



Динамика

научно-производственное предприятие

Испытательное оборудование
серии

РЕТОМ



Научно-производственное предприятие «Динамика» уже 30 лет является ведущим предприятием в России по разработке и производству современного испытательного оборудования для применения в электроэнергетике, нефтегазовой отрасли, на промышленных предприятиях и дистанциях электроснабжения.

Испытательные устройства серии РЕТОМ, выпускаемые НПП «Динамика», являются сертифицированными средствами измерения и позволяют проверить практически всю гамму вторичного и первичного электрооборудования.



Преимущества сотрудничества



4

Почему специалисты доверяют оборудованию серии РЕТОМ?

- ❑ **создано в России**
Учитывает специфику отечественной энергетики.
- ❑ **высокая производительность**
В 2-3 раза сокращаются трудозатраты и время проверки, исключаются ошибки персонала при тестировании.
- ❑ **cost saving and convenience**
Приборы серии РЕТОМ имеют встроенные защиты от перегрузок, внешних напряжений, помех, перегрева, которые не позволяют прибору выйти из строя в рабочем режиме.
- ❑ **экономия и удобство**
В комплект поставки каждого прибора включен большой ассортимент аксессуаров.
- ❑ **универсальный инструмент**
Каждый комплекс решает большое количество задач.

- ❑ **максимально точные результаты**
Устройства обеспечивают качественный выходной сигнал и имеют класс точности 0,1 и 0,5.
- ❑ **долгосрочная гарантия**
На все оборудование серии РЕТОМ предоставляется гарантия 5 лет.
- ❑ **отличное соотношение цены и качества**
На российском рынке не существует аналогов, идентичных одновременно по стоимости и функциональным возможностям.
- ❑ **обучение**
 - бесплатное выездное обучение
 - бесплатные учебные семинары в учебном центре НПП «Динамика»
 - курсы повышения квалификации с выдачей удостоверения установленного образца.
- ❑ **оперативный сервис**
 - круглосуточная поддержка
 - гарантийное и постгарантийное техническое обслуживание
 - онлайн консультации на сайте предприятия
 - услуги по метрологической поверке
 - обучающие видеоролики на канале Youtube.



5

Специалисты о нас

«... Применение оборудования серии РЕТОМ при проверках защит типа ДФЗ-201, ЭФЗ-1636, ЭФЗ-1643, ШЭ1111, ВЧ-аппаратуры, защит турбогенераторов мощностью 160 МВт и выше позволило увеличить качество выполняемых работ. Достоинством приборов является их многофункциональность, удобство эксплуатации, доступность интерфейса, наглядность воспроизводимых процессов, что сводит к минимуму вероятность ошибок при проведении проверок РЗА ...»

«Хабаровская ТЭЦ-3» филиал
«Хабаровская генерация» АО «ДГК»

«... Выражаем благодарность за сотрудничество в области проведения обучения. Наши сотрудники получили прекрасную возможность значительно повысить уровень владения комплексами РЕТОМ-ВЧ и РЕТОМ-51 (61), а также смогли получить ответы на вопросы, связанные с новыми функциями данных устройств...»

МРСК Центра филиал «Липецкэнерго»

«... За время эксплуатации оборудование РЕТОМ зарекомендовало себя как надежное и удобное в использовании, позволяющее решать практически все поставленные задачи. Особенно следует отметить налаженную систему технической поддержки: обучение на предприятии-изготовителе, онлайн консультации, выездные занятия с ведущими специалистами НПП «Динамика» непосредственно в филиалах ОАО «Сетевая компания»...»

Нижнекамские электрические сети –
филиал ОАО «Сетевая компания»

«... В процессе эксплуатации испытательных комплексов РЕТОМ-61 и РЕТОМ-ВЧ персонал группы РЗА отметил их преимущества:

- простота в управлении и проведении испытаний;
- удобный «софт» и интерфейс управления;
- хорошая комплектация (УПЗ), качественное дополнительное оборудование;
- отличная техническая поддержка на сайте ООО «НПП «Динамика»;
- быстрое реагирование сервисной службы;
- доступная ценовая категория...»

РН-Туапсинский НПЗ

Более 55000 приборов серии РЕТОМ в эксплуатации в России и за рубежом

В каталоге использованы фотоматериалы с соревнований профмастерства специалистов релейного и оперативного персонала ПАО «РОССЕТИ» (г. Нижневартовск, 2015 г.)

PETOM-71

серия «Калибр»



6

PETOM-71

«Калибр» – это серия высокоточных приборов в линейке PETOM. PETOM-71 – первый прибор данной серии.

Автоматизированное комплексное тестирование и высокоточная метрологическая поверка:

- сложных современных устройств РЗА
- электромеханических устройств РЗА
- защит, имеющих до 6 датчиков напряжения (с КИН, БНН)
- цифровых устройств с поддержкой МЭК 61850, в том числе МУ (АПАС)
- высокоточных устройств автоматики и управления
- счетчиков электроэнергии
- приборов контроля качества электроэнергии

⊙ **класс точности: 0,1**

Высокоточная метрологическая поверка устройств РЗА, приборов контроля качества электроэнергии, счетчиков электроэнергии и др.

⊙ **6 источников тока**

Проверка любых устройств РЗА, в том числе и дифференциальных защит. Максимальный выходной ток в шестифазном режиме – 20 А, в трехфазном – 40 А, в однофазном – 120 А. Режим последовательного включения источников тока для подключения высокоомной нагрузки.

⊙ **6 источников напряжения**

Проверка защит с большим количеством (до 6) датчиков напряжения. Максимальное выходное значение каждой фазы – 140 В.

⊙ **16 дискретных входов и 16 дискретных выходов**

Проверка защит с большим количеством (до 6) датчиков напряжения. Максимальное выходное значение каждой фазы – 140 В.

⊙ **КОМПАКТНОСТЬ**

При небольшом весе (16 кг) и габаритах прибор обеспечивает выходные параметры, необходимые для проверки всех видов современных защит.

PETOM-61

идеален для проверки дифференциальных защит



PETOM-61/51

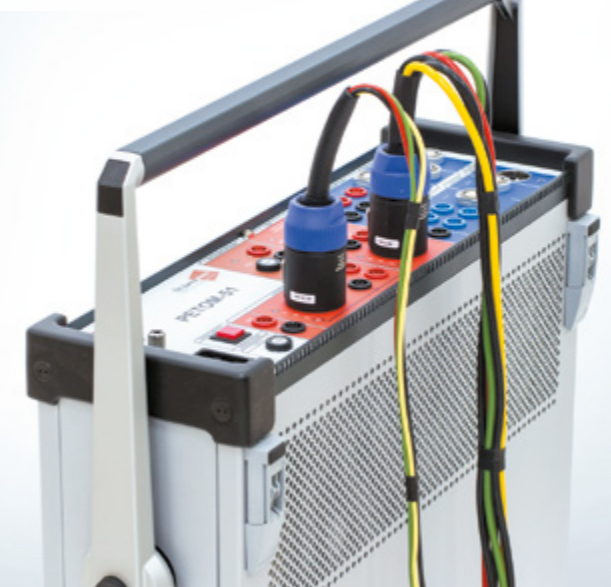
Автоматизированная проверка и наладка устройств релейной защиты и автоматики всех поколений:

- современных микропроцессорных устройств отечественных и зарубежных производителей
- цифровых устройств с поддержкой МЭК 61850
- полупроводниковых отечественных устройств РЗА (серии ШДЭ, ПДЭ, ШП, ШЭ, ЯРЭ и др.)
- всех электромеханических панелей и комплектов защиты и автоматики (серии ЭПЗ, ДФЗ, ПЗ, ДЗТ, КЗ, КРБ, и др.)
- приборов определения места повреждения
- панелей противоаварийной автоматики и цепей телеизмерения
- устройств синхронизации
- систем возбуждения генераторов

7

PETOM-51

незаменим при проверке высокоомных защит



⊙ **класс точности: 0,5**

Тестирование всех устройств РЗА (электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных).

⊙ **6 источников тока (PETOM-61)**

Позволяют легко выполнить проверку дифференциальных защит. Широкий диапазон выходных параметров (выходной ток – 36 А, выходная мощность – 700 ВА на фазу) обеспечивают полноценную проверку всех защит. Максимальный выходной ток в трехфазном режиме – 72 А, в однофазном – 216 А.

⊙ **3 источника тока (PETOM-51)**

Широкий диапазон выходных параметров (выходной ток – 36 А, выходная мощность – 700 ВА на фазу) обеспечивает полноценную проверку защит, в том числе и высокоомных электромеханических устройств без применения дополнительных преобразователей. Максимальный выходной ток в однофазном режиме – 108 А.

⊙ **4 источника напряжения (PETOM-61/51)**

Максимальное выходное напряжение каждого канала – 135 В, в однофазном режиме – 405 В, что гарантирует проверку электромеханических реле напряжения.

ВОЗМОЖНОСТИ PETOM-71/61/51



⊙ динамические испытания и моделирование переходных процессов

Возможность использования готовых COMTRADE файлов, записанных цифровыми аварийными регистраторами или моделирующими системами типа RTDS.

Объединение нескольких устройств (до 10) в единый комплекс с возможностью управления с одного ПК.

⊙ осциллографирование сигналов

Встроенный 2-х канальный осциллограф-мультиметр позволяет осциллографировать выдаваемые и внешние сигналы, сопоставлять полученные данные с данными регистратора дискретных сигналов, экспортировать осциллограммы в формате COMTRADE.

⊙ устойчивая работа при высоком уровне электромагнитных помех

Комплексы соответствуют требованиям помехозащищенности ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) и СТО ФСК ЕЭС 56947007-29.240.044-2010, что позволяет работать на подстанциях любого уровня напряжения.

⊙ моделирование насыщения трансформаторов тока

Оценка факта насыщения ТТ и времени начала насыщения для каждой из фаз. Проверка алгоритмов устройств РЗА по восстановлению формы аварийного сигнала. Тестирование в автоматическом режиме устройств РЗА искаженной формой вторичного тока при насыщении ТТ.

⊙ полноценный анализ реакции защиты

Регистрация и обработка поступающей дискретной и аналоговой информации с помощью дискретных входов (16 шт.), имеющих высокое разрешение (0,1 мс).

⊙ проверка функций защит

Имитация различных сигналов (ускорение, РПО, РПВ, блокировка и т.д) с помощью дискретных выходов.

⊙ поддержка МЭК 61850

Прием и генерирование GOOSE-сообщений.

⊙ все включено

В комплект поставки входит обширный перечень программ стандартного ПО и внушительный комплект аксессуаров, включающий в себя всевозможные кабели и переходники для проведения полноценных испытаний систем РЗА любой сложности.

⊙ удобство эксплуатации

Все разъемы для подключения расположены на лицевой панели, поэтому работать с приборами можно как в горизонтальном, так и вертикальном положениях.

⊙ надежность и безопасность

Обеспечена защита каналов от перегрева, перегрузки, перенапряжения, внешних напряжений и замыканий. Гарантирована стабильная работа в широких пределах сетевого напряжения.

⊙ питание устройств

Встроенный источник напряжения постоянного тока большой мощности позволяет проверять МП и ЭМ панели защит в автономном режиме при различных уровнях питающего напряжения.

⊙ широкие возможности автоматизации

Проверка в ручном и автоматическом режимах всех существующих типов устройств РЗА с использованием модулей универсального ПО или специальных программ. Возможность самостоятельно создавать сценарии испытаний для конкретных защит (подробнее на стр. 12).

⊙ дополнительные возможности

Расширение функциональных возможностей за счет использования:

- блока преобразователя тока PET-10,
- блока преобразователя напряжения PET-TH,
- блока расширения входов/выходов PET-64/32,
- блока GPS-синхронизации PET-GPS,
- комплекса PETOM-61850,
- комплекса PETOM-ВЧ (подробнее на стр. 10).

С PETOM-71/61/51 ВСЕ ПРОВЕРКИ ПО ПЛЕЧУ!

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



PETOM-61850

цифровой программно-технический комплекс
Тестирование цифровых систем РЗА с поддержкой стандарта МЭК 61850. PETOM-61850 генерирует и принимает логические и аналоговые сигналы в виде GOOSE-сообщений и Sampled Values.



PET-GPS

блок GPS-синхронизации
Синхронная работа комплексов PETOM-71/61/51, установленных по двум концам линии, с целью проверки дифференциально-фазных защит.



PET-10

блок преобразователя тока
Высокоточное масштабирование тока с коэффициентами 10, 5, 0,1 для обеспечения работы комплексов в широком диапазоне нагрузок. Максимальный выдаваемый ток блока с PETOM-71/61/51 – 400 А.



PET-TH

блок преобразователя напряжения
Масштабирование трехфазной системы напряжения с коэффициентами трансформации $1/\sqrt{3}$, 1 , $\sqrt{3}$, 5. Максимальное выходное напряжение каждой фазы – 600 В.



PET-64/32

блок расширения входов/выходов
Увеличение количества дискретных входов (на 64) и дискретных выходов (на 32) для проверки сложных систем РЗА и взаимодействия комплексов защит, состоящих из нескольких МП терминалов.



PETOM-ВЧ

испытательный комплекс для проверки ВЧ аппаратуры
Проверка дифференциально-фазных защит по полукомплектam: PETOM-ВЧ имитирует передатчик одного конца линии, а PETOM-71/61/51 выполняет стандартные для него функции тестирования защиты.



Новинка УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Универсальное ПО предназначено для управления комплексами РЕТОМ-71/61/51

- широкий набор программ
- новый дизайн и удобное управление
- одновременное управление до 10 приборами из одного окна
- проверка по протоколам МЭК 61850
- автоматизированные проверки функций РЗА
- быстрое создание собственных программ

© В комплект поставки входят модули:

- Ручное управление источниками тока и напряжения
- Проверка реле тока
- Проверка реле напряжения
- Проверка реле частоты
- Проверка реле мощности
- Проверка реле сопротивления
- Воспроизведение аварийных процессов, записанных цифровыми осциллографами
- Цифровой осциллограф-мультиметр
- RL-модель энергосистемы
- Универсальный секундомер-регистратор
- Сумма гармоник
- Проверка дифференциальных защит трансформаторов

- Проверка АЧР и ЧАПВ
- Задание сигналов токов и напряжений в циклах АПВ
- Проверка приборов-определителей места повреждения
- Проверка и настройка автосинхронизаторов
- Язык разработки программ РЕТОМ-мастер
- Генератор последовательностей – набор инструментов для создания сценариев проверки логической части защит с помощью последовательностей режимов состояний. Для каждого режима задаются значения выходных аналоговых сигналов, различные виды КЗ либо используются готовые файлы COMTRADE, а также сигналы, сгенерированные в модулях «Сумма гармоник» или «RL-модель энергосистемы».
- Генератор проверок – набор функций и тестов, комбинируя которые можно создавать сценарии автоматизированной проверки сложных устройств РЗА (многоступенчатых токовых защит, дистанционных и др.)

© специальные программы

По желанию заказчика дополнительно в комплект поставки могут быть включены специальные программы (65 программ) для автоматизированной проверки устройств релейной защиты известных производителей, таких как ЧЭАЗ, ЭКРА, Релематика, ВНИИР, НТЦ Механотроника, Радиус-Автоматика, Siemens, General Electric, ABB и др.

Технические характеристики	PETOM-71	PETOM-61	PETOM-51
Источники тока			
количество, шт	6		3
максимальный выходной ток источника, А	20		36
максимальная выходная мощность источника, В·А, не более	250		700
максимальный выходной ток источника в режиме постоянного тока, А	15		30
минимальный шаг изменения тока, мА		1,0	
гарантированная погрешность, А	±(0,0009x + 0,00005X _н)		±(0,004x + 0,00004X _н)
типичная погрешность, А	±(0,0005x + 0,0002X _н)		±(0,002x + 0,0002X _н)
Источники напряжения			
количество, шт	6		4
максимальное выходное напряжение источника, В	140		135
максимальная выходная мощность источника, В·А	35		80
максимальные напряжение и мощность источника в режиме постоянного тока	390 В; 35 Вт		380 В; 80 Вт
гарантированная погрешность, В	±(0,0004x + 0,00005X _н)		±(0,004x + 0,00004X _н)
типичная погрешность, В	±(0,0003x + 0,0001X _н)		±(0,002x + 0,0002X _н)
Угол фазового сдвига в каналах тока и напряжения на частоте 50 Гц			
диапазон изменения, °		0 ... 359, 999	
минимальный шаг изменения, °		0,001	
пределы гарантированной погрешности установки угла фазового сдвига, °	±0,1		±0,3
типичная погрешность, °		±0,01	
Частота в каналах тока и напряжения			
диапазон частот воспроизводимых сигналов тока (напряжения), Гц		1 ... 1000 (1 ... 2100)	
минимальный шаг изменения, Гц		0,001	
погрешность воспроизведения частоты, Гц	10 ⁻⁵		0,0002
типичная погрешность, Гц		±5·10 ⁻⁶	
Источник оперативного питания			
диапазон изменения выходного напряжения, В	5 ... 264		130 ... 264
максимальная выходная мощность, Вт	100		300
Аналоговые измерительные входы			
количество, шт		2	
диапазон изменения напряжения, В	0,06 ... 6; 6 ... 600		0,5 ... 5; 5 ... 500
гарантированная погрешность, В	±(0,001x + 0,0001X _н)		±(0,005x+0,0001X _н)
Дискретные входы			
количество, шт		16	
тип входов		«сухой» контакт, ТТЛ вход до 15 В, транзисторный ключ и контакт под напряжением до 300 В	
первоначальный бросок тока, мА, не менее		30	
поддержка МЭК 61850		протокол МЭК 61850-8-1 (GOOSE)	
Дискретные выходы			
количество, шт	16		8
тип входов	4 рел. + 12 тран.		4 рел. + 4 тран.
поддержка МЭК 61850		протокол МЭК 61850-8-1 (GOOSE)	
Общие технические данные			
диапазон рабочих температур, °С	0 ... 50		1 ... 40
относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	95		80
питание устройства: частота однофазной сети, Гц напряжение сети, В	45 ... 65 100 ... 264		45 ... 65 198 ... 264
номинальная потребляемая мощность, В·А, не более		3600	3800
масса устройства, кг, не более	16	20,5	19
габаритные размеры, мм, не более	500 × 180 × 470	510 × 200 × 475	510 × 200 × 475

PETOM-61850

поддержка Корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»



Комплексная проверка устройств с поддержкой МЭК 61850-9-2LE, МЭК 61869-9 (SV) и МЭК 61850-8-1 (GOOSE):

- цифровых устройств РЗА
- цифровых измерительных трансформаторов
- полевых аналогово-цифровых преобразователей
- счетчиков электроэнергии, АСКУЭ и других элементов цифровой подстанции

анализ логики РЗА

Выдача и прием до 256 GOOSE-сообщений, что также позволяет проводить штормовые испытания.

проверка измерительных органов

Выдача до 80 потоков тока и напряжения в цифровом виде (SV-потоки) с частотой дискретизации 80, 96, 256, 288 выборок за период.

проверка каналов связи

Мониторинг потоков и сообщений в канале, анализ потери пакетов, измерение времени задержки и передачи GOOSE-сообщений и SV-потоков.

моделирование искажений данных в SV-потоках

Имитирование пропусков, перемешивание сетевых пакетов, сдвига SV-потоков относительно сигнала 1PPS.

анализ совместимости цифрового и аналогового оборудования

Преобразование физических дискретных сигналов в цифровые, и наоборот.

анализ SV и GOOSE

Регистрация входящих SV-потоков и GOOSE-сообщений с возможностью анализа векторных диаграмм, мощностных параметров, гармонических составляющих и т.д.

8 низковольтных выходов

Позволяют с помощью внешних усилителей получить реальный сигнал тока и напряжения одновременно с SV-потоком.

синхронизация

В комплексе реализована синхронизация по протоколам SNTP(NTP), PTP (IEEE 1588 v2), PPS, а также функции сервера PTP и источника сигнала 1PPS.

5 портов Ethernet

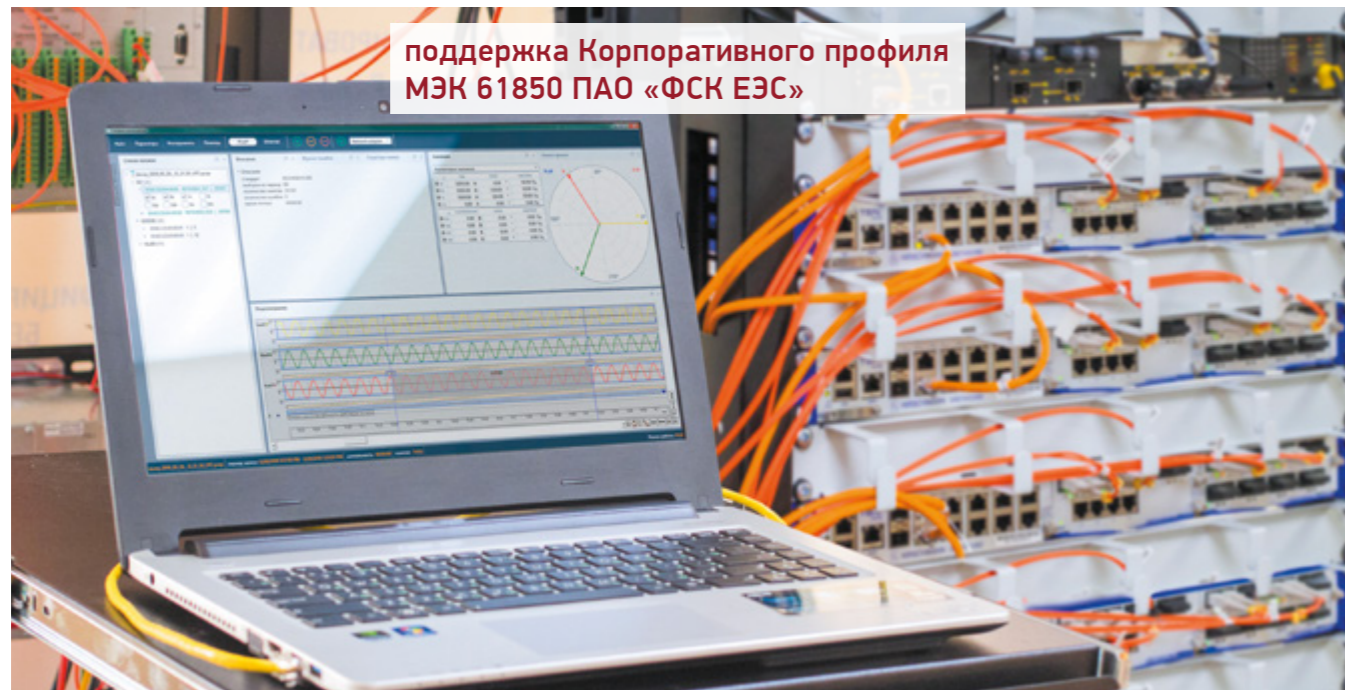
Каждый порт может индивидуально настраиваться на прием и передачу соответствующих GOOSE-сообщений и SV-потоков.

Технические характеристики

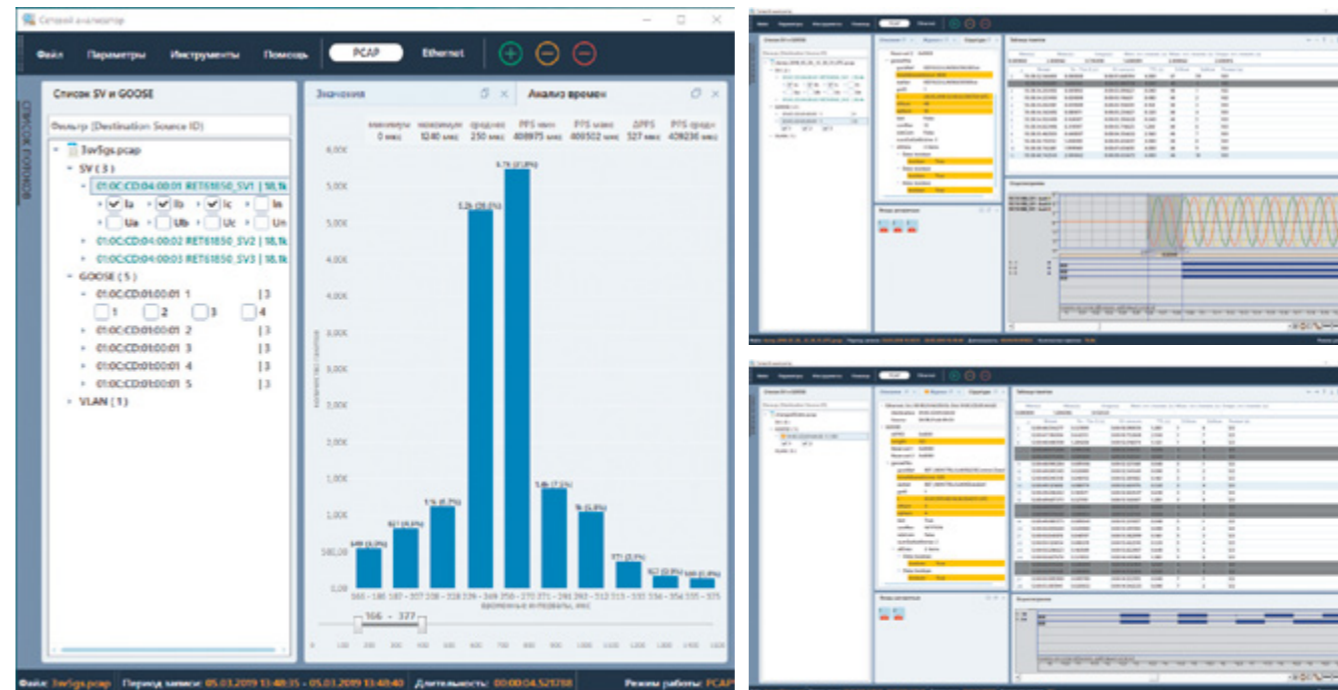
максимальное количество портов Ethernet RJ-45, шт.	5
скорость обмена данных, Мбит/с	100/1000
GOOSE-сообщения	
количество входных GOOSE-сообщений, шт.	256
количество выходных GOOSE-сообщений, шт.	256
количество логических входов и выходов, шт.	400
собственное время обработки, мс, не более	1
время приема/передачи через сеть согласно МЭК 61850-5	Type 1A; Class P2/3
Sampled Values	
количество выходных потоков, шт.	80
количество входных потоков, шт.	10
номинальная частота сигнала, Гц	50; 60
количество выборок за период номинальной частоты, шт.	80; 96; 256; 288
синхронизация времени	SNTP (NTP), PTP (IEEE 1588), PPS
дискретные входы, шт.	2
дискретные выходы, шт.	4
низковольтные аналоговые выходы, шт.	8
питание устройства, В	100 ... 240 (~220)
габаритные размеры, мм	405 x 410 x 170
масса, кг, не более	8

Проверка цифровой подстанции любой сложности!

Новинка ПО «СЕТЕВОЙ АНАЛИЗАТОР»



поддержка Корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»



Мониторинг и анализ поведения оборудования ЦПС с поддержкой МЭК 61850-9-2LE, МЭК 61869-9 (SV) и МЭК 61850-8-1 (GOOSE):

- цифровых устройств РЗА
- цифровых измерительных трансформаторов
- полевых аналогово-цифровых преобразователей
- коммутаторов ЛВС ЦПС
- счетчиков электроэнергии, АСКУЭ и других элементов цифровой подстанции

удобный автономный инструмент
Программное обеспечение «Сетевой анализатор» работает независимо от комплексов РЕТОМ-61850 и РЕТОМ-51/61/71 – для проведения проверок необходим лишь компьютер. Удобный и понятный для специалистов-релейщиков интерфейс ПО содержит необходимый для оценки поведения оборудования ЦПС набор инструментов: осциллограф, векторную диаграмму, таблицы сообщений, график распределения задержек в сети.

- поддержка 2 режимов работы**
 - разбор и анализ записанных данных в формате PCAP
 - разбор и анализ данных в режиме реального времени

мониторинг SV и GOOSE
Оценка данных, передаваемых по протоколам IEC 61850-8-1 GOOSE, IEC 61850-9-2, включая спецификацию IEC 61850-9-2LE (414U, 4000 Гц, ASDU 1; 12800 Гц, ASDU 8), стандарт IEC 61869-9 (4800 Гц, ASDU 2; 14400 Гц, ASDU 2).

поддержка Корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»
Анализ наборов данных SV-поток (310U, 110U, 013U, 011U) для объектов с цифровыми измерительными трансформаторами.

построение векторной диаграммы токов и напряжений SV-поток
Возможность оценки фазирования цифровых трансформаторов тока.

осциллографирование SV и GOOSE
Сведение на осциллограмме процессов и событий в общей или отдельных шинах процесса SV и GOOSE.

- осциллографирование битов качества (quality bits) SV-поток**

Отслеживание в наглядном виде изменения состояния битов, замер задержки по времени между изменением (нестандартным поведением) сигнала и изменением состояния бита качества.

- отображение структуры сетевых пакетов**

Анализ содержимого сетевых пакетов SV-поток и GOOSE-сообщений.

- экспорт зарегистрированных данных в формат COMTRADE**

Возможность захвата трафика интересующего аварийного процесса или сбойной ситуации в локально-вычислительной сети ЦПС и экспорт полученных данных в формат COMTRADE с целью последующей выдачи с помощью комплекса РЕТОМ-61850 в ЛВС или непосредственно на интеллектуальное электронное устройство.

- анализ загруженности ЛВС**

Оценка загрузки ЛВС по протоколам GOOSE и SV. Суммирование трафика GOOSE и SV. Учёт протоколов резервирования IEC 62439-3 PRP и HSR.

- статистический и временной анализ SV-поток и GOOSE-сообщений**

Оценка статистики разброса времён между сетевыми пакетами в удобной графической форме.

- ведение журнала ошибок**

Отображение выявленных ошибок (нарушение smrCnt, нарушение синхронизации, изменение качества и т.д.) в процессе анализа SV-поток и GOOSE-сообщений.

- воспроизведение PCAP-файла**

Возможность генерации захваченного трафика с целью имитации ранее произошедшей аварийной ситуации.

«СЕТЕВОЙ АНАЛИЗАТОР» — БЫСТРО И НАГЛЯДНО!

PETOM-25

лёгкий и компактный



PETOM-25 и PETOM-21 предназначены для проверки и настройки вторичного и первичного оборудования:

- всех типов электромеханических реле (направленных и ненаправленных реле тока, реле напряжения, сопротивления, мощности, частоты, времени, указательных, промежуточных и т.д.)
- микропроцессорных защит 6-10-35 кВ
- УЗО

PETOM-25

- ⊗ **максимальный выходной ток 200 А**
Проверка всех типов токовых реле, автоматических выключателей до 16 А, измерение коэффициента трансформации и полярности обмоток трансформаторов тока.
- ⊗ **максимальная мощность 5000 ВА**
Выходная мощность прибора при работе с дополнительными блоками PET-3000 и PET-BAX-2000.
- ⊗ **выходное напряжение 250 В**
Проверка всех типов реле напряжения. Работа в сетях 220 В, снятие вольт-амперных характеристик измерительных трансформаторов тока с напряжением насыщения до 250 В.

- ⊗ **дополнительные возможности**
Расширение функциональных возможностей PETOM-25 за счет применения:
 - нагрузочного трансформатора PET-3000,
 - токового преобразователя PET-ДТ,
 - трансформаторного блока PET-BAX-2000,
 - прибора для проверки изоляции PETOM-6000,
 - вольтамперфазометров PETOMETP-M3 или PETOMETP-M2,
 - комплекта PET-МИКРО с набором переходников (подробнее на стр. 22).
- ⊗ **лёгкий и компактный**
Прибор удобен для транспортирования благодаря небольшому весу (всего 19 кг) и малым габаритам.
- ⊗ **удобство эксплуатации**
Корпус со съёмной крышкой позволяет работать с прибором как в вертикальном, так и в горизонтальном положениях.

PETOM-21

мощный и многофункциональный



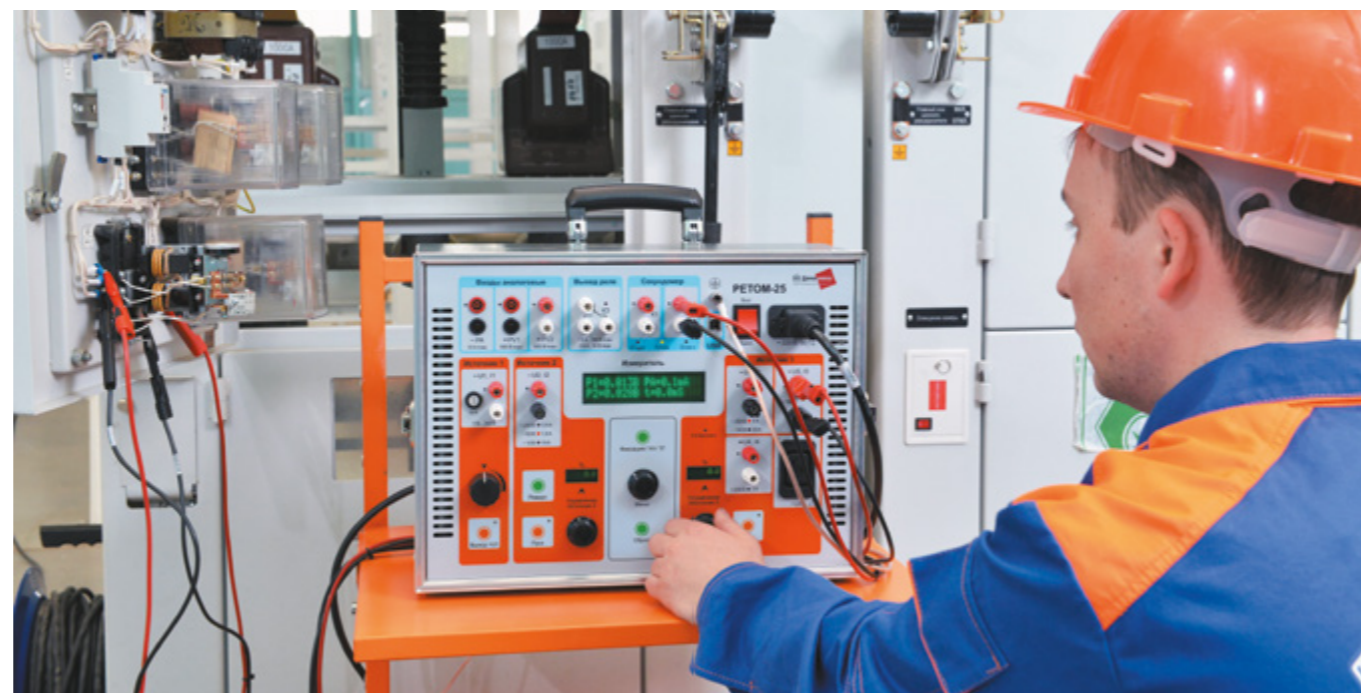
- измерительных трансформаторов тока
- измерительных трансформаторов напряжения
- заземления
- АПВ
- высоковольтных выключателей
- автоматических выключателей
- низковольтных аппаратов управления
- контакторов, электромагнитных пускателей и т.д.

PETOM-21

- ⊗ **максимальный выходной ток 700 А**
Проверка всех типов токовых реле, автоматических выключателей до 40 А, измерение коэффициента трансформации и полярности трансформаторов тока.
- ⊗ **максимальная мощность 6000 ВА**
Выходная мощность прибора при работе с дополнительными блоками PET-3000 и PET-BAX-2000.
- ⊗ **выходное напряжение 500 В**
Проверка всех типов реле напряжения. Работа в сетях 0,4 кВ, снятие вольт-амперных характеристик измерительных трансформаторов тока с напряжением насыщения до 500 В.

- ⊗ **дополнительные возможности**
Расширение функциональных возможностей PETOM-21 за счет применения:
 - нагрузочного трансформатора PET-3000,
 - токового преобразователя PET-ДТ,
 - трансформаторного блока PET-BAX-2000,
 - прибора для проверки изоляции PETOM-6000,
 - вольтамперфазометров PETOMETP-M3 или PETOMETP-M2,
 - комплекта PET-МИКРО (подробнее на стр. 22).
- ⊗ **удобный для работы на ОРУ**
PETOM-21 (28 кг) без труда транспортируется к месту испытаний благодаря встроенным в корпус роликам и выдвижной ручке. Прибор идеально подходит для работы на ОРУ, так как пластиковый корпус ударопрочен и герметичен.

ВОЗМОЖНОСТИ PETOM-25/21



⊗ проверка параметров измерительных ТТ

Измерение коэффициента трансформации, фазового сдвига, нагрузки измерительных трансформаторов, проверка полярности, снятие вольт-амперной характеристики с напряжением насыщения до 2000 В при совместной работе с блоком РЕТ-ВАХ-2000.

⊗ проверка выключателей

Блок РЕТ-3000 увеличивает тестовый ток до 3500 А. Различные режимы выдачи тока (непрерывное, импульсное и однократное воздействие) позволяют селективно проверять встроенные защиты в электромагнитных пускателях, автоматических выключателях, контакторах и т.д.

⊗ проверка параметров измерительных ТН

Испытания повышенным напряжением до 2000 В (при совместной работе с блоком РЕТ-ВАХ-2000) электромагнитных и емкостных ТН, измерения коэффициента трансформации, фазового сдвига, нагрузки вторичной обмотки, проверка полярности.

⊗ проверка направленных защит

Возможность регулировки фазы (угла) между двумя источниками позволяет проверять реле мощности и реле сопротивления.

⊗ проверка УЗО

Проверка устройств защитного отключения с дифференциальным током 10, 30, 100, 300 мА.

⊗ проверка реле частоты

Широкий диапазон изменения частоты от 20 до 1000 Гц позволяет проверять фильтры, высокая точность задания 0,001 Гц обеспечивает проверку реле частоты, а управление скоростью изменения частоты (df/dt) – проверку АЧР, ЧАПВ.

⊗ проверка АПВ

Возможность включения прибора по дискретному входу (К1) и корректная имитация работы выключателя позволяет проверять работу встроенных в терминал систем АПВ.

⊗ питание устройств

Мощный источник оперативного питания (220 Вт) позволяет осуществлять проверку устройств РЗА в автономном режиме при номинальном пониженном и повышенном напряжении (176-264 В).

⊗ электронный регулятор

Благодаря электронному регулятору шаг установки значений выходных параметров составляет 0,1%, что позволяет получить более точные результаты измерений. Дополнительный индикатор дает возможность отслеживать шаг изменения в диапазоне 0-100%.

⊗ проверка временных характеристик

Встроенный секундомер измеряет время срабатывания, возврата, длительность, разновременность, дребезг контактов проверяемых реле и коммутационных аппаратов.

⊗ управление от компьютера

Возможна работа устройств как в автономном режиме, так и под управлением компьютера. Программное обеспечение, входящее в комплект поставки, включает в себя модуль «Ручное управление» для полноценного управления основными органами устройств РЕТОМ-25/21, а также программы автоматической проверки большинства типов реле (РТ, РН, РМ, РЧ) и снятия ВАХ измерительных трансформаторов тока (подробнее на стр. 24).

КАЧЕСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ!

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



PETOM-6000

прибор для проверки электрической прочности изоляции
Расширение диапазона по напряжению до 6000 В, испытания электрической прочности изоляции оборудования повышенным напряжением, измерение сопротивления изоляции, снятие ВАХ ТТ. Прибор работает автономно (подробнее на стр. 44).



PET-BAX-2000

измерительно-трансформаторный блок
Расширение диапазона по напряжению до 2000 В, снятие ВАХ измерительных трансформаторов тока, испытания электрической прочности изоляции переменным напряжением до 2 кВ.



+

+

+



PET-3000 и PET-ДТ

трансформатор нагрузочный и токовый преобразователь
Расширение диапазона выдачи тока до 3500 А, измерения тока до 30000 А, проверка характеристик токовых защит, низковольтных выключателей, измерение коэффициента трансформации и т.д.



PETOMETP-M2 / PETOMETP-M3

цифровые вольтамперфазометры
Работают как самостоятельные приборы, значительно расширяют возможности по измерению параметров (тока, напряжения, фазы, частоты, мощности, сопротивления и т.п.) в однофазной и трехфазной электрических цепях (подробнее на стр. 36-39).



PET-МИКРО

комплект (блок выпрямительный и усилитель дифференциальный)
Проверка автоматических выключателей постоянного тока в диапазоне от 8 до 400 А и измерение переходного сопротивления от 1 мкОм с относительной погрешностью не более 2%.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



ПО предназначено для полноценного управления от компьютера комплексами РЕТОМ-25/21

- ручной режим управления
- автоматизированные проверки
- наглядное отображение измеряемых параметров в одном окне
- удобный интуитивно понятный интерфейс

В комплект поставки входят модули:

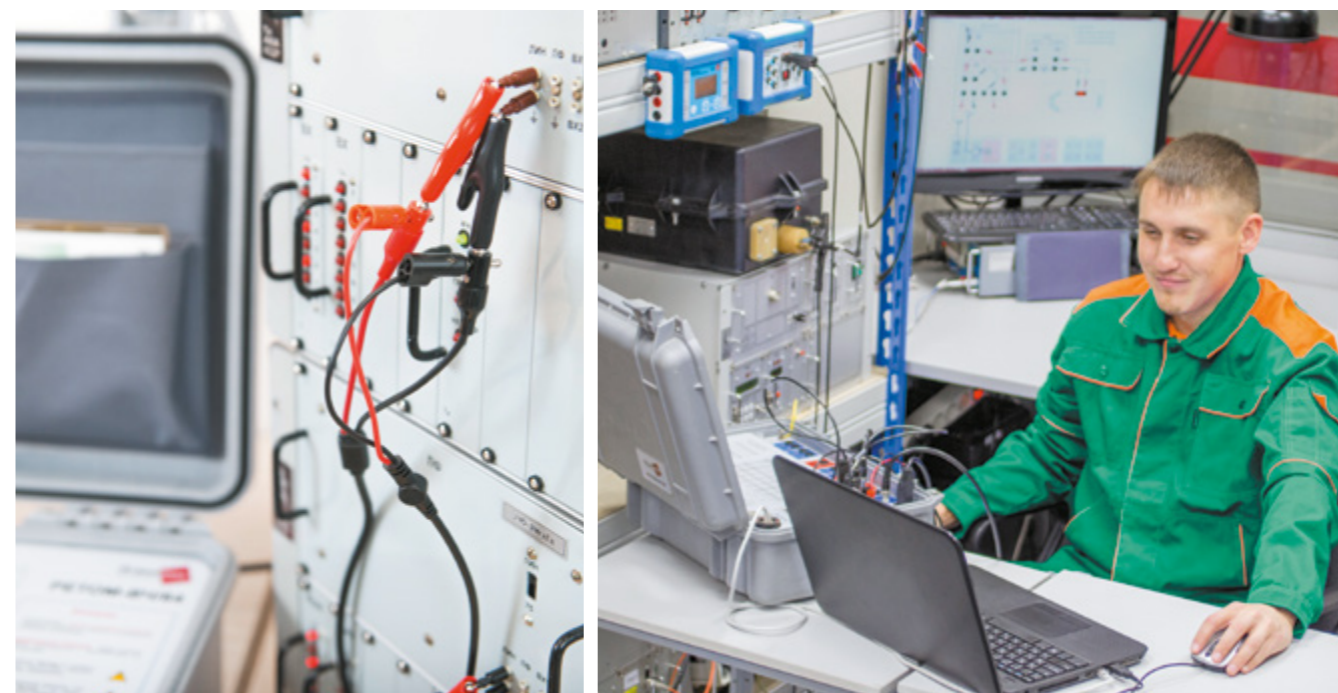
- Ручное управление – дублирует все органы управления приборами РЕТОМ-25/21. В одном окне одновременно отображается значительно больше измеряемых параметров, чем на дисплее приборов, что делает проверки ещё удобнее.
- Проверка реле тока – автоматическая проверка токовых реле и любых токовых защит. Позволяет определять ток срабатывания и возврата, время срабатывания и возврата, коэффициент возврата и время переключения реле, а также снимать время-токовую характеристику для реле с зависимой характеристикой.

- Проверка реле напряжения – автоматическая проверка реле напряжения и других защит по напряжению. Позволяет определять напряжение срабатывания и возврата, время срабатывания и возврата, коэффициент возврата.
- Проверка реле мощности – автоматическая проверка реле мощности. Позволяет определять угол максимальной чувствительности, зону срабатывания, время переориентации, срабатывания и возврата, напряжение срабатывания и возврата реле, ток срабатывания и возврата.
- Проверка реле частоты – автоматическая проверка реле частоты и других защит по частоте. Позволяет определять частоту срабатывания и возврата, время срабатывания и возврата.
- Проверка трансформаторов тока – автоматическое снятие вольт-амперных характеристик и автоматическое размагничивание измерительных трансформаторов тока.

Технические характеристики	РЕТОМ-25	РЕТОМ-21		
ВЫХОД «=U1» Регулируемое напряжение постоянного тока				
диапазон регулирования напряжения, В	176 ... 260	176 ... 264		
номинальная выходная мощность, Вт, не менее	220			
ВЫХОД «~U2» Регулируемое напряжение переменного тока				
пределы регулирования выходного напряжения, В	10; 65; 250			
пределы регулирования силы выходного тока, А	10; 1,5; 0,6			
максимальная выходная мощность, В·А	150			
диапазон воспроизводимых частот, Гц	20 ... 45; 45 ... 55; 55 ... 1000			
дискретность изменения частоты, Гц	0,001			
диапазон изменения угла сдвига фаз сигналов напряжения и тока, °	0 ... 360			
ВЫХОД «~U3» Регулируемые переменный ток или напряжение				
пределы регулирования напряжения, В	250; 50	500; 250; 40		
пределы регулирования силы тока, А	6; 30	8; 16; 100		
максимальная выходная мощность, В·А	1400	1400		
ВЫХОД «=U4» Регулируемое постоянное/выпрямленное напряжение				
род тока	rectified	DC	rectified	DC
диапазоны регулирования напряжения, В	8 ... 250	10 ... 350	8 ... 250	10 ... 350
коммутируемый ток, А	2	0,5	8	1
максимальная выходная мощность, В·А	750		2000	
ВЫХОД «~U5» Регулируемый переменный ток				
предел регулирования силы выходного тока, А	200	700		
максимальная выходная мощность, В·А	1400	4500		
ВЫХОД «~U6» Регулируемое напряжение переменного тока				
диапазон регулирования выходного напряжения, В	5 ... 215	5 ... 240		
максимальная выходная мощность, В·А	5000	6000		
Встроенный цифровой мультиметр				
род тока	DC / AC			
Амперметр				
диапазон измерения силы тока, А	0 ... 500	0 ... 700		
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы тока, А	±(0,005x+0,0005Xк)			
Вольтметр				
диапазон измерения напряжения, В	0 ... 600			
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения, В	±(0,005x+0,0005Xк)			
Частотомер				
диапазон измерений частоты по входу напряжения, Гц	20 ... 1000			
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты в рабочих диапазонах измерения напряжения, Гц	± 0,005			
Фазометр				
диапазон измерения угла сдвига фаз между двумя напряжениями, напряжением и током, двумя токами, °	0 ... 360			
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз, °	± 1,0			
Встроенный цифровой секундомер				
диапазон измерений временных интервалов, с	0 ... 9999			
предел допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мс	± 0,5			
Общие технические данные				
диапазон рабочих температур, °С	- 20 ... + 50			
питание устройства: частота однофазной сети, Гц напряжение сети, В	45 ... 65 187 ... 264			
средний срок службы устройств, лет, не менее	30			
номинальная потребляемая мощность, В·А, не более	3000			
масса устройства, кг, не более	19	28		
габаритные размеры, мм, не более	340 x 430 x 205	540 x 460 x 300		

PETOM-BЧ

автоматизированная
ВЧ лаборатория



Автоматизированная комплексная проверка:

- ВЧ аппаратуры каналов передачи сигналов защит (ДФЗ, ВЧ блокировки)
- фильтров присоединения
- разделительных фильтров
- ВЧ-заградителей
- ВЧ кабеля
- ВЧ аппаратуры противоаварийной автоматики

☉ РЕТОМ-ВЧ/64 – базовое устройство комплекса

РЕТОМ-ВЧ/64 работает под управлением компьютера и генерирует тестовые сигналы ВЧ напряжения, аналогичные поступающим на вход ВЧ защиты и ВЧ автоматики. Все измерительные, генераторные и вспомогательные узлы устройства работают одновременно и независимо друг от друга.

☉ **один комплекс – вместо 20 устройств**
РЕТОМ-ВЧ заменяет функции 20 приборов и вспомогательных блоков, применяемых при проверке ВЧ оборудования РЗА, что даёт возможность пользователям существенно экономить средства (подробнее на стр. 28).

Благодаря небольшому весу и компактности комплекс легко транспортируется к месту проведения работ.

☉ проверка в условиях повышенной плотности частот и присутствия искажающих сигналов

Осциллографирование и измерение сигналов в расширенном динамическом диапазоне, высокоскоростное снятие панорамы сигналов с разрешением до 1 Гц.

☉ встроенный силовой выход

Позволяет снимать характеристики манипуляции ВЧ аппаратуры РЗ (выход 0-120 В переменного напряжения) и определять напряжение включения команд ВЧ аппаратуры ПА (выход 0-250 В постоянного напряжения). Обеспечивает выдачу сигнала в импульсном режиме с целью проверки антидребезга при передаче команд УПАСК.

☉ высокая автоматизация процессов проверки и обработки результатов

Интуитивно понятное ПО «Виртуальная ВЧ лаборатория» позволяет проводить тестирование как в ручном режиме, так и автоматизировать процессы снятия АЧХ, АХ, панорамы сигналов, осциллографирования, проверки ВЧ оборудования обработки и присоединения, аппаратуры РЗ и ПА (подробнее на стр. 30).

☉ гарантированная надежность

Предусмотрена защита широкополосного генератора от подачи внешнего напряжения и КЗ на входе, защита генераторов и измерителей от перегрева, защита измерителей от перегрузки пределов измерения.

☉ помехозащищенная связь

Связь между комплексом и ПК осуществляется по Ethernet, благодаря этому обеспечена высокая помехоустойчивость и высокая скорость передачи данных.

☉ измерение постоянного, переменного тока и тока высокой частоты

Измерение низкочастотного тока до 35 мА, высокочастотного тока до 1 А и постоянного тока до 50 мА.

☉ функциональный широкополосный генератор

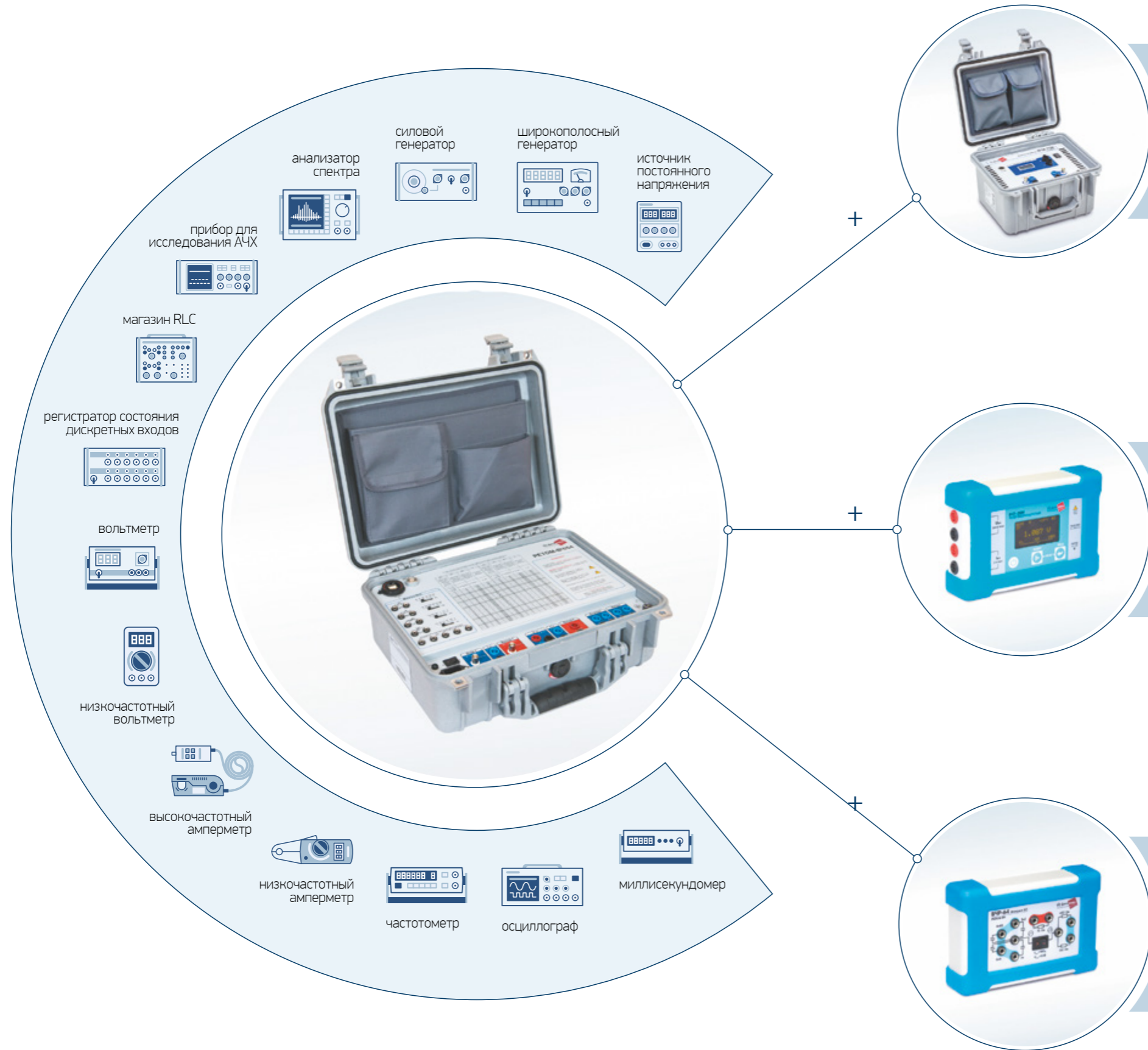
Выдача сигнала в длительном и в импульсном режимах с целью проверки антидребезга при приеме команд УПАСК. Проверка аппаратуры с одночастотным и двухчастотным кодированием команд.

☉ использование дополнительных блоков

Дополнительные блоки ВЧА-75М, ВЧР-64, ВЧТ-25М, входящие в комплект поставки, расширяют функциональные возможности прибора РЕТОМ-ВЧ/64 (подробнее на стр. 28).

PETOM-BЧ – УВЕРЕННОСТЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ!

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



ВЧА-75М

магазин затуханий

Быстрая проверка запаса по перекрываемому затуханию действующего канала, проверка двух полукомплектов ВЧ аппаратуры в условиях лаборатории через искусственную линию.



ВЧТ-25М

высокочастотный тестер

Измерение параметров аппаратуры присоединения в условиях открытых распределительных устройств.



ВЧР-64

магазин RC

Вспомогательный блок, содержащий нагрузочные элементы, применяющиеся при измерении параметров аппаратуры присоединения в условиях открытых распределительных устройств.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



ПО «Виртуальная ВЧ лаборатория» предназначено для полноценного управления от компьютера прибором PETOM-BЧ/64

- ручной режим управления
- автоматизированные проверки с автоматической выдачей протокола
- удобный интуитивно понятный интерфейс

🕒 **В комплект поставки входят модули:**

- Ручное управление – одновременное управление всеми приборами, входящими в PETOM-BЧ/64, работающими независимо друг от друга.
- Снятие панорамы сигналов – автоматическое снятие отношения сигнал/помеха в ВЧ тракте в режиме реального времени.
- Снятие АЧХ – автоматическое снятие амплитудно-частотных характеристик и характеристик затухания четырехполюсников.
- Снятие АХ – автоматическое снятие амплитудных характеристик четырехполюсников и проверки приемного тракта аппаратуры.

- Проверка ВЧ заградителя – автоматическая проверка ВЧ заградителя. Возможность снятия частотной характеристики полного сопротивления, его активной и реактивной составляющих.
- Проверка фильтра присоединения – автоматическая проверка ФП. Возможность снятия частотной характеристики затухания и полного сопротивления со стороны кабеля и частотной характеристики полного сопротивления и затухания несогласованности со стороны линии.
- Осциллограф – управление одноканальным осциллографом с полосой пропускания до 25 МГц. Возможность измерения амплитудных и действующих величин, снятия характеристики действующего значения напряжения в зависимости от времени измерения.

🕒 **специальные программы**

По желанию заказчика в комплект поставки могут быть включены автоматизированные программы:

- проверка ВЧ поста ПВЗ-90(М)
- проверка ВЧ поста ПВЗУ-Е
- проверка ВЧ-поста ПВЗЛ
- проверка устройства ПА АНКА-АВПА
- проверка устройства ПА АКА-16/32 «КЕДР»
- проверка устройства ПА УПК-Ц

Технические характеристики PETOM-BЧ/64

ВЫХОД 1. Генератор широкополосный

рабочий диапазон воспроизведения частоты сигнала, Гц	40 ... 1200000
диапазон выдаваемых напряжений, В	0 ... 12
внутреннее сопротивление (Rген), Ом	75; 600
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения частоты, Гц	$\pm(2 \cdot 10^{-6} F_{\text{ген}} + 0,02)$
пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm(0,022 X_{\text{изм}} + 0,003 X_{\text{н}})$

ВЫХОД 2. Генератор силовой

частота выдаваемых сигналов, Гц	50
диапазон выдаваемых напряжений, В	0 ... 120
максимальная выходная мощность, Вт, не менее	5
коэффициент нелинейных искажений, %, не более	2

ВХОД Унч. Вольтметр низкочастотный

номинальный диапазон частоты сигнала, Гц	0 ... 4000
диапазон измерений напряжения переменного и постоянного тона, В	0 ... 300
пределы гарантируемой погрешности измерения, В	$\pm(0,022x + 0,003X_{\text{н}})$

ВХОД Инч. Амперметр низкочастотный

диапазон измерений силы переменного тока, мА	0 ... 30
диапазон измерений силы постоянного тока, мА	0 ... 50
пределы гарантируемой погрешности измерения, мА	$\pm(0,022x + 0,003X_{\text{н}})$

ВХОД Ivч. Амперметр высокочастотный

номинальный диапазон частоты сигнала, Гц	24000 ... 1000000
диапазон измерений силы переменного тока, А	0 ... 1

ВХОД 1. Измеритель широкополосный, измеритель селективный, одноканальный осциллограф

нормальная область частот измеряемых сигналов, Гц	40 ... 1200000
диапазон измерений напряжения переменного тока, В	0 ... 100
пределы гарантируемой погрешности измерения, А	$\pm(0,022x + 0,003X_{\text{н}})$

Магазин RLC. Набор резисторов, индуктивностей и емкостей

магазин R1: номинальные значения сопротивления R1 мощностью 1 Вт с погрешностью $\pm 1\%$, Ом	10; 15; 20; 50; 100; 150
магазин R2: номинальные значения сопротивления R2 мощностью 30 Вт с погрешностью $\pm 1\%$, Ом	75; 240; 280; 310; 330; 450
магазин C1: номинальные значения емкости эквивалентов конденсатора связи рабочим напряжением 100 В с погрешностью $\pm 2\%$, нФ	2,2; 3,2; 4,4; 4,65; 6,4; 7
магазин L1: номинальные значения индуктивности с погрешностью $\pm 5\%$, мГн	0,25; 0,5; 0,6; 1,0; 1,2; 2,0

Дифференциальный трансформатор Т1

коэффициенты трансформации (W35/W12, W34/W12, W45/W12)	2 / 1 / 1
пределы допускаемой основной относительной погрешности асимметричности коэффициентов трансформации W34/W12, W45/W12 (при номинальной нагрузке Rн=150 Ом), %	± 5

Миллисекундомер

диапазон измерения, с	0,001 ... 99
разрешающая способность регистрации изменения состояния контактов (по времени), мс, не более	0,4

Контактные выходы

количество	2
коммутационная способность (не менее 50000 циклов)	$\approx 30 \text{ В} / 3 \text{ А}; \sim 250 \text{ В} / 3 \text{ А}$

Дискретные входы

количество	2
род сигналов	«сухой контакт»; контакт под напряжением постоянного тока до 300 В, лог. сигнал ТТЛ/CMOS

Общие технические данные

диапазон рабочих температур, °С	10 ... 40
питание устройства:	
частота однофазной сети, Гц	45 ... 65
напряжение сети, В	187 ... 242
средний срок службы устройств, лет, не менее	30
требования электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 по классу оборудования	class A
масса устройства, кг, не более	6,3
габаритные размеры, мм, не более	415 x 175 x 335

Комплекс для прогрузки первичным синусоидальным током до 30 кА и постоянным током до 6 кА

PETOM-30кА с РЕТ-6кА

единственный в своем роде



Проверка переменным током до 30 кА и постоянным током до 6 кА:

- автоматических выключателей
- переменного тока с электромагнитными, тепловыми и электронными расцепителями с номинальным током до 6300 А
- автоматических выключателей постоянного тока с номинальным током до 3000 А
- измерительных трансформаторов тока
- устройств РЗА

⊕ большой ток

Максимальный выходной первичный синусоидальный ток – 30000 А, постоянный ток – 6000 А (при использовании дополнительного блока РЕТ-6кА), максимальная выходная мощность – 55000 ВА (8000 ВА по постоянному току).

⊕ точность проведения измерений

Возможность установки шага регулирования выходного тока, равного 1,5 % от предельного значения, обеспечивает максимальную точность измерения.

Измерение выдаваемого первичного тока от 300 А до 30 кА выполняется с точностью 5%.

⊕ удобное управление

Наличие энкодера существенно облегчает управление комплексом. Пользователю предоставлены два предустановленных режима: проверка выключателей и проверка трансформаторов тока.

⊕ особенности подачи тока

Выдача тока в момент перехода тока через ноль обеспечивает корректную проверку выключателей с электромагнитными расцепителями, реагирующими на действующее значение тока, электронными и микропроцессорными расцепителями, которые реагируют на скорость нарастания и форму первичного тока.

⊕ режим «Предпитание»

Enables creating optimal conditions for measuring of circuit-breaker operation time by preliminary supply of current close to the rated one.

⊕ два способа измерения времени срабатывания

Комплекс позволяет производить измерения временных параметров автоматических выключателей либо по факту пропадания тока в цепи, либо по контакту свободного полюса выключателя.

⊕ мгновенная проверка коэффициента трансформации ТТ

Одновременное отображение на дисплее регулировочного блока первичного, вторичного тока и коэффициента трансформации, который вычисляется автоматически, создает дополнительное удобство при проверке ТТ.

⊕ проверка полярности

Возможность измерения угла сдвига фаз между первичным и вторичным током, благодаря чему можно легко определить полярность ТТ.

⊕ измерение нагрузки ТТ

Встроенные измерители вторичного тока и напряжения позволяют измерить нагрузку, подключенную к вторичной обмотке ТТ.

⊕ комплектация на выбор

PETOM-30кА поставляется в двух комплектациях:

- РЕТОМ-30кА-11 с одним трансформаторным блоком (выдача первичного тока до 15 кА),
- РЕТОМ-30кА-12 с двумя трансформаторными блоками (выдача первичного тока до 30 кА).

Также в состав комплекса входят регулировочный блок, стойка СПП-30кА, пульт ДУ, комплект аксессуаров. По желанию заказчика в комплект поставки может быть включен выпрямительный блок РЕТ-6кА (подробнее на стр. 34).

Большой ток — БОЛЬШИЕ ВОЗМОЖНОСТИ!

СОСТАВ КОМПЛЕКСА



Регулировочный блок

Измерение и регулировка величины тока, задание и измерение длительности выдачи тока, измерение напряжения на нагрузке, вторичного тока и фазового угла. Выходная мощность блока – 55000 ВА.



Трансформаторный блок

По желанию заказчика PETOM-30кА комплектуется одним или двумя трансформаторными блоками, которые могут работать по отдельности или совместно, выдавая синусоидальный ток до 15000 А каждый. Четыре отпайки позволяют собирать схемы с параллельным и последовательным соединением обмоток, тем самым регулируя максимальный выходной ток и напряжение холостого хода.



Передвижная разборная стойка

Предназначена для размещения регулировочного и трансформаторных блоков и транспортировки всего комплекса к месту проведения испытаний.



Выпрямительный блок PET-6кА

Выдача постоянного тока до 6000 А при мощности 8000 ВА. В блок встроен мощный сглаживающий фильтр, снижающий уровень пульсаций при максимальном токе до 3%. Подключается к двум трансформаторным блокам.



Комплект аксессуаров

В комплект поставки входит широкий перечень аксессуаров, необходимых для качественного проведения испытаний: силовые кабели, кабели общего назначения, кабели заземления, переходники, струбины, зажимы типа «крокодил», концеватели и т.д.

Технические характеристики

Выходной ток

род тока	переменный		постоянный (с блоком PET-6кА)	
	длительность выдачи			
длительность выдачи	30 мин	0,5 с	5 мин	1 с
максимальный выходной ток при различных схемах подключения, А	3800	30000	750	6000
выходная мощность, В·А	14200	55000	6000	8000
выходное напряжение холостого хода, В	4		≥10	

Измерители тока

вид измерителя	первичный		вторичный
	диапазон измерений тока, А		
диапазон измерений тока, А	300 ... 3000	3000 ... 30000	0,2 ... 20
типичная относительная погрешность измерения переменного тока, не более, %	5		1

Вольтметр

род тока	переменный/постоянный
пределы измерений напряжения, В	0 ... 500
типичная относительная погрешность измерения, не более, %	1
входное сопротивление, кОм, не менее	500

Секундомер

диапазон измерений, с	0 ... 9999
абсолютная погрешность измерения, не более, мс	1
тип дискретных входов	«сухой контакт»; контакт с потенциалом +400 В

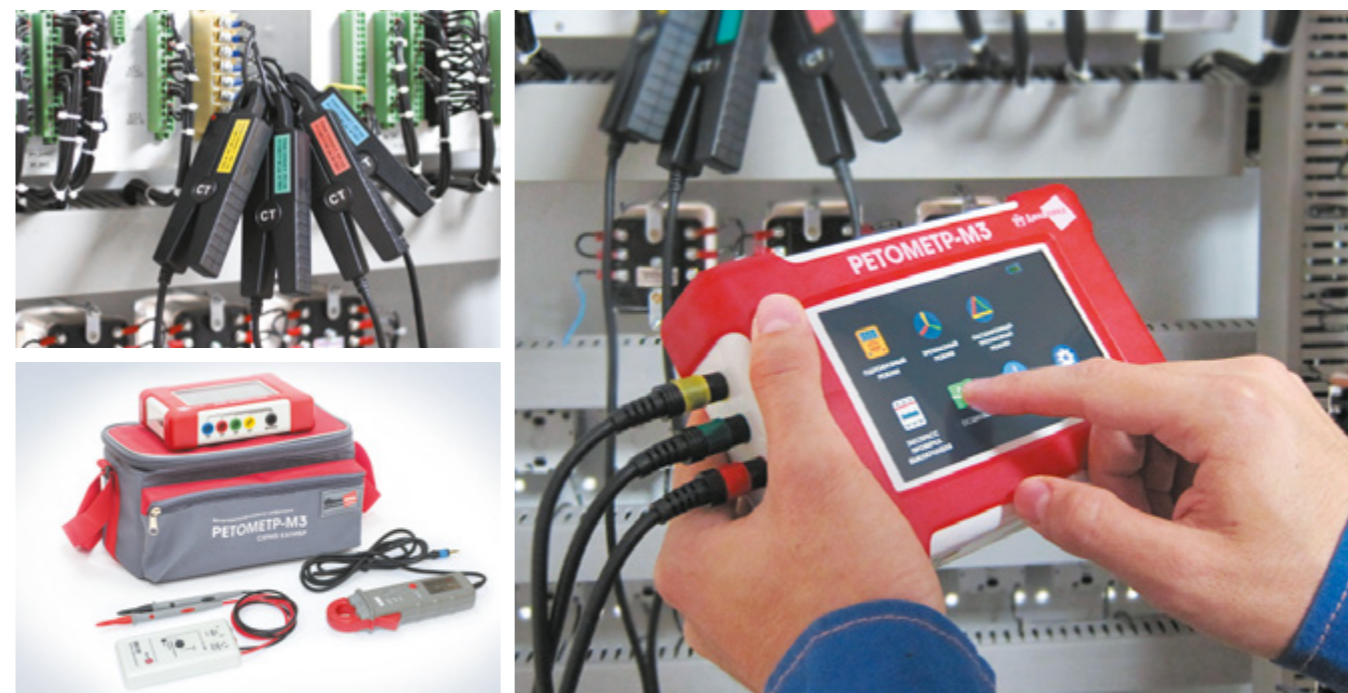
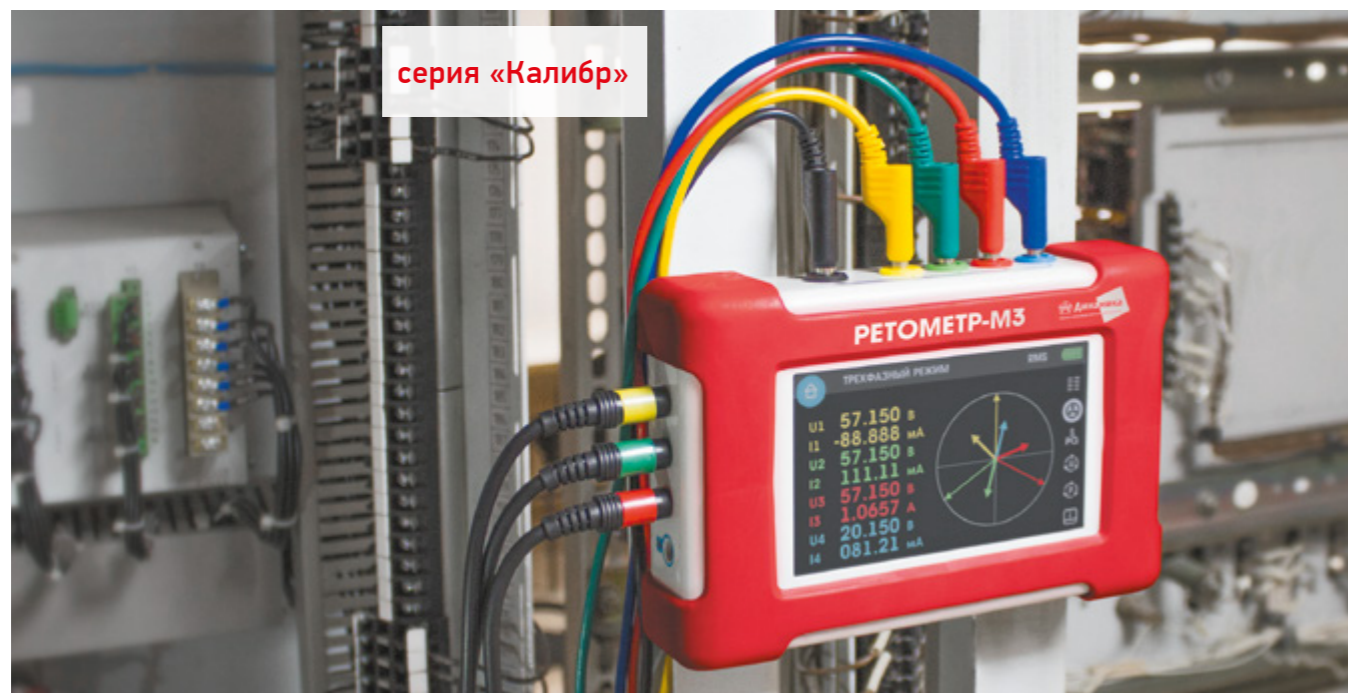
Измеритель угла фазового сдвига

диапазон измерений, °	-180 ... +180
типичная абсолютная погрешность измерения, не более, %	1

Общие технические данные

диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +50
питание устройства:	
частота однофазной сети, Гц	45 ... 65
напряжение сети, В	380±38, (220±20)
потребляемый ток, не более, А	340
масса устройства, кг, не более:	
блок регулировочный	30
блок трансформаторный	45
блок выпрямительный (PET-6кА)	82
стойка приборная передвижная	30
комплект силовых кабелей	30
габариты, мм, не более:	
блок регулировочный	540 x 385 x 240
блок трансформаторный	540 x 385 x 240
блок выпрямительный (PET-6кА)	615 x 535 x 285
комплекс в рабочем положении	1020 x 870 x 540

Новинка РЕТОМЕТР-М3



4 измерителя тока

Обеспечивают проведение измерений тока не только в 3-х фазах, но и в нулевом проводе. Малогабаритные токовые клещи (тип 1) из комплекта поставки позволяют измерять переменный ток в современных панелях до 40 А, а специальные клещи (тип 2) с большим диаметром охвата (до 22 мм) – постоянный ток до 300 А.

построение трехфазной векторной диаграммы

Построение векторной диаграммы по 4-м фазам с возможностью автоматического масштабирования.

анализ качества электроэнергии и гармоник

Измерение показателей качества электроэнергии по классу А ГОСТ 30804.4.30-2013 и оценка гармонического состава входных сигналов (до 50-й гармоники) в табличном и графическом виде.

осциллографирование сигналов

8-ми канальный осциллограф дает возможность оценить форму тока и напряжения.

4 измерителя напряжения

Позволяют проводить измерения не только 3-х фаз и 3U₀, но и двух линейных напряжений. Возможность объединения каналов напряжения позволяет увеличить предел измерения до 1200 В для работы в цепях 660 В и выше.

измерение всех параметров трехфазной и однофазной системы

Измерение прямой, обратной и нулевой составляющих трехфазного тока и напряжения, их полной, активной и реактивной мощности, коэффициентов несимметрии, К.П.Д. (cosφ), потерь (tgφ), а также полного, активного и реактивного сопротивления контролируемой однофазной цепи.

высокая точность и чувствительность

Класс точности – 0,1. Расчет всех параметров осуществляется с момента реального измерения тока и напряжения (от 1 мА и 1 мВ).

прозвонка, проверка полярности ТТ, ТН

Для определения целостности цепей, а также полярности измерительных ТТ и ТН предназначен дополнительный блок РЕТ-ПТ.

удобство эксплуатации

Удобное сенсорное управление. Возможность фиксации на любой металлической поверхности или на клапане сумки.

Технические характеристики

Измерение напряжения

количество измерительных каналов	4
входное сопротивление, МОм, не менее	2
диапазон измерений напряжения переменного и постоянного тока, В	0 ... 600
относительная погрешность измерений напряжения переменного и постоянного тока, %	0,1

Измерение силы тока

количество измерительных каналов	4
диапазон измерений силы переменного тока (клещи Типа 1), А	0 ... 40
диапазоны измерений силы постоянного тока (клещи Типа 2), А	1 ... 300
относительная погрешность измерений силы переменного тока, %	±0,5

Измерение частоты

диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	48 ... 52
абсолютная погрешность измерений частоты, Гц	±0,002

Измерение угла сдвига фаз

диапазон измерений угла сдвига фаз между напряжением и током, током и током, напряжением и током, °	-180 ... 180
абсолютная погрешность измерений угла сдвига фаз между U и U, °	0,06 ... 750
абсолютная погрешность измерений угла сдвига фаз между U и I, °	0,04 ... 40
абсолютная погрешность измерений угла сдвига фаз между I и I, °	±0,5

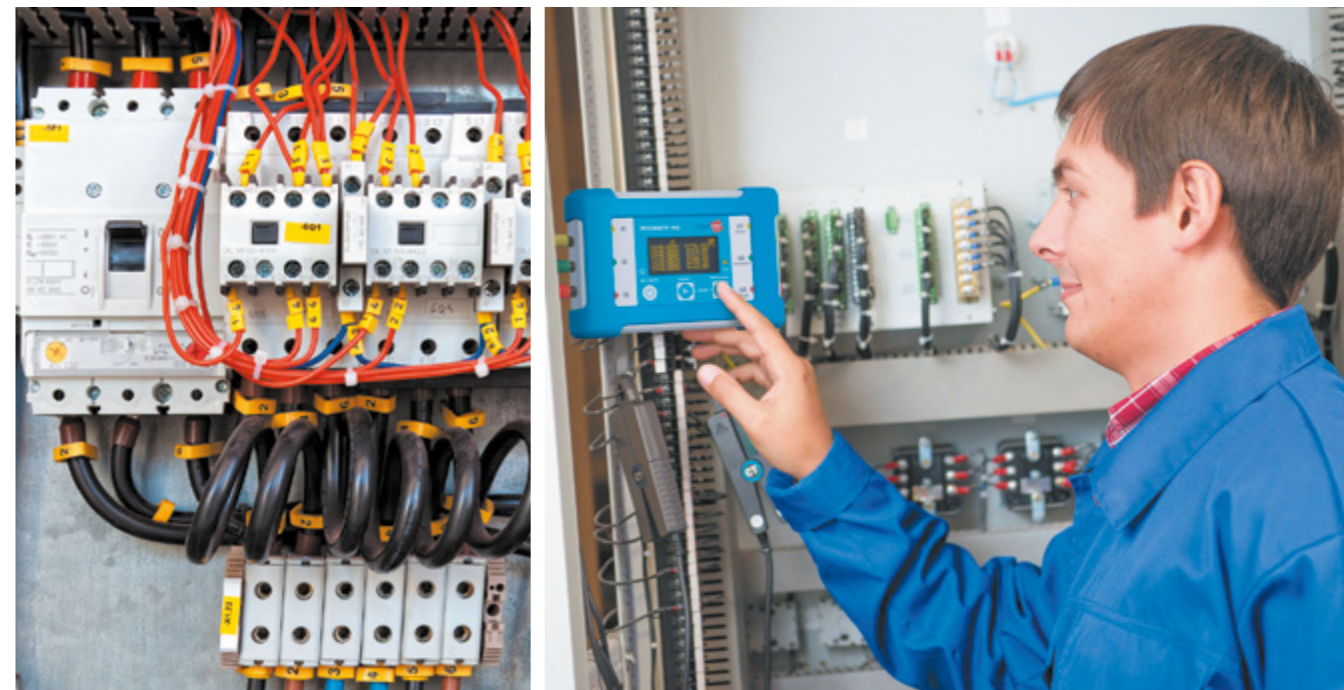
Общие технические данные

диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +40
питание прибора	встроенный Li-ion аккумулятор 4500 мАч (3,7 В)
масса комплекта, кг, не более	3
габаритные размеры, мм, не более	125 x 185 x 50
габаритные размеры (в сумке), мм, не более	270 x 173 x 130

РЕТОМЕТР-М3 – БОЛЬШЕ ЧЕМ ВАФ!

PETOMETP-M2

качественное измерение параметров цепи



измерение всех параметров трехфазной системы

Измерение тока, напряжения, угла каждой фазы, расчет полной, активной и реактивной мощности, cosφ, а также суммарной активной мощности и общего трехфазного коэффициента мощности.

анализ трехфазной системы

При трехфазном подключении автоматически рассчитываются все значения симметричных составляющих: прямая, обратная и нулевая последовательности, их полная, активная и реактивная мощность, коэффициенты несимметрии (K2, K0). По измеренным значениям легко определяется чередование фаз.

широкий диапазон измерений

Максимальное значение измеряемого напряжения – 750 В, максимальное значение измеряемого переменного тока – 40 А (при использовании токовых клещей из комплекта поставки) и 30000 А (при использовании токового преобразователя РЕТ-ДТ). Минимальный измеряемый ток – 1 мА в индикаторном режиме.

сравнение двух сигналов

Сравнение сигналов напряжения или тока, вычисление угла между ними и коэффициента трансформации.

измерение всех параметров однофазной системы

Измерение тока, напряжения, угла с вычислением полной, активной и реактивной мощности, К.П.Д. (cosφ), потерь (tgφ), а также полного, активного и реактивного сопротивления.

анализ качества электроэнергии

Полный комплекс измерений в однофазных и трехфазных цепях как среднеквадратичным методом (RMS), так и с применением фильтров на 50, 150, 250, 350, 450 Гц, позволяет легко оценить уровень вносимых искажений без применения дорогостоящих устройств анализа сети.

режим «Прозвонка»

Предназначен для безопасной проверки целостности соединений в цепи.

режим «Полярность ТТ и ТН»

Предназначен для определения полярности трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

удобство эксплуатации

Встроенный аккумулятор (Li-ion-pol) обеспечивает быстрый заряд и длительную работу прибора. Прибор легко фиксируется на любой металлической поверхности или на клапане сумки из комплекта поставки.

Технические характеристики

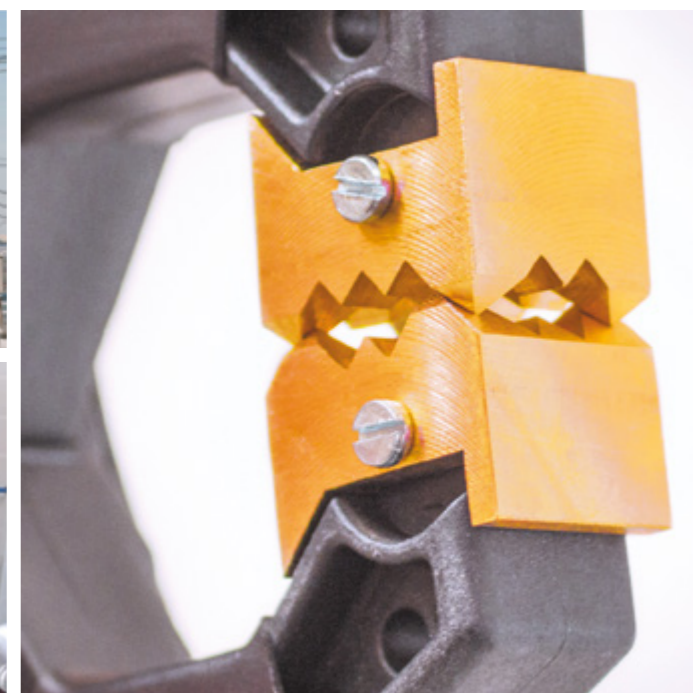
Измерение напряжения	
количество измерительных каналов	3
входное сопротивление, МОм, не менее	1
диапазоны измерений напряжения, В	0,010 ... 750,0
типичная погрешность измерения, %	0,5
Измерение силы тока	
количество измерительных каналов	3
род тока	переменный
диапазоны измерений силы тока, А	0,04 ... 40
типичная погрешность измерения, %	1,5
Измерение частоты	
диапазон измерений частоты напряжения, Гц	40 ... 80
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, Гц	±0,01
Измерение угла сдвига фаз	
диапазон измерений угла сдвига фаз между напряжением и током, °	-180 ... 180
диапазон измерений угла сдвига фаз между напряжением и напряжением, током и током, напряжением и током, °	±0,5
Общие технические данные	
диапазон рабочих температур, °С	- 20 ... + 40
питание прибора	встроенный Li-ion аккумулятор 2200 мАч (3,7 В)
масса комплекта, кг, не более	3
габаритные размеры (без чехла), мм, не более	125 x 185 x 50
габаритные размеры (в сумке), мм, не более	310 x 180 x 180

PETOMETP-M2 — БЫСТРО, ТОЧНО, УДОБНО!

PET-MOM.2



серия «Калибр»



PET-MOM.2 – высокоточный микроомметр.

Измерение широкого спектра сопротивлений:

- обмоток силовых трансформаторов любой мощности, измерительных трансформаторов, различных реле, расцепителей, статора и ротора двигателей и генератора
- контактов автоматических выключателей, прерывателей
- контактных соединений проводов, грозо-защитных тросов, соединительных шин
- контактов высоковольтных выключателей
- кабельных сростков, шинных соединений
- сварных и болтовых соединений
- присоединений заземления, ножевых кон-тактных соединений и предохранителей
- участков мощных токоведущих шин, и т.п.

☉ широкий диапазон

Измерение сопротивления от 10 мкОм до 500 Ом при тестовом токе 10 мА, 100 мА, 1 А и 10 А.

☉ легкий и компактный

Прибор весит всего 7 кг и имеет пластиковый ударопрочный корпус.

☉ просто и удобно

Для подключения используется всего один разъем. Управление прибором легко осуществляется с помощью цветного сенсорного дисплея. Можно работать как в ручном, так и в автоматическом режимах. Встроенная память позволяет хранить до 1000 результатов.

☉ полная автоматизация

Автоматическое определение тестового тока элементов индуктивной цепи, измерение активного сопротивления, безопасный разряд обмотки. Оператор по ходу измерений получает всю отчетную и предупреждающую информацию на дисплее.

☉ быстрые измерения

Проверка обмотки трансформатора с РПН, содержащей 10 отпаек, проводится всего за 15 минут.

☉ рекордная в своем классе помехозащищенность

Выполняет высокоточные измерения (класс точности 0,1) в предельно неблагоприятной электромагнитной обстановке (в машинных залах работающих станций или на ОРУ до 750 кВ).

☉ автономная работа прибора

Встроенный аккумулятор (12 В) при полном заряде позволяет производить до 500 измерений. Возможно питание от сети.

Технические характеристики

Измерение сопротивления

диапазон измерения сопротивления, Ом	0,00001 ... 500
типичная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току, %	0,1
диапазон испытательного тока, А	0 ... 10

Общие технические данные

требования по ЭМС по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	class A	
диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +50	
относительная влажность воздуха, %, не более	95	
питание прибора, В	от вст. аккумулятора: 12	от сети: 187 ... 264
количество измерений от полностью заряженного аккумулятора, шт	500	
длина измерительных кабелей, м, не менее	15	
наличие специальных измерительных клещей	+	
масса, кг, не более	7	
габаритные размеры, мм, не более	280 x 240 x 185	

PET-MOM.2 – ЛЁГКИЙ НА ПОДЪЁМ!

RET-MOM

и «микро», и «мили»



Измерение активного сопротивления обмоток:

- силовых трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов
- машин постоянного тока
- электродвигателей переменного тока
- трансформаторов тока и напряжения
- трансформаторов напряжения
- электромагнитов управления воздушных, элегазовых, масляных выключателей
- обмоток реле и т.д.

Измерение переходного сопротивления электрических соединений:

- контактной системы разъединителей и отделителей
- контактных соединений проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин
- контактов высоковольтных выключателей
- кабельных сростков, шинных соединений
- сварных и болтовых соединений
- присоединений заземления

⊙ режим «Микрометр»

Предназначен для измерения малых значений сопротивления контактов от 10 мкОм до 100 мОм при тестовом токе от 20 до 600 А.

⊙ режим «Миллиметр»

Предназначен для измерения активного сопротивления обмоток силовых трансформаторов класса напряжения до 35 кВ и мощностью до 40 МВА, а также активного сопротивления обмоток различных реле и расцепителей от 10 мОм до 200 Ом при тестовом токе от 12 мА до 12 А.

⊙ полная автоматизация

Установка тестового тока, форсированное намагничивание элементов индуктивной цепи, измерение активного сопротивления, быстрый безопасный разряд обмотки, протоколирование и запоминание результатов – все процессы полностью автоматизированы.

⊙ удобство эксплуатации

В комплект поставки включены перечень измерительных кабелей и аксессуаров, необходимых для проведения работ. Для подключения используется 4-х проводная схема.

⊙ высокая помехозащищенность

Прибор выполняет точные измерения (класс точности 1) в предельно неблагоприятной электромагнитной обстановке.

Технические характеристики

Источник 1. «Миллиметр»

род тестового тока	постоянный
значение генерируемого тока, А	0,012; 0,12; 1,2; 12
диапазон измерения сопротивления, Ом	0,002 ... 200
погрешность измерения сопротивления, %	1
максимальное выходное напряжение в режиме намагничивания (режим «Форсаж»), В	100
максимальная выходная мощность, Вт	60
среднее время проведения измерения, мин	1 ... 2

Источник 1. «Микрометр»

род тестового тока	постоянный
диапазон регулировки выходного тока (в пределах допускаемой мощности при $U_{\text{вых}} = 5 \text{ В}$), А	20 ... 600
диапазон измерения сопротивления, Ом	$10^{-6} \dots 0,1$
погрешность измерения сопротивления, %	1
максимальная выходная мощность, ВА	3000
среднее время проведения измерения, с	10 ... 15

Общие технические данные

максимальная потребляемая мощность, ВА	6000
диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +50
питание устройства: частота однофазной сети, Гц напряжение сети, В	45 ... 65 187 ... 265
масса, кг, не более	25
габаритные размеры, мм, не более	465 x 390 x 225

RET-MOM – МИКРОМЕТР С МАКРОВОЗМОЖНОСТЯМИ!

Прибор для проверки электрической прочности и сопротивления изоляции

PETOM-6000

контроль изоляции и проверка ТТ



Испытание повышенным напряжением изоляции:

- secondary circuits, relay protection and automation panels, separate relays
- porcelain and other kinds of insulation
- cables, power transformers and reactors
- windings of stators, rotors, generator excitation circuits, compensators, electric motors
- various semi-conductor converters, etc.

Ⓞ проверка электрической прочности изоляции

Выдача однофазного напряжения постоянного и переменного тока до 6000 В. Возможность задания длительности выдержки воспроизведения напряжения со звуковой сигнализацией по окончании счета.

Ⓞ измерение сопротивления изоляции

В режиме «Мегаомметр» прибор измеряет сопротивление изоляции в пределах от 100 кОм до 2 ГОм.

Ⓞ проверка измерительных ТТ

Специальный режим «ВАХ» предназначен для снятия вольт-амперных характеристик трансформаторов тока 110-750 кВ напряжением от 30 В до 2 кВ и током от 2 мА до 2 А.

Ⓞ ток утечки

При измерении тока утечки имеется возможность установки порогового значения отключения источника.

Ⓞ автоматический режим

Микропроцессорное управление полностью автоматизирует все измерения, что значительно упрощает процесс испытания.

Ⓞ удобная регистрация результатов

Измеренные значения напряжения, тока, сопротивления и времени пробоя фиксируются на дисплее прибора. Встроенная память позволяет сохранить до 200 результатов измерений.

Ⓞ удобная транспортировка

Пластиковый ударопрочный корпус со встроенными роликами и выдвижной ручкой позволяет легко доставлять прибор к месту проведения испытаний.

Технические характеристики

Режим «МЕГАОММЕТР»

испытательные напряжения постоянного тока, кВ	0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0		
диапазон измерения сопротивления, МОм	0,1 ... 2000		
пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления, %	± 5		
максимальный ток (амплитудное значение), мА	2,5		

Режим «ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ»

источник высокого напряжения (выход)	~ U2	= U3	~ U4
диапазон плавной регулировки выходного напряжения, кВ	0 ... 3	0 ... 6	0 ... 6
максимальный выходной ток, А	0,5	0,02	0,1
максимальная выходная мощность, В·А	1500	120	600
пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	± 2		
измерения напряжения	± 1		
измерения силы тока	± 1		

Режим «СНЯТИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ»

источник высокого напряжения (выход)	~ U1	
диапазон измерений выходного напряжения переменного тока, кВ	0 ... 1,0	0 ... 2,0
максимальный выходной ток, А	2	1
диапазон измерений силы переменного тока, мА	2 ... 2000	
максимальная выходная мощность, В·А	2000	

Общие технические данные

диапазон рабочих температур, °С	-10 ... +40
питание прибора (однофазная сеть):	
частота, Гц	45 ... 65
напряжение сети, В	220 ± 22
максимальная потребляемая мощность, В·А, не более	2200
масса, кг, не более	35
габаритные размеры, мм, не менее	540 x 460 x 300

Высоковольтные испытания с PETOM-6000 – это просто!

СОДЕРЖАНИЕ

Преимущества сотрудничества	4
РЕТОМ-71/61/51. Программно-технические комплексы для проверки РЗА	6
РЕТОМ-61850. Программно-технический комплекс для проверки цифровой подстанции	14
СЕТЕВОЙ АНАЛИЗАТОР. Программное обеспечение для анализа трафика ЦПС	16
РЕТОМ-25/21. Испытательные комплексы для проверки вторичного и первичного оборудования	18
РЕТОМ-ВЧ. Испытательный комплекс для проверки ВЧ аппаратуры	26
РЕТОМ-30кА с РЕТ-6кА. Комплекс для прогрузки первичным синусоидальным током до 30 кА	32
РЕТОМЕТР-М3. Многофункциональный вольтамперфазометр нового поколения	36
РЕТОМЕТР-М2. Цифровой вольтамперфазометр	38
РЕТ-МОМ.2. Микроомметр	40
РЕТ-МОМ. Микроомметр	42
РЕТОМ-6000. Прибор для проверки электрической прочности и сопротивления изоляции	44

Ждём ваших заявок!

428015, г. Чебоксары, ул. Анисимова, 6
тел./факс: (8352) 325200, 325300
www.retom.ru, info@retom.ru