

2840

Высокоточный мост для измерения C, L и $\tan \delta$



Система для исследования диэлектрических потерь типа 2840 предназначена для измерения импедансов и очень малых диэлектрических потерь (Коэффициент потерь и коэффициент мощности) высоковольтных аппаратов (например, экструдированная изоляция силовых кабелей).

Прибор работает по принципу комбинированного моста – векторметра и может измерять параметры емкостной и индуктивной нагрузок – в частности шунтирующих реакторов – с незаурядной точностью и воспроизводимостью результатов, подтвержденной ведущим метрологическим институтом.

Графический интерфейс пользователя прибора является интуитивно понятным, основное внимание уделено удобству работы со встроенными полезными программами (например, вспомогательный инструмент для настройки внешнего источника высокого напряжения), а в качестве устройства ввода используется большой цветной сенсорный экран.

Оператор может выбирать ручной или автоматический режим работы. В ручном режиме работы можно быстро выполнить отдельные измерения, а в автоматическом режиме выполняются запрограммированные последовательности испытаний.

Широкая функциональность программного обеспечения, включающая, например приведение параметров изоляции по температуре, программируемые последовательности испытаний с критериями «годен / не годен», графическая визуализация измеряемых данных и т.д. делают этот прибор мощным средством для исследования высоковольтного оборудования.

В приборе встроены стандартные интерфейсы (например, USB), обеспечивающие легкий обмен результатами измерений, соответствующими настройками и т.д. для дальнейшего анализа и протоколирования.

ОСОБЕННОСТИ

- Точность измерения емкости 0,02 %, $\tan \delta$ 1×10^{-5}
- Имеются возможности дополнительного анализа сигналов, такие как анализ спектра частот, цифровой осциллограф и регистратор данных
- Усовершенствованное, инженерно хорошо проработанное испытательное оборудование, предназначенное для специального применения
- Компактная, надежная конструкция, устойчивая к электромагнитным помехам
- Комплексное интегральное решение со встроенным промышленным компьютером

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Простота управления в ручном и автоматическом режимах испытаний, программное управление подготовки и проведения испытаний и анализа результатов
- Комплексная измерительная система, включающая источник питания, образцовые конденсаторы, компараторы тока, испытательные ячейки, программное обеспечение и калибровка от одного поставщика
- Широкая область применения. Можно измерять диэлектрические потери всех типов изоляции, а также потери в шунтирующих реакторах при нестабильной частоте
- Замена старых моделей - Работающие модели мостов (например, 2877, 2801, 2821 и т.д.) можно легко заменить с существующим набором кабелей.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Приемо – сдаточные и типовые испытания:

- Силовых кабелей и принадлежностей
- Шунтирующих реакторов
- Конденсаторов
- Жидких и твердых диэлектриков
- Измерительных трансформаторов
- Вводов

Другие области:

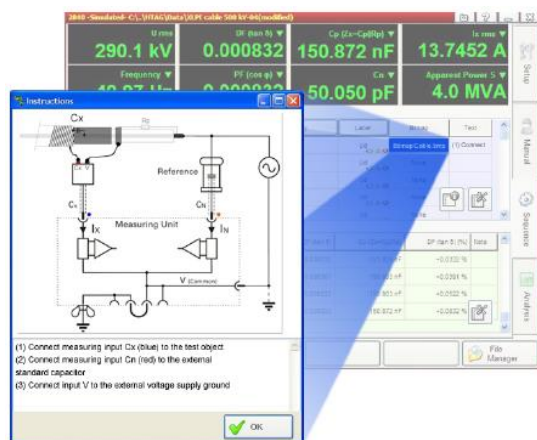
- Метрологические институты
- Исследования и разработки

ПРОСТОТА УПРАВЛЕНИЯ

Оборудование имеет простое управление благодаря графическому, интуитивно понятному интерфейсу. Планирование, подготовка и проведение испытаний, предварительный анализ результатов можно выполнять буквально кончиком пальца. Кроме того, сенсорный экран предохраняет оборудование от посторонних вмешательств. При необходимости можно подключить клавиатуру USB и мышь.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Программное обеспечение эффективно выполняет полные последовательности испытаний. Последовательности можно запрограммировать в приборе или, при помощи дополнительного программного пакета, на отдельном компьютере и затем загрузить в прибор. Запрограммированные последовательности испытаний могут проводить операторы, не имеющие глубокого знания процессов испытаний. Время испытания можно существенно уменьшить благодаря использованию всплывающих редактируемых окон. Эти окна помогают также уменьшить вероятность ошибок при сборке испытательной схемы, или неверной интерпретации результатов.



Изображение испытательной схемы (вверху) и соответствующий инструктивный текст (ниже).

При подготовке последовательности испытаний обычно выполняется следующее:

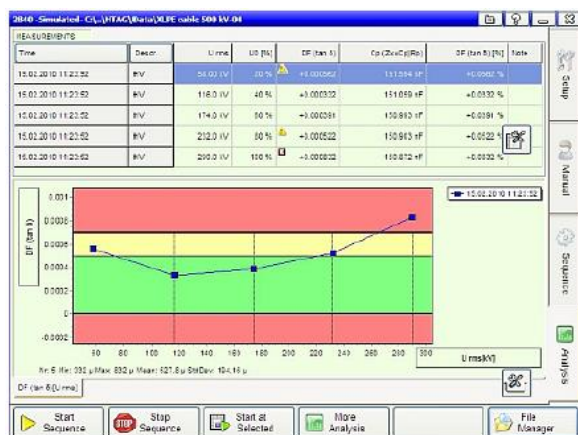
- Настройки: вводятся тип испытуемого объекта, тип изоляции, температурное приведение, серийные номера, данные операторов – испытателей и т.д.
- Уровни испытательных воздействий: задаются нужные уровни испытательных напряжений
- Задание измеряемых величин, подлежащих регистрации: например, напряжение, частота, $\tan \delta$, коэффициент мощности, ток, температура изоляции и т.д.
- Указания по проведению испытания: при пошаговом выполнении испытания персонал следует визуальным инструкциям, отображаемым на дисплее
- Уровни «годен / не годен»: можно задать абсолютные или относительные пределы допустимости измеренных значений величин
- Исследования и разработки

Для автоматического приведения результатов измерений к базовым условиям (20° C, 68° F), используется база данных кривых приведения по температуре для разных изоляционных материалов. Пользователь может легко расширить или заменить комплект кривых, заложенный в программе.

ФУНКЦИЯ АНАЛИЗА

Графическое отображение результатов измерений делает этот прибор мощным инструментом исследования высоковольтного оборудования. Функцию анализа можно использовать следующим образом:

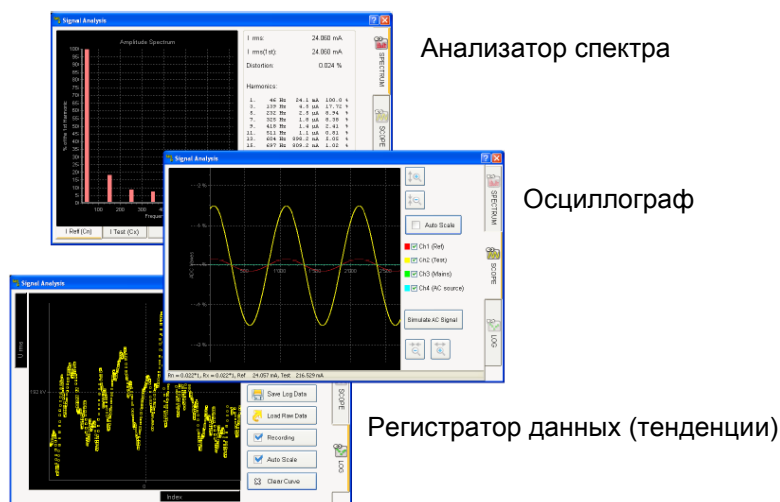
- Сравнение с предельными значениями величин (уровень «годен / не годен»)
- Анализ тенденций (сопоставление результатов, полученных в разное время)
- Сравнение разных объектов испытаний – ряд измеренных кривых, принадлежащих разным испытуемым объектам, разным фазам и т.д.
- Свободное задание осей координат зависимостей (например, $\tan \delta$ в зависимости от напряжения, C в зависимости от напряжения, $\tan \delta$ в зависимости от времени и т.д.)



Экран анализа с перечнем сохраненных измерений (вверху) и соответствующее окно графиков (ниже).

АНАЛИЗ СИГНАЛОВ

Встроенный инструментальный анализ сигналов полезен при измерениях на головных образцах или при типовых испытаниях, а также во время проведения исследований и разработок. Система анализирует форму кривых и спектральный состав, смещение и ход измеренных кривых, выбранных пользователем.



ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ

Все измерения, в том числе данные испытуемого объекта, сохраняются в форматах XML и CSV, которые обеспечивают простое отображение, распечатку протоколов испытаний и передачу в программы базы данных (например, MS ACCESS™).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Диапазон	Макс. разрешение	Точность
Коэффициент потерь ($\tan \delta$) ₁	0 .. 100	1×10^{-6}	$\pm 0,5$ % показания $\pm 1 \times 10^{-5}$
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) ₁	0 .. 1	1×10^{-6}	$\pm 0,5$ % показания $\pm 1 \times 10^{-5}$
Емкость ₂	$\geq 0,01$ пФ	0,001 пФ	$\pm 0,02$ % показания $\pm 0,01$ пФ
Индуктивность ₂	≤ 1000 кГн	0,1 мГн	$\pm 0,1$ % показания $\pm 0,3$ мГн
Испытательное напряжение	> 5 В ₅	1 В	$\pm 0,2$ % показания ± 1 В
Испытательный ток в Сп	20 мкА .. 300 мА	0,01 мкА	$\pm 0,1$ % показания $\pm 0,1$ мкА
Испытательный ток в Сх	20 мкА .. 15 А	0,01 мкА	$\pm 0,1$ % показания $\pm 0,1$ мкА
Испытательная частота	15 .. 1000 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,1$ % показания $\pm 0,1$ Гц
Полная мощность S ₂	≥ 1 мВА	0,1 мВА	$\pm 0,5$ % показания ± 1 мВА
Активная мощность P ₂	≥ 1 мВт	0,1 мВт	$\pm 0,5$ % показания ± 1 мВт
Реактивная мощность Q ₂	≥ 1 мВАр	0,1 мВАр	$\pm 0,5$ % показания ± 1 мВАр
Регистрируемые значения	$\tan \delta$, $\tan \delta$ при 20°C, $\tan \delta$ [%], $\tan \delta$ [%] при 20°C, $\cos \varphi$, $\cos \varphi$ при 20°C, $\cos \varphi$ [%], $\cos \varphi$ [%] при 20°C, Добротность, Добротность при 20°C, C _p (Z _x = C _p R _p), R _p (Z _x = C _p R _p), C _s (Z _x = C _s + R _s), R _s (Z _x = C _s + R _s), L _s (Z _x = L _s + R _s), R _s (Z _x = L _s + R _s), L _p (Z _x = L _p R _p), R _p (Z _x = L _p R _p), C _n (Емкость образцового конденсатора), Удейств., U/ $\sqrt{3}$, I _x действ., I _n действ., I _m , I _{fe} , Импеданс Z _x , Фазовый угол $\varphi(Z_x)$, Полная проводимость Y _x , Частота при испытании, Номинальная частота, Полная мощность S, Активная мощность P, Реактивная мощность Q, Активная мощность при 2,5 кВ, Активная мощность при 10 кВ, Окружающая температура ₃ , Температура изоляции ₃ , Относительная влажность ₃ , Температурный коэффициент К, Схема соединения, Настройки, Примечания, Комментарии, Время, Дата		
Время измерения	0,3 с на 1 измерение при усреднении =1		
Количество измер. каналов	2 (Сп и Сх)		
Дисплей	12 – дюймовый, тонкопленочный, 800х600, встроенный сенсорный экран		
Операционная система	Улучшенная Windows		
Интерфейсы	4 x USB 1 x Ethernet 10/100 ₄		
Формат данных	XML, CSV		
Рабочая температура	- 10 .. 50 °C		
Температура при хранении	- 20 .. 70 °C		
Влажность	5 .. 95 %, относительная, без конденсата		
Степень защиты, стандарты	IP20, IEC 61010, CE mark, Общий IEC 61326-1, IEC 61000-4-X, 61000-3-X, EN 55011, ANSI/IEEE C37.90		
Требования по безопасности	VDE 0411/часть 1а, IEC/EN 61010-1:2002		
Электропитание	115 / 230 В переменного тока, избираемое, 250 ВА, 50 / 60 Гц, плавкие предохранители		
Вес	21 кг (47 фунтов)		
Ширина x Высота x Глубина	48 x 27 x 44 см (19 x 10,6 x 17,3 дюйма)		

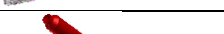
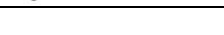
- 1 Значения точности при 50 / 60 Гц; Коэффициент нелинейных искажений источника питания < 10%; подробнее о погрешностях на диапазонах и условиях выполнения точности см. в руководстве пользователя.
- 2 Пределы диапазонов определяются испытательными током и напряжением используемого источника.
- 3 Эти величины измеряются внешними приборами (опция). В прибор можно вводить значения величин для вычисления приведения по температуре и документирования.
- 4 Обеспечивает коммуникации и управление прибором.
- 5 20 мкА / ω Сп .. 300 мА / ω Сп.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Высокоточный мост типа 2840 для измерения C, L и $\tan \delta$
- Кабель электропитания
- Сертификат об испытаниях
- Руководство по эксплуатации (на русском и английском языках)

Нужный тип и длину соединительных кабелей выберите в раздел «принадлежности и опции».

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОПЦИИ

Код заказа	Длина	Описание	Фото
4841867	-	Пакет офисного программного обеспечения	
4841880	10 м	Полный комплект соединительных кабелей для присоединения крупного испытуемого объекта (например, силовой трансформатор), включающий: Кабель заземления со струбциной, Кабель для присоединения к точке V (черный), 1 измерительный кабель (синий) с зажимами, 1 малый адаптер с зажимом для измерительных кабелей, Кабель для присоединения Cn со штекерами (оранжевый)	
4841881	20 м		
4841868	2 м	Экранированный измерительный кабель для присоединения Sx (синий), Штекеры Lemo3 – Lemo3	
4841870	10 м		
4841871	20 м	Длина по заказу клиента (максимум 50 м)	
4841869	xx м		
4841872	2 м	Экранированный кабель для присоединения Cn (оранжевый), Штекеры Lemo3 – Lemo3	
4840206	10 м		
4840041	20 м	Длина по заказу клиента (максимум 50 м)	
4841873	xx м		
4841876	2 м	Кабель для соединения с потенциальной точкой V (черный) с кольцевыми наконечниками	
4840207	10 м		
4840168	20 м	Длина по заказу клиента (максимум 50 м)	
4841877	xx м		
4840186	-	Переходник Lemo3 - зажим типа крокодил	
4840169	-	Переходник Lemo3 - зажим	
107351	-	Адаптер угловой 90 °, штекеры Lemo3 – Lemo3	
4841895	-	Коробка для присоединения к испытуемому объекту Lemo3 – винтовые клеммы	