

2820a

Мост для измерения C, L и $\tan \delta$



Система исследования диэлектрических потерь 2820a предназначена для измерения импедансов и малых диэлектрических потерь (Коэффициент потерь $\tan \delta$ и коэффициент мощности $\cos \phi$) высоковольтных аппаратов (например, изоляция вводов).

Прибор работает по принципу моста – векторметра и может измерять параметры емкостных и индуктивных нагрузок с высокой точностью и воспроизводимостью результатов.

Прибор имеет высоко интуитивный графический пользовательский интерфейс, удобно согласованный с встроенным программным обеспечением (например, инструментарий поддержки для настройки внешнего источника высокого напряжения) и оснащен широким цветным сенсорным экраном в качестве устройства ввода данных.

Оператор может выбрать ручной или автоматический режим работы. В ручном режиме быстро выполняются отдельные измерения, а в автоматическом режиме выполняются запрограммированные последовательности измерений.

Развитые функциональные возможности программного обеспечения, такие как приведение параметров изоляции по температуре, запрограммированные последовательности испытаний с заданием пределов «годен / не годен», графическая визуализация результатов измерений, и т.д. делают этот прибор мощным инструментом для исследований высоковольтного оборудования.

Встроенный промышленный компьютер со стандартными интерфейсами (например, USB) обеспечивает простой обмен результатами измерения, соответствующими настройками и т.д. для дальнейшего анализа и протоколирования.

ОСОБЕННОСТИ

- Точность измерения емкости 0,1%, $\tan \delta$ 1×10^{-4}
- Имеются функции расширенных исследований измеряемого сигнала, такие как анализ спектра частот, цифровое осциллографирование и запись данных
- Усовершенствованное оборудование с хорошим инженерным обеспечением, предназначенное для специального применения
- Компактная, надежная конструкция устойчивая к электромагнитным помехам
- Комплексное системное решение компоновки со встроенным промышленным компьютером

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Простое управление в ручном и автоматическом режимах. Программная поддержка подготовки к испытаниям, исполнения испытаний и анализа результатов
- Комплексная измерительная система от одного поставщика, включающая источники питания, образцовые конденсаторы, компараторы тока, испытательные ячейки, программное обеспечение и калибровка
- Широкая область применения. Можно измерять потери в изоляции и устройствах всех типов, включая шунтирующие реакторы при нестабильной частоте питания
- Обновление оборудования. Предыдущие модели мостов Tettex (например, 2877, 2801, 2821 и т.д.) можно легко заменить, используя имеющиеся комплекты кабелей

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Силовые трансформаторы
- Распределительные трансформаторы
- Измерительные трансформаторы
- Жидкие и твердые диэлектрики
- Вращающиеся электрические машины
- Генераторы
- Кабели
- Конденсаторы
- Выключатели
- Ограничители перенапряжения
- Вводы

и д.р.

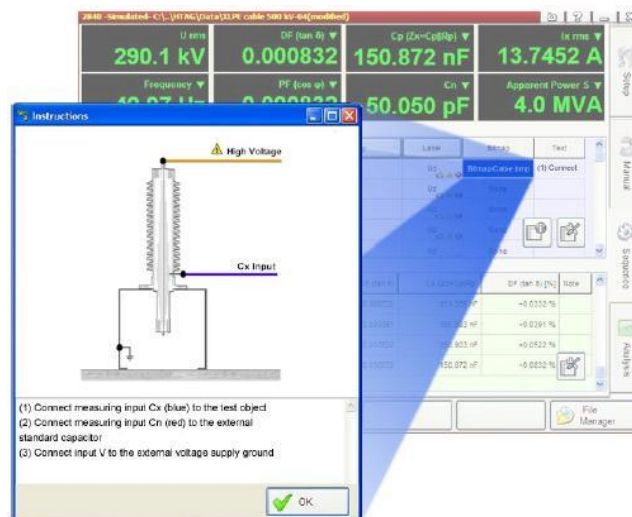
ПРОСТОТА УПРАВЛЕНИЯ

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

Программа эффективно выполняет полную последовательность испытаний. Последовательность можно запрограммировать непосредственно на приборе или, при помощи дополнительной программы, на внешнем компьютере, а затем загрузить ее в прибор.

Заданная последовательность испытаний может выполняться пользователями, не обладающими глубоким знанием процессов испытаний. Время настройки испытаний можно существенно сократить за счет всплывающих окон настройки и подсказок. Эти окна и подсказки помогают также уменьшить вероятность ошибок в сборке испытательной схемы или при интерпретации результатов.



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

При подготовке последовательности испытаний обычно выполняется следующее

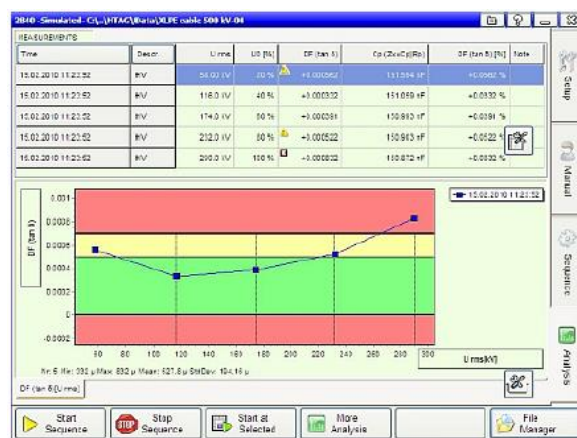
- Настройки: вводятся тип испытуемого объекта, тип изоляции, температурное приведение, серийные номера, данные оператора – испытателя и т.д.
- Уровни испытательных воздействий: задаются нужные уровни испытательных напряжений
- Задание регистрируемых измеряемых величин: например, напряжение, частота, $\tan \delta$, коэффициент мощности, ток, температура изоляции и т.д.
- Инструкции: наглядные инструкции могут давать пошаговые подсказки оператору
- Уровни «годен / не годен»: можно задать абсолютные или относительные предельные значения величин

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 имеющийся комплект кривых.

ФУНКЦИЯ АНАЛИЗА

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

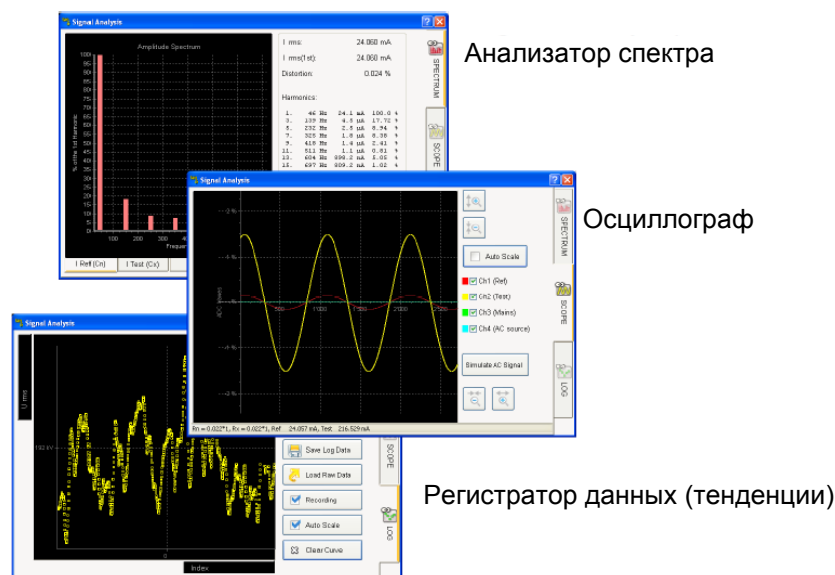
- Сравнение с пределами (уровень «годен / не годен»)
- Анализ тенденций (сравнение данных, измеренных в разное время)
- Сравнение разных объектов испытаний – Ряд измеренных кривых, принадлежащих разным испытанным объектам, разным фазам и т.д.
- Свободно задаваемые оси координат (например, $\tan \delta$ от напряжения, C от напряжения, $\tan \delta$ 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	Максимальное разрешение	Точность
Коэффициент потерь ($\tan \delta$) ₁	0 ... 100	1×10^{-5}	± 1 % показания $\pm 1 \times 10^{-4}$
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) ₁	0 ... 1	1×10^{-5}	± 1 % показания $\pm 1 \times 10^{-4}$
Емкость ₂	≥ 1 пФ	0,01 пФ	$\pm 0,1$ % показания $\pm 0,1$ пФ
Индуктивность ₂	≤ 1000 кГн	0,1 мГн	$\pm 0,2$ % показания $\pm 0,3$ мГн
Испытательное напряжение	> 5 В ₅	1 В	$\pm 0,3$ % показания ± 1 В
Испытательный ток через Сп	20 мкА ... 300 мА	0,1 мкА	$\pm 0,3$ % показания ± 1 мкА
Испытательный ток через Сх	20 мкА ... 15 А	0,1 мкА	$\pm 0,3$ % показания ± 1 мкА
Испытательная частота	15 ... 1000 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,1$ % показания ± 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 величины	$\tan \delta$, $\tan \delta$ 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 ($Z_X = C_P \parallel R_P$), R_P ($Z_X = C_P \parallel R_P$), 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 ($Z_X = L_P \parallel R_P$), R_P ($Z_X = L_P \parallel R_P$), C_P (Емкость образцового конденсатора), U_{RMS} , $U/\sqrt{3}$, $I_{X \text{ действ.}}$, $I_{N \text{ действ.}}$, I_m , I_{fe} , Импеданс Z_X , Фазовый сдвиг φ (Z_X), полная проводимость Y_X , Частота испытательная., Частота сети, Полная мощность S, активная мощность P, реактивная мощность Q, Активная мощность при 2,5 кВ, активная мощность при 10 кВ, Температура окружающая ₃ , Температура изоляции ₃ , Относительная влажность ₃ , Коэффициент температурного приведения K, Схема соединения, Настройки, Примечания, Комментарии, Время, Дата		
Длительность измерения	0,3 с на 1 измерение при усреднении =1		
Количество измерительных каналов	2 (Сп и Сх)		
Дисплей	12" тонкопленочный (TFT), 800x600, 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		
Степени защиты, Стандарты	IP20, IEC 61010, CE mark, Общие IEC 61326-1, IEC 61000-4-X, 61000-3-X, EN 55011, ANSI/IEEE C37.90		
Безопасность	VDE 0411/часть 1а, IEC/EN 61010-1:2002		
Электропитание	115 / 230 В переменного тока, избираемое, 250 ВА, 50 / 60 Гц, плавкие предохранители		

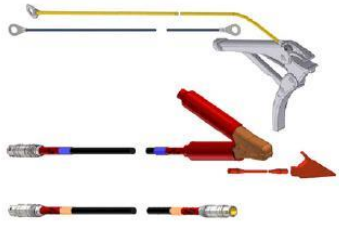
- 1 Точность указана при частоте 50 / 60 Гц; Коэффициент нелинейных искажений напряжения источника < 10 %; подробнее о погрешности по диапазонам и условиях выполнения точности см. в руководстве пользователя.
- 2 Пределы диапазонов определяются испытательным током и напряжением используемого источника питания.
- 3 Эти величины измеряются внешним устройством (опциональным). Значения можно ввести в прибор для расчетов приведения по температуре и документирования.

- 4 Обеспечивает коммуникации и управление прибором.
- 5 20 мкА / ω Cn ... 300 мА / ω Cn

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ (код заказа 3490064)

- Прибор мост 2820a для измерения C, L и $\tan \delta$
- Кабель электропитания (специально для страны заказчика)
- Сертификат об испытаниях
- Руководство по эксплуатации (на русском и английском языках)

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОПЦИИ

Код заказа	Длина	Описание	Изображение
4841867	-	Пакет офисного программного обеспечения. Используется при подготовке испытаний, визуализации данных, обучении персонала	
4841882	-	Полевой комплект, включающий: Прочный полевой корпус для прибора, Прочный полевой ящик для кабелей	
4841880 4841881	10 м 20 м	Полный комплект соединительных кабелей для присоединения мощного испытуемого объекта (например, силового трансформатора), включающий: Заземляющий кабель со струбциной, Кабель присоединения к точке V (черный), 1 измерительный кабель (синий) с зажимами, 1 малый переходник с зажимом для измерительного кабеля Кабель присоединения к Cn со штекером разъема (оранжевый)	
4841868 4841870 4841871 4841869	2 м 10 м 20 м xx м	Экранированный измерительный кабель для присоединения Cx (синий), Штекеры Lemo3 – Lemo3 Длина по заказу (до 50 м)	
4841872 4840206 4840041 4841873	2 м 10 м 20 м xx м	Экранированный измерительный кабель для присоединения Cn (оранжевый), Штекеры Lemo3 – Lemo3 Длина по заказу (до 50 м)	
4841876 4840207 4840168 4841877	2 м 10 м 20 м xx м	Кабель присоединения к точке V потенциального экрана (черный) с кольцевыми наконечниками Длина по заказу (до 50 м)	
4840186	-	Соединение Lemo3 – зажим крокодил	

4840169	-	Соединение Lemo3 – зажим	
107351	-	Переходник угловой 90°, разъем Lemo3 – Lemo3	
4841895	-	Коробка присоединения испытуемого объекта Lemo3 – винтовые клеммы	