

Измерители параметров высоковольтных выключателей РМЕ-500-TR

Назначение средства измерений

Измерители параметров высоковольтных выключателей РМЕ-500-TR (далее – измерители) предназначены для измерения:

- силы постоянного тока (ток потребления привода выключателей);
- электрического сопротивления (переходное сопротивление контактов выключателей);
- временных интервалов (время включения и отключения выключателей).

Описание средства измерений

Область применения измерителей – проверка электромеханических характеристик высоковольтных выключателей, а также устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики при проведении испытаний и технического обслуживания.

Принцип действия измерителей заключается в формировании испытательных и управляющих сигналов с заданными параметрами и регистрации откликов на них. При этом входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются микропроцессором и результаты измерений индицируются на встроенном ЖК-дисплее.

Приборы оснащены встроенными шаблонами, автоматизирующих процесс тестирования выключателей и снятия их характеристик.

Цикл измерений задается (программируется) оператором через меню и виртуальную клавиатуру, отображаемые на сенсорном ЖК-дисплее размером 113×61 мм. В окне дисплея выводятся установки прибора и результаты измерений в числовом и графическом видах. После выполнения каждого цикла измерений результаты сохраняются в энергонезависимой памяти прибора (до 60 результатов) и распечатываются встроенным в прибор термопринтером.

Основные узлы измерителей: датчики тока и напряжения; микропроцессор; запоминающее устройство; силовые ключи управления; источник тока; схема интерфейсов; блок питания, ЖК-дисплей.

Для связи с персональным компьютером измерители имеют интерфейс RS-232.

Для расширения функциональных возможностей измерители могут соединяться с опциональными устройствами через шину BUS-RME.

В качестве опций измерители могут комплектоваться:

- модулем РМЕ-ТСЕ для измерения характеристик хода, скорости и ускорения контактов выключателей;
- комплектом РМЕ-АТК цифровых датчиков угла положения;
- датчиком РМЕ-LT50А измерения линейных перемещений до 500 мм.

Конструктивно измерители выполнены в ударопрочных корпусах из полипропилена в виде кейса. На откидной крышке размещено краткое руководство по эксплуатации.

На лицевой панели измерителей расположены ЖКИ, измерительные входы, клемма заземления, разъемы питания и интерфейсов связи.

Питание измерителей осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей или от сети питания переменного тока.

Приборы относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Внешний вид измерителей приведен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след. Знак поверки наносится на лицевую панель.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 – Общий вид измерителей PME-500-TR

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного ПО, которое заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство приборов предприятием-изготовителем и недоступно для пользователя. Характеристики встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Внешнее ПО (EuroBreaker Basic) позволяет сохранять, распечатывать и обрабатывать результаты измерений при помощи MS Excel. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей РМЕ-500-TR в режиме измерения силы постоянного тока

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	0 – 50 А	0,01 А	± (0,01·Ип. + 1 е.м.р.) А
		0,1 А	

Примечание: Ип. – верхний предел диапазона измерений, А.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей РМЕ-500-TR в режиме измерения электрического сопротивления

Измеряемая физическая величина	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Электрическое сопротивление	0,0001 Ом	$1 \cdot 10^{-7}$ Ом	± (0,01·Рп. + 1 е.м.р.) Ом
	0,001 Ом	$1 \cdot 10^{-6}$ Ом	
	0,01 Ом	$1 \cdot 10^{-5}$ Ом	
	0,1 Ом	$1 \cdot 10^{-4}$ Ом	
	1 Ом	$1 \cdot 10^{-3}$ Ом	

Примечание: Рп. – предел измерений, Ом;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей РМЕ-500-TR в режиме измерения временных интервалов

Измеряемая физическая величина	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Временной интервал	0,1 с	0,0001 с	± (0,0005·t + 1 е.м.р.) с
	0,2 с		
	0,4 с		
	0,8 с		
	2 с	0,001 с	

Примечание: t – измеренное значение временного интервала, с.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Технические характеристики измерителей РМЕ-500-TR

Характеристика	Значение
Электрическое питание	от 100 до 240 В переменного тока частотой 50/60 Гц или 12 В постоянного тока от встроенной батареи
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	340×300×150
Масса, кг	8
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 55 до 95

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель РМЕ-500-TR	1	
Кабель питания	1	Длина 2,5 м
Кабель для измерения силы тока	1	Длина 5 м (опция – 11 м)
Кабель для измерения временных интервалов (дополнительные входы)	1	Длина 5 м (опция – 11 м)
Кабель для измерения временных интервалов (трехфазная система)	1	Длина 5 м (опция – 11 м)
Кабель для измерения сопротивления контактов (трехфазная система)	1	Длина 5 м (опция – 11 м)
Кабель RS-232	1	
Устройство «Optomos Vox»	1	Для поверки прибора
Сумка для переноски	1	
Предохранитель	1	
Защитные диоды	2	Для защиты катушек привода
Комплект зажимов типа «крокодил»	1	
Рулон бумаги для термопринтера	2	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 42739-16 «Измерители параметров высоковольтных выключателей РМЕ-500-TR. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в январе 2016 г.

Средства поверки: калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09); шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75ШИСВ (Госреестр № 29211-10); катушки электрического сопротивления Р310, Р321 (Госреестр № 1162-58); генератор сигналов специальной формы AFG-73051 (Госреестр № 53065-13); частотомер электронно-счетный 53131А (Госреестр № 26211-03).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров высоковольтных выключателей РМЕ-500-TR

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
- ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://esmc.nt-rt.ru/> || ecs@nt-rt.ru