

Серия испытательных установок DELTA-4000 Системы диагностики изоляции напряжением до 12 кВ



- Простота использования в автоматическом и ручном режимах работы
- Точные и воспроизводимые результаты измерений с высоким уровнем подавления шума для большинства экстремальных условий
- Легкая, прочная двухблочная конструкция с весом блоков 14 кг и 22 кг
- Новая встроенная интеллектуальная технология коррекции температуры, исключающая необходимость использования таблиц для введения поправок на температуру (в стадии патентования)
- Новый способ автоматического обнаружения зависимости свойств изоляции от напряжения (в стадии патентования)
- Выполнение тестирования коэффициента диэлектрических потерь изоляции (Doble тесты), а также импорт и экспорт данных из программы DTA в ПО PowerDB
- Специализированная команда инженерной поддержки, доступная в течение 24 часов 7 дней в неделю
- Дополнительный пакет приоритетных услуг, включающий в себя расширенную гарантию, ежегодное обучение и предоставление "подменного" оборудования на время ремонта основного

ОПИСАНИЕ

Системы серии DELTA4000 – полностью автоматические 12-ти кВ испытательные установки для контроля коэффициента диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$), предназначенные для оценки состояния электрической изоляции в высоковольтной аппаратуре, например, трансформаторах, проходных изоляторах, автоматических выключателях, кабелях, молниеотводах и вращающихся электромашин. Дополнительно испытательные установки DELTA4000 могут быть использованы для измерения тока возбуждения обмоток трансформаторов, а также для автоматического испытания объектов, $\text{tg } \delta$ которых зависит от напряжения вблизи рабочей точки (tip-up tests), и контроля коэффициента трансформации по высокому напряжению (дополнительно поставляется TTR конденсатор).

Эти испытательные установки предназначены для обеспечения комплексной диагностики изоляции на переменном токе. Конструкция высокой мощности с регулируемой частотой позволяет генерировать свой собственный тестовый сигнал, независимый от качества частоты сети, а аппаратное обеспечение реализует новейшие технологии в области цифровой фильтрации сигнала отклика. В результате этого, установки серии DELTA4000 обеспечивают получение надежных результатов и стабильных показаний в кратчайшее время с высокой точностью, даже на подстанциях с высоким уровнем помех.

Системы DELTA4000 работают с программным обеспечением (ПО) PowerDB при автоматическом тестировании и составлении отчетов или ПО Delta Control при ручном тестировании в реальном масштабе времени.

Измеряемые величины включают в себя напряжение, ток, мощность (потери), коэффициент диэлектрических потерь и емкость. Результаты испытаний автоматически сохраняются в компьютере, а также могут быть перегружены непосредственно в запоминающее устройство с USB-интерфейсом или выведены на принтер.

Установка DELTA4110 должна использоваться с внешним компьютером (не включен в поставку), а установка DELTA4310 – со встроенным компьютером.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Силовые трансформаторы
- Распределительные трансформаторы
- Измерительные трансформаторы
- Вращающиеся электромашин
- Масляная изоляция
- Проходные изоляторы
- Кабели
- Конденсаторы
- Автоматические выключатели
- Молниеотводы

ТЕСТИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Коэффициент мощности
 - Коэффициент диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$)
 - Ток возбуждения
 - Объекты, $\text{tg } \delta$ которых зависит от напряжения
 - Потери мощности
 - Индуктивность
 - Емкость
 - Напряжение
 - Ток
 - Коэффициент трансформации
- * с дополнительным оборудованием



Испытательная установка DELTA4110 должна использоваться с внешним компьютером



Испытательная установка DELTA4310 со встроенным компьютером

ДОСТОИНСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ

Система, лидирующая в данной области диагностического оборудования по эксплуатационным параметрам и точности

- **Генерирует свой собственный тестовый сигнал** – обеспечивая точные и надежные измерения даже в наиболее сложных условиях, и в том случае, когда требуется питание от портативного генератора.
- **Схемные решения, обеспечивающие высокую степень подавления шумов** и обнаружения сигналов, позволяют оперировать с током помех до 15 мА или при отношении сигнал-шум до 1:20, что позволяет получать максимально точные и надежные результаты измерений даже в самых сложных условиях.
- **Самый широкий частотный диапазон для этого типа оборудования** (1-500 Гц), который позволяет определять такие подробности изоляционных характеристик изоляции, которые недоступны для обнаружения другими испытательными установками.
- **Интеллектуальная технология коррекции температуры** (в стадии патентования) позволяет пользователю оценить фактическую зависимость от температуры испытуемого объекта путем измерения $\tan \delta$ в определенном частотном диапазоне. Введение точной поправки на температуру на основе математического расчета обеспечивает более точное определение состояния изоляционного материала.
- **Метод автоматического обнаружения зависимости $\tan \delta$ изоляции от напряжения** (в стадии патентования). Параметры некоторых высоковольтных компонентов могут иметь зависимость от напряжения вблизи рабочей точки, которая обнаруживается при проведении испытаний для определения $\tan \delta$ (т.е. тангенс угла потерь изоляции зависит от испытательного напряжения). Установки серии DELTA4000 реализуют запатентованный метод обнаружения зависимости от напряжения и выдают пользователю предупреждающий сигнал, указывая на то, что следует выполнить дополнительные испытания при различных уровнях напряжения.
- **Короткое время испытаний** – Динамическое подавление шумов минимизирует фактическое время проведения испытаний.
- **Выполнение контроля тангенса дельта ($\tan \delta$)**. Когда необходимы или заданы испытания для определения $\tan \delta$ (Doble тест*), то установки серии DELTA4000 компании Megger полностью гарантируют выполнение таких тестов.

Самая легкая и прочная промышленная установка

- Легкая, прочная двухблочная конструкция с весом блоков 14 кг и 22 кг позволяет снизить рабочие затраты, уменьшить требуемое для работы пространство и транспортные издержки.
- **Возможность использования в различных условиях:** в поле, в мобильной лаборатории, на производстве или в ремонтных цехах.
- **Эти испытательные установки успешно используются во всем мире в самых экстремальных условиях,** включая высокие и низкие температуры, большие высоты над уровнем моря, большие помехи и высокую влажность.

Расширенный пакет программ PowerDB

- **Режимы автоматической и ручной работы** – обеспечивают полностью автоматическую работу для определения $\tan \delta$, а также измерение тока возбуждения и обнаружение зависимости $\tan \delta$ изоляции от напряжения. Пользователь может просто выбрать объект испытаний, и система будет автоматически выполнять тестирование и формировать отчет с результатами. Испытательные установки серии DELTA4000 также могут использоваться с ПО Delta Control в ручном режиме испытаний, когда оператор полностью управляет установкой параметров тестирования, включая возможность ручного увеличения испытательного напряжения во время тестирования.
- **Простота сохранения и извлечения данных** – информация будет сохраняться в файле XML вместе с данными предыстории. Это позволяет пользователю просматривать предыдущие годовые таблицы испытаний или определять тенденции изменения заданных контрольных точек.

* Название этого теста происходит от наименования компании Doble – крупнейшего производителя испытательных приборов для тестирования высоковольтного оборудования.

- **Простой, интуитивно-понятный и удобный интерфейс** между оператором и системой.
- **Точки данных, подвергаемые сомнению, отмечаются флажками** – визуально с выделением красным цветом.
- **Возможность отслеживания тенденций** изменения параметров заданного ресурса во времени.
- **Простота вызова настроек для трансформатора** из меню установочных параметров.
- **Возможность связи с другими установками для испытаний трансформаторов**, в частности, MLR10 (реактивное сопротивление утечки, магазины сопротивлений), серия TTR (коэффициент трансформации), MTO210 (сопротивление обмоток), серия MIT/S1 (диагностика изоляции на постоянном токе), серия MCT (параметры трансформаторов тока).

Дополнительные программные средства базы данных – PowerDB Pro

Полное ПО для управления данными и базой данных, которое позволяет Вам синхронизировать информацию от всех Ваших различных типов приборов в одной базе данных, отслеживать тренды результатов испытаний подобного оборудования, а также позволяет изменять и создавать формы протоколов испытаний.

- **Простота импорта Ваших накопленных точек данных** даже из баз данных других производителей.
- **Анализ и определение трендов** – по мере немедленного поступления данных с объекта испытаний, пользователь может сравнить последние измерения с сохраненными данными и наблюдать, как могут изменяться во времени (определение тренда) параметры изоляции. Также могут сравниваться результаты измерений, полученные при различных напряжениях и частотах. При этом может быть задан критерий "прошел/не прошел" для немедленной идентификации возможной проблемы в Вашей изоляции.

Пакет приоритетных услуг

Для получения подробной информации, в зависимости от региона, пожалуйста, обращайтесь в ближайшее представительство компании Megger. При этом доступны соглашения на 1 год, 3 года и 5 лет.

- **Расширенная гарантия на изделие** распространяет на Вашу установку за пределы стандартной гарантии производителя.
- **Предоставление "подменного" оборудования и дополнительных принадлежностей** обеспечивает гарантированную надежность. Время поставки подменного оборудования 1-2 рабочих дня.
- **Поддержка в полевых условиях** обеспечивается инженерами-разработчиками и специалистами высшей квалификации (доктора и кандидаты наук), которые имеют обширный опыт работы на подстанциях и трансформаторах. Этот опыт используется для помощи в выполнении процедур испытаний и ответа на Ваши вопросы.
- **Программная поддержка** и руководство по установке, импорту более ранних данных, формирования форм в соответствии с требованиями заказчика, сравнение результатов и определение трендов.
- **Ежегодное обучение на месте эксплуатации** по оборудованию, программе, теории, испытаниям в полевых условиях, анализу данных и ПО PowerDB. Обучение может проводиться на месте эксплуатации оборудования или на установках компании Megger.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вход питания

100-240 В $\pm 10\%$, 50/60 Гц, 16 А макс.

Выходное напряжение

От 0 до 12 кВ, плавная регулировка

Диапазон тестовых частот

45-70 Гц (12 кВ)

15-400 Гц (4 кВ)

1-500 Гц (250 В)

Выходная мощность

3,6 кВА

Выходной ток

300 мА (4 минуты)

100 мА (длительно)

Возможности источника питания могут быть расширены до 4 А при 12 кВ, используя дополнительный резонансный индуктор, номер по каталогу 670600.

Диапазоны измерений

Напряжение

От 25 В до 12 кВ, разрешение 1 В

Ток

От 0 до 5 ампер, максимальное разрешение 1 мкА.

Показания могут быть приведены к эквивалентным значениям при 2,5 кВ или 10 кВ.

Емкость

От 0 до 100 мкФ, максимальное разрешение 0,01 пФ.

Индуктивность

От 6 Гн до 10 МГн, максимальное разрешение 0,1 мГн

Коэффициент мощности

0-100% (0-1), максимальное разрешение 0,001%

Коэффициент рассеивания

0-100 (0-10000%), максимальное разрешение 0,001%.

Потери активной мощности

От 0 до 2 кВт; от 0 до 100 кВт при приведении к эквивалентным значениям при 10 кВ, максимальное разрешение 0,1 мВт.

Показания могут быть приведены к эквивалентным значениям при 2,5 кВ или 10 кВ.

Температурная коррекция

Интеллектуальная коррекция по температуре

Приведение значений при температуре испытываемой изоляции в пределах от 5°C до 50°C к стандартному значению 20°C

Стандартные таблицы

В соответствии с международными стандартами и данными производителей

Погрешность

Напряжение: $\pm(1\%$ от показаний + 1 цифра)

Ток: 1% от показаний + 1 цифра)

Емкость: $\pm(0,5\%$ от показаний + 1 пФ)

Индуктивность: $\pm(0,5\%$ от показаний + 1 мГн)

Коэффициент мощности: $\pm(0,5\%$ от показаний + 0,02%)

Коэффициент рассеивания: $\pm(0,5\%$ от показаний + 0,02%)

Потери активной мощности: $\pm(1\%$ от показаний + 1 мВт)

Режимы измерений

Доступны следующие режимы испытаний:

UST: Испытание незаземленного образца

UST-R: UST: Измерение – красный, Заземление – синий

UST-B: UST: Измерение – синий, Заземление – красный

UST-RB: UST: Измерение – красный и синий

GST: Испытание заземленного образца

GST-GND: GST: Заземление – красный и синий

GSTg-R: GST: Защита – красный, Заземление – синий

GSTg-B: GST: Защита – синий, Заземление – красный

GSTg-RB GST: Защита – красный и синий

Помехозащищенность

Статическое электричество

Шум 15 мА, индуцированный в любой тестовый провод, не приводит к потере точности измерений при максимальном влиянии на ток образца 20:1

Электромагнитные помехи

500 мкТ при 50 Гц в любом направлении

Интерфейс компьютера

Ethernet и USB

Требования к PC

DELTA4110

Операционная система: Windows XP/Vista/7

Процессор: минимум Pentium 1 ГГц

Память: минимум 1024 МБ RAM

Жесткий диск: минимум 1 Гб доступно

Интерфейс: USB и Ethernet

DELTA4310

Внутренний PC с цветным дисплеем VGA размером 8,4 дюйма, полная стандартная клавиатура, кнопки для навигации и джойстик (может быть подключена внешняя мышь), экранное изображение протоколов испытаний, USB-интерфейс для принтера.

ПО для связи/управления/организации данных

PowerDB and DELTA Control

Квалификация безопасности

IEC / ANSI 61010-1

Параметры окружающей среды

Температура

Рабочая: от -20 до +55°C

Хранения: от -50 до +70°C

Относительная влажность

Рабочая: от 0 до 95% без конденсации влаги

Хранения: от: 0 до 95% без конденсации влаги

Защита от ударов и вибрации

По ASTM D999.75

Электромагнитная совместимость (EMC)

По EN 61326

Размеры

Блок управления: 290 x 290 x 460 мм

Высоковольтный блок: 290 x 290 x 460 мм

* Не включая ручки.

Масса

Блок управления DELTA4100: 14 кг

Блок управления DELTA4300: 15 кг

Высоковольтный блок DELTA4010: 22 кг

Кабели: 15 кг

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование (кол-во)	№ по каталогу	Наименование (кол-во)	№ по каталогу
Система диагностики изоляции DELTA4110 (блок управления DELTA4100 и высоковольтный блок DELTA4010)	DELTA4110	Дополнительные принадлежности	
Система диагностики изоляции DELTA4310 со встроенным компьютером (блок управления DELTA4300 и высоковольтный блок DELTA4010)	DELTA4310	Защитный ножной выключатель	1001-852
Включенные дополнительные принадлежности		Внешнее стробирование	Y37181
Высоковольтный провод: 21 м, с двойной экранировкой	30012-11	Кабель-удлинитель для внешнего стробирования 18 м	1001-853
Измерительный провод, кодировка красным цветом	25572-1	Транспортный кейс, конструкция из 2-х отсеков, включающий: кейс для блока управления и принадлежностей (2001-746), кейс для высоковольтного блока и принадлежностей (2001-746)	1001-932
Измерительный провод, кодировка синим цветом	25572-2	Транспортный кейс, конструкция из 3-х отсеков, включающий: кейс для блока управления (2001-791), кейс для высоковольтного блока (2001-791) и кейс для принадлежностей (2001-792)	1001-933
Заземляющий провод: 9 м	2002-131	Транспортная тележка	1001-530
Кабель питания 16 А EU (с вилкой для стран ЕС)	17032-19	Калибровочный набор для CAL4000	2002-137
Кабель питания 16 А US (с вилкой для США)	17032-20	Стандарт для калибровки	670500-1
Кабель питания 16 А UK (с вилкой для Англии)	17032-21	Кейс для переноски калибровочного стандарта	670635
Защитный ручной выключатель, блокировка №1: 18 м	1001-850	Высоковольтный конденсатор TTR, однофазный (10 нФ, 10 кВ)	36610
Защитный ручной выключатель, блокировка №2: 2,5 м	1001-851	Высоковольтный образцовый конденсатор (100 пФ, 10 кВ)	36610-1
Кабель питания высоковольтного блока 1 м	2002-132	Высоковольтный образцовый конденсатор (1000 пФ, 10 кВ)	36610-2
Кабель питания высоковольтного блока 1 м	2002-133	Кейс для переноски конденсаторов	36610-CC
Кабель заземления 1 м	2002-134	Набор конденсаторов (TTR и 2 образцовых, кейс для переноски)	36610-KIT2
USB-кабель 3 м	2002-135	Резонансный индуктор	670600
Ethernet-кабель, CAT 5, 3 м	2002-136	Принтер Thermal Pentax®, 120 В	36493-1
Транспортный кейс с мягкой прокладкой для блока управления [1]	2001-766	Принтер Thermal Pentax®, 120 В	36494-1- KIT
Транспортный кейс с мягкой прокладкой для высоковольтного блока [1]	2001-766	Термобумага для принтера (8,5 x 11 дюймов)	36809-1
Мягкая сумка для высоковольтного кабеля	2001-507	Термобумага для принтера (A4)	36809-2
Мягкая сумка для других кабелей/принадлежностей	2001-506	Испытательная ячейка для масла	670511
Руководство по эксплуатации	81331	Ремешки-фиксаторы [3]	670505
Руководство по применению	81332	Соединители для проходных изоляторов [2]	670506
Гарантия [1 год]		Внешние датчики температуры и влажности	2002-138
Расширенное программное обеспечение (ПО) PowerDB		USB-устройство для считывания штрих-кодов и ПО	36528
Дополнительное программное обеспечение		Комплект дополнительных принадлежностей: ремешки-фиксаторы [3]; внешние измерители температуры и влажности; 0,75 дюймовый резьбовой соединитель для проходных изоляторов [1]; 1 дюймовый резьбовой соединитель для проходных изоляторов [1]; миниатюрные резьбовые соединители для проходных изоляторов [2]; резьбовой соединитель для J-образного зонда для проходных изоляторов [1]; неизолированный закорачивающий провод 1 м [3]; неизолированный закорачивающий провод [3]	
ПО PowerDB Pro на USB защитной заглушке	DB1001S-A	Дополнительно – оборудование для тестирования трансформаторов	
ПО PowerDB Pro через программируемую клавишу	DB1001-A	Реактивное сопротивление утечки	MLR
Расширенная гарантия и ежегодная поддержка		Коэффициент трансформации, 3 фазы	TTR
План приоритетных услуг для ежегодной поддержки	D4K-P-ACCESS	Сопротивление обмоток	MTO
Расширенная гарантия для изделия	Y12-WARRANTY	Анализ откликов при развертке по частоте	FRAX
Обучение	D4K-TRAINING	Оценка зависимости свойств диэлектрика от частоты и влажности	IDAX
Обслуживание и обновление ПО PowerDB	D4K-SOFTWARE	Диагностика изоляции на постоянном токе	MIT/S1
Техническая поддержка 24 часа/7 дней в неделю	D4K-TECHSUPPORT	Определение параметров трансформаторов тока	MCT
Консультации инженеров и анализ результатов	D4K-ENGCONSULT		
Подменное оборудование и принадлежности	D4K-LOANER		