

## MIDAS

### Мобильная система для диагностики и исследования изоляции



На силовых трансформаторах, вводах, электродвигателях, генераторах и т.д. выполняется регламентное обслуживание и проверка потерь в высоковольтной изоляции. MIDAS – это ценное средство для таких измерений, особенно в жестких условиях окружающей среды, имеющих место на подстанциях и других местах эксплуатации.

Спроектированная для испытаний при частоте местной сети (50 Гц или 60 Гц), MIDAS автоматически измеряет и регистрирует коэффициент потерь ( $\tan \delta$ ), коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ ) и все прочие соответствующие составляющие импедансов (емкостные, индуктивные и активные). Дефекты или изменения в изоляции выявляются быстро и надежно.

Более того, дополнительно встроенный измеритель коэффициента трансформации 3-фазных трансформаторов и / или анализатор частотных характеристик помогают выявить дефектные трансформаторные обмотки, а также дефектные положения переключателя.

Прочная конструкция и большие пневматические колеса делают транспортировку и доступ к удаленным местам легкими.

Большой цветной сенсорный дисплей, позволяющий хорошо видеть изображения на нем при солнечном освещении, и графический пользовательский интерфейс создают отличную визуальную среду с полной реализацией широких измерительных и аналитических функций прибора.

Заранее запрограммированные последовательности испытаний с заданными пределами допустимости величин (например, предыдущие измерения) автоматически ведут пользователя по испытательным последовательностям и позволяют получить предварительную оценку результатов непосредственно на месте проведения измерения.

Для обеспечения накопления, протоколирования, распечатки данных, ведения статистики и выполнения расширенных исследований, имеются встроенные стандартные интерфейсы (USB, Ethernet), позволяющие осуществлять простой обмен данными с главным компьютером.

### ОСОБЕННОСТИ

Для анализа состояния и качества высоковольтной изоляции, система автоматически выполняет следующие измерения:

- Коэффициент потерь ( $\tan \delta$ ) и коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )
- Импеданс короткого замыкания и ток намагничивания
- Дополнительные возможности измерений, таких как, емкость, добротность, частота, напряжение, ток, мощность, потери, полное сопротивление, реактивное сопротивление, спектральный анализ, цифровой осциллограф и регистратор данных
- Анализ частотных характеристик (опционально; встроенный или внешний блок с дистанционным управлением)
- Коэффициенты трансформации по линейным напряжениям и по виткам, фазовый сдвиг (опционально; встроенный или внешний блок с дистанционным управлением)
- Функция анализа тенденций – для предварительной оценки результата на месте проведения измерений
- Ручной и автоматический (последовательность) режимы управления испытанием
- Встроенный высоковольтный источник питания до 15 кВ, 4 кВА
- Встроенный постоянный, стабильный образцовый конденсатор
- Прочная надежная и безопасная конструкция
- Современный встроенный ПК, под управлением операционной системы Windows с развитым пользовательским интерфейсом

## ПРЕИМУЩЕСТВА

### Кратчайшее время, необходимое для измерений

Минимальное время для настройки оборудования и выполнения измерения при помощи блока «все в одном». Большая выходная мощность позволяет в кратчайшее время выполнить испытания самых крупных силовых трансформаторов.

### Простота пользования

Логически понятный пользовательский интерфейс с большим, цветным тонкопленочным сенсорным экраном. Ручное и автоматическое управление испытаниями. Программная помощь при планировании, подготовке и проведении испытаний, а также при предварительной оценке результатов.

### Высочайшая точность

Высочайшая точность при полевых испытаниях за счет использования самых последних измерительных технологий, а также высочайшей стабильности точности системы во времени за счет использования образцовых конденсаторов со сжатым газом в качестве внутреннего опорного плеча и самокалибруемых измерительных датчиков.

### Улучшенное подавление помех

Улучшенное подавление помех (запатентовано) обеспечивает измерение при частоте местной сети как рекомендуется в соответствующем стандарте IEEE/ANSI 57.12.90.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Силовые трансформаторы
- Распределительные трансформаторы
- Измерительные трансформаторы
- Вращающиеся электрические машины
- Жидкие диэлектрики
- Вводы
- Кабели
- Конденсаторы
- Выключатели
- Ограничители перенапряжений

## УДАЧНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Прочная конструкция и большие пневматические колеса удобны для транспортировки в автомобильном багажнике и когда измерения приходится выполнять на удалении от испытуемого объекта или при отсутствии подхода к нему.



Удобное перемещение одним человеком и погрузка средствами механизации. Еще одна особенность этой конструкции типа «все в одном» - это кратчайшее время настройки измерений среди всего, что можно найти на рынке приборов.

## ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Проект прибора основан на последних достижениях технологии в области электроники и измерений.

- Традиционная техника, такая как механическая компенсация, заменена электронной компенсацией в реальном времени. Это реализуется за счет использования высокоскоростной передачи данных и мощных программных алгоритмов
- Предварительное программирование последовательностей испытаний для трансформаторов, вводов, генераторов, кабелей и т.д. и наличие двух измерительных входов уменьшают время настройки испытаний и их проведения и уменьшают вероятность ошибок при сборке и переборке испытательной схемы
- Встроенный ПК, работающий под управлением улучшенной операционной системы Windows ХРТМ, предоставляет самое мощное средство в области информационных технологий, дающее уверенность в том, что работа по техническому обслуживанию оборудования выполняется быстро и точно
- Большой цветной тонкопленочный дисплей, позволяющий считывать информацию в условиях солнечного освещения, с сенсорным интерфейсом, предназначенный для работы на открытом воздухе, обеспечивает четкое и простое представление всех величин, настроек и операций
- Мощные средства обработки данных позволяют легко и быстро производить анализ тенденций изменения параметров и сравнительный анализ данных. Техобслуживание, основанное на критериях, дает новое качество
- Автоматический генератор протоколов испытаний минимизирует время, необходимое для завершения процесса испытания
- Встроенная оперативная помощь помогает оператору в процессе проведения испытания

## ПРОСТОТА РАБОТЫ

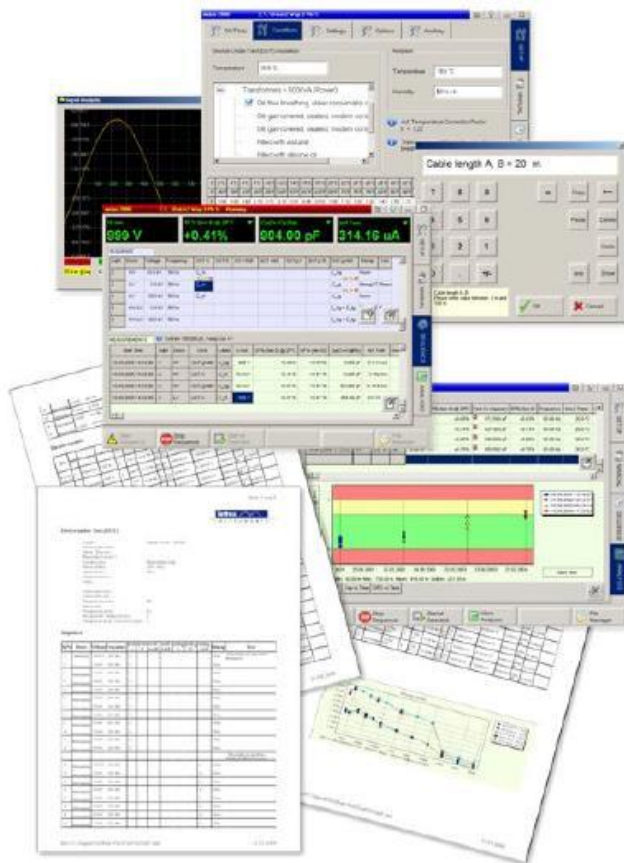
Программное обеспечение MIDAS соединяет наш опыт с опытом наших клиентов в области испытаний. Мы разработали очень простой для восприятия и работы, логически понятный графический пользовательский интерфейс. С помощью большого цветного дисплея и сенсорного экрана, буквально кончиком пальца, осуществляется управление планированием, подготовкой и выполнением испытания и предварительной оценкой результатов. Разумеется также, что испытательное оборудование защищено от воздействия внешних помех.



Большой тонкопленочный дисплей с интерфейсом через сенсорный экран

## ВРУЧНУЮ И АВТОМАТИЧЕСКИ

В ручном режиме работы измерения выполняются быстро без задания множества величин или настроек, а в режиме автоматических испытаний «Режим последовательности» автоматически выполняются полные последовательности испытаний. Эта мощная программа эффективно выполняет полевые испытания от настройки последовательности измерений и ее автоматического исполнения до предварительной оценки результатов и окончательного протокола испытаний.



## РЕЖИМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАНИЙ

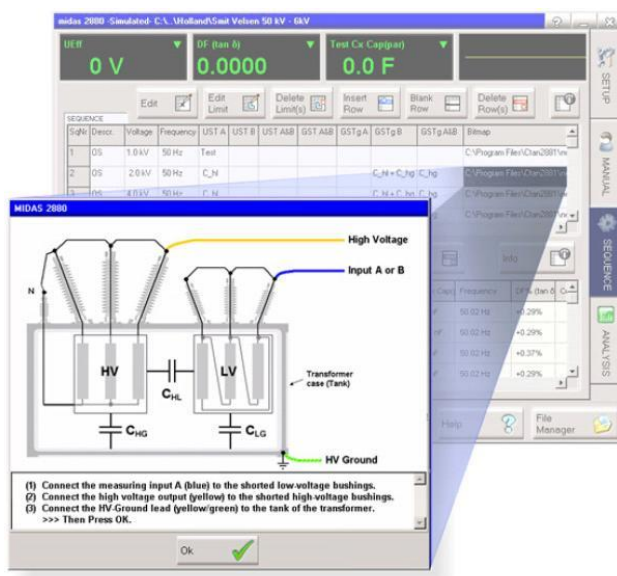
Исполняемые последовательности испытаний (ступенчатые макросы) задаются следующим образом:

- **Настройки:** Задать все конфигурационные величины, тип испытываемого объекта, тип изоляции, функция приведения по температуре, предельные значения измеряемых величин, номер ордера заказа, серийные номера, данные испытателей, место проведения испытания и т.д.
- **Испытательные воздействия:** Задать различные требуемые уровни испытательных воздействий (напряжение и частота)
- **Соединения:** Задать разные соединения (испытательная схема на испытываемом объекте), например, GSTg A+B
- **Измеряемые величины:** Задать разные величины, подлежащие регистрации. Например, напряжение, частота, коэффициент мощности, ток, температура изоляции, коэффициент мощности при 20 °C, и т.д.
- **Указания по проведению испытания:** Для каждого шага, требующего изменения испытательной схемы, можно задать вывод на экран инструктивного окна с текстом и схемой, для пошагового руководства оператором в части изменения испытательной схемы, присоединений и проведения испытания
- **Уровни «годен / не годен»:** Можно установить абсолютные или относительные пределы (на основе базовых измерений), с которыми будут сравниваться измеряемые значения величин, и которые будут отображаться на аналитических диаграммах

Все это можно сделать как на самом приборе MIDAS, так и на отдельном ПК или ноутбуке при помощи офисного пакета программного обеспечения.

Подготовленная последовательность проведения испытания может выполняться персоналом низкой квалификации. Благодаря этому уменьшается время настройки на испытательном поле, а также уменьшается вероятность ошибок из-за недостатка квалификации, неверных соединений или неверной интерпретации результатов измерений.



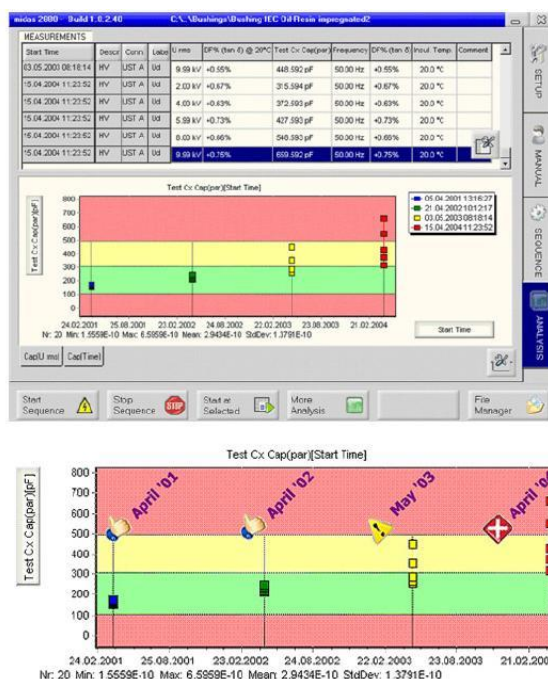


Всплывающее окно с инструкцией к испытанию с изображением испытательной схемы и инструктивным текстом под ней.

Режим последовательности испытаний – это совершенное средство для измерений при выполнении регламентного техобслуживания. Если есть комплект результатов измерений, выполненных ранее, то их можно снова загрузить, выполнить такие же испытания, собрать результаты дополнительных измерений и отобразить новую тенденцию изменения величин. Очень просто!

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

По аналитической диаграмме, в качестве предварительной оценки результатов на месте измерения, можно сравнить результаты последних измерений с комплектом сохраненных данных и увидеть, как изменились параметры изоляции (тенденция изменения). Можно также сравнить и рассмотреть результаты измерений при разных напряжениях и разных частотах.



Окно анализа с перечнем сохраненных измерений (вверху) и соответствующим окном диаграммы (внизу)

На аналитической диаграмме отображаются тенденции изменений величин и предельные значения. Обе оси на аналитической диаграмме являются свободно определяемыми, и можно по желанию сортировать имеющийся набор данных разных измерений. Таким образом, практически любые зависимости можно показать и отобразить.

Если задан критерий «годен / не годен», то эти ограничения отображаются на диаграмме в виде полос: зеленая полоса – «годен», желтая – «внимание» и красная – «не годен». Таким образом, можно мгновенно выявить вероятную проблему с изоляцией.

### ВЫСОЧАЙШАЯ ТОЧНОСТЬ

Благодаря технологии, используемой в этом усовершенствованном испытательном оборудовании, мы достигли самой высокой точности по сравнению с тем, что имеется на рынке.

В качестве опорной емкости для сравнения используется встроенный образцовый конденсатор со сжатым газом собственной разработки, проверенный на протяжении более 60 лет, используемый как калибровочный стандарт в высоковольтных лабораториях и национальных метрологических институтах. Он гарантирует наивысшую стабильность во времени, недостижимую для других образцовых средств. Благодаря конструкции нашего образцового конденсатора, стабильность его параметров и точность не зависят от температуры, атмосферного давления и окружающей влажности, поэтому дополнительной проверки не требуется. Образцовый конденсатор постоянно встроен в MIDAS, поэтому все калибровки выполняются автоматически как часть самопроверки при загрузке аппаратуры во время включения. Таково наше понимание «точности за счет конструкции».

### УЛУЧШЕННОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХ

Встроенная система динамического адаптивного подавления помех (ADNS) устраняет все внешние помехи из измеряемого сигнала.

На основе ADNS мы успешно разработали прогрессивный метод подавления помех (запатентован), который позволяет выполнять измерения при фактической частоте сети. Для того чтобы получать воспроизводимые и точные результаты измерений даже в местах с самыми сильными помехами, в зонах с сильными помехами система включается в режим работы с усиленным помехоподавлением.

### ШИРОКАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Встроенный мощный высоковольтный источник питания 15 кВ, 4 кВА уникален. Выходное напряжение 15 кВ (MIDAS 288xG) в комплекте с мобильным резонирующим реактором типа 5289 позволяет испытывать генераторы на номинальное напряжение 25 кВ по IEC 60034.

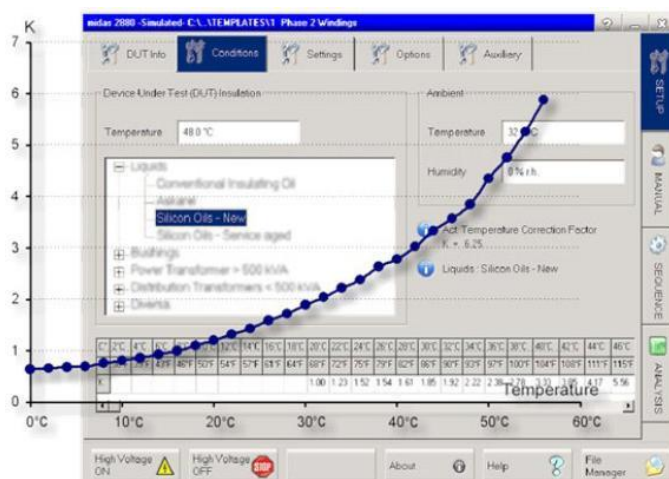
Мощное питание и измерительные возможности обеспечивают возможность испытаний силовых трансформаторов даже самых высоких классов в кратчайшее время.

Для диагностики силовых трансформаторов важным инструментом являются приставки «Измеритель коэффициента трансформации» и «Анализатор частотных характеристик». Они могут помочь при выявлении дефектных трансформаторных обмоток, дефектных положений переключающих устройств, а также механических повреждений и смещений обмоток. Подробные технические характеристики можно найти в описаниях приборов TTR 2795 и FRA 5310.

Кроме этого можно выполнять измерения на твердой изоляции такого оборудования как кабели, распределительные трансформаторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения, электродвигатели, вводы, конденсаторы и т.д.

При помощи дополнительной испытательной ячейки типа 6835 можно также испытывать образцы жидких диэлектриков.

### ПРИВЕДЕНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ



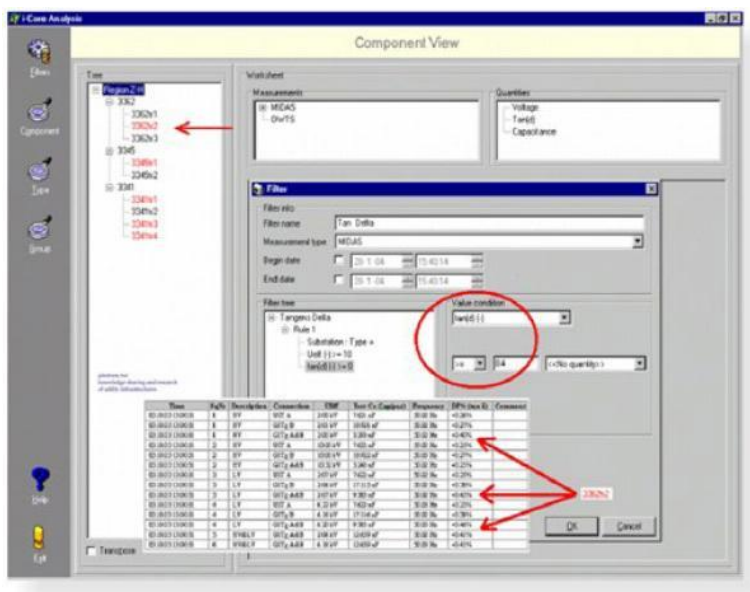
Загруженные кривые температурного приведения для разных изоляционных материалов используются для приведения результатов измерений к базовым условиям (20 °C, 68 °F). Метод приведения зависит от типа изоляции и соответствующего стандарта, поэтому пользователь легко может расширить или заменить загруженный комплект кривых.

Все результаты измерений и данные испытуемого объекта сохраняются в форматах XML и CSV, обеспечивающих простую передачу данных в программы баз данных MS Word™, MS Excel™, MS Access™, MS PowerPoint™ или даже в простой текстовый редактор. Распечатку протоколов испытаний можно выполнять непосредственно или после передачи данных в ПК через интерфейс Ethernet или карту памяти USB.



## ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ПО СОСТОЯНИЮ ОБЪЕКТА

Приобретение знания о состоянии оборудования (среднего и высокого напряжения) по результатам измерений при техобслуживании (например, значения  $\tan \delta$ ) с использованием базы данных и при участии опытного персонала – главное условие реализации стратегии риска. Широкомасштабная разработка правил системы информации для поддержки принятия решений на основе, например платформы “ksandr”, коллективно используемой экспертной базы данных, предназначенной для накопления результатов измерений от отдельных объектов, создает правила принятия решений на базе более широкого количества исследуемых объектов, чем только у одного пользователя. Членство в этой некоммерческой, независимой организации является открытым для всех желающих участвовать в использовании данных и опыта в отношении исследования состояния оборудования.



Частичный вид экрана для значений  $\tan \delta$  в базе данных iCore© платформы “ksandr”, поддерживаемой Технологическим университетом Делфта. См. также [www.ksandr.org](http://www.ksandr.org).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Измеряемая величина                          | Диапазон                                                                                                                                                                                                       | Разрешение                | Точность                                                                                 |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Коэффициент потерь $\tan \delta$             | 0 ... 100<br>(0 ... 10000 %)                                                                                                                                                                                   | 0,0001<br>(0,01 %)        | $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,0001$<br>( $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,01$ %) <sup>1</sup> |
| Коэффициент мощности $\cos \varphi$          | 0 ... 1<br>(0 ... 100 %)                                                                                                                                                                                       | 0,0001<br>(0,01 %)        | $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,0001$<br>( $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,01$ %) <sup>1</sup> |
| Добротность                                  | 0,01 ... 10000                                                                                                                                                                                                 | 0,0001                    | $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,0001$ <sup>1</sup>                                          |
| Емкость при 50 Гц <sup>3</sup>               | 6,5 пФ ... 56 нФ при 15 кВ<br>8,1 пФ ... 88 нФ при 12 кВ<br>1,2 нФ... 13 мкФ при 80 В                                                                                                                          | 0,01 пФ                   | $\pm 0,3$ % показания $\pm 0,3$ пФ                                                       |
| Емкость при 60 Гц <sup>3</sup>               | 5,4 пФ ... 47 нФ при 15 кВ<br>6,8 пФ ... 73 нФ при 12 кВ<br>1,0 нФ... 10,8 мкФ при 80 В                                                                                                                        | 0,01 пФ                   | $\pm 0,3$ % показания $\pm 0,3$ пФ                                                       |
| Индуктивность при 50 Гц <sup>4</sup>         | 140 Гн .. 1600 кГн при 15 кВ<br>112 Гн .. 1280 кГн при 12 кВ<br>0,75 Гн .. 8,5 кГн при 80 В                                                                                                                    | 0,1 мГн                   | $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,5$ мГн                                                      |
| Индуктивность при 60 Гц <sup>4</sup>         | 117 Гн .. 1334 кГн при 15 кВ<br>93 Гн .. 1067 кГн при 12 кВ<br>0,62 Гн .. 7 кГн при 80 В                                                                                                                       | 0,1 мГн                   | $\pm 0,5$ % показания $\pm 0,5$ мГн                                                      |
| Испытательное напряжение                     | 80 В .. 15 кВ (12 кВ)                                                                                                                                                                                          | 1 В                       | $\pm 0,3$ % показания $\pm 1$ В <sup>2</sup>                                             |
| Испытательный ток входы А и В                | 30 мкА .. 15 А                                                                                                                                                                                                 | 0,1 мкА                   | $\pm 0,3$ % показания $\pm 1$ мкА                                                        |
| Ток образцового конденсатора вход Сп ext     | 30 мкА .. 300 мА                                                                                                                                                                                               | 0,1 мкА                   | $\pm 0,3$ % показания $\pm 1$ мкА                                                        |
| Испытательная частота                        | 10 .. 1000 Гц                                                                                                                                                                                                  | 0,01 Гц                   | $\pm 0,1$ % показания $\pm 0,1$ Гц                                                       |
| Полная мощность S                            | $\leq 1$ МВА                                                                                                                                                                                                   | 0,1 МВА                   | $\pm 0,8$ % показания $\pm 1$ МВА                                                        |
| Активная мощность P                          | $\leq 1$ МВт                                                                                                                                                                                                   | 0,1 МВт                   | $\pm 0,8$ % показания $\pm 1$ МВт                                                        |
| Реактивная мощность Q                        | $\leq 1$ МВАр                                                                                                                                                                                                  | 0,1 МВАр                  | $\pm 0,8$ % показания $\pm 1$ МВАр                                                       |
| Выходное напряжение                          | 1 В .. 15 кВ MIDAS 288xG 1 В .. 12 кВ MIDAS 288x                                                                                                                                                               |                           |                                                                                          |
| Выходная частота                             | 10 .. 1000 Гц <small>Снижение выходной мощности (максимум 5 кВ) выше 40 .. 70 Гц</small>                                                                                                                       |                           |                                                                                          |
| Выходной ток                                 | 150 мА <small>длительно</small> , 450 мА <small>максимум 5 минут</small>                                                                                                                                       |                           |                                                                                          |
| Выходная мощность                            | 4000 ВА                                                                                                                                                                                                        |                           |                                                                                          |
|                                              | максимум                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                          |
|                                              | $\leq 1500$ ВА                                                                                                                                                                                                 | 1501 .. 2000 ВА           | 2001 .. 3000 ВА 3001 .. 4000 ВА                                                          |
| Длительность работы                          | длительно                                                                                                                                                                                                      | 30 мин вкл. / 1 час выкл. | 5 мин вкл. / 1 час выкл. 1 мин вкл. / 1 час выкл.                                        |
| Уровень ЧР на выходе <small>максимум</small> | $\leq 500$ пКл                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                                                          |
| Встроенный Сп (образцовый)                   | 100 пФ, $\tan \delta$ 0.00002, уход емкости $< 0,01$ % в год<br>Температурный коэффициент $< 0,01$ % / °K                                                                                                      |                           |                                                                                          |
| Входная мощность                             | 90 .. 264 В перем. тока, 50 / 60 Гц, 1 кВт, активный СПЧ (IEC61000-3-2)                                                                                                                                        |                           |                                                                                          |
| Рабочая температура                          | - 10 .. 50 °C                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                          |
| Температура при хранении                     | - 20 .. 70 °C                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                          |
| Относительная влажность                      | 5 .. 95 %                                                                                                                                                                                                      |                           |                                                                                          |
| Степень защиты                               | IP22, IEC 61010, CE mark, общее IEC 61326-1, IEC 61000-4-X, 61000-3-X, EN 55011, ANSI/IEEE C37.90                                                                                                              |                           |                                                                                          |
| Вес и размеры                                | Прибор 58 кг (128 фунтов) 34 x 47 x 104 см (13.5 x 18,5 x 41 дюйм)<br>Голова ПК 7.5 кг (17 фунтов) 30 x 42 x 26 см (12 x 16,5 x 10 дюймов)<br>Провод 11 кг (25 фунтов) 33 x 68 x 112 см (13 x 26,8 x 44 дюйма) |                           |                                                                                          |
| Регистрируемые данные                        | Коэф. потерь ( $\tan \delta$ ), коэф. потерь ( $\tan \delta$ ) при 20°C , коэф. потерь % ( $\tan \delta$ ), коэф. потерь % ( $\tan \delta$ ) при 20°C ,                                                        |                           |                                                                                          |



Коэф. мощности ( $\cos \varphi$ ), коэфф. мощности ( $\cos \varphi$ ) при 20°C, коэфф. мощности % ( $\cos \varphi$ ), коэфф. мощности % ( $\cos \varphi$ ) при 20°C, Добротность, Добротность при 20°C  
 $C_P (Z_X = C_P \parallel R_P)$ ,  $R_P (Z_X = C_P \parallel R_P)$ ,  
 $C_S (Z_X = C_S + R_S)$ ,  $R_S (Z_X = C_S + R_S)$ ,  
 $L_S (Z_X = L_S + R_S)$ ,  $R_S (Z_X = L_S + R_S)$ ,  
 $L_P (Z_X = L_P \parallel R_P)$ ,  $R_P (Z_X = L_P \parallel R_P)$ ,  
 Образцовый конденсатор  $C_n$ ,  $U_{действ}$ ,  $U_{действ}/\sqrt{3}$ ,  $I_{исп действ}$ ,  $I_{сп действ}$ ,  $I_m$ ,  $I_{Fe}$ ,  
 Импеданс  $Z_X$ , Фазовый угол  $\varphi (Z_X)$ , 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<sup>5</sup><sub>Окружающая</sub>, Температура<sup>5</sup><sub>изоляции</sub>,  
 Относительная влажность<sup>5</sup>, Коэффициент температурного приведения  $K$ , Схема соединения, Настройки, Все примечания и комментарии, Время, Дата

|                            |                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Интерфейс (голова ПК 2880) | USB, Ethernet, RS232, мышь, клавиатура, термопринтер |
| Формат данных              | XML, CSV                                             |
| Периодичность калибровки   | Рекомендуется через каждые 2 года                    |
| Требования по безопасности | VDE 0411/часть 1a, IEC/EN 61010-1:2002               |

1 Точность указана для частоты 50 .. 60 Гц

2 Точность указана для напряжения > 1000 В

3 Можно расширить за счет применения опционального резонирующего реактора

4 Можно понизить за счет применения опционального усилителя тока

5 Измеряется внешним датчиком температуры / влажности

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

### MIDAS2880

Система с ПК как системным контроллером, управляемым с сенсорного экрана. Максимальное выходное напряжение 12 кВ.

### MIDAS 2881

Система с ноутбуком в качестве системного контроллера. Максимальное напряжение 12 кВ.

### MIDAS 2880G, MIDAS 2881G

Системы такие же, как указанные выше, но с выходным напряжением 15 кВ. Исполнение под испытания электрических генераторов.



Прочный кабельный кейс, включающий:



Кабель подачи ВН с двойным экраном 20 м с зажимом и крюком, заземляющий кабель 20 м с зажимом, 3 экранированных измерительных кабеля 20 м, защитный выключатель с кабелем 10 м, карта памяти USB, Руководство по эксплуатации и сертификат об испытаниях.

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОПЦИИ



Программное обеспечение **MIDAS OFFICE**. Можно использовать для компьютерной подготовки к испытаниям, визуализации данных и обучения персонала.

**288x TEMP** Термометр / гигрометр лазерный, инфракрасный, бесконтактный. Для измерения: температуры бака (масла), температуры и влажности воздуха.



**288x SAFE \*** Стrobeирующая сигнальная лампа безопасности с магнитной присоской для установки, например, на трансформаторном баке, обеспечивающая визуальное предупреждение о наличии высокого напряжения.



**6835** Испытательная ячейка для испытания образцов жидких диэлектриков на месте эксплуатации оборудования.



**5287 \*** Усилитель тока для испытаний индуктивностей, специально для измерения сопротивления короткого замыкания силовых трансформаторов в соответствии с IEC60076 для диагностики деформации обмоток.



**5289 \*** автоматизированный резонирующий реактор 15 кВ 100 кВА для испытаний объектов с большой емкостью до 1,56 мкФ. Например, испытаний обмоток мощных электрических генераторов.



**5288A** Резонирующий реактор 10 кВ, 33 кВА с ручным управлением для испытания больших емкостей до 1 мкФ.



**288x FRA \*** Встроенный полностью автоматический анализатор частотных характеристик. Управляется от системного контроллера MIDAS.

**288x TTR \*** Встроенный автоматический трехфазный измеритель коэффициента трансформации. Управляется от системного контроллера MIDAS.



**288x RACK** Механический комплект для монтажа системы MIDAS на 19-дюймовой стойке.



**288x CASE** Дополнительный прочный полевой кейс для безопасной транспортировки MIDAS 2880 или MIDAS 2881.

\* Для этих опций в MIDAS нужно встраивать дополнительные интерфейсы на предприятии изготовителя прибора.