Включает новую систему комплексной диагностики трансформаторов и подстанционного оборудования TRAX

resistance
Insulating oil
Excitation current
Contact timing
Contact resistance
llulose insulation
Power factor / Tan delta
Frequency response analysis
Insulating
Dielectric frequency response

Megger®

Оборудование для испытаний трансформаторов

Megger

Megger – лидер в области испытания трансформаторов

Первый испытательный прибор для измерений сопротивления изоляции “мегаомметр (Megaohm meter)” был изобретен Сиднеем Эвершедом (Evershed & Vignoles Limited). MEGaohm metER стал брендом “Megger” в 1903 году. После образования компании Megger стал расти и развиваться, превратившись в лидирующего производителя портативных приборов для тестирования подстанционного оборудования. Испытание изоляции и слово ‘Megger’ сейчас являются синонимами в английском языке, в индустрии электрических испытаний и данное достижение постоянно поддерживается непрерывной разработкой продуктов мирового класса.

Плановое управление активами

Трансформаторы сами по себе являются наиболее дорогостоящим активом, составляющим до 60% стоимости всего установленного на подстанциях оборудования. Управляющие компании постоянно стремятся совершенствовать финансовые и технические характеристики трансформаторов, что требует использования современных методов оценки их текущего состояния. Оценка состояния способствует достижению оптимального баланса между затратами на содержание и эксплуатационной производительностью и предоставляет менеджерам компаний экономические и технические обоснования для принятия решений и планирования капитальных ремонтов.

Мегаомметр Sydney Evershed (1895).

Стратегия технического обслуживания и необходимые мероприятия отличаются в зависимости от предприятия, но признанные повсеместно испытания, которые могут использоваться в качестве диагностических методов, перечислены в представленной далее таблице.

Наборы инструментов для полноценных испытаний трансформаторов

Компания Megger предлагает наиболее полный спектр приборов для испытаний трансформаторов, доступных на рынке и осуществляющих все стандартные и передовые методы электрических испытаний, рекомендованных в таких стандартах, как ГОСТ, IEEE, МЭК и CIGRE. Испытательные приборы компании Megger и программное обеспечение удобны в использовании и характеризуются высокой точностью и надежностью, облегчающими реализацию программы электрических испытаний силовых, распределительных и измерительных трансформаторов.

ТИПЫ ИСПЫТАНИЙ		ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ MEGGER										
КОМПОНЕНТ	ИЗМЕРЕНИЕ	TRAX	Delta	IDAX	CDAX	S1/MIT	FRAX	TTR	MTO	OTS	MOM	DLRO
Обмотки	Сопротивление	•							•			
	Коэффициент трансформации / Полярность	•	•		•			•				
	Ток возбуждения	•	•	•				•				
	Опыт короткого замыкания	•										
	Анализ частотной характеристики						•					
	Сопротивление изоляции			•		•						
	Емкость	•	•	•	•							
	Диэлектрические потери (tg δ)	•	•	•	•							
	Частотный отклик диэлектрика			•								
Вводы	Емкость	•	•	•	•							
	Диэлектрические потери (tg δ)	•	•	•	•							
	Частотный отклик диэлектрика			•								
Масло	Диэлектрическая прочность									•		
	Диэлектрические потери (tg δ)	•	•	•								
Бумажная изоляция	Содержание влаги			•								
РПН, Под нагрузкой	Сопротивление	•							•			
	Коэффициент трансформации	•	•					•				
	Частотная характеристика						•					
	Непрерывность токовой цепи	•							•			
	Динамическое сопротивление контактов (DRM)	•										
РПН, Без нагрузки	Сопротивление	•							•			
	Коэффициент трансформации	•	•					•				
Сердечник / Бак	Сопротивление изоляции			•		•						
	Анализ частотной характеристики						•					
	Испытание заземления	•									•	•
Соединения	Контактное сопротивление	•							•		•	•
Номер страницы		4	6	8	7	10	11	13	12	17	18	18

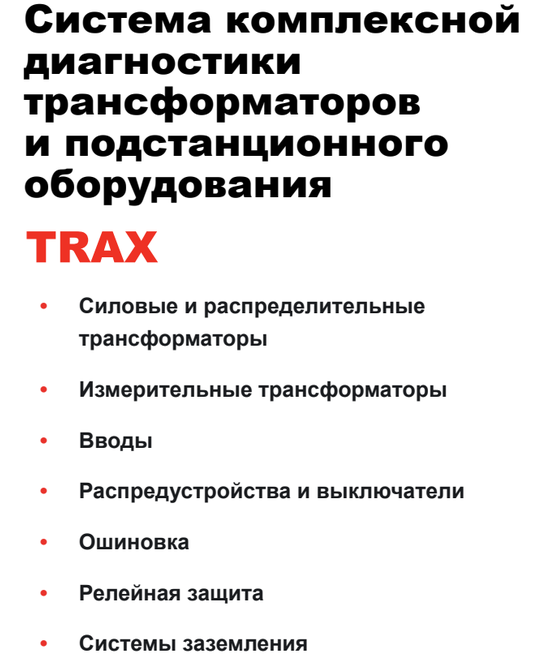
Megger

Система комплексной диагностики трансформаторов и подстанционного оборудования

TRAX

- **Силовые и распределительные трансформаторы**
- **Измерительные трансформаторы**
- **Вводы**
- **Распредустройства и выключатели**
- **Ошиновка**
- **Релейная защита**
- **Системы заземления**

Система диагностики трансформаторов и подстанционного оборудования TRAX сконструирована с целью стать комплексным решением в области испытания трансформаторов. Система TRAX является многофункциональной испытательной системой, способной заменить несколько отдельных приборов для испытаний трансформаторов и других системных компонентов. Испытания с использованием системы TRAX позволяют сэкономить рабочее время и затраты и является эффективной альтернативой



традиционным испытательным методам с использованием отдельных приборов. Испытательная система TRAX обеспечивает получение испытательного напряжения до 800 А и 2200 В (2000 А и 12 кВ с принадлежностями) в регулируемом частотном диапазоне от 1 до 500 Гц. Эти различные уровни тока и напряжения могут быть сгенерированы и измерены с высокой точностью, позволяющей использовать систему TRAX для измерений коэффициента трансформации, тока возбуждения, сопротивления обмоток и контактов, импеданса, тангенса дельта и различных первичных испытаний электрического оборудования низкого, среднего и высокого напряжения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ TRAX

Входное напряжение	100-240 В ± 10 %, 50/60 Гц
Выходное напряжение	0 до 250 В AC
	0 до 2200 В AC
	0 до 12 кВ AC (с опцией TDX)
	0 до 300 В DC
Выходной ток	0 до 20 А AC
	0 до 200 А AC (TRAX 220)
	0 до 800 А AC (TRAX 280)
	0 до 2000 А AC (с опцией TCX)
	0 до 100 А DC
Частотный диапазон	1-500 Гц
Выходные контакты	2, для РПН и выключателей
Измерительные каналы	внутренние измерения выходных параметров и контактов
	4 х многофункциональных измерения напряжения/тока
	2 х напряжение DC для измерений сопротивления
	1 х датчика хода выключателя
	3 х входа таймера
	1 х вход триггера
3-фазные измерения	с внешним модулем коммутации TSX
Измерения тангенса дельта и емкости	с внешним модулем TDX
Вес	26 кг (TRAX 220)
	29 кг (TRAX280)

Интерфейс пользователя позволяет осуществлять полностью ручное управление там, где пользователь определяет специфические настройки испытаний. С другой стороны, в наличии имеется большое количество индивидуальных методов/приложений для осуществления автоматических процедур испытаний, таких, как измерение сопротивления обмоток, коэффициента трансформации, импеданса, испытания релейной защиты, выключателей и пр. Результаты испытания могут быть поделены в виде отдельных измерений или собраны в виде одного полного отчета по оценке состояния трансформатора. Система TRAX может использоваться с интегрированным сенсорным экраном или внешним компьютером с браузером.

Приложения TRAX для различных измерений/применений

Megger

ПРИЛОЖЕНИЯ/ИЗМЕРЕНИЯ:

- **Сопротивление обмоток**
- **Размагничивание**
- **РПН**
- **Коэффициент трансформации**
- **Ток возбуждения**
- **Опыт короткого замыкания**
- **FRSL (частотный отклик потерь рассеяния)**
- **Магнитный баланс**
- **Испытание трансформаторов тока (ТТ)**
- **Испытание трансформаторов напряжения (ТН)**
- **Испытания приложенным напряжением**
- **Измерение выключателей**
- **Тестирование однофазных реле**
- **Измерения цепи заземления**
- **Тангенс дельта и емкость**

Принадлежность TDX120 для измерений тангенса дельта и емкости

Megger

Испытательный прибор tg δ (угла диэлектрических потерь)

ПРИБОРЫ СЕРИИ DELTA

- **Точные измерения при высоком уровне помех на высоковольтных подстанциях**
- **Легковесная конструкция из 2 частей, 14 кг и 22 кг, общим весом 36 кг**
- **Интеллигентная температурная коррекция (ITC)**
- **Автоматическое определение зависимости от напряжения**
- **Широкий спектр частот испытательного напряжения (1 - 500 Гц)**

Приборы серии DELTA 4000 являются полностью автоматическими испытательными системами с выходным напряжением 12 кВ для измерения угла диэлектрических потерь (tg δ), сконструированными специально для определения состояния электрической изоляции высоковольтных трансформаторов, вводов и ОПН. Приборы серии DELTA 4000 могут быть использованы для измерений тока возбуждения, а также для проведения автоматических ступенчатых испытаний (Δ tg δ) сухих трансформаторов и высоковольтных измерений коэффициентов трансформации (опциональный конденсатор TTR можно заказать).

Этот современный инструмент использует запатентованный метод температурной коррекции в противоположность к устаревшим методам коррекции с помощью таблиц. Кроме всего прочего, новый подход к определению зависимости результатов измерений от величины приложенного напряжения позволяет более точно провести оценку состояния трансформатора. Прибор Delta 4110 требует использования внешнего компьютера для управления. Прибор Delta 4310 имеет интегрированный компьютер, но может также управляться извне.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ DELTA

Входное напряжение	100-240 В ± 10 %, 50/60 Гц, 16 А макс.
Выходное напряжение	0 до 12 кВ
Частотный диапазон	1 до 500 Гц
Выходная мощность	3.6 кВА
Выходной ток	300 мА
ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ	
Емкость:	0 до 100 мкФ
Индуктивность:	6Н до 10 МГн
Мощность:	0 до 2000 Вт
ТОЧНОСТЬ	
Емкость:	+/-0.5 % Округления +/-1 пФ
PF & DF:	+/-0.5 % Округления +/-0.02 %
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Вес	14 кг + 22 кг = 36 кг

CDAX является высокоточным инструментом, использующим комбинацию из измерительного моста и прямого (векторного) измерения емкости и угла диэлектрических потерь, который должен работать в комбинации с внешним высоковольтным источником переменного напряжения и эталонным конденсатором для формирования измерительной цепи для емкостных, омических и индуктивных нагрузок.

CDAX 605 сконструирован для испытаний в лаборатории и на производстве изоляции электрооборудования и изоляционных материалов, а также калибровки емкостных трансформаторов напряжения и других высокоточных приборов. Тестирование может осуществляться почти на любом уровне напряжения, в зависимости от номинала оборудования, источника питания и конденсатора. Прибор допускает использование испытательного тока до 5 А, который можно увеличить при использовании внешнего трансформатора тока. Входное напряжение на приборе может быть измерено с помощью традиционного эталонного конденсатора, в то время, как вторичное низкое напряжение может быть измерено с помощью калиброванного омического делителя, такого, как принадлежность CRD 605.

Испытательная система CDAX заменяет традиционные измерительные мосты и его уникальный, полностью автоматизированный процесс измерений позволяет не тратить время на ручную балансировку моста. Этот прибор является идеальным для использования в производственной среде, где результаты измерений могут быть переданы по интерфейсу LabView или C#.

Megger

Высокоточная система измерений емкости и угла диэлектрических потерь

CDAX

- **Очень высокая точность и широкий диапазон измерений**
- **Быстрый и автоматизированный процесс измерения с прямым считыванием результатов**
- **Измерение емкости, сопротивления и индуктивности в комбинации**
- **Высокоточное измерение коэффициента трансформации с прямым считыванием измеренного коэффициента и фазового угла**
- **Опциональные интерфейсы LabView и C#**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ CDAX

Испытательное напряжение	в зависимости от высоковольтного источника, эталонного конденсатора и объекта испытаний
Частотный диапазон	5 до 400 Гц
Сравнит. и испыт. ток	15 мкА до 5 А
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	
Границы диапазона задаются испытательным током и напряжением используемого высоковольтного источника	
Точность измерения емкости	0.02 %
Точность измерения индук-ти	0.02 %
Точность измерения tg δ	0.05 % + 0.002 %
Точность фазового угла	0.02 мрад
Регистрируемые значения	Ток, напряжение, емкость, индуктивность, сопротивление, тангенс дельта, фаза, коэффициент трансформации
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Вес	4.4 кг

Лицевая сторона

Тыльная сторона

Megger

Диэлектрический отклик и анализ влагосодержания

IDAX300/350

- **Автоматическое измерение и анализ содержания влаги, проводимости масла и угла диэлектрических потерь**
- **Индивидуальная температурная коррекция (ITC) тангенса дельта и проводимости масла**
- **Измерения частотного отклика диэлектрика (DFR) с использованием испытательного переменного напряжения для достоверных результатов даже на подстанциях с высоким уровнем помех**
- **Новая многочастотная технология выполняет полное измерение изоляции в течение 22 минут**

Система IDAX обеспечивает быстрое и точное измерение диэлектрического частотного отклика для оценки изоляции, включая содержание влаги в твердой изоляции, проводимость масла, тангенса угла диэлектрических потерь и емкости на промышленной частоте. Используя истинный диэлектрический частотный отклик на переменном напряжении, система IDAX предоставляет достоверные результаты даже при высоком уровне помех, а благодаря новой многочастотной технологии, она является также самой быстрым измерительным инструментом на рынке.

С помощью системы IDAX возможны также измерения тока возбуждения и испытание изоляции постоянным напряжением. Характерный отклик диэлектрический системы в частотном диапазоне может быть математически конвертирован в зависимость параметров диэлектрика от температуры. Этот метод применим не только к силовым трансформаторам, но и также и к вводам, трансформаторам тока и напряжения и теоретически к любому другому электрооборудованию, где требуется измерение емкости и угла диэлектрических потерь.

Все модели IDAX оснащены тремя входными измерительными каналами, два из которых могут быть дооснащены двумя отдельными амперметрами, позволяющими провести одновременно два полностью независимых измерения, сокращая, таким образом, общее время измерений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ IDAX

Выходное напряжение (V пик)	
	0 до 10 В, 0 до 200 В, 0 до 2000 В (с VAX 020)
Выходной ток	0 до 50 мА
Частотный диапазон	DC до 10 кГц
Измерительные каналы	3, красный, синий и земля
Амперметры	1 (IDAX 300) или 2 (IDAX 300S и 350)
Макс. помехи AC (50/60 Гц)	
	1 мА @ 1:10 SNR,
Индивидуальная температурная коррекция	
	Тангенс дельта к эталонной температуре 20°C, Проводимость масла к эталонной температуре 25°C
Время измерения для анализа влагосодержания	
	12 мин, от 2 мГц до 1 кГц, 30° при температуре изоляции 45°C 22 мин, 1 мГц до 1 кГц, 20° при температуре изоляции 30°C 43 мин, 0,5 мГц до 1 кГц, 10° при температуре изоляции 20°C
Управление прибором	Внешний ПК (IDAX 300 и IDAX 300S)
Внутренний или внешний ПК	
	IDAX 350
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Вес	
IDAX 300	4.9 кг, 9.9 кг вкл. чемодан для воздушного транспорта
IDAX 350	13.5 кг
Принадлежности	8.5 кг в мягкой сумке

Megger

Высоковольтный усилитель

VAX020

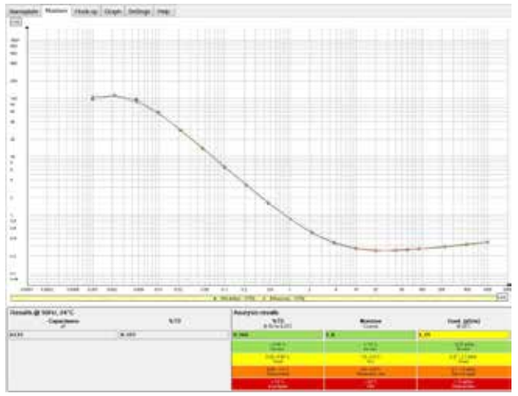
- **Высоковольтный усилитель позволяет осуществлять измерения с помощью IDAX при тестовом напряжении 2 кВ**
- **Большой частотный диапазон, от DC до 1 кГц**
- **Компактный дизайн, вес всего 4.4 кг**

Испытательные возможности системы IDAX расширяются с добавлением высоковольтного усилителя VAX020. Повышение выходного напряжения с 200 В до 2 кВ (пик) приводит к лучшему соотношению сигнал-шум при наличии высоких помех (например, на подстанциях постоянного тока (HVDC)) или во время измерений при очень низких частотах на объектах с малой емкостью (например, вводы или измерительные трансформаторы).

VAX020 позволяет провести не только высоковольтные измерения частотного отклика диэлектрика (DFR), но и также измерения тока возбуждения, емкостей до 80 нФ при частоте 50 Гц и испытания напряжением 1,4 кВ (Эфф), приложенным к поверхности проходных изоляторов. IDAX в сочетании с VAX может быть также использован для испытания изоляции постоянным напряжением (включая индекс поляризации и коэффициент диэлектрической абсорбции) при 2 кВ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ VAX020

Выходное напряжение (V пик)	0 до 2000 В
Выходной ток	0 до 50 mA
Частотный диапазон	DC до 1 кГц
Макс. помехи AC (50/60 Гц)	10 mA @ 1:10 SNR
Макс. помехи DC	20 мкА
ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Вес	4.4 кг



Megger

Приборы измерения сопротивления изоляции

СЕРИЯ ПРИБОРОВ S1 И MIT

- Измерение сопротивления изоляции напряжением до 15 кВ
- Диапазон измеряемого сопротивления до 30 ТОм
- Работа от быстрозаряжаемых Li-ion аккумуляторов или источника переменного напряжения
- Расширенная память с отметкой даты/времени
- Уникальный прочный дизайн двойного корпуса
- Класс электробезопасности до CAT IV - 1000 В до 4000 м над уровнем моря
- Стабильные показания в средах с высоким уровнем помех

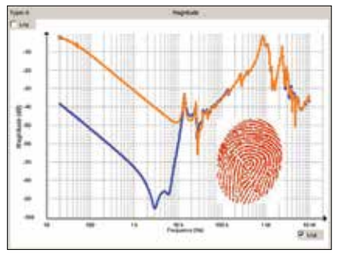
Приборы измерения сопротивления изоляции серий S1 и MIT с высоким выходным током идеально подходят для испытаний трансформаторов, кабелей, генераторов/моторов, выключателей и др. Приборы, в зависимости от модели, оснащены такими функциями измерения, как сопротивление изоляции, сопротивление изоляции как функция времени, индекс поляризации, коэффициент диэлектрической абсорбции и др. Приборы оснащены также быстро заряжаемыми аккумуляторами и могут питаться от сети переменного напряжения, если аккумуляторы разрядятся.

Серия приборов S1 предлагает пользователям наилучший класс зарядного тока, подавление помех и фильтры программного обеспечения, превращающие их в наиболее современные приборы измерения изоляции от компании Megger на сегодняшний день.

Протоколы измерений могут быть созданы с использованием загруженных из памяти прибора данных или графиков в режиме реального времени.

В наличии имеется большой выбор высоковольтных соединительных проводов с большими или средними зажимами и длинами от 3 до 15 м, в зависимости от модели.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ S1 И MIT	MIT515	MIT525	MIT1025	MIT1525	S1-568	S1-1068	S1-1568
Максимальное испытательное напряжение	5000 В	5000 В	10000 В	15000 В	5000 В	10000 В	15000 В
Максимальный испытательный ток	3 мА	3 мА	3 мА	4 мА	6 мА	6 мА	6 мА
Подавление помех	3 мА	3 мА	3 мА	4 мА	8 мА	8 мА	8 мА
Управление с внешнего ПК и Bluetooth					•	•	•
Ступенчатое напряжение, рампа и измерение тока релаксации		•	•	•	•	•	•



Сбор «отпечатков пальцев» используя Анализ частотного отклика (FRA) является простым путем обнаружения электромеханических проблем в силовых трансформаторах и инвестицией, позволяющим сэкономить время и деньги

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ FRAX

Выходное напряжение	20 В (FRAX 99) 0.2-24 В (FRAX 101 и 150)
Измерительное напряжение	10 В @ 50 Ом (FRAX 99) 0.1-12 В @ 50 Ом (FRAX 101 и 150)
Частотный диапазон	0.1 Гц – 25 МГц
Настройки шкалы частот	от низкой к высокой или от высокой к низкой, логарифмическая или линейная шкала
Количество точек	по умолчанию 1046, по желанию пользователя до 32000
Динамический диапазон (МЭК 60076-18)	> 135 dB (FRAX 101 и 150) > 120 dB (FRAX 99)
Точность	± 0.1 dB от +10 dB до -50 dB ± 0.5 dB от +10 dB до -100 dB (FRAX 101 и 150) ± 1 dB от +10 dB до -100 dB (FRAX 99)
Анализ	Амплитуда Фаза Импеданс Проводимость Индуктивность Сопротивление
Пользовательские формулы	Корреляция кривых отклика (CCF) в соответствии с DL/T911-2004 или пользовательские настройки

Megger

Анализатор частотных характеристик

FRAX

- Высочайшие уровни точности и динамического диапазона на рынке
- Полностью соответствует, а местами даже превосходит требования международных стандартов для измерений частотных характеристик
- Самый маленький и наиболее прочный анализатор частотных характеристик в отрасли
- Расширенный анализ и поддержка принятия решения, интегрированные в пользовательское программное обеспечение

Серия анализаторов частотных характеристик FRAX функционирует на основе сравнительного анализа, при котором измерение сравнивается с имеющимся, так называемым, «отпечатком пальца». Наложение кривых является, по сути, прямой индикацией геометрических или электрических изменений, произошедших внутри трансформатора.

Измерение легко выполняется путем снятия уникального частотного отклика – «отпечатка пальца». Все модели FRAX выполняют, а местами даже превосходят требования международных стандартов, включая МЭК 60076-18, IEEE C57.149, CIGRE 342 и DL/T-911.

FRAX 99 является базовой моделью; FRAX 101 позволяет осуществлять измерения в большем динамическом диапазоне и располагает беспроводной коммуникацией; оба прибора управляются с помощью персонального компьютера. FRAX 150 имеет те же технические параметры, что и FRAX 101, но оснащен также встроенным компьютером.

Современное пользовательское программное обеспечение проводит пользователя шаг за шагом по всему процессу измерения, сокращая время работы и обеспечивая точные и воспроизводимые измерения.

Megger

Измерение омического сопротивления обмоток

MTO

- **Одновременное измерение омического сопротивления до 4 обмоток**
- **Проверка и регистрация работы РПН**
- **Управление с помощью ПК или ручной режим измерений с сохранением результатов во внутренней памяти**
- **Индикатор стабильности показаний**

Приборы серии MTO позволяют провести точное и быстрое измерение омического сопротивления до четырех обмоток с использованием одного источника тока, что позволяет сократить время измерений.

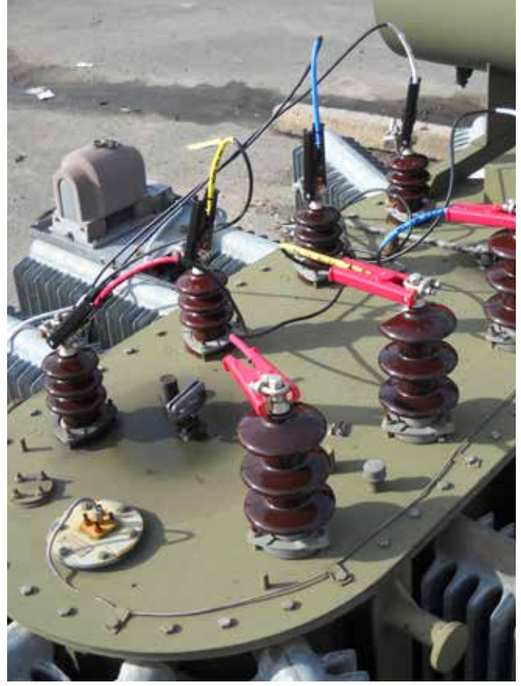
На крупных блочных трансформаторах, с обмотками НН, соединенными в треугольник (с номинальным током >1000 А) и использовании слаботочных измерительных приборов, время измерения на каждой отпайке может достигать 15 минут и больше. Прибор MTO250 с выходным током 50 А снижает время измерений в таких ситуациях до секунд.

Разъемы 3-фазных соединительных проводов прибора MTO 300 полностью совместимы с прибором серии TTR. Подключившись к вводам трансформатора один раз, можно осуществить измерения обоими приборами.

- **MTO210 – 10 А, однофазный, 2-канальный, ручное управление**
- **MTO250 – 50 А, однофазный, 2-канальный, ручное управление или с ПК**
- **MTO300/330 – измерения 3 фаз/6 обмоток, 10 А, со встроенным или внешним компьютером**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ MTO

Выходной ток	до 10 А DC (MTO210 и 300) 50 А DC (MTO250)
Напряжение холостого хода	MTO210: 40 В DC MTO250: 50 В DC MTO300: 40 В DC
Сопротивление:	10 мкОм до 2000 Ом (MTO210 и 300)
Точность:	±0.25 % показания, ±0.25 % полной шкалы при стабилизированном токе (MTO210 и 300) +/-0.5 % (MTO250)
Разрешение:	Показания: 4 знаков Ток: 6 знаков



Приборы серии TTR сконструированы для точного измерения коэффициента трансформации однофазных и трехфазных трансформаторов, двух- и трехобмоточных трансформаторов тока, напряжения, силовых и фазорегулирующих трансформаторов.

Приборы TTR делают измерение простым, благодаря режиму “быстрого измерения” (при котором практически не требуется информация заводской таблички трансформатора) или “автоматическому” режиму, когда необходимая информация введена и все отпайки РПН и обмотки могут быть последовательно измерены друг за другом и фаза за фазой. Результаты сохраняются и/или могут быть скачаны в виде протокола испытаний или в виде файла формата CSV для дальнейшей печати.

Для оптимальной эффективности и безопасности, соединительные провода, используемые в приборах серии TTR 3XX, могут быть использованы с приборами измерения сопротивления обмоток (MTO 3XX), что позволяет осуществить однократное подключение для двух измерений.

Megger

3-фазная система измерения коэффициента трансформации

TTR

- **Точные измерения коэффициента трансформации, тока возбуждения, фазового угла (также для фазорегулирующих трансформаторов).**
- **Интегрированная функция сохранения и скачивания результатов теста в формате CSV или в пользовательское программное обеспечение PowerDB.**
- **Возможность работы в ручном или автоматическом режиме, с ПК или без него**
- **Соединительные провода могут использоваться с приборами измерения сопротивления обмоток Megger MTO 3XX для более эффективной и безопасной процедуры измерений – только один подъем по лестнице для двух различных измерений.**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ TTR

МОДЕЛЬ	ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ	ДИСПЛЕЙ	КЛАВИАТУРА	ВСТРОЕННЫЙ ПРИНТЕР	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ
TTR25	однофазный, портативный, батарея	B/W LCD буквенно-цифровой	буквенно-цифровой	Нет – RS232	20,000:1
TTR100	однофазный, портативный, аккумулятор, автоматическое сравнение фаз	B/W LCD буквенно-цифровой	буквенно-цифровой	Нет – RS232	20,000:1
TTR300	трехфазный, портативный, управление с внешего ПК	Нет, управление с внешнего ПК	Нет, управление с внешнего ПК	Нет	45,000:1
TTR310	трехфазный, портативный, управление с экрана	5” B/W буквенно-цифровой	буквенно-цифровой	Да	45,000:1
TTR330	трехфазный, портативный, клавиатура QWERTY и цветной экран	8.4” цветной VGA	Qwerty	Да	45,000:1

Megger

Электротехническая лаборатория испытаний и диагностики силовых трансформаторов

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

- **Управление с помощью центрального компьютера и создание полного отчета**
- **Два типа соединительных проводов (высоковльтные и низковольтные) используются для различных измерений**
- **Измерение омического сопротивления обмоток / Проверка РПН**
- **Определение коэффициента трансформации и группы соединений**
- **Измерение емкости и угла диэлектрических потерь**
- **Измерение сопротивления изоляции**
- **Измерение потерь холостого хода и короткого замыкания (опционально)**
- **Определение влагосодержания целлюлозы методом диэлектрического частотного отклика (DFR) (опционально)**

- **Испытание повышенным напряжением до 100 кВ AC 50 / 60 Гц и 70 кВ DC (опционально)**
- **Испытание масла на пробой (опционально)**
- **Измерение импеданса короткого замыкания (опционально)**
- **Анализ частотного отклика (опционально)**

Megger

Специализированная и полностью автоматизированная электротехническая лаборатория, оснащенная всеми необходимыми приборами, принадлежностями и соединительными проводами, предназначенная для приемо-сдаточных испытаний и периодического технического обслуживания.

Сердцем системы является управляемый блок коммутации, помогающий в выборе высоковольтных или низковольтных методов и схем измерений. Это позволяет использование общих соединительных проводов большинству приборов, сокращая, таким образом, время испытаний и делая процесс измерений более безопасным. По завершении каждого измерения результаты автоматически переносятся в протокол испытаний.

Пользовательское программное обеспечение позволяет осуществлять сравнительные измерения с заводскими значениями и предыдущими измерениями для наблюдения за трендом.

В лаборатории могут быть реализованы рутинные и передовые диагностические методы в соответствии со стандартами ГОСТ 11677-85, МЭК 60060-3, МЭК 60076, IEEE Std. C57.12.00 и CIGRE 445.

Интегрированное формирование отчета с помощью ПО PowerDB

TRANSFORMER OVERALL TEST SET UP (Multiple Test ☑) — Hookup Diagram

TRANSFORMER OVERALL TEST RESULTS — Temp Corr. Table: Table 19

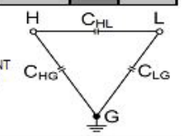
Test No.	Insulation Tested	Test Mode	Test Lead Connections HV	Red	Blue	Gnd	Test kV	Capacitance C (pF)	DISSIPATION FACTOR % Measured	@ 20°C	Corr Factor	DIRECT mA	Watts	IR
1	$C_{HG} + C_{HL}$	GST-GND	H	L		G	5.00	9,139.20	0.28	0.22	0.800	28.7130	0.8048	G
2	C_{HG}	GSTg-RB	H	L		G	5.00	2,287.13	0.24	0.19	0.800	7.1853	0.1723	G
3	C_{HL}	UST-R	H	L		G	5.00	6,851.05	0.29	0.24	0.800	21.5239	0.6326	G
4	C_{HL}'		Test 1 Minus Test 2					6,852.07				21.5276	0.6325	Valid
5	$C_{LG} + C_{HL}$	GST-GND	L	H		G	5.00	14,037.27	0.31	0.25	0.800	44.0979	1.3615	G
6	C_{LG}	GSTg-RB	L	H		G	5.00	7,184.04	0.32	0.26	0.800	22.5682	0.7310	G
7	C_{HL}	UST-R	L	H		G	5.00	6,852.59	0.29	0.23	0.800	21.5274	0.6312	G
8	C_{HL}'		Test 5 Minus Test 6					6,853.23				21.5297	0.6305	Valid
9	C_{HG}'		C_{HG} Minus H Bushings								0.800			
10	C_{LG}'		C_{LG} Minus L Bushings								0.800			

NOTE: SHORT EACH WINDING ON ITSELF

INSULATION RATING KEY
G = GOOD
D = DETERIORATED
I = INVESTIGATE
B = BAD

H = HIGH VOLTAGE WINDING
L = LOW VOLTAGE WINDING
G = GROUND
N = NEUTRAL BUSHING

EQUIVALENT CIRCUIT



Megger

Испытания трансформаторов тока (CT)

MRCT

- **Одновременное испытание на всех отпайках на вторичной стороне, сокращающее время испытаний в 5 раз**
- **Самый небольшой и легкий прибор испытания вторичных обмоток напряжением 2 кВ на рынке**
- **Интегрированные функции измерения сопротивления изоляции, омического сопротивления обмоток и размагничивание**
- **Полностью автоматизированный процесс испытаний и генерирование отчета одним кликом**
- **Опционально интегрированная функция испытаний однофазной релейной защиты, 60 А и 300 В AC/DC**

Прибор MRCT является следующим поколением приборов для испытаний трансформаторов тока (ТТ). Этот прибор предоставляет возможность проводить испытание до 5 раз быстрее, чем его можно провести традиционными инструментами, и во время измерения результаты регистрируются, представляются в виде графиков и отображаются в полном протоколе испытаний.

К функциональным возможностям прибора MRCT добавлены также измерение сопротивления изоляции, равно как и размагничивание. Это помогает выполнить все требуемые в соответствии со стандартами МЭК и ANSI измерения, без необходимости дополнительного испытательного оборудования или проводов.

Опции конфигурации

- **Трансформатор тока для опциональных испытаний релейной защиты**
- **Протокол передачи данных МЭК 61850 GOOSE**
- **Bluetooth**
- **Удаленное управление или интегрированный дисплей**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ MRCT

Опыт насыщения	0 до 2000 В, 1 А макс.
Измерение коэф. трансформации	0 до 20000
Измерение сопротивления обмоток	0 до 30 Ом
Измерение сопротивления изоляции	10 GOм до 20 Gом
Вес	16.7 кг

Приборы серии OTS AF предлагаются в версиях выходного напряжения от 0 до 60, 80 и 100 кВ. Эти приборы питаются от сети и располагают уникальной возможностью быстрой и простой замены сосудов для масла. Имеющиеся в принадлежностях вольтметры VCM 80 и 100 могут быть использованы для контроля выходного напряжения.

Приборы серии OTS PB имеют меньший вес и габариты, что делает их более удобными в условиях подстанции. Пользователям предлагаются версии на 60 и 80 кВ, приборы могут питаться как от сети, так и от батарей.

Серия испытательных приборов OTS конфигурированы таким образом, чтобы полностью удовлетворять требованиям международных стандартов, включая ASTM D877, ASTM D1816 и МЭК 60156.

Зайдите на страницу Megger, чтобы скачать наше руководство

“Руководство Megger по испытанию диэлектрической прочности трансформаторного масла”.

Megger

Испытание диэлектрической прочности трансформаторного масла

СЕРИЯ OTS

- **Самый легкий портативный прибор, начиная с 16 кг**
- **Цветной дисплей 9 см для работы на подстанциях**
- **Питание от батарей или от сети**
- **Точная регулировка зазора и блокировка электродов**
- **Автоматическое измерение температуры масла**
- **Прямое измерение выходного напряжения и распознавание пробоя в масле**

Испытательные приборы выполняют точные измерения электрической прочности минеральных, силиконовых и сложноэфирных жидких диэлектриков. Литые сосуды для испытания масла позволяют получить воспроизводимые результаты как в лабораторных, так и в полевых условиях благодаря точной фиксации зазоров между электродами. Прозрачная экранированная крышка является одной из отличительных особенностей приборов, позволяя испытателю наблюдать процесс испытания.

Megger

Низкоомные измерения

DLRO10HD

- **Сверхмощный микроомметр**
- **Выбор высокой или низкой выходной мощности для диагностики состояния**
- **10 А в течение 60 секунд, небольшое время для остывания, отлично подходит для зарядки индуктивности**
- **Высокая защищенность по входу до 600 В для защиты от случайного подключения к линии или напряжения ИБП**

Прибор DLRO 10HD в состоянии измерять величины сопротивления до 250 мΩ, что делает его идеальным инструментом для измерения сопротивления соединений, сцеплений и сварных швов.

MOM2

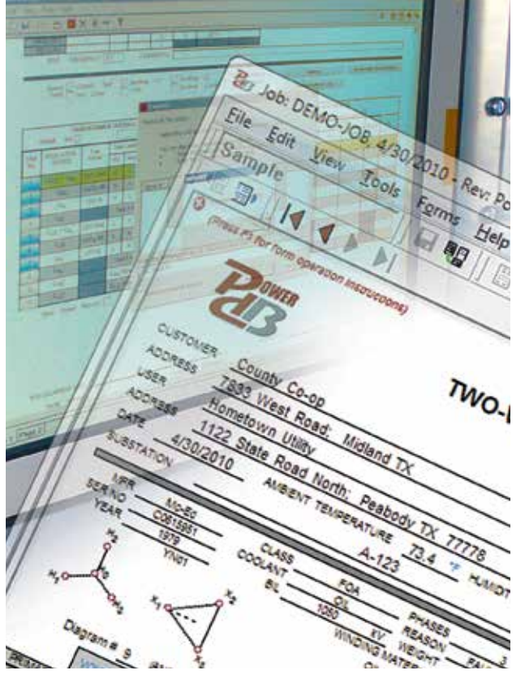
РУЧНОЙ МИКРООММЕТР С ПИТАНИЕМ ОТ БАТАРЕЕК

- **Ручной микроомметр с питанием от батареек**
- **Измерение до 220 А**
- **Вес 1 кг**
- **Автоматическое изменение диапазона от 1 мкОм до 1 Ом**

Микроомметр MOM2 предназначается для измерения сопротивления контактов выключателей, сборных шин, стыков и других соединений, рассчитанных на высокий ток. Конструкция прибора обеспечивает безопасность, простоту и универсальность в использовании.

Микроомметр может быть использован везде, где требуется измерение низких значений сопротивления с высокой точностью. MOM 2 использует ультраконденсатор для генерации высокого выходного тока, необходимого для измерений низких значений сопротивления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	DLRO10HD	MOM2
Макс. испытательный ток	10 А	220 А
Режимы работы	Автоматический	I > Iмин 0.1, 0.6, 3.0 сек
	Двухнаправленный	I = Iмин 0.1, 0.6, 3.0 сек
	Однонаправленный	
	Индуктивный	
Диапазон измерений	0.1 мкВт до 2500 Вт	1 мкВт до 1000 мкВт
Источник питания	Сеть/перезаряжаемые аккумуляторы	Перезаряжаемые аккумуляторы
Продолжительность службы батарей	> 1000 автоматических (3 сек) измерений	> 2000 измерений за одну зарядку
Вес	6.7 кг	1 кг
Соединительные провода	Ручные щупы Duplex с индикаторами	Кельвина и триггерами или зажимы Кельвина



Megger

Менеджмент данных

PowerDB

Power DB является современной программной платформой сбора и обработки данных, получаемыми в результате приемо-сдаточных и профилактических испытаний. Благодаря интеграции мощного редактора для генерации пользовательских форм отпадает необходимость в умении работы с базами данных. Включает формулы расчетов, калькуляции температурной коррекции, графики и многое другое. Пользовательский интерфейс доступен на нескольких языках, включая русский.

Обучение и техническая поддержка

Дополнительным преимуществом при покупке любого измерительного прибора компании Megger является широта и глубина технических знаний и практического опыта, которыми мы можем с Вами поделиться. Мы вложили значительные средства в создание локальных сетей технической поддержки, инженеры которых понимают Ваши потребности и постараются как можно быстрее помочь Вам при любых затруднениях.

Мы можем также предложить обучение по пользованию продуктами и применениями как во время выездных семинаров и обучений, так и в специализированных учебных центрах компании по всему миру. Более подробную информацию о предлагаемых курсах, предстоящих вебинарах и других технических ресурсах можно получить на нашем сайте. Курсы предлагаются для различных уровней технических знаний и, как правило, включают в себя:

- **Методы измерений и области применения**
  - **Измерение коэффициента трансформации**
  - **Измерение омического сопротивления обмоток**
  - **Испытание изоляции напряжением AC и DC**
  - **Диэлектрический отклик и оценка влагосодержания**
  - **Анализ частотного отклика**
  - **Испытание трансформаторного масла**
- **Практические упражнения**
- **Стандарты и руководства по испытаниям трансформаторов**
- **Теория трансформаторов**

TRAX – Система комплексной диагностики трансформаторов и подстанционного оборудования

Испытания с помощью TRAX, позволяющие сэкономить время и деньги, являются эффективной альтернативой традиционным измерениям с использованием нескольких отдельных приборов.

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ - Электротехническая лаборатория испытаний и диагностики силовых трансформаторов

Интегрированные инструменты, принадлежности и соединительные провода делают проведение приемо-сдаточных испытаний и технического обслуживания легче и проще.

MTO250 – Испытание сопротивления обмоток постоянным током до 50 А

С автоматическими функциями для обеспечения безопасных испытаний высокоиндуктивных объектов.

Мы будем рады предоставить Вам всю необходимую информацию!

Наша производственная программа: Приборы и системы для поиска повреждений в энергетических и коммуникационных сетях, а также для поиска мест утечек в трубопроводах • Трассопоисковое оборудование • Инспекционные системы CCTV • Семинары • Сервис • Услуги

ООО «Меггер» · 2-ой Рощинский проезд, 8 · 115419 Москва, Россия · Тел./ Факс: +7 495 234 91 61 · e-mail: info@rusmegger.ru ·

Представительство Себа Динатроник в Украине · ул. Евгения Сверстюка, 21, офис 904 · 02660 Киев ·Тел./Факс: +38 044 517 40 94 ·

Представительство Себа Динатроник Беларусь · ул. Тимирязева 65 Б, офис 1205, 220035 Минск · Тел: +375 (17) 290 8512, Факс: +375 (17) 290 8407 ·

Megger

Безымянный-1

Оставляем за собой право на технические изменения