчиком ДП12 в диапазоне 0,02÷10 м/с,%	±2	
Циклы силового коммутатора	"О", "В", "О-Тп-В", "В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О"	
Максимальный коммутируемый ток (действующее значение), А	35	
Диапазон измерений сопротивления по входам "Аналоговый вход 1(2)", Ом	0 ÷ 2400 Ом (выходной ток 4 мА); 0 ÷ 160 Ом (выходной ток 60 мА)	
Потребляемая мощность не превышает, Вт	60	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-15 ÷ +40	
Масса измерительного блока не более, кг	10	
Габаритные размеры, мм	300x140x400	
Степень защиты прибора в рабочем и транспортном положении	IP20	
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки	
Межкалибровочный интервал, год	3	
Межповерочный интервал, год	3	

x2

Прибор реализуется в двух модификациях ПКВ/УЗ.1 и ПКВ/УЗ.0:

	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/УЗ.0
Количество каналов резистивных датчиков	2	12
Датчики перемещений в стандартном комплекте	ДП21 (1 шт.) и ДП12 (1шт.)	ДП21 (1 шт.) и ДП12 (1шт.)
Количество каналов датчиков перемещений	1	3*
Какие выключатели проверяет	все, исключая ВО-750, ВО-1150, ВНВ-1150	все
Класс напряжения проверяемых выключателей	от 10кВ до 500кВ	от 10кВ до 1150кВ
Одновременное измерение угла поворота основного вала и угла поворота рычага привода полюс	не позволяет	позволяет



Прибор ПКВ/УЗ может быть укомплектован крепежными приспособлениями для установки измерительных датчиков на все типы российских и зарубежных высоковольтных выключателей (ABB, Areva, Siemens, Alstom и др.).



Диапазоны измерения интервалов времени (до 8,1 с), скорости (до 20 м/с) и хода (до 900 мм), перекрывающие потребности контроля всех существующих высоковольтных выключателей.



*Для получения полной информации о техническом состоянии высоковольтного выключателя, параметры хода и скорости должны быть сняты по каждому из его полюсов. Модификация ПКВ/УЗ.0 позволяет проводить контроль одновременно по трем фазам, благодаря возможности доукомплектации прибора дополнительными датчиками.



При контроле характеристик воздушных выключателей (ВО-750, ВО-1150, ВНВ-1150, ВНВ-500-40, ВНВ-500-65 и др.) одним их основных объектов диагностики - является измерение параметров движения привода сопел. При движении привода изменяется сопротивление реостата, которое позволяет фиксировать модификация ПКВ/УЗ.0 (кабель на 10 реостатных датчиков в стандартной комплектации).



Для представления результатов диагностики к прибору необходим ноутбук со специальным программным обеспечением.



Кроме таблиц цифровых значений параметров, более подробную информацию о состоянии выключателей можно извлечь из следующих регистрируемых графиков: зависимости скорости от времени и от хода; зависимости токов и напряжений электромагнитов от времени и хода; диаграммы процессов замыкания-размыкания контактов.



Коммутатор ПКВ/УЗ дает возможность проверять выключатели как в простых, так и сложных циклах переключения на токах электромагнитов до 35А с заданием необходимых длительностей импульсов включения и отключения, паузы и задержки отключения (операции В, О, В-О, О-В, О-В-О). По заказу прибор ПКВ/УЗ может дополнительно комплектоваться:

- пультом управления выключателем ПУВ-50. Рабочий ток 50А (стр. 18);
- прибором ПУВ-регулятор, который необходим для проведения испытаний выключателей при пониженном напряжении в сложных циклах и простых операциях (стр. 20);
- переходником СКБ010.25.000 к кабелю питания для управления приводом постоянного тока высоковольтного выключателя при местном пуске прибора/длина 2м, 5м, 10м (стр. 52).

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок ПКВ/УЗ и сопроводительная документация
- Программное обеспечение для ПК
- Датчик линейного перемещения ДП12
- Датчик углового перемещения ДП21
- Стержень измерительный
- Кабель датчика
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель местного пуска
- Кабель дистанционного пуска
- Кабель полюсов А, В, С, D
- Кабель полюсов 20 каналов
- Кабель на 10 реостатных датчиков (ПКВ/УЗ.0)
- Кабель реостатного датчика
- Кабель измерения напряжения шунта
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Кабель LAN
- Кабель RS-232
- Предохранители ВП2Б-1В-2А
- Наконечники на кабели
- Сумка для комплекта крепежных изделий
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские вв



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 50

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ГРУППЫ ПКВ



ТИПЫ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Масляные	✓	✓	✓	✓	✗
Вакуумные	✓	✓	✓	✓	✓
Элегазовые	✓	✓	✓	✓	✗
Электромагнитные	✓	✓	✓	✓	✗
Воздушные	✓	исключая ВО-750, ВО-1150, ВНВ-1150	✗	✗	✗

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество контролируемых разрывов	20	20	4	3	3
Количество каналов датчиков хода	3	1	1	1	1
Количество каналов контроля хода реостатными датчиками	12	2	1	✗	✗
Наличие гальванического разделения каналов полюсов (позволяет не учитывать, какая из сторон высоковольтного выключателя заземлена)	✓	✓	✓	✗	✗
Температура эксплуатации прибора, °С	-15...+40	-15...+40	-20...+40	-20...+45	-20...+45
Габаритные размеры, мм	300x140x400	300x140x400	360x290x165	213x232x89	213x232x89
Масса, кг	10	10	7	3	3

ФУНКЦИИ

Контроль линейного хода подвижных элементов привода полюсов (до 900 мм)	✓	✓	✓	✓	✗
Контроль углового хода подвижных элементов привода полюсов (360°)	✓	✓	✓	✓	✗
Проверка хода клапанов воздушных выключателей при помощи реостатных датчиков	✓	✓	✗	✗	✗
Автоматический пересчет данных углового датчика в параметры хода и скорости контактов (при отсутствии возможности контроля хода линейным датчиком)	✓	✓	✓	✓	✗
Проверка параметров хода и скорости одновременно по трем фазам	✓	✗	✗	✗	✗
Контроль характеристик электромагнитов управления выключателя	✓	✓	✓	✗	✗
Контроль напряжения сети гарантированного питания в режиме коммутации выключателя - проверка состояния аккумуляторных батарей сети гарантированного питания	✓	✓	✓	✗	✗
Ресурсные испытания выключателей (проводятся на заводах производителей ВВ)	✓	✓	✓	✗	✗
Определение положения контактов полюсов	✓	✓	✓	✓	✓
Проверка положения контактов с предвключенными резисторами (за счет специального режима работы прибора)	✓	✓	✗	✗	✗
Расчет разновременности срабатывания контактов	✓	✓	✓	✓	✓
Расчет "дребезга"	✓	✓	✓	✓	✓

БЛОК КОММУТАТОР И ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ (СОГЛАСНО РД 34.45-51.300-97)

Максимальный коммутируемый ток, А	35	35	14	—	—
Проверка механизма свободного расцепления выключателя в запрограммированных сложных циклах "О-В", "В-О", "О-В-О"	✓	✓	✓	совместно с ПУВ-10 или ПУВ-50, или ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-10 или ПУВ-50, или ПУВ-регулятором
Испытание выключателей многократными опробованиями	✓	✓	✓	совместно с ПУВ-10 или ПУВ-50, или ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-10 или ПУВ-50, или ПУВ-регулятором
Проверка минимального напряжения срабатывания выключателей	совместно с ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-регулятором	совместно с ПУВ-регулятором

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений и регистрации временных интервалов, с	0,004 ÷ 8	0,004 ÷ 8	0,002 ÷ 5,2	0,002 ÷ 5,2	0,002 ÷ 5,2
Погрешность измерений интервалов времени, мс.	$\pm[0,1 + 0,0001 \cdot T_x]$, где T_x -измеряемый интервал времени, мс	$\pm[0,1 + 0,0001 \cdot T_x]$, где T_x -измеряемый интервал времени, мс	$\pm[0,1 + 0,0001 \cdot T_x]$, где T_x -измеряемый интервал времени, мс	$\pm 10^{-4} [1 + t_x]$, где t_x -измеряемый интервал времени, мс	$\pm 10^{-4} [1 + t_x]$, где t_x -измеряемый интервал времени, мс
Диапазон измерений линейной скорости датчиком ДП12, м/с	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	—
Предел допускаемой относительной погрешности измерения скорости, м/с	±2	±2	±2	±4	—
Диапазон измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	1 ÷ 900	1 ÷ 900	1 ÷ 900	1 ÷ 900	—
Дискретность измерений линейных перемещений датчиком ДП12, мм	0,5	0,5	0,5	0,5	—
Диапазон измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	—
Дискретность измерений угловых перемещений датчиком ДП21, град.	0,09	0,09	0,09	0,09	—

ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Встроенные шаблоны проведения измерений для облегчения настройки прибора на конкретные модели выключателей	✓	✓	✓	✓	—
Возможность составить собственный шаблон проведения измерения выключателя	✓	✓	✓	—	—
Наличие термопринтера. Для отображения результатов измерений и построения графиков - позволяет проводить анализ результатов, без использования ноутбука	—	—	—	✓	✓
Наличие дисплея для внесения настроек прибора, для тех. анализа данных и графиков измерений, без использования ноутбука	—	—	✓	—	—

ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Хранение базы измерений в памяти прибора	—	—	✓	—	—
USB host для копирования базы измерений на внешней USB FlashDrive накопитель	—	—	✓	—	—
RS-232 для подключения к COM порту	✓	✓	✓	—	—
LAN для подключения к локальной сети или ПК на больших расстояниях	✓	✓	✓	—	—
Самостоятельная работа прибора - без ноутбука	—	—	✓	✓	✓

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПК

Управление прибором от ноутбука	✓	✓	✓	—	—
Предоставление цифровых и графических данных (курсоры, масштабирование, настройка отображения графиков, автоматическое вычисление параметров)	✓	✓	✓	—	—
Функция наложения графиков для визуального анализа различий полученных данных	✓	✓	✓	—	—
АВТОматическое документирование отчетов и ведение базы отчетов	✓	✓	✓	—	—
Архивирование измерений на ноутбуке и ведение различных баз данных приборов	✓	✓	✓	—	—
Экспорт табличных данных в Excel	✓	✓	✓	—	—



СКБ **ЭЛ-ЭП**
ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ООО "АБМ"
Выключатель воздушный классовой

№	Исполнение	Срок	Срок
1	1000/10	1000/10	1000/10
2	1000/10	1000/10	1000/10
3	1000/10	1000/10	1000/10
4	1000/10	1000/10	1000/10
5	1000/10	1000/10	1000/10
6	1000/10	1000/10	1000/10
7	1000/10	1000/10	1000/10
8	1000/10	1000/10	1000/10
9	1000/10	1000/10	1000/10
10	1000/10	1000/10	1000/10
11	1000/10	1000/10	1000/10
12	1000/10	1000/10	1000/10
13	1000/10	1000/10	1000/10
14	1000/10	1000/10	1000/10
15	1000/10	1000/10	1000/10
16	1000/10	1000/10	1000/10
17	1000/10	1000/10	1000/10
18	1000/10	1000/10	1000/10
19	1000/10	1000/10	1000/10
20	1000/10	1000/10	1000/10

Тел: 800-400-10-88

Сеть

ВЫХОД

СКБ ЭЛ-ЭП ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ПУВ-50

ВНИМАНИЕ! Неисправность! Проверьте контакты!

Сеть

ВНИМАНИЕ! Неисправность! Проверьте контакты!

Сеть

www.el-ep.ru

ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Пульты для подачи номинального или пониженного электрического напряжения на катушки электромагнитов включения/отключения выключателей при формировании команд на их включение/отключение при задании сложных циклов.

ПУВ-10



ПУВ-50



ПУВ-регулятор



Пульты управления - это устройства, запитываемые входным напряжением от сети постоянного или переменного тока и автоматически коммутирующие это напряжение на выходы "включение" и "отключение" в заданной последовательности через заданные промежутки времени по внешней команде "Пуск".

Необходимость таких испытаний регламентирована в РД 34.45-51.300-97 "Объем и нормы испытаний электрооборудования", в котором предписаны испытания всех выключателей в цикле В-О, а для воздушных, масляных и элегазовых выключателей, предназначенных для работы в режиме АПВ, еще и в циклах О-В и О-В-О. Кроме того, там же говорится и об испытаниях при пониженном напряжении, и измерении фактического минимального напряжения срабатывания.

Пульты управления производства СКБ ЭП ПУВ-10 и ПУВ-50 предназначены для проверки высоковольтных выключателей, как в простых операциях, так и во всех сложных циклах.

Прибор ПУВ-регулятор (прежнее название ПКВ-35) предназначен не только для управления приводами постоянного тока всех типов высоковольтных выключателей, но и для контроля отделителей и короткозамыкателей, а также для проведения испытаний при пониженном напряжении с определением величины минимального напряжения срабатывания.

Пульты управления рекомендованы к совместному применению с приборами контроля и диагностики высоковольтных выключателей группы ПКВ (стр. 7).

ЗНАКИ СЕРТИФИКАЦИИ

Приборы группы ПУВ не требуют внесения в Госреестр средств измерений, т.к. являются устройствами коммутации и регулирования электрического напряжения, а не средствами измерения.



Соответствие требованиям
Таможенного союза



Соответствие требованиям
безопасности

ПУЛТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ПУВ-10 и ПУВ-50



Проверки работоспособности
высоковольтных
выключателей в сложных
циклах и простых
операциях

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ	
	ПУВ-10	ПУВ-50
Максимальный рабочий ток, А	10	50
Максимальная коммутируемая пультом мощность, кВт	при постоянном токе 3,0 при переменном токе 2,2	при постоянном токе 15,0
Порог срабатывания защиты от токов короткого замыкания, А	16 ÷ 18	90 ÷ 130
Запрограммированные операции и циклы	"ОТКЛ", "ВКЛ", "О-Тп-В", "В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О"	
	—	"Автоопределение"
Пределы задания временных интервалов в циклах, с:		
Длительность импульса включения (Тв)	0 ÷ 1,99	
Длительность импульса отключения (То)	0 ÷ 1,99	
Длительность произвольной паузы (Тп)	0 ÷ 99,99	
Длительность паузы между моментами подачи команды на включение и команды на отключение (задержка отключения Тзо)	0 ÷ 9,99	
Опережение момента замыкания "Сухого контакта" перед появлением первого импульса цикла (Тс)	0 ÷ 999	
Погрешность задания интервалов времени по каналам включения и отключения, мс	$\Delta T = \pm [2 + 0,01 * T_x]$, где Тх-заданное время, мс	
Потребляемая мощность не превышает, Вт	15	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +35	-20 ÷ +45
Масса комплекта не более, кг	1,7	5
Габаритные размеры блока, мм	80x200x150	222x245x112
Степень защиты прибора в рабочем и транспортном положении	IP20	
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки	



Предназначены для управления электромагнитами приводов высоковольтных выключателей при проверке временных и скоростных характеристик, путем подачи на катушки электромагнитов электрического напряжения.



Проверка работоспособности в простых операциях:

- операция "В" - совокупность электромеханических процессов, происходящих при замыкании контактов выключателя;
- операция "О" - совокупность электромеханических процессов, происходящих при размыкании контактов выключателя.



Проверка работоспособности в сложных циклах:

- цикл "В-Тзo-О" - последовательное выполнение выключателем операций включения-отключения;
- цикл "О-Тп-В" - последовательное выполнение выключателем операций отключения-включения;
- цикл "О-Тп-В-Тзo-О" - последовательное выполнение выключателем операций отключения, включения и повторного отключения.



В ПКВ/М6Н отсутствует встроенный коммутатор, поэтому ПУВ-10 или ПУВ-50 рекомендованы к совместному применению для задания простых операций и сложных циклов.

В приборах ПКВ/М7 и ПКВ/УЗ встроенные коммутирующие устройства дают возможность задания простых операций и сложных циклов на токах электромагнитов до 14А и 35А, соответственно, если же тока недостаточно, то можно использовать ПУВ-50, ток которого составляет 50А.



Для подачи звукового сигнала, а также для работы с другими приборами (осциллографами, вибрографами, сиренами) в пультах предусмотрен канал "Сухой контакт" с регулируемым временем замыкания (от 0 до 999 с) относительно начала операции или цикла.



Высокий уровень безопасности при эксплуатации обеспечивается специальной конструкцией силовых модулей, защитой от неправильного подключения и защитой от превышения тока нагрузки.



Проведение испытаний проходит в несколько шагов. Пользователю необходимо лишь вызвать требуемый цикл посредством кнопок и задать длительности операций "В", "О" и пауз в цикле. Можно так же запрограммировать неоднократное (до 999 раз) повторение одного и того же цикла.



Расширенный температурный диапазон эксплуатации приборов: ПУВ-10 работает при температуре от -20 до +35°С, а ПУВ-50 при температуре от -20 до +45°С.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПУВ-10

- Блок ПУВ-10 и сопроводительная документация
- Переходник для подключения к приводу высоковольтного выключателя
- Удлинитель для наращивания кабеля местного пуска
- Предохранители ВП2Б-1В-10А
- Наконечники под винт М5
- Сумка для транспортировки прибора



КОМПЛЕКТАЦИЯ ПУВ-50

- Блок ПУВ-50 и сопроводительная документация
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель местного пуска
- Провод заземления
- Предохранители ВП2Б-1В-10А
- Наконечники под винт М5
- Сумка для транспортировки прибора



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 53

ПРИБОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ НА ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПУВ-РЕГУЛЯТОР



Проверки работоспособности высоковольтных выключателей в сложных циклах и простых операциях

Испытания при пониженном напряжении с определением величины минимального напряжения срабатывания

Испытания многократными опробованиями и ресурсные испытания при разработке и производстве коммутационных аппаратов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Максимальный рабочий ток, А	35
Максимальная коммутируемая пультом мощность, кВт	при постоянном токе 11,5
Порог срабатывания защиты от токов короткого замыкания, А	60 ÷ 70
Запрограммированные операции и циклы	"ОТКЛ", "ВКЛ", "О-Тп-В, В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О", "Циклы/РЕГ", "Циклы/плавно", "Автоопределение срабатывания/операций"
Диапазон регулирования выходного среднего напряжения, В	от 40 до (Uвх-15)
Предел относительной погрешности измерения входного напряжения не более, %	0,5
Пределы задания временных интервалов в циклах, с:	
Длительность импульса включения (Тв)	0 ÷ 1,99
Длительность импульса отключения (То)	0 ÷ 1,99
Длительность произвольной паузы (Тп)	0 ÷ 99,99
Длительность паузы между моментами подачи команды на включение и команды на отключение (задержка отключения Тзо)	0 ÷ 9,99
Опережение момента замыкания "Сухого контакта" перед появлением первого импульса цикла (Тс)	0 ÷ 999
Количество программируемых повторений одного и того же цикла в серии	1..999
Погрешность задания интервалов времени по каналам включения и отключения, мс	$\Delta T = \pm [2 + 0,01 * T_x]$, где Тх-заданное время, мс
Потребляемая мощность источника питания не более, Вт	40
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +45
Масса комплекта не более, кг	5,8
Габаритные размеры блока, мм	156x270x140
Степень защиты прибора в рабочем и транспортном положении	IP20
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки



Согласно РД 34.45-51.300-97 "Объемы и нормы испытаний электрооборудования" проверка минимального напряжения (давления) срабатывания выключателей является обязательной, и для каждого типа высоковольтного выключателя определены свои показатели:

Диапазон ПУВ-регулятора	ПОЛОЖЕНИЯ РД 34.45-51.300-97				
	9.10. П, С.	10.4. П, С.	9.10. П, С.	12.4. П, С.	13.3. П, С.
	Масляные и электромагнитные выключатели	Воздушные выключатели	Выключатели нагрузки	Элегазовые выключатели	Вакуумные выключатели
0,2 ÷ 0,95 Уном	0,65 ÷ 0,85 Уном	0,65 ÷ 0,7 Уном	0,65 ÷ 0,85 Уном	0,65 ÷ 0,7 Уном	0,7 ÷ 0,85 Уном



Проверка работоспособности в простых операциях:

- операция "В" - совокупность электромеханических процессов, происходящих при замыкании контактов выключателя;
- операция "О"- совокупность электромеханических процессов, происходящих при размыкании контактов выключателя;
- определение минимального напряжения срабатывания в простых операциях.



Проверка работоспособности в сложных циклах:

- цикл "В-Тзо-О" - последовательное выполнение выключателем операций включения-отключения;
- цикл "О-Тп-В" - последовательное выполнение выключателем операций отключения-включения;
- цикл "О-Тп-В-Тзо-О" - последовательное выполнение выключателем операций отключения, включения и повторного отключения;
- цикл "Автоопределение операции"- режим, при котором операция В или О устанавливается автоматически по состоянию контактов высоковольтного коммутационного аппарата, используется при ресурсных испытаниях;
- определение минимального напряжения срабатывания в сложных циклах.



В ПКВ/М6Н отсутствует встроенный коммутатор, поэтому ПУВ-регулятор рекомендован к совместному применению для задания простых операций и сложных циклов, а также для испытаний при пониженном напряжении.

В приборах ПКВ/М7 и ПКВ/УЗ встроенные коммутирующие устройства дают возможность задания простых операций и сложных циклов на токах электромагнитов до 14А и 35А, соответственно, если тока недостаточно и необходимо проведение испытаний при пониженном напряжении, то возможна совместная работа с ПУВ-регулятором, ток которого составляет 35А.



Для подачи звукового (светового) сигнала, а также для работы с другими приборами (осциллографами, вибрографами, сиренами) в пультах предусмотрен канал "Сухой контакт" с регулируемым временем замыкания (от 0 до 999 с) относительно начала операции или цикла.



Высокий уровень безопасности обеспечивается быстродействующей транзисторной защитой и встроенным автоматическим выключателем при повышении тока нагрузки либо при коротком замыкании, а также блокировкой запуска цикла при температуре силовых элементов прибора боле +75°С.



Расширенный температурный диапазон эксплуатации прибора от -20 до +45°С.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Блок ПУВ-регулятор и сопроводительная документация
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель полюсов А, В, С
- Кабель местного пуска
- Провод заземления
- Предохранители ВП2Б-1В-2А
- Наконечники под винт М5
- Сумка для транспортировки прибора



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 49

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПУЛЬТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ГРУППЫ ПУВ

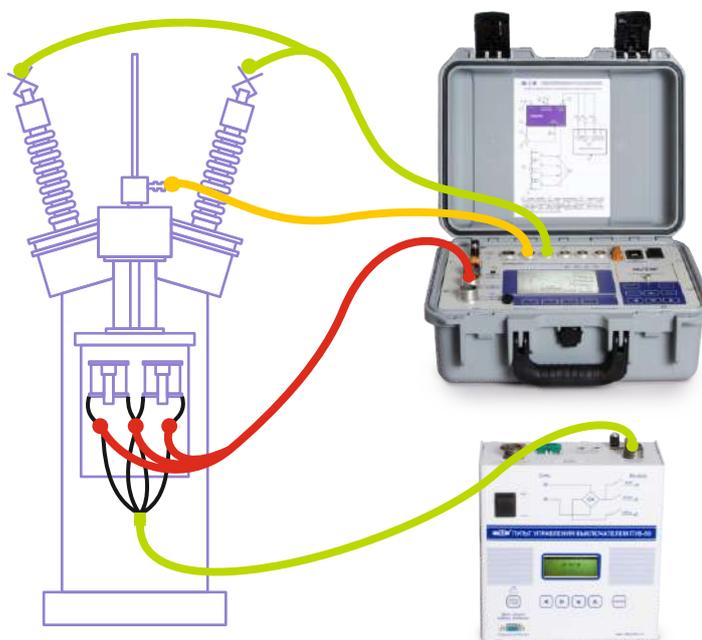


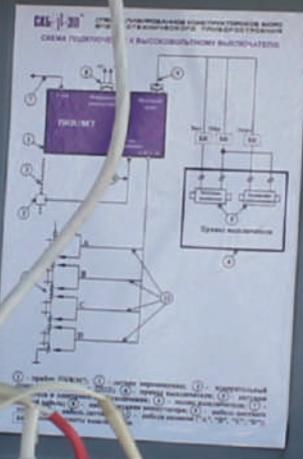
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Испытания в простых операциях и сложных циклах путем подачи электрического напряжения на электромагниты привода высоковольтного выключателя	✓	✓	✓
Испытания пониженным напряжением с определением величины минимального напряжения срабатывания	✓	✗	✗
Погрешность поддержания среднего значения выходного напряжения, В	±1	—	—
Предел относительной погрешности измерения входного напряжения не более, %	0,5	—	—
Запрограммированные операции и циклы	"откл", "вкл", "О-Тп-В, В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О", "Циклы/РЕГ", "Циклы/плавно", "автоопределение срабатывания/операции"	"откл", "вкл", "О-Тп-В", "В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О", "автоопределение"	"откл", "вкл", "О-Тп-В", "В-Тзо-О", "О-Тп-В-Тзо-О"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальный ток нагрузки, А	35	50	10
Максимальная коммутируемая мощность, кВт	при постоянном токе 11,5	при постоянном токе 15,0	при постоянном токе 3,0 при переменном токе 2,2
Диапазон программирования времени отключения, включения, мс	20...990	10...990	10...990
Диапазон программирования бестоковой паузы, мс	0...9990	0...9990	0...9990
Дискретность задания временных интервалов, мс	10	10	10
Потребляемая мощность источника питания не более, Вт	40	15	15
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +45	-20 ÷ +45	-20 ÷ +35
Масса комплекта не более, кг	5,8	5	1,7
Габаритные размеры блока, мм	156x270x140	222x245x112	80x200x150





Сеть

Выход

Вкл

Откл

Вкл

Откл

Общ

СКБ-ЭЭ ПУЛТ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ПУВ-50

ПУСК

СТОП

Дист. запуск

Кабель. запуск

Сделано в России

www.skb-ee.ru

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

МИКО-1 МИКО-10 МИКО-21 МИКО-2.3 МИКО-7 МИКО-8 МИКО-9



Для измерения электрического сопротивления в различных цепях электрооборудования "СКБ ЭП" изготавливает и реализует приборы группы МИКО:

Микроомметры:

МИКО-1 - один из популярных приборов, который хорошо зарекомендовал себя, благодаря простой эксплуатации, автономному питанию и портативности.

МИКО-10 - новая разработка, малогабаритный наручный микроомметр, который предназначен для экспресс-измерений электрического сопротивления с рабочим током до 10А.

МИКО-21 - современный прецизионный микроомметр, погрешность измерения которого не превышает $\pm 0,05\%$. Диапазон его измерений равен $0,1 \text{ мОм} \div 2 \text{ Ом}$, при силе тока до 200А. Кроме того, прибор оснащен рядом функциональных преимуществ, которые облегчают работу пользователю, а также весь измерительный процесс в целом.

Микромиликилоомметр:

МИКО-2.3 - универсальный прибор, предназначен для измерения переходного сопротивления коммутационных аппаратов измерительным током до 1000А, для измерения сопротивления обмоток маломощных трансформаторов, а также для измерения сопротивления шунтирующих, балластных и других резисторов. Прибор позволяет не только контролировать все вышеперечисленные объекты, но также будет стоить, и весить значительно меньше, чем комплекс средств измерений сопротивлений.

Миллиомметры:

МИКО-7, МИКО-8 и МИКО-9 предназначены для измерения активного сопротивления обмоток трансформаторов (в том числе с устройством РПН), электродвигателей, электромагнитов, кабелей и других цепей, содержащих индуктивность, а также сопротивления в безиндуктивных цепях.

ЗНАКИ СЕРТИФИКАЦИИ



Соответствие требованиям безопасности



Внесен в Госреестр Российской Федерации



Внесен в Госреестр Республики Беларусь



Внесен в Госреестр Республики Кыргызстан



Соответствие требованиям Таможенного союза



Внесен в Госреестр Республики Казахстан



Внесен в Госреестр Украины



Внесен в Реестр инновационных продуктов РФ



Разрешение-рекомендация к применению в электроустановках РЖД



Внесен в Реестр инновационных решений ПАО "Россети"

ПРОМЫШЛЕННЫЙ МИКРООММЕТР МИКО-1



Предназначен для измерения переходного сопротивления в диапазоне $0 \div 20000$ мкОм

Сила измерительного тока до 50А
Ток протекает стабильно и достаточное время

Встроенный аккумулятор и малый вес обеспечивают автономность и мобильность

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	$1 \div 20000$
Максимальный измерительный ток, А	50*
Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерения, мкОм	$\pm(1+0,01 \cdot R_x)$, где R_x - измеренное значение сопротивления, мкОм
Количество последовательных измерений без подзарядки аккумулятора, шт	$20 \div 50$
Время зарядки аккумулятора, ч	4
Время установления рабочего режима не более, с	4
Время одного измерения, с	6
Потребляемая из сети мощность (в режиме зарядки аккумулятора) не более, Вт	20
Тип аккумулятора, установленного в приборе	A506/3,5 S
Температурный диапазон эксплуатации, °С	$-15 \div +40$
Масса измерительного блока не более, кг	3,6
Габаритные размеры, мм	250x80x210
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP20
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповерочный интервал, год	1

* Максимальная сила тока зависит от измерительного кабеля.



Прибор для измерений переходных сопротивлений в диапазоне $0 \div 20000 \text{ мкОм}$:

- контактов высоковольтных выключателей (в т.ч. со встроенными трансформаторами тока);
- контактов автоматических выключателей, контакторов, размыкателей, соединителей;
- болтовых, сварных и паяных соединений токопроводов и шин;
- рельсовых соединений, колесных пар вагонов и др.



Участие пользователя в измерительном процессе минимально. Запуск процесса измерения производится по нажатию одной кнопки, без дополнительных настроек.



Сила измерительного тока микрометра МИКО-1 до 50А. Окисная плёнка и неметаллические включения контактов обуславливают нелинейную зависимость переходного сопротивления от протекающего тока. Особенно сильно это заметно при измерении электрического сопротивления контактов при помощи небольших токов. В связи с этим наиболее достоверные измерения будут при приближении тока микрометра к рабочему току контактов.



Измерительный ток МИКО-1 протекает стабильно и достаточное время, а в соответствии с требованиями ГОСТ 52931-08 защищён от электромагнитных полей напряжённостью до 400 А/м путём экранирования, а так же использованием специальных схемных решений. В связи с этим показания прибора остаются стабильными и в условиях подстанции 500 кВ.



МИКО-1 специально разработан для эксплуатации в условиях действия мощных помех промышленной частоты и обеспечивает их эффективное подавление (не менее чем в миллион раз для частот 49,7-50,3 Гц).



Встроенный аккумулятор микрометра МИКО-1 обеспечивает автономность прибора и имеет ёмкость, достаточную для выполнения до 50 измерений. Его зарядка производится от внутреннего зарядного устройства, работающего от сети.



Для удобства подключения к объекту специально разработаны измерительные кабели разной длины и с разными наконечниками (см. комплектацию прибора на стр.50).



Прибор имеет небольшую массу (3,6 кг) и габариты, а специальная сумка обеспечивают его удобное перемещение, что позволяет подниматься с прибором на любой выключатель.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-1 и сопроводительная документация
- Кабель измерительный с отдельными токовыми и потенциальными проводами - К01
- Сетевой кабель К09

- Шунт 75ШСМ75-0.5
- Предохранители ВП2Б-1В-2А (2 шт.)
- Сумка для транспортировки прибора



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 54

ПОРТАТИВНЫЙ МИКРООММЕТР МИКО-10



Предназначен для измерения переходного сопротивления в диапазоне $1 \div 100\,000$ мкОм с пределом погрешности $\pm 0,2\%$

Сила измерительного тока до 10А. Ток протекает стабильно и достаточное время

Прибор может быть размещен на руке, закреплён на поясе или повешен на шею

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	$1 \div 100\,000$
Сила измерительного тока, А	$1 \div 10$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности, %	$\pm 0,2\%$
Количество измерений (в нормальных условиях) не менее, шт	1000
Энергонезависимая память прибора не более, шт	100
Время зарядки аккумулятора не более, ч	3
Время установления рабочего режима не более, с	2
Время одного измерения, с	2 сек. - без ТТ от 2 до 30 сек. - с ТТ
Тип канала передачи данных	USB
Температурный диапазон эксплуатации, °С	$-20 \div +55$
Масса измерительного блока не более, кг	0,4
Габаритные размеры, мм	115x110x55
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP54
Гарантийное обслуживание	24 месяца с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	2
Межповерочный интервал, год	2



Прибор для измерений переходных сопротивлений в диапазоне $1 \div 100\,000$ мкОм:

- контактов высоковольтных выключателей (в т.ч. со встроенными трансформаторами тока);
- контактов автоматических выключателей, контакторов, размыкателей, соединителей;
- болтовых, сварных и паяных соединений токопроводов и шин и др.



Предназначен для применения в электрических сетях, электростанциях и подстанциях, на тяговых подстанциях электрифицированного транспорта, а также промышленных предприятиях, где достаточно проводить измерения током 10А.



В приборе реализовано 3 режима запуска процесса измерения:

- РЕЖИМ 1 "автоматический" - автозапуск измерения по факту замыкания цепи.
Для выполнения однотипных многочисленных измерений переходных сопротивлений, выбраковки партии, например, резисторов.
- РЕЖИМ 2 "однократный" - обычный запуск по команде пользователя.
Для измерения сопротивления любых объектов, к которым удобно вначале подсоединить зажимы кабелей, а затем нажать кнопку START прибора.
- РЕЖИМ 3 "встроенный ТТ" - однократное измерение, учитывающее наличие трансформатора тока в измерительной цепи.
Для измерения переходного сопротивления баковых выключателей со встроенными трансформаторами тока. Сила измерительного тока 10 А задается автоматически.



Обладает рядом важнейших автоматических функций:

- компенсация термо-э.д.с. в измерительной цепи;
- отключение питания неиспользуемого прибора;
- запуск измерения при обнаружении целостности измерительной цепи;
- остановка измерений;
- звуковая сигнализация начала и конца измерений.



Прибор имеет энергонезависимую память до 100 измерений, что достаточно для полноценного комплексного обследования, например, КТП. Связь с персональным компьютером через USB позволяет систематизировать и сохранять результаты на компьютере, а также формировать отчеты измерений.



Масса в 0,4 кг, малые габаритные размеры 150x110x55 мм и встроенный аккумулятор позволяют по праву называть МИКО-10 мобильным и автономным измерительным прибором.



МИКО-10 выполнен в уникальном эргономичном кейсе, который удобно размещается на руке, оставляя обе руки свободными для простоты проведения измерений. Кроме того, прибор может быть закреплен на поясе, повешен на шею, а также установлен на любую плоскую поверхность.



Расширенный температурный диапазон эксплуатации прибора от -20 до +55 °С.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-10 и сопроводительная документация
- Ремни для фиксации прибора на руке пользователя
- Короткий измерительный кабель
- Сетевой адаптер для заряда прибора
- Кабель USB 2.0 A-B
- Шунт 75 ШСМ М3.75А-0,5



защитный чехол - по заказу



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 54

ПРЕЦИЗИОННЫЙ МИКРООММЕТР МИКО-21



Предназначен для измерения переходного сопротивления в диапазоне $0,1 \text{ мкОм} \div 2 \text{ Ом}$ с пределом погрешности $\pm 0,05\%$

Нормируемая сила измерительного тока до 200А. Ток протекает стабильно и достаточное время

Для удобства эксплуатации в приборе запрограммировано четыре способа запуска процесса измерения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления	$0,1 \text{ мкОм} \div 2 \text{ Ом}$
Диапазон силы измерительного тока, А	$1 \div 200$
Погрешность измерения	$\pm 0,05\%$
Время измерения, с:	
в режиме 1 на безиндуктивных цепях	не более 2,0
в режиме 2 на баковых выключателях с экономией заряда аккумулятора	$10 \div 30$
в режиме 3 на баковых выключателях (ускоренный)	$5 \div 15$
Продолжительность непрерывной работы без проведения измерений, ч	8
Количество измерений (в нормальных условиях) не менее, шт	500
Энергонезависимая память прибора не более, шт	1000
Дисплей прибора	Сенсорный цветной графический, 480x272 точек
Типы каналов передачи данных	USB/USB Flash
Потребляемая мощность не более, Вт	60
Температурный диапазон эксплуатации, °С	$-20 \div +50$
Масса измерительного блока не более, кг	3,1
Габаритные размеры, мм	270x250x130
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP40
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповерочный интервал, год	3



Прибор для измерений переходных сопротивлений в диапазоне $0,1 \text{ мкОм} \div 2 \text{ Ом}$ с высокой точностью (погрешность не превышает $\pm 0,05\%$):

- контактов высоковольтных выключателей (в т.ч. со встроенными трансформаторами тока);
- разъединителей, отделителей и короткозамыкателей;
- комплектных распределительных устройств;
- контактных соединений, сварных швов и др.



В МИКО-21 измерение переходного сопротивления контактов колонковых и баковых выключателей выполняется в отдельных автоматизированных режимах. Трансформаторы тока баковых выключателей создают длительный переходной процесс при подаче измерительного тока. Специальные встроенные алгоритмы с автоматической остановкой измерения позволяют исключить субъективные ошибки.



В приборе запрограммировано четыре способа запуска процесса измерения:

- РЕЖИМ 1 - "однократный" - обычный запуск по команде пользователя.
- РЕЖИМ 2 - "однократно цепь" - автозапуск измерения по факту замыкания цепи.
- РЕЖИМ 3 - "периодический" - автозапуск периодических измерений через заданный промежуток времени.
- РЕЖИМ 4 - "периодическая цепь" - автозапуск периодических измерений по факту замыкания измерительной цепи.



Пользователь может задать силу измерительного тока несколькими способами:

- выбрать из ряда установленных значений: 10А, 50А, 100А и 200А;
- задать автоматический режим выбора силы измерительного тока;
- выбрать режим ручного задания измерительного тока, в диапазоне от 1 до 200А с шагом 1А.



Наличие встроенного архива паспортных значений переходных сопротивлений контактов выключателей с указанием максимально и/или минимально допустимого значения, паспорта на отбраковываемые резисторы с указанием допустимых значений верхнего и нижнего порогов сопротивления позволяет прибору автоматически находить и сигнализировать о выходе результата измерений за допустимые границы.



Управление может осуществляться (по выбору пользователя) либо через кнопочную клавиатуру прибора, либо через сенсорный экран большого цветного дисплея. Доступна связь с ПК через USB-порт, а также в приборе есть разъем для USB-накопителя, что упрощает перенос данных из прибора в информационную базу предприятия.



Небольшая масса (3,1 кг), энергонезависимая память (до 1000 измерений) и наличие режима "автоматического сохранения измерений" - значительно сокращает время на диагностику.



В дополнительной комплектации прибора широкий ассортимент измерительных кабелей с уникальной и эргономичной конструкцией, где каждый может выбрать необходимый измерительный комплект под свои нужды (стр. 51).

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-21 и сопроводительная документация
- Комплект измерительных кабелей №2
- Сетевой кабель
- Провод заземления
- Шунт 75 ШСМ МЗ 75А-0,5
- Предохранители ВП2Б-1В-2А
- Сумка для транспортировки кабелей и комплектующих



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 55

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МИКРОМИЛЛИКОММЕТР МИКО-2.3



Работает в 4 режимах:
микроомметр, миллиомметр,
килоомметр и термометр

Самый маленький
микроомметр (2,7 кг),
с измерительным
током до 1000 А

Небольшая масса
и автономное питание
(время заряда до 5 мин)
обеспечивают автономность
и мобильность

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Режим "микроомметр"	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мкОм	1 ÷ 10 ⁵
Погрешность измерения электрического сопротивления, %	±0,2
Диапазон силы измерительного тока в подрежимах "ТТ-нет" и "ТТ-есть", А	10 ÷ 1000*
Диапазон силы измерительного тока в подрежиме "ТТ-есть Тмакс", А	100 ÷ 400
Режим "миллиомметр"	
Диапазон измерений электрического сопротивления, мОм	0,1 ÷ 10 ⁶
Погрешность измерения электрического сопротивления, %	±0,2
Диапазон силы измерительного тока, А	0,5 ÷ 5
Режим "килоомметр"	
Диапазон измерений электрического сопротивления, кОм	0,1 ÷ 3*10 ²
Погрешность измерения электрического сопротивления, %	±0,5
Время одного измерения, с	3
Режим "термометр"	
Диапазон измерений температуры, °С	-20 ÷ +120
Погрешность измерения температуры, °С	±1,0
Время зарядки аккумулятора не более, мин	5
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +40
Масса измерительного блока не более, кг	2,7
Габаритные размеры, мм	150x190x75
Степень защиты прибора в рабочем и транспортном положении	IP20
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	1
Межповерочный интервал, год	1

* Максимальная сила тока зависит от измерительного кабеля.



Для каждого типа электрооборудования требуются свои средства полноценной диагностики, но в случае с измерением электрического сопротивления постоянному току можно воспользоваться универсальным микромиликилоомметром МИКО-2.3.



Режим "микроомметр" предназначен для измерения переходных сопротивлений любых коммутационных аппаратов, а также разборных и неразборных контактных соединений на токе до 1000А в диапазоне $1 \text{ мкОм} \div 10^5 \text{ мкОм}$. Кроме того, данный режим позволяет учитывать наличие или отсутствие в измеряемой цепи трансформатора тока.

При измерении переходных сопротивлений контактов и соединений возникают вопросы о силе измерительного тока, так как при окисленных контактах результат измерения будет завышенным. Поэтому основные требования к микроомметрам - обеспечение довольно большого рабочего тока, который способен прожечь окисленные пленки, образующиеся на контактах и дающие значительную погрешность при измерении сопротивления.



Режим "миллиомметр" предназначен для измерения активных сопротивлений в цепях с большой индуктивностью в диапазоне $0,1 \text{ мОм} \div 10^6 \text{ мОм}$. Здесь предусмотрено два подрежима измерений: измерение сопротивления одиночной и трехфазной обмотки.



Режим "килоомметр" предназначен для измерения сопротивлений делителей напряжения, балластных, шунтирующих и др. резисторов в условиях больших помех и наведенного напряжения в диапазоне $0,1 \text{ кОм} \div 3 \cdot 10^2 \text{ кОм}$.



Режим "термометр" предназначен для измерения температуры обмоток, масла и воздуха в диапазоне $-20^\circ\text{C} \div +120^\circ\text{C}$



Включение каждого режима из четырех происходит автоматически при присоединении соответствующего входного кабеля из комплекта прибора.



Универсальность, автономное питание и вес прибора особенно актуальны для пуско-наладочных организаций, вынужденных постоянно перевозить на значительные расстояния большие массы контрольно-измерительных приборов и оборудования.



Входные кабели МИКО-2.3 оснащены зажимами типа "крокодил со встроенной струбциной" уникальной конструкции, не имеющей аналогов у других производителей приборов. Эта конструкция обеспечивает легкое и безошибочное присоединение к объекту, исключая погрешности измерения малых сопротивлений и надежный контакт даже при окисленных поверхностях объекта.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-2.3 и сопроводительная документация
- Кабель измерительный микроомметра K162
- Потенциальный пружинный контакт
- Потенциальный штыревой контакт
- Кабель измерительный миллиомметра K233
- Кабель измерительный килоомметра K322
- Термометр с кабелем K411
- Сетевой удлинитель
- Кабель интерфейса RS-232
- Зарядное устройство ЗУ-1А
- Проверочный шунт 75ШСМ МЗ, 75-0,5
- Эквивалент нулевого сопротивления
- Подставка под прибор
- Сумка для транспортировки прибора
- Сумка для транспортировки комплекта кабелей и комплектующих



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 56

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ МИКРОМИЛЛИКИЛОММЕТРА МИКО-2.3

Измеряемая цепь	Режим измерения МИКО-2.3	Диапазон измерения МИКО-2.3	Типовой диапазон сопротивления измеряемой цепи
-----------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------------------------------

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ (МАСЛЯНЫЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ВОЗДУШНЫЕ, ЭЛЕГАЗОВЫЕ И ВАКУУМНЫЕ)

Сопротивление главных контактов высоковольтных выключателей	микроомметр	от 1 до 10^5 мкОм	от 8 до 2000 мкОм
Сопротивление обмоток электромагнитов включения/отключения	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 мОм до 100 Ом
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	миллиомметр		от 0,5 до 100 Ом
Сопротивление предвключенных резисторов	килоомметр	от 0,1 до 300 кОм	от 100 до 1000 Ом
Сопротивление двигателей воздушных выключателей (омметр)	килоомметр		от 100 Ом до 15 кОм
Сопротивление уравнивающих резисторов выключателей типа МКП-110	килоомметр		от 750 до 1000 Ом

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ (ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ, ЭЛЕГАЗОВЫЕ, ВАКУУМНЫЕ)

Сопротивление главных контактов выключателей	микроомметр	от 1 до 10^5 мкОм	от 8 до 2000 мкОм
Сопротивление обмоток электромагнитов включения/отключения	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 мОм до 100 Ом
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,5 до 100 Ом

РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ОТДЕЛИТЕЛИ И КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛИ

Сопротивление главных контактов	микроомметр	от 1 до 10^5 мкОм	от 8 до 2000 мкОм
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 мОм до 100 Ом

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ УСТАНОВОК

Сопротивление главных контактов выключателей	микроомметр	от 1 до 10^5 мкОм	от 8 до 2000 мкОм
	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	
Сопротивление обмоток электромагнитов включения/отключения	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 мОм до 100 Ом
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	миллиомметр		от 0,5 до 100 Ом

СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ И МАСЛЯНЫЕ РЕАКТОРЫ

Измерение электрического сопротивления постоянному току обмоток трансформатора	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,5 мОм до 10 Ом
--------------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------------	---------------------

ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ (ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И ЕМКОСТНЫЕ)

Измерение электрического сопротивления обмоток постоянному току	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,05 до 500 мОм
	килоомметр	от 0,1 до 300 кОм	от 100 Ом до 100 кОм

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Сопротивление вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения	миллиомметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,05 до 500 мОм
-------------------------------------------------------------------	-------------	-------------------	--------------------

СБОРНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШИНЫ

Тестирование кабельных и шинных соединений	микрометр	от 1 до 10 ⁵ мкОм	от 1 до 100 мкОм
--------------------------------------------	-----------	------------------------------	------------------

СИЛОВЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

Контроль кабельных линий	миллиметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 мОм до 100 Ом
--------------------------	-----------	-------------------	--------------------

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ, ПРЕДОХРАНИТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ НА НАПРЯЖЕНИЕ ВЫШЕ 1КВ

Измерение электрического сопротивления постоянному току токоведущей части патрона предохранителя-разъединителя	миллиметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,1 до 10 мОм
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------	------------------

КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДОВ, ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ, СБОРНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШИН

Измерение переходных сопротивлений	микрометр	от 1 до 10 ⁵ мкОм	от 1 до 100 мкОм
------------------------------------	-----------	------------------------------	------------------

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ И СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Измерение электрического сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов и электрических машин в системах возбуждения	миллиметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 0,5 мОм до 10 Ом
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-------------------	---------------------

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ)

Тестирование контактов	микрометр	от 1 до 10 ⁵ мкОм	от 1 до 100 мкОм
------------------------	-----------	------------------------------	------------------

ВАГОНЫ, РЕЛЬСЫ

Контроль сопротивлений рельсовых соединений	микрометр	от 1 до 10 ⁵ мкОм	от 100 мкОм до 100 Ом
	миллиметр	от 0,1 до 1000 Ом	
Контроль сопротивлений колесных пар вагонов	миллиметр	от 0,1 до 1000 Ом	от 1 до 100 мОм



СОВРЕМЕННЫЙ МИЛЛИОМЕТР МИКО-7



Прибор реализуется в двух версиях программного обеспечения: базовое и расширенное

Предназначен для измерения сопротивления в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10мкОм ÷ 1 кОм

Сила измерительного тока от 0,015 до 10 А
Ток протекает стабильно и достаточное время

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления	10 мкОм ÷ 1 кОм
Пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, не более	±(0,1% + 0,5 мкОм)
Сила измерительного тока, А	0,015 ÷ 10
Относительный дрейф силы измерительного тока, %/с	±0,002
Задаваемые пределы выходной мощности, Вт	0,3; 1; 5; 20; 62
Электрическое напряжение питания, В:	
- переменного тока (действующее значение)	100 ÷ 242
- постоянного тока	100 ÷ 300
- от внешнего аккумулятора	11 ÷ 14
Максимальная потребляемая мощность, Вт	120
Тип канала передачи данных	USB
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +40
Масса измерительного блока не более, кг	3,2
Габаритные размеры, мм	270x250x130
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP20
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64
Гарантийное обслуживание	13 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповерочный интервал, год	1



Прибор для измерения электрического сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10 мкОм ÷ 1 кОм, например, обмоток силовых трансформаторов, электромагнитов, электродвигателей и др. Сила измерительного тока 0,015 ÷ 10А.



Высокая стабильность измерительного тока обеспечивает отсутствие дополнительной погрешности измерения сопротивления.



Регулирование мощности выходного сигнала в диапазоне 0,3 ÷ 70 Вт (0,3; 1; 5; 20; 62) для исключения нагрева обмоток, приводящего к увеличению электрического сопротивления маломощных электродвигателей, электромагнитов и др.



Высокая степень защищенности и соответствие требованиям безопасности:

- от превышения измерительного тока;
- от переплюсовки концов кабеля аккумуляторной батареи;
- от э.д.с. самоиндукции.



Прибор имеет возможность питания от сети ($\approx 110 \div 220, 330\text{В}$) и внешнего аккумулятора, например, автомобильного 12В.



МИКО-7 работает под управлением базового или расширенного программного обеспечения. Если прибор приобретен с базовым ПО, то для практического ознакомления и опробования функций расширенного ПО, пользователь может, на ограниченное время активировать функции перечисленные ниже. Длительность пробного периода - 20 рабочих часов. Доступ к функциям расширенного ПО может быть включен на неограниченное время только после введения соответствующего кода активации. Код активации приобретается у изготовителя прибора.



Прибор обеспечивает полную автоматизацию процесса измерения сопротивления. МИКО-7 с расширенным ПО имеет следующие возможности:

- АВТО измерение индуктивной нагрузки. Прибор автоматически определяет момент установления сопротивления и останавливает измерение;
- АВТО расчет относительных отклонений электрического сопротивления обмоток трех фаз между собой;
- АВТО пересчет линейного электрического сопротивления обмоток в электрическое сопротивление фазных обмоток;
- АВТО пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при текущей температуре, в электрическое сопротивление при паспортной температуре (с учетом материала обмотки);
- АВТО расчет отклонений измеренных и приведенных к паспортной температуре электрического сопротивления обмоток относительно паспортных значений сопротивлений;
- АВТО вычисление температуры обмотки по ее измеренному и паспортному значению электрического сопротивления и паспортной температуре.

Подробнее об отличиях базового и расширенного программного обеспечения на стр. 40

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-7 и сопроводительная документация
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Шунт 75ШСМ М3, 75-0,5
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А
- Эквивалент нулевого сопротивления
- Сумка для комплекта крепежных изделий

ПРИ ЗАКАЗЕ НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ НЕ МЕНЕЕ ОДНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРА

- Измерительный кабель (зев до 40 мм)
- Измерительный кабель (зев до 80 мм)
- Кабель для измерения по четырехзажимной схеме
- Кабель измерительный с быстродействующей струбциной



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 58

МИЛЛИОММЕТР С РЕЖИМОМ БЕЗРАЗБОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ УСТРОЙСТВ РПН МИКО-8



Предназначен для измерения сопротивления в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10 мкОм ÷ 10 кОм

Сила измерительного тока от 0,015 до 10 А
Ток протекает стабильно и достаточное время

Дополнительная функция - режим безразборной диагностики устройств РПН (DRM-test)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления	10 мкОм ÷ 10 кОм
Пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, не более	±(0,1% + 0,5 мкОм)
Сила измерительного тока, А	0,015 ÷ 10
Относительный дрейф силы измерительного тока, %/с	±0,002
Задаваемые пределы выходной мощности, Вт	0,3; 1; 5; 20; 62
Электрическое напряжение питания, В:	
- переменного тока (действующее значение)	100 ÷ 242
- постоянного тока	100 ÷ 300
- от внешнего аккумулятора	11 ÷ 14
Максимальная потребляемая мощность, Вт	120
Тип канала передачи данных	USB
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +40
Масса измерительного блока не более, кг	3,2
Габаритные размеры, мм	270x250x130
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP20
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповерочный интервал, год	3



Прибор для измерения электрического сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10 мкОм ÷ 10 кОм, например, обмоток силовых трансформаторов, электромагнитов, электродвигателей и др. Сила измерительного тока 0,015 ÷ 10А.



Режим безразборной диагностики устройств РПН (DRM-test) позволяет проводить экспресс-проверку технического состояния контактора быстродействующих устройств РПН без снятия крышки бака. В результате чего прибор выдает оценочную осциллограмму. Измерения в режиме миллиомметра и в режиме безразборной проверки взаимно дополняют друг друга, и дают более полную картину состояния трансформатора.



Результаты измерений и вычислений индицируются на крупном цветном графическом дисплее.



В приборе автоматический процесс настройки и обработка результатов измерений:

- АВТО выбор диапазона измерений и определение необходимого измерительного тока;
- АВТО измерение индуктивной нагрузки. Прибор автоматически определяет момент установления сопротивления и останавливает измерение;
- АВТО расчет относительных отклонений электрического сопротивления обмоток трех фаз между собой;
- АВТО пересчет линейного электрического сопротивления обмоток в электрическое сопротивление фазных обмоток;
- АВТО пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при текущей температуре, в электрическое сопротивление при паспортной температуре (с учетом материала обмотки);
- АВТО расчет отклонений измеренных и приведенных к паспортной температуре электрического сопротивления обмоток относительно паспортных значений сопротивлений;
- АВТО вычисление температуры обмотки по ее измеренному и паспортному значению электрического сопротивления и паспортной температуре;
- АВТО остановка измерений.



Высокая степень защищенности и соответствие требованиям безопасности:

- от превышения измерительного тока;
- от переплюсовки концов кабеля аккумуляторной батареи;
- от э.д.с. самоиндукции.



Регулирование мощности выходного сигнала в диапазоне 0,3 ÷ 70 Вт (0,3; 1; 5; 20; 62) для исключения нагрева обмоток, приводящего к увеличению электрического сопротивления маломощных электродвигателей, электромагнитов и др.



Прибор имеет возможность питания от сети ($\approx 110 \div 220, 330\text{В}$) и внешнего аккумулятора, например, автомобильного 12В.



Энергонезависимая память прибора (до 100 измерений) позволяет просматривать, анализировать или переносить результаты измерений в ПК.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-8 и сопроводительная документация
- Кабель USB 2.0 А-В
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Шунт 75ШСМ М3, 75-0,5
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А
- Эквивалент нулевого сопротивления
- Сумка для комплекта крепежных изделий

ПРИ ЗАКАЗЕ НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ НЕ МЕНЕЕ ОДНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРА

- Измерительный кабель (зев до 40 мм)
- Измерительный кабель (зев до 80 мм)
- Кабель для измерения по четырехзажимной схеме
- Кабель измерительный с быстродействующей струбциной



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 58

НОВАЯ РАЗРАБОТКА МИЛЛИОМЕТР МИКО-9



Предназначен для измерения сопротивления в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10 мкОм ÷ 30 кОм*

Сила измерительного тока от 0,00075 до 10 А
Ток протекает стабильно и достаточное время

Встроенный аккумулятор

Дополнительные функции: режим размагничивания, режим безразборной диагностики устройств РПН (DRM-тест), а также режим "испытание на нагрев"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений электрического сопротивления	10 мкОм ÷ 30 кОм*
Пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, не более	$\pm \left(0,1 + 0,001 \times \left[\frac{R_{доп.}}{R_x} - 1 \right] \right)$
Сила измерительного тока, А	0,00075 ÷ 10
Относительный дрейф силы измерительного тока, %/с	±0,002
Задаваемые пределы выходной мощности, Вт	0,3; 1; 5; 20; 62
Электрическое напряжение питания, В:	
- переменного тока (действующее значение)	90 ÷ 253
- постоянного тока	127 ÷ 354
Максимальная потребляемая мощность, Вт	120
Тип канала передачи данных	USB, Bluetooth
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +50
Масса измерительного блока не более, кг	4,0
Габаритные размеры, мм	270x250x130
Степень защиты прибора в рабочем положении	Ip40
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки
Межкалибровочный интервал, год	3
Межповоротный интервал, год	3

*В настоящий момент прибор проходит комплекс испытаний для определения рабочего диапазона измерений сопротивления.



Прибор для измерения электрического сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне от 10 мкОм ÷ 30 кОм*, например, обмоток силовых трансформаторов, электромагнитов, электродвигателей и др. Сила измерительного тока 0,00075 ÷ 10А.



Отличительной особенностью прибора является возможность подключения сразу к трём фазам трансформатора и проведение измерения с автоматическим переключением. Результаты автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.



Режим намагничивания магнитопровода трансформатора гарантирует быстрое и достоверное измерение электрического сопротивления постоянному току мощных силовых трансформаторов, в частности с соединением вторичных обмоток в треугольник, когда использование традиционных методов не дает стабильного результата.



Режим размагничивания сердечника силового трансформатора реализован в соответствии с ГОСТ 3484.1 и работает в полностью автоматическом режиме, либо в ручном с заданием шага и границ тока размагничивания.



Режим безразборной диагностики устройств РПН (DRM-тест) позволяет проводить экспресс-проверку технического состояния контактора быстродействующих устройств РПН без снятия крышки бака. В результате чего прибор выдает оценочную осциллограмму. Для работы в данном режиме при заказе прибора нужно выбрать один из двух типов кабелей закорачивания из дополнительной комплектации (стр. 58).



Прибор имеет специальный режим "испытание на нагрев" (тест охлаждения). Порядок испытаний и правила обработки результатов соответствуют требованиям п.2. ГОСТ 3484.2-88 "Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев".



В приборе автоматический процесс настройки и обработка результатов измерений:

- АВТО выбор диапазона измерений и определение необходимого измерительного тока;
- АВТО измерение индуктивной нагрузки. Прибор автоматически определяет момент установления сопротивления и останавливает измерение;
- АВТО расчет относительных отклонений электрического сопротивления обмоток трех фаз между собой;
- АВТО пересчет линейного электрического сопротивления обмоток в электрическое сопротивление фазных обмоток;
- АВТО пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при текущей температуре, в электрическое сопротивление при паспортной температуре (с учетом материала обмотки);
- АВТО расчет отклонений измеренных и приведенных к паспортной температуре электрического сопротивления обмоток относительно паспортных значений сопротивлений;
- АВТО вычисление температуры обмотки по ее измеренному и паспортному значению электрического сопротивления и паспортной температуре;
- АВТО остановка измерений.



Сенсорный экран, энергонезависимая память, питание от внутренней аккумуляторной батареи или сети (≈ 110÷220, 330В).

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок МИКО-9 и сопроводительная документация
- Кабель USB 2.0 А-В
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Шунт 75ШСМ МЗ, 75-0,5
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А
- Эквивалент нулевого сопротивления
- Сумка для комплекта крепежных изделий

ПРИ ЗАКАЗЕ НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ НЕ МЕНЕЕ ОДНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРА

- Комплект кабелей (длина 8,5 м, зев "крокодилов" 80 мм)
- Комплект кабелей (длина 8,5 м, зев струбцин 103 мм)
- Кабель с токовыми и потенциальными контактами
- Кабель для ТТ и ТН (длина 4,0 м, зев "крокодилов" 25 мм)



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 58

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА МИЛЛИОМЕТРОВ ГРУППЫ МИКО



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

	МИКО-9	МИКО-8	МИКО-7 с расширенным ПО	МИКО-7 с базовым ПО
Обмотки силовых трансформаторов	✓	✓	✓	✓
Безразборная проверка устройств РПН трансформаторов	✓	✓	✗	✗
Обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения	✓ с сопротивлением обмоток до 30 кОм*	✓ с сопротивлением обмоток до 10 кОм	✓ с сопротивлением обмоток до 1 кОм	✓ с сопротивлением обмоток до 1 кОм
Обмотки электромагнитов, электродвигателей и компенсаторов	✓	✓	✓	✓
Обмотки высокочастотных фильтров	✓	✓	✓	✓
Уравнивающие, токоограничивающие и другие резисторы высоковольтных выключателей	✓	✓	✓	✓
Контакты и контактные соединения силовых и сигнальных цепей	✓	✓	✓	✓
Кабели	✓	✓	✓	✓

ХАРАКТЕРИСТИКИ

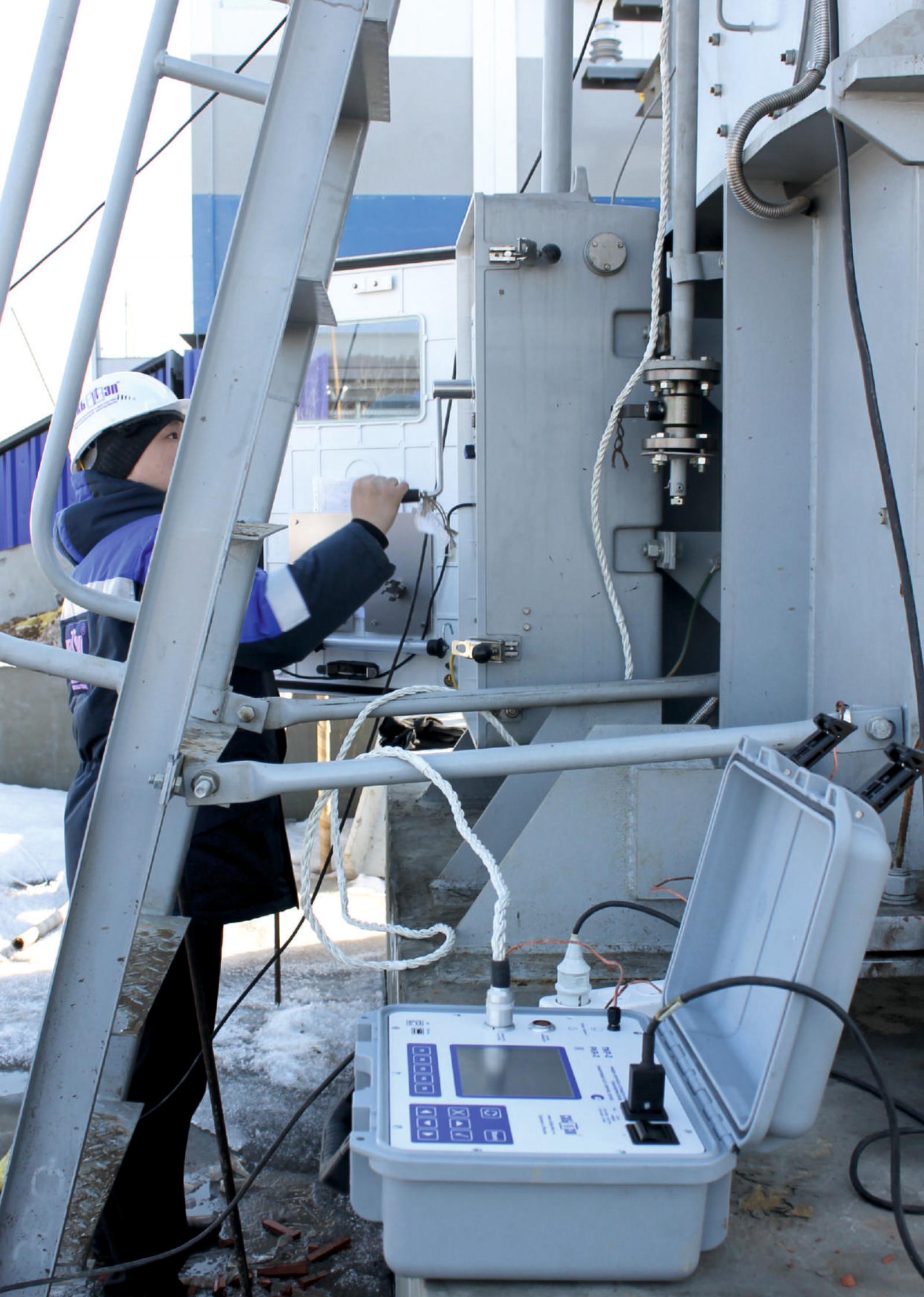
	МИКО-9	МИКО-8	МИКО-7 с расширенным ПО	МИКО-7 с базовым ПО
Диапазон измерений	10 мкОм - 30 кОм*	10 мкОм - 10 кОм	10 мкОм - 1 кОм	10 мкОм - 1 кОм
Диапазон силы тока	0,00075 - 10А	0,0015 - 10А	0,0015 - 10А	0,0015 - 10А
Малая погрешность	±0,1%	±0,1%	±0,1%	±0,1%
Защита от: - э.д.с. самоиндукции; - превышения измерительного тока; - переплюсовки концов кабеля аккумулятора;	✓	✓	✓	✓
Дисплей	сенсорный цветной графический TFT дисплей (5")	крупный цветной графический TFT дисплей (5.7")	четырёхстрочный монохромный цифровой дисплей	четырёхстрочный монохромный цифровой дисплей
Управление прибором	напрямую и через компьютер посредством USB-кабеля или кабеля RS485	напрямую и через компьютер посредством USB-кабеля	напрямую и через компьютер посредством USB-кабеля	напрямую
Каналы передачи данных	USB, Bluetooth	USB	USB	—
Питание от сети	✓	✓	✓	✓
Питание от встроенного аккумулятора	✓	✗	✗	✗
Корпус	композитный кейс	композитный кейс	композитный кейс	композитный кейс
Габариты, мм	270x250x130	270x250x130	270x250x130	270x250x130
Масса, кг	4,0	3,2	3,2	3,2

ФУНКЦИОНАЛ

	МИКО-9	МИКО-8	МИКО-7 с расширенным ПО	МИКО-7 с базовым ПО
Автоматический разряд индуктивности после измерения	✓	✓	✓	✓
Автоматическое задание измерительного тока	✓	✓	✓	✓
Автоматический учет индуктивности нагрузки. Прибор автоматически определяет момент установления сопротивления и останавливает измерение.	✓	✓	✓	✗
Автоматический расчет относительных отклонений электрического сопротивления обмоток трех фаз между собой	✓	✓	✓	✗
Автоматический пересчет линейного электрического сопротивления обмоток, соединенных по схеме треугольник или звезда, в электрическое сопротивление фазных обмоток	✓	✓	✓	✗

Автоматический пересчет электрического сопротивления обмотки, измеренного при текущей температуре, в электрическое сопротивление при паспортной температуре	✓ с учетом материала обмотки	✓ с учетом материала обмотки	✓ с учетом материала обмотки	✗
Автоматический расчет отклонений измеренных и приведенных к паспортной температуре электрического сопротивления обмоток относительно паспортных значений сопротивлений	✓	✓	✓	✗
Автоматическое вычисление температуры обмотки по ее измеренному и паспортному значению электрического сопротивления и паспортной температуре	✓	✓	✓	✗
Специализированный режим измерения электрического сопротивления обмоток силовых трансформаторов с устройством РПН. При переключениях РПН прибор можно не отключать	✓	✓	✓	✗
Подключение сразу к трём фазам трансформатора и измерение с автоматическим переключением	✓	✗	✗	✗
Режим "испытание на нагрев" (тест охлаждения) Порядок испытаний соответствует требованиям п.2. ГОСТ 3484.2-88 "Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев"	✓ автоматический	✓ в ручную	✓ в ручную	✓ в ручную
Режим размагничивания магнитной системы трансформаторов	✓	✗	✗	✗
Безразборная проверка и экспресс-диагностика состояния устройств РПН при любых погодных условиях без снятия крышки бака контакторов	✓	✓	✗	✗
Построение оценочной диаграммы переключения РПН непосредственно на приборе	✓	✓	✗	✗
Определение характера проблемы в РПН: например, обнаружение обрыва токоограничивающих резисторов, плохой контакт избирателя и др.	✓	✓	✗	✗





ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ УСТРОЙСТВ РПН СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Приборы для контроля и диагностики реакторных и резисторных устройств РПН силовых трансформаторов.

ПКР-2



ПКР-2М



По данным одной из ведущей инженеринговой компании электрической отрасли ОРГРЭС - на долю повреждаемости трансформаторов 35-750кВ, устройствам РПН отведено 13,5%. На основании данных филиала МРСК "Сибири" "Красноярск-энерго" более 23% всех повреждений трансформаторов 35кВ связано с устройствами РПН. При этом, причины повреждения РПН могут быть разные, например, нарушения в работе контакторов и переключателей, подгары контактов контакторных устройств, заклинивания механизмов контакторов, утрата механической прочности стальными деталями и др.

Для выявления причины неисправности устройства РПН и автоматизации процесса диагностики, компания "СКБ ЭП" предлагает приборы группы ПКР: ПКР-2 и ПКР-2М. Приборы предназначены для осциллографирования работы контакторов и снятия круговых диаграмм одновременно по трём фазам.

Одной из отличительных функций прибора ПКР-2М является безразборная диагностика технического состояния быстродействующих устройств РПН без снятия крышки бака контактора (метод DRM-тест). В приборе досконально проработана аппаратная реализация метода DRM, а за счет математической обработки получаемая осциллограмма максимально приближена к результатам, которые можно получить только при прямом подключении к контактам контактора. Безразборная проверка устройств РПН требует малых трудозатрат, поэтому рекомендуется выполнять такую диагностику при любой плановой и внеплановой проверке силового трансформатора.

Использование приборов ПКР-2 и ПКР-2М позволяет значительно сократить финансовые и ресурсные затраты организации, а также повысить качество диагностики трансформаторов и избежать незапланированного ремонта объектов.

ЗНАКИ СЕРТИФИКАЦИИ



Соответствие требованиям безопасности



Внесен в Госреестр Российской Федерации



Внесен в Госреестр Республики Беларусь



Внесен в Реестр инновационных решений ПАО "Россети"



Соответствие требованиям Таможенного союза



Внесен в Госреестр Республики Казахстан



Внесен в Реестр инновационных продуктов РФ



Разрешение-рекомендация к применению в электроустановках РЖД

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ УСТРОЙСТВ РПН ТРАНСФОРМАТОРОВ ПКР-2 И ПКР-2М



Оборудование представлено
в двух модификациях:
ПКР-2 и ПКР-2М

Предназначены для
разборной и
безразборной
(DRM-тест) проверки
технического
состояния устройств
РПН трансформаторов
всех типов, как
резисторных, так и
реакторных

Позволяют проводить
снятие круговых диаграмм
и осциллограмм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ	
	ПКР-2	ПКР-2М
Диапазон измерений интервалов времени, с	0,01 ÷ 1200	
Погрешность измерения интервалов времени, с	$\pm(3+t_s) \cdot 10^{-4}$	
Разрешающая способность измерения временных интервалов, мс	$\pm 0,1$	
Диапазон измерений угловых перемещений, град.	2 ÷ 360	
Погрешность измерения угловых перемещений, град.	$\pm 0,56$	
Диапазон силы измерительного тока, А	1 ÷ 4	
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока, В	1 ÷ 20	
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	1 ÷ 20	
Частота дискретизации измерения сопротивления на канал, кГц	10 $\pm 0,1$	
Режим диагностики устройств РПН	разборный	разборный и безразборный (DRM-тест)
Встроенное аккумуляторное питание	нет	да
Время работы от встроенного аккумулятора (работа/ожидание), ч	—	2 ÷ 16
Количество каналов связи с компьютером, шт	2 (USB, USB host)	
Потребляемая мощность не более, Вт:		
- в режиме ожидания пуска	15	
- в режиме измерений	210	
Температурный диапазон эксплуатации, °С	-20 ÷ +40	
Масса измерительного блока не более, кг	5,1	6,1
Габаритные размеры, мм	360x290x165	
Степень защиты прибора в рабочем положении	IP20	
Степень защиты прибора в транспортном положении	IP64	
Гарантийное обслуживание	36 месяцев с даты отгрузки	
Межкалибровочный интервал, год	3	
Межповерочный интервал, год	3	

x2

Прибор представлен в двух модификациях:

	ПКР-2	ПКР-2М
Режим проведения проверки устройств РПН	разборный	разборный и безразборный (DRM-тест)
Встроенное аккумуляторное питание	нет	да

DRM

Режим безразборной диагностики устройств РПН (DRM-тест) позволяет проводить проверку технического состояния быстродействующих устройств РПН с токоограничивающими резисторами без снятия крышки бака контактора. Режим основан на методе DRM и заключается в измерении силы тока через обмотку, в которую включено устройство РПН. Данная диагностика позволяет получать осциллограммы переключения контактора для широкого круга переключающих устройств, кроме реакторного типа.

Для снятия круговых диаграмм приборы комплектуются специальным датчиком. Его сопряжение с валами различных приводов обеспечивается набором осей и втулок, при этом их установка производится без применения какого-либо инструмента простым надавливанием на вылет вала.

Снятие осциллограмм переключения контактора резисторных устройств РПН позволяет выявить затягивание срабатывания, неодновременность срабатывания по фазам, дребезг при переключении.

AUTO

Осциллографирование и снятие круговых диаграмм фиксируется одновременно по трем фазам. Для работы с приборами не требуется подключение дополнительных элементов, все подстройки к конкретному устройству РПН выполняются в приборе автоматически.

Возможность проверки устройства РПН в статическом режиме - при вращении вала привода рукояткой в замедленном темпе с одновременным отображением на дисплее моментов замыкания/размыкания контактов в градусах и в значениях напряжений и токов.

Сохранение результатов измерений происходит в энергонезависимой памяти прибора, а также возможна передача данных на компьютер (в приборе ПКР-2М есть возможность перенести результаты на USB-накопитель). Для представления информации в графическом или табличном виде прибор оборудован большим цветным сенсорным дисплеем.

Для удобства подключения к некоторым устройствам РПН приборы могут быть укомплектованы специальными длинными щупами, в этом случае сливать масло из бака контактора необязательно.

СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Измерительный блок ПКР-2/ПКР-2М и сопроводительная документация
- Датчик углового перемещения ДП22
- Струбцина
- Рукоять для поворачивания вала РПН
- Ось №10 совместно со втулкой
- Кабель измерительный в комплекте с соединителем
- Кабель закорачивания со струбциной (ПКР-2М)
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А
- Сумка для транспортировки кабелей и комплектующих



Подробнее о комплекте поставки и комплектующих по заказу на стр. 59

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИБОРОВ "СКБ ЭП"

ПКВ/М7: АО "Карагандаэнергоремонт"

Прибор применяется электротехнической лабораторией для контроля и проверки технических характеристик, а также выявления неисправностей выключателей напряжением до 220кВ.

За время эксплуатации ПКВ/М7 зарекомендовал себя, как удобный и надежный, а также безопасный в применении. Основным достоинством является возможность контролировать большое количество измеряемых характеристик выключателя, а также оперативно выводить полученную информацию на экран, и съемный носитель для последующей обработки на ПК. Встроенный блок управления приводом добавляет мобильность и компактность.

В целом прибор ПКВ/М7 по опыту работы является наиболее удобным устройством исследования характеристик высоковольтных выключателей. Рекомендуем прибор всем энергетическим организациям.



ПКВ/УЗ: КЕГОС "Центральные межсистемные электрические сети"

Использование прибора ПКВ/УЗ позволило повысить качество оценки выполняемых ремонтов. Конструкция прибора позволяет проверять практически каждый нормируемый параметр выключателя (собственное время вкл. и откл.; ход в контактах; одновременность смыкания и размыкания контактов; вжим; дребезг и т.д.).

Особо стоит отметить тот факт, что прибор работает с ноутбуком, который позволяет сразу после проведения измерения, наглядно используя полученные графики и диаграммы, оценить качество выполненного ремонта и выявить не устраненные или скрытые дефекты отдельных узлов. Функция прибора по замене потребляемого тока обмоток электромагнитов вкл. и откл., позволяет выявлять скрытые дефекты обмоток электромагнитов.

Можно с уверенностью сказать, что используя прибор ПКВ/УЗ для метода безразборного контроля внутреннего состояния узлов выключателей, появляется возможность сократить объемы ремонтов и точно определять выключатели, которым в первую очередь необходим ремонт.



МИКО-2.3: ОАО "Генерирующая компания" Набережночелнинская ТЭЦ

Микромиликилоомметр эксплуатируется персоналом электротехнической лаборатории с 2015 года и показал себя с наилучшей стороны.

Прибор используется для измерения сопротивления постоянному току обмоток электродвигателей, трансформаторов мощностью до 240 000 кВА, турбогенераторов мощностью до 200 000 кВА, переходного сопротивления контактов разъединителей, выключателей напряжением до 110 кВ.

Работать с прибором удобно, особенно понравилась быстрая зарядка встроенного аккумулятора, емкость которого позволяет производить за раз значительное количество измерений сопротивления контактных соединений током до 1000А или обработку нескольких трансформаторов мощностью до 1000кВА.

Не вызывают нареканий и качество соединительных проводов и зажимов. Рекомендуем данный прибор для использования в других организациях, занимающихся испытанием электрооборудования.



МИКО-7: Филиал ПАО "Компания "Сухой" "Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина"



Прибор МИКО-7 эксплуатируется специалистами электротехнической лаборатории с 2013 года. Миллиомметр используется для измерения сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов, электродвигателей, а также контроля переходных сопротивлений контактов масляных выключателей 6 - 110кВ.

Длина измерительных кабелей МИКО-7, по сравнению с ранее использовавшимся оборудованием, позволяет работать с прибором, не поднимая его на объект измерения. Кроме того, зажимы измерительных кабелей со струбиной дают возможность установить их, пользуясь одной рукой.

В сравнении с классическим методом (ампервольтметр) измерения сопротивления постоянному току в цепях, содержащих индуктивность, использование МИКО-7 экономит время, ранее затрачиваемое на сборку-разборку схемы, процесс измерения до достижения установленных значений тока и напряжения и пересчет полученных данных.

МИКО-8: АО "Иркутскэнергоремонт"

МИКО-8 был приобретен с целью проведения работ по измерению сопротивления постоянному току обмоток масляных и сухих трансформаторов от 0,4 до 220 кВ, мощностью до 80000 кВт, с ПБВ и РПН различных типов.

Основное достоинство прибора в том, что он выполнен в удобном кейсе и имеет небольшой вес, надежен, прост в использовании, имеет понятное меню и встроенный архив измерений для дальнейшей обработки результатов и проведения вычислений, а также производит автоматический пересчет данных.

Стоит отметить режим безразборной проверки устройств РПН трансформаторов, который позволяет проводить безразборную диагностику состояния устройств РПН - прибор выдает график изменения силы тока в моменты переключения контактов, что позволяет определить общее техническое состояние проверяемого оборудования. Важно также отметить высокую точность и небольшое время измерений. В среднем на проведение одного замера уходит от 15 до 30 секунд.

По итогам эксплуатации прибора МИКО-8 можно сделать вывод о том, что он полностью соответствует заявленным характеристикам.



ПКР-2: Филиал ОАО "ОГК-3" "Костромская ГРЭС"

Прибор надежен, удобен в эксплуатации, достаточно практичен.

Нравится то, что есть возможность снятия осциллограмм работы контактов и снятие круговой диаграммы одновременно по всем фазам, без установки дополнительных внешних элементов, таких как перемычки или внешние резисторы, в отличие от других выпускаемых приборов. Есть возможность курсорных измерений параметров осциллограмм контактов.

Очень удобный интерфейс пользователя. На экране прибора можно просматривать графики. Конструкция датчика позволяет проводить измерение, как при использовании электропривода, так и ручного привода РПН в отсутствие электропитания.

СТАНДАРТНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ПРИБОРОВ "СКБ ЭП"

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРОВ ГРУППЫ ПКВ

Указанная комплектация может отличаться от фактической. Перечень действующего комплекта и крепежных приспособлений уточняйте у менеджеров компании.

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПКВ/УЗ.0	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/М7	ПКВ/М6Н в стандартной комплектации	ПКВ/М6Н в облегченной комплектации
	Датчик линейных перемещения ДП12	Для измерения линейного перемещения подвижной части высоковольтного выключателя в диапазоне 0 ÷ 900мм. Разрешение 0,5 мм. Используется совместно с измерительным стержнем.	СКБ012.00.00.000-02	●	●	●	●	—
	Стержень измерительный Длина 700 мм	Стержень измерительный в футляре. Используется совместно с датчиком линейных перемещения ДП12.	СКБ012.03.00.000-02	●	●	●	●	—
	Длина 550 мм		СКБ012.03.00.000-01	○	○	○	○	—
	Длина 1000 мм		СКБ012.03.00.000	○	○	○	○	—
	Датчик угловых перемещения ДП21	Для измерения угла поворота вала высоковольтного выключателя в диапазоне 0÷360°. Разрешение 0,09°	СКБ009.00.00.000	●	●	●	●	—
	Кабель датчика Длина 12 м	Для подключения датчика линейных (ДП12) или угловых перемещений (ДП21) к прибору. Изоляция кабеля силикон.	СКБ014.25.00.000	●	●	—	—	—
			СКБ010.06.00.000-02	—	—	○	—	—
	Кабель датчика Длина 7 м		СКБ015.10.00.000-02	—	—	—	○	—
			СКБ010.06.00.000-01	—	—	●	—	—
	Кабель входного напряжения коммутатора	Для подачи коммутируемого напряжения. Номинальный ток 50А. Изоляция - силикон. Оканчивается разъемом. Длина 2 м.	СКБ022.06.00.000	●	●	—	—	
			СКБ026.15.00.000	—	—	●	—	
	Кабель местного пуска	Для подключения к приводу высоковольтного выключателя. Номинальный ток 50А. Изоляция - силикон. Оканчивается зажимами типа "крокодил". Длина 5 м.	СКБ022.07.00.000	●	●	—	—	
			СКБ026.16.00.000	—	—	●	—	
	Кабель дистанционного пуска	Для дистанционного запуска прибора на измерения. Подключается к приводам электромагнита высоковольтного выключателя. Резиновая изоляция. Длина 5 м.	СКБ021.26.00.000	●	●	●	—	
			СКБ015.13.00.000	—	—	—	●	
	Кабель полюсов 4 канала с соединителем Полюс А, В, С, D	Для подключения к полюсам высоковольтного выключателя. Оканчивается наконечниками типа "крокодил". Изоляция - силикон. Зев Ø 30 мм. Длина 11 м.	СКБ021.29.00.000	—	—	—	—	
			СКБ010.05.00.000	●	●	—	—	
			СКБ010.05.00.000-01	—	—	—	—	
			СКБ010.05.00.000-02	—	—	—	—	
	Кабель полюсов 4 канала Полюс А, В, С, D	Для подключения к полюсам высоковольтного выключателя. Оканчиваются наконечниками типа "крокодил". Изоляция - силикон. Зев Ø 30 мм. Длина 11 м.	СКБ010.05.00.000-06	—	—	●	—	
			СКБ010.05.00.000	—	—	—	—	
			СКБ010.05.00.000-01	—	—	—	—	
			СКБ010.05.00.000-02	—	—	—	—	
	Кабель полюсов 3 канала Полюс А, В, С	Для подключения к полюсам высоковольтного выключателя. Оканчиваются наконечниками типа "крокодил". Изоляция - силикон. Зев Ø 30 мм. Длина 11 м.	СКБ015.11.00.000	—	—	—	●	
			СКБ015.11.00.000-01	—	—	—	●	
			СКБ015.11.00.000-02	—	—	—	●	
	Кабель полюсов 20 каналов	Для подключения к контактам воздушных высоковольтных выключателей. Оканчивается наконечниками под винт М4. Длина 1,2 м.	СКБ021.23.00.000	●	●	—	—	
	Кабель на 10 реостатных датчиков	Для проверки реостатных датчиков воздушных выключателей. Кабель имеет 10 пар наконечников под винт М5. Изоляция кабеля - силикон. Длина 1,2 м.	СКБ021.24.00.000	●	—	—	—	
	Кабель реостатного датчика	Для измерения сопротивления реостатных датчиков. Оканчивается наконечниками под винт М5. Изоляция кабеля - силикон. Длина 2,5 м.	СКБ021.27.00.000	● _{2шт.}	● _{2шт.}	—	—	
	Кабель измерения напряжения шунта	Для измерения напряжения пользовательского шунта при измерении больших токов. Диапазон ±75 мВ. Оканчивается наконечниками под винт М5. Резиновая изоляция. Длина 5 м.	СКБ014.27.00.000	●	●	—	—	
	Кабель измерения сопротивления	Для измерения сопротивлений в диапазоне 0÷240 Ом и 0 ÷ 2,5 кОм. Оканчивается наконечниками под винт М5. Длина 2,5 м.	СКБ026.18.00.000	—	—	●	—	
	Кабель измерения напряжения каналом "Вход аналоговый"	Для измерения напряжений 0 ÷ 12В и -6 ÷ +6В. Оканчивается наконечниками под винт М5. Резиновая изоляция. Длина 2,5 м.	СКБ026.19.00.000	—	—	○	—	

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПКВ/УЗ.0	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/М7	ПКВ/М6Н в стандартной комплектации	ПКВ/М6Н в облегченно комплектации
	Кабель измерения напряжения каналов "Вход1" ("Вход2")	Для измерения напряжений $0 \div 12В$ и $-6 \div +6В$. Оканчивается наконечниками под винт М5. Резиновая изоляция. Длина 2,5м.	СКБ021.28.00.000	○	○	—	—	—
	x2 Дополнительные датчики ДП12	В стандартной комплектации ДП12 (1 шт.) и ДП21 (1 шт.). Доукомплектация позволяет проверять параметры хода и скорости выключателя одновременно по трем фазам.	СКБ012.04.00.000	○ _{2шт.}	—	—	—	—
	x2 Дополнительные датчики ДП21		СКБ009.00.00.000	○ _{2шт.}	—	—	—	—
—	Дополнительный комплект принадлежностей к ДП12 и ДП21		В случае доукомплектации датчиками ДП12 и ДП21 - необходим и доп. комплект крепежных приспособлений и кабелей (крепеж + кабель датчика).	—	○ _{1шт.}	—	—	—
	Реостатный датчик линейных перемещений ДП 32.2	Для измерения линейных перемещений хода в диапазоне 25 мм. вакуумных выключателей.	СКБ021.32.00.000	○	○	—	—	—
	Реостатный датчик линейных перемещений ДП 32.1		СКБ026.22.00.000	—	—	○	—	—
	Фиксатор №49	Для фиксации положения датчика ДП32.1/ДП32.2 за подвижный контакт дугогасительной камеры диаметром до 25мм.	СКБ010.13.00.000	○	○	○	—	—
	Площадка №2	Для фиксации положения датчика ДП32.1/ДП32.2 за изоляционный каркас полюса вакуумного выключателя типа ВВТЭ-М-10.	СКБ010.11.00.000	○	○	○	—	—
	Токовые клещи	Для измерения токов электромагнитов и соленоидов. Поставляется в комплекте с блоком сопряжения. Постоянный ток до 600А, переменный до 400А. Длина 2,5 м.	СКБ021.31.00.000	○	○	—	—	—
			СКБ026.21.00.000	—	—	○	—	—
	Клеммник для ВК-10	Обеспечивает удобство подключения прибора ПКВ и пульта управления приводом ПУВ к выключателю типа ВК-10. Клеммник оканчивается контактными гнездами для подключения к клеммам разъема управления.	СКБ010.26.00.000	○	○	○	○	—
	Клеммник	Обеспечивает удобство совместной работы и подключения прибора ПКВ и пульта управления приводом ПУВ. Клеммник оканчивается зажимами типа "крокодил" для подключения к электромагнитам.	СКБ010.27.00.000	○	○	○	○	○
Комплект крепежных приспособлений для крепления датчиков на выключатели российского производства		Для крепления датчиков ДП12 и ДП21 к различным типам высоковольтных выключателей российского производства (зажимы, площадки, переходники и пр.).						
—	Зажим №1	Для установки датчика ДП12 на выключатели типа ВМГ, ВПМ, ВПМП, ВПМПЭ, ВПМЭ, МГ, МГГ, МГУ, ВГМ и аналогичные.	СКБ010.00.00.000	●	●	●	●	—
—	Площадка №2	Для установки датчика ДП12 на выключатели типа МГ, МГГ и аналогичные. Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВМ-35, ВМД-35, ВМТ и аналогичные.	СКБ010.11.00.000	●	●	●	●	—
—	Насадка №3	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВМК(Э)-35.	СКБ010.11.00.001	●	●	●	●	—
—	Кронштейн №4	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВМТ и аналогичные.	СКБ010.12.00.000	●	●	●	●	—
—	Переходник №5	Для установки датчика ДП12 на выключатели типа МКП, У, С, ВМО и пр., если резьба в отверстии под пробку не менее М27х1,5 (резьба М42х4,5).	СКБ010.00.00.002	●	●	●	●	—
—	Переходник №6	Для установки датчика ДП12 на выключатели типа МКП, У, С, ВМО и подобные без буфера, если резьба в отверстии под пробку буфера не М27х1,5 (резьба М24х3).	СКБ010.00.00.003	●	●	●	●	—
—	Площадка №7	Для установки датчика ДП12 на выключатели типа ВМТ и аналогичные.	СКБ010.00.00.004	●	●	●	●	—
—	Гайка №8	Для прикручивания датчика ДП12 к скобам №14 и №15, либо к площадке №7 при установке на выключателях.	СКБ010.00.00.005	●	●	●	●	—
—	Насадка №9	Присоединяются к измерительному стержню, если резьба в отверстии держателя штанги М6. Для выключателей до 220кВ. Длина 35 мм.	СКБ010.18.00.000	●	●	●	●	—
—	Насадка №10	Присоединяются к измерительному стержню, если резьба в отверстии держателя штанги М8. Для выключателей до 220кВ. Длина 130 мм.	СКБ010.18.00.000-02	●	●	●	●	—
—	Насадка №11	Присоединяются к измерительному стержню, если резьба в отверстии держателя штанги М10. Для выключателей до 220кВ. Длина 35 мм.	СКБ010.18.00.000-01	●	●	●	●	—
—	Насадка №12	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВТ, ВТД, и аналогичные.	СКБ009.11.00.000	○	○	○	○	—
—	Насадка №13	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВМ, ВМД, и аналогичные.	СКБ010.00.00.007	●	●	●	●	—

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПКВ/УЗ.0	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/М7	ПКВ/М6Н в стандартной комплектации	ПКВ/М6Н в облегченно комплектации
—	Насадка №14	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВМУЭ и аналогичные.	СКБ010.00.00.008	●	●	●	●	—
—	Скоба №15	Устанавливается вместо колпака буфера для крепления датчика ДП12 на выключатели типа МКП, У, С и аналогичные.	СКБ010.13.00.000	●	●	●	●	—
—	Прижим №17	Для фиксации положения датчика ДП21 на выключателях типа ВК, ВМТ, ВМ, ВТ, ВМУЭ, ВГУ, ВЭ и зарубежных элегазовых.	СКБ009.04.00.000	●	●	●	●	—
—	Втулка №18	Применяется для изоляции измерительного стержня от корпуса выключателя. Для выключателей типа ВМГ, ВМП, ВПМП, ВПМПЭ, ВПМЭ.	СКБ010.00.00.010	●	●	●	●	—
—	Площадка №19	Для измерения начальных углов при использовании датчика ДП12.	СКБ010.07.00.011	●	●	●	●	—
—	Скоба №20	Устанавливается вместо кожуха внизу привода для крепления датчика ДП12 на выключатели типа ВГУ и подобные.	СКБ010.17.00.040	○	○	○	○	—
—	Кронштейн №22	Устанавливается на ось главного подвижного контакта выключателей типа ВЭ и ВЭС. Далее, на этот кронштейн затем крепится датчик ДП21.	СКБ010.14.00.000	○	○	○	○	—
—	Переходник №24	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВГБ-35 и аналогичные.	СКБ010.00.00.017	●	●	●	●	—
—	Переходник №25	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВГУ, ВГК, ВГБУ и ВГ1.	СКБ010.00.00.016	●	●	●	●	—
—	Переходник №26	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВГУ, ВГК, ВГБУ и ВГ1.	СКБ010.00.00.016-01	●	●	●	●	—
—	Кронштейн №27	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВГТ, ВГП, ВБ, ВГО, ВЭБ и аналогичные.	СКБ010.00.00.014	●	●	●	●	—
—	Переходник №38	Для фиксации положения датчика ДП21 на выключателях типа ВК-10 с диаметром вала 18 мм.	СКБ010.31.00.000	○	○	○	○	—
—	Втулка №54	Для установки датчика ДП21 на выключатели типа ВБП-10 и аналогичные.	СКБ010.38.00.001	○	○	○	—	—
Комплект крепежных приспособлений для крепления датчика ДП21 на выключатели зарубежного производства		Для крепления датчика ДП21 к различным типам высоковольтных выключателей зарубежного производства Siemens, ABB, Areva и др.						
—	Переходник №30	Для высоковольтных выключателей Siemens, ABB и Areva различного типа.	СКБ010.00.00.031	○	○	○	—	—
—	Переходник №31	Для высоковольтных выключателей Siemens типа ЗАР1DT и аналогичных.	СКБ010.00.00.031-01	○	○	○	—	—
	Переходник №32		СКБ010.00.00.031-02					
	Упор №29		СКБ010.00.00.032					
	Гайка		СКБ010.00.00.040					
—	Переходник №33	Для высоковольтных выключателей Siemens типа ЗАР1DT-145, ЗАР1FG-145 и аналогичных.	СКБ010.00.00.034	○	○	○	—	—
	Переходник №35		СКБ010.30.00.000					
	Упор №36		СКБ010.00.00.037					
—	Переходник №37	Для высоковольтных выключателей Siemens типа ЗАР1DT-145, ЗАР1FG-145, ЗАР1DT-245 и аналогичных	СКБ010.00.00.033	○	○	○	—	—
—	Насадка №48	Для выключателей ABB или аналогичных.	СКБ010.32.00.001	○	○	○	—	—
	Переходник к кабелю питания	Необходим для управления приводом постоянного тока высоковольтного выключателя при местном пуске прибора. С выпрямителем до 32А. Подсоединение к сежи через евровилку.	СКБ010.25.00.000	○	○	○	○	○
	Длина 2 м		СКБ010.25.00.000-01					
	Длина 5 м		СКБ010.25.00.000-02					
	Длина 10 м							
	Кабель сетевой	Для подключения прибора к сети питания. Температурный диапазон -25°С ÷ +45°С. Резиновая изоляция. Длина 2 м.	СКБ018.09.00.000	●	●	●	●	●
	Провод заземления	Для заземления корпуса прибора. Оканчивается струбиной и наконечником под винт. Номинальный ток 50А. Длина 2 м.	СКБ022.08.00.000	●	●	—	—	—
			СКБ010.01.00.000	—	—	●	—	—
	Бумага для касс	Термолента (длина 57/40 м).	—	—	—	●	●	
	Кабель LAN	Для подключения прибора к компьютерной сети или ноутбуку. Длина 2 м.	СКБ024.26.00.000	●	●	●	—	—
	Кабель RS-232	Для подключения прибора к компьютерной сети или к ноутбуку. Длина 1,5 м.	СКБ024.25.00.000	●	●	○	—	—
	Наконечники под винт М5	Для подключения к приводу высоковольтного выключателя, если неудобно подключаться "крокодильями" к винтам колодки привода.	СКБ021.26.00.003	● 8шт.	● 8шт.	● 8шт.	● 4шт.	● 4шт.

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПКВ/УЗ.0	ПКВ/УЗ.1	ПКВ/М7	ПКВ/М6Н в стандартной комплектации	ПКВ/М6Н в облегченной комплектации
	Предохранители ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● 4шт.	● 4шт.	● 2шт.	● 2шт.	● 2шт.
	Предохранители ВП2Б-1В-10А			—	—	● 2шт.	—	—
	Сумка для комплекта крепежных изделий	—	СКБ121.06.02.000 СКБ126.06.02.000	● —	● —	— ●	— ●	— —
	Сумка для переноса прибора	—	СКБ121.06.00.000	●	●	—	—	—
	Сумка для переноса кабелей	—	СКБ126.06.00.000	—	—	●	●	●
	Ноутбук	—	—	○	○	○	—	—
—	Поверка	—	—	○	○	○	○	○

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРОВ ГРУППЫ ПУВ

Указанная комплектация может отличаться от фактической. Перечень действующего комплекта и крепежных приспособлений уточняйте у менеджеров компании.

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПУВ- регулятор	ПУВ-50	ПУВ-10
	Кабель полюсов 3 канала с соединителем. Полюс А,В,С	Для подключения к полюсам высоковольтного выключателя. Оканчивается наконечниками "крокодил". Зев Ø 30мм. Изоляция - силикон. Длина 11 м.	СКБ010.05.00.000 СКБ010.05.00.000-01 СКБ010.05.00.000-02 СКБ027.29.00.000	●	—	—
	Кабель входного напряжения	Для подачи коммутируемого напряжения. Номинальный ток 50А. Изоляция - силикон. Длина 2 м.	СКБ022.06.00.000	●	●	—
	Кабель местного пуска	Для подключения к приводу выключателя. Номинальный ток 50А. Изоляция - силикон. Оканчивается наконечниками "крокодил". Длина 2,5 м.	СКБ022.07.00.000	●	●	—
	Переходник	Для подключения к приводу высоковольтного выключателя. Оканчивается вилкой и наконечниками типа "крокодил". Номинальный ток 50А. Длина 0,3 м.	СКБ016.05.00.000	—	—	●
	Удлинитель	Для наращивания кабеля местного местного пуска. Номинальный ток 10А. Резиновая изоляция. Длина 2 м.	СКБ016.06.00.000	—	—	●
	Провод заземления	Для заземления корпуса прибора. Оканчивается струбциной и наконечником под винт. Номинальный ток 50А. Длина 2 м.	СКБ022.08.00.000	●	●	—
	Наконечники под винт М5	Для подключения к приводу выключателя, если не удобно подключаться "крокодилами" к винтам колодки привода.	СКБ021.26.00.003	● 4шт.	● 4шт.	● 3шт.
	Предохранители ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● 2шт.	—	—
	Предохранители ВП1-1-2А		—	—	● 2шт.	—
	Предохранители ВП2Б-1В-10А		—	—	—	—
	Клеммник	Обеспечивает удобство совместной работы и подключения прибора ПКВ и пульта управления приводом ПУВ. Клеммник оканчивается зажимами типа "крокодил" для подключения к электромагнитам.	СКБ010.27.00.000	○	○	○
	Клеммник для ВК-10	Обеспечивает удобство подключения прибора ПКВ и пульта управления приводом ПУВ к выключателю типа ВК-10. Клеммник оканчивается контактными гнездами для подключения к клеммам разъема управления.	СКБ 010.26.00.000	○	○	○
	Кабель полюсов для пульта ПУВ-50 Дина 6м Длина 11м	Для контроля состояния полюса при проведении ресурсных испытаний.	СКБ022.09.00.000	—	○	—
			СКБ022.09.00.000-01	—	○	—
	Сумка для транспортировки	Для удобной переноски кабелей и прибора.	СКБ127.01.00.000	●	—	—
			СКБ122.01.00.000	—	●	—
			СКБ116.01.00.000	—	—	●

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ МИКРОМЕТРОВ

Указанная комплектация может отличаться от фактической. Перечень действующего комплекта и крепежных приспособлений уточняйте у менеджеров компании.

МИКО-1

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-1
	Кабель измерительный с раздельными токовыми и потенциальными проводами K01	Для измерения сопротивления между точками присоединения токовых зажимов, например, дугогасительных камер. Токовые провода заканчиваются зажимами типа "крокодил плюс струбуцина". Длина 2,1 м + 3,5 м.	СКБ018.10.00.000	●
	Кабель измерительный с иглообразными подпружиненными контактами K02	Применяется при невозможности присоединения к объекту кабелем K01, например, при контроле сопротивлений сборных и присоединительных шин. Кабель измерительный с иглообразными подпружиненными контактами. Работа вдвоем. Длина 0,8 м + 1,8 м.	СКБ018.13.00.000	○
	Потенциальный пружинный контакт (черный и красный)	Контакты рекомендованы к эксплуатации с кабелем из стандартной комплектации - K01, вставляются в гнездо в ручке крокодила для подключения к шпильке ввода.	СКБ023.21.00.000	○
	Потенциальный штыревой контакт (черный и красный)		СКБ023.22.00.000	○
	Сетевой кабель	Для заряда аккумулятора прибора через встроенное зарядное устройство. Длина 2 м.	СКБ018.09.00.000	●
	Шунт 75ШСМ М3,75-0.5	Шунт для проверки работоспособности прибора.	—	●
	Предохранители ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● _{2шт.}
	Переходник для образцовой катушки	Для поверочных лабораторий: проведения поверки/калибровки прибора.	СКБ023.12.00.000	○
	Аккумулятор А506/3,55	—	—	○
	Сумка для переноски прибора	Удобная и износостойкая сумка для удобной транспортировки прибора, документации и комплектующих.	СКБ118.01.00.000	●
—	Поверка	—	—	○

МИКО-10

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-10
	Измерительный кабель	Короткий измерительный кабель с зажимом типа "крокодил". Длина 1,7 м. В комплекте - 2 шт.	СКБ042.04.00.000	●
	Измерительный кабель	Длинный измерительный кабель с зажимом типа "крокодил" Длина 4,8 м. В комплекте - 2 шт.	СКБ042.05.00.000	○
	Измерительный кабель со штыревыми контактами	Измерительный кабель с подпружиненными штыревыми контактами. В комплекте - 2 шт.	СКБ042.06.00.000	○
	Измерительный кабель с поворотными штыревыми контактами	Измерительный кабель с подпружиненными поворотными штыревыми контактами. В комплекте - 2 шт.	СКБ042.07.00.000	○
	Измерительный кабель	Кабель с раздельными токовым и потенциальным проводом. Комплектуется 2 щупами и 4 изолированными зажима типа "крокодил" K267В. Длина 1,7 м. В комплекте - 2 шт.	СКБ042.08.00.000	○
	Ремень универсальный	Для удобного крепления прибора на поясе или шее.	СКБ142.06.00.000	○
	Чехол защитный ОКW7115108	Для защиты от ударных нагрузок.	—	○
	Сетевой адаптер для заряда встроенного аккумулятора	Источник питания МТ-ИЭС8-120100-1П (12 вольт 1А) - с разъемом 55-21 мм, МЭЛТ.	—	●
	Кабель USB 2.0 А-В	Для подключения прибора к ПК. Длина 1,8 м.	—	●
	Шунт 75 ШСМ М3.75А-0,5	Для проверки работоспособности.	—	●
	Сумка для транспортировки	Сумка для переноски прибора и измерительных кабелей.	СКБ118.01.00.000	○
—	Поверка	—	—	○

МИКО-21

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-21
Измерительные кабели при размещении прибора возле выключателя				
	Комплект №1	Измерительные кабели с подпружиненными штыревыми контактами. Содержат токовый и потенциальный провод. Удобны для измерений в шинных камерах и дугогасительных камерах. Длина 1,5 м. Масса 0,5 кг. В комплекте - 2 шт.	СКБ039.19.00.000 СКБ039.19.00.000-01	○
	Комплект №2	Измерительные кабели с подпружиненными поворотными штыревыми контактами. Длина 1,5 м. Масса 0,5 кг. В комплекте - 2 шт.	СКБ039.30.00.000 СКБ039.30.00.000-01	○
	Комплект №3	Измерительные кабели с зажимом типа "крокодил" (захват до 80 мм) Содержат токовый и потенциальный провод. Рекомендованы для всех выключателей до 35кВ и части выключателей до 110кВ. Длина 4,5 м. Масса 1,86 кг. В комплекте - 2 шт.	СКБ039.25.00.000	○
	Комплект №4	Измерительные кабели с зажимом типа "крокодил" (захват до 80мм) Содержат токовый и потенциальный провод. Рекомендованы для всех выключателей до 110кВ и часть до 220кВ. Длина 6 м. Масса 2,83 кг. В комплекте - 2 шт.	СКБ039.26.00.000	○
	Измерительный кабель для комплекта №2 Длина 2 м	Измерительные кабели для прецизионных измерений и измерений на участках цепи, к крайним точкам которой подан измерительный ток. В состав входит: зажим типа "крокодил" А25С (2шт.) и щупы (2шт.).	СКБ039.24.00.000	○
	Измерительный кабель для комплекта №3 Длина 4,5 м		СКБ039.24.00.000-01	○
	Измерительный кабель для комплекта №4 Длина 6 м		СКБ039.24.00.000-02	○
Измерительные кабели при размещении прибора в люльке подъемника				
	Комплект №5	Измерительный комплект из 2 кабелей для выключателей до 220кВ: 1. Измерительный кабель с зажимом "крокодил" (захват до 50 мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 1 м. Масса 0,5 кг. 2. Измерительный кабель с зажимом "струбцина" (захват до 70 мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 3 м. Масса 1,0 кг.	СКБ039.20.00.000 СКБ039.21.00.000	○
	Комплект №6	Измерительный комплект из 2 кабелей для выключателей до 330кВ и части до 500кВ: 1. Измерительный кабель с зажимом "крокодил" (захват до 50мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 1 м. Масса 0,5 кг. 2. Измерительный кабель с зажимом "струбцина" (захват до 70мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 6 м. Масса 2,0 кг.	СКБ039.20.00.000 СКБ039.21.00.000-01	○
	Комплект №7	Измерительный комплект из 2 кабелей для выключателей до 750кВ: 1. Измерительный кабель с зажимом "крокодил" (захват до 50 мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 1 м. Масса 0,5 кг. 2. Измерительный кабель с зажимом "струбцина" (захват до 70 мм) Содержит токовый и потенциальный провод. Длина 9 м. Масса 4,0 кг.	СКБ039.20.00.000 СКБ039.21.00.000-02	○
Дополнительная комплектация к измерительным комплектам				
	Потенциальный пружинный контакт	Применяются совместно с измерительными кабелями для исключения большого переходного сопротивления между шпилькой ввода и аппаратным зажимом. Используются совместно с Комплектами №3 ÷ №7.	СКБ 023.21.00.000	○ _{2шт.}
	Потенциальный штыревой контакт		СКБ 023.22.00.000	○ _{2шт.}
	Кабель USB 2.0 A-B	Для связи с компьютером и передачи данных. Длина 1,8 м.	—	○
	Сетевой кабель	Для подключения прибора к сети, а также для заряда аккумулятора прибора через встроенное зарядное устройство. Длина 2 м.	СКБ018.09.00.000	●
	Провод заземления	Для заземления корпуса прибора. Оканчивается струбциной и наконечником под винт. Номинальный ток 50А. Длина 2 м.	СКБ010.01.00.000	●
	Шунт 75 ШСМ МЗ 75А-0,5	Шунт для поверки работоспособности.	—	●
	Предохранители ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● _{2шт.}
	Сумка для транспортировки	Удобная и износостойкая сумка для транспортировки кабелей, документации и прочих дополнительной комплектации.	СКБ126.06.00.000	●
	Поверка	—	—	○

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ МИКРОМИЛЛИКИЛОМЕТРА МИКО-2.3

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-2.3
Кабели микроомметра на ток до 1000А				
	Кабель измерительный микроомметра K161	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (все на 6, 10, 35кВ),</i> - <i>воздушных вв (ВББ-10, ВВЭ-35, ВВЧП-15) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГТ-110, ЗАР2F1, ВГУ-110, ЗАР1FE, ЗНМ427.04980, ВГБ-35).</i> Ток до 1000А. Длина 0,9м + 0,9м. Масса кабеля 1,5 кг.	СКБ023.02.00.000	○
	Кабель измерительный микроомметра K162	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (У-110, МКП-110, ВМТ-110),</i> - <i>воздушных вв (ВВОА-15) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГУ-220, ВПБ-110, ЗАР1ДТ-145, ЗНМ428, ВГБУ-110, ВГБ-330).</i> Ток до 900А. Длина 2,3м + 1,1м. Масса кабеля 2,8 кг.	СКБ023.02.00.000-01	●
	Потенциальный пружинный контакт (черный и красный)	Для подключения к шпильке ввода. Входят в комплектацию к измерительному кабелю K162.	СКБ023.21.00.000 СКБ023.21.00.000-01	●
	Потенциальный штыревой контакт (черный и красный)		СКБ023.22.00.000 СКБ023.22.00.000-01	●
Кабели микроомметра на ток до 500А				
	Кабель измерительный микроомметра K163	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (У-220, МКП-220, ВМТ-220) с подъемника,</i> - <i>воздушных вв (ВВ-330Б, ВВБК-110, ВВБК-220, ВВД-220Б, ВВС-220Б, ВВУ-110Г, ВВБМ-110Б, ВВС-110Б, ВВБК-220) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГУ-220, ВГУ-330, ВГБ-220, ЗАР2F1, ЗНМ427.07465).</i> Ток до 500А. Длина 4,5м + 1,0м. Масса кабеля 4,6 кг	СКБ023.02.00.000-02	○
	Кабель измерительный микроомметра K164	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (У-220, МКП-220, ВМТ-220) без подъемника.</i> Ток до 500А. Длина 3,8м + 1,7м. Масса кабеля 4,6 кг	СКБ023.02.00.000-03	○
	Кабель измерительный микроомметра K165	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>воздушных вв (ВНВ-330, ВВ-500Б, ВВБК-500, ВДН-330Б, ВНВ-330, ВНВ-500, ВВДМ-330Б) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГУ-500, ВГБ-750, ВГБ-500, ВГБ-330).</i> Ток до 500А. Длина 10,0м + 1,0м. Масса кабеля 9,2 кг	СКБ023.02.00.000-04	○
Кабели микроомметра на ток до 200А				
	Кабель измерительный микроомметра K151	Предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (все на 6, 10, 35кВ),</i> - <i>воздушных вв (ВББ-10, ВВЭ-35, ВВЧП-15) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГТ-110, ЗАР2F1, ВГБ-35, ВГУ-110, ЗАР1FE, ВГТ-110, ЗНМ427.04980, ВГБ-35).</i> Ток до 200А. Длина 0,9 м + 0,9 м. Масса кабеля 0,5 кг. Облегченная версия кабеля K161.	СКБ023.03.00.000	○
	Кабель измерительный микроомметра K152	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>масляных вв (У-110, МКП-110, ВМТ-110),</i> - <i>воздушных вв (ВВОА-15) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГУ-220, ВГБ-110, ЗАР1ДТ-145, ЗНМ428, ВГБУ-110, ВГБ-330).</i> Ток до 200А. Длина 2,27 м + 1,1 м. Масса кабеля 1,0 кг. Облегченная версия кабеля K162.	СКБ023.03.00.000-01	○
	Кабель измерительный микроомметра K153	Кабель предназначен/рекомендован для контроля: - <i>воздушных вв (ВНВ-330, ВВ-500Б, ВВБК-500, ВДН-330Б, ВНВ-330, ВНВ-500, ВВДМ-330Б) и</i> - <i>элегазовых вв (ВГУ-500, ВГБ-750, ВГБ-500, ВГБ-330).</i> Ток до 200А. Длина 5,0 м + 5,0 м. Масса кабеля 2,9 кг. Облегченная версия кабеля K165.	СКБ023.03.00.000-02	○
Кабели микроомметра				
	Кабель потенциальный для микроомметра K121	Со сменными щупами и малыми зажимами "крокодил". Применяется только вместе с одним из кабелей K161+K165 для измерения сопротивления на любом участке между точками присоединения зажимов "крокодил + струбцина". Длина 1,8 м + 1,8 м. Масса кабеля 0,03 кг.	СКБ 023.09.00.000	○
	Кабель измерительный микроомметра K154	С двумя игольчатыми контактами. Потенциальный контакт подпружинен. Применяется при невозможности присоединения к объекту кабелями с зажимами "крокодил + струбцина". Длина 1,1 м + 1,9 м. Масса кабеля 0,8 кг.	СКБ 023.05.00.000	○
	Кабель измерительный микроомметра K155	С одним игольчатыми контактам и одним зажимом "крокодил + струбцина". Потенциальный контакт подпружинен. Длина 0,9 м + 2,3 м. Масса кабеля 1,4 кг.	СКБ023.13.00.000	○

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-2.3
Кабели миллиметра				
	Кабель измерительный миллиметра K233	Кабель измерительный для силовых трансформаторов 110кВ и ниже; Используется при размещении прибора на крышке трансформатора. Шпилька ввода до 37 мм. Длина 6,0 м + 2,0 м.	СКБ023.07.00.000-02	●
	Кабель измерительный миллиметра K238	Кабель измерительный для силовых трансформаторов 500кВ и ниже; Используется при размещении прибора на крышке трансформатора. Шпилька ввода до 37 мм. Длина 6,5 м + 6,5 м.	СКБ023.07.00.000-06	○
	Кабель измерительный миллиметра K236	Кабель измерительный для силовых трансформаторов 110кВ и ниже; Используется при размещении прибора на земле. Шпилька ввода до 37 мм. Длина 9 м + 9 м.	СКБ023.07.00.000-04	○
	Кабель измерительный миллиметра	Шуп в виде двух подпружиненных контактов: потенциального и токового. Предназначен для доступа к труднодоступным, либо миниатюрным вводам токоведущих цепей электрооборудования. Длина 1,1 м.	СКБ023.28.00.000	○
	Кабель измерительный миллиметра K239	Кабель измерительный для силовых трансформаторов 500кВ и ниже; Используется при размещении прибора на крышке трансформатора. Шпилька ввода до 80 мм. Длина 6,5 м + 6,5 м.	СКБ 023.25.00.000	○
	Удлинитель к измерительным кабелям миллиметра K240	Используется совместно с кабелями K238 и K239.	СКБ 023.24.00.000	○
	Кабель измерительный миллиметра K235	Кабель измерительный для электродвигателей, электромагнитов, трансформаторов тока и др. Длина 3м.	СКБ 023.23.00.000	○
Кабель километра				
	Кабель измерительный километра K321	Кабель для измерения добавочных, шунтирующих, делительных сопротивлений при наличии на них наведенного напряжения. Длина 0,8 м + 0,8 м.	СКБ023.06.00.000	○
	Кабель измерительный километра K322	Кабель для измерения добавочных, шунтирующих, делительных сопротивлений при наличии на них наведенного напряжения. Длина 3,4 м + 2,1 м.	СКБ023.06.00.000-01	●
Прочие кабели и комплектующие				
	Термометр с кабелем K411	Для измерения температуры масла, воды, воздуха. Длина 1,8 м.	СКБ023.08.00.000	●
	Сетевой удлинитель	Для подключения зарядного устройства при размещении прибора на вводе высоковольтного выключателя.	СКБ023.16.00.000	●
	Кабель интерфейса RS-232	Для передачи результатов измерения в компьютер, а также для управления прибором от ПК. Длина 1,5 м.	СКБ023.11.00.000	●
	Зарядное устройство ЗУ-1А	Для подзаряда аккумулятора во время измерения сопротивления на электрооборудовании.	СКБ023.20.00.000	●
	Проверочный шунт 75ШСМ МЗ, 75-0,5	Проверка работоспособности в режимах микро- и миллиметра. Величина 1мОм ±0,5%.	—	●
	Эквивалент нулевого сопротивления	Проверка точности нулевой точки шкалы сопротивления. Величина 0,000 мкОм.	СКБ023.15.00.000	●
	Переходник для образцовой катушки	Для поверочных лабораторий: проведение поверки/калибровки прибора.	СКБ023.12.00.000	○
	Подставка	Для удобного размещения прибора на ровной поверхности.	СКБ023.04.00.000	●
	Сумка для переноски прибора	Удобная и износостойкая сумка, обеспечивающая дополнительную мобильность при эксплуатации прибора.	СКБ123.02.01.000	●
	Сумка для комплекта кабелей	Удобная и износостойкая сумка для транспортировки кабелей и комплектующих.	СКБ123.02.02.000	●
	Поверка	—	—	○

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ МИЛЛИОМЕТРОВ МИКО-7, МИКО-8 и МИКО-9

Указанная комплектация может отличаться от фактической. Перечень действующего комплекта и крепежных приспособлений уточняйте у менеджеров компании.

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	МИКО-9	МИКО-8	МИКО-7 с расш. ПО	МИКО-7 с баз. ПО
В стандартную комплектацию приборов не включен ни один измерительный кабель, при заказе необходимо выбрать не менее одного кабеля из дополнительной комплектации (по заказу)							
	Кабель измерительный	Кабель для подключения к вводам трансформатора. Изготовлен из эластичной силиконовой трубки, стойкой к низким и высоким температурам и агрессивным средам. Зажимы типа "крокодил" с зевом 40 мм. Длина 8,5 м.	СКБ032.18.00.000	—	○	—	—
			СКБ031.18.00.000	—	—	○	○
	Кабель измерительный	Кабель для подключения к вводам трансформатора. Изготовлен из эластичной силиконовой трубки, стойкой к низким и высоким температурам и агрессивным средам. Зажимы типа "крокодил" с зевом 80 мм. Длина 8,5 м.	СКБ041.18.00.000 СКБ041.18.00.000-01	○ _{2шт.}	—	—	—
			СКБ032.12.00.000	—	○	—	—
			СКБ031.21.00.000	—	—	○	○
	Потенциальные пружинные контакты	Для удобного подключения к шпильке ввода. Рекомендовано к совместной эксплуатации с кабелем СКБ032.12.00.000.	СКБ023.21.00.000 СКБ023.21.00.000-01	—	○ _{2шт.}	—	—
			СКБ023.22.00.000 СКБ023.22.00.000-01	—	○ _{2шт.}	—	—
	Кабель измерительный	Кабель для подключения к вводам трансформатора в качестве альтернативы кабелям СКБ041.18.00.000 (-01), СКБ32.12.00.000 и СКБ31.21.00.000. Зажимы кабеля - трубки с зевом 103 мм. Длина 8,5 м.	СКБ041.26.00.000 СКБ041.26.00.000-01	○ _{2шт.}	—	—	—
			СКБ032.26.00.000	—	○	—	—
			СКБ031.26.00.000	—	—	○	○
	Кабель измерительный	Кабель для измерения переходного сопротивления контактных соединений; измерения сопротивления обмоток ТТ и ТН. Зажимы - токовые и потенциальные контакты: "крокодил" с зевом 25 мм (2 шт.) и съёмные щупы с диаметром штекера 3 мм и длиной 70 мм (2 шт.). Длина 3,0 м.	СКБ041.19.00.000	○	—	—	—
			СКБ032.19.00.000	—	○	—	—
			СКБ031.19.00.000	—	—	○	○
	Кабель измерительный для ТТ и ТН	Для измерения сопротивления обмоток ТТ и ТН, как встроенных трансформаторов/выключателей, так и стоящих отдельно. Зажимы "крокодил" с зевом 25 мм. Длина 4 м.	СКБ041.21.00.000	○	—	—	—
	Удлинитель к измерительным кабелям	Для измерения с земли ТС-35кВ. Совместно с измерительными кабелями указанными выше (при приобретении - уточняйте) Длина 6,5 м.	СКБ031.20.00.000	○ _{2шт.}	○	○	○
	Кабель закорачивания и соединения обмоток ВН и ТТ	Кабель для проведения DRM-test силовых трансформаторов и для соединения обмоток ВН и НН при выполнении измерений в режиме "две обмотки последовательно". Зажимы "крокодил" с зевом 80 мм. Длина 3 м.	СКБ041.23.00.000	○ _{3шт.}	—	—	—
	Кабель закорачивания	Кабель для проведения DRM-test автотрансформаторов на напряжение 220 кВ и выше. Длина 12 м.	СКБ035.31.00.000	○ _{3шт.}	○ _{3шт.}	—	—
	Добавочный резистор	Для безразборного контроля устройств РПН (DRM-test) при полном сопротивлении обмотки меньше 0,5 Ом.	СКБ032.25.00.000	—	○	—	—
	Кабель питания от аккумулятора	Для питания прибора от внешнего аккумулятора. Например, автомобильного. Длина 5 м.	СКБ031.17.00.000	—	○	○	○
	Переходник для образцовой катушки	Для поверочных лабораторий: проведение поверки/калибровки прибора.	СКБ023.12.00.000	○ _{2шт.}	○ _{2шт.}	○ _{2шт.}	○ _{2шт.}
	Кабель сетевой	Для подключения прибора к сети питания. Температурный диапазон -25°С ÷ +120°С. Резиновая изоляция. Длина 2 м.	СКБ018.09.00.000	●	—	—	—
			СКБ031.23.00.000	—	●	●	●
	Провод заземления	Для заземления корпуса прибора. Оканчивается трубочкой и наконечником под винт. Номинальный ток 50А. Длина 2 м.	СКБ010.01.00.000	●	●	●	●
	Эквивалент нулевого сопротивления	Проверка точности нулевой точки шкалы сопротивления. Величина 0,000 мкОм.	СКБ023.15.00.000	●	●	●	●
	Поверочный шунт 75ШСМ МЗ, 75-0,5	Проверка работоспособности. Величина 1 мОм ±0,5%.	—	●	●	●	●
	Предохранитель ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● _{2шт.}	● _{2шт.}	● _{2шт.}	● _{2шт.}
	Кабель USB 2.0 А-В	Для подключения прибора к компьютеру и управлению им от ПК. Длина 1,8 м.	—	●	●	○	—
—	Вилка KMDLAX-6P	Переходник для кабеля RS-485 для связи прибора с измерительной системой под управлением SCADA.	—	○	—	—	—
	Сумка переноса крепежных изделий	Сумка для комплекта крепежных изделий.	СКБ126.06.02.000	—	●	●	●
	Сумка	Сумка для транспортировки кабелей, документации и прочей дополнительной комплектации к прибору.	СКБ126.06.00.000	○	○	○	○
—	Код активации расширенного ПО	Доступ к функциям расширенно программного обеспечения может быть включен после введения специального кода активации, который приобретается у изготовителя по заказу (подробнее на стр.40).	—	—	—	●	○
—	Поверка	—	—	○	○	○	○

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРОВ ГРУППЫ ПКР

Указанная комплектация может отличаться от фактической. Перечень действующего комплекта и крепежных приспособлений уточняйте у менеджеров компании.

● Стандартная комплектация ○ Дополнительная комплектация (по заказу) — Не применяется

Вид	Наименование	Примечание	Код производителя/ Шифр изделия	ПКР-2М	ПКР-2
	Датчик угловых перемещений ДП22	Предназначен для измерений угла поворота и числа оборотов вала устройств РПН. Диапазон измерений угла 0° ÷ 360°. Необходимо выбрать подходящую ось.	СКБ035.26.00.000	●	●
	Струбцина	Для закрепления датчика ДП22 на приводе устройства РПН.	СКБ035.30.00.000	●	●
	Ручка	Рукоять для прямого переключения РПН. Используется совместно с осями №1 - 13.	СКБ028.25.02.000	●	●
В зависимости от типа привода устройства РПН, выберите необходимую ось для установки измерительного датчика ДП22 на выходном валу					
—	Ось №1	Для приводов РПН типа ВУЛ.	СКБ035.25.01.000	○	○
—	Ось №2	Для приводов РПН типа ПДП, МА-1, МАК-1.	СКБ035.25.02.000	○	○
—	Ось №3		СКБ035.25.03.000	○	○
—	Ось №4		СКБ035.25.04.000	○	○
—	Ось №6		Для приводов РПН типа ПДП-4У (ручной привод).	СКБ035.25.06.000	○
—	Ось №9	Для приводов РПН типа ПДП-4У (электропривод).	СКБ035.25.09.000	○	○
—	Ось №7	Для приводов РПН типа МЗ-4.1, МЗ-4.4 (электропривод).	СКБ035.25.07.000	○	○
—	Ось №8	Для приводов РПН типа МЗ-4.1, МЗ-4.4 (ручной привод).	СКБ035.25.08.000	○	○
—	Ось №10	Для приводов устройств РПН типа МЗ-4.1; МЗ.2; МЗ-4. Для привода ПДП-4У используется совместно с втулкой.	СКБ035.25.00.000 СКБ028.25.01.008	●	●
—	Ось №11	Для приводов РПН типа СМА-7 (SMS-Китай), ED 100/200 S, ED 100/200 S (MR-Германия) (ручной привод).	СКБ035.25.11.000	○	○
—	Ось №12	Для приводов РПН типа СМА-7 (SMS-Китай), ED 100/200 S, ED 100/200 S (MR-Германия) (электропривод).	СКБ035.25.12.000	○	○
—	Ось №13	Для РПН типа ВАКУТАР компании MR.	СКБ035.25.13.000	○	○
	Кабель измерительный в комплекте с соединителем	Используется: 1. При разборном методе диагностики для подключения к контактам устройства РПН трансформатора внутри бака. 2. При безразборном методе диагностики (DRM-тест) для подключения к вводам трансформаторов до 220 кВ включительно.	СКБ035.39.00.000	●	●
	Контактные зажимы. Полюс А, В, С		СКБ035.34.00.000 СКБ035.34.00.000-01 СКБ035.34.00.000-02	●	●
	Кабель измерительный DRM	Используются совместно с кабелем с соединителем СКБ035.39.00.000 при безразборной диагностике (DRM-тест) для трансформаторов свыше 220 кВ и автотрансформаторов. Длина 6 м.	СКБ035.38.00.000	○ _{3шт.}	—
	Кабель закорачивания	Замыкание вторичных цепей. Для безразборной проверки устройств РПН (DRM - тест) силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Длина 12 м.	СКБ035.31.00.000	○	—
	Контактные щупы	Для подключения к контактам устройства РПН без слива масла. Длина 85 см, в сборе с удлинителем 155 см.	СКБ035.27.00.000	○ _{7шт.}	○ _{7шт.}
	Чехол для щупов	Удобный чехол на замке для переноски контактных щупов.	СКБ135.07.00.000	○	○
	Кабель сетевой	Для подключения прибора к сети питания. Температурный диапазон -15°С ÷ +45°С. Длина 2 м.	СКБ018.09.00.0000	●	●
	Провод заземления	Для заземления корпуса прибора. Оканчивается струбциной и наконечником под винт. Длина 2 м.	СКБ010.01.00.000	●	●
	Кабель USB 2.0 А-В	Для подключения прибора к ПК. Длина 1,8 м.	—	○	○
	Предохранитель ВП2Б-1В-2А	Для защиты источника питания.	—	● _{2шт.}	●
	Сумка для переноски кабелей и комплектующих	Сумка для транспортировки кабелей, документации и прочей дополнительной комплектации к прибору.	СКБ126.06.00.000	●	●
—	Поверка	—	—	○	○



ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ООО "СКБ ЭП" - оказывает техническую, обучающую, гарантийную и постгарантийную поддержку пользователей оборудования:

- бесплатные консультации;
- обслуживание приборов (ремонт, калибровка и поверка);
- обучение специалистов на семинарах и вебинарах (подробнее на сайте seminar.skbpribor.ru);
- индивидуальная адаптация приборов и комплектующих к Вашему оборудованию;
- расшифровка результатов измерений и подготовка рекомендаций по ремонту
- и многое другое.

тел.: +7 (3952) 719-148, 755-607

факс: +7 (3952) 42-89-21

e-mail: skb@skbpribor.ru

market@skbpribor.ru

www.skbpribor.ru | www.milliommetr.ru

 Instagram: [skbpribor](https://www.instagram.com/skbpribor)