

MRCT

Тестер трансформаторов тока и реле



- Ведущая в промышленности продолжительность испытаний посредством запатентованных одновременных измерений по нескольким отводам сокращает на 20% время испытания на многоотводных трансформаторах тока (ТТ)
- Увеличенная точность измерения для поддержки испытания измерения класса ТТ
- Самый малогабаритный и самый легкий на рынке прибор для подачи вторичного напряжения на 2 кВ
- Интегрированная система испытаний однофазных реле
- Испытания вторичной цепи универсальной подстанции посредством генераторов на 300 В и 60 А
- Комплексное испытание: размагничивание, точки перегиба, коэффициенты трансформации, кривые намагничивания и многое другое
- Измерение всех коэффициентов трансформации и кривых намагничивания на многоотводных ТТ при подключении одного провода
- Встроенное тестирование сопротивления изоляции

ОПИСАНИЕ

MRCT компании Megger - это легкий, прочный портативный, который используется для выполнения на ТТ размагничивания, испытаний коэффициента трансформации, намагничивания, сопротивления обмоток, полярности, отклонения фазы и сопротивления изоляции. MRCT автоматически вычисляет погрешности коэффициента трансформации, кривые намагничивания и точки перегиба. MRCT обеспечивает управляемые микропроцессором изменяемые напряжение и токовый выход и измерительные средства для автоматических испытаний одно- и многополюсных ТТ, сокращая время испытаний и повышая производительность. MRCT напрямую подключится к многополюсным ТТ и выполнит все испытания – на намагничивания, коэффициента трансформации и полярности, сопротивления обмоток и сопротивления изоляции – по всем вводам посредством нажатия кнопки и без переподключения проводов.



Прибором MRCT можно управлять посредством контроллера интерфейса Smart Touch View (STVI) компании Megger. Контроллер STVI представляет собой полноцветный, ЖК-сенсорный экран с высоким разрешением, который позволяет пользователю осуществлять испытания в ручном и автоматическом режимах быстро и просто при помощи ручного испытательного экрана, а также посредством предустановленных испытательных процедур. Большой цветной дисплей позволяет пользователю легко считывать все релевантные данные в процессе проведения испытания и дает возможность увидеть кривую намагничивания ТТ. Блок также можно сконфигурировать на выпуск без STVI компании Megger и можно управлять на портативном компьютере посредством программного обеспечения PowerDB компании Megger.

ТТ можно испытывать непосредственно на производственном оборудовании, например, установленными в трансформаторах, масляных выключателях или редукторах. Перед проверкой оборудование необходимо полностью изолировать от электрической системы.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Испытание на намагничивание

При единичном нажатии кнопки MRCT выполняет испытание на намагничивание ТТ и вычисляет номинальную точку перегиба. Испытание на намагничивание может выполняться на частоте 50 или 60 Гц до 2000 В, в соответствии с требованиями МЭК.



MRCT вычислит номинальную точку перегиба в соответствии с IEEE C57.13.1, МЭК 60044-1 или МЭК 60044-6 по обоим стандартам, а также по специализированным стандартам для ТТ, таким как PX, TPS, TPX, TPY и TPZ. Во время выполнения испытания на намагничивание MRCT будет вычерчивать кривую намагничивания ТТ на дисплее STVI и автоматически даст пользователю номинальную точку перегиба в соответствии с желаемыми стандартами IEEE или МЭК. ТТ на многих подстанциях включают в себя многополюсную вторичную обмотку, поэтому у MRCT есть возможность вычертить и одновременно отобразить до 10 кривых намагничивания ТТ.

Испытание коэффициента трансформации, полярности

Испытание коэффициента трансформации можно выполнить посредством MRCT. Метод, использующийся в MRCT, заключается в сравнении напряжения, поданного на вторичную обмотку, с результирующим напряжением, производимым на первичной обмотке. Например, если на вторичную обмотку подается 1 В на виток, напряжение, присутствующее на первичной обмотке, будет составлять 1 В. Точнее говоря, если на вторичную обмотку ТТ 600:5 (коэффициент 120:1) подается 120 В, то на первичной обмотке будет присутствовать 1 В.

Испытание сопротивления обмотки

Измеряет сопротивление обмотки ТТ посредством подачи испытательного напряжения, измерения постоянного тока и вычисления сопротивления, скомпенсированного по температуре.

Размагничивание

Обычные условия эксплуатации и типичные измерения сопротивления обмотки могут вызвать намагничивание ТТ. MRCT может автоматически размагнитить испытываемый ТТ. Процедура автоматического размагничивания позволяет убедиться в том, что испытание на намагничивание ТТ дает правильные результаты. Размагничивание перед испытанием рекомендовано в соответствии с ANSI C57.13.1.

Нагрузка вторичной цепи ТТ

MRCT измеряет нагрузку вторичной цепи подключенного ТТ посредством прямой подачи вторичного тока на нагрузку, отключенную от ТТ. MRCT измеряет вторичное напряжение по величине и углу подключенной нагрузки вторичной цепи в ВА и коэффициент мощности.

Испытание сопротивления изоляции

Чтобы убедиться в том, что вторичная проводка ТТ заизолирована правильно, система MRCT включает в себя испытательную систему сопротивления изоляции на 500 В, 1000 В. Данное испытание дает возможность убедиться в том, что вторичная обмотка и вторичная проводка ТТ правильно заизолированы в соответствии с ANSI C57.13.1.

MRCT также автоматически переключит испытательные провода для выполнения всех требующихся испытаний изоляции. Эти испытания включают в себя ВЫС.-НИЗ., ВЫС.-ЗЕМ., НИЗ.-ЗЕМ.

Примечание: Перед выполнением этого испытания отключите все электронные нагрузки.

Хранение и печать данных

Испытательная система MRCT не только позволяет проводить точные и автоматизированные испытания ТТ, но и каталогизировать и сохранять результаты испытаний внутри STVI для дальнейшей выборки посредством ПО. Все каталогизированные результаты испытаний можно загрузить в PowerDB™ Lite компании Megger для создания отчета и вычерчивания кривой насыщенности на компьютере или STVI. У PowerDB Lite также есть возможность управлять MRCT без вмешательства оператора, таким образом, обеспечивая полностью компьютеризованную автоматическую испытательную систему.

Возможность обновления

MRCT включает в себя способность обновления испытательных возможностей. При помощи различных конфигураций и дополнительных принадлежностей систему MRCT можно обновить при развитии новых испытательных нужд.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- **Ведущая в промышленности продолжительность тестирования посредством запатентованных многоотводных измерений** - Система MRCT может обеспечить параллельное измерение напряжения на всех вводах во время намагничивания ТТ, а также испытание коэффициента трансформации и полярности. Это позволяет системе MRCT вычислять точки перегиба и коэффициенты трансформации всех обмоток в одно и то же время, таким образом, устраняя необходимость многократных проверок ТТ. Это существенно сократит время испытаний.



MRCT доступен в двух вариантах, с встроенным дисплеем/удлиненным корпусом

- **Автоматизированные планы испытаний с проверкой намагничивания ТТ, коэффициента трансформации и полярности, сопротивления обмотки и сопротивления изоляции** - Управляемый микропроцессором выход полностью автоматизирует испытания ТТ. MRCT напрямую подключается к многополюсным ТТ и выполнит все испытания – намагничивания, коэффициента трансформации и полярности, сопротивления обмотки и сопротивления изоляции – на всех отводах путем нажатия кнопки без переподключения проводов.
- **Прямое подключение к многополюсным ТТ** - MRCT подключится напрямую ко всем отводам на многополюсных ТТ во избежание переподключения проводов, которое требуется при испытании всех коэффициентов трансформации внутренних обмоток ТТ, кривых намагничивания и точек перегиба. MRCT протестирует все программируемые отводы при нажатии одной кнопки.
- **Полноцветный ЖК-сенсорный экран с высоким разрешением** - Экраны меню и функциональные кнопки сенсорного экрана предназначены для быстрого и простого выбора желаемой функции испытания. Результаты испытаний можно сохранить в приборе для загрузки на карту памяти и переноса или распечатки отчетов об испытаниях.
- **Автоматические испытания на намагничивание ТТ, коэффициента трансформации и полярности, сопротивления обмоток и сопротивления изоляции** - Управляемый микропроцессором выход полностью автоматизирует испытания ТТ. Это автоматическое испытание упрощает проверку ТТ и сокращает ее время. Автоматическое испытание выполняется непосредственно на STVI компании Megger или посредством Power DB Lite.
- **Размагничивание ТТ** - Во время эксплуатации и обычного испытания сопротивления обмотки постоянного тока возможно намагничивание ТТ. MRCT включает в себя функцию автоматического размагничивания ТТ, которая позволяет определить точную точку перегиба и коэффициенты трансформации, таким образом, обеспечивая стабильные, с высокой повторяемостью результаты испытаний и сократить время испытаний.
- **Испытание сопротивления изоляции** - MRCT включает в себя систему испытания сопротивления изоляции на 500/1000 В для проверки вторичной обмотки и вторичной проводки ТТ. Это гарантирует, что вторичная изоляция не разрушилась и будет продолжать функционировать при сильноточных дефектах.
- **Отчет о результатах испытаний** - MRCT предлагает сохранение законченных файлов по испытаниям в удобном универсальном формате, позволяющем загрузку в ПО PowerDB Lite или распечатку результатов испытаний на дополнительном внешнем принтере. Благодаря этому можно просто и полноценно сохранить более 200 результатов испытаний и кривых намагничивания. Все результаты испытаний можно каталогизировать и сохранять в MRCT.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вход от 100 до 132 В или от 200 до 264 В, 50 или 60 Гц, 15 А макс.

Выход

Напряжение Постоянно варьируется в трех диапазонах:
от 0 до 30 В при макс. 5,0 А (15 мин. вкл., 5 мин. выкл.)
от 0 до 300 В при макс. 1,0 А (15 мин. вкл., 5 мин. выкл.)
от 300 до 2000 В при макс. 1,0 А (5 мин. вкл., 5 мин. выкл.)

Ток

Выходной ток Макс. мощность тока/Раб. цикл
30 А 200 ВА (282 пиков) 6,67 В среднекв. (15 мин. вкл., 5 мин. выкл.)
60 А 600 ВА 90 циклов

Измерительная аппаратура
Вольтметры
Выход

Разрешение от 0,0000 до 1,9999/19,999/199,99/1999,9

Диапазоны от 0 до 2/20/200/2000 В

Точность ±0,5% типичного показания
±1,0% макс. типичного показания

Вход
Измерение первичного напряжения

Диапазоны от 0 до 0,35/2,0/20,0/200,0/600,0 В

Разрешение от 0,0001 до 1,9999/19,999/199,9/600 В

Погрешность ±0,02% показания и ±0,02% типичного диапазона
±0,05% показания и ±0,05% макс. диапазона

Измерение вторичного напряжения

Диапазоны от 0 до 2/20,0/200,0/2000,0 В

Разрешение от 0,0000 до 19,999/199,9/1999,9 В

Погрешность от 0 до 999,9 В
±0,02% показания и ±0,02% типичного диапазона
±0,05% показания и ±0,05% макс. диапазона
от 1000 до 2000 В
±0,08% показания и ±0,08% типичного диапазона
±0,2% показания и ±0,2% макс. диапазона

Амперметр
Выход

Диапазоны от 0,0 до 1,0/10,0/60,0 А

Разрешение 0,001/0,01

Вход
Испытание кривой возбуждения

Диапазон от 0,0000 до 0,1/1,0/8,0 А

Погрешность ±0,08% показания ±0,08% типичного диапазона
±0,2% показания ±0,2% макс. диапазона

Измерение фазового угла
3 цифры

Диапазон от 0 до 360 градусов

Разрешение 1 минута

Погрешность типично ±3 минуты
макс. ±6 минут

Коэффициент
Метод инъекции вторичного напряжения

Диапазон	Погрешность
от 0,8 до 2000	типично ±0,02% макс. ±0,05%
от 2000 до 5000	типично ±0,03% макс. ±0,1%
от 5000 до 20000	типично ±0,05% макс. ±0,2%

Испытание сопротивления обмоток

Диапазон измерения 0 - 30 Ом

Погрешность (при 20° C): ±1% (от 0 до 30 Ом)

Испытание сопротивления изоляции

Испытательное напряжение 1000 В пост. тока, 500 В пост. тока

Диапазон измерений 20 ГОм, 10 ГОм

Ток короткого замыкания номинальный 1,5 мА

Испытательный ток на нагрузке 1 мА при мин. прохождении значений
сопротивления изоляции
(как указано в BS7671, HD 384 и МЭК 364)

Погрешность 1000 В ±3% ±2 цифры ±0,2% на ГОм
500 В ±3% ±2 цифры ±0,4% на ГОм

Интерфейсы связи

Ethernet

Окружающая среда

Эксплуатация от -10° до 50° C

Хранение от -30° до 70° C

Корпус Блок помещен в прочный корпус, пригодный для использования на открытых подстанциях.

Стандарты МЭК 61010, CSA 22.2, CE

Размеры 36,0 X 19,4 X 30,5 см (без дисплея)

36,0 X 19,4 X 41,3 см (с дисплеем)

Масса 16,7 кг (без дисплея)

17,0 кг (с дисплеем)

ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ И ДОП. ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

ОПЦИИ ИСПЫТАНИЙ РЕЛЕ

ОПИСАНИЕ

MRCT можно сконфигурировать так, чтобы он мог испытывать электромеханические, твердотельные и микропроцессорные реле максимального тока, включая с контролем напряжения, удерживающим напряжением и направленный сверхток; испытание пониженного напряжения/перенапряжения, однофазный импеданс, однофазное питание, направленное, синхронизирующее, автосинхронизирующее, отрицательное последовательное пониженное напряжение/перенапряжение, равновесие токов, частота, значения в В/Гц, АПВ-реле, тепловое и другие различные реле

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Токовый канал рассчитан на 30 А при постоянных 200 ВА, до 60 А при кратковременных 300 ВА. У нее уникальная плоская кривая мощности от 4 до 30 А, которая обеспечивает постоянный максимальный диапазон напряжений стабилизированного источника тока по отношению к нагрузке. При высоком диапазоне напряжений 50 В у SMRT1 есть возможность тестирования сверхтоковых реле высокого импеданса. Канал напряжения может обеспечить переменный выход 0- 30/150/300 В при 150 ВА выходной мощности и обладает уникальной плоской кривой мощности от 30 до 150 В, обеспечивая постоянную максимальную выходную мощность по отношению к нагрузке. При преобразовании канала напряжения в ток он может выполнять минимальный рабочий режим, спад и измерение времени на дифференциально-токовых реле, включая дифференциальные реле трансформатора с торможением гармониками (которые можно тестировать по одной фазе за один раз).

Технические характеристики

Выходы

Все выходы не зависят от внезапных изменений в линейном напряжении и частоте. Это обеспечивает стабильные выходы, на которые не влияют внезапные изменения в источнике питания. Все выходы являются регулируемыми, поэтому изменения в импедансе нагрузки не влияют на выход.

Выходной ток

Выходная номинальная мощность указана в среднеквадратичных значениях переменного тока и пиковой номинальной мощности.

Мощность выходного тока 1 А 15 ВА 15,0 В среднеквадр. постоянно

Макс. напряжение / рабочий цикл 4 А 200 ВА (пик 282)
50,0 В среднеквадр. постоянно

15 А 200 ВА (пик 282)

13,4 В среднеквадр. постоянно

30 А 200 ВА (пик 282)

6,67 В среднеквадр. постоянно

75 А 300 ВА (пик 424)

5,00 В среднеквадр. 90 циклов

200 Вт постоянного тока

Выход напряжения переменного тока

Номиналы выходов находятся в следующих диапазонах:

Выход В мощность макс.ток

30 В 150 ВА 5 А

150 В 150 ВА 5 А (см. напряжение питания)

300 В 150 ВА 0,5 А

Пост. ток 150 Вт

Рабочий цикл: непрерывно

Измерение

Измеренные выходные величины, такие как переменный ток в амперах, переменный ток в вольтах, постоянный ток в вольтах или постоянный ток в амперах и время могут одновременно отображаться на большом цветном TFT ЖК-дисплее, дополнительно на сенсорном экране STVI. Выходы переменного тока и постоянного тока отображают приблизительный выход напряжения/тока перед моментом включения выходов.

Амплитуда напряжения переменного тока

Погрешность $\pm 0,05\%$ показания + 0,02% типичного диапазона, $\pm 0,15\%$ показания + 0,05% макс. диапазона

Разрешение 0,01

Измерения переменный ток, среднеквадр.

Диапазоны 30, 150, 300 В

Амплитуда переменного тока

Погрешность $\pm 0,05\%$ показания + 0,02% типичного диапазона, $\pm 0,15\%$ показания + 0,05% макс. диапазона

Разрешение 0,001/0,01

Измерения переменный ток, среднеквадр.

Диапазоны 30, 60 А

Амплитуда напряжения постоянного тока

Погрешность 0,1% типичного диапазона, 0,25% макс. диапазона

Разрешение 0,01

Измерения среднеквадр.

Диапазоны 30, 150, 300 В

Амплитуда постоянного тока

Погрешность $\pm 0,05\%$ показания + 0,02% типичного диапазона, $\pm 0,15\%$ показания + 0,05% макс. диапазона

Разрешение 0,001/0,01

Измерения среднеквадр.

Диапазоны 30 А

ОПИСАНИЕ	Артикул
Включенные в поставку стандартные дополнительные принадлежности	
Шнур питания - в зависимости от номера стиля блок поставляется в следующей комплектации	
Двухжильный провод для Северной Америки	620000
Двухжильный провод для континентальной Европы с заглушкой Шуко CEE 7/7	50425
Двухжильный провод с международной цветной кодировкой	15065
Двухжильный провод для Великобритании	90002-989
Кабель Ethernet с перекрестными соединениями для взаимосвязи с ПК, длина 210 см (кол-во 1 шт.)	620094
Руководство по эксплуатации	80989

Таблица дополнительных принадлежностей

Дополнительные принадлежности поставляются при выборе либо стандартных испытательных проводов, испытательных проводов Кельвина и/или возможностью проверки реле. При выборе стандартных испытательных проводов число и тип включенных в комплект проводов и доп. принадлежностей описаны ниже. При желании испытательные провода и дополнительные принадлежности можно заказать отдельно, см. ниже описание и номера артикулов.

ОПИСАНИЕ	Артикул
Дополнительные принадлежности, включенные в стандартный комплект испытательных проводов и описания	Комплектация испытательными проводами
Кейс для переноски дополнительных принадлежностей: предназначен для переноски шнура питания, кабеля Ethernet, дополнительного STVI и испытательных проводов	Кол-во 1 шт. 2003-725
Комплект проводов для первичного испытания: испытательные провода для 5 отводов (X1, X2, X3, X4, X5), 6,096 м)	Кол-во 1 шт. 2003-164
Комплект проводов для вторичного испытания: испытательные провода H1, H2 12,192 м	Кол-во 4 шт. 2004-005
Провод заземления, желто-зеленый, с большим зажимом заземления, 20 футов, (1 шт.)	Кол-во 1 шт. 2003-724
Большой испытательный зажим, красный, раскрытие 40 мм	Кол-во 1 шт. 640266
Большой испытательный зажим, черный, раскрытие 40 мм	Кол-во 1 шт. 640267
Зажим типа "крокодил", черный, 4,1 мм	Кол-во 5 шт. 90004-427
Адаптер с прямым наконечником (малый): малый наконечник подходит к большинству новых релейных малых клеммных колодок. Адаптер с наконечником, КРАСНЫЙ , 4,1 мм, использовать с испытательными проводами до 1000 В/ 20 А, кат. II	Кол-во 5 шт. 684004
Кабельный адаптер/адаптер с плоским наконечником (большой): большой плоский наконечник подходит к старым релейным клеммным колодкам или испытательным лопастям FTP10 или FTP14 компании STATES®, испытательным заглушкам компаний ABB или General Electric с ввинчивающимися клеммами	Кол-во 5 шт. 684003
Вкручиваемое испытательное гнездо с подпружиненными контактами	Кол-во 5 шт. 90004-599
Карта памяти USB	Кол-во 1 шт. 830029
При комплектации испытательными щупами Кельвина поставляется полный набор стандартных испытательных проводов, а также набор щупов Кельвина. При желании испытательные щупы Кельвина можно заказать отдельно, см. ниже описание и артикулы.	
Дополнительные принадлежности, входящие в комплект испытательных щупов Кельвина, и описания	Возможность проверки реле
Комплект щупов Кельвина: испытательные провода, 6,096 м	Кол-во 2 шт. 90004-684

ОПИСАНИЕ	Артикул
При комплектации для испытания реле количество и тип включенных в набор проводов и доп. принадлежностей описаны ниже. При желании испытательные провода и дополнительные принадлежности можно заказать отдельно, см. ниже описание и артикулы.	
Дополнительные принадлежности, входящие в стандартный комплект проводов для испытания реле, и описания	Возможность проверки реле
Обшитая пара испытательных проводов: благодаря этому испытательные провода остаются в парах и не перепутываются. Обшитые испытательные провода, один красный, один черный, длина 200 см, 600 В, 32 А, категория II	Кол-во 4 пары 2001-394
Адаптер с наконечником для кабеля/плоским наконечником (малый): Малый наконечник входит в большинство новых релейных малых клеммных колодок. Адаптер с наконечником, красный , 4,1 мм, использовать с испытательными проводами до 1000 В/ 20 А, кат. II	Кол-во 4 шт. 684004
Адаптер с наконечником, черный , 4,1 мм, использовать с испытательными проводами до 1000 В/ 20 А, кат. II	Кол-во 4 шт. 684005
Соединительный провод: используется для общих возвратов вместе на блоки с плавающими возвратам на землю или параллельно токовым каналам. Соединительный провод, черный, длина 12,5 см, использовать с выходами напряжения/тока, 600 В, 32 А, кат. II	Кол-во 1 шт. 2001-573
Интерфейс Smart Touch View	
MRCT выпускается также с STVI-1, с внешним блоком интерфейса питания по Ethernet (PoE). У электропитания PoE есть два порта Ethernet. Один порт, обозначенный Data & Power Out , дает возможность подсоединения к порту Ethernet STVI, а порт Data In дает возможность подсоединения к порту PC/IN на MRCT.	
Интерфейс Smart Touch View (STVI-1 включает в себя следующее)	STVI-1
Интерфейс Smart Touch View (1 шт.)	STVI-1
Интерфейс PoE (1 шт.) Блок интерфейса PoE поставляется только со шнуром питания NEMA 5-15. Другие шнуры питания являются дополнительными, и их необходимо заказывать отдельно (см. описания и артикулы выше, в разделе "Комплектация шнурами питания")	90001-736
Кабельная сборка STVI Ethernet, длина 210 см (1 шт.)	620094