



FRANEO 800 PTM

Руководство пользователя



Версия руководства: RUS 1045 05 04

© OMICRON electronics GmbH 2017. Все права защищены.

Настоящее руководство выпущено компанией OMICRON electronics GmbH.

Все права, включая права на перевод, защищены. Для воспроизведения документа любым способом, включая фотокопирование, микрофильмирование, оптическое распознавание текста, и/или для его хранения в электронных системах обработки данных требуется выраженное в явной форме согласие OMICRON. Полная или частичная перепечатка документа запрещена.

Приведенные в этом руководстве сведения об изделии и его технические характеристики соответствуют техническому состоянию изделия на момент написания руководства; эти данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

Мы постарались предоставить в данном руководстве полезную, точную и абсолютно надежную информацию. Тем не менее OMICRON не несет ответственности за любые возможные неточности.

Пользователь берет на себя ответственность за любое использование продукта компании OMICRON.

Компания OMICRON выполняет перевод данного руководства с исходного языка (английского) на многие другие языки. Все переводы данного руководства выполнены в соответствии с требованиями местных законодательств и в случае каких-либо расхождений между английской и переведенной версией английская версия данного руководства должна считаться основной.

Содержание

	Разделы руководства пользователя	5
	Используемые обозначения	5
1	Инструкции по технике безопасности	6
1.1	Квалификация операторов	6
1.2	Стандарты и правила техники безопасности	6
1.2.1	Стандарты безопасности	6
1.2.2	Правила техники безопасности	7
1.2.3	Принадлежности для обеспечения безопасности	7
1.3	Работа с измерительной установкой	7
1.4	Надлежащее использование	7
1.5	Отказ от ответственности	8
1.6	Декларация о соответствии	8
1.7	Утилизация	9
2	Требования к системе	10
3	Введение	11
3.1	Анализ частотной характеристики (FRA)	11
3.2	Назначение	14
3.3	Элементы управления и подключения	15
3.3.1	Передняя панель	15
3.3.2	Задняя панель	15
3.3.3	Светодиодные индикаторы состояния	16
3.4	<i>Primary Test Manager</i>	16
3.5	Комплект поставки	17
3.6	Очистка	18
4	Функциональная схема	19
5	Установка	20
5.1	Установка <i>Primary Test Manager</i>	20
5.2	Перемещение данных из <i>FRAAnalyzer</i>	20
5.3	Подача питания на <i>FRANEO 800</i>	22
5.3.1	Подача питания с помощью источника переменного тока	22
5.3.2	Подача питания с помощью блока батарей <i>RBP1</i>	23
5.3.3	Зарядка блока батарей <i>RBP1</i>	23
5.4	Подключение <i>FRANEO 800</i> к компьютеру	24
5.5	Запуск <i>Primary Test Manager</i> и подключение к <i>FRANEO 800</i>	24
5.6	Подключение <i>FRANEO 800</i> к силовому трансформатору	25
6	Главная страница	29
6.1	Строка заголовка	31
6.1.1	Настройки	31
6.1.2	Справка	36
6.1.3	О программе	36
6.2	Строка состояния	37
6.3	Резервное копирование и восстановление данных	39
6.4	Синхронизация данных	40
6.4.1	Настройки сервера	40
6.4.2	Управление подписками	43
7	Создание нового задания	44
7.1	Рабочий процесс управляемого испытания	45
7.2	Обзор задания	46

7.2.1	Параметры задания	46
7.2.2	Утверждение заданий	47
7.2.3	Управление дополнениями	47
7.3	Раздел «Расположение»	48
7.3.1	Параметры расположения	49
7.3.2	Установка географических координат	51
7.3.3	Управление дополнениями	51
7.4	Раздел «Оборудование»	52
7.4.1	Общие сведения об оборудовании	54
7.4.2	Управление дополнениями	54
7.4.3	Раздел «Трансформатор»	55
7.5	Раздел «Испытание»	61
7.5.1	Выбор испытаний	61
7.5.2	Импорт данных испытания	62
7.5.3	Выполнение испытаний	64
7.6	Раздел «Протокол»	64
8	Выполнение подготовленного задания	66
9	Управление объектами	68
9.1	Поиск объектов	69
9.2	Выполнение операций с объектами	71
9.3	Дублирование оборудования	71
9.4	Перемещение оборудования	72
9.5	Импорт и экспорт заданий	73
9.5.1	Импорт заданий	73
9.5.2	Экспорт заданий	74
10	Параметры трансформатора	75
10.1	Параметры высоковольтного ввода	77
10.2	Параметры переключателя ответвлений	77
10.3	Параметры разрядника	77
11	Параметры резервного высоковольтного ввода	79
12	Применение	81
12.1	Анализ частотных характеристик обмоток (SFRA)	81
12.1.1	Развертки	81
12.1.2	<i>Primary Test Manager</i> раздел «Испытание»	82
12.1.3	Параметры испытания	82
12.1.4	Подготовка к испытанию SFRA	87
12.1.5	Выполнение испытания SFRA	91
12.1.6	Сравнение результатов испытания	93
12.1.7	Анализ обмоток трансформатора	95
12.2	Алгоритмы анализа	97
12.2.1	Стандарт DL/T911-2004	97
12.2.2	Стандарт NCEPRI	100
12.3	Анализ масла	101
13	Технические характеристики	104
13.1	Периодичность калибровки <i>FRANEO 800</i>	104
13.2	<i>FRANEO 800</i> технические характеристики	104
13.3	Характеристики источника питания	105
13.4	Условия окружающей среды	105
13.5	Габариты	106
13.6	Стандарты	106
	Поддержка	107

Разделы руководства пользователя

В документе «Руководство пользователя» предоставлена информация о том, как безопасно, правильно и эффективно использовать испытательную систему *FRANEO 800*. Руководство пользователя *FRANEO 800 PTM* содержит важные сведения по технике безопасности при работе с *FRANEO 800* и знакомит с процессом эксплуатации *FRANEO 800*. Инструкции, включенные в данное Руководство пользователя, помогут избежать аварийных ситуаций, ремонтных расходов и возможного простоя из-за неправильной работы.

Руководство пользователя *FRANEO 800 PTM* всегда должно находиться в месте использования *FRANEO 800*. Пользователи *FRANEO 800* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *FRANEO 800* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

Прочтение одного только документа Руководство пользователя *FRANEO 800 PTM* не освобождает от обязательного выполнения всех национальных и международных правил техники безопасности, имеющих отношение к работе с высоковольтным оборудованием.

Используемые обозначения

В данном руководстве приведенные ниже символы указывают на инструкции для предотвращения опасностей.



ОПАСНОСТЬ

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до смертельного исхода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до смертельного исхода.



ВНИМАНИЕ

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к телесным повреждениям (легким или средней тяжести).

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

1 Инструкции по технике безопасности

1.1 Квалификация операторов

Работа с высоковольтным оборудованием может быть крайне опасной. Поэтому к использованию установки *FRANEO 800* и ее принадлежностей допускаются только квалифицированные опытные электрики с соответствующими полномочиями, прошедшие обучение в OMICRON. Перед началом работы четко распределите обязанности.

Сотрудники, которые участвуют в тренинге, получают инструкции, указания или проходят обучение по использованию *FRANEO 800*, во время работы с оборудованием должны находиться под постоянным наблюдением опытного оператора. Оператор отвечает за соблюдение техники безопасности в течение всего испытания.

1.2 Стандарты и правила техники безопасности

1.2.1 Стандарты безопасности

Испытание с помощью системы *FRANEO 800* должно проводиться в соответствии с внутренними инструкциями по технике безопасности, а также всеми необходимыми дополнительными документами по обеспечению безопасности.

Кроме того, следует соблюдать следующие стандарты безопасности (если таковые применимы):

- EN 50191 (VDE 0104) «Монтаж и эксплуатация электрического испытательного оборудования»
- EN 50110-1 (VDE 0105, часть 100) «Эксплуатация электрических установок»
- IEEE 510 «Рекомендованные правила техники безопасности при проведении испытаний, связанных с высокими уровнями напряжения и мощности»

Кроме того, необходимо соблюдать все действующие правила для предотвращения несчастных случаев на месте эксплуатации оборудования.

Перед началом эксплуатации установки *FRANEO 800* и ее принадлежностей внимательно прочтите инструкции по технике безопасности в данном документе «Руководство пользователя».

Не включайте *FRANEO 800* и не используйте *FRANEO 800*, если не удалось разобраться с инструкциями по технике безопасности, приведенными в этом руководстве. Если какие-либо инструкции по технике безопасности непонятны, прежде чем начинать эксплуатацию оборудования, обратитесь в OMICRON.

Техническое обслуживание и ремонт установки *FRANEO 800* и ее принадлежностей разрешено проводить только квалифицированным специалистам в сервисных центрах OMICRON (см. «Поддержка» на стр. 107).

1.2.2 Правила техники безопасности

Всегда придерживайтесь следующих пяти правил техники безопасности:

- ▶ Полностью отключите и отсоедините оборудование.
- ▶ Примите меры по предотвращению случайного включения питания.
- ▶ Убедитесь, что установка полностью отключена.
- ▶ Убедитесь в наличии заземления и защиты от короткого замыкания.
- ▶ Обеспечьте изоляцию соседствующих деталей, находящихся под напряжением.

1.2.3 Принадлежности для обеспечения безопасности

OMICRON предлагает комплект принадлежностей для обеспечения дополнительной безопасности во время работы испытательных систем. Для ознакомления с дополнительной информацией и техническими характеристиками изучите прилагаемую сопроводительную инструкцию или обратитесь в службу поддержки компании OMICRON.

1.3 Работа с измерительной установкой

- ▶ Прежде чем выполнять какие-либо действия на *FRANEO 800*, подключите клемму эквипотенциального заземления устройства с помощью прочного провода с поперечным сечением не менее 6 мм² к разъему заземления испытуемого силового трансформатора.
- ▶ Убедитесь, что клемма заземления на силовом трансформаторе исправна, не загрязнена и на ней нет окислов.
- ▶ Перед отключением проверяемого силового трансформатора от *FRANEO 800* заземлите на трансформаторе все подсоединения.
- ▶ Не вскрывайте корпус *FRANEO 800*.
- ▶ Запрещается ремонтировать, видоизменять, дополнять или адаптировать установку *FRANEO 800*, ее принадлежности и вспомогательные устройства.
- ▶ Используйте с *FRANEO 800* только оригинальное оборудование, специально предназначенное для этой установки и поставляемое компанией OMICRON.
- ▶ Используйте *FRANEO 800* и вспомогательные устройства только при условии, что комплект находится в технически исправном состоянии и его эксплуатация осуществляется в соответствии с действующими инструкциями. В частности, следует избегать нарушений, которые могут отрицательно повлиять на безопасность.

1.4 Надлежащее использование

Руководство пользователя *FRANEO 800 PTM* или соответствующая электронная книга всегда должны быть доступны в месте эксплуатации *FRANEO 800*.

Пользователи *FRANEO 800* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *FRANEO 800* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

FRANEO 800 и принадлежности можно использовать только так, как описано в данном документе «Руководство пользователя». Использование для любых других целей не соответствует действующим нормам. Производитель и распространитель не несут ответственности за ущерб,

понесенный вследствие использования устройства не по назначению. Всю ответственность и все риски берет на себя пользователь.

Выполнение инструкций, приведенных в данном документе Руководство пользователя, также является обязательным для соответствия действующим нормам.

Вскрытие корпуса системы *FRANEO 800* или ее принадлежностей влечет за собой аннулирование всех гарантийных обязательств.

1.5 Отказ от ответственности

Использование оборудования способом, отличным от указанного производителем, может привести к снижению уровня защиты, который обеспечивает оборудование.

1.6 Декларация о соответствии

Соответствие стандартам ЕС

Данное оборудование соответствует основным положениям руководства Совета Европейского союза в отношении требований, изложенных в директиве электромагнитной совместимости (ЭМС), директиве, регулирующей использование низковольтных устройств, и директиве об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании.

FCC compliance (USA)

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Declaration of compliance (Canada)

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.
Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

1.7 Утилизация



Этот испытательный комплект (включая все принадлежности) не предназначен для домашнего использования. По окончании срока службы испытательный комплект нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами!

Для заказчиков из стран ЕС (включая страны Европейской экономической зоны)

Испытательные комплекты OMICRON подпадают под действие Директивы ЕС 2012/19/EU об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE). В рамках своих правовых обязательств по настоящему законодательству компания OMICRON принимает использованные испытательные комплекты и обеспечивает их утилизацию на сертифицированных перерабатывающих предприятиях.

Для заказчиков из стран вне Европейской экономической зоны

За информацией о соответствующих экологических нормах, действующих в вашей стране, обращайтесь в уполномоченные инстанции. Утилизируйте испытательную установку OMICRON только в соответствии с местными законодательными требованиями.

2 Требования к системе

Таблица 2-1: *Primary Test Manager*: требования к системе

Характеристика	Требования (*рекомендуемые)
Операционная система	Windows 10 (64-разрядная версия)* Windows 8.1 (64-разрядная версия)* , Windows 8 (64-разрядная версия)* , Windows 7 с пакетом SP1 (64-разрядная* и 32-разрядная версии)
Процессор	Многоядерная система с частотой 2 ГГц или выше* , однойядерная система с частотой 2 ГГц или выше
ОЗУ	Не менее 2 ГБ (4 ГБ*)
Жесткий диск	Не менее 4 ГБ свободного пространства
Устройство хранения данных	Диск DVD-ROM
Графический адаптер	Super VGA (1280×768) или видеоадаптер и монитор с поддержкой более высокого-разрешения ¹
Интерфейс	Сетевая плата Ethernet ² , USB 2.0 ³
Установленное программное обеспечение, требуемое для вспомогательных функций интерфейса Microsoft Office	Microsoft Office 2016* , Office 2013, Office 2010, Office 2007

1. Рекомендуется графический адаптер, поддерживающий ПО Microsoft DirectX 9.0 или более новой версии.
2. Для выполнения испытаний с помощью установок *TESTRANO 600*, *CPC 100* и *CIBANO 500*. Сетевая карта для подключения к сети Ethernet. С помощью разъемов RJ-45 установки *TESTRANO 600*, *CPC 100* и *CIBANO 500* можно подключить непосредственно к компьютеру или к локальной сети, например, воспользовавшись концентратором Ethernet.
3. Для выполнения испытаний с помощью установки *FRANEO 800*.

3 Введение

3.1 Анализ частотной характеристики (FRA)

Силовые трансформаторы являются исключительно важным компонентом систем передачи и распределения электроэнергии. Мощные электродинамические силы, вызванные коротким замыканием в энергосистеме, и высокое ускорение, возникающее при транспортировке, могут привести к существенной деформации механической конструкции и обмоток трансформатора. Кроме того, трансформаторы нередко подвергаются механическим воздействиям в ходе установки, вследствие бросков тока и при сейсмических воздействиях.

В результате механическая конструкция и обмотки силового трансформатора подвергаются мощному динамическому воздействию токов. В зависимости от степени перегруза, это вызывает механическую деформацию либо повреждение магнитного сердечника и обмоток.

В эквивалентной схеме обмоток трансформатора обозначено сопротивление, индуктивность катушек и паразитные емкости между последовательными витками, а также между обмоткой, стенкой бака и сердечником. На Рис. 3-1: «Эквивалентная схема обмоток трансформатора» на стр. 11 изображена резистивно-индуктивно-емкостная цепь (RLC) с навесными элементами. Частотная характеристика конкретной обмотки трансформатора представляет собой уникальную характеристику, которая зависит от механической конструкции трансформатора. При деформации конструкции трансформатора изменяются и значения RLC-элементов. Это ведет к изменению частотного отклика обмоток. Измерение частотного отклика обмоток трансформатора в широком частотном диапазоне позволяет диагностировать повреждения в обмотках и магнитном сердечнике силового трансформатора.

На рисунке ниже изображена эквивалентная схема обмотки трансформатора.

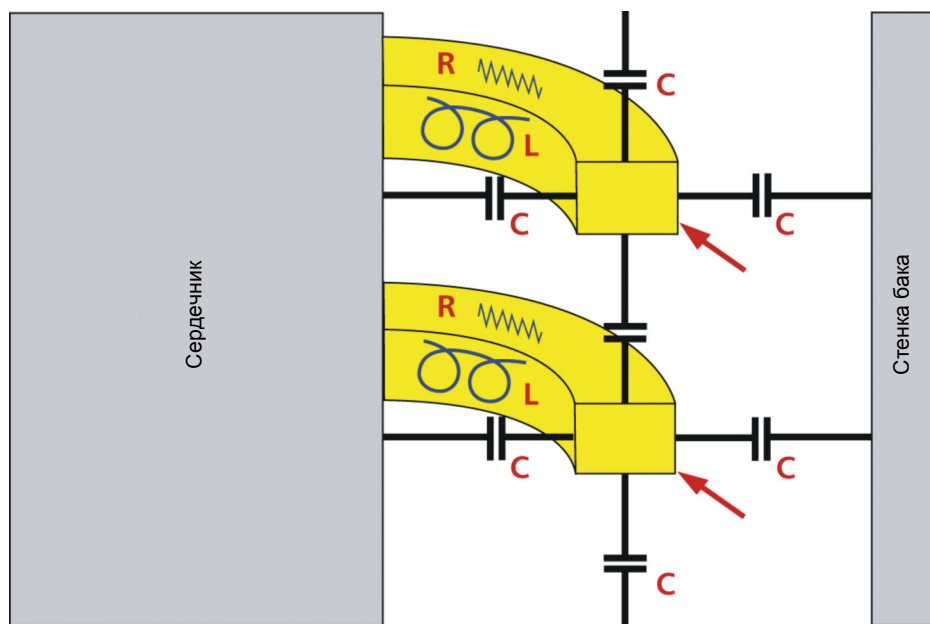


Рис. 3-1: Эквивалентная схема обмоток трансформатора

На следующем рисунке сравниваются частотные характеристики фазных обмоток U, V и W силового трансформатора с показателями заведомо исправных обмоток. Отклонения результатов анализа частотных характеристик указывают на наличие повреждений в обмотках фаз U и W.

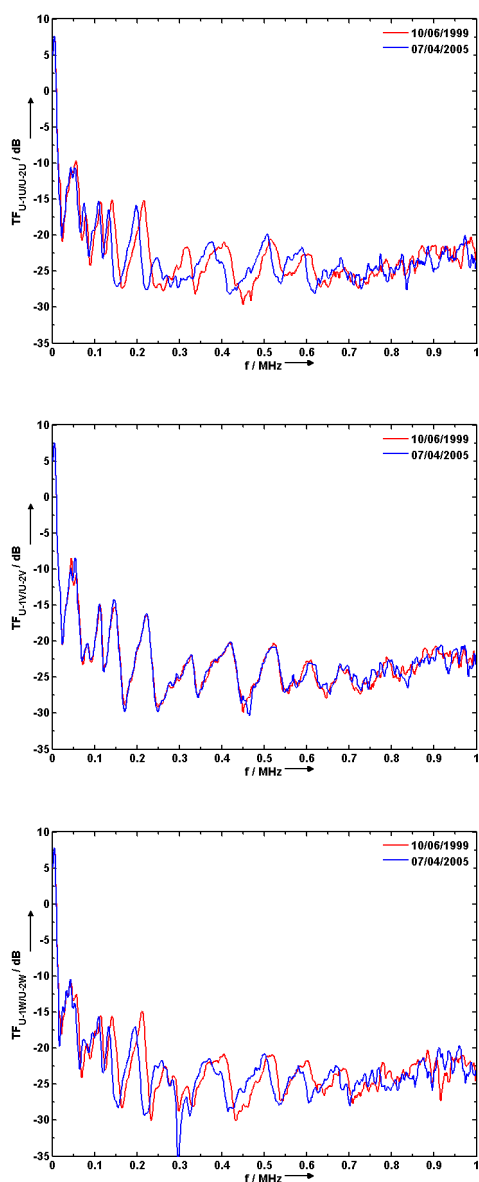


Рис. 3-2: Результаты анализа частотных характеристик обмоток

Далее на рисунке показаны обмотки фазы U с радиальным смещением.



Рис. 3-3: Радиальная деформация катушек

3.2 Назначение

FRANEO 800 используется для анализа частотных характеристик с целью оценки состояния сердечников и обмоток силового трансформатора. *FRANEO 800* задуман как универсальное устройство, работающее под управлением установленного на компьютере ПО *Primary Test Manager*, и представляет собой гибкое эффективное решение для диагностики обмоток и магнитных сердечников силового трансформатора.

FRANEO 800 измеряет частотный отклик обмоток трансформатора методом анализа частотных характеристик (SFRA) с разверткой по частоте. На Рис. 3-4: «Анализ частотных характеристик обмоток» изображена процедура измерения. На испытуемую обмотку подается синусоидальное напряжение с постоянной амплитудой и переменной дискретной частотой. При этом соответственно увеличивается частота входного сигнала. Затем измеряются амплитуда и фаза выходного сигнала относительно частоты, а также рассчитывается коэффициент амплитуды выходного сигнала к входному и фазовый сдвиг между выходным и входным сигналами.

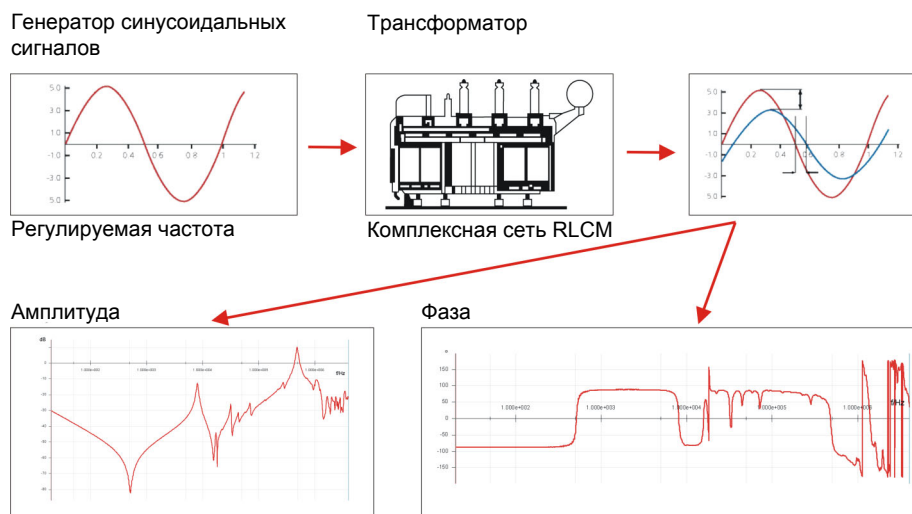


Рис. 3-4: Анализ частотных характеристик обмоток

FRANEO 800 измеряет частотный отклик обмоток трансформатора в широком частотном диапазоне и сравнивает результаты с показателями заведомо исправных обмоток. Отклонения измеренных частотных характеристик от эталонных позволяют диагностировать различные повреждения в обмотках и сердечнике трансформатора. Это, в частности:

- деформация катушек — осевая или радиальная,
- неисправное заземление сердечника,
- частичное смятие обмоток;
- деформация бандажей,
- повреждение или ослабление зажимов,
- наличие короткозамкнутых витков и разомкнутых обмоток,
- деформация сердечника.

С помощью *FRANEO 800* можно измерять амплитуду и фазу, полное сопротивление, проводимость и частотные характеристики обмоток трансформатора. Результаты измерения передаются на компьютер для дальнейшей обработки и документирования.

FRANEO 800 работает только при наличии соединения с внешним компьютером через разъем USB. С помощью установленного на компьютере ПО *Primary Test Manager* удобно настраивать, параметризовать и выполнять автоматизированный анализ частотных характеристик обмоток.

3.3 Элементы управления и подключения

На следующих рисунках изображены разъемы и элементы управления *FRANEO 800*.

3.3.1 Передняя панель

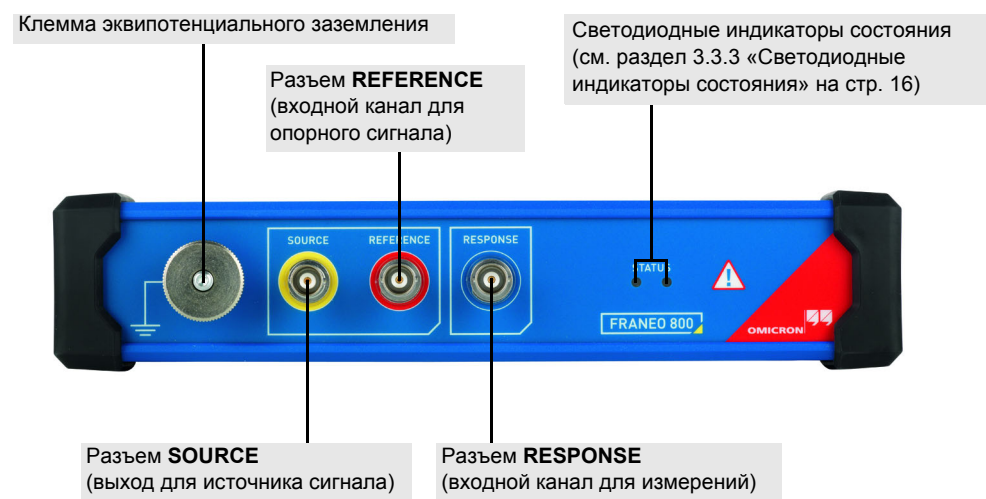


Рис. 3-5: *FRANEO 800*: вид спереди

3.3.2 Задняя панель

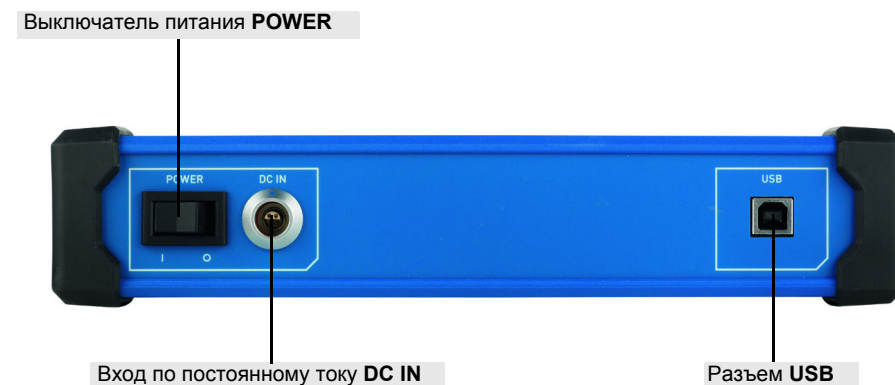


Рис. 3-6: *FRANEO 800*: вид сзади

3.3.3 Светодиодные индикаторы состояния

В таблице ниже описаны сигналы индикаторов состояния.

Таблица 3-1: Индикаторы состояния

Светодиод	Описание
Зеленый	Светодиод светится зеленым цветом, когда питание подключено, но измерения не выполняются.
Красный	Светодиод светится красным цветом, когда питание подключено и выполняется измерение.

3.4 *Primary Test Manager*

Primary Test Manager — это программное обеспечение для управления испытаниями силовых трансформаторов с помощью испытательного комплекта *FRANEO 800*. *Primary Test Manager* предоставляет компьютерный интерфейс для управления комплектом *FRANEO 800*, а также помогает сконфигурировать аппаратную схему и проанализировать результаты испытания.

С помощью ПО *Primary Test Manager* можно создавать управляемые рабочие процессы, выполнять подготовленные задания и управлять этими заданиями. После проведения испытания можно создать исчерпывающие протоколы испытания. *Primary Test Manager* запускается на компьютере и взаимодействует с *FRANEO 800* через USB-соединение.

Подробные сведения о ПО *Primary Test Manager* см. в соответствующих главах руководства пользователя *FRANEO 800 PTM*.

3.5 Комплект поставки

В комплект поставки *FRANEO 800* входят указанные ниже компоненты.



Кейс для транспортировки



Начало работы с FRANEO 800



Primary Test Manager DVD-диск



Источник питания переменного тока и зарядное устройство (с универсальными адаптерами сетевой вилки)



FRANEO 800



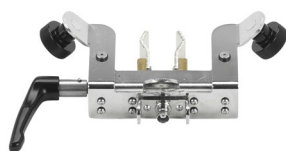
RBP1 блок перезаряжаемых батарей



Кабель для подключения батареи



Кабель USB 2.0 A/B, 2,0 м



Зажимы для высоковольтных вводов (2 шт.)



Мотки алюминиевой экранирующей плетеной ленты шириной 25 мм² (4 шт.)



Кабель заземления (ЗЕЛ/ЖЕЛ) 6 м, 6 мм



Карабины для поддержки кабеля (3 шт.)



Коаксиальный кабель,
50 Ω , 18 м (желтый)



Коаксиальный кабель,
50 Ω , 18 м (красный)



Коаксиальный кабель,
50 Ω , 18 м (синий)



Винтовые зажимы
(4 шт.)



Трубчатая изоляция



Пусковая рукоятка



Напильник



Т-образный
переходник BNC

3.6 Очистка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Воздействие высокого напряжения или тока может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до смертельного исхода.

- ▶ Запрещено чистить испытательную установку *FRANEO 800*, когда она подключена к объекту испытания.
- ▶ Перед очисткой установки *FRANEO 800* и ее принадлежностей всегда отключайте объект испытания, принадлежности и соединительные кабели.

Для очистки установки *FRANEO 800* и ее принадлежностей используйте ткань, смоченную изопропиловым спиртом.

4 Функциональная схема

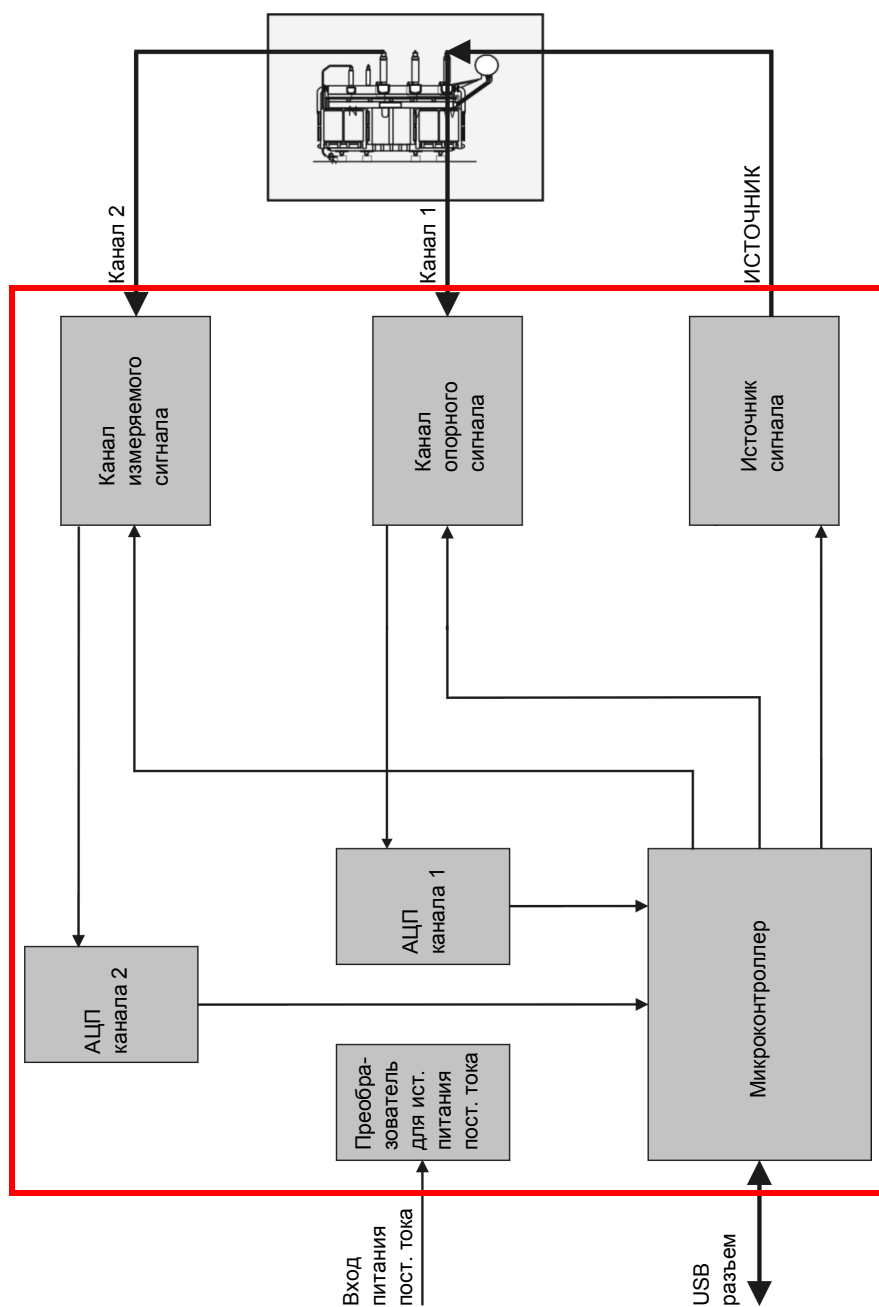


Рис. 4-1: FRANEO 800 функциональная схема

5 Установка

Перед установкой *FRANEO 800* убедитесь, что выполняются требования к среде и питанию (см. раздел «Технические данные» в руководстве пользователя PTM *FRANEO 800*).

5.1 Установка *Primary Test Manager*

Указание. Установите *Primary Test Manager* перед подключением *FRANEO 800* к компьютеру.

Минимальным требованием к компьютеру является возможность запуска на нем ПО *Primary Test Manager* (см. раздел 2 «Требования к системе» на стр. 10).

Чтобы установить ПО *Primary Test Manager*, вставьте поставляемый DVD-диск с *Primary Test Manager* в DVD-дисковод компьютера и следуйте указаниям на экране. Подробные инструкции по перемещению данных из базы данных приложения *FRAnalyzer* в *Primary Test Manager*, см. подраздел 5.2 «Перемещение данных из *FRAnalyzer*» далее в этом разделе.

5.2 Перемещение данных из *FRAnalyzer*

Данные из приложения *FRAnalyzer* можно переносить в ПО *Primary Test Manager*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перенесение данных поддерживается в формате *FRAnalyzer 2.2*.

- ▶ Если нужно перенести данные из приложения *FRAnalyzer* более ранней версии, обновите его сначала до версии 2.2. Скачать ПО *FRAnalyzer 2.2* можно на клиентском портале OMICRON.

Существует два способа перемещения данных: в зависимости от того, на каком компьютере установлено ПО *FRAnalyzer* — на том же, что и *Primary Test Manager*, или на другом. Эти сценарии подробно описаны в следующих разделах.

ПРИМЕЧАНИЕ

PTM FRAnalyzer Migration Assistant переносит в ПО *Primary Test Manager* все данные, доступные в базе данных ПО *FRAnalyzer*. Чтобы перенести только часть данных, выполните следующие действия.

- ▶ Создайте резервную копию базы данных ПО *FRAnalyzer*, удалите данные, которые не хотите переносить и запустите мастер перемещения *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует возможность дублирования данных

Импорт файлов *.dbefra*, созданных с помощью *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*, из базы данных, которая уже была перемещена в ПО *Primary Test Manager*, может привести к дублированию данных.

Импорт файлов *.fra* или *.tfra* из базы данных, которая уже была перемещена в ПО *Primary Test Manager*, может привести к дублированию данных.

Сценарий I

ПО *FRAnalyzer* и *Primary Test Manager* установлены на одном компьютере

Следуйте инструкциям ниже, чтобы перенести данные *FRAnalyzer*, если ПО *FRAnalyzer* и *Primary Test Manager* установлены на одном компьютере.

1. Если при установке в качестве испытуемой системы был указан комплект *FRANEO 800* и на компьютере установлено приложение *FRAnalyzer 2.0* или более поздней версии, средство настройки *Primary Test Manager* инсталлирует на вашем компьютере утилиту *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.
2. Когда средство настройки *Primary Test Manager* отобразит запрос на перемещение данных *FRAnalyzer*, выполните одно из следующих действий.
 - Выберите команду **По завершении установки запустить PTM FRAnalyzer Migration Assistant**, чтобы автоматически перенести данные из базы данных приложения *FRAnalyzer* в *Primary Test Manager* после завершения настройки *Primary Test Manager*.
 - Выберите команду **Создать на рабочем столе ярлык PTM FRAnalyzer Migration Assistant**, чтобы разместить на рабочем столе ярлык, позволяющий в любое время перемещать данные из базы *FRAnalyzer* в *Primary Test Manager*.
3. Если вы выбрали команду **Создать на рабочем столе ярлык PTM FRAnalyzer Migration Assistant** и хотите переместить данные сейчас, выполните следующие действия.
4. Запустите *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.
5. Чтобы экспортировать данные, следуйте инструкциям мастера перемещений *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.
6. Запустите приложение *Primary Test Manager*.
7. На главном экране нажмите кнопку **Управление** .
8. В области **Задания** нажмите кнопку **Импорт** .
9. В окне **Открыть** выберите формат данных для экспорта базы данных *FRAnalyzer 2.2*: *.dbefra.
10. Перейдите к файлу, который необходимо импортировать.

Сценарий II

ПО *FRAnalyzer* и *Primary Test Manager* установлены на разных компьютерах

Следуйте инструкциям ниже, чтобы перенести данные *FRAnalyzer*, если ПО *FRAnalyzer* и *Primary Test Manager* установлены на разных компьютерах.

1. Выполните одно из описанных ниже действий.
 - Вставьте DVD-диск из комплекта поставки *Primary Test Manager* в дисковод компьютера, на котором установлено приложение *FRAnalyzer*, и откройте каталог PTM_FRAnalyzer_Migration_Assistant.
 - Скачайте средство настройки *PTM FRAnalyzer Migration Assistant* на клиентском портале OMICRON.
2. Запустите средство настройки *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*, чтобы создать ярлык на рабочем столе.
3. Запустите *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.
4. Чтобы экспортировать данные, следуйте инструкциям мастера перемещений *PTM FRAnalyzer Migration Assistant*.

5. Скопируйте экспортированные данные на съемное устройство хранения данных, например на флэш-карту USB.
6. Подключите съемное устройство хранения данных к компьютеру, на котором установлено ПО *Primary Test Manager*.
7. Запустите приложение *Primary Test Manager*.
8. На главном экране нажмите кнопку **Управление** .
9. В области **Задания** нажмите кнопку **Импорт** .
10. В окне **Открыть** выберите формат данных для экспорта базы данных FRAnalyzer 2.2: *.dbefra.
11. Перейдите к файлу, который необходимо импортировать.

5.3 Поддача питания на *FRANEO 800*

Запитывать *FRANEO 800* можно с помощью источника питания переменного тока из комплекта поставки¹ или от блока литиево-ионных батарей *RBP1*.

5.3.1 Поддача питания с помощью источника переменного тока

Для подачи питания на *FRANEO 800* при помощи блока питания переменного тока из комплекта поставки выполните следующие действия.

1. Соедините выход по постоянному току блока питания переменного тока с разъемом **DC IN** на задней панели *FRANEO 800* (см. Рис. 3-6: «FRANEO 800: вид сзади» на стр. 15).
2. При необходимости используйте переходники, чтобы сетевой штепсель блока питания переменного тока мог войти в розетку.
3. Вставьте сетевой штепсель блока питания переменного тока в розетку.
4. Нажмите кнопки питания **POWER** на задней панели *FRANEO 800*.
При подаче питания загорается зеленым цветом светодиод на передней панели *FRANEO 800*.

1. Источника питания переменного тока из комплекта поставки может служить зарядным устройством для блока литиево-ионных батарей *RBP1* или использоваться для прямой подачи питания на *FRANEO 800*.

5.3.2 Подача питания с помощью блока батарей *RBP1*

Чтобы обеспечить питание *FRANEO 800* от блока батарей *RBP1*, выполните следующие действия.

1. Вставьте кабель для подключения батарейного блока из комплекта поставки *RBP1* концом с красной маркировкой в разъем **OUTPUT** на батарейном блоке.
2. Вставьте кабель для подключения батарейного блока в разъем **DC IN** на *FRANEO 800*.

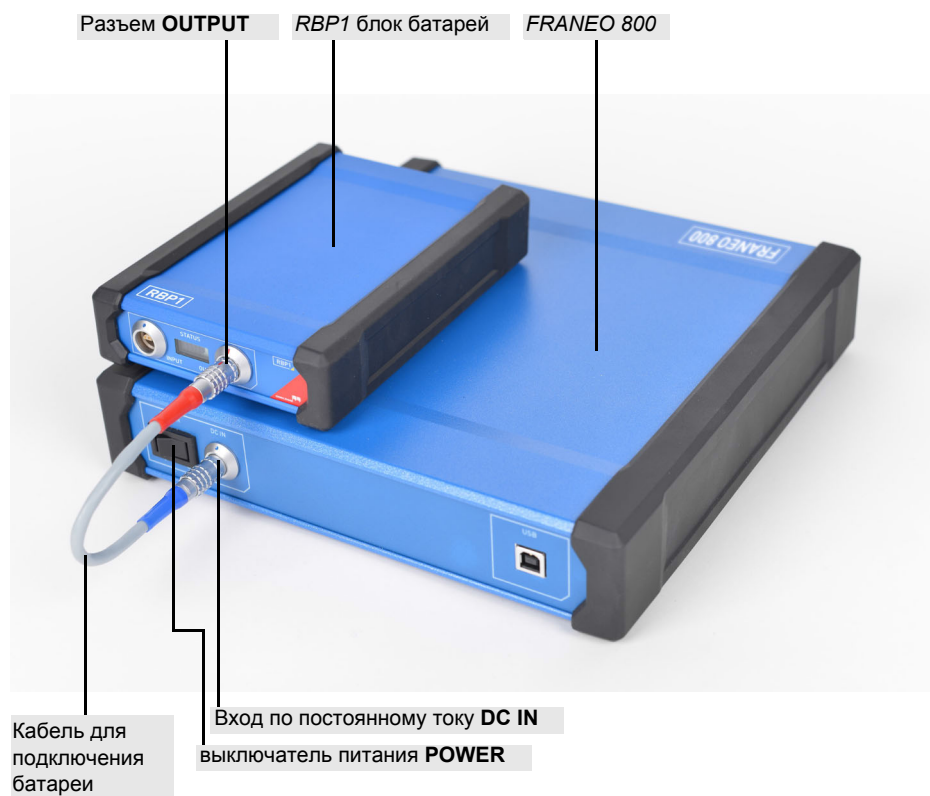


Рис. 5-1: Подача питания на *FRANEO 800* от блока батарей *RBP1*

3. Нажмите кнопки питания **POWER** на задней панели *FRANEO 800*.
При подаче питания загорается зеленым цветом светодиод на передней панели *FRANEO 800*.

5.3.3 Зарядка блока батарей *RBP1*

Для зарядки блока батарей *RBP1* разрешается использовать только источник питания переменного тока из комплекта поставки. Заряжать блок батарей *RBP1* можно даже во время подачи питания на *FRANEO 800* при выполнении испытания. Подробные сведения см. в разделе «Блок перезаряжаемых батарей *RBP1*» руководства пользователя PTM *FRANEO 800*.

5.4 Подключение *FRANEO 800* к компьютеру

FRANEO 800 обменивается данными с компьютером через USB-интерфейс. Чтобы подключить *FRANEO 800* к компьютеру, выполните описанные ниже действия.

1. Подключите кабель A/B USB 2.0 к разъему **USB** на панели *FRANEO 800*
2. Подключите кабель USB 2.0 A/B к разъему USB на компьютере.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует опасность повреждения оборудования

- ▶ Закрывая транспортировочный кейс, старайтесь не повредить кабели.
- ▶ Аккуратно уложите кабели в транспортировочный кейс и только потом закройте его.



Рис. 5-2: Подключите комплект *FRANEO 800* к компьютеру с помощью кабеля A/B USB 2.0

5.5 Запуск *Primary Test Manager* и подключение к *FRANEO 800*

Чтобы запустить *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Пуск** на панели задач, а затем выберите пункт **OMICRON Primary Test Manager** или дважды щелкните значок **OMICRON Primary Test Manager**  на рабочем столе.

Для подключения к *FRANEO 800* выберите устройство в списке, а затем нажмите кнопку **Подключить**.

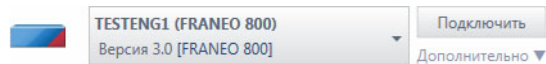


Рис. 5-3: Подключение к *FRANEO 800*

Управлять подключением к *FRANEO 800* можно также в строке состояния *Primary Test Manager* (см. раздел «Строка состояния» в руководстве пользователя PTM *FRANEO 800*).

5.6 Подключение *FRANEO 800* к силовому трансформатору

При тестировании силовых трансформаторов по настройкам испытания задаются развертки. Каждой испытуемой развертке *Primary Test Manager* назначает разъемы **SOURCE**, **REFERENCE** и **RESPONSE** на установке *FRANEO 800*, которые соединяются с высоковольтными вводами клемм трансформатора. Чтобы подключить *FRANEO 800* к испытуемому силовому трансформатору, выполните следующие действия.

1. Зафиксируйте зажим для высоковольтных вводов на высоковольтном вводе трансформатора, который необходимо подключить к разъему для опорного сигнала **REFERENCE** согласно схеме подключений, отображающейся в области общих сведений на экране испытания *Primary Test Manager*.
2. Подключите желтый и красный коаксиальные кабели к разъему BNC на зажиме для высоковольтных вводов с помощью адаптера BNC из комплекта поставки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует опасность повреждения оборудования

- ▶ При подключении коаксиальных кабелей к зажиму для высоковольтных вводов обязательно ослабьте нагрузку на экран BNC.
- ▶ Монтируйте коаксиальные кабели с использованием хомутов и карабинера из комплекта поставки, который крепится к кольцу прихвата, как показано на Рис. 5-4: «Подключение желтого и красного коаксиальных кабелей к зажимам высоковольтного ввода с поддержкой экрана BNC» на стр. 26.

3. Прикрепите алюминиевую плетеную ленту к зажиму высоковольтного ввода с помощью винта на зажиме и затяните этот винт. При необходимости используйте трубчатую изоляцию из комплекта поставки, чтобы избежать электрического контакта между алюминиевой плетеной лентой и высоковольтным вводом.

Указание. Прежде мы рекомендовали использовать две алюминиевые плетеные ленты для заземления зажимов высоковольтного ввода. Однако согласно рекомендациям стандарта IEC 60076-18 достаточно использовать одну ленту. Если предыдущие испытания вы выполняли с применением двух алюминиевых плетеных лент, рекомендуем и в дальнейшем использовать этот же метод подключения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует опасность повреждения оборудования

- Обращайтесь с алюминиевыми плетеными лентами бережно, чтобы не повредить тонкие нити.
- Особенно осторожно сгибайте и распрямляйте ленты.



Рис. 5-4: Подключение желтого и красного коаксиальных кабелей к зажимам высоковольтного ввода с поддержкой экрана BNC

4. Прикрепите алюминиевую плетеную ленту к баку трансформатора с помощью винта на зажиме и затяните этот винт.

Указание. Перед началом измерений запустить проверку контура заземления в приложении *Primary Test Manager*, чтобы убедиться в правильном подключении. Это снизит риск неправильной настройки измерения и повысит воспроизводимость результатов.



Рис. 5-5: Крепление ленты с помощью винтового зажима



Рис. 5-6: Другой способ крепления с помощью винтового зажима

5. Зафиксируйте зажим для высоковольтных вводов на высоковольтном вводе трансформатора, который необходимо подключить к разъему для измерения сигнала **RESPONSE** согласно схеме подключений, отображающейся в области общих сведений на экране испытания *Primary Test Manager*.
6. Подключите синий коаксиальный кабель к разъему BNC на зажиме для высоковольтного ввода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует опасность повреждения оборудования

- ▶ При подключении коаксиального кабеля к зажиму для высоковольтных вводов обязательно ослабьте нагрузку на экран BNC.
- ▶ Монтируйте коаксиальный кабель с использованием хомута и карабинера из комплекта поставки, который крепится к кольцу прихвата, как показано на рисунке ниже.

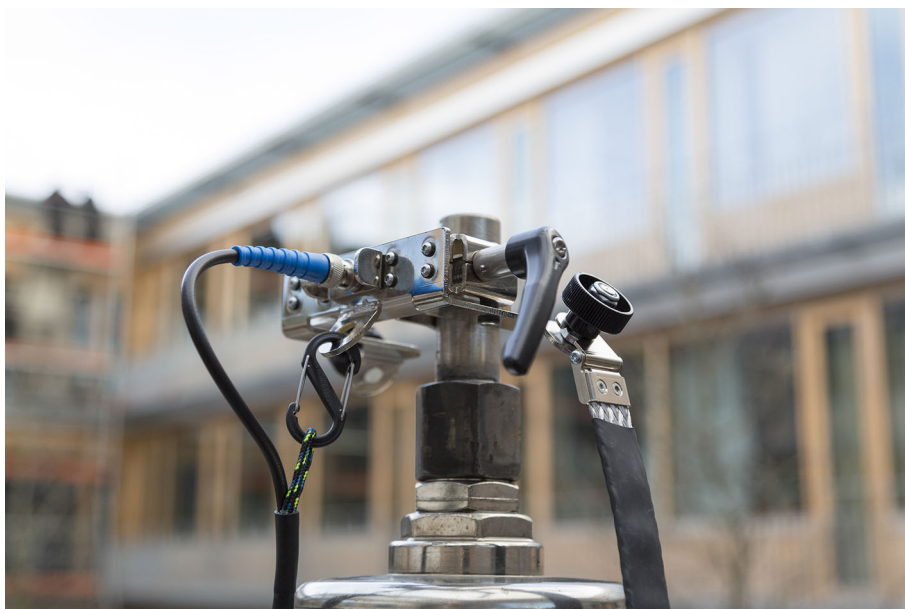


Рис. 5-7: Подключение синего коаксиального кабеля к зажимам высоковольтного ввода с поддержкой экрана BNC

7. Чтобы заземлить зажим для высоковольтного ввода, повторите шаги 3 и 4.
8. Подключите все три кабеля BNC другим концом к соответствующим разъемам **SOURCE**, **REFERENCE** и **RESPONSE** с цветными метками на передней панели *FRANEO 800*.

6 Главная страница

После запуска *Primary Test Manager* отображается главный экран. На главном экране можно выбирать различные пользовательские задачи, упрощающие процесс диагностического испытания и управление объектами и данными испытаний.

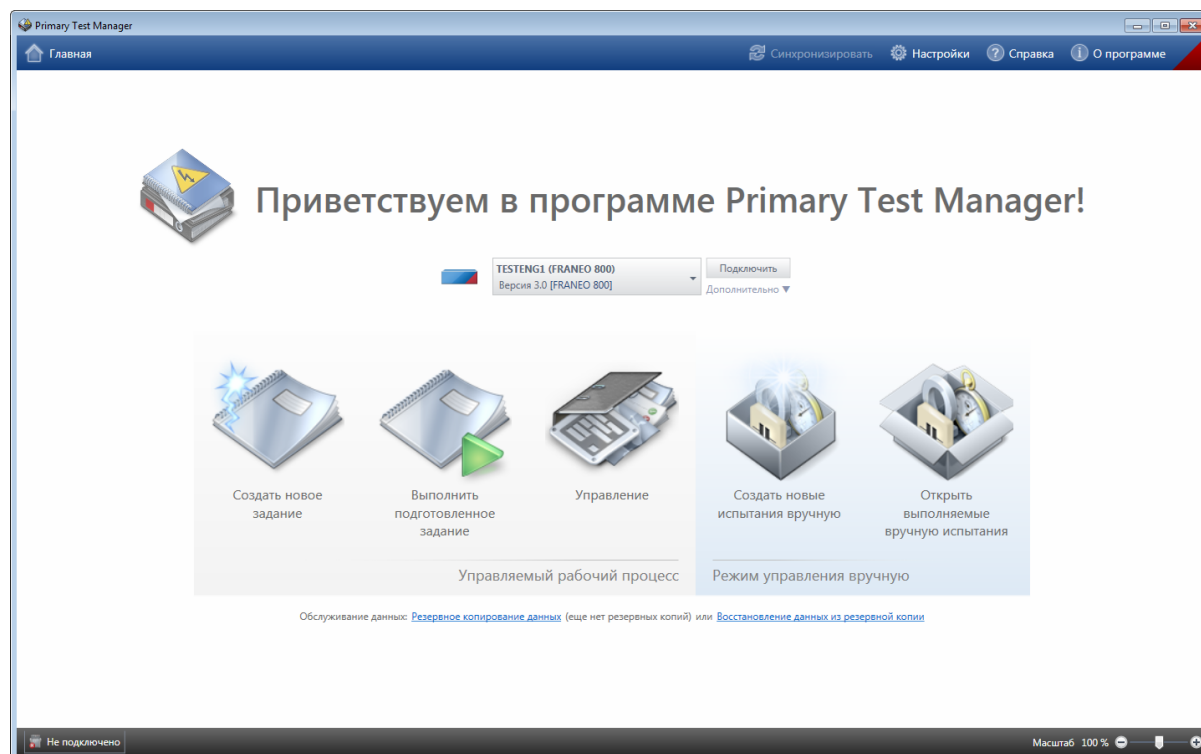


Рис. 6-1: *Primary Test Manager* главная страница

Primary Test Manager обрабатывает данные разного уровня важности для рабочего процесса. Уровень важности обозначен всплывающим значком (см. таблицу ниже).

Таблица 6-1: Категории важности данных

Всплывающий значок	Категория	Описание
	Обязательные	Обозначает данные, необходимые для проведения испытаний.
	Рекомендуемые	Обозначает вспомогательные данные рабочего процесса <i>Primary Test Manager</i> .
	Информация	Содержит пояснительные описания.

Primary Test Manager поддерживает указанные ниже пользовательские задачи.

Таблица 6-2: Выбор пользовательских задач

Кнопка	Описание	Действие
	Создать новое задание	Нажмите кнопку Создать новое задание , чтобы запустить организацию рабочего процесса управляемого испытания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 44).
	Выполнить подготовленное задание	Нажмите кнопку Выполнить подготовленное задание , чтобы начать выполнение подготовленного задания (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 66).
	Управление	Нажмите кнопку Управление , чтобы управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9 «Управление объектами» на стр. 68).

6.1 Строка заголовка

Указание. Строка заголовка отображается в любом *Primary Test Manager* представлении.

В таблице ниже описаны команды из строки заголовка.

Таблица 6-3: Команды в строке заголовка

Команда	Действие
Главная	Щелкните значок Главная , чтобы перейти с любой страницы на главную.
Синхронизировать ¹	Нажмите кнопку Синхронизировать , чтобы синхронизировать локальную базу данных с базой данных на сервере <i>Primary Test Manager</i> (см. раздел 6.4 «Синхронизация данных» на стр. 40).
Настройки	Нажмите кнопку Настройки , чтобы открыть диалоговое окно Настройки (см. подраздел 6.1.1 «Настройки» в этом разделе).
Справка	Нажмите кнопку Справка , чтобы открыть техническую документацию <i>FRANEO 800</i> и отправить данные в службу технической поддержки OMICRON (см. раздел 6.1.2 «Справка» на стр. 36).
О программе	Щелкните значок О программе , чтобы открыть диалоговое окно О программе Primary Test Manager (см. раздел 6.1.3 «О программе» на стр. 36).

1. Эта операция доступна только при приобретении соответствующей лицензии.

6.1.1 Настройки

В диалоговом окне **Настройки** можно задавать настройки *Primary Test Manager*, обеспечивающие соответствие региональным правилам именования, и настройки сервера *Primary Test Manager* для синхронизации данных (см. раздел 6.4 «Синхронизация данных» на стр. 40). Чтобы открыть диалоговое окно **Настройки**, нажмите кнопку **Настройки** в строке заголовка.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

Изменение настроек в диалоговом окне **Настройки** влияет на все данные в *Primary Test Manager*.

- Изменять настройки разрешено только специалистам с должной квалификацией.
- Проверьте внесенные изменения, прежде чем нажать кнопку **ОК**.

Указание. После изменения настроек необходимо перезапустить *Primary Test Manager*, чтобы они вступили в силу.

Профили

На вкладке **Профили** пользователь может настроить свой профиль, стандартную номинальную частоту, индекс потерь и единицы измерения для собственных профилей, а также задать параметры испытательной системы.

Указание. «Тангенс угла диэлектрических потерь» и «тангенс дельта» — это разные названия для одной и той же характеристики первичного оборудования. Вы можете использовать в программе *Primary Test Manager* те названия, которые вам более привычны.

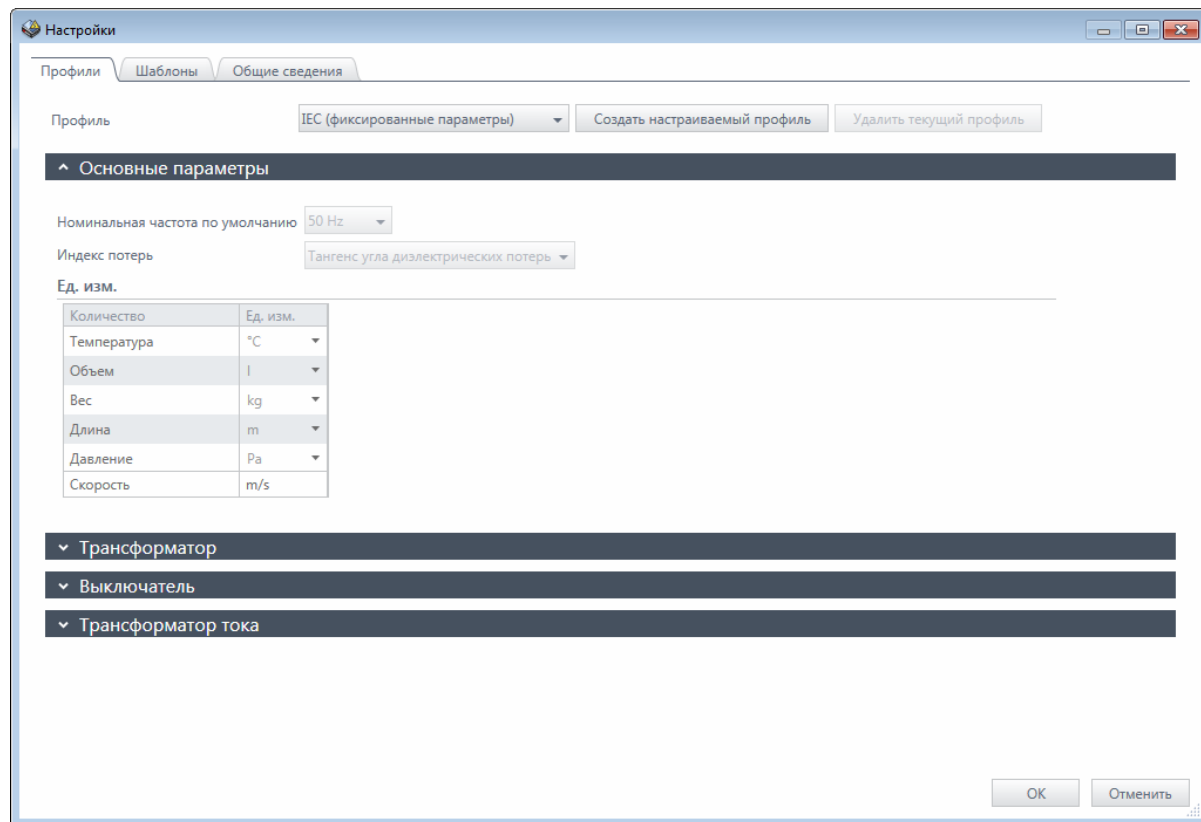


Рис. 6-2: Вкладка **Профили**: основные параметры

В *Primary Test Manager* можно использовать стандартные, а также создавать собственные профили для правил именования.

Указание. *Primary Test Manager* устанавливает профиль по умолчанию в соответствии с региональными настройками компьютера.

► Чтобы задать профиль, выберите его в списке **Профили**.

Чтобы создать собственный профиль, выполните описанные ниже действия:

1. Нажмите кнопку **Создать настраиваемый профиль**.
2. В диалоговом окне **Создать настраиваемый профиль** введите имя профиля и нажмите кнопку **Создать**.
3. В области **Основные параметры** задайте стандартную номинальную частоту, индекс потерь и стандартные единицы измерения.

4. В области **Трансформатор** можно задать схемы обозначения клемм на трансформаторе, а также указать предпочитаемые варианты названий испытаний, параметр измерения для масла и способ обозначения сопротивления короткого замыкания.

Настройки

Профили | Шаблоны | Общие сведения

Профиль: My Profile [Создать настраиваемый профиль] [Удалить текущий профиль]

▼ Основные параметры

▲ Трансформатор

Схема обозначения клемм: IEC (1) [Создать настраиваемую схему] [Удалить текущую схему]

Первичная	Вторичная	Третичная
Обмотка: Prim	Обмотка: Sec	Обмотка: Tert
Фаза A: A	Фаза A: a1	Фаза A: a2
Фаза B: B	Фаза B: b1	Фаза B: b2
Фаза C: C	Фаза C: c1	Фаза C: c2
Нейтраль: N	Нейтраль: n1	Нейтраль: n2

Режим соединения IEEE: ☐

Использовать заглавные буквы для группы соединений: ☐

Предпочтения

Названия испытаний ☒ Сопротивл. короткого замыкания ☐ Leakage Reactance ☐ К изм. ☒ Витковый коэффициент ☐ Общее значение DF и емкости ☒ DF и емкость обмотки	Масло ☒ Вес ☐ Объем	Обозначение Сопротивление короткого замыкания ☐ Z (%) ☒ uk (%)
--	---	--

▼ Выключатель

▼ Трансформатор тока

[OK] [Отменить]

Рис. 6-3: Вкладка **Профили: Трансформатор**

В *Primary Test Manager* можно использовать предварительно заданные правила именования для трансформатора (соответствующие установленным стандартам) и создавать собственные системы обозначения клемм.

- Чтобы задать схему обозначения вводов, выберите ее в списке **Схема обозначения клемм**.

Чтобы создать собственную схему обозначения клемм, выполните описанные ниже действия.

- Нажмите кнопку **Создать настраиваемую схему**.
- В диалоговом окне **Введите название схемы** введите название схемы.
- Задайте обозначения клемм трансформатора, параметры схемы и предпочтения.

- Чтобы удалить собственную схему обозначения клемм, выберите ее в списке **Схемы обозначений клемм**, а затем нажмите кнопку **Удалить текущую схему**.

5. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Настройки**.

- Чтобы удалить собственный профиль, выберите его в списке **Профили**, а затем нажмите кнопку **Удалить текущий профиль**.

Общие сведения

На вкладке **Общие** можно задать общие параметры *Primary Test Manager*.

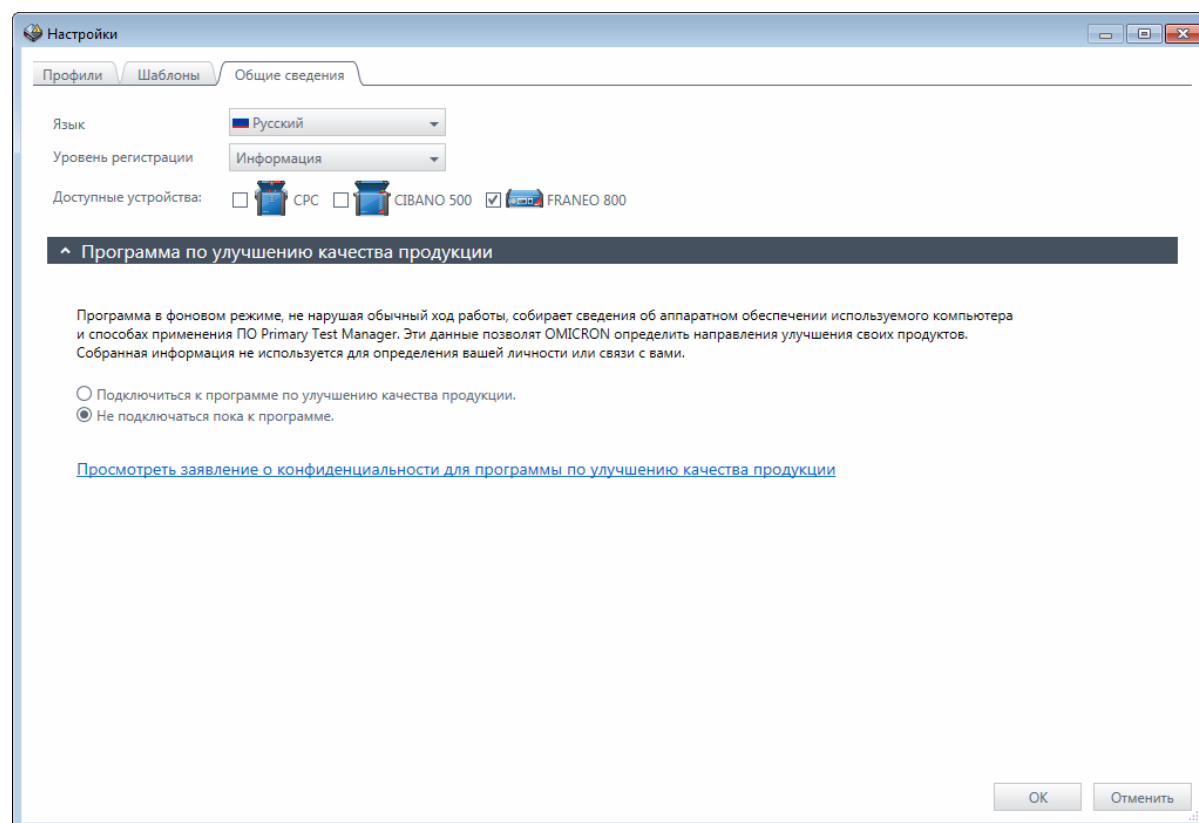


Рис. 6-4: Вкладка **Общие**

- Чтобы изменить язык интерфейса *Primary Test Manager*, выберите нужный пункт в списке **Язык**.

- Чтобы установить уровень регистрации, выберите нужный пункт из списка

Уровень регистрации.

Регистрация событий в журнале позволяет в случае возникновения ошибки выявить ее причины при содействии сотрудников службы поддержки OMICRON.

Указание. Файлы журнала не содержат сведений о пользователях или устройствах.

Таблица 6-4: Уровни регистрации

Уровень регистрации	Описание
Не используется	Регистрация событий отключена.
Только ошибки	Регистрируются только ошибки. Рекомендуемые настройки
Информация	Регистрируются ошибки и некоторая дополнительная информация.
Полный	Регистрируются все действия, связанные с программным обеспечением.
Указание. Полный учет замедляет работу программного обеспечения.	

- В разделе **Доступные устройства** выберите системы, доступные для проведения испытания. *Primary Test Manager* создает списки поддерживаемых испытаний для выбранных испытательных систем.

Общие сведения: CEIP

Программа по улучшению качества продукции (CEIP), не мешая вашей работе, собирает сведения об аппаратном обеспечении компьютера и использовании *Primary Test Manager*. Эти данные позволят OMICRON определить пути улучшения своих продуктов. Собранная информация не используется для определения вашей личности или связи с вами. Мы будем рады, если вы присоединитесь к программе и поможете нам усовершенствовать ПО *Primary Test Manager*.

Общие сведения: Настройки сервера

В области **Настройки сервера** можно задать настройки SQL-сервера для синхронизации данных. Дополнительные сведения см. в разделе «DataSync через SQL-сервер» на стр. 42.

6.1.2 Справка

В диалоговом окне **Справка** можно просмотреть важные сведения о *FRANEO 800* и функции синхронизации данных, а также отправить данные в службу технической поддержки OMICRON. Чтобы открыть диалоговое окно **Справка**, нажмите кнопку **Справка** в строке заголовка.

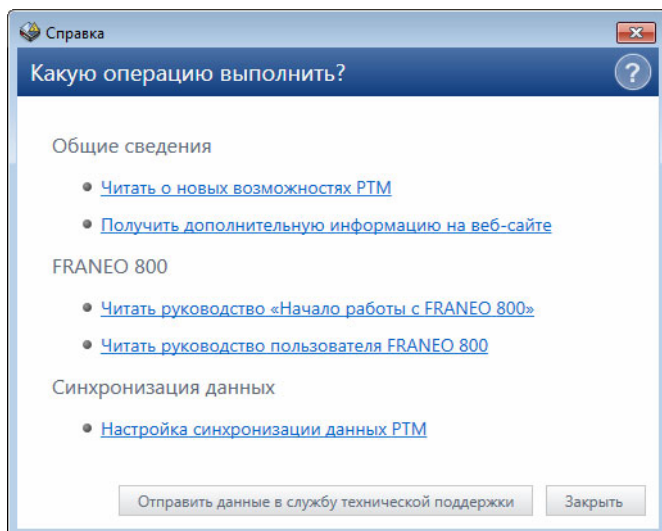


Рис. 6-5: Диалоговое окно **Справка**

6.1.3 О программе

В диалогом окне **О программе Primary Test Manager** можно ввести лицензионный ключ, чтобы обновить *Primary Test Manager* и улучшить его функциональные возможности, установив дополнительные функции. Чтобы открыть диалоговое окно **О программе Primary Test Manager**, щелкните значок **О программе** в строке заголовка.

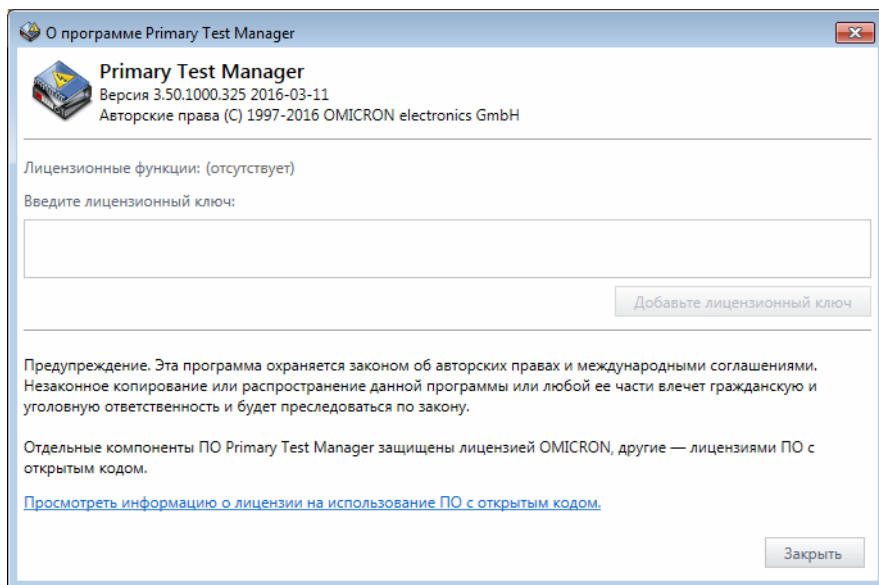


Рис. 6-6: Диалоговое окно **О программе Primary Test Manager**

Чтобы активировать лицензию, введите лицензионный ключ в диалоговом окне **О программе Primary Test Manager** и нажмите кнопку **Добавьте лицензионный ключ**. Чтобы получить дополнительные сведения о лицензировании *Primary Test Manager*, обратитесь к местному торговому представителю или распространителю OMICRON.

6.2 Строка состояния

Указание. Строка состояния отображается в любом представлении *Primary Test Manager*.

В строке состояния отображаются сведения о состоянии испытательной системы и предоставляется доступ к функции масштабирования.

В таблице ниже описано состояние испытательных систем.

Таблица 6-5: Состояния испытательных систем

Символ	Состояние
	<i>FRANEO 800</i> подключен.
	<i>FRANEO 800</i> не подключен.

В строке состояния можно подключать и отключать испытательную систему, а также выводить на экран и обновлять данные испытательной установки.

Чтобы подключиться к испытательной системе, выполните описанные ниже действия:

1. Щелкните правой кнопкой мыши символ *FRANEO 800* и выберите пункт **Подключить**.

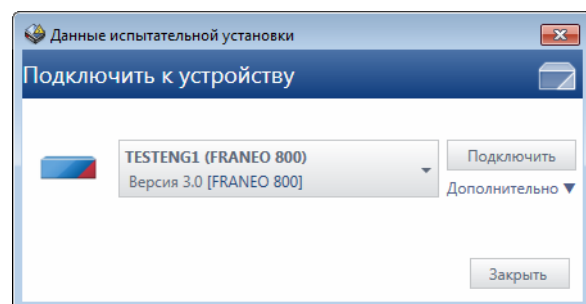


Рис. 6-7: Диалоговое окно **Подключить к устройству**

2. В диалоговом окне **Подключить к устройству** выберите из списка испытательную систему и нажмите кнопку **Подключить**.

После подключения к испытательной системе отобразится такое диалоговое окно:

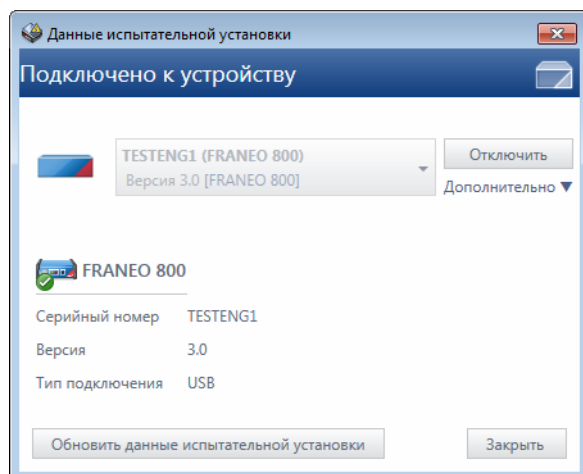


Рис. 6-8: Диалоговое окно **Подключено к устройству**

Установив подключение к испытательной системе, щелкните правой кнопкой мыши символ *FRANEO 800* в строке состояния, а затем выполните одно из описанных ниже действий.

- ▶ Чтобы отключить испытательную систему, нажмите кнопку **Отключить**.
- ▶ Чтобы вывести на экран информацию о подключенной испытательной системе, нажмите кнопку **Сведения об испытательной установке**.
- ▶ Для обновления сведений об испытательной установке нажмите кнопку **Обновить данные испытательной установки**.

Указание. Диалоговые окна **Подключить к устройству** и **Подключено к устройству** также можно открыть, дважды щелкнув символ *FRANEO 800*.

6.3 Резервное копирование и восстановление данных

Настоятельно рекомендуем регулярно выполнять резервное копирование базы данных *Primary Test Manager*. *Primary Test Manager* периодически напоминает о необходимости выполнять резервное копирование данных с предложением сохранить их в выбранном расположении. База данных *Primary Test Manager* сохраняется в формате DBPTM.

Чтобы выполнить резервное копирование данных, не дожидаясь запроса *Primary Test Manager*, сделайте следующее.

1. На главной странице щелкните ссылку **Резервное копирование данных**.

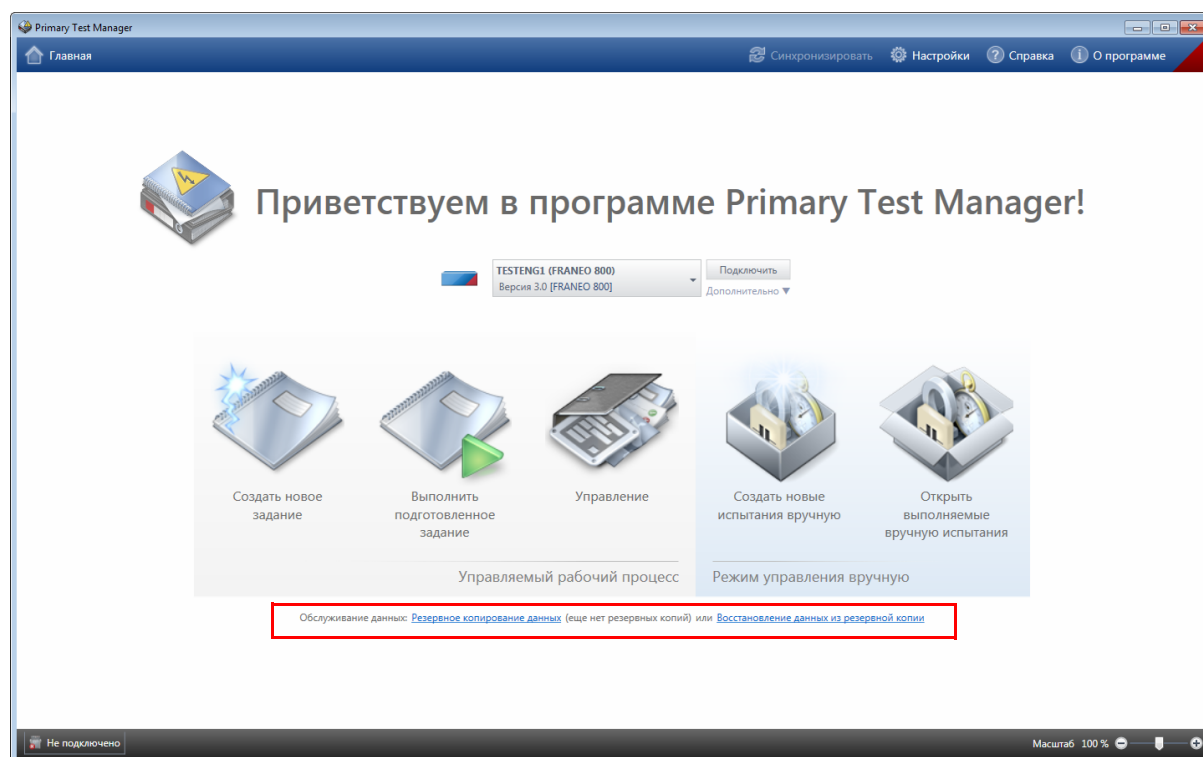


Рис. 6-9: *Primary Test Manager* главная страница

2. Сохраните данные в выбранном расположении.

Чтобы восстановить данные, сделайте следующее.

1. На главной странице щелкните ссылку **Восстановление данных из резервной копии**.
2. Перейдите к файлу, который необходимо восстановить.

6.4 Синхронизация данных

Primary Test Manager поддерживает архитектуру «клиент-сервер». С помощью этой функции можно синхронизировать локальную базу данных с базой данных на сервере *Primary Test Manager*.

Указание. Для синхронизации данных требуется соответствующая лицензия. Для получения лицензии обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON или к торговому представителю компании. Адрес ближайшего сервисного центра или торгового представителя можно найти на сайте www.omicronenergy.com.

Синхронизация данных — это частичная репликация данных, которая доступна на условиях подписки. Локальные данные синхронизируются с базой данных на сервере, а выбранные данные на сервере синхронизируются с локальной базой данных.

6.4.1 Настройки сервера

Перед выполнением первой синхронизации базы данных *Primary Test Manager* необходимо отрегулировать настройки сервера. Выполните следующие действия, чтобы отрегулировать настройки сервера.

1. Нажмите кнопку **Настройки** в строке состояния, чтобы открыть диалоговое окно **Настройки**. Следующий шаг зависит от выбранного метода синхронизации данных (подключение к службе *DataSync* через веб- или SQL-сервер).

DataSync через веб-сервер

- Для получения адреса службы *DataSync* и сертификата аутентификации обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.
- В области «Настройки сервера» введите имя сервера и имя базы данных.

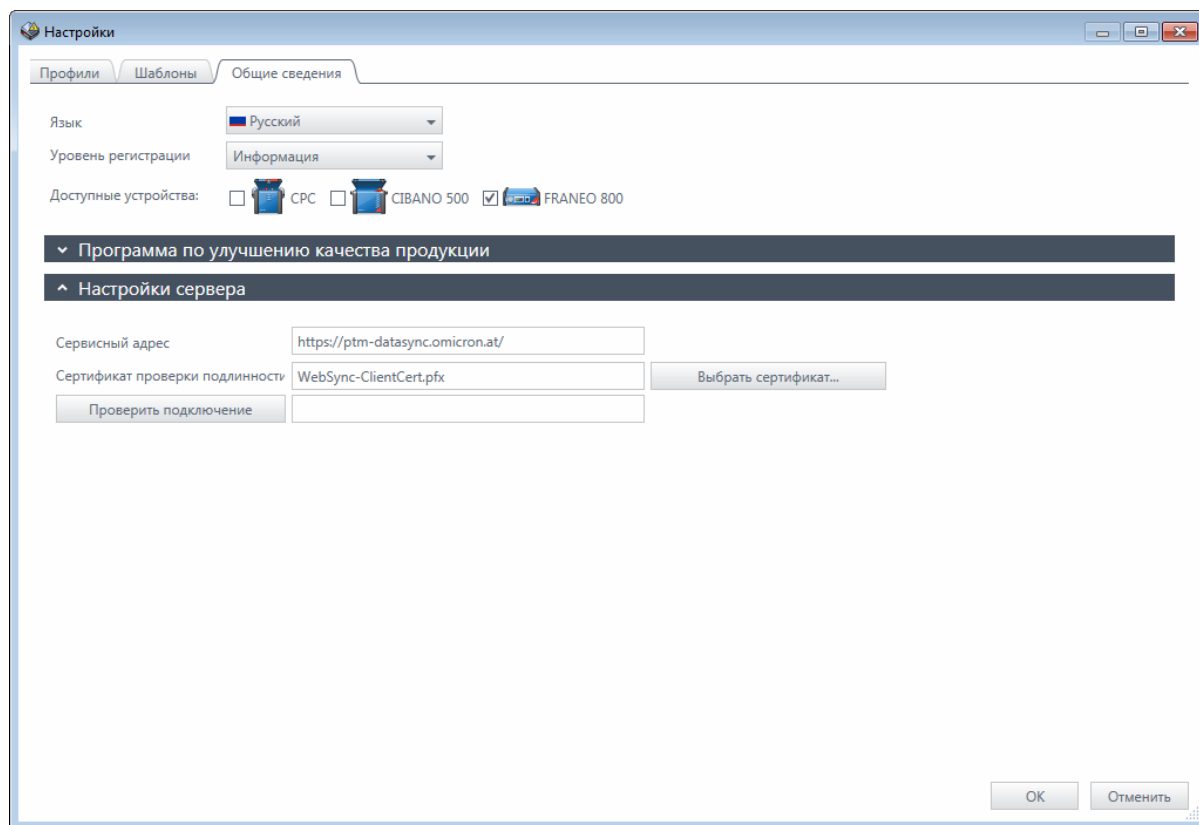


Рис. 6-10: Настройки сервера для подключения к службе *DataSync* через веб-сервер

DataSync через SQL-сервер

► В области «Настройки сервера» введите имя сервера и имя базы данных.

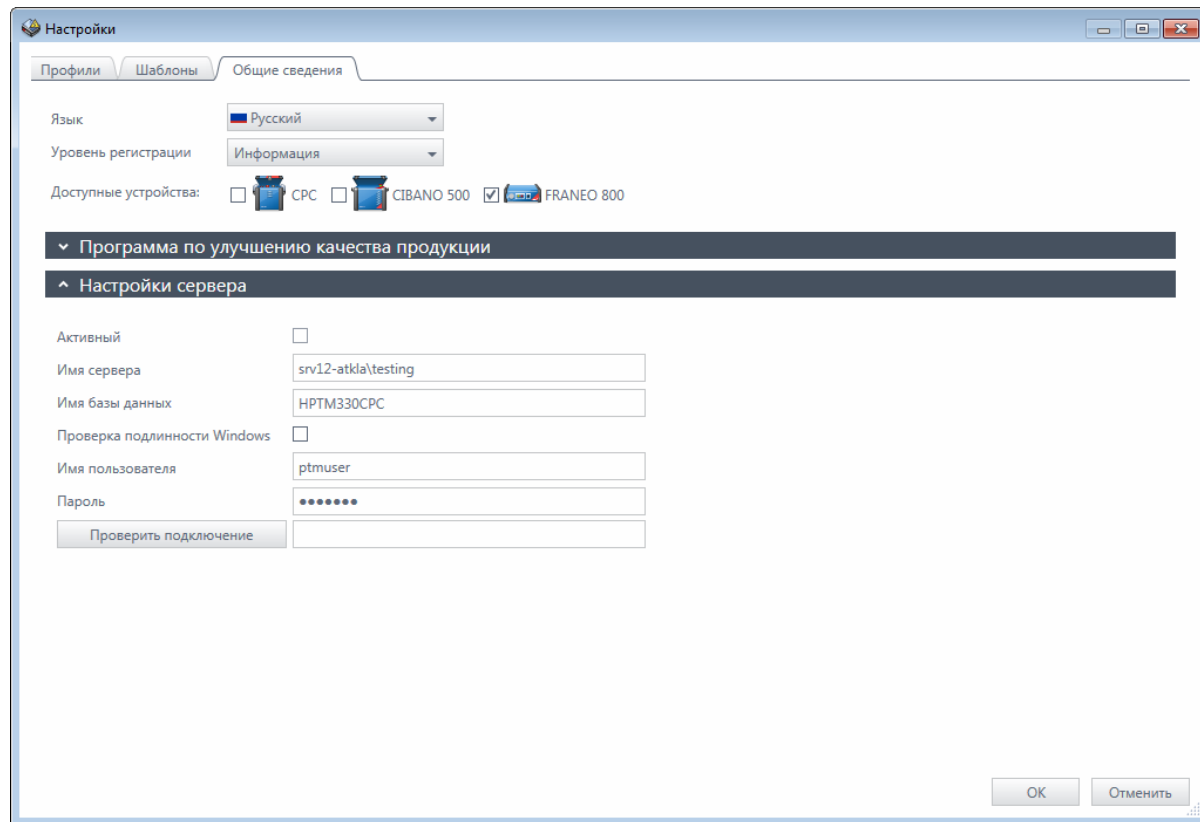


Рис. 6-11: Настройки сервера для подключения к службе *DataSync* через SQL-сервер

2. Установите флажок **Проверка подлинности Windows**, если сервер *Primary Test Manager* разрешает такую проверку.
3. Если нет, введите имя пользователя и пароль.
4. Для проверки подключения к серверу нажмите кнопку **Проверить подключение**.

Настройки сервера сохраняются в системе. Поэтому вам не придется каждый раз задавать их заново.

Указание. Для установки настроек сервера *Primary Test Manager* обратитесь к администратору серверной базы данных.

6.4.2 Управление подписками

В настройках управления подписками можно выбрать, какие данные на сервере будут синхронизироваться с локальной базой данных. Для управления подписками выполните следующее.

1. На главном экране (см. раздел Рис. 6-1: «Primary Test Manager главная страница» на стр. 29) нажмите кнопку **Управление** .

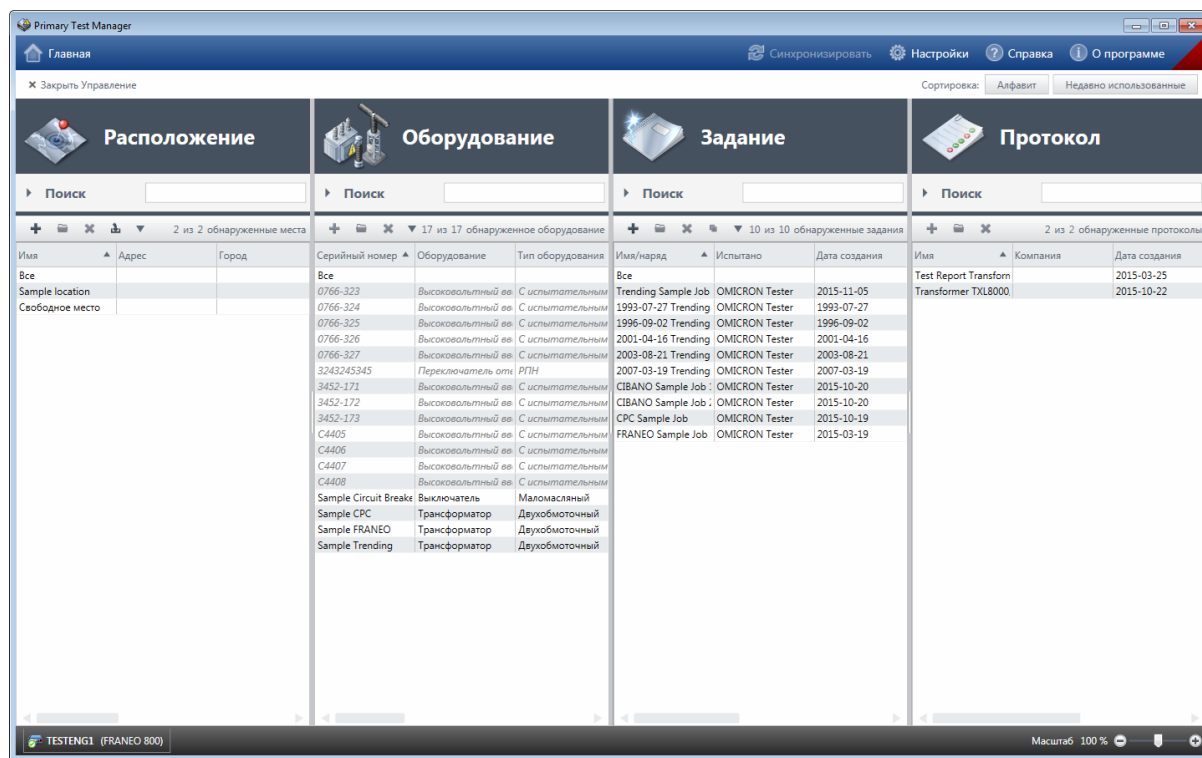


Рис. 6-12: Окно «Управление»

2. В окне «Управление» нажмите кнопку **Управление подписками** в верхней части окна.
3. В диалоговом окне **Подписки** укажите, какие данные на сервере необходимо синхронизировать с локальной базой данных.

Эти данные можно синхронизировать в любое время.

- Чтобы синхронизировать данные, нажмите кнопку **Синхронизировать** в строке заголовка. После этого на экране *Primary Test Manager* отобразится индикатор хода синхронизации.

7 Создание нового задания

При создании нового задания в *Primary Test Manager* отображаются пошаговые инструкции по организации рабочего процесса управляемого испытания. Чтобы открыть окно «Создать новое задание», нажмите кнопку **Создать новое задание**  на главной странице.

Рис. 7-1: Окно «Создать новое задание»

В окне «Создать новое задание» можно настраивать и выполнять задания. Задание содержит всю необходимую информацию о расположении, испытываемом оборудовании и испытаниях. С помощью *Primary Test Manager* задания можно обрабатывать как отдельные объекты. В ходе рабочего процесса управляемого испытания состояние задания, отображающееся в левой области окна «Создать новое задание», меняется. Ниже приведена таблица с описанием состояний заданий.

Таблица 7-1: Состояния задания

Состояние	Описание
Новое	Задано расположение.
Подготовлено	Задано оборудование.
Выполнено частично	Выполнено по крайней мере одно измерение.
Выполнено	Выполнены все испытания задания.
Утверждено	Задание утверждено.

7.1 Рабочий процесс управляемого испытания

Для организации рабочего процесса управляемого испытания выполните действия, перечисленные далее.

- 1. Введите параметры задания (см. раздел 7.2 «Обзор задания» на стр. 46).
- 2. Укажите расположение (см. раздел 7.3 «Раздел «Расположение»» на стр. 48).
- 3. Укажите оборудование (см. раздел 7.4 «Раздел «Оборудование»» на стр. 52).
- 4. Задайте и проведите испытания (см. раздел 7.5 «Раздел «Испытание»» на стр. 61).
- 5. Создайте протоколы испытаний (см. раздел 7.6 «Раздел «Протокол»» на стр. 64).

Для перехода между этапами рабочего процесса воспользуйтесь кнопками навигации в левой области окна «Создать новое задание».

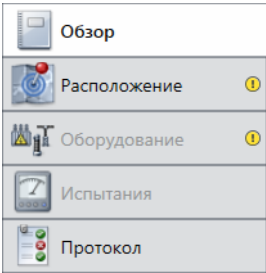


Рис. 7-2: Кнопки навигации

Указание. Нажав соответствующую кнопку навигации, можно в любое время прервать рабочий процесс испытания и вернуться в нужный раздел.

Задания обрабатываются с помощью команд строки меню. Ниже приведена таблица с описанием доступных операций.

Таблица 7-2: Операции с заданиями

Команда	Действие
Заккрыть	Позволяет закрыть задание, которое отображается в окне «Создать новое задание», и вернуться на главную страницу или на экран «Управление».
Сохранить задание	Позволяет сохранить задание, отображаемое в окне «Создать новое задание».
Скопировать результаты испытания	Позволяет добавить еще одно испытание того же типа и с теми же настройками в список испытаний. Результаты не копируются.
Создать снимок экрана	Позволяет создать снимок выбранной области на экране <i>Primary Test Manager</i> . Снимок экрана отображается как вложение в области «Общие сведения» (см. раздел 7.5.1 «Выбор испытаний» на стр. 61) и может быть добавлен к протоколу испытаний (см. раздел 7.6 «Раздел «Протокол»» на стр. 64).

Дополнительные сведения об операциях с заданиями см. в разделе 9 «Управление объектами» на стр. 68.

7.2 Обзор задания

В области «Обзор задания» окна «Создать новое задание» можно ввести характеристики задания (см. раздел Таблица 7-3: «Параметры задания» на стр. 46). В ходе рабочего процесса управляемого испытания *Primary Test Manager* задает также ряд основных данных о расположении, оборудовании и испытании. Чтобы открыть обзор задания, нажмите кнопку **Создать новое задание**  на главной странице.

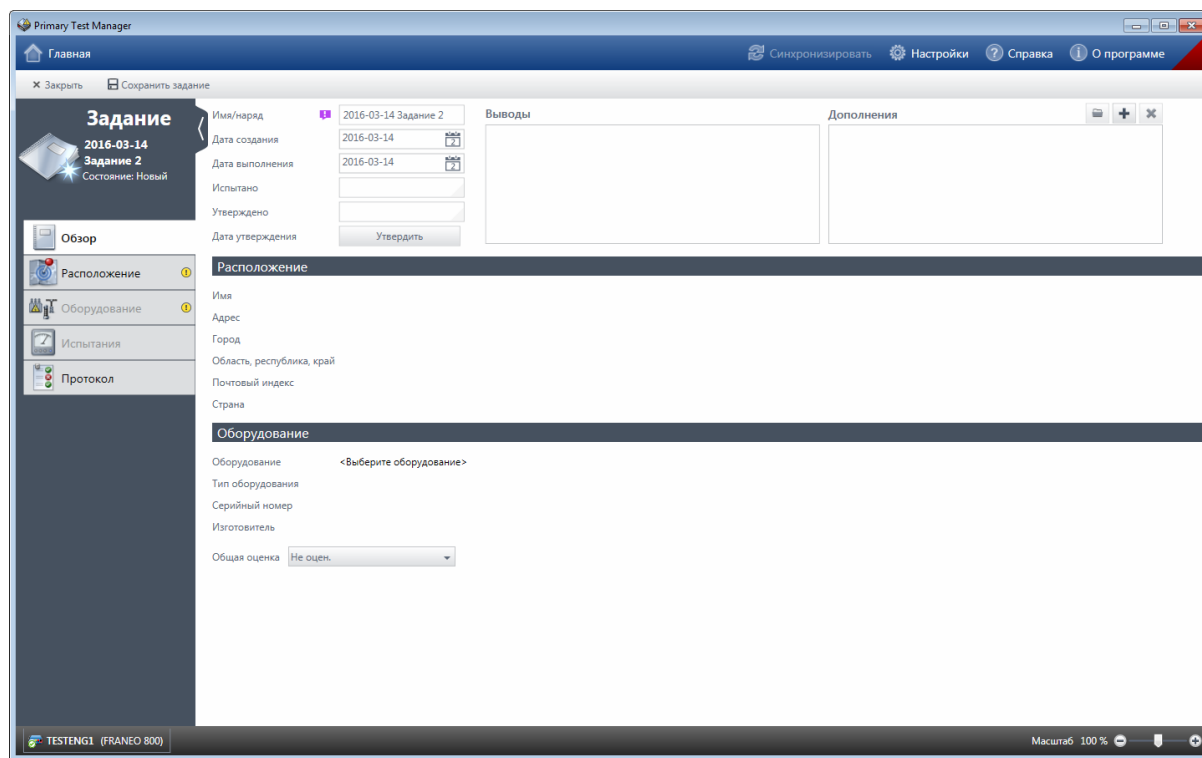


Рис. 7-3: Обзор задания

7.2.1 Параметры задания

В таблице ниже приведены параметры задания.

Таблица 7-3: Параметры задания

Данные	Описание
Имя/наряд ¹	Имя задания, распоряжения или наряда (создается ПО <i>Primary Test Manager</i> по умолчанию)
Дата создания	Дата создания задания
Дата выполнения	Дата выполнения задания
Испытано	Лицо, выполнившее испытание
Утверждено	Лицо, утвердившее испытание
Дата утверждения	Дата утверждения задания (см. подраздел 7.2.2 «Утверждение заданий» далее в этом разделе)

1. Обязательные данные

7.2.2 Утверждение заданий

Если задания, отображаемые в обзоре, утверждены, можно установить дату утверждения. Чтобы установить дату утверждения задания, нажмите кнопку **Утвердить**.

Указание. После утверждения задания некоторые параметры не будут подлежать изменению.

7.2.3 Управление дополнениями

В разделе **Дополнения** можно управлять дополнениями к обзору задания.

Чтобы добавить дополнение к обзору задания, выполните описанные ниже действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить** .
2. В диалоговом окне **Выбрать файлы** перейдите к файлу, который нужно добавить к обзору задания.

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

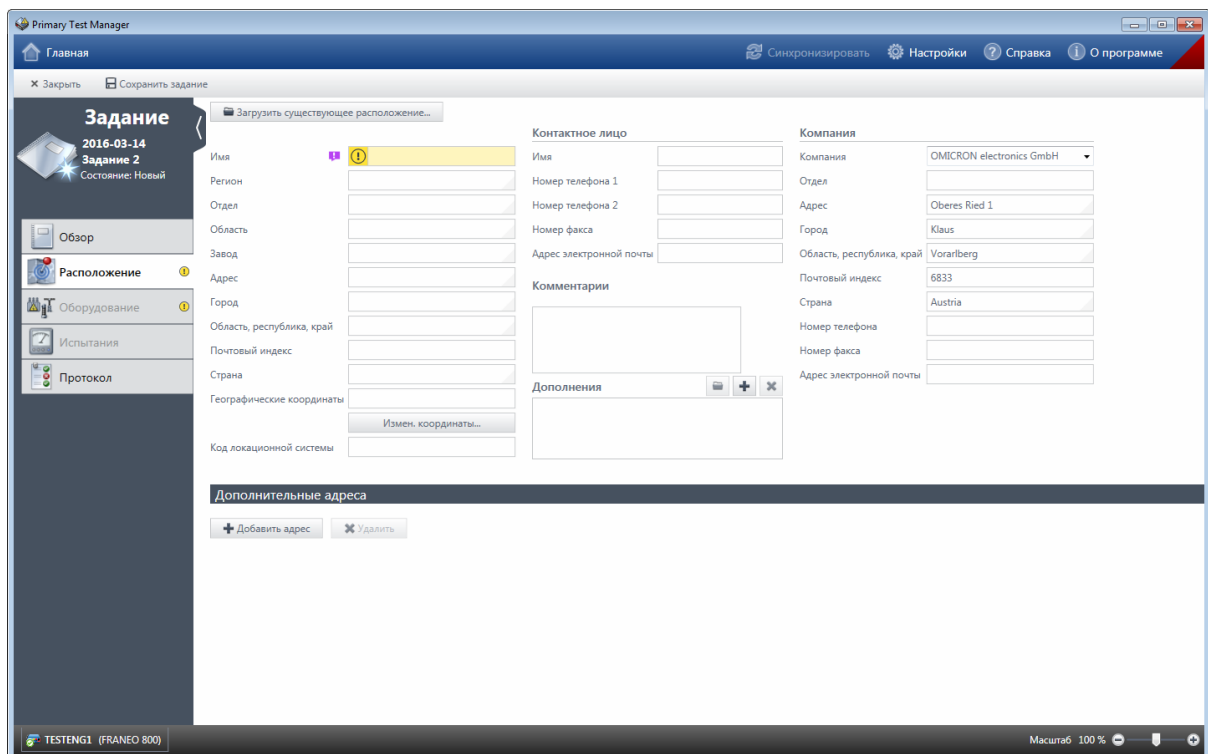
- Выберите вложение и нажмите кнопку **Открыть** .
- Дважды щелкните файл вложения.

Чтобы удалить вложение из обзора задания, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите вложение, которое необходимо удалить.
2. Нажмите кнопку **Удалить** .

7.3 Раздел «Расположение»

В разделе «Расположение» окна «Создать новое задание» вводится расположение (местонахождение) объекта. Чтобы открыть раздел «Расположение», нажмите кнопку навигации .



The screenshot shows the 'Primary Test Manager' application window. The 'Location' (Расположение) section is active, displaying a form for entering location details. The form is organized into several sections: 'Контактное лицо' (Contact person), 'Компания' (Company), and 'Дополнительные адреса' (Additional addresses). The 'Контактное лицо' section includes fields for Name, Region, District, Area, Plant, Address, City, Postal index, Country, and Geographic coordinates. The 'Компания' section includes fields for Company name, Department, Address, City, Region, Postal index, Country, Phone number, Fax number, and Email address. The 'Дополнительные адреса' section has buttons to 'Добавить адрес' (Add address) and 'Удалить' (Delete).

Рис. 7-4: Раздел «Расположение»

Чтобы задать расположение, выполните одно из описанных ниже действий.

- Введите данные о расположении (см. раздел Таблица 7-4: «Параметры расположения» на стр. 49).

- Чтобы загрузить данные о расположении из *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Загрузить существующее расположение**, а затем выберите необходимое расположение в диалоговом окне **Выберите место**.

Рис. 7-5: Диалоговое окно **Выберите место**

В диалоговом окне **Выберите место** можно выполнять поиск расположений (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 69).

7.3.1 Параметры расположения

В таблице ниже приведены параметры расположения.

Таблица 7-4: Параметры расположения

Данные	Описание
Имя ¹	Название расположения
Регион	Регион, в котором находится оборудование
Отдел	Административный отдел (округ), в котором находится оборудование
Область	Область, в которой находится оборудование
Завод	Завод (предприятие), на котором находится оборудование
Адрес	Адрес расположения
Город	Город, в котором находится оборудование
Область, республика, край	Область, республика или край, где находится оборудование
Почтовый индекс	Почтовый индекс расположения
Страна	Страна, в которой находится оборудование
Географические координаты	Географические координаты (см. подраздел 7.3.2 «Установка географических координат» этого раздела)

Таблица 7-4: Параметры расположения (продолжение)

Данные	Описание
Код локационной системы	Код расположения, используемый системами планирования технического обслуживания
Контактное лицо	
Имя	Ф.И.О. контактного лица
Номер телефона 1	Номер телефона контактного лица
Номер телефона 2	Дополнительный номер телефона контактного лица
Адрес электронной почты	Адрес электронной почты контактного лица
Компания	
Компания	Компания, в которой находится оборудование
Отдел	Отдел компании
Адрес	Адрес компании
Город	Город, в котором находится компания
Область, республика, край	Область, республика или край, где находится компания
Почтовый индекс	Почтовый индекс компании
Страна	Страна, в которой находится компания
Номер телефона	Номер телефона контактного лица
Номер факса	Номер факса контактного лица
Адрес электронной почты	Адрес электронной почты контактного лица

1. Обязательные данные

В разделе «Расположение» можно ввести дополнительный адрес, например адрес клиента, владельца или предприятия. Чтобы ввести дополнительный адрес, нажмите кнопку **Добавить адрес** в разделе **Дополнительные адреса**. Сведения о дополнительных адресах см. в разделе Таблица 7-4: «Параметры расположения» на стр. 49.

7.3.2 Установка географических координат

Для установки географических координат расположения выполните описанные ниже действия.

1. В разделе «Расположение» нажмите кнопку **Изменить координаты**.

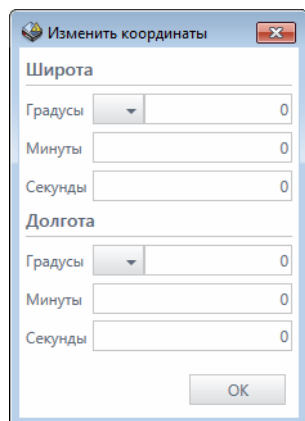


Рис. 7-6: Диалоговое окно **Изменить координаты**

2. В диалоговом окне **Изменить координаты** введите широту и долготу расположения.

7.3.3 Управление дополнениями

В разделе **Дополнения** можно управлять вложенными файлами с дополнительной информацией о расположениях.

Чтобы добавить в раздел расположения вложенный файл, выполните описанные ниже действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить** **+**.
2. В диалоговом окне **Выбрать файлы** перейдите к файлу, который нужно добавить к расположению.

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

- Выберите вложение и нажмите кнопку **Открыть** .
- Дважды щелкните файл вложения.

Чтобы удалить вложение из данных о расположении, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите вложение, которое необходимо удалить.
2. Нажмите кнопку **Удалить** **✕**.

7.4 Раздел «Оборудование»

В разделе «Оборудование» окна «Создать новое задание» вводятся параметры оборудования. Чтобы открыть раздел «Оборудование», нажмите кнопку навигации **Оборудование** .

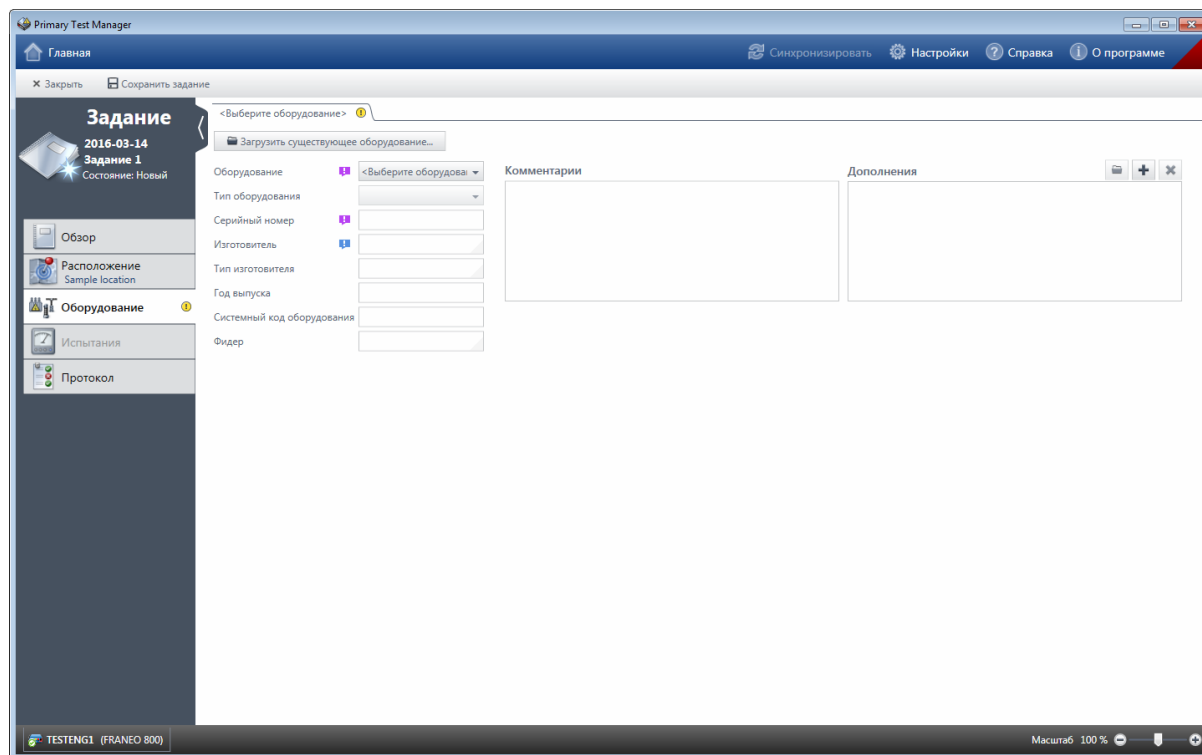


Рис. 7-7: Раздел «Оборудование»

В разделе «Оборудование» задаются параметры оборудования для *Primary Test Manager*. Чтобы задать параметры оборудования, выполните одно из описанных ниже действий.

- ▶ Введите параметры оборудования. К ним относятся общие данные по всему оборудованию (см. раздел Таблица 7-5: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 54) и параметры конкретного оборудования, которые описаны в разделах 10 «Параметры трансформатора» на стр. 75 и 11 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 79.
- ▶ Чтобы загрузить параметры оборудования из *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Загрузить существующее оборудование**, а затем выберите необходимое оборудование в диалоговом окне **Выбрать оборудование**.

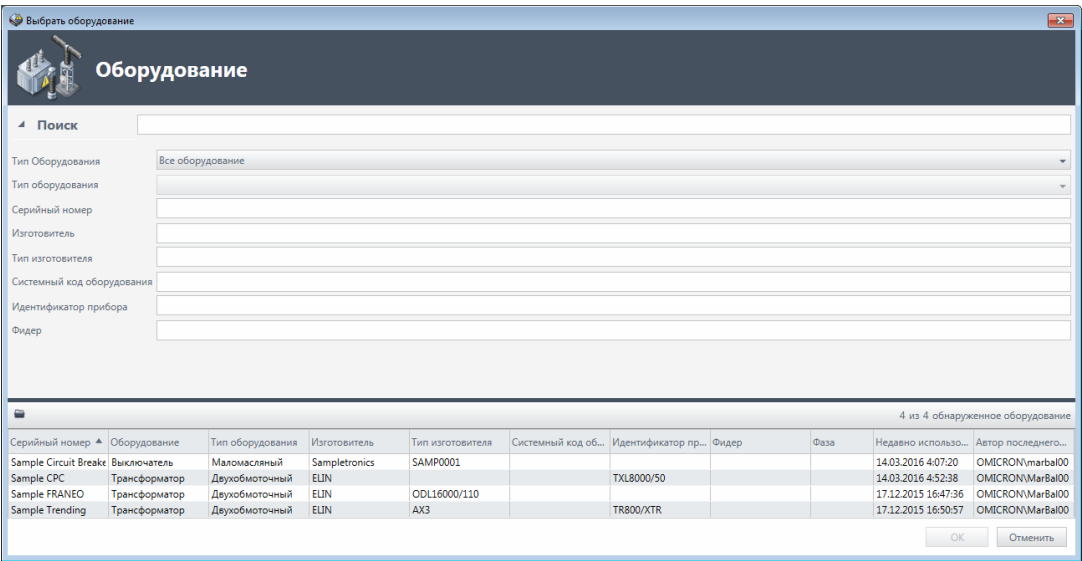


Рис. 7-8: Диалоговое окно **Выбрать оборудование**

В диалоговом окне **Выбрать оборудование** можно выполнять поиск необходимых устройств (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 69), отсортировав перечень оборудования в алфавитном или хронологическом порядке.

7.4.1 Общие сведения об оборудовании

В таблице ниже описаны общие сведения об оборудовании.

Таблица 7-5: Общие сведения об оборудовании

Данные	Описание
Оборудование ¹	Испытуемое оборудование
Тип оборудования	Тип оборудования
Серийный номер ¹	Серийный номер оборудования
Изготовитель	Производитель оборудования
Тип изготовителя	Тип оборудования в соответствии с данными производителя
Год выпуска	Год выпуска оборудования
Системный код оборудования	Код актива, используемый системами планирования технического обслуживания
ИД прибора	Идентификатор оборудования
Фидер	Название фидера, к которому подключено оборудование

1. Обязательные данные

7.4.2 Управление дополнениями

В разделе **Дополнения** можно управлять вложенными файлами с дополнительной информацией об оборудовании.

Чтобы добавить к оборудованию вложение, выполните описанные ниже действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить** .
2. В диалоговом окне **Выбрать файлы** перейдите к файлу, который нужно добавить к оборудованию.

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

- Выберите вложение и нажмите кнопку **Открыть** .
- Дважды щелкните файл вложения.

Чтобы удалить вложение из характеристик оборудования, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите вложение, которое необходимо удалить.
2. Нажмите кнопку **Удалить** .

7.4.3 Раздел «Трансформатор»

В разделе «Трансформатор» задаются параметры трансформаторов и связанного с ними оборудования, например высоковольтных вводов, переключателей ответвлений и разрядников.

Чтобы задать параметры трансформатора, выполните описанные ниже действия.

1. В списке **Оборудование** выберите пункт **Трансформатор**.
2. В списке **Тип оборудования** выберите тип трансформатора.

The screenshot shows the 'Primary Test Manager' application window. The 'Задание' (Task) section on the left shows a task named '2016-03-14 Задание 1' with a status of 'Подготовлено'. The main window has a tabbed interface with 'Трансформатор' (Transformer) selected. Under this tab, there are sub-sections for 'Оборудование' (Equipment) and 'Конфигурация обмотки' (Winding configuration). The 'Оборудование' section includes fields for 'Тип оборудования' (Equipment type) set to 'Двухобмоточный' (Two-winding), 'Серийный номер' (Serial number) 'X33WB25A', and 'Изготовитель' (Manufacturer). The 'Конфигурация обмотки' section includes a table for 'Значения номинального напряжения' (Nominal voltage values) and a section for 'Номинальные мощности' (Nominal powers).

Обмотка	Лин. напряжение L-L	Фазн. напряж. L-N*	Линейное напряжение	Комментарии
Prim	kV	kV	kV	
Sec	kV	kV	kV	

Рис. 7-9: Раздел «Трансформатор»

3. В разделе «Трансформатор» введите необходимые общие сведения об оборудовании (см. раздел Таблица 7-5: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 54).
4. В области «Конфигурация обмотки» задайте группу соединений трансформатора (см. «Настройка группы соединений» далее в этом разделе).
5. В областях «Номинальные данные», «Значения полного сопротивления» и «Другое» введите параметры трансформатора (см. раздел 10 «Параметры трансформатора» на стр. 75).
6. Дополнительно можно задать параметры установленных на трансформаторе высоковольтных вводов (см. «Вкладка «Высоковольтные вводы»» на стр. 57).
7. Дополнительно можно задать параметры переключателей ответвлений трансформатора (см. «Вкладка «Переключатели ответвлений»» на стр. 58).
8. Дополнительно можно задать параметры установленных на трансформаторе разрядников (см. «Вкладка «Разрядники»» на стр. 60).

Настройка группы соединений

Чтобы задать группу соединений трансформатора, выполните описанные ниже действия.

1. В области «Конфигурация обмотки» выберите количество фаз трансформатора.
2. Нажмите кнопку **Выбрать конфигурацию обмотки**, а затем в диалоговом окне **Изм. группу соединений** задайте группу соединений трансформатора.

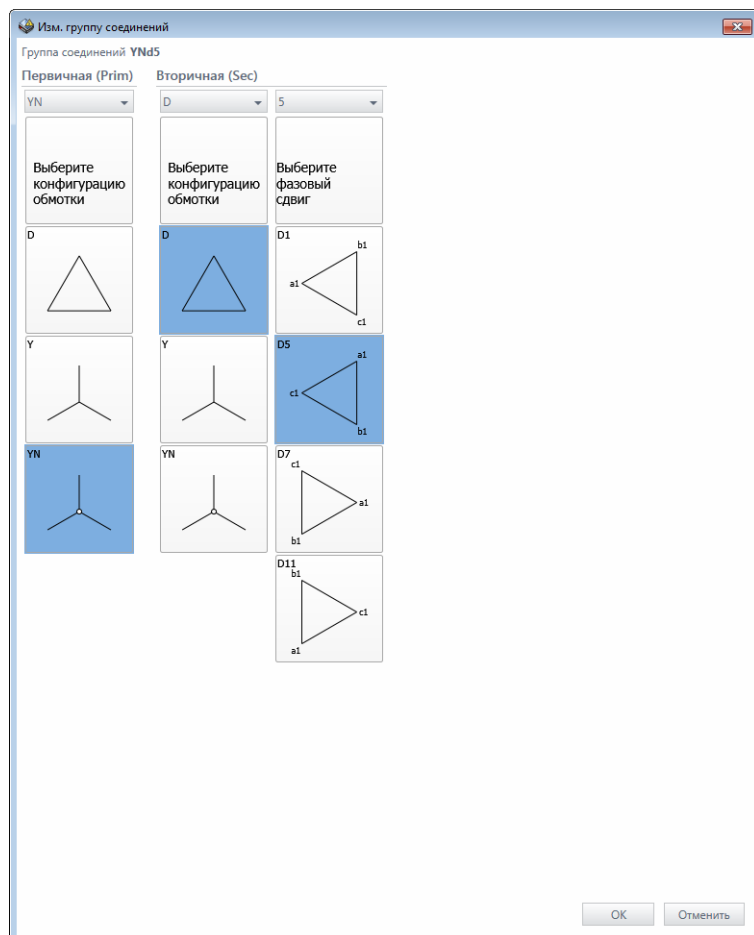


Рис. 7-10: Диалоговое окно **Изм. группу соединений**

Указание. *Primary Test Manager* автоматически устанавливает группу соединений двухобмоточных автотрансформаторов.

Вкладка «Высоковольтные вводы»

На вкладке **Высоковольтные вводы** можно задать параметры установленных на трансформаторе высоковольтных вводов.

The screenshot shows the 'Primary Test Manager' application window. The 'Задание' (Task) sidebar on the left displays '2016-03-14', 'Задание 1', and 'Состояние: Подготовлено'. The main window has tabs for 'Трансформатор', 'Высоковольтные вводы', 'Переключатели ответвлений', and 'Разрядники'. The 'Высоковольтные вводы' tab is active, showing a 'Копировать данные о высоковольтном вводе' (Copy high voltage input data) section with 'От' (From) and 'До' (To) dropdowns set to 'A' and 'B' respectively, and a 'Копировать' (Copy) button. Below this are two tables: 'Первичные вводы' (Primary inputs) and 'Вторичные вводы' (Secondary inputs). Both tables have columns for 'Пол.' (Label), 'Тип оборудования' (Equipment type), 'Серийный номер' (Serial number), 'Изготовитель' (Manufacturer), 'Тип изготовителя' (Manufacturer type), 'Год выпуска' (Year of manufacture), 'Линейное напряжение' (Line voltage), and 'Фазное напряжение' (Phase voltage).

Пол.	Тип оборудования	Серийный номер	Изготовитель	Тип изготовителя	Год выпуска	Линейное напряжение	Фазное напряжение
A	<Выберите тип оборудования>						kV
B	<Выберите тип оборудования>						kV
C	<Выберите тип оборудования>						kV
N	<Выберите тип оборудования>						kV

Пол.	Тип оборудования	Серийный номер	Изготовитель	Тип изготовителя	Год выпуска	Линейное напряжение	Фазное напряжение
a1	<Выберите тип оборудования>						kV
b1	<Выберите тип оборудования>						kV
c1	<Выберите тип оборудования>						kV

Рис. 7-11: Раздел «Трансформатор»: вкладка **Высоковольтные вводы**

Чтобы задать параметры высоковольтного ввода, выполните описанные ниже действия.

1. В списке **Тип оборудования** выберите тип высоковольтного ввода для всех клемм трансформатора.
2. Введите параметры высоковольтного ввода (см. раздел 11 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 79).

В области **Копировать данные о высоковольтном вводе** можно скопировать параметры одного высоковольтного ввода и задать их для других. Чтобы скопировать данные о высоковольтном вводе, выберите соответствующие пункты в списках **Из** и **В**, а затем нажмите кнопку **Копировать**.

Вкладка «Переключатели ответвлений»

На вкладке **Переключатели ответвлений** можно задать параметры переключателей ответвлений трансформатора.

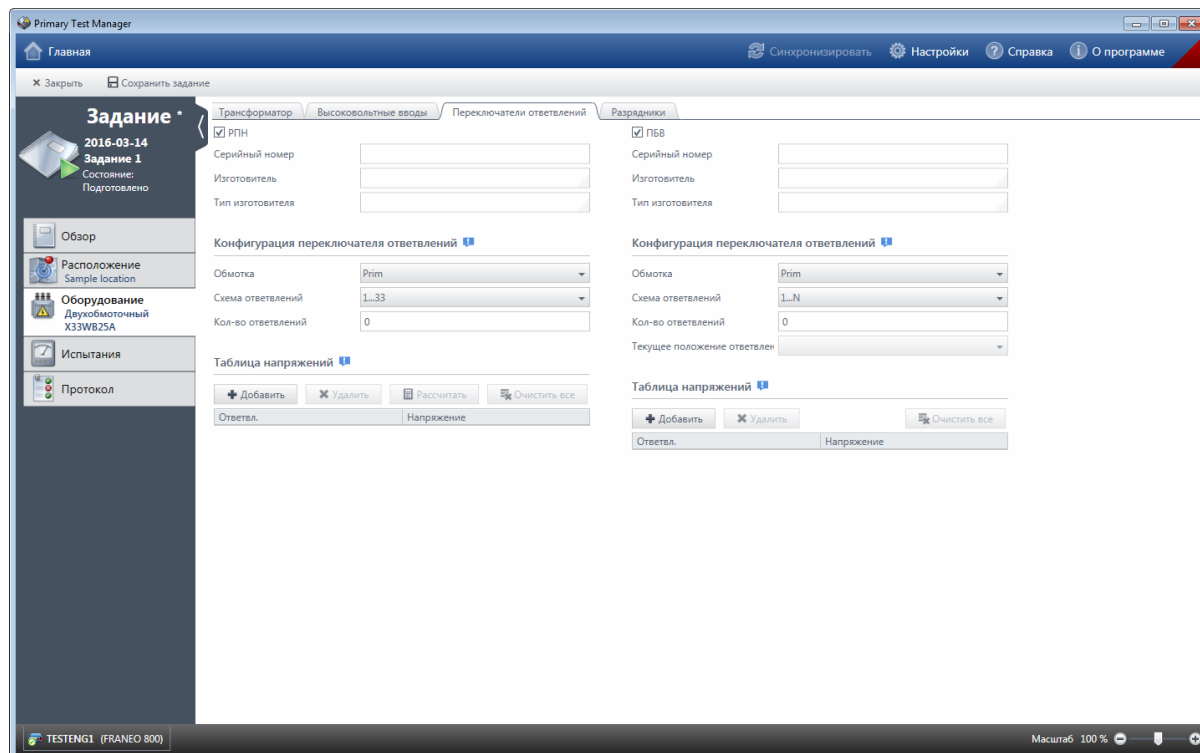


Рис. 7-12: Раздел «Трансформатор»: вкладка **Переключатели ответвлений**

Чтобы задать параметры переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН), выполните описанные ниже действия.

1. Установите флажок **РПН**.
2. Введите параметры РПН (см. раздел 10.2 «Параметры переключателя ответвлений» на стр. 77).
3. В разделе **Конфигурация переключателя ответвлений** задайте параметры обмотки переключателя ответвлений, укажите схему и количество ответвлений.

4. В разделе **Таблица напряжений** выполните одно из описанных ниже действий.
 - Введите напряжение для всех ответвлений.
 - Для автоматического расчета напряжения ответвлений нажмите кнопку **Рассчитать**.

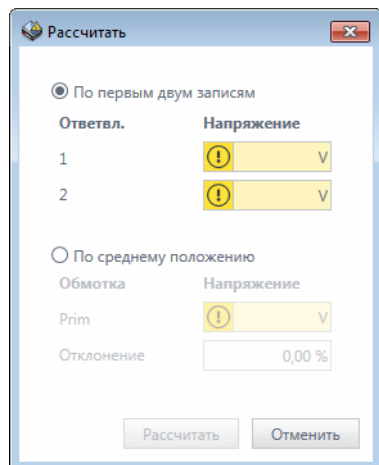


Рис. 7-13: Диалоговое окно **Рассчитать**

Автоматический расчет напряжения ответвлений:

1. Выполните одно из описанных ниже действий.
 - В диалоговом окне **Рассчитать** выберите строку **По первым двум записям**, а затем введите значение напряжения двух первых ответвлений.
 - Выберите строку **По среднему положению**, затем введите значения напряжения среднего по положению ответвления и отклонения.
2. Нажмите кнопку **Рассчитать**.

Чтобы задать параметры переключателя без возбуждения (ПБВ), выполните описанные ниже действия.

1. Установите флажок **ПБВ**.
2. Введите параметры ПБВ (см. раздел 10.2 «Параметры переключателя ответвлений» на стр. 77).
3. В разделе **Конфигурация переключателя ответвлений** задайте параметры обмотки переключателя ответвлений, укажите схему, количество и текущее положение ответвлений.
4. Введите напряжение для всех ответвлений.

Чтобы добавить ответвление, выберите его ниже, а затем нажмите кнопку **Добавить**.

Указание. Добавленные ответвления не соответствуют ни одной схеме.

Чтобы удалить ответвление, выберите его, а затем нажмите кнопку **Удалить**.

Чтобы удалить все ответвления, нажмите кнопку **Удалить все**.

Вкладка «Разрядники»

На вкладке **Разрядники** задаются параметры установленных на трансформаторе разрядников.

Primary Test Manager

Главная Синхронизировать Настройки Справка О программе

Задание 2016-03-14 Задание 1 Состояние: Подготовлено

Обзор Расположение Sample location Оборудование Двухобмоточный X33WB25A Испытания Протокол

Трансформатор Высоковольтные вводы Переключатели ответвлений Разрядники

Копировать данные разрядника

От До Копировать

Разрядник B Разрядник C

☒ Разрядник A

Общие сведения

Общий идентификатор Изготовитель Год выпуска Тип изготовителя Системный код оборудования

Номинальные данные

Количество элементов в стеке 1 Числовые координаты Буквенные координаты

Пол.	Серийный номер	Номинальное значение MCOV	Номинальное напряжение	Макс. напряжение	Испытательное напряжение	ID устройства
1						

☒ Разрядник B

Общие сведения

Общий идентификатор Изготовитель Год выпуска Тип изготовителя Системный код оборудования

Номинальные данные

Количество элементов в стеке 1 Числовые координаты Буквенные координаты

Пол.	Серийный номер	Номинальное значение MCOV	Номинальное напряжение	Макс. напряжение	Испытательное напряжение	ID устройства
1						

☐ Разрядник C

☐ Разрядник a1

☐ Разрядник b1

TESTENG1 (FRANEO 800) Масштаб 100 %

Рис. 7-14: Раздел «Трансформатор»: Вкладка **Разрядники**

Чтобы задать параметры разрядника, выполните описанные ниже действия.

1. Установите флажок **Разрядник**.
2. Введите параметры разрядника (см. раздел 10.3 «Параметры разрядника» на стр. 77).

В разделе **Копировать данные разрядника** можно скопировать параметры одного разрядника и задать их для других. Чтобы скопировать данные разрядника, выберите соответствующие разрядники в списках **Из** и **В**, а затем нажмите кнопку **Копировать**.

7.5 Раздел «Испытание»

В разделе испытания в окне «Создать новое задание» можно выбирать, импортировать и выполнять испытания. Чтобы открыть раздел «Испытание», нажмите кнопку навигации **Испытания** .

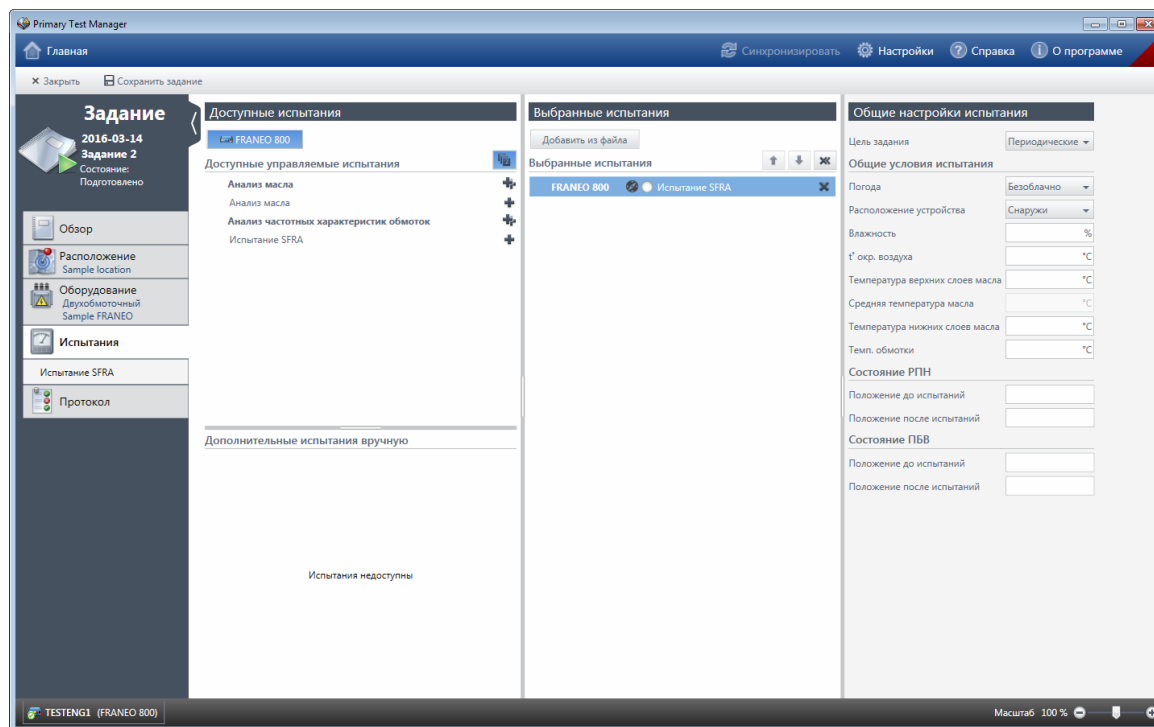


Рис. 7-15: Раздел «Испытание»

7.5.1 Выбор испытаний

Раздел «Испытание» разделен на области доступных испытаний, выбранных испытаний и общих настроек испытания.

В верхней части области «Доступные испытания» нажмите кнопку с названием испытательной системы, которая будет использоваться для проведения испытания. *Primary Test Manager* отобразит список испытаний, которые поддерживаются для выбранной системы и испытуемого оборудования. Это могут быть доступные управляемые испытания и дополнительные испытания, которые выполняются вручную. Для отображения испытаний, сгруппированных по категориям, нажмите кнопку **Показать категории испытаний** .

В рамках задания можно выбрать испытания с помощью различных систем, поддерживаемых модулем *Primary Test Manager*. Символ  отображается, если испытание недоступно для подключенной системы. Это значит, что перед выполнением задания необходимо подключить другую испытательную систему.

Дополнительные испытания, выполняемые вручную, не зависят от типа оборудования. Испытания можно выполнять на любом оборудовании, описанном в данном Руководство пользователя, но при этом в *Primary Test Manager* не будут отображаться пошаговые инструкции по проведению испытаний и будут отсутствовать данные настроек испытаний. Для этих испытаний предусмотрено множество гибких функций, помогающих определить процедуру испытания и выбрать настройки в соответствии с конкретными потребностями.

В области «Выбранные испытания» отображаются испытания, которые необходимо выполнить. Чтобы добавить испытание в область «Выбранные испытания», нажмите кнопку  напротив его названия в области «Доступные испытания». Чтобы добавить все испытания категории в область выбранных, щелкните символ . В области «Выбранные испытания» испытания отображаются в порядке их выполнения. Порядок выполнения можно изменить, перетащив испытание или воспользовавшись символами  и . Чтобы удалить испытание из области «Выбранные испытания», нажмите кнопку  рядом с его названием.

В области «Общие настройки испытания» отображается цель задания, общие условия испытания и некоторые особые характеристики оборудования.

7.5.2 Импорт данных испытания

С помощью *Primary Test Manager* можно импортировать данные испытания SFRA в различных форматах. В разделе «Испытания» можно импортировать данные испытаний (результаты измерений без сведений об испытании, оборудовании или расположении). *Primary Test Manager* поддерживает импорт данных испытания в указанных ниже форматах.

Таблица 7-6: Поддерживаемые форматы данных испытания

Расширение имени файла	Описание	Содержимое файла
.csv, .txt, .pax	CSV-файлы, содержащие данные испытания SFRA ¹	Результаты измерения без сведений об испытании, оборудовании и расположении
.fra ²	<i>FRAnalyzer</i> 2.2, файл испытания	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.csv ²	<i>FRAnalyzer</i> 2.2, CSV-файл ³	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.xml ⁴ , .xml.zip ⁵	Файл испытания SFRA по стандарту IEC 60076-18	Одна развертка для анализа частотных характеристик (.xml) либо несколько разверток для анализа частотных характеристик (.xml.zip), включающие информацию об оборудовании и расположении
.xfra ⁴ , .xfra.zip ⁵	Файл испытания SFRA по стандарту CIGRE WG A2.26	Одна развертка для анализа частотных характеристик (.xfra) либо несколько разверток для анализа частотных характеристик (.xfra.zip), включающие информацию об оборудовании и расположении
.sfra ⁴	Файл Doble SFRA	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.frax ²	Файл Megger FRAX	Одно испытание SFRA, включающее информацию о нескольких развертках, а также об оборудовании и расположении

1. По каждому CSV-файлу в текущее задание добавляется одно испытание.

2. В файле содержатся все развертки испытания. Испытание со всеми развертками добавляется в текущее задание.

3. Файлы в формате *FRAnalyzer* 1.x CSV импортируются только с помощью встроенной функции CSV-импорта.

4. Несколько файлов, размещенных в одной папке и объединенных в одно испытание. Имя папки используется как имя испытания. Испытание добавляется в текущее задание.

5. ZIP-файл может содержать несколько подпапок. Все файлы в каждой подпапке объединены в одно испытание. Имя подпапки используется как имя испытания. Все испытания добавляются в текущее задание.

ПРИМЕЧАНИЕ**Возможно несовпадение данных**

Primary Test Manager не сравнивает импортируемые данные по оборудованию и расположения с параметрами задания, в которое эти данные импортируются.

- Поэтому перед импортом лучше проверить, действительно ли выбранные данные относятся к оборудованию, указанному в задании.

Чтобы импортировать данные испытания, выполните следующие действия.

1. В области «Выбранные испытания» нажмите кнопку **Добавить из файла**.
2. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к файлу, который необходимо импортировать.
3. Из списка возле поля **Имя файла** выберите пункт **CSV-файл с данными FRA**.
4. На левой панели раздела «Испытание» выберите импортированное испытание.

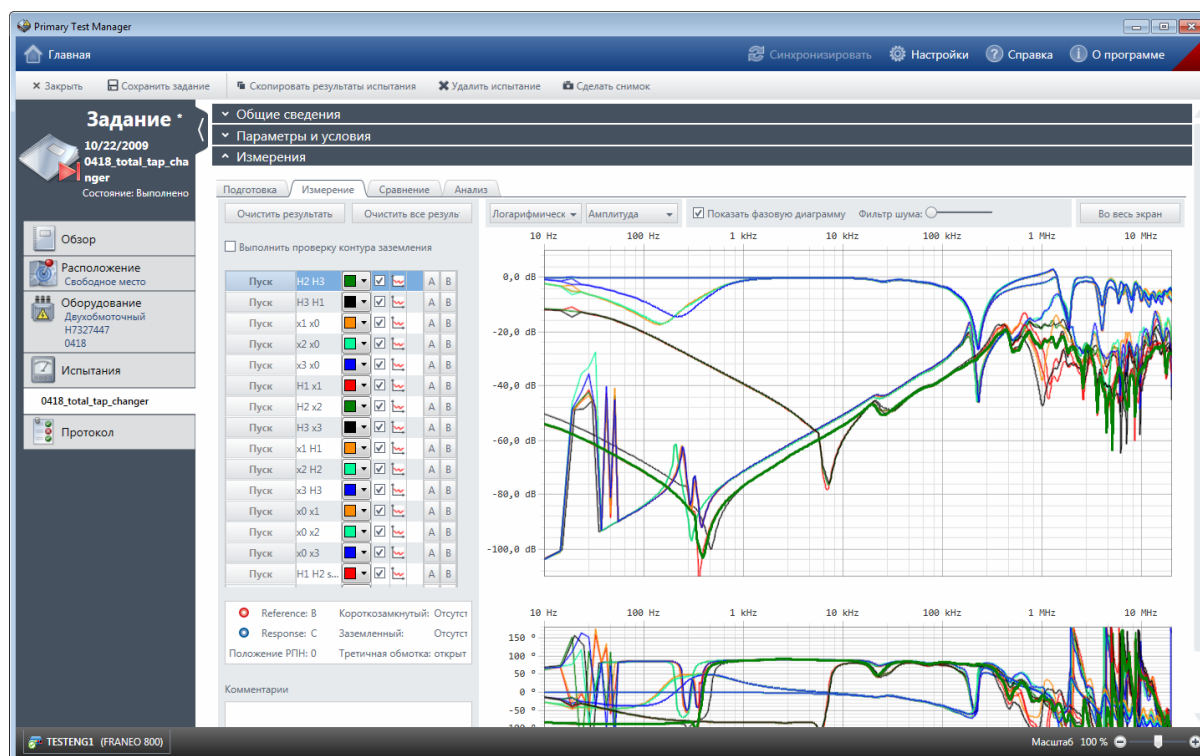


Рис. 7-16: Раздел «Испытание» после импорта испытания

5. В рабочей области раздела «Испытание» можно изменить название испытания и его тип.
6. Чтобы открыть испытание, нажмите кнопку **Открыть** в области **Данные испытания**.
7. К испытанию также можно добавить комментарий и вложить дополнительные файлы, как было описано ранее в этом разделе.

Дополнительные сведения об импорте и экспорте заданий см. в разделе 9.5 «Импорт и экспорт заданий» на стр. 73.

7.5.3 Выполнение испытаний

Для правильного выполнения испытаний и анализа результатов необходимо знать и понимать настройки испытаний и данные измерений. Подробные инструкции по выполнению испытаний см. в разделе 12 «Применение» на стр. 81.

7.6 Раздел «Протокол»

В разделе «Протокол» можно создавать и настраивать протоколы испытаний. Чтобы открыть раздел «Протокол», нажмите кнопку **Протокол**  в области слева.

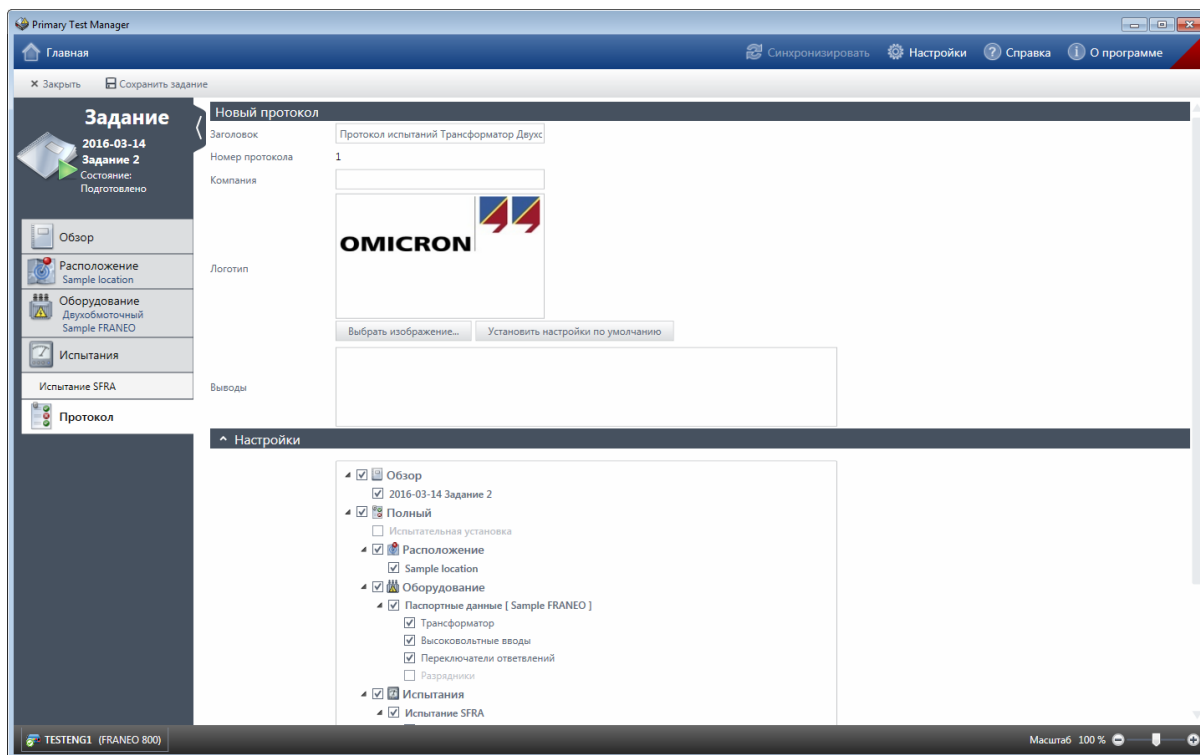


Рис. 7-17: Раздел «Протокол»

Окно протоколов разделено на три области: «Новый протокол», «Настройки» и «Существующие протоколы».

В области «Новый протокол» расположены поля для ввода сведений о протоколе. В таблице ниже описаны данные протокола.

Таблица 7-7: Данные протокола

Данные	Описание
Заголовок	Заголовок протокола. Отображается как заголовок протокола.
Идентификатор протокола ¹	Идентификатор протокола
Клиент	Пользователь, для которого предназначен протокол
Логотип	Логотип, отображаемый в протоколе (см. раздел «Настройка логотипа» на стр. 65)
Выводы	Текстовое поле с кратким содержанием протокола, написанным своими словами.

1. По умолчанию создается *Primary Test Manager*.

Настройка логотипа

Чтобы вставить собственный логотип, выполните описанные ниже действия.

1. В области «Новый протокол» нажмите кнопку **Выбрать изображение**.
2. В диалоговом окне **Открыть файл изображения** выберите нужный файл.

Чтобы установить собственный логотип по умолчанию, нажмите кнопку **Установить по умолчанию**.

В области «Настройки» можно настроить протокол испытаний, установив соответствующие флажки.

Указание. Чтобы создать протокол сравнения результатов измерений на высоковольтных и низковольтных обмотках, сгруппируйте развертки (см. раздел 12.1.6 «Сравнение результатов испытания» на стр. 93), а затем выберите сравниваемые группы в протоколе испытания.

Протоколы испытаний можно создавать в виде документов Microsoft Word или Microsoft Excel, а также в формате PDF. Чтобы создать протокол испытаний в нужном формате, выберите **Протокол в Word**, **Экспорт в Excel** или **Протокол в PDF**. В задания можно включать протоколы с заданными параметрами. Чтобы добавить протокол к заданию, сделайте следующее:

1. В области «Настройки» нажмите кнопку **Добавить протокол из файла**.
2. В диалоговом окне **Добавить** выберите нужный протокол.

В области «Существующие протоколы» отображаются протоколы, которые можно добавить к заданию.

8 Выполнение подготовленного задания

Окно «Выполнить подготовленное задание» предназначено для выполнения заранее подготовленных заданий. Чтобы открыть окно «Выполнить подготовленное задание», нажмите кнопку **Выполнить подготовленное задание**  на главной странице.

Как правило, с помощью *Primary Test Manager* выполняются испытания первичного оборудования на месте его эксплуатации. Чтобы упростить испытание в полевых условиях, можно настроить задания заранее, сохранить их в ПО *Primary Test Manager*, а затем выполнить на месте эксплуатации оборудования. С помощью меню **Выполнить подготовленное задание** можно выполнять подготовленные задания, сохраненные в файле, и задания, доступные в диспетчере *Primary Test Manager*.

Чтобы выполнить задание, сохраненное в файле, сделайте следующее.

1. На главной странице нажмите кнопку **Выполнить подготовленное задание** .

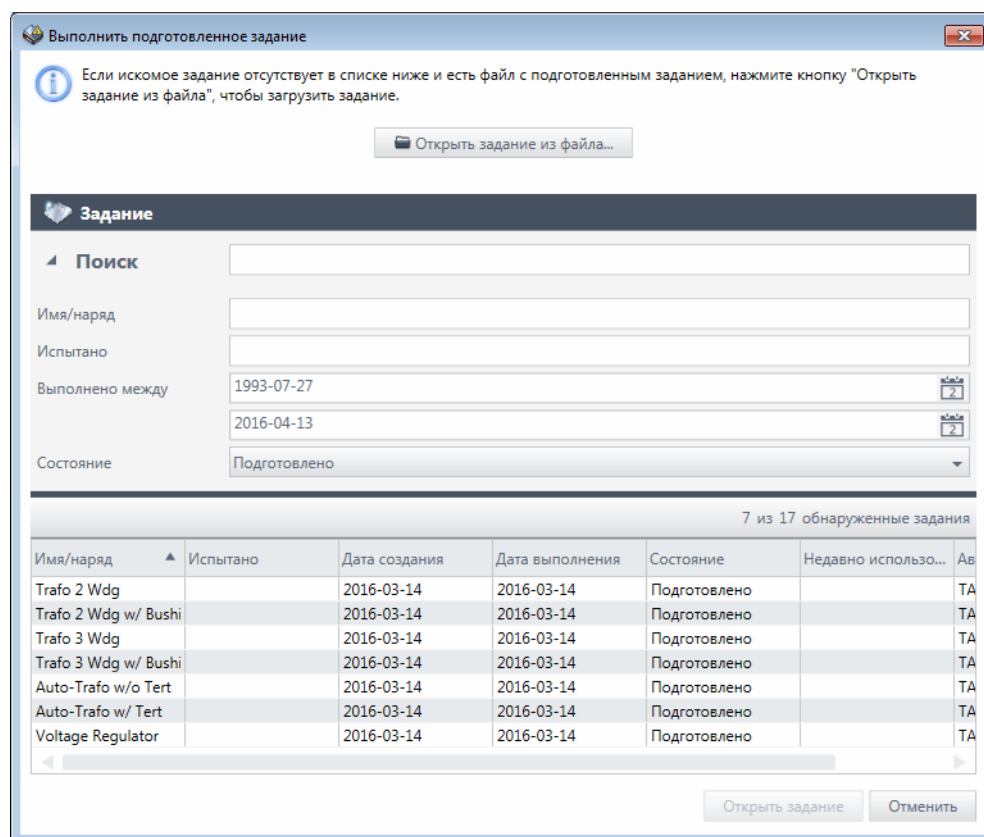


Рис. 8-1: Окно «Выполнить подготовленное задание»

2. В окне «Выполнить подготовленное задание» выберите пункт **Открыть задание из файла**.
3. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к PTM-файлу, который необходимо импортировать.
4. Импортируйте задание, а затем выполните управляемое испытание (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 44).

Чтобы выполнить подготовленное задание, доступное в *Primary Test Manager*, сделайте следующее.

1. На главной странице нажмите кнопку **Выполнить подготовленное задание** .
2. Найдите нужное задание в окне «Выполнить подготовленное задание» (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 69).
3. Откройте задание, а затем выполните управляемое испытание (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 44).

9 Управление объектами

В окне «Управление» можно управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний, доступными в *Primary Test Manager*. Когда задание открыто, в *Primary Test Manager* отображаются пошаговые инструкции по организации рабочего процесса управляемого испытания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 44). Чтобы открыть окно **Управление**, нажмите кнопку  на главной странице.

Указание. В этом разделе расположения, оборудование, задания и протоколы испытаний в совокупности называются объектами.

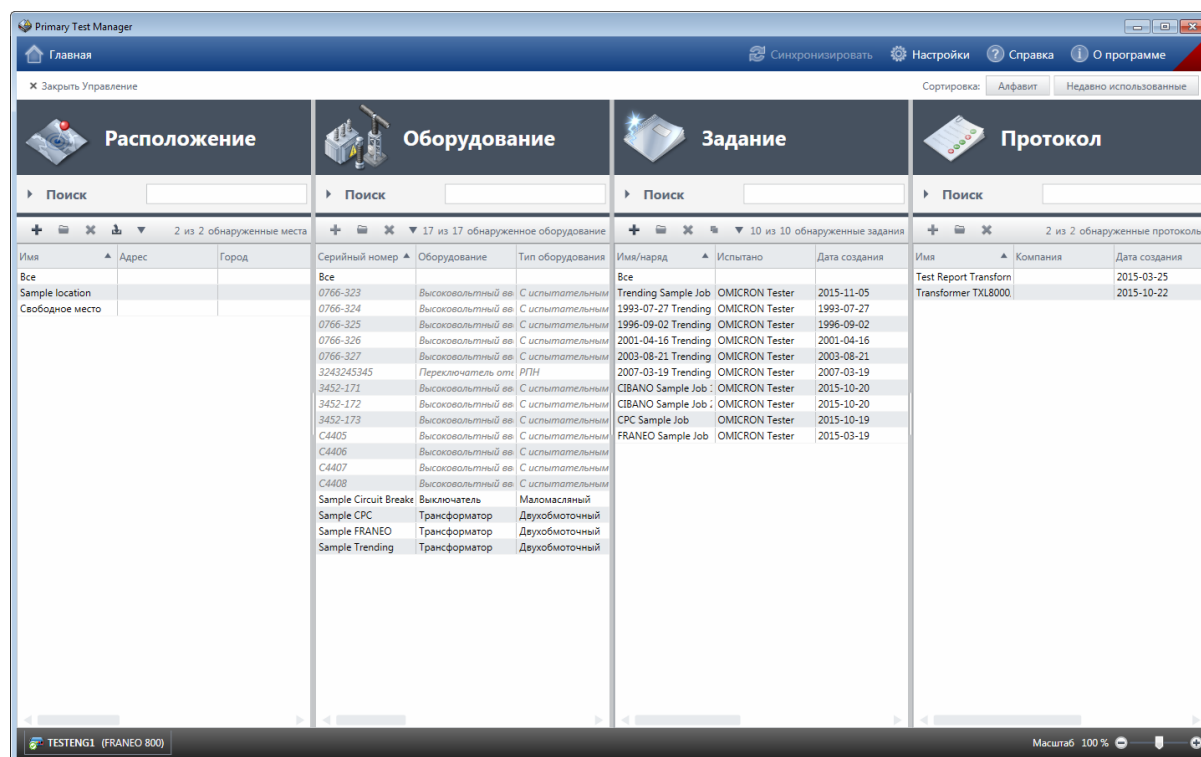


Рис. 9-1: Окно «Управление»

Указание. Установленное оборудование отображается курсивом. Чтобы скрыть его, разверните область поиска в разделе **Оборудование**, а затем установите флажок

Скрыть установленное оборудование.

Объекты в окне «Управление» отображаются согласно иерархическому распределению, как описано далее.

- Если выбрать расположение, в окне «Управление» отобразятся оборудование, задания и протоколы испытаний, связанные с выбранным расположением.
- Если выбрать оборудование, в окне «Управление» отобразятся задания и протоколы испытаний, связанные с выбранным оборудованием.
- Если выбрать задание, в окне «Управление» отобразятся протоколы испытаний, связанные с выбранным заданием.

Объекты можно отсортировать в алфавитном или хронологическом порядке.

► Столбцы можно упорядочивать нужным образом, перетаскивая их заголовки.

В окне «Управление» можно выполнять следующие действия:

- Поиск объектов (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» далее в этом разделе)
- выполнять операции с объектами (9.2 «Выполнение операций с объектами» на стр. 71);
- перемещать оборудование (см. раздел 9.4 «Перемещение оборудования» на стр. 72);
- импортировать и экспортировать задания (9.5 «Импорт и экспорт заданий» на стр. 73).

9.1 Поиск объектов

В окне «Управление» можно выполнять поиск объектов, доступных в *Primary Test Manager*. Существует несколько способов это сделать.

- Путем поиска ключевых слов во всех данных объекта
- Путем поиска ключевых слов в конкретных данных объекта

Чтобы искать ключевые слова во всех данных объекта, введите ключевое слово, которое необходимо найти, в соответствующем поле **Поиск**.

Чтобы искать ключевые слова в конкретных данных объекта, сделайте следующее.

1. Разверните область поиска, щелкнув стрелку рядом с полем **Поиск**.
2. Введите ключевые слова, которые необходимо найти, в соответствующих полях данных объекта.

В таблице ниже приведены данные для поиска расположения.

Таблица 9-1: Данные, используемые при поиске расположения

Данные	Описание
Имя	Название расположения
Адрес	Адрес расположения
Город	Город, в котором находится оборудование
Область, республика, край	Область, республика или край, где находится оборудование
Почтовый индекс	Почтовый индекс расположения
Страна	Страна, в которой находится оборудование

В таблице ниже приведены данные для поиска оборудования.

Таблица 9-2: Данные, используемые при поиске оборудования

Данные	Описание
Оборудование	Испытуемое оборудование
Тип оборудования	Тип оборудования
Серийный номер	Серийный номер оборудования
Изготовитель	Производитель оборудования
Тип изготовителя	Тип оборудования в соответствии с данными производителя
Системный код оборудования	Код актива, используемый системами планирования технического обслуживания
ИД прибора	Идентификатор оборудования

В таблице ниже приведены данные для поиска задания.

Таблица 9-3: Данные, используемые при поиске задания

Данные	Описание
Имя/наряд	Имя задания, распоряжения или наряда
Испытано	Лицо, выполнившее испытание
Выполнено между	Временной промежуток, в течение которого выполнено задание
Состояние	Состояние задания

В таблице ниже приведены данные для поиска протокола.

Таблица 9-4: Данные, используемые при поиске протокола

Данные	Описание
Имя	Имя протокола
Клиент	Пользователь, для которого предназначен протокол
Создано между	Временной промежуток, в течение которого создан протокол

9.2 Выполнение операций с объектами

Для выполнения операций с объектами, доступными в *Primary Test Manager*, выберите объект в соответствующем списке, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Нажмите кнопку **Создать новый объект** , чтобы добавить новый объект той же категории.
- ▶ Нажмите кнопку **Открыть выбранный объект** , чтобы открыть окно с параметрами выбранного объекта.
- ▶ Нажмите кнопку **Удалить выбранный объект** , чтобы удалить выбранный объект.

Кроме того, можно копировать задания вместе с данными о расположении, оборудовании, испытании. Отчеты и результаты испытаний не копируются. Чтобы скопировать задание, выполните следующие действия.

1. Выберите задание, которое необходимо скопировать.
2. Нажмите кнопку **Копировать выбранное задание** .

9.3 Дублирование оборудования

В окне «Управление» можно дублировать оборудование, доступное в *Primary Test Manager*. Чтобы дублировать оборудование, выполните следующие действия.

1. Выберите в списке оборудование, которое необходимо дублировать.
2. Нажмите кнопку **Дублировать** .
3. В разделе «Оборудование» введите серийные номера нового оборудования.

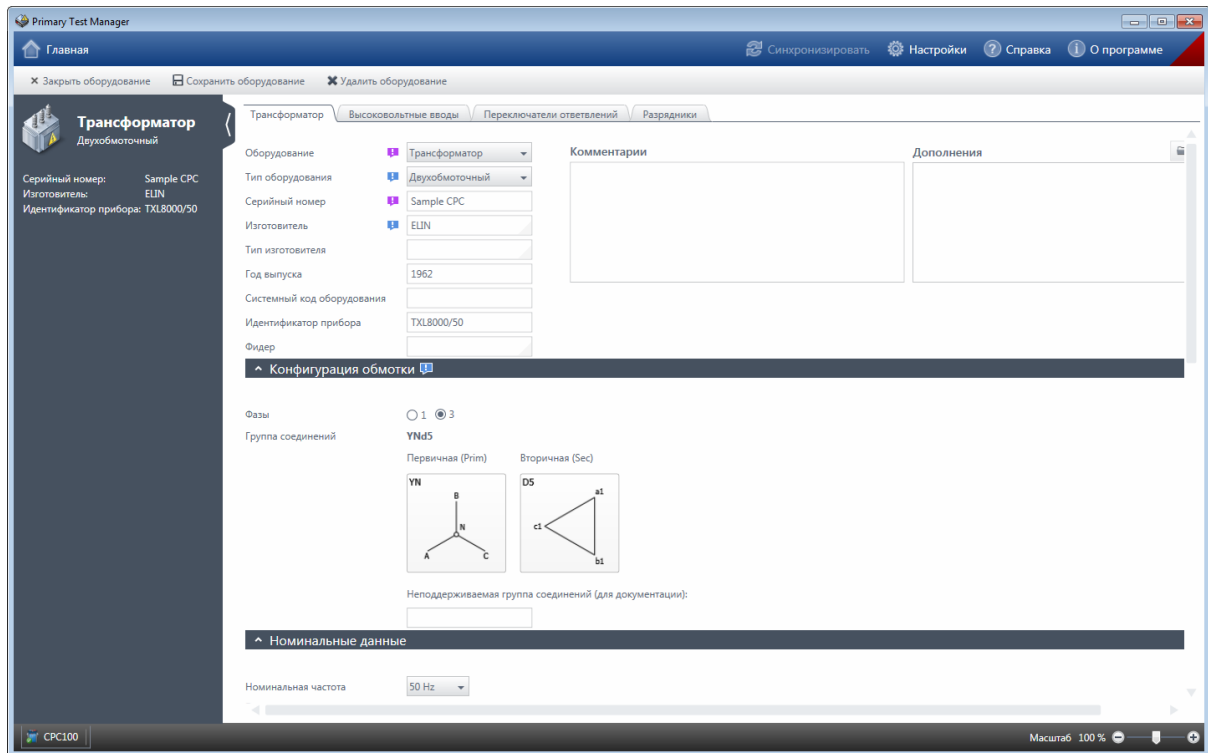


Рис. 9-2: Раздел «Оборудование»

4. В разделе «Оборудование» нажмите кнопку **Сохранить оборудование**.

Указание. По умолчанию дублированное оборудование будет связано с расположением исходного оборудования. Чтобы ознакомиться с дополнительными сведениями о перемещении оборудования в другое расположение, перейдите к следующему разделу.

9.4 Перемещение оборудования

В разделе «Управление» можно изменять расположение оборудования, доступного в *Primary Test Manager*. Чтобы переместить оборудование, сделайте следующее.

1. Выберите в списке оборудование, для которого необходимо изменить расположение.
2. Нажмите кнопку **Переместить** .

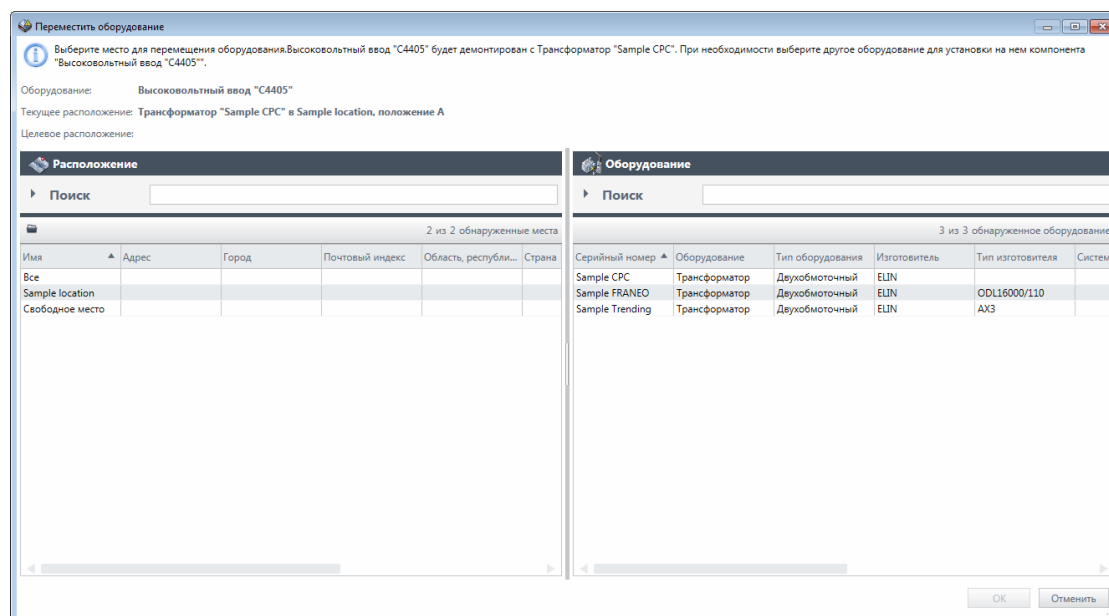


Рис. 9-3: Диалоговое окно **Переместить оборудование**

3. В диалоговом окне **Переместить оборудование** выберите расположение, в которое нужно переместить оборудование.
4. Если оборудование, которое необходимо переместить, можно установить, выберите оборудование, на которое будет установлено перемещаемое оборудование.

Указание. К перечню расположений и оборудования можно применять фильтры и выполнять поиск по ключевым словам (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 69).

9.5 Импорт и экспорт заданий

В окне управления *Primary Test Manager* можно импортировать и экспортировать в виде заданий различные испытания *FRANEO 800* вместе со связанными с ними данными по оборудованию и расположениям. *Primary Test Manager* также обеспечивает обмен данными между анализаторами частотных характеристик других производителей, например Doble.

9.5.1 Импорт заданий

Primary Test Manager поддерживает импорт заданий в указанных ниже форматах.

Таблица 9-5: Поддерживаемые форматы импорта заданий

Расширение имени файла	Описание	Содержимое файла
.ptm	<i>Primary Test Manager</i> файл	Одно задание, включающее информацию об оборудовании и расположении, которые могут содержать одно или несколько испытаний SFRA
.fra, .tfra	<i>FRAnalyzer</i> 2.2, файл испытания	Один (.fra) или несколько (.tfra) испытаний FRA ¹ по одному оборудованию, включая сведения об оборудовании и расположении
.csv	<i>FRAnalyzer</i> 2.2, CSV-файл ²	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.dbefra ³	Файл экспорта базы данных <i>FRAnalyzer</i> 2.2	Несколько испытаний SFRA, включающих информацию об оборудовании и расположении
.xml ⁴ , .xml.zip ⁵	Файл испытания SFRA по стандарту IEC 60076-18	Одна развертка для анализа частотных характеристик (.xml) либо несколько разверток для анализа частотных характеристик (.xml.zip), включающие информацию об оборудовании и расположении
.xfra ⁴ , .xfra.zip ⁵	Файл испытания SFRA по стандарту CIGRE WG A2.26	Одна развертка для анализа частотных характеристик (.xfra) либо несколько разверток для анализа частотных характеристик (.xfra.zip), включающие информацию об оборудовании и расположении
.sfra ⁴	Файл Doble SFRA	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.frax	Файл Megger FRAX	Одно испытание SFRA, включающее информацию о нескольких развертках, а также об оборудовании и расположении

1. Каждое испытание, импортируемое из ПО *FRAnalyzer*, представлено в *Primary Test Manager* в виде задания. Эти задания содержат лишь по одному испытанию SFRA.
2. Файлы в формате *FRAnalyzer* 1.x CSV импортируются только с помощью встроенной функции CSV-импорта.
3. Не импортируйте данные регулярно и с повторами, это может привести к их дублированию.
4. Несколько файлов, размещенных в одной папке и объединенных в одно испытание. Имя папки используется как имя испытания.
5. ZIP-файл может содержать подпапки. Все файлы в одной подпапке объединены в одно испытание. Имя подпапки используется как имя испытания. Все подпапки импортируются в выбранное задание.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Если данные по оборудованию и/или расположения неполные либо неправильные, импортируйте данные испытания с помощью команды **Добавить из файла** (см. раздел 7.5.2 «Импорт данных испытания» на стр. 62).

Чтобы импортировать задание, выполните следующие действия.

1. В области **Задания** нажмите кнопку **Импорт** .
2. В диалоговом окне **Открыть** выберите формат файла, который необходимо импортировать.
3. Перейдите к файлу, который необходимо импортировать.

Указание. Рекомендуется использовать для импорта поддерживаемые форматы данных сторонних разработчиков, даже если в программном обеспечении стороннего разработчика поддерживаются стандартные форматы данных, такие как IEC или CIGRE. Например, для импорта данных *FRAnalyzer* лучше использовать форматы .fra или .tfra. Таким же образом используйте формат .sfra для импорта данных из ПО Doble и формат .frax для импорта данных из ПО Megger.

9.5.2 Экспорт заданий

Primary Test Manager поддерживает экспорт заданий в указанных ниже форматах.

Таблица 9-6: Поддерживаемые форматы экспорта заданий

Расширение имени файла	Описание	Содержимое файла
.ptm	<i>Primary Test Manager</i> файл	Одно задание, включающее информацию об оборудовании и расположении, которые могут содержать одно или несколько испытаний SFRA
.csv	<i>FRAnalyzer</i> 2.2, CSV-файл ¹	Одно испытание SFRA, включающее информацию об оборудовании и расположении
.xml.zip	Сжатый ZIP-файл с XML-данными, соответствующий стандарту IEC 60076-18	Для каждой развертки каждого испытания SFRA в выбранном задании записывается один файл в формате XML. Все созданные XML-файлы сохраняются в сжатом ZIP-файле.
.xfra.zip	Сжатый ZIP-файл с XFRA-данными, соответствующий стандарту CIGRE WG A2.26	Для каждой развертки каждого испытания SFRA в выбранном задании записывается один файл в формате XFRA. Все созданные XFRA-файлы сохраняются в сжатом ZIP-файле.

1. Файлы в формате *FRAnalyzer* 1.x CSV импортируются только с помощью встроенной функции CSV-импорта.

Чтобы экспортировать задание, выполните следующие действия.

1. В списке заданий выберите задание, которое необходимо экспортировать.
2. Нажмите кнопку **Экспорт** .
3. В диалоговом окне **Сохранить как** перейдите к папке, в которой нужно сохранить файл.

10 Параметры трансформатора

В таблицах ниже приведены параметры трансформатора.

Таблица 10-1: Конфигурация обмотки

Данные	Описание
Фазы	Количество фаз трансформатора
Векторная группа	Группа соединений трансформатора
Неподдерживаемая группа соединений (для протокола)	Группа соединений, не поддерживаемая <i>Primary Test Manager</i> (текст для протокола)

Таблица 10-2: Номинальные данные

Данные	Описание
Номинальная частота	Номинальная частота трансформатора
Значения номинального напряжения	
Обмотка	Обмотка трансформатора
Лин. напряжение L-L	Линейное напряжение обмотки трансформатора
Фазное напряжение L-N	Номинальное фазное напряжение обмотки трансформатора
Линейное напряжение	Уровень изоляции (импульсное линейное напряжение) для обмоток трансформатора
Номинальные мощности	
Номинальная мощность	Номинальная мощность трансформатора
Класс охлаждения	Класс (тип) охлаждения трансформатора
Перегрев обмотки	Максимальная температура обмотки трансформатора
Номинальные токи при номинальной мощности	
$H/X/Y^1$	Максимальный ток трансформатора промышленной частоты при номинальной мощности
Номинальная мощность	Номинальная мощность трансформатора
Расчетная мощность короткого замыкания	
Макс. ток короткого замыкания	Максимальное значение тока короткого замыкания трансформатора (в кА) на протяжении определенного периода времени (в секундах)

1. Задается в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел 6.1.1 «Настройки» на стр. 31).

Таблица 10-3: Значения полного сопротивления

Данные	Описание
Этал. темп.	Исходная температура
Сопротивление короткого замыкания Н - X¹, Н - Y¹, X - Y¹	
Сопротивление КЗ (%) ¹	Сопротивление КЗ трансформатора
Базовая мощность	Базовая мощность, используемая для вычисления значения полного сопротивления в процентах
Базовое напряжение	Базовое напряжение, используемое для вычисления значения полного сопротивления в процентах
Потери КЗ P _k	Потери трансформатора в режиме КЗ
Положение РПН	Положение ответвления РПН
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ
Импеданс нулевой последовательности	
Базовая мощность	Базовая мощность, используемая для вычисления значения полного сопротивления в процентах
Базовое напряжение	Базовое напряжение, используемое для вычисления значения полного сопротивления в процентах
Обмотка	Обмотка трансформатора
Импеданс нулевой последовательности Z ₀ (%)	Импеданс нулевой последовательности трансформатора

1. Задаётся в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел 6.1.1 «Настройки» на стр. 31).

Таблица 10-4: Другое

Данные		Описание
Категория		Категория применения трансформатора
Состояние		Состояние использования трансформатора
Тип бака		Тип бака трансформатора
Изолирующая среда		Изолирующая среда трансформатора
Изоляция	Масса	Масса изоляции трансформатора
	Объем	Объем изоляции трансформатора
Общая масса		Общая масса трансформатора
Обмотка		Обмотка трансформатора
Проводящий материал		Материал обмотки трансформатора

10.1 Параметры высоковольтного ввода

Параметры высоковольтных вводов трансформатора см. в разделе 11 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 79.

10.2 Параметры переключателя ответвлений

В таблице ниже приведены параметры устройств регулировки под нагрузкой (РПН) и переключения без-возбуждения (ПБВ).

Таблица 10-5: Параметры переключателя ответвлений

Данные	Описание
РПН/ПБВ	Установите флажок РПН , чтобы задать данные для РПН. Установите флажок ПБВ , чтобы задать параметры ПБВ.
Конфигурация переключателя ответвлений	
Обмотка	Обмотка трансформатора, к которой подключен переключатель ответвлений
Схема ответвлений	Схема обозначений для идентификации ответвлений
Кол-во ответвлений	Количество ответвлений переключателя
Текущее положение переключателя ¹	Текущее положение РПН (ПБВ)
Таблица напряжений	
Ответвл.	Номер ответвления
Напряжение	Напряжение на ответвлении

1. Доступно только для ПБВ

10.3 Параметры разрядника

В таблице ниже приведены параметры разрядника.

Таблица 10-6: Параметры разрядника

Данные	Описание
Общие сведения	
Общий идентификатор	Идентификатор каскадного разрядника
Номинальные данные	
Количество элементов в стеке	Количество модулей в разряднике
Числовые координаты	Установите флажок Числовые координаты , чтобы задать числовые координаты разрядника.
Буквенные координаты	Установите флажок Буквенные координаты , чтобы задать буквенные координаты разрядника.

Таблица 10-6: Параметры разрядника (продолжение)

Данные	Описание
Положение.	Положение разрядника
Серийный номер	Серийный номер разрядника
Номинальное значение MCOV	Максимальное непрерывное рабочее напряжение между клеммами разрядника
Номинальное напряжение	Номинальное напряжение разрядника
Макс. напряжение	Максимальное напряжение между фазами при обычной эксплуатации
Испытательное напряжение	Испытательное напряжение разрядника
ID устройства	Идентификатор модуля разрядника

11 Параметры резервного высоковольтного ввода

В таблице ниже приведены параметры резервного высоковольтного ввода.

Таблица 11-1: Параметры резервного высоковольтного ввода

Данные	Описание
Позиция ¹	Клеммы оборудования, к которым подключается высоковольтный ввод
Номинальные данные	
Номинальная частота	Номинальная частота высоковольтного ввода
Линейное напряжение	Уровень изоляции (импульсное линейное напряжение) для высоковольтного ввода
Фазное напряжение	Номинальное фазное напряжение
Макс. напряжение	Максимальное рабочее напряжение (линейное)
Номинальный ток	Номинальный ток высоковольтного ввода
Информация об изготовителе	
Каталог №	Номер высоковольтного ввода по каталогу
Чертеж №	Номер чертежа высоковольтного ввода
Стиль №	Номер стиля резервного высоковольтного ввода
Номинальные значения	
PF (C1)/ DF (C1)/ Tanδ (C1) ²	Коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь (или тангенс дельта) C1 между верхней частью высоковольтного ввода и измерительным пином
Емк. (C1)	Емкость C1 между верхней частью резервного высоковольтного ввода и измерительным пином
PF (C2)/ DF (C2)/ Tanδ (C2) ²	Коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь (или тангенс дельта) C2 между измерительным пином высоковольтного ввода и заземлением
Емк. (C2)	Емкость C2 между измерительным пином высоковольтного ввода и заземлением
Другое	
Тип изоляции	Тип изоляции высоковольтного ввода
Тип внешней изоляции	Тип внешней изоляции высоковольтного ввода
Комментарий	Комментарий к резервному высоковольтному вводу
Дополнения	Дополнения к резервному высоковольтному вводу (см. статью «Управление дополнениями» далее в этом разделе)

1. Доступно только для высоковольтных вводов, установленных на другом оборудовании

2. Задается в соответствии с выбранным профилем

Управление дополнениями

В разделе **Дополнения** можно управлять вложенными файлами с дополнительной информацией о резервных высоковольтных вводах.

Чтобы добавить дополнение к резервному высоковольтному вводу, выполните описанные ниже действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить** .
2. В диалоговом окне **Выбрать файлы** перейдите к файлу, который нужно добавить к резервному высоковольтному вводу.

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

- Выберите вложение и нажмите кнопку **Открыть** .
- Дважды щелкните файл вложения.

Чтобы удалить дополнение из резервного высоковольтного ввода, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите вложение, которое необходимо удалить.
2. Нажмите кнопку **Удалить** .

12 Применение

В этом разделе описаны процедуры испытания силовых трансформаторов с помощью установки *FRANEO 800*. *Primary Test Manager* поддерживает следующие испытания трансформаторов:

- Анализ частотных характеристик обмоток
- Анализ масла

12.1 Анализ частотных характеристик обмоток (SFRA)

С помощью установки *FRANEO 800* можно выполнять анализ частотных характеристик обмоток трансформатора, сравнивать результаты испытаний и оценивать состояние обмоток, рассчитывая разницу между результатами испытания двух резверток.

12.1.1 Развертки

В испытаниях, выполняемых с помощью *FRANEO 800*, очень важную роль играют испытательные развертки. Частотные характеристики разверток в большой степени зависят от группы соединений испытуемого трансформатора и типа измерения (например, можно измерять показатели по всей-цепи или только между-обмотками). При создании нового испытания *Primary Test Manager* автоматически генерирует для него стандартные развертки на основе выбранного шаблона или по рекомендациям стандарта IEC 60076-18 для анализа частичных характеристик. В такие стандартные развертки с предварительно заданными настройками можно вносить изменения для адаптации к конкретной ситуации.

Обычно стандартные развертки менять не требуется. При достаточных на то основаниях можно удалять имеющиеся развертки и добавлять новые. В частности, типовая процедура применения *FRANEO 800* выглядит следующим образом.

- Если вы тестируете трансформатор впервые, создайте испытание со стандартным профилем измерения на основе рекомендаций по анализу частичных характеристик. В этом случае развертки, скорее всего, окажутся теми, которые вам нужно протестировать.
- Если вы хотите сравнить результаты текущего испытания с эталонными показателями, создайте измерение по тому же шаблону, который использовался для эталонного испытания. В этом случае развертки будут именно теми, которые вам нужно протестировать.

Указание. Мы рекомендуем упорядочить опорные и контрольные испытания, объединив их в задания с описательными именами. Например, опорные испытания, выполняемые на участке изготовителя, следует упорядочить в задание с именем **Опорные испытания**. Испытания, выполненные перед транспортировкой, необходимо сгруппировать в задание с именем **Перед транспортировкой**, а испытания, выполненные после транспортировки, — в задание с именем **После транспортировки**.

12.1.2 *Primary Test Manager* раздел «Испытание»

Когда вы щелкните испытание SFRA на левой панели экрана испытаний *Primary Test Manager* (см. 7.5 «Раздел «Испытание»» на стр. 61), экран разбивается на три области: «Общие сведения», «Параметры и условия» и «Измерения». Эти области можно разворачивать и сворачивать, щелкая стрелку на разделителях.

В области общих сведений отображаются схема подключения и выбранная развертка. В области параметров и условий можно вводить настройки анализа частотных характеристик (см. подраздел 12.1.3 «Параметры испытания» далее в этом разделе). В области измерений можно подготавливать (см. раздел 12.1.4 «Подготовка к испытанию SFRA» на стр. 87) и выполнять (см. раздел 12.1.5 «Выполнение испытания SFRA» на стр. 91) анализ частотных характеристик (SFRA), сравнивать результаты испытаний (см. раздел 12.1.6 «Сравнение результатов испытания» на стр. 93) и интерпретировать показатели обмоток трансформатора (см. раздел 12.1.7 «Анализ обмоток трансформатора» на стр. 95).

12.1.3 Параметры испытания

В таблице ниже описаны настройки анализа частотных характеристик.

Таблица 12-1: Параметры испытания SFRA

Настройка	Описание
Параметры измерения	
Шаблон измерения	Шаблон, по которому выполняется испытание (см. раздел «Шаблон измерения» на стр. 83)
Подача	Клеммы трансформатора, на которые подается сигнал
Уровень выходного сигнала	
Испытательное напряжение ($V_{\text{размах напр.}}$) ¹	Выходное напряжение канала источника
Настройки развертки	
Профиль развертки	Настройки развертки (см. раздел «Профиль развертки» на стр. 85)
Частота запуска	Начальная частота развертки
Частота остановки	Конечная частота развертки
Режим развертки	Распределение точек измерения (см. раздел «Пользовательские диапазоны частот» на стр. 85)
Точки измерения	Общее количество точек измерения
Пользовательские диапазоны частот	Щелкните Пользовательские диапазоны частот , чтобы настроить точки измерения на свое усмотрение (см. раздел «Пользовательские диапазоны частот» на стр. 85).
Ширина полосы пропускания приемника	Ширина полосы пропускания приемника <i>FRANEO 800</i> (см. раздел «Ширина полосы пропускания приемника» на стр. 87)

Таблица 12-1: Параметры испытания SFRA (продолжение)

Настройка	Описание
Делитель	Деление канала измерений (см. раздел «Делитель» на стр. 87)
Время измерения	Примерное время измерений, рассчитанное на основе настроек испытания
Условия испытания	
С масляной изоляцией	Изоляция трансформатора
Температура масла	Температура трансформаторного масла
Перезаписать общие условия испытания	Установите флажок Перезаписать общие условия испытания , чтобы задать условия, отличающиеся от общих условий испытания.
t° окруж. воздуха	Температура окружающего воздуха
Влажность	Относительная влажность окружающей среды
Погода	Погода во время испытания
Ответвление ПБВ	Положение ответвления ПБВ

1. Для обеспечения совместимости результатов испытания, полученных с помощью предыдущих версий *FRANEO 800*, максимальное испытательное напряжение составляет 2,83 В_{размах напр.}

Шаблон измерения

В шаблоне измерения заданы стандартные развертки. *Primary Test Manager* предоставляет стандартные шаблоны измерений, основанные на рекомендациях для анализа частотных характеристик. Выберите нужный шаблон измерения из списка **Шаблон измерения**. В таблице ниже описаны доступные шаблоны измерений.

Таблица 12-2: Шаблоны измерений

Шаблон	Описание
IEC 60076-18	Создает испытуемые развертки по умолчанию согласно стандарту IEC 60076-18.
OMICRON стандартный	Шаблон OMICRON, созданный на основе стандарта IEC 60076-18
OMICRON расширенный	Расширенный шаблон OMICRON, созданный на основе стандарта IEC 60076-18
IEEE C57.149-2012 стандартный	Создает минимальное рекомендуемое количество разверток согласно стандарту IEEE C57.149-2012.
IEEE C57.149-2012 расширенный	Создает все рекомендуемые развертки согласно стандарту IEEE C57.149-2012.
Без разверток	Развертки не генерируются автоматически, и пользователь может задать их сам на свое усмотрение.

В шаблонах испытаний, помимо прочего, задаются расположения ответвления РПН, включая минимальное (мин.) и максимальное (макс.) число эффективных витков в обмотке трансформатора. Пользователь может выбрать положения ответвления в соответствии с минимальным и максимальным значениям, заданными для параметров **мин.** или **макс.**

В доступные развертки можно одним щелчком добавить любые развертки, имеющие отношение к переключателю с ответвлением в определенном положении. Чтобы добавить развертки для ответвления в определенном положении, выполните следующие действия.

1. В списке **Положение ответвления** выберите положение ответвления.
2. Щелкните команду **Добавить развертки для выбранного ответвления**.

Чтобы удалить развертки для определенного положения ответвления, выберите нужный пункт в списке **Положение ответвления**, а затем нажмите **Удалить развертки для выбранного ответвления**.

Выбранный шаблон измерений можно адаптировать, добавляя и удаляя развертки в соответствии с потребностями.

Указание. Функция настройки разверток предназначена для специалистов, которые могут задавать все нужные им параметры. Основанные на правилах готовые шаблоны автоматически распознают паспортные данные устройства и соответственно адаптируют настройки. Например, если тип трансформатора изменился с двухобмоточного на трехобмоточный, в испытании SFRA автоматически создаются дополнительные развертки для трехобмоточного типа устройства. Таким же образом обновляются настройки испытания при изменении группы соединений или переключателя ответвлений. Однако после настройки пользователем разверток параметры измерения «отвязываются» от паспортной таблички, так что дальнейшие изменения в ней не отражаются на параметрах испытания. Также можно добавлять параметры измерений без учета паспортных данных, например добавлять измерения для средней (третичной) обмотки, хотя в группе соединений она не указана. Кроме того, можно использовать любое имя ответвления, поэтому в пользовательских шаблонах нет раскрывающегося списка с уже заданными именами ответвлений.

Чтобы адаптировать шаблон измерений, выполните следующие действия.

1. Выберите нужный шаблон измерения из списка **Шаблон измерения**.
2. В области измерений щелкните вкладку **Подготовка**.
3. Щелкните **Настроить развертки**.
4. Щелкните **Добавить развертку**, чтобы добавить развертку сигнала, либо выберите развертку для удаления и нажмите **Удалить развертку**.
5. Повторите шаг 4 для всех разверток, которые хотите добавить или удалить.
6. Настройте на свое усмотрение добавленные развертки (см. Таблица 12-4: «Данные измерения SFRA» на стр. 90).
7. Чтобы сохранить шаблон измерения, нажмите кнопку **Сохранить** под списком **Шаблон измерения**.
8. В поле **Шаблон измерения** введите имя шаблона и нажмите кнопку **ОК**.

Указание. Для шаблона «Без развертки» шаги 1–3 выполняются по умолчанию.

Чтобы удалить шаблон измерений, выполните следующие действия.

1. Выберите нужный шаблон измерения из списка **Шаблон измерения**.
2. Нажмите кнопку **Удалить** под списком **Шаблон измерений**.

Профиль развертки

В профиле развертки задаются настройки развертки по умолчанию. Выберите нужный профиль развертки из списка **Профиль развертки**. Ниже приведена таблица с описанием доступных профилей.

Таблица 12-3: Профили развертки

Профиль	Описание
FRANEO стандартный	Стандартный профиль развертки для выполнения испытаний с помощью <i>FRANEO 800</i>
FRAnalyzer 2.1	Совместим с ПО <i>FRAnalyzer 2.1</i> Чтобы просмотреть распределение точек измерения, щелкните Пользовательские диапазоны частот .
FRAnalyzer 2.0	Совместим с ПО <i>FRAnalyzer 2.0</i> Чтобы просмотреть распределение точек измерения, щелкните Пользовательские диапазоны частот .
FRAnalyzer 1.1	Совместим с ПО <i>FRAnalyzer 1.1</i> Чтобы просмотреть распределение точек измерения, щелкните Пользовательские диапазоны частот .
QuickLin	Быстрая развертка с линейным распределением точек измерения
QuickLog	Быстрая развертка с логарифмическим распределением точек измерения

Выбранный профиль развертки можно адаптировать, изменяя настройки развертки.

Чтобы адаптировать профиль развертки, выполните следующие действия.

1. Выберите профиль развертки из списка **Профиль развертки**.
2. Внесите нужные изменения в настройки.
3. Чтобы сохранить профиль развертки, нажмите кнопку **Сохранить** под списком **Профиль развертки**.
4. В поле **Профиль развертки** введите имя профиля и нажмите кнопку **ОК**.

Чтобы удалить заданный пользователем профиль развертки, выполните следующие действия.

1. Выберите профиль развертки из списка **Профиль развертки**.
2. Нажмите кнопку **Удалить** под списком **Профиль развертки**.

Пользовательские диапазоны частот

Стандартные точки измерения задаются по выбранному профилю развертки. Точки измерения можно настраивать на свое усмотрение, чтобы повысить точность измерений с учетом разрешения и времени измерения. Обычно более высокое разрешение необходимо для больших объемов информации, получаемых на высоких частотах.

Чтобы настроить стандартные точки измерения, выполните следующие действия.

1. Щелкните **Пользовательский диапазон частот**.

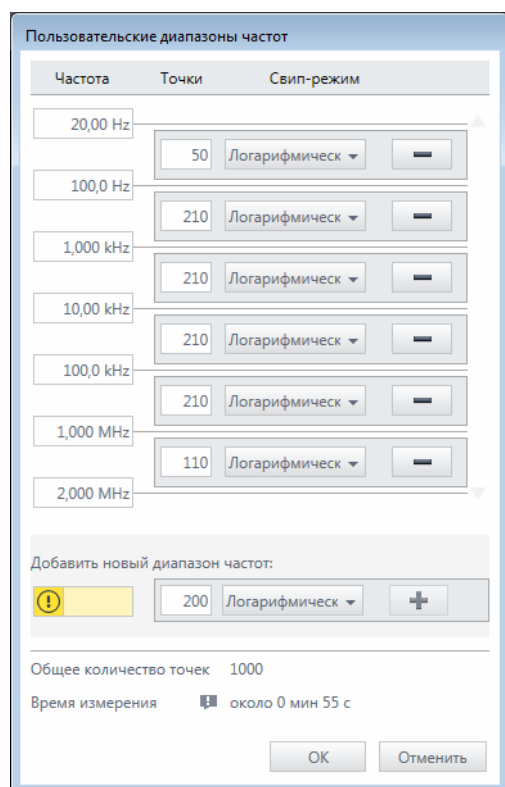


Рис. 12-1: Окно **Пользовательский диапазон частот**

2. Чтобы изменить стандартный диапазон частот, щелкните в соответствующем поле **Частота** и введите нужное значение частоты.
3. Чтобы изменить количество точек измерения в частотном диапазоне, выберите число точек измерения, которое нужно изменить, и введите вместо него новое значение.

Указание. Максимальное количество точек измерения для диапазона частот составляет 3201.

4. Чтобы изменить распределение точек измерения по диапазону частот, выберите нужное распределение из соответствующего списка **Режим развертки**.
5. Чтобы удалить диапазон частот, нажмите возле него кнопку **Удалить участок**: **—**.

Чтобы добавить диапазон частот, выполните следующие действия.

1. Щелкните **Пользовательский диапазон частот**.
2. В поле **Добавить новый диапазон частот** введите начальную частоту нового диапазона. Конечной частотой нового диапазона станет конечная частота того диапазона, в который попадает новый диапазон.
3. Введите количество точек измерения.
4. Выберите тип распределения точек измерения.
5. Нажмите кнопку **Добавить участок развертки**: **+**.
6. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно **Пользовательские диапазоны частот**.

Ширина полосы пропускания приемника

Ширина полосы пропускания приемника *FRANEO 800* влияет на подавление шума и скорость развертки. При узкой полосе пропускания подавляется большинство помех, но снижается скорость развертки. При широкой полосе пропускания измерения выполняются быстрее, но шумы *FRANEO 800* подавляет значительно хуже. Рекомендуем использовать вариант **<адаптировать автоматически>**, чтобы адаптировать ширину пропускания приемника во время измерения для оптимального соотношения «сигнал-шум».

Делитель

Деление канала измерений позволяет избежать перегрузок. Доступны следующие параметры делителя: **0 дБ, 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ** и **<адаптировать автоматически>**. Рекомендуем использовать вариант **<адаптировать автоматически>**, чтобы настроить функцию деления канала во время измерения для оптимального соотношения «сигнал-шум» без риска перегрузок.

12.1.4 Подготовка к испытанию SFRA

При подготовке к испытанию SFRA выполните следующие действия.

1. Установите *FRANEO 800* и *Primary Test Manager* (см. раздел 5 «Установка» на стр. 20).
2. Запустите ПО *Primary Test Manager* и подключите его к *FRANEO 800* (см. раздел 5.5 «Запуск Primary Test Manager и подключение к FRANEO 800» на стр. 24).
3. В приложении *Primary Test Manager* выполните одно из следующих действий.
 - ▶ На главном экране нажмите кнопку **Создать новое задание** , а затем создайте задание (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 44).
 - ▶ На главном экране нажмите кнопку **Выполнить подготовленное задание** , а затем откройте подготовленное задание (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 66).

4. На экране испытания выберите испытание SFRA (см. раздел 7.5.1 «Выбор испытаний» на стр. 61).
5. На левой панели экрана испытания щелкните испытание SFRA.

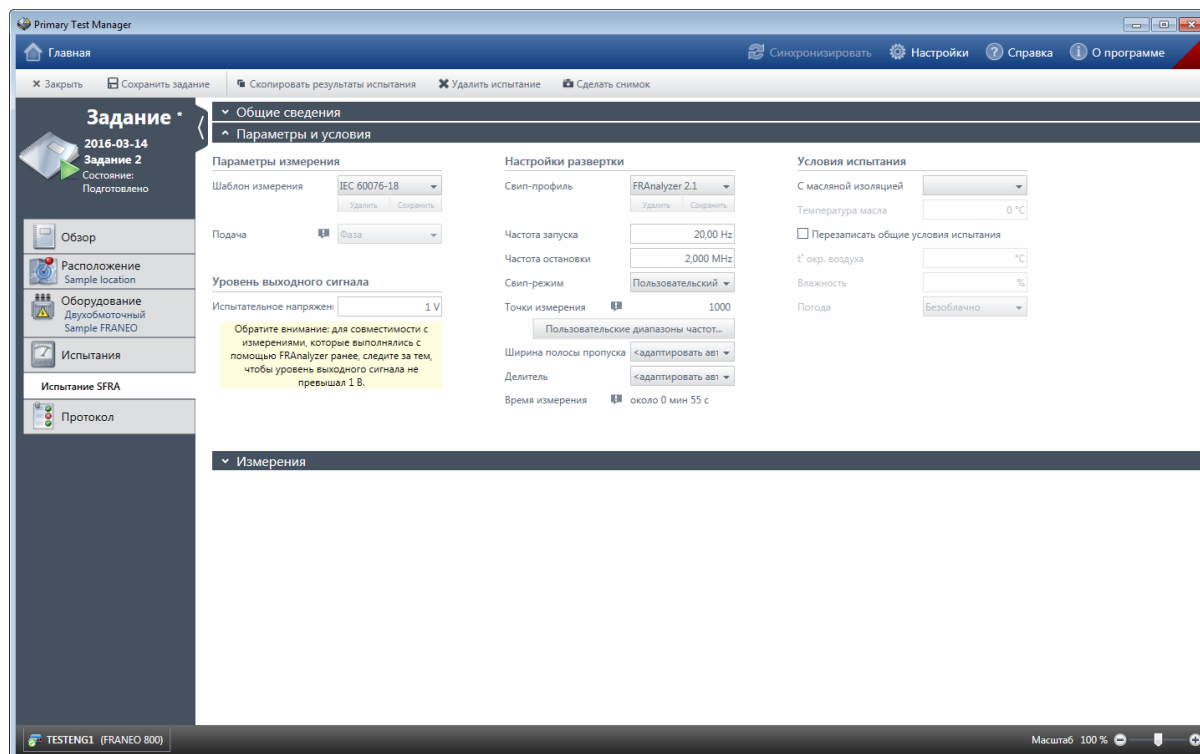


Рис. 12-2: Область «Параметры и условия»

Указание. Для более удобной обработки большого количества испытаний рекомендуется заменить обобщенное имя испытания SFRA конкретным именем. Чтобы переименовать испытание, нажмите имя испытания в левой части экрана испытаний и введите новое имя.

6. В области «Параметры и условия» выполните следующие действия.

- ▶ Выберите шаблон испытания из списка **Шаблон испытания** и при необходимости адаптируйте шаблон в соответствии с конкретными требованиями (см. раздел «Шаблон измерения» на стр. 83).
- ▶ Выберите профиль развертки из списка **Профиль развертки** и при необходимости адаптируйте профиль в соответствии с конкретными требованиями (см. раздел «Профиль развертки» на стр. 85).
- ▶ Введите другие настройки для испытания (см. Таблица 12-1: «Параметры испытания SFRA» на стр. 82).

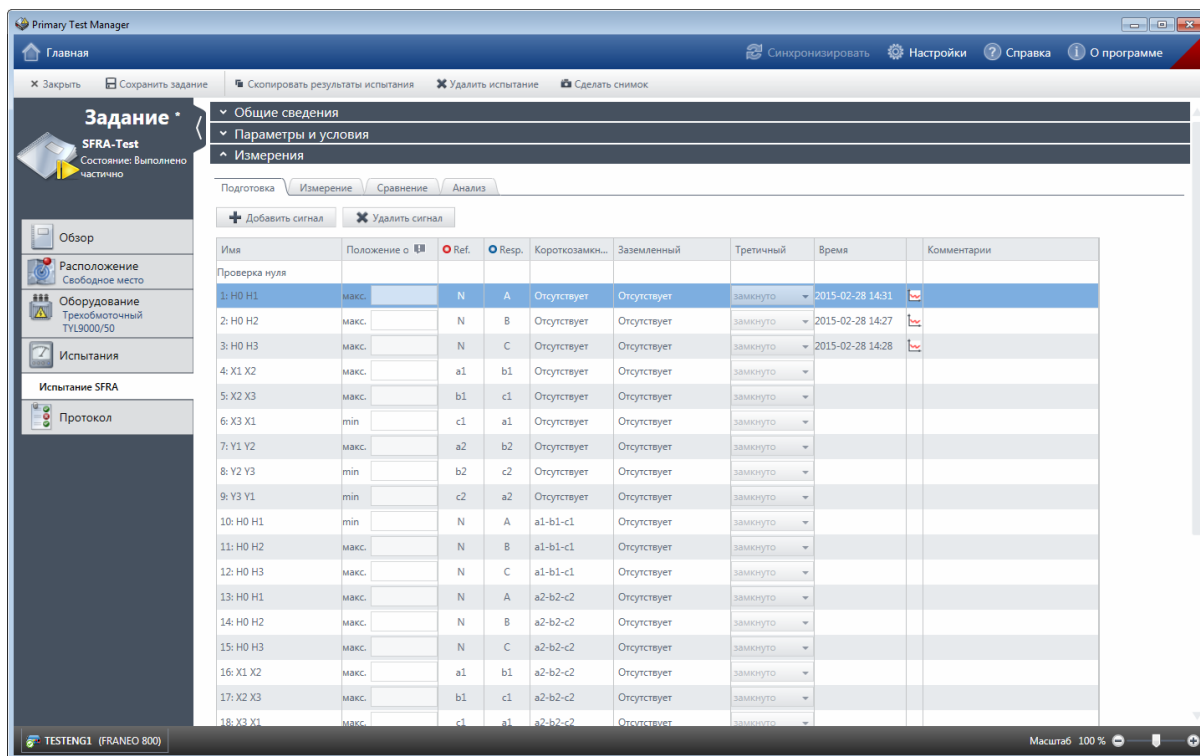


Рис. 12-3: Область измерений: вкладка **Подготовка**

В следующей таблице описаны данные измерения SFRA.

Таблица 12-4: Данные измерения SFRA

Данные	Описание
Имя ¹	Имя испытуемой развертки
Положение ответвления ¹	Положение ответвления трансформатора, заданное шаблоном измерения: - мин.: положения ответвления с минимальным числом эффективных витков в обмотке трансформатора - макс.: положения ответвления с максимальным числом эффективных витков в обмотке трансформатора Также можно выбрать положение ответвления из списка рядом с параметрами мин. и макс., чтобы зарегистрировать положение переключателя ответвлений в соответствии с минимальным и максимальным количеством эффективных витков, включенных в измерительный контур выбранной развертки.
Ref.	Клемма трансформатора, которую необходимо подключить к разъему REFERENCE на панели <i>FRANEO 800</i> .
Resp.	Клемма трансформатора, которую необходимо подключить к разъему RESPONSE на панели <i>FRANEO 800</i> .
Короткозамкнутый	Клеммы трансформатора соединены
Заземление установлено	Клеммы трансформатора подключены к заземлению
Третичная обмотка (обмотка НН в трехобмоточном трансформаторе)	Состояние обмотки НН трехобмоточного трансформатора
Время	Длительность выполнения испытания
Комментарий ¹	Комментарий по измерению

1. Редактируется пользователем

12.1.5 Выполнение испытания SFRA

Испытание SFRA выполняется в рабочей области вкладки **Измерение** ПО *Primary Test Manager*.

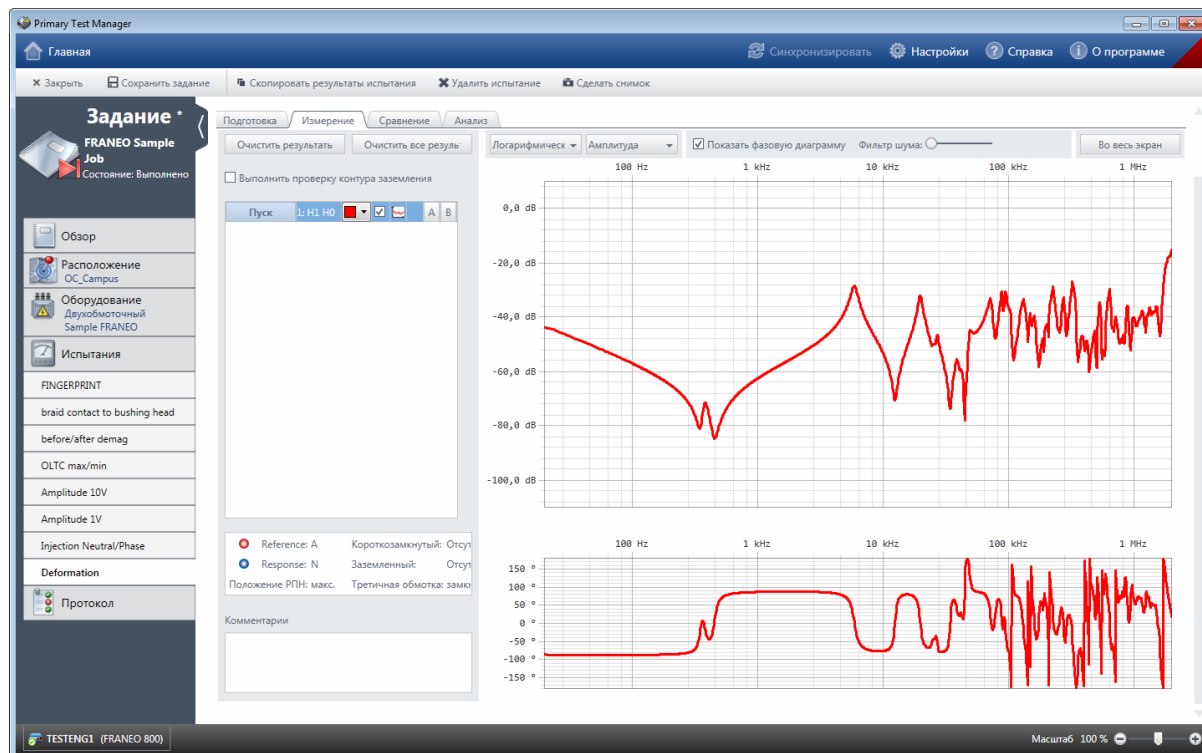


Рис. 12-4: Область измерений: вкладка **Измерение**

В левой части рабочей области расположен список разверток, созданных в ходе подготовки к испытанию. Тут можно выполнять следующие действия.

- ▶ Чтобы изменить цвет развертки, щелкните стрелочку рядом с цветным квадратом и выберите на палитре нужный цвет.
- ▶ Чтобы отобразить результаты измерений для развертки, установите флажок соответствующей развертки.
- ▶ Значком  обозначаются доступные результаты измерений.
- ▶ Значком  обозначаются комментарии к развертке.
- ▶ Значком  обозначается ошибка измерения.
- ▶ Чтобы удалить результаты измерения для развертки, щелкните ее и нажмите кнопку **Очистить результаты**.
- ▶ Чтобы удалить все результаты измерения, нажмите кнопку **Очистить все результаты**.

Проверка контура заземления

При проверке контура заземления измеряется сопротивление подключенного проводника, состоящего из кабеля заземления, соединения между баком трансформатора и зажимом для высоковольтного ввода, а также экрана коаксиального кабеля. При проверке контура заземления сопротивление измеряется для обоих клемм высоковольтного ввода. В этом случае проверка позволяет удостовериться, что контур заземления не разорван из-за неплотного соединения

между баком трансформатора и зажимом для высоковольтного ввода. Перед проверкой контура заземления подключите кабель заземления к клемме эквипотенциального заземления **FRANEO 800** и баку трансформатора. Для выполнения этой проверки не требуется переподключать провода. Чтобы выполнить проверку контура заземления в ходе испытания SFRA, установите флажок **Выполнить проверку-контура заземления**.

В правой части рабочей области отображаются результаты измерений для выбранных разверток. Тут можно выполнять следующие действия.

- ▶ Для отображения частичных характеристик в линейной или логарифмической системе координат выберите из списка значение **Линейная** или **Логарифмическая**.
- ▶ Для отображения амплитуды, полного сопротивления или полной проводимости частотного отклика выберите из списка значение **Амплитуда**, **Полное сопротивление** или **Полная проводимость**.
- ▶ Для просмотра частотного отклика по фазам установите флажок **Показать фазовую диаграмму**.
- ▶ Чтобы отфильтровать шум, переместите ползунок **Фильтр шума** вправо.
- ▶ Чтобы увеличить масштаб диаграммы, нажмите **Во весь экран**.

Испытание SFRA выполняется следующим образом.

1. В области измерений щелкните вкладку **Измерение**.
2. На вкладке **Измерения** выберите нужную развертку.

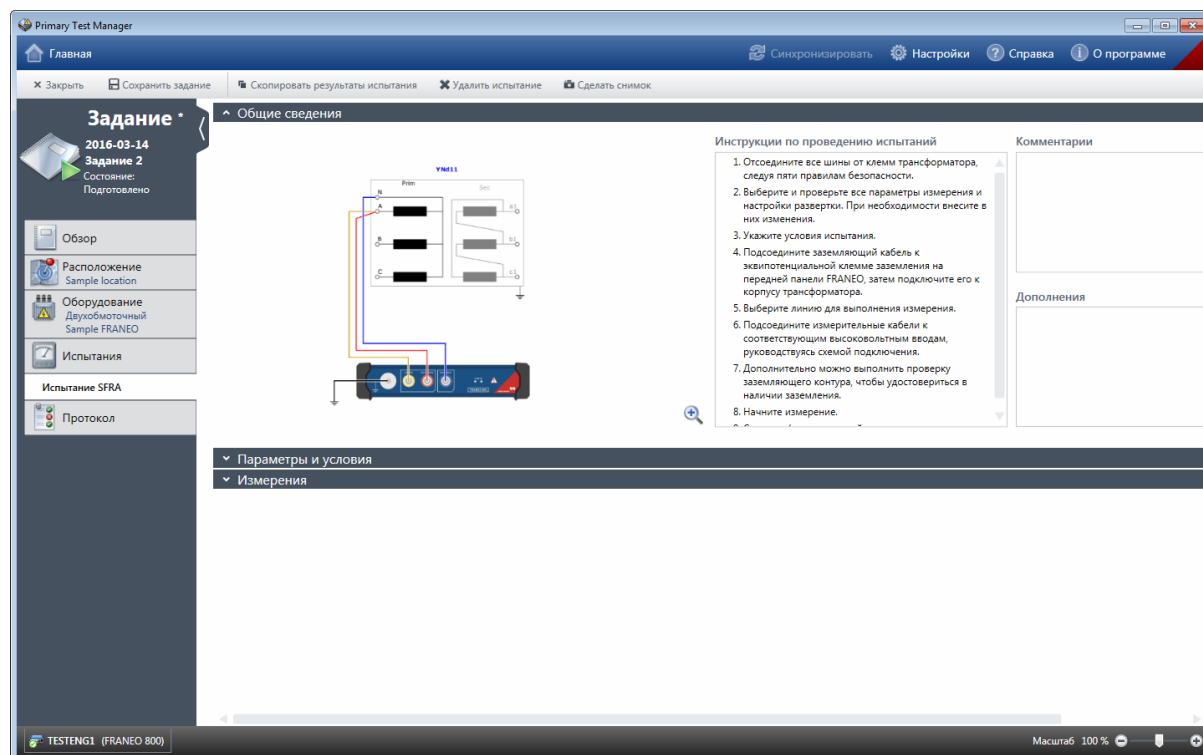


Рис. 12-5: Область «Общие сведения»

3. Подключите *FRANEO 800* к испытуемому трансформатору согласно монтажной схеме, отображаемой в области общих сведений (см. раздел 5.6 «Подключение FRANEO 800 к силовому трансформатору» на стр. 25).
4. Нажмите кнопку **Пуск** рядом с выбранной разверткой.
5. Повторите шаги 2–4 для всех испытуемых разверток.

12.1.6 Сравнение результатов испытания

С помощью *FRANEO 800* можно выявлять повреждения в обмотках и сердечнике трансформатора путем сравнения результатов испытания SFRA. Результаты испытаний сравниваются в рабочей области вкладки **Сравнение** приложения *Primary Test Manager*.

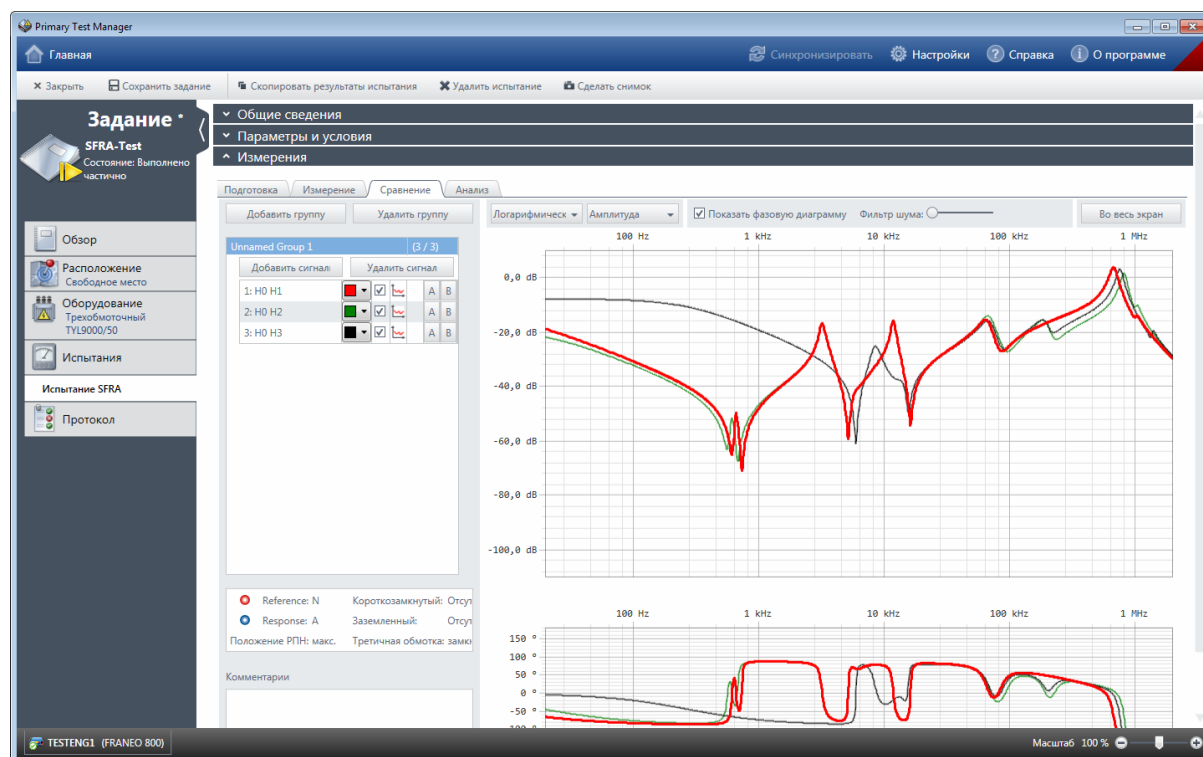


Рис. 12-6: Область измерений: вкладка **Сравнение**

В левой части рабочей области можно создавать группы испытуемых разверток для сравнения. Щелкните **Добавить группу**, чтобы добавить новую группу разверток. Чтобы удалить группу разверток, выберите ее и нажмите **Удалить группу**.

Сгруппировать можно любые развертки с доступными результатами измерений, а добавлять можно неограниченное количество групп. Одну развертку можно добавлять сразу в несколько групп. Чтобы переименовать группу, нажмите **Группа без имени x**.

Указание. Группы особенно важны при индивидуальном сравнении разверток на высокой и низкой стороне.

В левой части рабочей области отображается список разверток выбранной группы, как описано в разделе 12.1.5 «Выполнение испытания SFRA» на стр. 91. Дополнительно доступны два курсора. Чтобы установить курсоры, нажмите кнопки **A** и **B** возле выбранной развертки в группе. После этого в правой части рабочей области отобразится таблица с числовыми значениями для положения курсоров.

	Частота	Амплитуда	Фаза	Полное сопротивление	Полная проводимость	Закреть таблицу курсоров
Курсор A	60 Hz	-28,28 dB	-69 °	1,28 kΩ	781,59 μS	
Курсор B	250 Hz	-40,89 dB	-82,4 °	5,53 kΩ	180,76 μS	
Разность (B – A)	190 Hz	-12,61 dB	-13,5 °	4,25 kΩ	-600,82 μS	

Рис. 12-7: Таблица курсоров

Указание. Щелкните колонку частоты курсора, чтобы задать или переместить курсор на определенную частоту.

В правой части рабочей области отображаются результаты измерений для выбранной группы разверток. Возможности управления описаны в разделе 12.1.5 «Выполнение испытания SFRA» на стр. 91. Тут значком  обозначается развертка в текущем испытании, а значком  — развертка в сравнительном испытании.

Чтобы сравнить результаты испытания, выполните следующие действия.

1. В области измерений щелкните вкладку **Сравнение**.
2. В левой части рабочей области щелкните **Добавить группу**.
3. В разделе **Доступные развертки** в древовидном представлении отображаются все испытываемые развертки, доступные в приложении *Primary Test Manager*, с результатами измерений.
4. Разверните древовидное представление.
5. Нажмите **Добавить все**, чтобы добавить все развертки в группу, или **Добавить** возле нужной развертки, чтобы добавить в группу только ее.
6. Повторите шаги 4–5 для всех разверток, которые необходимо сравнить.
7. В правой части рабочей области визуально сравните результаты измерений для выбранной группы разверток.

Чтобы переименовать группу разверток, щелкните имя группы и введите новое имя.

Чтобы удалить развертку из группы, выберите ее и нажмите **Удалить развертку**.

Чтобы закрыть окно древовидного представления, нажмите кнопку **Закреть**, а чтобы снова открыть его, нажмите кнопку **Добавить развертки**.

12.1.7 Анализ обмоток трансформатора

С помощью *FRANEO 800* можно оценивать состояние обмоток путем расчета коэффициентов анализа частотных характеристик двух сравнимых разверток. Коэффициенты анализа обмоток рассчитываются с применением различных алгоритмов (см. раздел 12.2 «Алгоритмы анализа» на стр. 97). Анализ выполняется в рабочей области вкладки **Анализ** ПО *Primary Test Manager*.

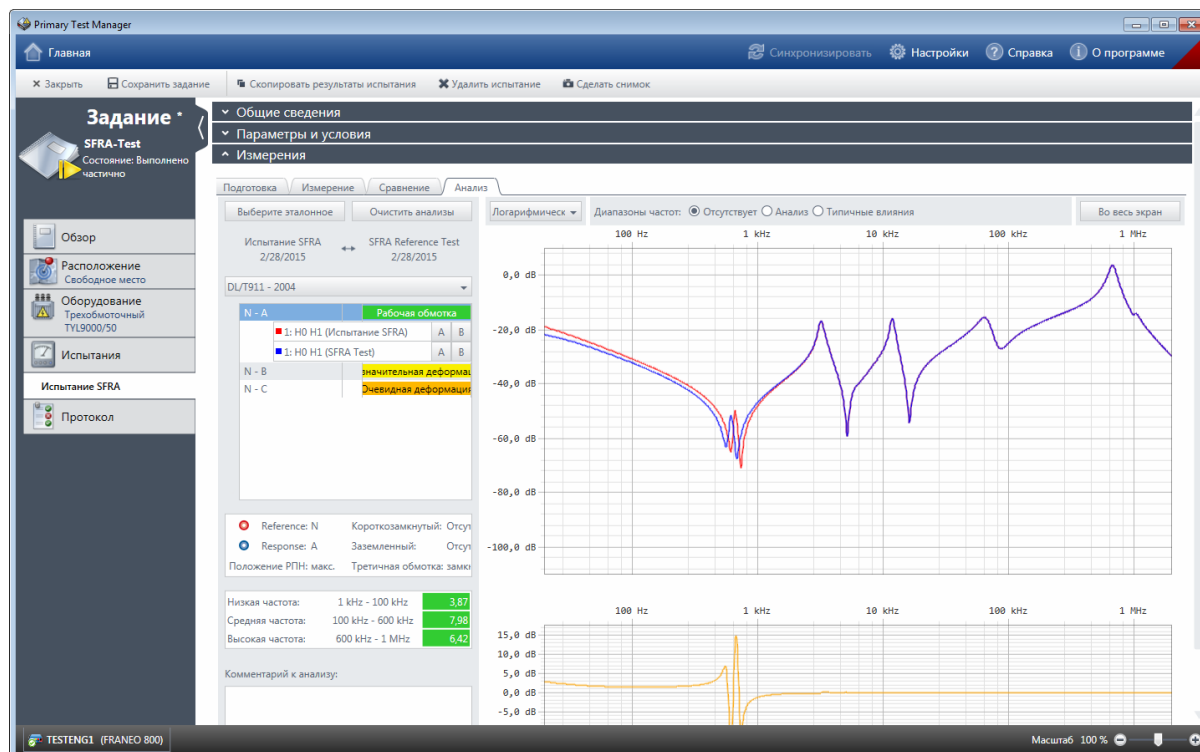


Рис. 12-8: Область измерений: вкладка **Анализ**

В левой части рабочей области можно настраивать параметры анализа сравнимых разверток. У сравнимых разверток совпадают следующие факторы:

- Результаты измерений на одном и том же трансформаторе
- Одинаковые значения параметров измерения, таких как «Положение ответвления» (мин. или макс.), «Ref.», «Resp.», «Короткозамкнутый», «Заземление установлено», «Третичная обмотка» (см. Таблица 12-4: «Данные измерения SFRA» на стр. 90).

В правой части рабочей области отображаются амплитуда частотных характеристик двух сравнимых разверток (вверху) и их отличие (внизу). Помимо функций управления, описанных выше в этом разделе, в правой части рабочей области можно настроить отображение диапазонов частот.

Таблица 12-5: Настройки диапазонов частот

Диапазоны частот	Описание
Не отображать	Диапазоны частот не отображаются.
Анализ	Отображаются диапазоны частот в соответствии с выбранным алгоритмом анализа.
Типичные влияния	Отображаются типовые диапазоны частот в соответствии с влиянием разных компонентов трансформатора.

Анализ обмоток трансформатора выполняется следующим образом.

1. В области измерений щелкните вкладку **Анализ**.
2. В левой части рабочей области щелкните **Выбрать эталонное испытание**.
3. В разделе **Доступные испытания** отображаются все испытания, доступные в приложении *Primary Test Manager*.
4. Щелкните команду **Использовать как этал.** рядом с нужным испытанием.
5. Если в испытании содержатся развертки, сравнимые с развертками в текущем испытании, на экране отобразятся эти сравнимые развертки.
6. Выберите в списке алгоритм анализа.
7. В левой части рабочей области: вверху отображаются данные анализа рядом со сравнимыми развертками, а внизу — аналитические коэффициенты обмоток.
8. При желании можно задать расположения курсоров, как описано выше в этом разделе.
9. В правой части рабочей области можно задать варианты отображения диапазонов частот и сравнить развертки визуально.

12.2 Алгоритмы анализа

Для анализа обмоток трансформатора с помощью комплекта *FRANEO 800* используются два разных алгоритма, описанные в этом разделе.

12.2.1 Стандарт DL/T911-2004

DL/T911-2004 — это стандарт для анализа частотного отклика обмоток, который широко используется в КНР. Подробные сведения изложены на сайте компании China Electric Power Publishing Co. www.cepp.com.cn. По этому алгоритму схожесть частотных характеристик двух разверток на трансформаторе оценивается путем расчета коэффициентов R_{LF} , R_{MF} и R_{HF} (см. Таблица 12-6: «Коэффициент анализа обмоток по стандарту DL/T911-2004» далее в этом разделе).

К базовым уравнениям алгоритма DL/T911-2004 относятся следующие:

$$D_x = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \left[X(k) - \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) \right]^2 \quad (\text{Оборудование 12-1})$$

$$D_y = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \left[Y(k) - \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} Y(k) \right]^2 \quad (\text{Оборудование 12-2})$$

$$C_{xy} = D_x \times D_y \quad (\text{Оборудование 12-3})$$

$$LR_{xy} = C_{xy} / (\sqrt{D_x D_y}) \quad (\text{Оборудование 12-4})$$

$$R_{xy} = \begin{cases} 10 & \text{if } 1 - LR_{xy} < 10^{-10} \\ -\lg(1 - LR_{xy}) & , \text{ иначе} \end{cases} \quad (\text{Оборудование 12-5})$$

где $X(k)$, $Y(k)$ являются сравнимыми последовательностями частотных откликов для длины N .

По алгоритму оценивается коэффициент R_{xy} на фиксированных частотах в пределах диапазона от 1 кГц до 1 МГц. Соответственно, алгоритм работает только для частотных откликов с результатами измерений в диапазоне от 1 кГц до 1 МГц. Результаты измерений вне диапазона не учитываются. Коэффициенты анализа обмоток представляют собой коэффициент R_{xy} , оцениваемый в разных диапазонах частот, как показано в таблице ниже.

Таблица 12-6: Коэффициент анализа обмоток по стандарту DL/T911-2004

Коэффициент анализа обмоток	Диапазон частот
R_{LF}	от 1 кГц до 100 кГц
R_{MF}	от 100 кГц до 600 кГц
R_{HF}	от 600 кГц до 1 МГц

При использовании коэффициентов анализа обмоток, описанных в таблице выше, деформация обмоток трансформатора определяется следующим образом.

Указание. Показатели в таблице ниже относятся к силовым трансформаторам с полной мощностью $S > 1 \text{ MBA}$.

Таблица 12-7: Анализ обмоток по стандарту DL/T911-2004

Уровень деформации обмоток	Коэффициенты анализа обмоток
Рабочая обмотка	$R_{LF} \geq 2,0 \text{ AND } R_{MF} \geq 1,0 \text{ AND } R_{HF} \geq 0,6$
Незначительная деформация	$2,0 > R_{LF} \geq 1,0 \text{ OR } 0,6 \leq R_{MF} < 1,0$
Очевидная деформация	$1,0 > R_{LF} \geq 0,6 \text{ OR } R_{MF} < 0,6$
Существенная деформация	$R_{LF} < 0,6$

Указание. По алгоритму, использующему стандарт DL/T911-2004, сравнимые развертки анализируются только в том случае, если результаты измерений получены на всем частотном диапазоне, требуемом для расчета коэффициентов анализа обмоток (см. Таблица 12-6: «Коэффициент анализа обмоток по стандарту DL/T911-2004» на стр. 97). Во всех других случаях расчетные коэффициенты анализа обмоток не имеют значения либо не могут быть получены, поэтому на экране *Primary Test Manager* отображается сообщение **Невозможно выполнить анализ.**

В качестве примера на Рис. 12-9: «Анализ обмоток исправного трансформатора» изображен анализ обмоток исправного трансформатора.

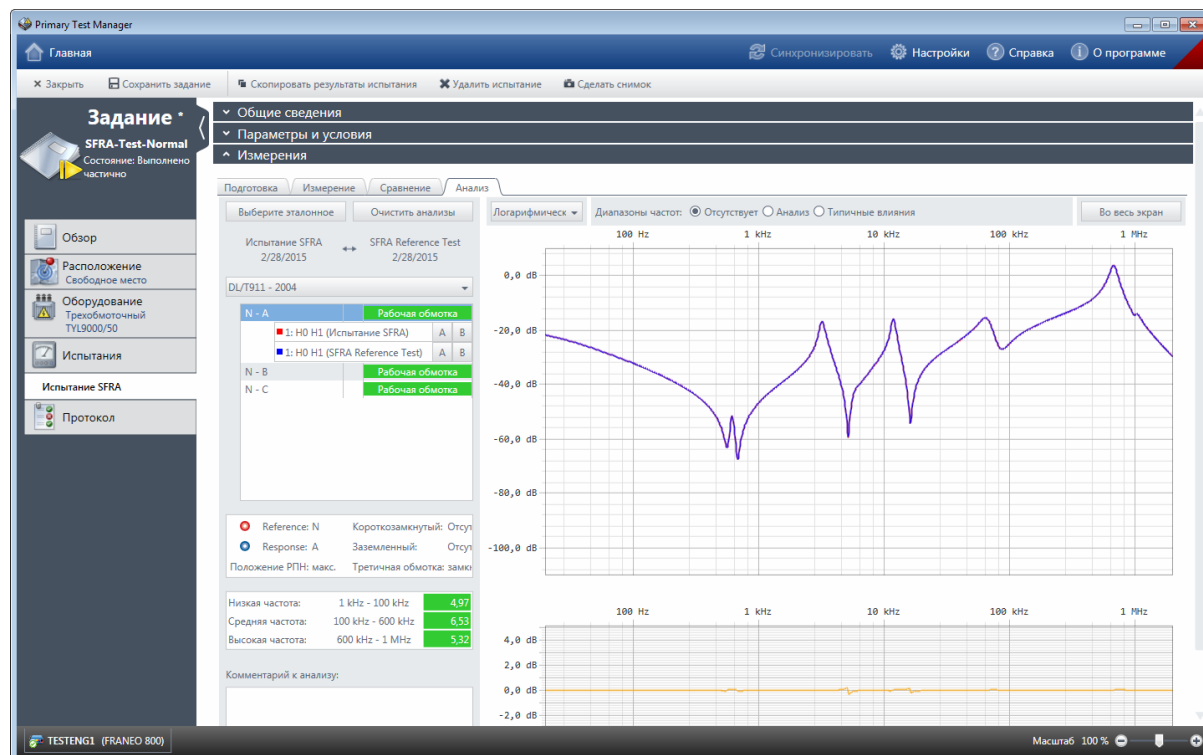


Рис. 12-9: Анализ обмоток исправного трансформатора

В качестве примера на Рис. 12-10: «Анализ обмоток неисправного трансформатора» изображен анализ обмоток неисправного трансформатора.

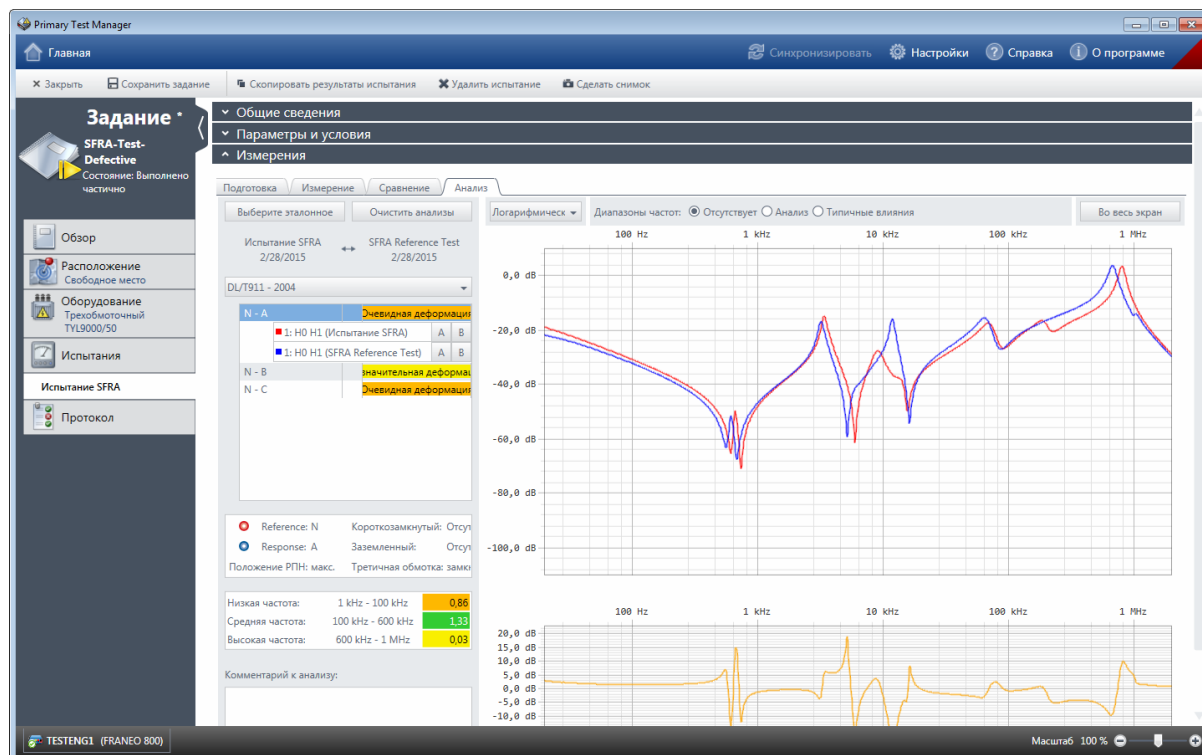


Рис. 12-10: Анализ обмоток неисправного трансформатора

12.2.2 Стандарт NCEPRI

Стандарт NCEPRI — это еще один общепризнанный метод анализа деформации обмоток трансформатора. Подробные сведения можно просмотреть на веб-сайте NCEPRI www.ncepri.com. По этому алгоритму схожесть частотных характеристик двух разверток на трансформаторе оценивается путем расчета их среднеквадратичных отклонений.

$$E_{12} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (F_{1i} - F_{2i})^2}{N}} \quad (\text{Оборудование 12-6})$$

где F_{1i} , F_{2i} являются сравнимыми последовательностями частотных откликов для длины N в дБ.

Коэффициент анализа обмоток E_{12} оценивается в разных диапазонах частот для высоковольтных, низковольтных и средних обмоток, как показано в таблице ниже.

Таблица 12-8: Диапазоны частот по стандарту NCEPRI

Обмотка	Диапазон частот
ВН	от 10 кГц до 515 кГц
СН	от 10 кГц до 600 кГц
НН	от 10 кГц до 700 кГц

При использовании коэффициента анализа обмоток E_{12} деформация обмоток трансформатора определяется следующим образом.

Таблица 12-9: Анализ обмоток по стандарту NCEPRI

Уровень повреждения обмоток	Коэффициент анализа обмоток в дБ
Исправное состояние	$E_{12} < 3,5$
Незначительная деформация	$3,5 < E_{12} < 7,0$
Серьезная деформация	$E_{12} > 7,0$

Указание. По алгоритму, использующему стандарт NCEPRI, сравнимые развертки анализируются только в том случае, если результаты измерений получены на всем частотном диапазоне, требуемом для расчета коэффициента анализа обмоток (см. Таблица 12-8: «Диапазоны частот по стандарту NCEPRI» выше в этом разделе). Во всех других случаях расчетный коэффициент анализа обмоток не имеет значения либо не может быть получен, поэтому на экране *Primary Test Manager* отображается сообщение **Невозможно выполнить анализ.**

Указание. В целом анализ состояния обмоток базируется на алгоритме, рекомендуемом соответствующим стандартом, с указанными в нем уровнями для коэффициентов анализа обмоток, поэтому OMICRON не может гарантировать его точность.

12.3 Анализ масла

В следующей таблице описаны настройки анализа масла.

Таблица 12-10: Настройки анализа масла

Настройка	Описание
Оборудование	
Оборудование	Испытуемое оборудование
Изолирующая среда	Изоляционная среда оборудования
Уровень масла	Уровень масла в оборудовании
Температура пробы масла	Температура масла во время забора пробы
Условия испытания	
Дата забора пробы	Дата выполнения забора пробы
Условия при испытании	Установите флажок Условия при испытании , чтобы задать условия, отличающиеся от общих условий испытания.
Температура окружающего воздуха	Температура окружающего воздуха во время забора пробы
Влажность	Относительная влажность окружающего воздуха во время забора пробы
Погода	Погода во время забора пробы
Уровень загрязнения	
Средство забора пробы масла	Уровень загрязнения средства забора
Расширитель	Уровень загрязнения расширителя

Ниже приведена таблица с описанием данных анализа содержания газа в масле.

Таблица 12-11: Данные анализа содержания газа в масле

Данные	Описание
H ₂	Водород в масле
CH ₄	Метан в масле
C ₂ H ₆	Этан в масле
C ₂ H ₄	Этилен в масле
C ₂ H ₂	Ацетилен в масле
CO	Монооксид углерода в масле
CO ₂	Двуокись углерода в масле
O ₂	Кислород в масле

Таблица 12-11: Данные анализа содержания газа в масле (продолжение)

Данные	Описание
N ₂	Азот в масле
TDCG (общее количество растворенного горючего газа)	Общее количество растворенного горючего газа
TDG	Общее количество растворенного газа
TCG	Эквивалентное общее количество горючих газов (%)
Результаты лаб	Стандарт проведения анализа содержания газа в масле
Оценка	Оценка для анализа содержания газа в масле

В таблице ниже приведены данные соотношения газов.

Таблица 12-12: Данные соотношения газов

Данные	Описание
Стандарт	Стандарт проведения анализа соотношения газов
Соотношение газов	
Описание	Описание соотношения газов
Коэффициент трансформации	Значение соотношения
Оценка	Оценка соотношения газов

Ниже приведена таблица с описанием данных физико-химического анализа масла.

Таблица 12-13: Данные физико-химического анализа масла

Данные	Описание
Содержание воды	
H ₂ O измер.	Измеренное содержание воды в масле
H ₂ O при 20 °C	Расчетное содержание воды в масле
Относительная насыщенность	Относительная насыщенность воды
Оценка	Оценка содержания воды
Электропроводность	
Значение измерений	Измеренная электропроводность
Испытательная температура	Температура масла во время испытания электропроводности
Напряженность поля	Напряженность поля
Оценка	Оценка электропроводности

Таблица 12-13: Данные физико-химического анализа масла (продолжение)

Данные	Описание
Коэффициент мощности	
Стандарт	Стандарт проведения анализа коэффициента мощности
Значение измерений при 25 °C	Коэффициент мощности, измеренный при температуре 25 °C
Значение измерений при 100 °C	Коэффициент мощности, измеренный при температуре 100 °C
Оценка	Оценка коэффициента мощности
Напряжение диэл. пробоя	
Стандарт	Стандарт проведения анализа напряжения диэлектрического пробоя
Значение измерений	Измеренное напряжение диэлектрического пробоя
Испытательная температура	Температура масла во время испытания напряжение диэлектрического пробоя
Оценка	Оценка напряжения диэлектрического пробоя
Химический	
Поверхностное натяжение	Поверхностное натяжение масла
Число нейтрализации	Число нейтрализации масла
Количество частиц	Количество частиц масла
Цвет	Цвет масла
Оценка	Оценка химических свойств

Ниже приведена таблица с описанием состояний испытания.

Таблица 12-14: Состояние испытания

Состояние	Описание
Подготовлено	См. Таблица 7-1: «Состояния задания» на стр. 44.
Выполнено частично	См. Таблица 7-1: «Состояния задания» на стр. 44.
Выполнено	См. Таблица 7-1: «Состояния задания» на стр. 44.

Указание. Состояние испытания, заданное для анализа масла, отображено в обзоре задания (см. подраздел 7.2 «Обзор задания» на стр. 46) в окне **Испытания**.

13 Технические характеристики

13.1 Периодичность калибровки *FRANEO 800*

Стабильность характеристик по входным/выходным параметрам гарантируется в течение одного года при эксплуатации в среде с температурой окружающего воздуха $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, после прогрева блока более 25 минут и в частотном диапазоне от 45 до 65 Гц. Значения погрешности указывают на то, что погрешность составляет менее $\pm$ (показание $\times$ погрешность от измеренного значения [rd] + полный диапазон измерения $\times$ погрешность от полного диапазона измерения [fs]). При напряжении сети питания менее 190 В переменного тока вступают в силу ограничения системы по мощности. Технические данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

13.2 *FRANEO 800* технические характеристики

Таблица 13-1: Основные характеристики

Характеристика	Номинальные значения
Диапазон частот	от 1 Гц до 30 МГц
Выход источника сигнала	
Импеданс на выходе ¹	$50\ \Omega \pm 2\%$
Разъем	BNC
Форма сигнала	Синусоидальный сигнал
Амплитуда	$10\text{ В}_{\text{размах напр.}}$ при нагрузке $50\ \Omega$
Входы для измеряемых и опорных сигналов	
Полное входное сопротивление ¹	$50\ \Omega \pm 2\%$
Разъемы	BNC
Чувствительность на входе	$10\text{ В}_{\text{размах напр.}}$
Динамический диапазон ¹	$> 150\text{ дБ}$ (порог шумовых помех $+10\text{ дБ} \dots -140\text{ дБ}_{\text{эфф.}}$)

1. В диапазоне частот от 20 Гц до 2 МГц

Таблица 13-2: Погрешность¹

Деление	Типовая погрешность	Гарантированная точность
От 0 дБ до -50 дБ	$\pm 0,1\text{ дБ}$	$\pm 0,3\text{ дБ}$
От -50 дБ до -100 дБ	$\pm 0,3\text{ дБ}$	$\pm 0,5\text{ дБ}$

1. В диапазоне частот от 20 Гц до 2 МГц

Таблица 13-3: Погрешность фазы¹

Характеристика	Номинальные значения
Погрешность фазы	$\pm 1^\circ$

1. В диапазоне частот от 20 Гц до 2 МГц

13.3 Характеристики источника питания

Таблица 13-4: Характеристики источника питания переменного тока

Характеристика	Номинальные значения
Вход	От 100 В до 240 В перемен. т. / от 50 до 60 Гц / от 700 до 350 мА
Выход	От 18 В пост. т. / 1,33 А

13.4 Условия окружающей среды

Таблица 13-5: Климатические условия

Характеристика	Номинальные значения	
Температура	Рабочий диапазон	от -10°C до $+55^\circ\text{C}$
	При хранении ¹	От -35°C до $+55^\circ\text{C}$
Макс. высота над уровнем моря	При работе	5000 м
	Хранение	12 000 м

1. Сведения о влиянии температуры хранения на срок службы батареи см. в Таблица 13-6: «Скорость износа батареи» далее в этом разделе.

Хранение батареи при более высокой температуре ведет к сокращению ее срока эксплуатации, как показано в таблице ниже.

Таблица 13-6: Скорость износа батареи

Диапазон температур хранения	Скорость износа батареи
$+25^\circ\text{C}$	Обычная
$+45^\circ\text{C}$	В 4 раза быстрее
$+55^\circ\text{C}$	В 12 раз быстрее

13.5 Габариты

Таблица 13-7: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размер (ш × в × г)	25,2 × 5,5 × 26,9 см
Масса	1,82 кг (без измерительных кабелей)

13.6 Стандарты

Таблица 13-8: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная среда) FCC, подраздел В части 15, класс А	 
Безопасность	IEC/EN/UL 61010-1	
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полуволна, три удара по каждой оси)	
Вибрация	IEC/EN 60068-2-6 (в частотном диапазоне от 10 до 150 Гц, непрерывное ускорение 2 g (20 м/с ²), 20 циклов на ось)	
Влажность	IEC/EN 60068-2-78 (относительная влажность 5–95 %, без конденсации), тестировано при температуре 40 °С на протяжении 48 часов	

Поддержка

Наша компания изо всех сил стремится обеспечить вам максимум возможностей при работе с нашими продуктами. Мы готовы предоставить любую поддержку по первому требованию!



Ежедневная круглосуточная служба технической поддержки — обращайтесь

www.omicronenergy.com/support

На горячей линии технической поддержки можно задать вопросы лучшим специалистам нашей компании. Круглосуточно, квалифицированно и бесплатно.

Воспользуйтесь круглосуточными горячими линиями технической поддержки:

Южная и Северная Америка: +1 713 830-4660 или +1 800-OMICRON

Азия, Тихоокеанский регион: +852 3767 5500

Европа, Ближний Восток, Африка: +43 59495 4444

Кроме того, вы можете обратиться в ближайший центр обслуживания OMICRON или к торговому партнеру OMICRON. Их контактные данные можно найти по адресу www.omicronenergy.com.



Личный кабинет — вся необходимая информация всегда под рукой

www.omicronenergy.com/customer

Личный кабинет на нашем сайте — это международная платформа для обмена знаниями. Здесь можно загрузить последние версии обновлений ПО для всех продуктов и поделиться своим опытом на форуме пользователей.

В библиотеке знаний можно найти указания по применению, доклады с конференций, статьи о повседневной эксплуатации, руководства пользователя и многое другое.



OMICRON Academy — узнайте больше

www.omicronenergy.com/academy

Узнайте больше о своем продукте в одном из учебных курсов, предлагаемых службой OMICRON Academy.

