

SMC

RAPTOR

**Многофункциональный комплекс прогрузки первичным током
с проводным и беспроводным управлением**



Ver.01.2022

The SMC logo, featuring the letters 'SMC' in a stylized, outlined font with a red triangle above the 'M'.



Raptor: многофункциональный комплекс прогрузки первичным током



Raptor MS



Raptor SL



Raptor HV



Raptor WA



TriRaptor

Raptor – инновационная испытательная система, разработанная как современное универсальное решение для первичных испытаний при наладке и обслуживании силовых подстанций с существенным отличием от всех существующих традиционных систем, позволяющая проводить испытания легче, быстрее и точнее.

Начальная конфигурация Raptor состоит из силового модуля Raptor MS и адаптера управления Raptor WA. К начальной конфигурации можно добавить: до трех вспомогательных модулей Raptor SL, каждый из которых добавляет мощности на 5 кВА; высоковольтный модуль Raptor HV, выдающий напряжение до 2 кВ. Три модуля Raptor MS можно объединить в трехфазную систему прогрузки первичным током - TriRaptor.

В сравнении с тяжелым и крупногабаритным оборудованием предыдущих поколений, комплекс Raptor невероятно легок и мал в размерах, объединяя в одном транспортабельном устройстве революционную технологию генерации больших токов, основанную на применении цифровых сигнальных процессоров (DSP-процессоры) и интеллектуальную систему автоматического управления, с весом одного блока менее 35 кг и возможностью выдачи тока до 15000А и напряжения до 2000 В.

Компактность комплекса позволяет расположить Raptor максимально близко к объекту испытаний, уменьшая длину кабеля, а новая технология LOOP-THROUGH позволяет снижать потери мощности за счет сведения промежуточных соединений к физическому минимуму - модули имеют отверстие в середине, через которое проходит кабель подключения к испытываемому объекту, образуя, таким образом, индукционную цепь.

Комплекс Raptor выдает **стабилизированный синусоидальный ток**, обеспечивая автоматическое регулирование заданной амплитуды, поддерживая значение постоянным, независимо от изменения нагрузки.

Адаптер управления Raptor WA позволяет пользователю дистанционно управлять процессом испытаний через подключенный по беспроводной связи ПК или планшет с установленным ПО RaptorController. Трехфазная версия TriRaptor управляется через ручной пульт Raptor HHx3.

В ПО RaptorController входит широкий набор измерительных функций, что расширяет число возможных применений. В заводских настройках уже предусмотрен исчерпывающий набор стандартных шаблонов испытаний, оператору необходимо только выбрать необходимый и запустить тест; тем не менее, оператор может изменить существующие шаблоны для своих конкретных задач или создать и сохранить абсолютно новый шаблон.

Уникальные характеристики Raptor

- ✓ Наименьшие вес и размеры, портативность
- ✓ Стабилизированный выходной ток
- ✓ Выдача высоких токов и высокого напряжения
- ✓ Мгновенное соединение модулей через ИК-порты
- ✓ Новая технология подключения LOOP-THROUGH
- ✓ Модульная структура
- ✓ Управление по беспроводной / проводной связи
- ✓ Сохранение результатов, подготовка отчетов
- ✓ Широкий набор шаблонов испытаний
- ✓ Трехфазная версия
- ✓ Бесплатное обновление ПО и прошивки через интернет





Raptor: преимущества



Стабилизированный выходной ток

Технология цифровой генерации обеспечивает выдачу полностью стабилизированного выходного тока синусоидальной формы волны даже при изменении импеданса

Высокая скорость испытания из-за отсутствия латра и необходимости вручную плавно регулировать выходной ток: оператору нужно всего лишь задать требуемое значение и нажать кнопку для мгновенной выдачи

Размеры и вес

Сверхмалые размеры и вес позволяют одному оператору с лёгкостью переносить комплекс Raptor и перевозить его в легковом автомобиле

Каждый модуль имеет транспортировочные ручку и колеса

Применение комплекса в самых труднодоступных местах и местах с ограниченным пространством

Модульная структура

Конечный пользователь в любой момент может расширить имеющуюся комплектацию и увеличить выходную мощность Raptor путем добавления вспомогательных модулей Raptor SL, добавить высоковольтный модуль Raptor HV или объединить три модуля Raptor MS в трехфазную систему.

Автоматическая связь и синхронизация между модулями MS и SL производится через ИК порт – никаких соединительных кабелей не требуется

Индукционная передача тока – технология LOOP-THROUGH

Каждый модуль Raptor (кроме HV) имеет индукционное отверстие в центре корпуса, через которое проводится кабель подключения к объекту

Передача тока на кабель индукционным методом

N оборотов кабеля через кольцо – увеличивают напряжение в N раз

Уникальная технология сводит количество точек подключения кабелей к физическому минимуму, существенно уменьшая потери мощности, экономя время и упрощая процесс испытания

Измерительные функции

Аппаратные: вольтметр, амперметр, милливольтметр, фазометр, хронометр, бинарный вход (напряжение/сухой контакт).

Расчётные: полная, активная, реактивная мощности, коэффициент мощности,

активное, реактивное сопротивление, импеданс, коэффициент трансформации и пр.

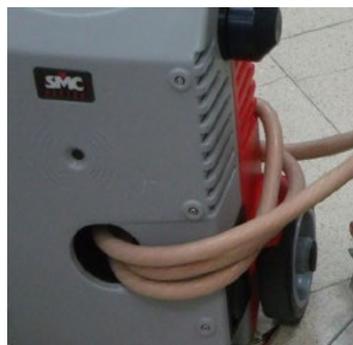
Многофункциональность

Raptor имеет самое широкое применение: от прогрузки первичным током до измерения сопротивления контактов выключателей – заменяя несколько приборов, Raptor экономит временные и материальные затраты

Мощный процессор Raptor рассчитан на многолетнюю эксплуатацию и с выходом новых приложений достаточно будет обновить программное обеспечение системы через интернет

Обновление

Компания SMC постоянно совершенствует Raptor, выпуская новые модули, например, высоковольтный модуль Raptor HV. Все выпущенные и планируемые к выпуску модули совместимы. Программное обеспечение постоянно дополняется, его обновление бесплатно – через интернет. Таким образом, однажды выбрав Raptor, вы всегда будете иметь самое современное и передовое оборудование.





Raptor WA: адаптер управления



Используя последние достижения в области технологий подключения и связи, которые являются надежными и чрезвычайно быстрыми, был разработан адаптер связи и управления Raptor WA.

Адаптер Raptor WA позволяет дистанционно управлять системой Raptor. Управление может осуществляться с помощью компьютера или любого мобильного устройства с использованием операционной системы Windows и установленного приложения RaptorController.

Raptor WA устанавливается на модуле Raptor MS и обеспечивает различные возможности связи, как проводной (Ethernet), так и беспроводной (WiFi). Вся связь между компьютером и Raptor WA осуществляется по протоколу TCP/IP.

Мгновенное соединение, не требующее настройки, устанавливается между ПК/планшетом и Raptor WA, работающим либо в режиме прямого доступа, либо через внешнюю сеть WiFi.

Для подключения к компьютеру может использоваться кабельное соединение RJ-45 или беспроводное Wi-Fi. Новый адаптер полностью совместим с любой существующей системой Raptor и обеспечивает новый режим связи и управления с использованием сетевого протокола TCP/IP.

Использование независимого средства управления, такого как компьютер, позволяет загружать обновления непосредственно из "облака", что обеспечивает управление с любого устройства с ОС Windows, необходимо просто загрузить и установить бесплатное приложение RaptorController.

Raptor WA имеет два разных порта для связи: Wi-Fi и Ethernet. Оба полностью независимы друг от друга.

Существует три режима связи: Прямой доступ Wi-Fi, Сетевой Wi-Fi и проводной Ethernet. Режим Ethernet, в свою очередь, может осуществляться через локальную сеть или путем прямого подключения к ПК.

В ближайшее время будет доступно приложение RaptorController для ОС Android.

Применение Raptor

- ✓ Испытания первичным током
- ✓ Тестирование устройств РЗиА
- ✓ Тестирование высоковольтных выключателей
- ✓ Тестирование трансформаторов ТТ, ТН
- ✓ Проверка силовых трансформаторов
- ✓ Тестирование реклоузеров и секционных разъединителей
- ✓ Проверка распределительных устройств
- ✓ Тепловые испытания
- ✓ Проверка полярности
- ✓ Проверка контуров заземления
- ✓ Измерение шагового напряжения
- ✓ Трехфазные испытания первичным током
- ...и многое другое



RAPTOR MS: шаблоны испытаний



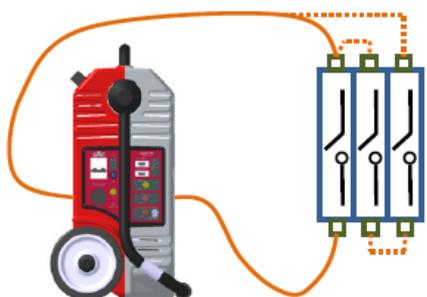
В Raptor входит широкий набор заводских шаблонов испытаний, оператору необходимо только выбрать необходимый и запустить автоматический тест. В любой шаблон можно внести изменения и сохранить его под новым именем, также можно создать и сохранить абсолютно новый шаблон.

Компания SMC периодически дополняет библиотеку новыми шаблонами, новые шаблоны автоматически добавляются при установке последней версии прошивки. Обновление доступно пользователю в любой момент непосредственно из ПО RaptorController.

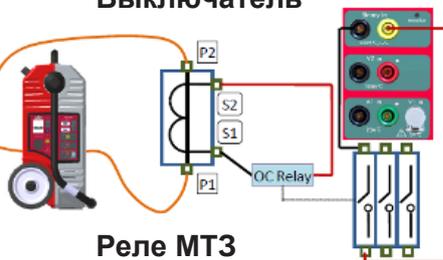
Для удобства работы в каждом шаблоне есть графическая схема подключения.

Доступные шаблоны:

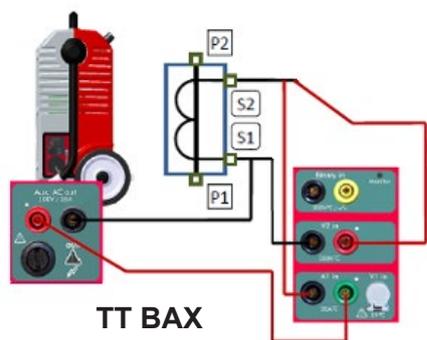
- Circuit Breaker:** тестирование выключателей и автоматов
- Overcurrent Relay:** тестирование реле максимального тока
- Current Transformer:** трансформаторы тока – коэффициент трансформации, погрешность, полярность, сдвиг фазы, нагрузка
- Rogowski CT/Low Power CT:** трансформаторы тока Роговского и низкой мощности – коэффициент трансформации, погрешность, полярность, сдвиг фазы, нагрузка
- CT Burden:** нагрузка ТТ – импеданс, мощность, коэффициент мощности нагрузки
- CT, Voltage method:** ТТ – коэффициент трансформации, погрешность, полярность – рассчитанные при подаче напряжения
- CT Magnetization:** намагничивание ТТ – построение кривой намагничивания, точка перегиба, графическое и числовое представление результатов; автоматическое размагничивание ТТ после теста
- CT magnetization – HV:** построение кривой намагничивания, точка перегиба, с использованием модуля HV, подходит для всех типов ТТ и ТН
- Voltage Withstand - HV:** испытание изоляции на электрическую прочность ТТ, ТН, силовых трансформаторов
- Voltage Transformer:** тестирование ТН – коэффициент трансформации, погрешность, полярность, сдвиг фазы
- VT burden:** нагрузка ТН – импеданс, мощность, коэффициент мощности нагрузки
- PT Ratio:** коэффициент трансформации и погрешность силовых трансформаторов
- Short-circuited PT:** полное сопротивление КЗ, реактивное сопротивление утечки, активное сопротивление, сдвиг фазы силовых трансформаторов
- Polarity Test:** тест полярности в трансформаторах всех типов
- AC Resistance:** измерение переходных сопротивлений
- Ground Grid:** проверка заземления
- Recloser:** автоматическое тестирование временных характеристик отключения / включения реклоузеров
- Train of Pulses:** последовательность импульсов тока или напряжения
- Pulses Ramp:** подача импульсов с нарастающей амплитудой
- Step and Touch:** измерение шагового напряжения
-и другие



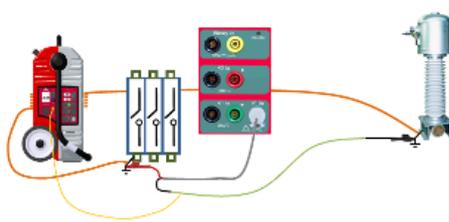
Выключатель



Реле MT3



TT BAX



Заземление



Raptor MS: силовой модуль

Силовой модуль Raptor MS является основой любой конфигурации Raptor. Вместе с адаптером управления Raptor WA он является минимальной комплектацией системы Raptor и применяется в случаях, не требующих сверхвысокие мощности и выходные токи.

Регулируемый канал тока AC: 3,8 кА (3 кВА) длительно или 9,5 кА (2 кВА) в течение 3 сек. До 15 кА при добавлении вспомогательных модулей

Вспомогательный регулируемый канал AC:

- Режим тока: 9 А длительно или 35 А в течение 3 сек.
- До 200 В AC

Вольтметр. Диапазоны: 0,2, 2, 20 или 300 В AC/DC (авто или ручной выбор). Встроенный фазометр.

Амперметр. Диапазоны: 0,2, 2, 20 А AC/DC (авто или ручной выбор). Встроенный фазометр.

Милливольтметр. Диапазоны: 30, 300, 3000 мВ AC/DC (авто или ручной выбор). Встроенный фазометр.

Бинарный вход (напряжение/сухой контакт).

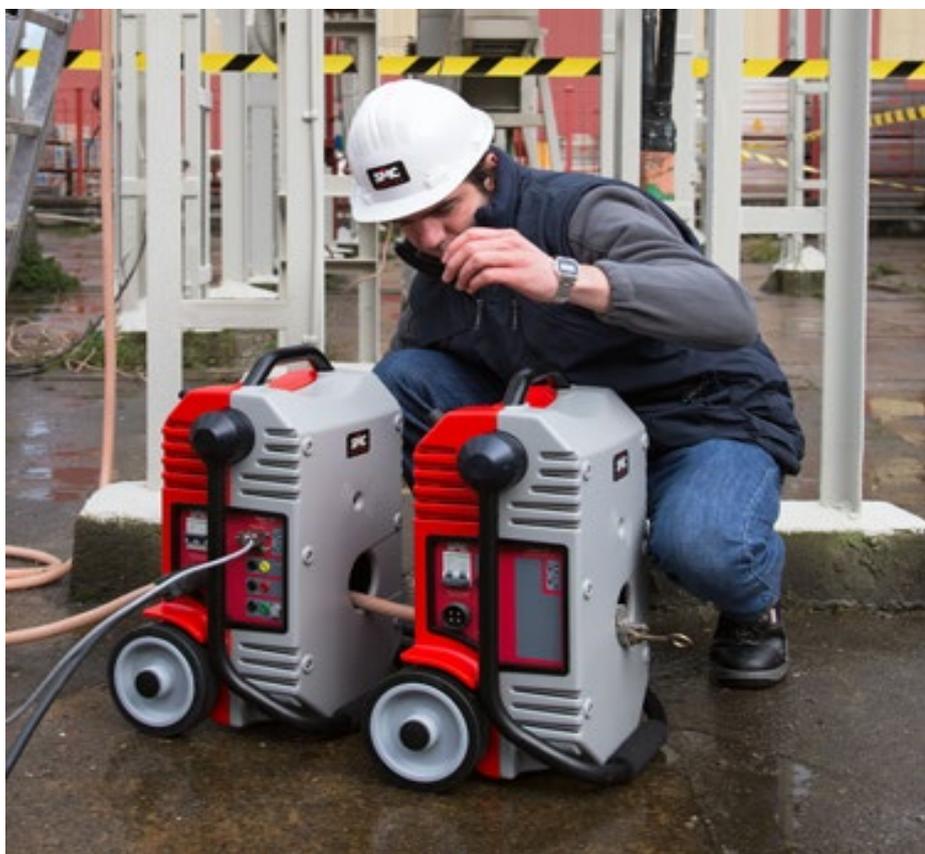
LED индикаторы: перегрузка, перегрев, статус связи, режим работы, питание.

ИК-интерфейс: для беспроводной связи с вспомогательными модулями

Raptor SL: вспомогательный модуль

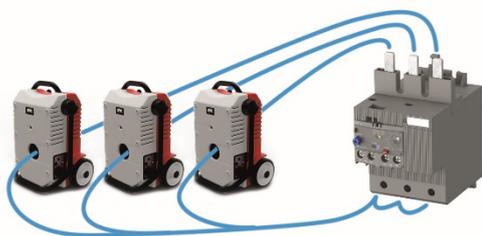
Raptor SL визуально идентичен с силовым модулем, но не имеет модуля управления и вспомогательных входов/выходов на панели. Его единственное предназначение, это выдача дополнительной мощности 5 кВА и большего тока. Можно добавить до трех SL общей мощностью 18 кВА и выходным током до 15000 А.

При добавлении вспомогательных модулей, Raptor MS автоматически распознает их через ИК-порт без участия оператора. Требуется просто расположить модуль SL рядом с MS.





TriRaptor: прогрузка трехфазным первичным током



Три силовых блока Raptor MS могут быть объединены в единую систему TriRaptor для первичных испытаний трехфазным током.

Примеры применения TriRaptor:

Реле защиты двигателя

Современные системы защит обладают огромным количеством настроек и имеют питание от сети, поэтому их сложно протестировать однофазным током. TriRaptor обеспечивает стабилизированный и точный трехфазный канал с выходным током до 9 кА и с углом 120° между фазами, а также может определять время срабатывания реле защиты.

Тестирование высоковольтных выключателей

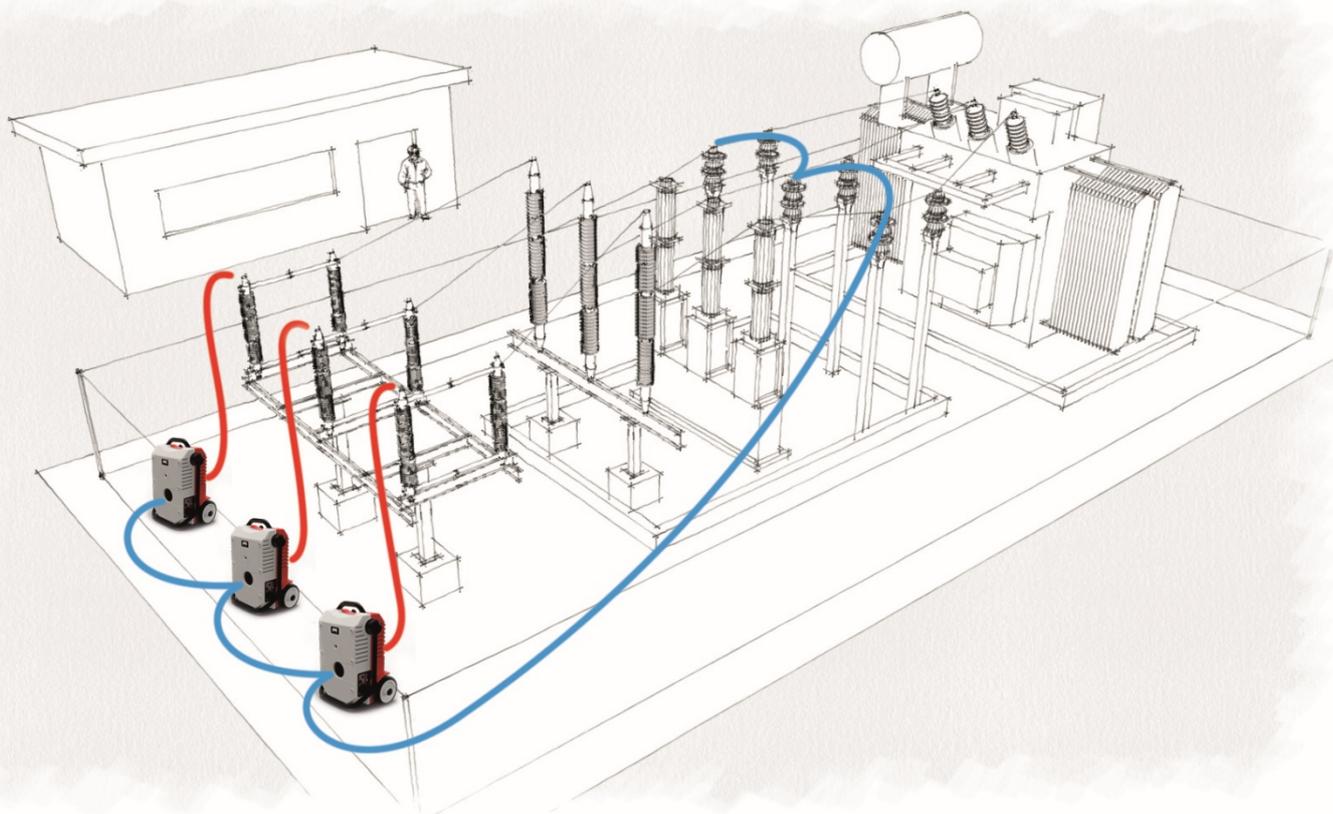
При помощи трехфазного комплекса прогрузки первичным током TriRaptor появилась возможность тестирования высоковольтных выключателей по всем 3-м фазам одновременно. Время срабатывания выключателя автоматически измеряется, даже если нет доступа к тестированию реле защиты.

TriRaptor управляется ручным пультом Raptor HHx3.

Ввод силовых подстанций в эксплуатацию

Подключив трехфазный выходной канал системы TriRaptor к шине подстанции и подав заданный ток, оператор может быстро и безопасно проверить настройку всей системы в целом:

- Целостность цепи
- Коэффициент трансформации и полярность ТТ
- Подключение вторичного оборудования
- Последовательность фаз
- Настройки реле защиты
- Заземление





RAPTOR HV: высоковольтный модуль



Высоковольтный модуль Raptor HV расширяет спектр применения и позволяет использовать Raptor при испытаниях, требующих переменное напряжение до 2 кВ.

Raptor HV работает только вместе с силовым модулем Raptor MS и визуально схож с ним. Подключается к MS через специальный разъем.

Генерируемое Raptor MS напряжение увеличивается модулем HV, и может быть выбрано пользователем в двух диапазонах: 1 кВ или 2 кВ с высокоточным измерением напряжения, тока и фазового угла.

Raptor HV соответствует всем международным стандартам безопасности и имеет встроенный звуковой сигнализатор высокого напряжения и разъемы для подключения сигнальной лампы и внешней кнопки аварийного отключения.

Одной из особенностей является возможность проводить испытания на частотах, отличных от сетевой частоты, что еще более расширяет спектр применения Raptor.

Применение модуля HV делает Raptor уникальной системой, не имеющей аналогов, так как теперь в одной установке можно совместить выдачу высокого тока до 15 кА и высокого напряжения до 2 кВ при высокой мощности, таким образом, инновационная система Raptor заменяет собой сразу несколько установок.

Вес модуля HV составляет 28 кг. и те же габаритные размеры, что и остальные модули Raptor; имеет колеса и складную ручку для удобной транспортировки.



Особенности Raptor HV:

2 диапазона: 0-1000 В AC и 0 – 2000 В AC
Соединение и питание через специальный разъем от RAPTOR MS
Управление через RAPTOR HH
Пакет готовых тестов
Звуковой сигнализатор высокого напряжения
Внешние сигнальная лампа и кнопка аварийного отключения
Портативность, малый вес и размеры

Применение Raptor HV:

- ✓ Высоковольтные испытания ТТ, ТН, силовых трансформаторов
- ✓ Снятие вольтамперных характеристик
- ✓ Построение кривых намагничивания
- ✓ Коэффициент трансформации ТН, силовых трансформаторов
- ✓ Проверка полярности во вторичной обмотке ТН
- ✓ Тестирование датчиков и преобразователей напряжения
- ✓ Измерение шагового напряжения

Raptor PT: тестер полярности



Тестер полярности Raptor PT представляет собой простой ручной инструмент, который поможет быстро проверить полярность в различных точках вторичной цепи в трехфазных установках, анализируя специальный сигнал, который подает Raptor в первичную обмотку любых типов трансформаторов: ТТ, ТН, силовых трансформаторов. Это особенно удобно, когда требуется проверить полярность на удаленных участках в труднодоступных местах.

Тестирование производится нажатием одной кнопки, полярность мгновенно регистрируется с помощью светодиодных индикаторов:

- Зеленый** - полярность
- Желтый** - полярность не обнаружена
- Красный** - обратная полярность
- Оранжевый** - низкий заряд батарей





Техническая спецификация

Raptor MS	
Канал высокого тока	
Ток	Напряжение
Без нагрузки (0% I макс.)	0-1,20 В AC-непрерывно
3,8 кА (25% I макс.)	0-0,81 В AC-непрерывно
7,5 кА (50% I макс.)	0-0,42 В AC-3 мин
9,5 кА (I макс.)	0-0,22 В AC – 3 сек
Частота	20 – 400 Гц
Канал низкого тока	
Ток	0-35 А AC
Напряжение	0 – 200 В AC
Частота	20-400 Гц
Изолированный выход	Да
Защита	Предохранитель
Измерения	
Вторичный ток	Для канала высокого тока
Диапазон	0-1 кА AC, 0-15 кА AC
Разрешение	1 А AC, 10 А AC
Точность	±0.2%
Фазовый угол	±0.25°
Амперметр / милливольтметр	
Диапазон амперметра	0 – 0,2 / 0 - 2 / 0 - 20 А AC
Разрешение амперметра	0,1 мА AC, 1 мА AC, 10 мА AC,
Импеданс амперметра	<10 мΩ
Диапазон вольтметра	0-30 мВ AC, 0-0, 3 В AC, 0-3 В AC
Разрешение вольтметра	0,015 / 0,15 / 1,5 мВ AC
Импеданс вольтметра	>3000 КΩ
Диапазон частоты	20 - 400 Hz
Точность	±0.1%
Фазовый угол	±0.25°
Изолированный вход	Да
Вольтметр	
Диапазон	0 - 0.2 / 0 - 2 / 0 - 20 / 0 - 300 В AC
Разрешение	0,1 мВ AC, 1 мВ AC, 10 мВ AC, 0,15 В AC
Импеданс	>120 КΩ
Диапазон частоты	20 – 400 Гц
Точность	±0.1%
Фазовый угол	±0.25°
Изолированный вход	Да
Бинарный вход	
Тип	Сухой контакт/напряжение
Уровни	1,5 В, 15 В ; U макс. 250 В AC
Разрешение время	1 мс
Изолированный вход	Да
Коммуникация	
2 RS-485	Для подключения RAPTOR HHx3, RAPTOR WA
2 ИК-порт	Для беспроводной связи модулей MS и SL

Общее	
Питание	230 V ±10%, 50/60 Hz
Вес	35 кг.
Размеры	550 x 440 x 230 мм.
Рабочая t	От -10 до + 50 С°
Хранения t	От -25 до + 70 С°
Индукционное отверстие	85 мм.
Транспорт	Колеса, складная ручка

Raptor SL

Канал высокого тока	
Ток	Напряжение
Без нагрузки (0% I макс.)	0, 0,79, 1,59 В AC - непрерывно
3,8 кА (25% I макс.)	0, 0,67, 1,34 В AC - непрерывно
7,5 кА (50% I макс.)	0, 0,55, 1,11 В AC – 3 мин.
15 кА (100% I макс.)	0, 0,30, 0,61 В AC – 3 сек.

Коммуникация

2 ИК-порт	Для беспроводной связи между модулями MS, SL
-----------	--

Общее	
Питание	230 V ±10%, 50/60 Hz
Вес	35 кг.
Индукционное отверстие	85 мм.
Транспорт	Колеса, складная ручка

Трёхфазный пульт Raptor HHx3

Управление (только для TriRaptor)

Экран	Сенсорный, цветной, 7 дюймов
Ручка управления	Вращение + нажатие
LED индикаторы	Связь, питание, неисправность

Коммуникация	
RS-485	Для связи с модулем MS
USB	Для связи с ПК
RJ-45	Для подключения к интернет для обновления ПО
ОС	Windows CE

Общее	
Питание	От модуля MS / адаптер 5 В DC
Вес	1 кг.
Размеры	224 x 164 x 40 мм.
Корпус	Сверх прочный ABS, нескользящая поверхность, магнит-крепление
Сумка	Мягкий нейлон
Кабель подключения	5 м.
Соответствие	Стандарты CE, IEC, ISO-9001





Raptor HV

Канал высокого напряжения

Напряжение АС	Ток АС	Рабочий цикл
0...2 кВ	1 А	Длительно
0...2 кВ	2 А	3 мин.
0...2 кВ	2,5 А	2 мин.
0...1 кВ	2 А	Длительно
0...1 кВ	4 А	3 мин.
0...1 кВ	5 А	2 мин.
Разрешение разомкнутого контура		1 В АС
Диапазон частоты		20-400 Гц

Измерение внутренних параметров

Вторичный ток

Диапазон	0,08 / 0,8 / 8 А АС
Разрешение	0,04 / 0,4 / 4 мА АС
Диапазон частоты	20 – 400 Гц
Точность	0,1%
Фазовый угол точность	± 0,25 °

Вторичное напряжение

Диапазон	1000 / 2000 В АС
Разрешение	1 В АС
Диапазон частоты	20 – 400 Гц
Точность	0,1%
Фазовый угол точность	± 0,25 °

Разъем подключения (кабель 1 м.)

Входная мощность от усилителя	160 В АС @ 16 А - длительно
	160 В АС @ 32 А – 3 мин.
RS-485	Встроен в разъем
Синхронизация фазы	Да
Питание	230 В АС @ 1 А

Общее

Питание	От разъема RAPTOR MS
Вес	28 кг.
Безопасность	Сигнализатор звук., сигнальная лампа, кнопка авар. отключения
Вентиляция	Принудительная
Транспорт	Колеса, складная ручка

Raptor PT

Диапазон измерения	5 мВ АС – 300 В АС
Индикаторы	Зеленый – полярность
	Красный – обратная полярность
	Желтый – не обнаружена
	Оранжевый – низкий заряд
Кнопка тест	Тест менее 2 сек.
Питание	2 батареи 1,5 В DC, тип AAA
Вес	250 гр.
Размеры	140 x 62,7 x 30,5 мм.
Класс защиты	IP-64
Длина щупов	40 мм. (+), 120 мм. (-)

Аксессуары

Ультра-гибкие кабели

Медная оплетка, силиконовое покрытие, сечение 120 мм², длины 3, 6, 9 м.

Ультра-гибкие, позволяют делать несколько витков вокруг системы RAPTOR.

Встроенный в RaptorController калькулятор позволит быстро определить количество кабелей, их длину и количество витков для получения заданного выходного тока.

CBL-3M-RAP	Кабель 120 мм ² , 3 м.
CBL-6M-RAP	Кабель 120 мм ² , 6 м.
CBL-9M-RAP	Кабель 120 мм ² , 9 м.
RAP-ACC 1	Терминал для соединения 4 кабелей
RAP-ACC 2	Терминал для соединения 6 кабелей
RAP-HCC	Пара струбцин для подключения
RAP-PT	Тестер полярности
RAP-LAMP	Внешняя сигнальная лампа высокого напряжения для RAPTOR HV, роторного типа
RAP-STOP	Внешняя кнопка аварийного отключения для RAPTOR HV, с замком и магнитным креплением
RAP-ST	Комплект для определения шагового напряжения для RAPTOR HV: 25 кг. электроды, 50 м. испытательные кабели 20 м. измерительные кабели.
RAP-CASE	Жесткий транспортировочный кейс ABS, с колёсами и выдвигающейся ручкой





Raptor: конфигурации

N ВИТКОВ	Напряжение, В				Максимальный ток	Максимальный ток	Максимальный ток
	C 05	C 15	C 25	C 35	Длительно	3 минуты	3 секунды
1	1,20 – (0,22)	2,79 – 0,26	4,39 – 0,87	5,98 – 1,48	3.800 А при 0,81/2,15/3,50 /4,84 В	7.500 А при 0,42/1,53/2,63/3,73 В	(9.500) 15.000 А при (0,22)/0,26/0,87/1,48В
2	2,40 – (0,33)	5,59 – 0,52	8,78 – 1,73	11,96 – 2,95	1900 А при 1,61/4,30/6,99/9,68 В	3.800 А при 0,83/3,02/5,21/7,40 В	(5.000) 7.500 А при (0,33)/0,52/1,73/2,95 В
3	3,60 – (0,45)	8,38 – 0,77	13,16 – 2,60	17,94 – 4,43	1.267 А при 2,42/6,45/10,49/14,52 В	2.500 А при 1,27/4,58/7,88/11,19 В	(3.800) 5,000 А при (0,45)/0,77/ 2,60/4.43 В
4	4,80 – (0,66)	11,18 – 0,90	17,55 – 3,28	23,93 – 5,66	950 А при 3,23/8,61/13,98/19,36 В	1.900 А при 1,66/6,04/10,42/14,79 В	(2.500) 3.800 А при (0,66)/0,90/3,28/5,66 В
5	6,00 – (1,09)	13,97 – 1,29	21,94 – 4,34	29,91 – 7,38	760 А при 4,04/10,76/17,48/24,20 В	1.500 А при 2,12/7,63/13,14/18,64 В	(1.900) 3.000 А при (1,09)/1,29/4,34/7,38 В



Raptor C05

1 x Raptor WA + 1 x Raptor MS



Raptor C15

1 x Raptor WA + 1 x Raptor MS + 1 x Raptor SL



Raptor C25

1 x Raptor WA + 1 x Raptor MS + 2 x Raptor SL



Raptor C35

1 x Raptor WA + 1 x Raptor MS + 3 x Raptor SL



Raptor CX5 HV

Любая конфигурация + 1 x Raptor HV



TriRaptor

1 x Raptor HHx3 + 3 x Raptor MS

