

## Комплекс безразборного контроля трансформаторов и устройств РПН ИКВ-06

Комплекс ИКВ-06 предназначен для контроля и диагностики трансформаторов: измерение электрического сопротивления постоянному току, а также проверка технического состояния устройств РПН трансформаторов всех типов (резисторных и реакторных).

### 1. Прибор контроля РПН трансформаторов ПКР-2

**Сертификаты:**

ТУ-4221-035-41770454-2013

Декларация соответствия ТС № RU Д-RU.ME97.B.00004

**Госреестр:**

Российская Федерация: № 59602-15

Республика Казахстан: № KZ.02.03.06542-2015/59602-15

Внесен в Реестр инновационных товаров РФ

Внесен в Реестр инновационных решений ПАО «Россети»

Рекомендован к применению на объектах ОАО «РЖД»

Общероссийский Классификатор Продукции 42 2139

Гарантия: 3 года с даты отгрузки

Срок службы: 10 лет



### 2. Миллиомметр МИКО-8 с режимом «Безразборной проверки устройств РПН»

**Сертификаты:**

ТУ-4221-132-41770454-2012

Декларация соответствия ТС №RU Д-RU.ME97.B.00019

**Госреестр:**

Российская Федерация: № 59506-14

Республика Казахстан: № KZ.02.03.06543-2015/59506-14

Республика Кыргызстан: № KG 417/01.12.1977-16

Внесен в Реестр инновационных товаров РФ

Внесен в Реестр инновационных решений ПАО «Россети»

Рекомендован к применению на объектах ОАО «РЖД»

Общероссийский Классификатор Продукции 42 2139

Гарантия: 3 года с даты отгрузки

Срок службы: 10 лет



Комплекс предназначен для контроля и диагностики трансформаторов:

## **1. Измерение сопротивления постоянному току с помощью МИКО-8:**

- Обмоток силовых трансформаторов, измерительных трансформаторов тока, электромагнитов, электродвигателей;
- Уравнивающих, токоограничивающих и других резисторов высоковольтных выключателей;
- Контактных соединений силовых и сигнальных цепей;
- Кабелей.

*Отличительная особенность миллиомметра МИКО-8 - режим «Безразборной проверки РПН», который позволяет проводить безразборную проверку и диагностику состояния устройств РПН с токоограничивающими резисторами без снятия крышки бака контакторов. Данный режим основан на методе DRM и заключается в измерении силы тока через обмотку, в которую включено устройство РПН. В процессе переключения с отвода на отвод измерительный ток не успевает до конца установиться, и его измерение выполняется с большей погрешностью, чем при статистических измерениях в режиме миллиомметра.*

## **2. Проверка технического состояния устройств регулирования под напряжением (далее – РПН) всех типов, как резисторных так и реакторных, в составе силового трансформатора, а также и вне него, что позволяет с помощью прибора ПКР-2 проводить более глубокую и детальную диагностику устройств РПН.**

Основные функции ПКР-2:

1. Снятие круговых диаграмм РПН *реакторного* типа;
2. Снятие круговых диаграмм РПН *резисторного* типа;
3. Снятие осциллограммы переключения контактора резисторных устройств РПН;
4. Построение таблицы количества оборотов вала привода в моменты переключения контактов контактора, избирателя и предизбирателя.
5. Проверка устройств РПН в статическом режиме: в замедленном темпе при вращении вала привода рукояткой с одновременным отображением на дисплее моментов замыкания/размыкания контактов в градусах и величин напряжений и токов на них.

Перечисленные характеристики снимаются одновременно по трем фазам для устройств РПН, расположенных в «нейтрале» обмоток, соединенных по схеме «звезда». Характеристики снимаются по-фазно для устройств РПН, расположенных в «линии» обмоток, соединенных по схеме «звезда» или «треугольник».

О дефектах в устройствах РПН можно узнать из анализа графиков, которые будут получены с помощью приборов, что позволяет не только отбраковывать по критерию исправен/неисправен, но и зачастую указывать характер дефекта и исключить ненужные вскрытия исправных устройств РПН. Например, для устройств типа РС, РНОА и др. можно определить правильность работы главных и дугогасительных контактов контактора, их состояние (подгоревший или нет контакт), целостность токоограничивающих резисторов. Для устройств типа РНТА – 35/320 и в аналогичных устройствах, в которых контактор и избиратель заменены переключателем тонкого регулирования, можно проверить главный и дугогасительные контакты, токоограничивающий резистор, а также состояние поверхности всех неподвижных контактов переключателя, через которые перемещаются подвижные контакты.

**Использование миллиомметра МИКО-8 и прибора ПКР-2 взаимно дополняет друг друга, и дает возможность представить полную картину состояния трансформатора.**

Более полную информацию о каждом приборе и его комплектации Вы можете запросить у специалиста компании «СКБ электротехнического приборостроения»

## Технические характеристики

### МИКО-8

| Характеристики  | Значение                       |
|---|--------------------------------|
| Диапазон измерений сопротивления, Ом  | 10мкОм ÷ 10кОм                 |
| Пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, не более                                      | $\pm(0,1\%+0,5\text{мкОм})$    |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нуля шкалы сопротивления, мкОм, не более                    | $\pm 0,5$                      |
| Пределы допускаемой суммарной относительной погрешности измерений сопротивления в рабочих условиях, %, не более | $\pm 0,27$                     |
| Нестабильность измерительного тока в рабочем диапазоне температур, %/с, не более                                | 0,005                          |
| Выходное напряжение, В, не более  | 20                             |
| Задаваемые пределы выходной мощности, Вт  | 0,3; 1; 5; 20; 62              |
| Сетевое напряжение питания:<br>переменного тока (действующее значение), В<br>постоянного тока, В                | от 100 до 242<br>от 100 до 300 |
| Напряжение питания от внешнего аккумулятора, В  | от 11 до 14                    |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт  | 120                            |
| Габариты измерительного блока (длина*ширина*высота), мм   | 270 × 250 × 130                |
| Температурный диапазон эксплуатации, °С   | -25 ÷ +40                      |
| Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в транспортном положении                                | IP64                           |
| Степень защиты измерительного блока от окружающей среды в рабочем положении при открытой крышке                 | IP20                           |
| Масса измерительного блока, кг  | 3,2                            |

### ПКР-2






|   |               |
|---|---------------|
| Максимальное время регистрации, мин   | 20            |
| Разрешающая способность измерения временных интервалов, мс                  | $\pm 0,1$     |
| Диапазон измерений угловых перемещений датчиком, град                       | 0,36 ÷ 360    |
| Абсолютная погрешность измерения угловых перемещений, град                  | $\pm 0,54$    |
| Амплитуда выходного напряжения каналов, В                                   | 17 ± 10%      |
| Амплитуда выходного тока каналов, мА  | 80 ± 10%      |
| Форма выходного сигнала   | прямоуг.      |
| Основная относительная погрешность измерения среднего напряжения каналов, % | $\pm 5$       |
| Основная относительная погрешность измерения среднего тока каналов, %       |               |
| Основная относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока, % |               |
| Основная относительная погрешность измерения постоянного тока, %            | $\pm 2$       |
| Потребляемая мощность в режиме ожидания пуска не более, Вт                  | 15            |
| Потребляемая мощность в режиме измерений не более, Вт                       | 150           |
| Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации прибора, °С       | от -20 до +40 |
| Габаритные размеры корпуса прибора, мм                                      | 360x290x165   |
| Масса измерительного блока прибора не более, кг                             | 6,5           |
| Масса комплекта датчиков, приспособлений и кабелей не более, кг             | 7             |

Строки таблицы, которые выделены серым цветом – это то, что включено в стандартную комплектацию комплекса ИКВ-06. Помимо серых ячеек, некоторые комплектующие отмечены цифрами – это те позиции дополнительной комплектации, которые рекомендованы к стандартной (по заказу).

### Рекомендованная комплектация комплекса ИКВ-06

| Вид   | Наименование   | Примечание  | Рекомендованная комплектация (шт.) |
|---|--|---|------------------------------------|
|    | Прибор МИКО-8<br>СКБ032.00.00.000  | <b>В стандартной комплектации:</b> прибор и сопроводительная документация, кабель сетевой, кабель USB, провод заземления, комплект для проверки работоспособности прибора, укладочный комплект. | 1                                  |
|    | Кабель измерительный<br>СКБ032.18.00.000                                   | Измерение с земли ТС-35кВ. Измерение с крышки трансформатора (35÷500кВ). «Крокодилы» с зевом до 40 мм. Длина 8,5м.  | -                                  |
|   | Кабель измерительный<br>СКБ032.12.00.000                                   | <b>Кабель включен в комплекс ИКВ-06</b><br>Измерение с земли ТС-35кВ. Измерение с крышки трансформатора (35÷500кВ). «Крокодилы» с зевом до 80 мм. Длина 8,5м                                    | 1                                  |
|  | Потенциальный пружинный контакт (красный и черный)<br>СКБ023.21.00.000/-01 | Для удобного подключения к шпильке ввода. Рекомендованы к совместной эксплуатации с кабелем СКБ032.12.00.000  | 2                                  |
|  | Потенциальный штыревой контакт (красный и черный)<br>СКБ023.22.00.000/-01  |   | 2                                  |
|  | Кабель измерительный<br>СКБ032.19.00.000                                   | Измерение сопротивлений по четырехзажимной схеме в индуктивных и безиндуктивных цепях.<br>Длина 3м  | -                                  |
|  | Кабель измерительный<br>СКБ032.26.00.000                                   | Зажим кабеля укомплектован быстродействующей струбциной, обеспечивающей моментальное присоединение к шпилькам вводов благодаря наличию кнопки у его основания. Зев до 103мм.                    | -                                  |
|  | Удлинитель к измерительным кабелям<br>СКБ031.20.00.000                     | Измерение с земли ТС-35кВ. Совместно с кабелями<br>СКБ032.18.00.000, СКБ032.12.00.000<br>Длина 6,5м   | 1                                  |

**Для использования метода DRM (безразборной диагностики устройств РПН) необходимо выбрать один из кабелей закорачивания и добавочный резистор:**

|   |  |   |               |
|---|--|---|---------------|
|    | <p>Кабель закорачивания струбцина G50<br/>Зев струбцины <b>50,8мм.</b><br/>СКБ032.13.00.000</p>                                      | <p>Закоротка содержит 3 струбцины, соединенные медными жилами.</p>  | -             |
|   | <p>Кабель закорачивания струбцина G75<br/>Зев струбцины <b>76,2мм.</b><br/>СКБ032.13.00.000-01</p>                                   | <p>Для безразборной проверки <b>устройств РПН силовых трансформаторов.</b></p>  | 1             |
|   | <p>Кабель закорачивания струбцина G100<br/>Зев струбцины <b>101,6мм.</b><br/>СКБ032.13.00.000-02</p>                                 | <p>Применяется для однофазного ТС и трехфазных ТС со следующими схемами соединения обмоток: <math>Y_n/Y</math>; <math>Y_n/\Delta</math>; <math>Y_n/\Delta/\Delta</math>; <math>Y/\Delta</math>; <math>\Delta/Y_n</math>; <math>\Delta/\Delta</math>.</p>  | -             |
|    | <p>Кабель закорачивания<br/>СКБ035.31.00.000</p>   | <p>Состоит из 3-х закороток одинаковой длины 12 м. На обоих концах провода закороток припаяны зажимы типа «крокодил».</p> <p>Для безразборной проверки <b>устройств РПН силовых трансформаторов и автотрансформаторов.</b></p> <p>Применяется для всех одно- и трехфазных автотрансформаторов, а также трехфазных ТС со схемами соединения обмоток <math>Y_n/Y_n</math> и <math>Y/Y_n</math>.</p> | -             |
|   | <p>Добавочный резистор<br/>СКБ 032.25.00.000</p>   | <p>Для безразборного контроля РПН при полном сопротивлении обмотки меньше 0,5 Ом</p>  | 1             |
|  | <p>Кабель питания от аккумулятора<br/>СКБ031.17.00.000</p>   | <p>Для питания прибора от внешнего аккумулятора. Например, автомобильного. Длина 5м</p>   | 1             |
|  | <p>Переходник для образцовой катушки<br/>СКБ023.12.00.000</p>  | <p>Для поверочных лабораторий: проведение поверки / калибровки прибора (комплект из 2 шт.)</p>  | -             |
|  | <p>Сумка для прибора<br/>СКБ126.06.00.000</p>  | <p>Сумка для транспортировки кабелей, документации и прочей дополнительной комплектации к прибору.</p>  | <b>бонус*</b> |
|  | <p>Прибор ПКР-2<br/>СКБ035.00.00.000</p>   | <p><b>В стандартной комплектации:</b> Прибор и сопроводительная документация, сетевой кабель, провод заземления, датчик углового перемещения ДП22, рукоять для поворота вала РПН, Ось №10 совместно со втулкой (для приводов РПН типа МЗ-4.1; МЗ.2; МЗ-4; ПДП-4У), комплект принадлежностей, укладочный комплект</p>  | 1             |
|  | <p>Кабель измерительный с соединителем<br/>СКБ035.34.00.000<br/>СКБ035.34.00.000-01<br/>СКБ035.34.00.000-02<br/>СКБ035.39.00.000</p> | <p>Для разборной диагностики при подключении к контактам устройства РПН трансформатора внутри бака.</p>   | 1             |

При этом информируем, что отправка коммерческого предложения не является признаком участия в торгах и документом для резервирования приборов.

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|   | <p>Комплект контактных щупов в специальном чехле</p>  | <p>Щупы контактные (7 шт.) для подключения к контактам устройства РПН без слива масла. Длина 85 см., в сборе с удлинителем 155 см.</p> <p>Удобный чехол на замке для переноски</p>   | <p>1</p>   |
| <p><b>В зависимости от типа привода РПН, выберите необходимую ось для установки измерительного датчика на выходном валу:</b></p> |   |  |  |
|   | <p>Ось №1<br/>СКБ035.25.01.000</p> <p>Ось №2<br/>СКБ035.25.02.000</p> <p>Ось №3<br/>СКБ035.25.03.000</p> <p>Ось №4<br/>СКБ035.25.04.000</p> <p>Ось №6<br/>СКБ035.25.06.000</p> <p>Ось №9<br/>СКБ035.25.09.000</p> <p>Ось №7<br/>СКБ035.25.07.000</p> <p>Ось №8<br/>СКБ035.25.08.000</p> <p>Ось №11<br/>СКБ035.25.11.000</p> <p>Ось №12<br/>СКБ035.25.12.000</p> <p>Ось №13<br/>СКБ035.25.13.000</p> | <p>Для приводов РПН типа ВUL</p> <p>Для приводов РПН типа ПДП, МА-1, МАК-1</p> <p>Для приводов РПН типа ПДП-4У (ручной привод)</p> <p>Для приводов РПН типа ПДП-4У (электропривод)</p> <p>Для приводов РПН типа МZ-4.1, МZ-4.4 (электропривод)</p> <p>Для приводов РПН типа МZ-4.1, МZ-4.4 (ручной привод)</p> <p>Для приводов РПН типа СМА-7 (SMS-Китай), ED 100/200 S, ED 100/200 S (MR-Германия) (ручной привод)</p> <p>Для приводов РПН типа СМА-7 (SMS-Китай), ED 100/200 S, ED 100/200 S (MR-Германия) (электропривод)</p> <p>Для РПН типа ВАКУТАР компании MR</p> | <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> |
|   | <p>Кабель USB 2.0 A→B</p>   | <p>Для подключения прибора к ПК. Длина 1,8м</p>  | <p>-</p>   |
|   | <p>Поверка МИКО-8</p>   | <p>-</p>   | <p>1</p>   |
|   | <p>Поверка ПКР-2</p>  | <p>-</p>   | <p>1</p>   |
|   | <p>Штанга-манипулятор для оборудования до 35кВ (длина 1,5 м)<br/>СКБ010.41.00.000</p> <p>Штанга-манипулятор для оборудования до 110кВ (длина 2 м)<br/>СКБ010.41.00.000-01</p> <p>Штанга-манипулятор для оборудования до 220кВ (длина 3,3 м)<br/>СКБ010.41.00.000-02</p>   | <p>Предназначена для удобного присоединения к вводам трансформаторов.</p> <p>Штанга комплектуется зажимом с токовым и потенциальным контактами соединенными проводами с измерительной площадкой. К измерительной площадке с земли присоединяются измерительные кабели.</p>   | <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>   |
|   | <p>Обучение персонала работе с прибором</p>   | <p>Семинар на базе Клиента с выездом специалиста СКБ</p>   | <p>-</p>   |

Экономия при покупке комплекса ИКВ-06 – 24 597,10 руб. с НДС

Стоимость комплекса ИКВ-06 и комплектующих уточняйте по телефону +7 (3952) 719-148, либо электронной почте: [skb@skbpribor.ru](mailto:skb@skbpribor.ru)

## \* Акции и специальные предложения

Вы можете получить сумку для МИКО-8 в подарок при выполнении хотя бы **одного** из трех условий:

1. Вы заказываете измерительный кабель СКБ032.18.00.000, удлинитель СКБ031.20.00.000 и кабель питания от аккумулятора СКБ031.17.00.000;



2. Вы заказываете измерительный кабель СКБ032.12.00.000, удлинитель СКБ031.20.00.000 и кабель питания от аккумулятора СКБ031.17.00.000;



3. Вы заказываете любые комплектующие к прибору на сумму не менее 39 500 рублей.

## Условия доставки и оплаты

- Условия оплаты, если приборы в наличии: 100% предоплата в течение 15 дней с момента получения счета.
- Условия оплаты, если приборы необходимо ожидать: 50% предоплата в течение 15 дней с момента получения счета, оставшиеся 50% в течение 5 дней с момента получения уведомления о готовности продукции к отгрузке.
- Стоимость доставки не включена в стоимость прибора (комплекса) и рассчитывается индивидуально.
- Срок поверки 3-4 дня с момента получения 100% оплаты.
- Отгрузка производится в течение 15 рабочих дней с момента получения 100% оплаты.
- При приобретении необходимо уточнять стоимость и наличие на складе.