

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы прогрузки первичным током RAPTOR

Назначение средства измерений

Системы прогрузки первичным током RAPTOR (далее – системы) предназначены для воспроизведения и измерения силы и напряжения переменного тока, угла фазового сдвига.

Описание средства измерений

Область применения систем – проверка автоматических выключателей с электромагнитными, тепловыми и электронными расцепителями, защитных реле, разъединителей, распределительных устройств, а также измерительных и силовых трансформаторов при проведении испытаний и технического обслуживания на местах эксплуатации.

Принцип действия систем в части воспроизведения высоких выходных токов основан на формировании выходных токов из напряжения переменного тока питающей сети с помощью элементов силовой электроники и передачи их индукционным методом в нагрузку.

Принцип действия систем в части измерений напряжения и силы переменного тока основан на преобразовании входного аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП.

В базовом варианте системы состоят из двух модулей: силового модуля RAPTOR MS и модуля управления RAPTOR NH, соединенных между собой кабелем. Для увеличения мощности системы, она может доукомплектовываться вспомогательными модулями RAPTOR SL (от одного до трех штук).

Системы выпускаются в четырех модификациях RAPTOR C-05, RAPTOR C-15, RAPTOR C-25, RAPTOR C-35, отличающихся числом вспомогательных модулей RAPTOR SL.

Основные узлы систем: АЦП, микропроцессор, устройство управления, усилитель мощности, ЖК-дисплей, схема интерфейсов, источник питания.



Конструктивно модули систем выполнены в корпусах из ударопрочного полипропилена.

Модули RAPTOR MS и RAPTOR SL выполнены в передвижных корпусах, снабженных колесами и транспортировочными ручками. В центре корпуса модули имеют индукционное кольцо, через которое пропускается кабель для подключения к тестируемому объекту и окно ИК-порта (IrDA) для связи и синхронизации модулей между собой. На боковых панелях размещены измерительные разъемы, разъемы интерфейса RS-485, клемма заземления.

Модуль RAPTOR NH представляет собой переносной пульт с цветным сенсорным ЖК-дисплеем и поворотной-нажимной кнопкой управления (энкодером), и позволяет оператору управлять системами, сохранять результаты измерений и, при необходимости, подключаться в персональному компьютеру через интерфейс USB для передачи результатов измерений и подготовки отчетов в форматах MS Office. Модуль RAPTOR NH содержит заводской набор автоматических тестов и шаблонов для различного вида тестируемого оборудования. Кроме этого, оператор может редактировать имеющиеся и создавать новые тесты под конкретные задачи. На верхнем торце корпуса модуля размещены разъемы интерфейсов

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

USB и Ethernet. На нижнем торце – разъем интерфейса RS-485. На тыльной панели – магнит для крепления к металлическим поверхностям на месте эксплуатации.

Системы имеют сигнализацию о состоянии, перегрузке, перегреве, активности интерфейсов. Системы оснащаются интерфейсами связи USB, IrDA, RS-485, Ethernet.

Для предотвращения несанкционированного доступа винты крепления корпуса систем пломбируются специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

Питание систем – от сети переменного тока. Питание модуля RAPTOR НН – от модуля RAPTOR MS или от внешнего адаптера постоянного тока напряжением 5 В.



Системы RAPTOR-05



Системы RAPTOR-15



Системы RAPTOR-25



Системы RAPTOR-35

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО (RAPTORSync) применяется для связи с компьютером через интерфейс USB. Оно представляет собой программу, позволяющую сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера, экспортировать отчеты в форматы MS Office. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.0.5070	–	–
Внешнее	RAPTORSync	Не ниже 1.0.0.0	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Конфигурация систем RAPTOR

Система	Число модулей RAPTOR НН	Число модулей RAPTOR MS	Число модулей RAPTOR SL	Выходной ток/мощность в непрерывном режиме	Выходной ток/мощность в течение 3 мин	Выходной ток/мощность в течение 3 с
RAPTOR C-05	1	1	нет	3,8 кА/3,8 кВ·А	7,5 кА/3 кВ·А	9,5 кА/2 кВ·А
RAPTOR C-15	1	1	1	3,8 кА/8,2 кВ·А	7,5 кА/11 кВ·А	15 кА/4 кВ·А
RAPTOR C-25	1	1	2	3,8 кА/13,3 кВ·А	7,5 кА/13,5 кВ·А	15 кА/13 кВ·А
RAPTOR C-35	1	1	3	3,8 кА/18,4 кВ·А	7,5 кА/28 кВ·А	15 кА/22 кВ·А

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики систем RAPTOR

Характеристика	Значение
Воспроизведение	
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (канал 1)	См. таблицу 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока, А (канал 1)	$\pm (0,002X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока, А (канал 2)	от 0 до 9 (непрерывно) от 0 до 35 (в течение 3 с)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока, А (канал 2)	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,01X_{\text{к.}})$
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, В (канал 2)	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, В (канал 2)	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,01X_{\text{к.}})$
Измерение	
Диапазон измерений силы переменного тока, А (вход A1in)	от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А (вход A1in)	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В (вход V1in)	от 0 до 0,03 от 0 до 0,3 от 0 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В (вход V1in)	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В (вход V2in)	от 0 до 0,2 от 0 до 2 от 0 до 20 от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В (вход V2in)	$\pm (0,001X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
Диапазон измерений угла фазового сдвига, градусов	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига, градусов	$\pm 0,25$
Напряжение сети питания, В	230 \pm 10 %
Частота сети питания, Гц	50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота) - модуль RAPTOR НН - модуль RAPTOR MS - модуль RAPTOR SL	185×110×35 550×440×230 550×440×230

Характеристика	Значение
Масса, кг	
- модуль RAPTOR HH	0,4
- модуль RAPTOR MS	35
- модуль RAPTOR SL	35
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	От – 10 до + 50
- относительная влажность воздуха, %	до 95 без конденсации

Примечание: частота переменного тока 50 Гц.

Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона измерений.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- к модулю RAPTOR HH: перо для сенсорного дисплея, нейлоновая сумка, кабель для подключения к модулю RAPTOR MS, USB-кабель, Ethernet-кабель, адаптер питания;
- к модулю RAPTOR MS: кабель питания, измерительный кабель, измерительный кабель для вольтметра, набор зажимов типа «крокодил», набор предохранителей, нейлоновая сумка;
- к модулю RAPTOR SL: кабель питания, два предохранителя, нейлоновая сумка;
- к системе в целом: руководство по эксплуатации, методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП 56625-14 «Системы прогрузки первичным током RAPTOR. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 г.

Средства поверки: трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (Госреестр № 27007-04); измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ (Госреестр № 29470-05); амперметр Д5090 (Госреестр № 10195-85); мультиметр цифровой Keithley 2002 (Госреестр № 25787-08); калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09); установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1 Кхх 02 (Госреестр № 39138-08).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам прогрузки первичным током RAPTOR

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
3. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8} - 25$ А в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц.

4. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ – $2 \cdot 10^9$ Гц.
5. Техническая документация фирмы «EuroSMC, S.A.», Испания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

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

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