

СКБ ЭП®



# КАТАЛОГ

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ  
И ДИАГНОСТИКИ  
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

[www.skbpribor.ru](http://www.skbpribor.ru)



# СОДЕРЖАНИЕ

## О КОМПАНИИ

### ОБЪЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ ПРИБОРАМИ СКБ ЭП

2  
4

## КОНТРОЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

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

### ПКВ/М6Н

### ПКВ/М7

### ПКВ/УЗ

### ПКВ/М17

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРИБОРОВ ГРУППЫ ПКВ

6

8

10

12

14

16

## УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДАМИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПРОВЕРКА МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРАБАТЫВАНИЯ

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-РЕГУЛЯТОР

18

20

22

## ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ В БЕЗИНДУКТИВНЫХ И ИНДУКТИВНЫХ ЦЕПЯХ

Микроомметры для измерения переходного электрического сопротивления в безиндуктивных цепях.

### МИКО-10

### МИКО-1

### МИКО-21

Микромиликилоомметр - прибор, который объединяет 4 прибора в 1: микроомметр, миллиомметр, килоомметр и термометр.

### МИКО-2.3

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКО-2.3

Миллиомметры для измерения электрического сопротивления в индуктивных и безиндуктивных цепях, которые оснащены дополнительными режимами диагностики.

### МИКО-7М(А)

### МИКО-8М(А)

### МИКО-9А

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА МИЛЛИОММЕТРОВ МИКО

24

26

28

30

32

34

36

38

40

42

## ДИАГНОСТИКА УСТРОЙСТВ РПН СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

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

### ПКР-2 / ПКР-2М

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Приспособления и комплектующие для удобного присоединения измерительных кабелей к вводам высоковольтных выключателей и трансформаторов.

### ШТАНГА-МАНИПУЛЯТОР

44

46

48

48

Информация в каталоге носит справочный характер и не является публичной офертой, определяемой положениями Статьи 437 Гражданского кодекса Российской Федерации. Технические параметры (спецификация) и комплект поставки товара могут быть изменены производителем без предварительного уведомления. Уточняйте информацию у менеджеров СКБ ЭП.

Содержание каталога СКБ ЭП, включая текстовую и графическую информацию, структуру и оформление страниц, защищено российскими и международными законами и соглашениями об охране авторских прав и интеллектуальной собственности (статьи 1259 и 1260 главы 70 "Авторское право" Гражданского Кодекса Российской Федерации от 18 декабря 2006 года N 230-ФЗ). Любое частичное или полное копирование без разрешения владельца - запрещено. Лица, виновные в нарушении авторских прав и исключительных прав на использование материалов каталога СКБ ЭП, несут гражданско-правовую, административную и уголовную ответственность.

# О КОМПАНИИ:

## ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА

Идея, научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские разработки и производство.

## ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

С 1991 года приборы производства СКБ ЭП успешно применяются в энергосистемах и предприятиях электрических сетей, теплоэлектроцентралях, гидроэлектростанциях и атомных электростанциях, компаниях по монтажу и ремонту силового энергетического оборудования, на железной дороге, в авиационном строительстве, на заводах-производителях электрооборудования и в других отраслях.

## ПОСТОЯННОЕ РАСШИРЕНИЕ ГЕОГРАФИИ ПОСТАВОК. БОЛЕЕ 15 СТРАН МИРА

Приборы СКБ ЭП успешно применяются в Российской Федерации, Белоруссии, Казахстане, на Украине, в Азербайджане, Киргизии, Молдавии, Узбекистане, Латвии, Литве, Вьетнаме, Таиланде, Индонезии, Эквадоре, Перу и других странах.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ

- Высокая точность измерений с минимальной погрешностью в  $\pm 0,05\%$ ;
- Измерительный ток прибора 1000А при весе прибора 2,7кг;
- Полная автоматизация процесса измерения, пересчеты и обработка результатов;
- Широкий температурный диапазон от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$

## КРУПНЫЙ СЕРВИСНЫЙ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Собственная аккредитованная лаборатория для проведения поверки и калибровки. Гарантийное и постгарантийное обслуживание выпускаемых приборов в течение 10 лет с даты приобретения.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА БОЛЕЕ 16 ЧАСОВ В СУТКИ

Специалисты СКБ ЭП оказывают оперативную поддержку пользователей с 02:00 до 18:00 (Центральное Европейское время) по любым вопросам.

## СООТВЕТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Приборы соответствуют основным требованиям безопасности Директив ЕС/EU: 2014/35/EU Низковольтное оборудование и 2014/30/EU Электромагнитная совместимость.

Внесены в Таможенный союз, Евразийский экономический союз и в Госреестры средств измерений РФ и стран ближнего зарубежья.

## СОТРУДНИЧЕСТВО С ЗАВОДАМИ

С заводами - производителями высоковольтного оборудования, которые используют приборы СКБ ЭП в своих приёмо-сдаточных испытаниях, а вместе мы работаем над разработкой методик проведения диагностики.

## ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

По разным программам и формам:

- Однодневные семинары;
- Индивидуальные программы с выездом на объект клиента;
- Ежегодный трёхдневный профессиональный семинар;
- Вебинары.

# ОБЪЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ

													
	Контроль параметров времени, скорости и хода				Измерение переходного сопротивления			Измерение активного и переходного сопротивления				Контроль устройств РПН	
 Высоковольтные и автоматические выключатели, а также выключатели нагрузки	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Уравнивающие, токоограничивающие и другие резисторы высоковольтных выключателей	—	—	—	■	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Металлоконструкции распределительных устройств внутренней и внешней установки	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Размыкатели, соединители, разъединители	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Предохранители, предохранители-разъединители	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Сборные и соединительные шины	—	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Болтовые, сварные и паяные соединения токопроводов и шин	—	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Устройства регулирования под напряжением (РПН)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■
 Трансформаторы напряжения (электромагнитные и емкостные)	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Трансформаторы тока	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Синхронные генераторы, компенсаторы и электродвигатели переменного / постоянного тока	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Электродвигатели, генераторы, компенсаторы	—	—	—	—	—	—	—	■	■	■	■	■	—
 Силовые кабельные линии	—	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	—
 Рельсовые соединения и колесные пары вагонов	—	—	—	—	■	■	■	■	■	■	■	■	—

# КОНТРОЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

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



Проверка всех типов высоковольтных выключателей на все классы напряжения от 6кВ до 1150кВ



Диагностика выключателей российского и зарубежного производства (ABB, Areva, Siemens, Alstom и др.)



Диапазоны измерения интервалов времени (до 200 с), скорости (до 20 м/с) и хода (до 900 мм)



Высокая точность измерения временных характеристик ( $\pm 0,1$  мс), характеристик хода и скорости ( $0,09^\circ$  и  $0,5$  мм)



Автоматизированные расчеты полного перечня технических параметров выключателя



Представление результатов измерений в графическом виде



## УНИКАЛЬНЫЙ МЕТОД

В ОСНОВУ ПРИБОРОВ ЗАЛОЖЕН СОБСТВЕННЫЙ УНИКАЛЬНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ ОПРЕДЕЛЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ НА РАННЕЙ СТАДИИ; УВЕЛИЧИВАЕТ СРОК СЛУЖБЫ ОБЪЕКТА И ЗНАЧИТЕЛЬНО СОКРАЩАЕТ ЗАТРАТЫ НА ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ.

## ПКВ/М6Н

- Доступен в 2-х комплектациях: стандартная и облегченная;
- Контроль технического состояния выключателей до 3-х разрывов;
- Встроенный термопринтер позволяет оперативно получить протокол измерений.



## ПКВ/М7

- Контроль технического состояния выключателей до 4-х разрывов;
- Измерение токов и напряжений электромагнитов и соленоидов;
- Встроенный коммутатор на ток до 14А для приводов постоянного и переменного тока;
- Встроенная память и передача данных на ПК для обработки, хранения и анализа данных.



## ПКВ/УЗ

- Доступен в 2-х модификациях: ПКВ/УЗ.0 и ПКВ/УЗ.1;
- Контроль технического состояния выключателей всех типов и классов напряжения от 6кВ до 1150кВ;
- Измерение токов и напряжений электромагнитов и соленоидов;
- Встроенный коммутатор на ток до 35А для приводов постоянного и переменного тока;
- Работа с ноутбуком для управления прибором, обработки, хранения и анализа данных.



## ПКВ/М17

- Контроль технического состояния выключателей всех типов и классов напряжения от 6кВ до 1150кВ;
- Измерение токов и напряжений электромагнитов и соленоидов;
- Встроенный коммутатор на ток до 35А для приводов постоянного и переменного тока;
- Встроенный микроомметр для измерения переходного сопротивления контактов;
- Экспресс анализ состояния выключателя по тесту первого отключения "FIRST TRIP";
- Встроенная память и передача данных на ПК для обработки, хранения и анализа данных.



# ПКВ/М6Н

## ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



ПКВ/М6Н предназначен для измерения характеристик элегазовых, масляных, электромагнитных и вакуумных высоковольтных выключателей.



Прибор позволяет одновременно измерять параметры времени, хода и скорости подвижных частей.



Оснащен дополнительным режимом Линейка / Угломер, который позволяет проводить измерения линейных перемещений или углов, в зависимости от выбранного датчика с одновременным определением положения контактов.



ПКВ/М6Н доступен в двух комплектациях - стандартная и облегченная:

СТАНДАРТНАЯ	ОБЛЕГЧЕННАЯ
<b>Количество измерительных датчиков в комплекте</b>	
2	отсутствуют
<b>Контролируемые характеристики</b>	
время, ход и скорость	время



После проведения измерений прибор распознает и рассчитывает значения параметров для простых операций и сложных циклов, а для их задания необходимо использовать внешнюю коммутационную аппаратуру, например, такую, как ПУВ-10 (стр. 20).



ПКВ/М6Н позволяет получить **готовый протокол** по окончании измерения, который **распечатывается встроенным термопринтером**. Печать результатов измерения можно повторять необходимое количество раз.

Протокол содержит:

- таблицу с измеренными и рассчитанными параметрами, например, такими, как полное и собственное время включения выключателя, полный ход, вжим, дребезг по ходу, перелет, отскок, скорость при включении, дребезг по времени и др.;
- график зависимости скорости от хода;
- график зависимости скорости от времени;
- график зависимости хода от времени.



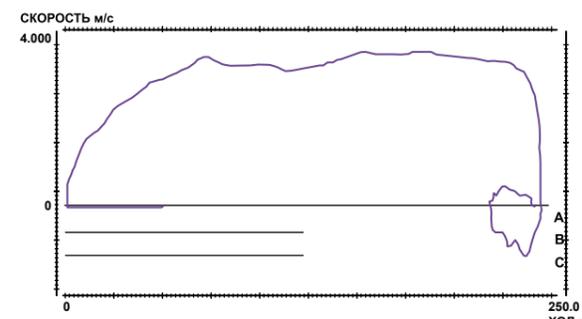
ПКВ/М6Н прост и понятен в работе, что не раз отмечалось пользователями, а при массе самого прибора всего 3 кг у специалиста не возникнет хлопот по его транспортировке и перемещению.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов контроля контактов выключателя	3
Диапазон измерения и регистрации временных интервалов	0,002 ÷ 5,2 с
Точность	±10 <sup>-4</sup> [1 + t <sub>x</sub> ] с
Диапазон измерения линейных перемещений	1 ÷ 900 мм
Точность	±1 мм
Диапазон измерения угловых перемещений	0,09° ÷ 360°
Точность	± [0,2 + 0,001*α <sub>x</sub> ] °
Диапазон измерения скорости движения	0,002 ÷ 20 м/с
Точность	±4 %
Потребляемая мощность	< 20 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 100-242 В, 50 Гц
Примечание: Для питания привода высоковольтного выключателя, который работает на постоянном токе, используется переходник кабеля питания - по заказу.	= 100-340 В
Габариты	213x232x89 мм
Масса прибора	3 кг
Защита от окружающей среды	IP20
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +45 °С
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский

t<sub>x</sub> -измеряемый интервал времени, с      α<sub>x</sub> -измеряемый угол, град.

График зависимости скорости от хода



### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

#### ПКВ/М6Н В СТАНДАРТНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок ПКВ/М6Н
- Датчик линейного перемещения ДП12
- Датчик углового перемещения ДП21
- Стержень измерительный к датчику ДП12
- Кабель датчика
- Кабели полюсов А, В, С
- Кабель дистанционного пуска
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские высоковольтные выключатели
- Сумка для крепежных изделий
- Бумага для термопринтера
- Кабель сетевой
- Наконечники на кабели под винт М5 (4 шт)
- Предохранители ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

#### ПКВ/М6Н В ОБЛЕГЧЕННОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок ПКВ/М6Н
- Кабели полюсов А, В, С
- Кабель дистанционного пуска
- Бумага для термопринтера
- Кабель сетевой
- Наконечники на кабели под винт М5 (4 шт)
- Предохранители ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ПКВ/М7

## ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



ПКВ/М7 предназначен для измерения характеристик элегазовых, масляных, электромагнитных и вакуумных высоковольтных выключателей, как отечественного, так и зарубежного производства (ABB, AREVA, ALSTOM, SIEMENS и др.), а также отделителей и короткозамыкателей.



Прибор позволяет одновременно измерять параметры времени, хода и скорости подвижных частей, измерять время до замыкания/размыкания контролируемых контактов и регистрировать мгновенные значения токов и напряжений электромагнитов управления.



**Высокая точность измерения** временных характеристик ( $\pm 0,1$  мс), характеристик хода и скорости обеспечивается цифровыми датчиками углового и линейного перемещения с разрешающей способностью в  $0,09^\circ$  и  $0,5$  мм.



Оборудован силовым коммутатором для управления приводами коммутационных аппаратов, как постоянного, так и переменного тока и позволяет выполнять как простые операции, так и сложные циклы, в том числе и ресурсные испытания.

По заказу прибор может дополнительно комплектоваться **ПУВ-регулятором (стр. 22)**, который необходим для проведения испытаний электромагнитов управления при пониженном напряжении.



ПКВ/М7 - самостоятельный прибор для проведения диагностики и анализа данных, который не требует стороннего оборудования. Дополнительно, может работать под управлением ПК в качестве измерительного блока или носителя информации, которую можно скопировать напрямую в ПК или на USB Flash.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов контроля контактов выключателя	4
Диапазон измерения и регистрации временных интервалов	$0,001 \div 5,2$ с
Точность	$\pm 10^{-4}[1 + t_x]$ с
Диапазон измерения линейных перемещений	$1 \div 900$ мм
Точность	$\pm [1 + 0,0005 * S_x]$ мм
Диапазон измерения угловых перемещений	$0,09^\circ \div 360^\circ$
Точность	$\pm [0,2 + 0,001 * a_x]$ °
Диапазон измерения скорости движения	$0,002 \div 20$ м/с
Точность в диапазоне $0,02 \div 10$ м/с	$\pm 2\%$
Циклы силового коммутатора	О, В, О-Тп-В, В-Тзо-О, О-Тп-В-Тзо-О
Максимальный коммутируемый ток	$\pm 14$ А
Диапазон измерения напряжения по входу "Напряжение коммутатора"	$\pm 350$ В
Диапазон измерений напряжения каналом "Вход аналоговый"	$0 \div 12$ (униполярный режим) В $\pm 6$ (биполярный режим) В
Диапазоны измерения сопротивления канала "Вход аналоговый"	$0 \div 160$ $\Omega$ (выходной ток 60 мА) $0 \div 2500$ $\Omega$ (выходной ток 4 мА)
Связь с ПК	USB host, LAN, RS-232 и RS-485
Дисплей	Графический ч/б LCD 320x240 точек
Потребляемая мощность	$< 60$ Вт
Питание (сетевое напряжение)	$\sim 100-242$ В, 49,5-60,5 Гц $= 100-340$ В
Примечание: Для питания привода высоковольтного выключателя, который работает на постоянном токе, используется переходник кабеля питания - по заказу.	
Габариты	360x290x165 мм
Масса прибора	7 кг
Защита от окружающей среды	IP 64 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от $-20$ °С до $+40$ °С
Гарантийный период	13 месяцев
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский

**Тп** - длительности произвольной паузы      **t<sub>x</sub>** - измеряемый интервал времени, с      **S<sub>x</sub>** - измеряемое расстояние, мм  
**Тзо** - длительность задержка отключения      **a<sub>x</sub>** - измеряемый угол, град.



Результаты диагностики объекта выводятся в виде таблицы с измеренными и вычисленными параметрами для каждой операции цикла (при обработке результатов измерения сложных циклов прибор автоматически разбивает цикл на простые операции). В таблицах приводятся такие данные, как полное и собственное время включения выключателя, полный ход, вжим, дребезг по ходу, перелет, отскок, скорость при включении, дребезг по времени и многие др.



Кроме таблиц с измеренными параметрами, более подробную информацию о состоянии выключателя можно извлечь из регистрируемых графиков, работа с которыми осуществляется с помощью курсоров и масштабирования.

Прибор регистрирует:

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

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок ПКВ/М7
- Датчик линейного перемещения ДП12
- Датчик углового перемещения ДП21
- Стержень измерительный к датчику ДП12
- Кабель датчика
- Кабели полюсов А, В, С, D
- Кабель дистанционного пуска
- Кабель местного пуска
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель измерения сопротивления
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские высоковольтные выключатели
- Сумка для крепежных изделий
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Кабель LAN
- Наконечники на кабели под винт М5 (8 шт)
- Предохранители ВП2Б-1В-2А (2 шт) и ВП2Б-1В-10А (2 шт)
- Сумка для транспортировки комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ПКВ/УЗ

## ПРИБОР КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



ПКВ/УЗ предназначен для измерения характеристик элегазовых, масляных, воздушных, электромагнитных и вакуумных высоковольтных выключателей, как отечественного, так и зарубежного производства (ABB, AREVA, ALSTOM, SIEMENS и др.), а также отделителей и короткозамыкателей.



Прибор позволяет одновременно измерять параметры времени, хода и скорости подвижных частей, измерять время до замыкания/размыкания контролируемых контактов и регистрировать мгновенные значения токов и напряжений электромагнитов управления.



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

ПКВ/УЗ.0	ПКВ/УЗ.1
<b>Класс напряжения проверяемых выключателей</b>	
от 6кВ до 1150кВ	от 6кВ до 500кВ
<b>Какие выключатели проверяет</b>	
все	все, исключая ВО-750, ВО-1150, ВНВ-1150
<b>Количество каналов резистивных датчиков</b>	
12	2
<b>Количество каналов датчиков перемещения</b>	
3	1



Модификация ПКВ/УЗ.0 позволяет проводить **контроль одновременно по трем фазам**, благодаря возможности доукомплектации прибора дополнительными датчиками перемещения, что экономит время на проведение диагностики, ведь потребуется всего 1 операция В/О вместо 3.



Результаты диагностики объекта выводятся в виде таблицы с измеренными и вычисленными параметрами для каждой операции цикла (при обработке результатов измерения сложных циклов прибор автоматически разбивает цикл на простые операции). В таблицах приводятся такие данные, как полное и собственное время включения выключателя, полный ход, вжим, дребезг по ходу, перелет, отскок, скорость при включении, дребезг по времени и многие др.



Кроме таблиц с измеренными параметрами, более подробную информацию о состоянии выключателя можно извлечь из регистрируемых графиков, работа с которыми осуществляется через ПО для ПК. Прибор регистрирует: зависимости скорости от времени и от хода; зависимости токов и напряжений электромагнитов от времени и хода; диаграммы процессов замыкания - размыкания контактов.



Прибор оборудован силовым коммутатором для управления приводами коммутационных аппаратов, как постоянно, так и переменного тока и позволяет выполнять как простые операции, так и сложные циклы, в том числе и ресурсные испытания. По заказу ПКВ/УЗ может дополнительно комплектоваться **ПУВ-регулятором (стр. 22)**, который необходим для проведения испытаний выключателей при пониженном напряжении.



ПКВ/УЗ выступает в качестве измерительного блока, когда все команды задаются на него дистанционно через ПК и специальное программное обеспечение, а прибор выполняет все расчеты.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество дискретных каналов контроля контактов выключателя	20
Диапазон измерения и регистрации временных интервалов	0,0004 ÷ 8 с
Точность	±[0,3+0,0001* $t_x$ ] мс
Диапазон измерения линейных перемещений	0,5 ÷ 900 мм
Точность	±[1+0,0005* $S_x$ ] мм
Диапазон измерения угловых перемещений	0,09° ÷ 360°
Точность	±[0,2 + 0,001* $a_x$ ] °
Диапазон измерений скорости движения	0,002 ÷ 20 м/с
Точность 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	35 А
Диапазон измерений сопротивления по входам "Аналоговый вход 1 (2)"	0 ÷ 2400 Ω (выходной ток 4 мА); 0 ÷ 160 Ω (выходной ток 60 мА)
Связь с ПК	LAN и RS-232
Потребляемая мощность	< 60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 100-242 В, 49,5-60,5 Гц = 100-340 В
Габариты	300x140x400 мм
Масса прибора	10 кг
Защита от окружающей среды	IP20
Диапазон температуры при работе с прибором	от -15 °С до +40 °С
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

**Тп** - длительности произвольной паузы  
**Тзо** - длительность задержка отключения

**$t_x$**  - измеряемый интервал времени, с  
 **$a_x$**  - измеряемый угол, град.

**$S_x$**  - измеряемое расстояние, мм



### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок ПКВ/УЗ.1 или ПКВ/УЗ.0
- Датчик линейного перемещения ДП12
- Датчик углового перемещения ДП21
- Стержень измерительный к датчику ДП12
- Кабель датчика
- Кабель полюсов А, В, С, D
- Кабель дистанционного пуска
- Кабель местного пуска
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель полюсов 20 каналов для подключения к воздушным выключателям
- Кабель на 10 реостатных датчиков воздушных выключателей (ПКВ/УЗ.0)
- Кабель реостатного датчика для измерения сопротивления (2 шт)
- Кабель измерения сопротивления шунта
- Комплект крепежных приспособлений для установки датчиков на российские высоковольтные выключатели
- Сумка для крепежных изделий
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Кабель LAN
- Кабель RS-232
- Наконечники на кабели под винт М5 (8 шт)
- Предохранители ВП2Б-1В-2А (4 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ПКВ/М17

## КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте



ПКВ/М17 - самостоятельный прибор для проведения диагностики и анализа данных, который не требует стороннего оборудования. Дополнительно, может работать под управлением ПК в качестве измерительного блока или носителя информации, которую можно скопировать напрямую в ПК или на USB Flash.



Прибор позволяет одновременно измерять параметры времени, хода и скорости подвижных частей, измерять время до замыкания/размыкания контролируемых контактов и регистрировать мгновенные значения токов и напряжений электромагнитов управления. Поставляется с датчиками инкрементного (дискретного) типа, но также поддерживает работу с реостатными, лазерными триангуляционными и цифровыми инкрементными датчиками.



Позволяет проводить **контроль параметров скорости и хода одновременно по 3 полюсам** (три датчика хода), а **контроль временных характеристик** высоковольтных выключателей, отделителей и короткозамыкателей **одновременно по 3 полюсам** до двух разрывов на полюс, **либо по 1 полюсу** – до 6 разрывов на полюс.



Оснащен **встроенным микрометром** для измерения переходного сопротивления вторичных контактов выключателей по кабелям полюсов, а значит одновременно с основной диагностикой.



Оборудован дополнительным режимом **"FIRST TRIP"** (тест первого отключения), который позволяет эффективно по измеренным характеристикам выключателя в процессе первого отключения выявить зарождающиеся и критические неисправности привода и контактной системы.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов контроля контактов выключателя	6
Диапазон измерения и регистрации временных интервалов	0,01 ÷ 10 с / 0,05 ÷ 20 с / 0,01 ÷ 200 с
Точность	±0,5*10 <sup>-4</sup> [1+tx] с, для шага 0,05 с ±10 <sup>-4</sup> [1+tx] с, для шага 0,1 мс ±10 <sup>-3</sup> [1+tx] с, для шага 1 мс
Диапазон измерения линейных перемещений	1 ÷ 900 мм
Точность	±1 мм
Диапазон измерения угловых перемещений	0,09° ÷ 360°
Точность	0,56°
Диапазон измерения скорости движения	0,002 ÷ 20 м/с
Точность в диапазоне 0,002 до 10 м/с	±2 %
Циклы силового коммутатора	О, В, О-Тп-В, В-Тзо-О, О-Тп-В-Тзо-О, ОВО-В и ОВО-ВО
Максимальный коммутируемый ток	±35 А
Диапазон измерения напряжения по каналу "Напряжение"	±350 В
Диапазон измерений сопротивления	10 <sup>-6</sup> ÷ 0,01 Ω
Сила измерительного тока	10 А
Тип батареи	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора	< 4 ч
Типы каналов передачи данных	USB host, LAN, Ethernet IEEE 802.3, Wi-Fi
Дисплей	Цветной графический сенсорный (7") 800x480 точек
Потребляемая мощность	< 60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 100-242 В, 47-63 Гц = 100-340 В
Габариты	360x290x165 мм
Масса прибора	7 кг
Защита от окружающей среды	IP 64 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +50 °С
Гарантийный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

**Тп** - длительности произвольной паузы      **t<sub>x</sub>** - измеряемый интервал времени, с      **S<sub>x</sub>** - измеряемое расстояние, мм  
**Тзо** - длительность задержка отключения      **α<sub>x</sub>** - измеряемый угол, град.



Результаты диагностики объекта выводятся в виде таблицы с измеренными и вычисленными параметрами для каждой операции цикла. В таблицах приводятся такие данные, как параметры времени, хода и скорости, как для вала привода, так и для контактов, разновременность, длительность дребезга, задержки, отскок, перелет, средние скорости на различных участках хода и т. д.



Кроме таблиц с измеренными параметрами, более подробную информацию о состоянии выключателя можно извлечь из регистрируемых графиков, работа с которыми осуществляется с помощью курсоров и масштабирования на большом (7") цветном графическом сенсорном дисплеем высокой яркости.

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



ПКВ/М17 оборудован силовым коммутатором для управления приводами коммутационных аппаратов, как постоянного, так и переменного тока и позволяет выполнять как простые операции, так и сложные циклы, в том числе и ресурсные испытания. По заказу ПКВ/М17 может дополнительно комплектоваться **ПУВ-регулятором (стр. 22)**, который необходим для проведения испытаний выключателей при пониженном напряжении.



ПКВ/М17 - самостоятельный прибор для проведения диагностики и анализа данных. Дополнительно, может работать под управлением ПК в качестве измерительного блока или носителя информации, которую можно скопировать в ПК или на USB Flash.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

Прибор проходит этап тестирования. Стандартная и дополнительная комплектация находятся на стадии утверждения. Ориентировочный период запуска в производство - **I квартал 2020 года.**

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА



ПКВ/М17    ПКВ/УЗ.0    ПКВ/УЗ.1    ПКВ/М7    ПКВ/М6Н  
стандартная    облегченная

ТИПЫ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ						
Масляные	■	■	■	■	■	—
Вакуумные	■	■	■	■	■	■
Элегазовые	■	■	■	■	■	—
Электромагнитные	■	■	■	■	■	—
Воздушные	■	■	■ <small>исключая ВО-750, ВО-1150, ВНВ-1150</small>	—	—	—
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Количество дискретных каналов контроля контактов выключателя	6	20	20	4	3	3
Количество каналов дискретных датчиков перемещения	3	3	1	1	1	1
Количество каналов потенциометрических датчиков перемещения	3	12	2	1	—	—
Количество каналов токовых клещей	4	2	2	1	—	—
Возможность не учитывать какая из сторон ВВ заземлена	■	■	■	■	—	—
Встроенное аккумуляторное питание	■	—	—	—	—	—
Связь с ПК	USB host, LAN, Wi-Fi	RS-232, LAN	RS-232, LAN	USB host, LAN, RS-232, RS-485	—	—
Встроенный термопринтер	—	—	—	—	■	■
Диапазон температуры при работе с прибором, °C	-20...+50	-15...+40	-15...+40	-20...+40	-20...+45	-20...+45
Габариты, мм	360x290x165	300x140x400	300x140x400	360x290x165	213x232x89	213x232x89
Масса, кг	7	10	10	7	3	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Диапазон измерения и регистрации временных интервалов, с	0,01 ÷ 200*	0,0004 ÷ 8	0,0004 ÷ 8	0,001 ÷ 5,2	0,002 ÷ 5,2	0,002 ÷ 5,2
Точность, с	±0,5*10 <sup>-4</sup> [1+t <sub>x</sub> ]*	±[0,3+0,0001*t <sub>x</sub> ]	±[0,3+0,0001*t <sub>x</sub> ]	±10 <sup>-4</sup> [1+t <sub>x</sub> ]	±10 <sup>-4</sup> [1+t <sub>x</sub> ]	±10 <sup>-4</sup> [1+t <sub>x</sub> ]
Диапазон измерений скорости движения, м/с	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	0,002 ÷ 20	—
Точность в диапазоне 0,02 ÷ 10 м/с, %	±2	±2	±2	±2	±4	—
Диапазон измерения линейных перемещений, мм	1 ÷ 900	0,5 ÷ 900	0,5 ÷ 900	1 ÷ 900	1 ÷ 900	—
Точность, мм	±1	±[1+0,0005*S <sub>x</sub> ]	±[1+0,0005*S <sub>x</sub> ]	±[1+0,0005*S <sub>x</sub> ]	±1	—
Диапазон измерения угловых перемещений, град.	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	0,09 ÷ 360	—
Точность, град.	±0,56	±[0,2+0,001*a <sub>x</sub> ]	±[0,2+0,001*a <sub>x</sub> ]	±[0,2+0,001*a <sub>x</sub> ]	±[0,2+0,001*a <sub>x</sub> ]	—
Встроенный микрометр для измерения сопротивления	■	—	—	—	—	—
Диапазон измерений сопротивления, Ω	10 <sup>-6</sup> ÷ 0,01	—	—	—	—	—
Сила измерительного тока, А	10	—	—	—	—	—
Точность, %	±0,2	—	—	—	—	—

\* - подробнее на странице прибора ПКВ/М17 (стр. 14)    t<sub>x</sub> - измеряемый интервал времени, с

ПКВ/М17    ПКВ/УЗ.0    ПКВ/УЗ.1    ПКВ/М7    ПКВ/М6Н  
стандартная    облегченная

ФУНКЦИИ						
Экспресс анализ состояния высоковольтного выключателя по тесту первого отключения "FIRST TRIP"	■	—	—	—	—	—
Запуск по замыканию и размыканию сухих контактов (управление выключателями типа ВВ-TEL и подобными)	■	—	—	—	—	—
Контроль параметров времени	■	■	■	■	■	■
Контроль линейного хода подвижных элементов привода полюсов	■	■	■	■	■	—
Проверка хода клапанов воздушных выключателей при помощи реостатных датчиков	■	■	■	—	—	—
Автоматический пересчет данных углового датчика в параметры хода и скорости контактов	■	■	■	■	■	—
Проверка параметров хода и скорости одновременно по трем полюсам	■	■	—	—	—	—
Измерение токов и напряжений электромагнитов	■	■	■	■	—	—
Контроль напряжения сети оперативного тока	■	■	■	■	—	—
Ресурсные испытания выключателей	■	■	■	■	—	—
Определение положения контактов полюсов	■	■	■	■	■	■
Проверка положения контактов с предвключенными резисторами	■	■	■	—	—	—
Расчет разновременности срабатывания контактов	■	■	■	■	■	■
Расчет "дребезга"	■	■	■	■	■	■
Измерение электрического сопротивления главных контактов	■	—	—	—	—	—
БЛОК КОММУТАТОР И ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ (СОГЛАСНО РД 34.45-51.300-97)						
Максимальный коммутируемый ток, А	35	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-регулятором	совместно с ПУВ-10 или ПУВ-регулятором
Испытание многократными опробованиями	■	■	■	■	—	—
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	совместно с ПУВ-регулятором
ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПК						
Встроенные шаблоны проведения измерений на конкретные модели выключателей	■	■	■	■	■	—
Возможность составить собственный шаблон проведения измерения	■	■	■	■	—	—
Наличие наглядного дисплея для внесения настроек, тех. анализа данных и графиков измерений, без использования ноутбука	■ <small>сенсорный цветной</small>	—	—	■ <small>монохромный</small>	—	—
Хранение базы измерений в памяти прибора	■	—	—	■	■	—
Самостоятельная работа прибора - без ноутбука	■	—	—	■	■	■
Управление прибором от ПК (ноутбука)	■	■	■	■	—	—
Технический анализ цифровых и графических данных на ПК (курсоры, масштабирование, настройка графиков, автоматическое вычисление параметров)	■	■	■	■	—	—
Функция наложения графиков для визуального анализа различий в данных в ПК	■	■	■	■	—	—
Архивирование измерений на ноутбуке и ведение различных баз данных	■	■	■	■	—	—

S<sub>x</sub> - измеряемое расстояние, мм    a<sub>x</sub> - измеряемый угол, град.

# УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДАМИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПРОВЕРКА МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРАБАТЫВАНИЯ

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.



Совместная работа с другими приборами производства СКБ ЭП

O/V

Проверка работоспособности в простых операциях

O-V-O

Проверка работоспособности в сложных циклах

1-2-3

Проведение испытаний в несколько шагов



Дополнительная функция - подача звукового сигнала



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПРИБОРОВ  
КОНТРОЛЯ  
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ  
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



## ПУВ-10

- Пульт управления приводами выключателей постоянного и переменного тока;
- Ресурсные испытания и испытания многократными опробованиями.



## ПУВ-РЕГУЛЯТОР

- Пульт управления приводами выключателей постоянного тока;
- Ресурсные испытания и испытания многократными опробованиями;
- Испытания при пониженном напряжении с определением величины минимального напряжения срабатывания.

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

# ПУВ-10

## ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



ПУВ-10 применяется при проведении испытаний высоковольтных выключателей с приводами постоянного или переменного тока при контроле их технического состояния до, после и во время ремонта. Пульт предназначен для формирования команд управления выключателем путем автоматической подачи на катушки электромагнитов электрического напряжения.

ПУВ-10 может применяться не только при контроле выключателей, но и для управления разнообразными активно-индуктивными нагрузками.

1-2-3

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.



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



Диапазон температуры эксплуатации от -20 °С до +35 °С позволяет работать с устройством в разных погодных условиях.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальный измерительный ток	10 А
Максимальная коммутируемая мощность	при постоянном токе 3,0 кВт при переменном токе 2,2 кВт
Порог срабатывания защиты от токов короткого замыкания	16 А ÷ 18 А
Запрограммированные операции и циклы	О, В, О-Тп-В, В-Тзо-О, О-Тп-В-Тзо-О
Потребляемая мощность	< 15 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~100 ÷ 242 В, 49,5-50,5 Гц =100 ÷ 340 В
Габариты	80x200x150 мм
Масса комплекта	1,7 кг
Защита от окружающей среды	IP20
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +35 °С
Гарантийный период	13 месяцев
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский

Тп - длительности произвольной паузы    Тзо - длительность задержка отключения

О/В

Проверка работоспособности в простых операциях:

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



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

О-В-О

Проверка работоспособности в сложных циклах:

- цикл "О-Тп-В" - последовательное выполнение отключения и включения с указанием длительности произвольной паузы (Тп);
- цикл "В-Тзо-О" - последовательное выполнение включения и отключения с указанием длительности задержка отключения (Тзо);
- цикл "О-Тп-В-Тзо-О" - последовательное выполнение операций отключения, включения и повторного отключения с указанием длительности Тп и Тзо.



В приборе ПКВ/М6Н (стр. 8) отсутствует встроенный пульт управления приводом, поэтому ПУВ-10 рекомендован к совместному применению для задания простых операций и сложных циклов.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Блок пульта ПУВ-10
- Переходник с наконечниками типа "крокодил"
- Удлинитель для наращивания кабеля местного пуска
- Наконечники под винт М5 (3 шт)
- Предохранители ВП2Б-1В-10А (2 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ПУВ-РЕГУЛЯТОР

ПРИБОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ  
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ  
И ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ  
ПРИ ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



Прибор предназначен для управления приводами постоянного тока:

- при проведении ремонтных работ и проверке технического состояния всех типов высоковольтных выключателей,
- при проверке выключателей при пониженном напряжении.

Согласно СТО 34.01-23.1-001-2017 "Объемы и нормы испытаний электрооборудования" проверка минимального напряжения (давления) срабатывания выключателей является обязательной, и для каждого типа высоковольтного выключателя определены свои показатели, которые позволяют охватить один прибор (0,2 ÷ 0,95 Уном).

О/В

Проверка работоспособности в простых операциях:

- **операция "В"** - совокупность электро-механических процессов, происходящих при замыкании контактов выключателя;
- **операция "О"** - совокупность электро-механических процессов, происходящих при размыкании контактов выключателя;
- **операции/РЕГ** - ручная проверка минимального напряжения срабатывания в операциях включения и отключения;
- **операции/плавно** - проверка минимального напряжения срабатывания при включении и отключении путем плавного увеличения напряжения.

О-В-О

Проверка работоспособности в сложных циклах:

- **цикл "О-Тп-В"** - последовательное выполнение отключения и включения с указанием длительности произвольной паузы (Тп);
- **цикл "В-Тзо-О"** - последовательное выполнение включения и отключения с указанием длительности задержка отключения (Тзо);
- **цикл "О-Тп-В-Тзо-О"** - последовательное выполнение операций отключения, включения и повторного отключения с указанием длительности Тп и Тзо;
- **циклы/РЕГ** - испытания многократными включениями и отключениями;
- **автоопределение срабатывания/циклы** - автоматическая проверка минимального напряжения срабатывания.



В приборах **ПКВ/М7 (стр. 10)**, **ПКВ/УЗ (стр. 12)** и **ПКВ/М17 (стр. 14)** встроенные коммутирующие устройства дают возможность задания простых операций и сложных циклов на токах электромагнитов до 14А и 35А, если тока недостаточно и/или необходимо проведение испытаний при пониженном напряжении, то возможна совместная работа с ПУВ-регулятором.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальный рабочий ток	35 А
Максимальная коммутируемая мощность	при постоянном токе 11,5 кВт
Порог срабатывания защиты от токов короткого замыкания	60 ÷ 70 А
Запрограммированные операции и циклы	О, В, О-Тп-В, В-Тзо-О, О-Тп-В-Тзо-О, операции и циклы/РЕГ, операции / плавно, автоопределение срабатывания/циклы
Точность поддержания среднего значения выходного напряжения	±1 В
Потребляемая мощность	< 40 Вт
Питание (сетевое напряжение)	=100 ÷ 300 В
Габариты	156x270x140 мм
Масса прибора	5,8 кг
Защита от окружающей среды	IP20
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +45 °С
Гарантийный период	13 месяцев
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский

Тп - длительности произвольной паузы    Тзо - длительность задержка отключения



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 более +75 °С.



Диапазон температуры эксплуатации от -20 °С до +45 °С позволяет работать с устройством в разных погодных условиях.



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

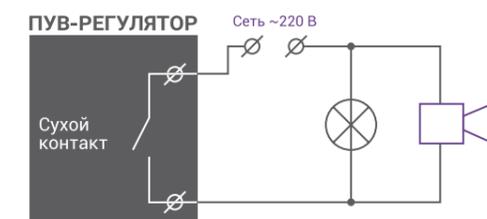


Схема подключения внешнего устройства для подачи звукового (светового) сигнала.

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Пульт управления ПУВ-регулятор
- Кабель полюсов А, В, С
- Кабель входного напряжения коммутатора
- Кабель местного пуска
- Провод заземления
- Наконечники под винт М5 (4 шт)
- Предохранители ВР2Б-1В-2А (2 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ В БЕЗИНДУКТИВНЫХ И ИНДУКТИВНЫХ ЦЕПЯХ

Микроомметры, миллиомметры и микромилликилоомметр для измерения электрического сопротивления в индуктивных и безиндуктивных цепях.



Приборы для измерения переходного и активного электрического сопротивления различных объектов



Ручное и автоматическое задание силы тока от 500  $\mu$ A до 1000 A



Высокая точность измерений в лабораторных и полевых условиях



Полная автоматизация процесса измерения, когда участие пользователя минимально



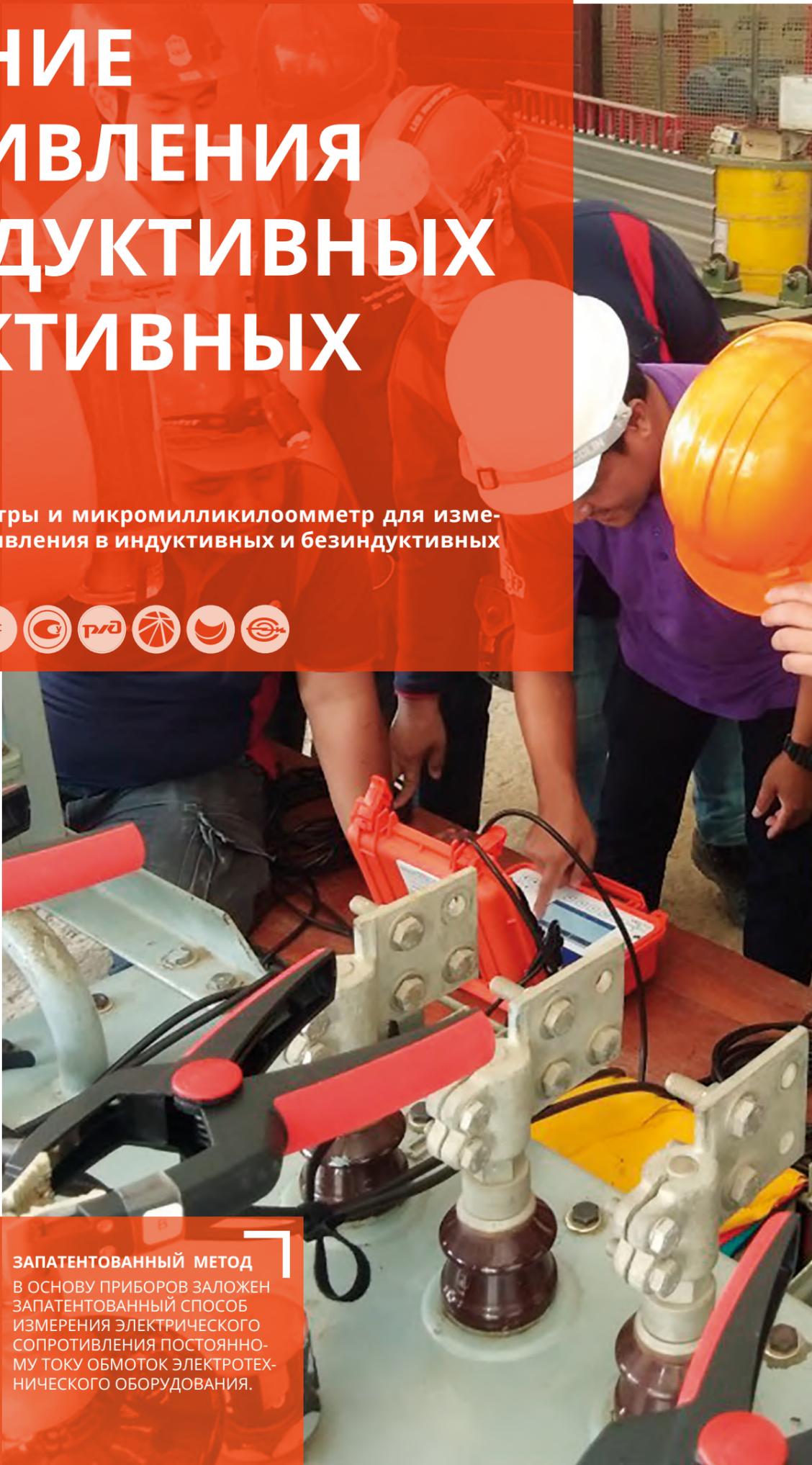
Питание от сети и/или встроенной аккумуляторной батареи обеспечивает автономность



Широкий ассортимент измерительных кабелей с уникальной и эргономичной конструкцией

## ЗАПАТЕНТОВАННЫЙ МЕТОД

В ОСНОВУ ПРИБОРОВ ЗАЛОЖЕН ЗАПАТЕНТОВАННЫЙ СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ ОБМОТОК ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.



## МИКО-10

- Для экспресс-измерений переходного сопротивления в диапазоне  $1 \mu\Omega \div 0,1 \Omega$ ;
- Сила измерительного тока 1A / 10A;
- Прибор может быть размещен на руке, закреплен на поясе или повешен на шею.



## МИКО-1

- Для измерения переходного сопротивления в диапазоне  $1 \mu\Omega \div 0,02 \Omega$ ;
- Сила измерительного тока до 50A;
- Встроенный аккумулятор, малый вес, простота эксплуатации.



## МИКО-21

- Для измерения переходного сопротивления в диапазоне  $0,1 \mu\Omega \div 2 \Omega$  с пределом погрешности  $\pm 0,05\%$ ;
- Нормируемая сила измерительного тока до 200A;
- Ряд функциональных преимуществ, которые облегчают работу пользователю.



## МИКО-2.3

- Портативная мини-лаборатория, которая охватывает все задачи измерения сопротивления в электрооборудовании;
- 4 прибора в одном корпусе при массе 2,7 кг: микроомметр, миллиомметр, килоомметр и термометр;
- В режиме микроомметра измерительный ток до 1000 A;
- Автоматическая идентификация каждого из четырех режимов при подключении соответствующего измерительного кабеля.



## МИКО-7М(А) МИКО-8М(А) МИКО-9А

- Для измерения электрического сопротивления в диапазоне  $1 \mu\Omega \div 30 \text{ k}\Omega$ ;
- Сила измерительного тока до 10A;
- Специализированные режимы измерения для различных объектов;
- Дополнительные режимы диагностики: "DRM", "испытание на нагрев" и "размагничивание".

# МИКО-10

## ПОРТАТИВНЫЙ МИКРООММЕТР



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте

**μΩ** Малогабаритный микроомметр МИКО-10 предназначен для экспресс-измерения переходного электрического сопротивления постоянному току:

- контактов высоковольтных выключателей (в т.ч. со встроенными трансформаторами тока);
- соединителей, разъединителей, шин, проводов и кабелей;
- болтовых, заклепочных, сварных и паяных соединений, обшивок летательных аппаратов и т. п.

**3 START** В приборе реализовано 3 режима запуска процесса измерения:

- **АВТО:** предназначен для измерения переходного сопротивления высоковольтных выключателей без трансформаторов тока и любых разборных или неразборных соединений на токе 10 А. Измерение запускается автоматически по замыканию измерительной цепи;
- **ОДНОКРАТНЫЙ:** предназначен для измерения переходного сопротивления высоковольтных выключателей без трансформаторов тока и любых разборных и неразборных соединений на токе 1 или 10 А;
- **ВСТРОЕННЫЙ ТТ:** предназначен для измерения переходного сопротивления высоковольтных выключателей со встроенными трансформаторами тока на токе 10 А.

**10A** Прибор предназначен для применения в электрических сетях, на электростанциях или подстанциях, на тяговых подстанциях электрифицированного транспорта, а также на промышленных предприятиях.

**AUTO** Прибор обладает рядом важнейших дополнительных функций, которые соответствуют последним требованиям Пользователей:

- Автокомпенсация термо-э.д.с. в измерительной цепи;
- Автоотключение питания неиспользуемого прибора;
- Проверка целостности измерительной цепи;
- Автоматический запуск измерения при обнаружении целостности измерительной цепи;
- Звуковая сигнализация начала и конца измерений.

Диапазон температуры эксплуатации от -20 °С до +55 °С позволяет работать с прибором в сложных погодных условиях, гарантируя заявленную точность результатов.

Связь с персональным компьютером через USB позволяет систематизировать и сохранять результаты на компьютере, а также формировать отчеты измерений.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон сопротивления	1 μΩ ÷ 0,1 Ω
Разрешающая способность	0,1 μΩ
Точность	±0,2 %
Сила измерительного тока	1 А / 10 А
Количество цифр результата измерения	4
Питание (встроенная батарея)	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора	< 3 ч
Встроенная память	100 измерений
Количество измерений при полном заряде аккумулятора	> 1000 измерений
Связь с ПК	USB
Дисплей	Монохромный графический 128 x 64 пикселей
Потребляемая мощность при заряде встроенного аккумулятора	< 15 Вт
Электрическое питание (входное напряжение сетевого адаптера)	~ 176-264 В, 47-63 Гц
Электрическое питание (выходное напряжение сетевого адаптера, используемое для заряда батареи прибора)	11-13 В, 1 А
Габариты	165x100x60 мм
Масса прибора	0,5 кг
Защита от окружающей среды	IP54
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +55 °С
Гарантийный период	2 года
Межповерочный период	2 года
Межкалибровочный период	2 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

МИКО-10 встроен в эргономичный кейс, который может быть размещён на руке и зафиксирован натяжными ремнями, при этом оставляя обе руки свободными для упрощения процесса измерений.

Кроме того, прибор может быть легко снят с руки и закреплён на поясе или шее, а также установлен на любую плоскую поверхность.

Встроенный аккумулятор микроомметра МИКО-10 обеспечивает автономность его работы. Одного заряда прибора хватает на 1000 измерений и более при максимальном токе.

Вес в 0,5 кг и небольшие габариты 165 x 100 x 60 мм по праву позволяют называть МИКО-10 мобильным измерительным прибором.



## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-10
- Измерительный комплект кабелей с зажимами типа "крокодил" захватом до 50 мм
- Сетевой адаптер для заряда аккумулятора
- Ремень для фиксации прибора на руке пользователя (2 шт)
- Кабель USB 2.0 А-В
- Шунт 75ШСМ МЗ. 75А-0,5 для проверки работоспособности прибора

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# МИКО-1

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ МИКРООММЕТР



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте

$\mu\Omega$

Промышленный микроомметр МИКО-1 предназначен для измерения переходного электрического сопротивления постоянному току:

- контактов высоковольтных и автоматических выключателей;
- контакторов, размыкателей, соединителей;
- болтовых, сварных и паяных соединений токопроводов и шин;
- рельсовых соединений, колесных пар вагонов и др.

50A

Для получения достоверных значений измерения рекомендуется проводить их при достаточно больших токах через переходное сопротивление, что нашло свое отражение, например, в стандартах МЭК 56 ( $I \geq 50A$ ).

AUTO

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



Измерения выполняются при помощи высокостабильного постоянного тока. Это позволяет измерять электрическое сопротивление цепей содержащих трансформаторы тока, которыми, как правило, оборудованы высоковольтные баковые выключатели.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон сопротивления	1 $\mu\Omega \div 0,02 \Omega$
Разрешающая способность	0,1 $\mu\Omega$
Точность	$\pm(1+0,01 \cdot R_x) \mu\Omega$
Сила измерительного тока	до 50 А
Количество цифр результата измерения	6
Питание (встроенная батарея)	Свинцовая А506/3,5 S1
Время заряда аккумулятора	< 4 ч
Встроенная память	-
Количество измерений при полном заряде аккумулятора	20 $\div$ 50
Связь с ПК	-
Дисплей	Монохромный, буквенно-цифровой
Потребляемая мощность	<20 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 100-242В, 50Гц
Габариты	250x80x210 мм
Масса прибора	3,6 кг
Защита от окружающей среды	IP20
Диапазон температуры при работе с прибором	от -15 °С до +40 °С
Гарантийный период	13 месяцев
Межповерочный период	1 год
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

$R_x$  - измеренное значение сопротивления,  $\mu\Omega$



МИКО-1 разработан для эксплуатации в условиях жесткой электромагнитной обстановки электрических станций и подстанций, а измерительные каналы прибора позволяют подавлять электромагнитные помехи промышленной частоты.



Встроенный аккумулятор микроомметра МИКО-1 обеспечивает его автономность и имеет ёмкость, достаточную для выполнения до 100 измерений. Его зарядка производится от внутреннего зарядного устройства, работающего от сети.



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



Для удобства подключения к объекту специально разработаны измерительные кабели разной длины и с разными накопечниками.



### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-1
- Кабель измерительный с зажимами типа "крокодил" К01
- Кабель сетевой
- Шунт 75 ШСМ75-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Предохранитель ВП2Б - 1В-2А (2 шт)
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# МИКО-21

## ВЫСОКОТОЧНЫЙ МИКРООММЕТР



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте

**μΩ** Прибор предназначен для высокоточных измерений электрического сопротивления постоянному току:

- контактов высоковольтных выключателей всех типов и классов напряжений;
- контакторов, реле, шинпроводов, различных болтовых, сварочных, паяных соединений;
- элементов оборудования на открытых и закрытых распределительных устройствах в условиях больших электрических и магнитных полей;
- в научно-исследовательских лабораториях и цехах заводов.

**200A** Пользователь может задать силу тока несколькими способами:

- Выбор из ряда установленных значений: 10A, 50A, 100A и 200A;
- Выбор режима автоматического задания силы тока;
- Выбор режима ручного задания измерительного тока в диапазоне от 1 до 200 А с шагом 1 А.

**AUTO** Прибор автоматически сопоставляет измеренное значение сопротивления с паспортным, и сигнализирует об этом Пользователю. Данный механизм реализован за счет встроенной базы данных, которая содержит паспорта высоковольтных выключателей с указанием максимально и/или минимально допустимого значения переходного сопротивления контактов и паспорта на отбраковываемые резисторы с указанием допустимых значений верхнего и нижнего порогов сопротивления.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон сопротивления	0,1 μΩ ÷ 2 Ω
Разрешающая способность	0,1 μΩ
Точность	± 0,05%
Сила измерительного тока	1 ÷ 200 А
Количество цифр на выходе результата измерения	5
Время измерений:	
Режим 1	≤ 2 с
Режим 2	10 ÷ 30 с
Режим 3	5 ÷ 15 с
Питание (встроенная батарея)	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора	< 2 ч
Продолжительность непрерывной работы батареи	8 ч
Встроенная память	До 200 измерений (64 Mb)
Связь с ПК	USB и USB host
Дисплей	Цветной графический сенсорный, 480 x 272 точек
Потребляемая мощность	< 60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 90-264 В, 47-63 Гц = 127-370 В
Габариты	270x246x124 мм
Масса прибора	3,3 кг
Защита от окружающей среды	IP 67 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +50 °С
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

**4 START** В приборе реализовано 4 режима запуска на измерения:

- **Однократный** - обычный запуск по команде пользователя и нажатии кнопки СТАРТ;
- **AUTO однократная цепь** - предназначен для автоматического однократного запуска измерения по факту замыкания измерительной цепи, активируется по нажатию кнопки СТАРТ;
- **Периодический** - предназначен для автоматического запуска измерений с задаваемым периодом после нажатия кнопки СТАРТ;
- **AUTO Периодическая цепь** - предназначен для автоматического периодического (непрерывного) запуска измерения по факту замыкания измерительной цепи, активируется по нажатию кнопки СТАРТ.

**+** Аккумуляторное питание, малый вес и габариты обеспечивают полную независимость и высокую мобильность прибора на обширной территории подстанции или цеха.

**+** Управление прибором может осуществляться через клавиатуру, сенсорный экран или от ПК, при этом данные можно скопировать напрямую в ПК или на USB Flash.

**+** В МИКО-21 запрограммированы специальные алгоритмы проведения измерений переходных сопротивлений высоковольтных выключателей со встроенными трансформаторами тока (ТТ):

- **Режим 1** предназначен для измерения сопротивления цепей без ТТ;
- **Режим 2** предназначен для измерения сопротивления в цепях с ТТ с минимальным расходом энергии аккумулятора;
- **Режим 3** предназначен для измерения сопротивления в цепях с ТТ при силе тока 100 А или 200 А без экономии энергии аккумулятора.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-21
- Измерительный комплект кабелей №2 с зажимом типа "крокодил" захватом до 50 мм
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Шунт 75ШСМ М3.75А-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Предохранитель ВП2Б 1В 2А (2 шт)
- Сумка для транспортировки кабелей

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# МИКО-2.3

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИБОР МИКРОМИЛЛИКИЛОММЕТР



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



МИКО-2.3 является портативной мини-лабораторией, которая предназначена для измерения электрического сопротивления постоянному току и температуры различных частей электрооборудования, т.к. работает в четырех режимах: микроомметр, миллиомметр, килоомметр и термометр.



Режим **микроомметр** предназначен для измерения переходных сопротивлений любых коммутационных аппаратов, а также разборных и неразборных контактных соединений. Кроме того, данный режим позволяет учитывать наличие или отсутствие в измеряемой цепи трансформатора тока ("ТТ-есть", "ТТ-нет", "ТТ-есть, Т-макс").



Режим **миллиомметр** предназначен для измерения электрического сопротивления постоянному току в цепях, содержащих индуктивность (трансформаторы, электродвигатели и т.п.). Кроме того, здесь предусмотрено два подрежима измерений - измерение сопротивления одиночной и трехфазной обмотки, а также автоматизированные пересчеты.



Режим **килоомметр** предназначен для измерения сопротивлений балластных, шунтирующих, добавочных и иных резисторов с наведённым напряжением до 5 кВ, а также и без наведённого напряжения.



Режим **термометр** предназначен для измерения температуры масла, воды, воздуха и других неагрессивных сред.



Идентификация каждого из четырёх режимов происходит автоматически при подключении соответствующего измерительного кабеля.



При массе всего 2,7 кг прибор выдает ток до 1000А, что не имеет аналогов на рынке (ближайший по характеристикам прибор при токе до 500А имеет массу 7,5 кг и сетевое питание).

К тому же, в настоящее время не существует аналогов, сочетающих в себе функции сразу четырех приборов в одном.



Совокупность функциональных и массогабаритных параметров выводит МИКО-2.3 на лидирующие позиции, а вышеуказанные особенности и автономное питание обеспечивают полную независимость и высокую мобильность прибора на обширной территории подстанции или цеха.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешающая способность	0,1 $\mu\Omega$
Количество цифр на выходе результата измерения	4

#### $\mu\Omega$ РЕЖИМ МИКРООММЕТР

Диапазон сопротивления	0,1 $\mu\Omega$ ÷ 0,1 $\Omega$
Точность	$\pm 0,2$ %
Сила измерительного тока	10 - 1 000 А
Время одного измерения	
подрезим "ТТ-нет"	< 2 с
подрезим "ТТ-есть"	< 30 с
подрезим "ТТ-есть", "Тmax"	< 20 с

#### $m\Omega$ РЕЖИМ МИЛЛИОММЕТР

Диапазон сопротивления	100 $\mu\Omega$ ÷ 1 $k\Omega$
Точность	$\pm 0,2$ %
Сила измерительного тока	0,5 ÷ 5 А
Время одного измерения	от 10 до 900 с

#### $k\Omega$ РЕЖИМ КИЛОММЕТР

Диапазон сопротивления	0,1 $k\Omega$ ÷ 300 $k\Omega$
Точность	$\pm 0,5$ %
Время одного измерения	< 3 с

#### $t^\circ$ РЕЖИМ ТЕРМОМЕТР

Диапазон измерений температуры	от -20 $^\circ\text{C}$ до +120 $^\circ\text{C}$
Точность	$\pm 1,0$ $^\circ\text{C}$

Питание (встроенная батарея)	Конденсаторная
Время заряда аккумулятора	5 мин
Встроенная память	100 измерений
Связь с ПК	RS-232 и USB (при использовании переходника)

Дисплей	Буквенно-цифровой, 6x2,5 см
Потребляемая мощность	< 60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 100-242 В, 47-63 Гц = 100-300 В

Габариты	150x190x75 мм
Масса прибора	2,7 кг
Защита от окружающей среды	IP20

Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 $^\circ\text{C}$ до +40 $^\circ\text{C}$
Гарантийный период	13 месяцев
Межповерочный период	1 год
Межкалибровочный период	1 год
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-2.3
- Зарядное устройство ЗУ-1А
- Кабель измерительный микроомметра К162
- Потенциальные пружинные (2 шт) и штыревые контакты (2 шт) для К162
- Кабель измерительный миллиомметра К233
- Кабель измерительный килоомметра К322
- Термометр с кабелем К411
- Удлинитель сетевой
- Кабель интерфейса RS-232
- Шунт 75ШСМ 75-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Проверочный эквивалент нулевого сопротивления для проверки нуля шкалы прибора
- Подставка под прибор для установки прибора на столе
- Сумка для транспортировки прибора
- Сумка для транспортировки прибора и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКО-2.3

Измеряемая цепь	Режим измерения	Диапазон измерения	Типовой диапазон сопротивления измеряемой цепи
<b>ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ</b> (масляные, электромагнитные, воздушные, элегазовые и вакуумные)			
Сопротивление главных контактов высоковольтных выключателей	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$8 \mu\Omega \div 2000 \mu\Omega$
Сопротивление обмоток электромагнитов включения/отключения	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$1 m\Omega \div 10^4 m\Omega$
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	$m\Omega$		$500 m\Omega \div 10^4 m\Omega$
Сопротивление предвключенных резисторов	$k\Omega$	$0,1 k\Omega \div 300 k\Omega$	$0,1 k\Omega \div 1 k\Omega$
Сопротивление двигателей воздушных выключателей (омметр)	$k\Omega$		$0,1 k\Omega \div 15 k\Omega$
Сопротивление уравнивающих резисторов выключателей типа МКП-110	$k\Omega$		$0,75 k\Omega \div 100 k\Omega$
<b>ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ</b> (электромагнитные, элегазовые, вакуумные)			
Сопротивление главных контактов выключателей	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$8 \mu\Omega \div 2000 \mu\Omega$
Сопротивление обмоток электромагнитов включения/отключения	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$1 m\Omega \div 10^4 m\Omega$
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин привода	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,5 \Omega \div 10^4 m\Omega$
<b>РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ОТДЕЛИТЕЛИ И КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛИ</b>			
Сопротивление главных контактов	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$8 \mu\Omega \div 2000 \mu\Omega$
Сопротивление обмоток двигателей завода пружин	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$1 m\Omega \div 10^4 m\Omega$
<b>СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ И МАСЛЯНЫЕ РЕАКТОРЫ</b>			
Измерение электрического сопротивления постоянному току обмоток трансформатора	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,5 m\Omega \div 10^3 m\Omega$
<b>ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА</b>			
Сопротивление вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,05 m\Omega \div 500 m\Omega$

Измеряемая цепь	Режим измерения	Диапазон измерения	Типовой диапазон сопротивления измеряемой цепи
<b>ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ</b> (электромагнитные и емкостные)			
Измерение электрического сопротивления обмоток постоянному току	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,05 m\Omega \div 500 m\Omega$
	$k\Omega$	$0,1 k\Omega \div 300 k\Omega$	$0,1 k\Omega \div 100 k\Omega$
<b>СБОРНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШИНЫ</b>			
Тестирование кабельных и шинных соединений	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 100 \mu\Omega$
<b>СИЛОВЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ</b>			
Контроль кабельных линий	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$1 m\Omega \div 10^4 m\Omega$
<b>ПРЕДОХРАНИТЕЛИ, ПРЕДОХРАНИТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ НА НАПРЯЖЕНИЕ ВЫШЕ 1КВ</b>			
Измерение электрического сопротивления постоянному току токоведущей части патрона предохранителя-разъединителя	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,1 m\Omega \div 10 m\Omega$
<b>КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДОВ, ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ, СБОРНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШИН</b>			
Измерение переходных сопротивлений	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 100 \mu\Omega$
<b>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ И СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ</b>			
Измерение электрического сопротивления постоянному току обмоток трансформаторов и электрических машин в системах возбуждения	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$0,5 m\Omega \div 10^3 m\Omega$
<b>ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ)</b>			
Тестирование контактов	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 100 \mu\Omega$
<b>ВАГОНЫ, РЕЛЬСЫ</b>			
Сопротивление главных контактов выключателей	$\mu\Omega$	$1 \mu\Omega \div 10^5 \mu\Omega$	$100 \mu\Omega \div 10^4 m\Omega$
	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	
Контроль сопротивлений колесных пар вагонов	$m\Omega$	$100 m\Omega \div 10^5 m\Omega$	$1 m\Omega \div 100 m\Omega$

# МИКО-7М(А)

## МИЛЛИОММЕТР



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте



Прибор предназначен для измерения сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях  $1 \mu\Omega \div 2 \text{ k}\Omega$ :

- обмоток силовых и измерительных трансформаторов, электродвигателей, генераторов, линейных компенсаторов и иного оборудования с высокой индуктивностью;
- контактов выключателей, резисторов, шин и других цепей, не содержащих индуктивности;
- уравнивающих, токоограничивающих и других резисторы высоковольтных выключателей;
- кабелей.



В МИКО-7М(А) реализованы специализированные режимы измерения для различных конфигураций **5 объектов**, учитывающие их специфические особенности, при этом Пользователь может выбрать типовой объект.

Наличие данной функции позволяет систематизировать результаты измерений, а также обеспечить комфортную работу с архивом.



Прибор имеет высокую степень защиты от обрыва измерительного или сетевого кабелей, от э.д.с. самоиндукции и перегрева.

Соответствует требованиям безопасности EN 61010-1 и требованиям электромагнитной совместимости, которые предъявляются к оборудованию класса А по EN 61326-1.



## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений	$1 \mu\Omega \div 2 \text{ k}\Omega$
Разрешающая способность	$0,1 \mu\Omega$
Точность	$\pm(0,1\%+0,5 \mu\Omega)$
Диапазон измерительного тока	$0,01 \div 10 \text{ A}$
Количество цифр на выходе результата измерения	5
Питание МИКО-7МА (встроенная батарея)	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора МИКО-7МА	3 ч
Продолжительность непрерывной работы батареи МИКО-7МА	8 ч
Встроенная память	до 200 измерений
Связь с ПК	USB, Bluetooth
Дисплей	Монохромный графический 128 x 64 точек
Потребляемая мощность	120 Вт
Выходная мощность	60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	$\sim 90-253 \text{ В}, 47-63 \text{ Гц}$ $= 127-354 \text{ В}$
Габариты	270x250x130 мм
Масса прибора МИКО-7М / МИКО-7МА	2,7 кг / 4,0 кг
Защита от окружающей среды	IP 67 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+55 \text{ }^\circ\text{C}$
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский



В зависимости от типа объекта можно выбрать специальные режимы измерения. Например, для резистивного объекта:

- **АВТО:** измерение запускается автоматически по замыканию измерительной цепи.
- **ОДНОКРАТНЫЙ:** измерение запускается по команде Пользователя, при нажатии кнопки СТАРТ.

Для индуктивного объекта Пользователь может также выбрать один из двух режимов:

- **РУЧНОЙ:** запуск и останов измерения осуществляются вручную, нажатием кнопки СТАРТ.
- **АВТО:** запуск измерения осуществляется автоматически нажатием кнопки СТАРТ, а останов выполняется автоматически при достижении заданного критерия.



В режиме **АВТО** реализован запатентованный автоматический способ измерения, который гарантирует наиболее высокую точность результатов в условиях сложной электромагнитной обстановки.

Кроме того, использование данного режима в процессе измерения позволяет приборам выдать максимально высокий измерительный ток, который обеспечивает гарантируемое насыщение магнитной системы трансформатора.



Прибор представлен в двух модификациях, и отличие модификации МИКО-7МА от базового варианта МИКО-7М состоит в наличии встроенного аккумулятора.

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-7М / МИКО-7МА
- Сетевой кабель
- Провод заземления
- Эквивалент нулевого сопротивления для проверки точности прибора
- Шунта 75ШСМ МЗ, 75-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Чехол для комплекта крепежных изделий

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

- Кабель (8,5 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 80 мм)
- Кабель (8,5 м) с зажимами типа "струбцина" (захват до 103 мм)
- Кабель (3 м) с двумя зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) и двумя съёмными щупами
- Кабель (4 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) для ТТ и ТН, встроенных в трансформатор / выключатель

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# МИКО-8М(А)

## МИЛЛИОММЕТР С РЕЖИМОМ БЕЗРАЗБОРНОЙ ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВ РПН



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте



Прибор предназначен для измерения сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне  $1 \mu\Omega \div 10 \text{ к}\Omega$ , а также для снятия осциллограмм переключения контактора быстродействующего устройства РПН.



В МИКО-8М(А) реализованы специализированные режимы измерения для различных конфигураций **10 объектов**, учитывающие их специфические особенности, при этом Пользователь может выбрать типовой объект или создать собственный. Наличие данной функции позволяет систематизировать результаты измерений, а также обеспечить комфортную работу с архивом.



В зависимости от типа объекта можно выбрать специальные режимы измерения. Например, для резистивного объекта можно выбрать один из трёх режимов: **АВТО**, **ОДНОКРАТНЫЙ** (аналогично **МИКО-7М(А)** – стр. 36) или **ПЕРИОД**, когда измерение запускается автоматически через заданный интервал времени.

При диагностике индуктивного объекта режимы те же, что и в **МИКО-7М(А)**: **РУЧНОЙ** и **АВТО 1ф**.



В режиме **АВТО 1ф** реализован запатентованный автоматический способ измерения, который гарантирует наиболее высокую точность результатов в условиях сложной электромагнитной обстановки.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений	$1 \mu\Omega \div 10 \text{ к}\Omega$
Разрешающая способность	$0,1 \mu\Omega$
Точность	$\pm(0,1\%+0,5 \mu\Omega)$
Диапазон измерительного тока	$0,001 \div 10 \text{ А}$
Диапазон измерительного тока в режиме DRM	$0,1 \div 10 \text{ А}$
Количество цифр на выходе результата измерения	5
Питание МИКО-8МА (встроенная батарея)	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора МИКО-8МА	3 ч
Продолжительность непрерывной работы батареи МИКО-8МА	8 ч
Встроенная память	до 1 000 измерений
Связь с ПК	USB, Bluetooth
Дисплей	Цветной графический TFT сенсорный, 800 x 480 точек
Потребляемая мощность	120 Вт
Выходная мощность	60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	$\sim 90\text{-}253 \text{ В}$ , 47-63 Гц $= 127\text{-}354 \text{ В}$
Габариты	270x250x130 мм
Масса прибора МИКО-8М / МИКО-8МА	2,7 кг / 4,0 кг
Защита от окружающей среды	IP 67 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+55 \text{ }^\circ\text{C}$
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский



МИКО-8М(А) обладает рядом автоматических расчётных функций:

- Вычисление относительного отклонения сопротивления обмоток трёх фаз между собой;
- Пересчёт линейного сопротивления в фазное сопротивление;
- Приведение сопротивления, измеренного при текущей температуре, в сопротивление при паспортной температуре;
- Вычисление относительного отклонения приведённого сопротивления от паспортного значения;
- Вычисление текущей температуры обмотки по её электрическому сопротивлению.



Наличие в МИКО-8М(А) режима безразборной проверки устройств РПН позволяет оценить состояние переключающего устройства РПН с токоограничивающими резисторами без снятия крышки бака контактора (метод DRM – Dynamic Resistance Measurement).

На основе результатов измерений в режиме DRM строится график, который позволяет определить время переключения с отвода на отвод, а также общее техническое состояние проверяемого объекта.



Прибор представлен в двух модификациях, и отличие модификации МИКО-8МА от базового варианта МИКО-8М состоит в наличии встроенного аккумулятора.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-8М / МИКО-8МА
- Сетевой кабель
- Провод заземления
- Эквивалент нулевого сопротивления для проверки точности прибора
- Шунта 75ШСМ МЗ, 75-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Чехол для комплекта крепёжных изделий

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

- Кабель (8,5 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 80 мм)
- Кабель (8,5 м) с зажимами типа "струбцина" (захват до 103 мм)
- Кабель (3 м) с двумя зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) и двумя съёмными щупами
- Кабель (4 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) для ТТ и ТН, встроенных в трансформатор / выключатель

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# МИКО-9А

## МИЛЛИОММЕТР

### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзоры о приборе на сайте



Прибор предназначен для измерения сопротивления постоянному току в индуктивных и безиндуктивных цепях в диапазоне  $1 \mu\Omega \div 30 \text{ k}\Omega$ , для снятия осциллограмм переключения контактора быстродействующего устройства РПН, позволяет проводить размагничивание и "испытание на нагрев".



В МИКО-9А реализованы специализированные режимы измерения для различных конфигураций **10 объектов**, учитывающие их специфические особенности. Наличие данной функции позволяет систематизировать результаты измерений, а также обеспечить комфортную работу с архивом.



В зависимости от типа объекта можно выбрать специальные режимы измерения. Для резистивного объекта режимы полностью аналогичны **МИКО-8М(А)** (стр. 38), а для индуктивного объекта помимо двух режимов **РУЧНОЙ** и **АВТО 1ф** можно выбрать **АВТО 3ф**.



Специальный режим **АВТО 3ф** даёт возможность **одновременного подключения к трём фазам** трансформатора и проведения измерений с автоматическим переключением между фазами. Данный режим **сокращает количество подъёмов и спусков** на объект.



Прибор имеет дополнительный режим диагностики трансформаторов - "испытание на нагрев", который работает путём непрерывного измерения и периодического сохранения в памяти прибора значений сопротивления обмотки постоянному току (пересчитанного в температуру) в процессе её охлаждения, а зависимость температуры обмотки от времени может быть представлена в табличном или графическом виде.



## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений	$1 \mu\Omega \div 30 \text{ k}\Omega$
Разрешающая способность	$0,1 \mu\Omega$
Точность	$\pm(0,1\%+0,5 \mu\Omega)$
Диапазон измерительного тока	$0,0005 \div 10 \text{ A}$
Диапазон измерительного тока в режиме DRM	$0,1 \div 10 \text{ A}$
Количество цифр на выходе результата измерения	5
Питание (встроенная батарея)	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора	3 ч
Продолжительность непрерывной работы батареи	8 ч
Встроенная память	до 1 000 измерений
Связь с ПК	USB, Bluetooth
Дисплей	Цветной графический TFT сенсорный, 800 x 480 точек
Потребляемая мощность	120 Вт
Выходная мощность	60 Вт
Питание (сетевое напряжение)	$\sim 90-253 \text{ В}$ , 47-63 Гц $= 127-354 \text{ В}$
Габариты	270x250x130 мм
Масса прибора	4,0 кг
Защита от окружающей среды	IP 67 (крышка прибора закрыта) IP 40 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+55 \text{ }^\circ\text{C}$
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский



В приборе реализован режим **измерения сопротивления одновременно по двум обмоткам**, что гарантирует быстрое и достоверное измерение электрического сопротивления высокоомных силовых трансформаторов, в частности, с соединением вторичных обмоток в треугольник, когда использование традиционных методов не даёт стабильного результата.

Прибор указывает, к каким фазам стоит подключиться для ускорения процесса измерения с учётом распределения магнитных потоков в магнитопроводе. Кроме того, одновременное измерение двух обмоток **сокращает общее количество измерений с 6 до 3**.



МИКО-9А, аналогично прибору **МИКО-8М(А)** (стр. 38), обладает рядом автоматических расчётных функций результатов измерения сопротивления.



Процесс размагничивания является обязательной процедурой перед проведением опыта холостого хода, измерением потерь короткого замыкания, измерением коэффициента трансформации и др., поэтому современный миллиомметр МИКО-9А оснащён данным режимом, а график изменения силы тока отображается на дисплее прибора в режиме реального времени.



Оснащён режимом безразборной проверки устройств РПН с токоограничивающими резисторами без снятия крышки бака контакторов (метод DRM - Dynamic Resistance Measurement).

## СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок МИКО-9А
- Сетевая кабель
- Провод заземления
- Эквивалент нулевого сопротивления для проверки точности прибора
- Шунта 75ШСМ МЗ, 75-0,5 для проверки работоспособности прибора
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Чехол для комплекта крепёжных изделий

## ПРИ ЗАКАЗЕ НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ НЕ МЕНЕЕ ОДНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ИЛИ КОМПЛЕКТА КАБЕЛЕЙ ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ ПРИБОРА

- Комплект кабелей (8,5 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 80 мм)
- Комплект кабелей (8,5 м) с зажимами типа "струбцина" (захват до 103 мм)
- Кабель (3 м) с двумя зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) и двумя съёмными щупами
- Кабель (4 м) с зажимами типа "крокодил" (захват до 25 мм) для ТТ и ТН, встроенных в трансформатор / выключатель

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА



МИКО-9А

МИКО-8М(А)

МИКО-7М(А)

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

	МИКО-9А	МИКО-8М(А)	МИКО-7М(А)
Обмотки силовых трансформаторов	■	■	■
Безразборная диагностика устройств РПН трансформаторов	■	■	—
Обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения	■ с сопротивлением обмотки до 30 кΩ	■ с сопротивлением обмотки до 10 кΩ	■ с сопротивлением обмотки до 2 кΩ
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

Диапазон измерений	1 μΩ ÷ 30 кΩ	1 μΩ ÷ 10 кΩ	1 μΩ ÷ 2 кΩ
Диапазон силы тока	0,0005 ÷ 10А	0,001 ÷ 10А	0,01 ÷ 10А
Точность	±(0,1%+0,5 μΩ)	±(0,1%+0,5 μΩ)	±(0,1%+0,5 μΩ)
Разрешающая способность	0,1 μΩ	0,1 μΩ	0,1 μΩ
Защита от:	■	■	■
- э.д.с. самоиндукции; - превышения измерительного тока; - перегрева.			
Встроенная память	до 1000 измерений	до 1000 измерений	до 200 измерений
Дисплей	цветной графический TFT сенсорный, 800x480 точек	цветной графический TFT сенсорный, 800x480 точек	монохромный графический дисплей, 128x64 точек
Связь с ПК	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth
Питание от сети	■	■	■
Питание от встроенного аккумулятора	■	■ модификация МИКО-8МА	■ модификация МИКО-7МА
Корпус	композитный кейс	композитный кейс	композитный кейс
Габариты, мм	270x250x130	270x250x130	270x250x130
Масса со встроенным аккумулятором, кг	4,0	4,0	4,0
Масса без встроенного аккумулятора, кг	—	2,7	2,7

МИКО-9А

МИКО-8М(А)

МИКО-7М(А)

## ФУНКЦИОНАЛ

	МИКО-9А	МИКО-8М(А)	МИКО-7М(А)
Специализированные режимы измерения для различных объектов, учитывающие их специфические особенности	■ 10 объектов	■ 10 объектов	■ 5 объектов
Автоматические или ручное задание измерительного тока	■	■	■
Специальный режим измерения в безиндуктивных цепях (3 способа запуска процесса измерения)	■	■	■
Подключения сразу к трем фазам трансформатора и измерение с автоматическим переключением	■	—	—
Измерения сопротивления одновременно по 2 обмоткам, в частности для высокомошных трансформаторов с соединением вторичных обмоток в треугольник, когда использование традиционных методов не дает стабильного результата	■	—	—
Автоматический учет индуктивности нагрузки. Прибор автоматически определяет момент установления сопротивления и останавливает измерение	■	■	■
Автоматический разряд индуктивности после измерения	■	■	■
Режим измерения электрического сопротивления обмоток силовых трансформаторов с устройством РПН. При переключениях РПН прибор можно не отключать.	■	■	■
Режим измерения электрического сопротивления обмоток в процессе проведения теста охлаждения. Порядок испытаний соответствует требованиям п.2. ГОСТ 3484.2-88 "Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев"	■	—	—
Режим размагничивания магнитной системы трансформаторов	■	—	—
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	■	■	—
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	■	■	—
Безразборная проверка и экспресс-диагностика состояния устройств РПН без снятия крышки бака контактора (метод DRM)	■	■	—
Построение оценочной диаграммы переключения РПН непосредственно на приборе	■	■	—
Определение характера проблемы в РПН: например, обнаружение обрыва токоограничивающих резисторов, плохой контакт избирателя и др.	■	■	—

# ДИАГНОСТИКА УСТРОЙСТВ РПН СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

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



Осциллографирование резисторных устройств РПН без демонтажа и вскрытия бака (метод DRM)



Осциллографирование резисторных устройств РПН со вскрытием бака, частичным или полным сливом масла (прямая диагностика)



Снятие круговых диаграмм резисторных и реакторных устройств РПН



Проверка реакторных устройств РПН в статическом режиме



Автоматическая самонастройка к устройству РПН



Интерактивное управление через сенсорный экран или клавиатуру



На долю повреждений и поломок устройств регулирования под нагрузкой (РПН) в силовых трансформаторах отводится немалый процент, при этом, причины повреждения могут быть разные, например, нарушения в работе контактора и переключателей, различные подгары контактов, нарушение целостности токоограничивающих резисторов, а также деформация поверхности всех неподвижных контактов переключателя, через которые перемещаются подвижные контакты.

Для диагностики перечисленных, а также многих других зарождающиеся и текущих поломок, специалисты компании СКБ ЭП разработали и производят специализированные приборы ПКР-2 и ПКР-2М.

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

## ПКР-2      ПКР-2М

### Режим проведения проверки устройств РПН

разборный	разборный и безразборный (метод DRM)
<b>Встроенное аккумуляторное питание</b>	
отсутствует	присутствует

### ДОРАБОТАННЫЙ МЕТОД

В ОСНОВУ ПРИБОРОВ ЗАЛОЖЕН СОБСТВЕННЫЙ УНИКАЛЬНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИ ДОРАБОТАННЫЙ МЕТОД БЕЗРАЗБОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ (МЕТОД DRM), КОТОРЫЙ ЗНАЧИТЕЛЬНО СОКРАЩАЕТ ВРЕМЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.

# ПКР-2 и ПКР-2М

## ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ УСТРОЙСТВ РПН ТРАНСФОРМАТОРОВ



Полное описание, отзывы,  
дополнительная комплектация  
и обзоры о приборе на сайте

**x2** Прибор представлен в двух модификациях:

ПКР-2	ПКР-2М
<b>Режим проведения проверки устройств РПН</b>	
разборный	разборный и безразборный (метод DRM)
<b>Встроенное аккумуляторное питание</b>	
отсутствует	присутствует

**DRM** Режим безразборной диагностики (метод DRM) позволяет проводить проверку технического состояния 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.

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

**W** 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 надеванием на вылет вала.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений интервалов времени	0,01 ÷ 1200 с
Точность	$\pm(3+t_x) \times 10^{-4}$ с
Разрешающая способность	$\pm 0,1$ мс
Диапазон измерений угловых перемещений	$2^\circ \div 360^\circ$
Точность	$\pm 0,56^\circ$
Диапазон измерений силы постоянного тока	1 ÷ 4 А
Диапазон измерений электрического напряжения постоянного тока	1 ÷ 20 В
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	1 ÷ 20 $\Omega$
Точность	$\pm 5\%$
Частота дискретизации измерения сопротивления на канал	10 $\pm 0,1$ кГц
Максимальное время регистрации круговой диаграммы	20 мин
Максимальное время регистрации осциллограммы методом DRM	20 мин
Питание (встроенная батарея) ПКР-2М	Литий-ионная
Время заряда аккумулятора ПКР-2М	2,5 ч
Время работы от встроенного аккумулятора ПКР-2М	2 ÷ 8 ч
Связь с ПК	USB и USB host
Дисплей	Цветной графический TFT сенсорный, 640x480 точек
Потребляемая мощность в режиме ожидания	< 15 Вт
Потребляемая мощность в режиме измерений	< 210 Вт
Питание (сетевое напряжение)	~ 150-242 В, 47-63 Гц = 150-300 В
Габариты	360x290x165 мм
Масса прибора ПКР-2 / ПКР-2М	5,1 / 6,1 кг
Защита от окружающей среды	IP 64 (крышка прибора закрыта) IP 20 (крышка прибора открыта)
Диапазон температуры при работе с прибором	от -20 °С до +40 °С
Гарантийный период	3 года
Межповерочный период	3 года
Межкалибровочный период	3 года
Язык интерфейса и руководства пользователя	Русский / Английский

$t_x$  - измеряемый интервал времени, с

**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 приборах автоматически.

**W** С помощью приборов можно проверить реакторное устройство РПН в статическом режиме. Пользователь вращает вал привода рукояткой в замедленном темпе, а на дисплее в этот момент отображаются моменты замыкания/размыкания контактов в градусах и в значениях напряжения и тока.

**W** Сохранение результатов измерений происходит в энергонезависимой памяти приборов, на внешнем Flash-накопителе, а также возможна передача их в компьютер. Для представления информации в графическом или табличном виде приборы оборудованы большим цветным сенсорным дисплеем.

**W** Для удобства прямого подключения к контактам устройства РПН (без использования метода DRM), когда происходит частичный или полный слив масла, приборы комплектуются специальными длинными щупами.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Сопроводительная документация
- Измерительный блок ПКР-2 / ПКР-2М
- Кабель измерительный (3 шт) в комплекте с соединителем
- Кабель закорачивания со струбциной (ПКР-2М)
- Датчик углового перемещения ДП22
- Струбцина
- Рукоятка для поворачивания вала РПН
- Ось №10 совместно со втулкой
- Кабель сетевой
- Провод заземления
- Предохранитель ВП2Б-1В-2А (2 шт)
- Сумка для переноски кабелей и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

# ШТАНГА-МАНИПУЛЯТОР

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Полное описание, отзывы, дополнительная комплектация и обзор изделия на сайте



Штанга - манипулятор предназначена для присоединения зажимов измерительных кабелей различных средств измерений к вводам высоковольтного оборудования от 35 до 220 кВ высотой до 5 м с земли, без применения лестниц и подъемников. Область применения:

- высоковольтные выключатели различных типов;
- разъединители, отделители и короткозамыкатели;
- высоковольтные шинопроводы;
- силовые трансформаторы, автотрансформаторы, электрические реакторы.



Изделие не требует калибровки или поверки, техническое обслуживание заключается в периодическом осмотре изделия на предмет повреждения его элементов. Поврежденная изолирующая штанга (сколы, трещины) подлежит замене. Остальные элементы (в зависимости от повреждения) могут быть отремонтированы на месте.

x3

Выпускается в трёх размерах, на выбор пользователя, и в зависимости от электроустановки, на которой будут проводиться работы.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### ШТАНГА-МАНИПУЛЯТОР:

Длина штанги, на выбор пользователя	2,2 м	3,7 м	5,1 м
Рекомендуемое номинальное напряжение электроустановки	35 кВ	110 кВ	До 220 кВ
Масса изделия в собранном комплекте	3,4 кг	4,0 кг	4,6 кг

#### КАБЕЛЬ-УДЛИНИТЕЛЬ:

Длина кабеля удлинителя	3,3 м
Зев съемных зажимов типа "крокодил"	70 мм
Угол поворота зажима типа "крокодил" в горизонтальной плоскости	±90°
Угол наклона зажима типа "крокодил" в вертикальной плоскости	0°, 45°, 90°

Диапазон температуры при работе	от -15 °С до +40 °С
Гарантийный период	6 месяцев
Язык руководства пользователя	Русский / Английский



Штанга-манипулятор рекомендована к совместной эксплуатации с микроомметрами **МИКО-1** и **МИКО-21**, а также с микромилиомметром **МИКО-2.3** для присоединения измерительных кабелей приборов с земли/с крышки бака к вводам высоковольтных выключателей, к элементам конструкции высоковольтных разъединителей, заземлителей и др. оборудования для измерения переходного сопротивления.



В комплекте с приборами контроля высоковольтных выключателей: **ПКВ/М6Н**, **ПКВ/М7**, **ПКВ/УЗ** и **ПКВ/М17** штанга - манипулятор применяется для присоединения кабелей полюсов приборов с земли / с крышки бака к вводам выключателей с целью измерения их технических характеристик.



Если специалисты используют в работе или только планируют приобретение миллиомметров: **МИКО-7М(А)**, **МИКО-8М(А)** или **МИКО-9А**, то штанга-манипулятор будет незаменимым помощником для присоединения измерительных кабелей приборов с крышки бака силового трансформатора до 220 кВ к обмоткам высокого напряжения, без применения лестниц и автоподъемников.



При работе со специализированными приборами для контроля устройств РПН силовых трансформаторов **ПКР-2** и **ПКР-2М** специалисты смогут воспользоваться штангой для присоединения измерительных кабелей с крышки бака силового трансформатора до 220 кВ без привлечения автоподъемника.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- Руководство по эксплуатации
- Штанга-манипулятор
- Кабель-удлинитель (2 шт)
- Провод заземления
- Ограничитель для присоединения к проводам малого диаметра (2шт)
- Чехол и сумка для транспортировки изделия и комплектующих

\* Комплектация дополнительными аксессуарами по заказу

## ООО «СКБ ЭП» - инновационное предприятие, основанное в России в 1991 году.

Мы предлагаем широкий выбор приборов контроля и диагностики электрического коммутационного оборудования, например, высоковольтных выключателей, трансформаторов, генераторов, двигателей и т.д. Наши приборы - надёжные, высокоточные и удобные в использовании устройства, которые гарантируют оперативное получение полных результатов испытаний.

### Мы предоставляем следующий перечень услуг:



Калибровка и поверка



Гарантийное и постгарантийное обслуживание



Техническая поддержка



Программы обучения и семинары



Внедрение новых методов измерений и анализа состояния высоковольтного оборудования



Разработка и производство специальных крепежных приспособлений и измерительных кабелей

Сегодня у нас более 13 000 постоянных клиентов. Наши приборы успешно применяются:

- в энергетических системах;
- на промышленных предприятиях;
- железных дорогах.

Инновационный подход является одним из основных принципов нашего цикла разработки и производства. Применение приборов, выпускаемых нашей компанией, позволяет:

- уменьшить время, затрачиваемое на диагностику и контроль высоковольтного оборудования;
- упростить рабочий процесс;
- снизить затраты на ремонт оборудования.

**>13 000**  
клиентов



Более подробную информацию о нашей компании, приборах и предоставляемых услугах Вы можете найти на нашем сайте.

[www.skbpribor.ru](http://www.skbpribor.ru)



skbpribor

196140, Россия,  
г. Санкт-Петербург,  
ул. Кокколевская, д.1А  
skb@skbpribor.ru  
Тел: +7 (812) 500-25-48