



TESTRANO 600

Руководство пользователя



Номер редакции руководства: RUS 1161 05 04

© OMICRON electronics GmbH, 2018 г. 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

	Использование настоящего руководства	7
	Используемые символы безопасности	7
1	Инструкции по технике безопасности	8
1.1	Квалификация операторов	8
1.2	Стандарты и правила техники безопасности	8
1.2.1	Стандарты безопасности	8
1.2.2	Правила техники безопасности	9
1.2.3	Принадлежности для обеспечения безопасности	9
1.3	Работа с измерительной установкой	9
1.4	Надлежащее использование	11
1.5	Отказ от ответственности	12
1.6	Декларация о соответствии	12
1.7	Утилизация	13
2	Введение	14
2.1	Назначение	14
2.2	Варианты устройства	14
3	Обзор аппаратной части	15
3.1	<i>TESTRANO 600</i>	15
3.1.1	Передняя панель <i>TESTRANO 600</i>	15
3.1.2	Боковая панель <i>TESTRANO 600</i>	16
3.1.3	Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы	17
3.1.4	Кнопка аварийного останова	19
3.1.5	Измерительные кабели <i>TESTRANO 600</i>	19
3.2	<i>CP TD1</i>	21
3.2.1	Клемма заземления и ввод усилителя	21
3.2.2	Разъем и измерительные входы последовательного интерфейса	21
3.2.3	Высоковольтный разъем	21
3.3	Тележка	22
3.4	Очистка	23
4	Функциональная схема	24
5	Применение	26
5.1	Меры предосторожности на подстанции	26
5.2	Подготовка испытательной установки	27
5.3	Подключение к трансформатору	28
5.4	Измерение	31
5.5	Отключение	32
6	TESTRANO 600 TouchControl	33
6.1	Выбор испытаний	33
6.1.1	Проводник	34
6.1.2	Предварительно настроенные задачи	34
6.2	Боковая панель	35
6.2.1	Список испытаний, выполняемых вручную	35
6.2.2	Сведения об оборудовании	36
6.3	Индикаторы состояния	37
6.4	Настройки TouchControl	37
6.4.1	Общие параметры	38
6.5	Блокировка программы	39
7	Процедура испытания с помощью TouchControl	40

7.1	Начало работы	40
7.2	Вкладка «Испытание»	41
7.2.1	Вкладка «Настройки»	41
7.2.2	Просмотр измерений	43
7.2.3	Схемы подключения	44
7.3	Измерение	45
8	Испытания для TouchControl	46
8.1	Размагничивание	47
8.1.1	Настройки размагничивания	47
8.1.2	Размагничивание — вкладка «Измерение»	48
8.2	Коэффициент трансформации	51
8.2.1	Настройки коэффициента трансформации	51
8.2.2	Коэффициент трансформации — вкладка «Измерение»	54
8.3	Сопротивление обмотки	56
8.3.1	Настройки сопротивления обмотки	56
8.3.2	Сопротивление обмотки — вкладка «Измерение»	60
8.4	Динамическое сканирование РПН (DRM)	62
8.4.1	Динамическое сканирование РПН — «Настройки»	62
8.4.2	Динамическое сканирование РПН — окно «Измерение»	66
8.5	Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки	68
8.5.1	Сопротивление короткого замыкания — настройки	68
8.5.2	Сопротивление короткого замыкания — вкладка «Измерение»	71
8.6	Тангенс угла диэлектрических потерь	73
8.6.1	Настройки тангенса угла диэлектрических потерь	73
8.6.2	Тангенс угла диэлектрических потерь — вкладка «Измерение»	75
8.7	Измерение тока намагничивания	77
8.7.1	Испытание тока намагничивания — «Настройки»	77
8.7.2	Ток намагничивания — вкладка «Измерение»	80
8.8	Измерение коэффициента трансформации с подачей высокого напряжения	82
8.8.1	Измерение КТ с подачей высокого напряжения — Настройки	82
8.8.2	Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение»	85
8.9	Потери мощности при низком напряжении	87
8.9.1	Потери мощности при низком напряжении — Настройки	87
8.9.2	Потери мощности при низком напряжении — Измерение	89
8.10	Режим Quick	90
8.10.1	Настройки режима Quick	90
8.10.2	Режим Quick — вкладка «Измерение»	92
8.11	Проверка группы соединений	93
8.11.1	Проверка группы соединений — Параметры	93
8.11.2	Проверка группы соединений — Измерение	93
9	Primary Test Manager	94
9.1	Введение	94
9.2	Установка Primary Test Manager	94
9.3	Запуск и обновление ПО устройства	95
9.3.1	Подключение к TESTRANO 600	95
9.3.2	Обновление встроенного программного обеспечения TESTRANO 600	95
9.3.3	Обновление микропрограмм TESTRANO 600	95
9.3.4	Веб-интерфейс устройства	96
9.4	Лицензирование ПО Primary Test Manager	97
9.5	Primary Test Manager: требования к системе	98
9.6	Главная страница	99
9.6.1	Строка заголовка	101
9.6.2	Строка состояния	111
9.6.3	Резервное копирование и восстановление данных	113

9.6.4	Синхронизация данных	114
9.7	Задания	116
9.7.1	Рабочий процесс управляемого испытания	116
9.7.2	Обзор задания	118
9.7.3	Раздел «Расположение»	120
9.7.4	Раздел «Оборудование»	122
9.7.5	Вкладка «Испытание»	132
9.7.6	Обработка результатов	142
9.7.7	Выполнение подготовленного задания	146
9.7.8	Создание нового испытания, выполняемого вручную	147
9.7.9	Открытие выполняемых вручную испытаний	148
9.7.10	Протоколы испытаний	149
9.8	Управление объектами	151
10	Испытание с помощью Primary Test Manager	157
10.1	Начало работы	157
10.2	Измерение	158
11	Экран с параметрами оборудования в PTM	159
11.1	Параметры трансформатора	159
11.1.1	Параметры высоковольтного ввода	161
11.1.2	Параметры переключателя ответвлений	161
11.1.3	Разрядник	161
11.2	Параметры резервного высоковольтного ввода	162
12	Испытания трансформаторов при помощи PTM	164
12.1	Коэффициент мощности / тангенс угла диэлектрических потерь / $\tan\delta$ и емкость	166
12.2	Ток намагничивания	170
12.3	КТ с подачей ВН	172
12.4	Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки	175
12.5	Коэффициент трансформации	178
12.6	Сопротивление обмотки постоянному току	181
12.7	Динамическое сканирование РПН (DRM)	185
12.8	Размагничивание	188
12.9	Проверка группы соединений	189
12.10	Испытание размагничивания вручную	190
12.11	Измерение вручную потерь мощности при низком напряжении	192
12.12	Измерение коэффициента трансформации вручную	194
12.13	Измерение тока намагничивания вручную	197
12.14	Измерение вручную КТ с подачей ВН	200
12.15	Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току	203
12.16	Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную	207
12.17	Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки вручную	209
12.18	Измерение вручную $\tan \Delta$	213
12.19	Проверка группы соединений вручную	215
12.20	Испытания в режиме Quick	216
13	Испытания высоковольтных вводов при помощи PTM	218
13.1	Испытания дополнительного высоковольтного ввода	219
14	Не зависящие от устройств испытания в PTM	223
14.1	Анализ масла	223
14.2	Испытание сопротивления изоляции	229
15	Технические данные	231
15.1	Технические характеристики TESTRANO 600	232

Руководство пользователя TESTRANO 600

15.1.1	Технические характеристики выходов	232
15.1.2	Характеристики входов	237
15.1.3	Интерфейсы	240
15.2	Комбинированные значения	242
15.3	Характеристики источника питания	245
15.4	Условия окружающей среды	245
15.5	Габариты	245
15.6	Стандарты	246
Поддержка		247

Использование настоящего руководства

В документе «User Manual» предоставлена информация о том, как безопасно, правильно и эффективно использовать испытательную систему *TESTRANO 600*. Руководство пользователя *TESTRANO 600* содержит важные правила техники безопасности для работы с системой *TESTRANO 600* и дает представление о возможностях использования системы *TESTRANO 600*. Инструкции, включенные в данное User Manual, помогут избежать аварийных ситуаций, ремонтных расходов и возможного простоя из-за неправильной работы.

Руководство пользователя *TESTRANO 600* всегда должно находиться в месте использования *TESTRANO 600*. Пользователи *TESTRANO 600* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *TESTRANO 600* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

Прочтение одного только документа Руководство пользователя *TESTRANO 600* не освобождает от обязательного выполнения всех национальных и международных правил техники безопасности, имеющих отношение к работе с высоковольтным оборудованием.

Используемые символы безопасности

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 *TESTRANO 600* и ее принадлежностей допускаются только уполномоченные, квалифицированные и опытные электрики, прошедшие обучение в OMICRON. Перед началом работы четко распределите обязанности.

Сотрудники, которые участвуют в тренинге, получают инструкции, указания или проходят обучение по использованию *TESTRANO 600*, 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 *TESTRANO 600* 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):

- EN50191 (VDE 0104) «Монтаж и эксплуатация электрического испытательного оборудования»;
- EN50110-1 (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 *TESTRANO 600* и ее принадлежностей внимательно прочтите инструкции по технике безопасности в данном документе «User Manual».

Не включайте и не используйте *TESTRANO 600* если не понимаете инструкции по технике безопасности, изложенные в этом руководстве. Если у вас возникли вопросы или какие-либо инструкции по технике безопасности непонятны, прежде чем начинать эксплуатацию оборудования, обратитесь в OMICRON.

Техническое обслуживание и ремонт установки *TESTRANO 600* и ее принадлежностей разрешено проводить только квалифицированным специалистам в сервисных центрах OMICRON (см. «Поддержка» на стр. 247).

1.2.2 Правила техники безопасности

Обязательно соблюдайте пять 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

Компания 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 (см. раздел «Поддержка» на стр. 247).

1.3 Работа с измерительной установкой

- ▶ Прежде чем подключать или отключать испытываемые объекты и/или кабели, убедитесь, что система *TESTRANO 600* отключена. Воспользуйтесь сетевым выключателем или нажмите кнопку **Аварийный останов**.
- ▶ Не подключайте и не отключайте испытываемый объект при активных подключенных выходах.
- ▶ После отключения *TESTRANO 600* подождите, пока на передней панели полностью не погаснет красный индикатор предупреждения (см. раздел 3.1.1 «Передняя панель *TESTRANO 600*» на стр. 15). Если он светится, значит, на одном или нескольких выходах устройства еще сохраняется электрическое напряжение и/или ток.
- ▶ Убедитесь в том, что клеммы испытательного объекта, которые должны быть подсоединены к *TESTRANO 600*, не находятся под напряжением.
- ▶ Убедитесь в том, что во время испытания *TESTRANO 600* является единственным источником питания испытываемого объекта.
- ▶ Выключите высокое напряжение. Всегда следуйте пяти правилам безопасности и выполняйте подробные инструкции по технике безопасности.
- ▶ Перед включением высокого напряжения покиньте зону высокого напряжения.

Перед проведением испытаний с использованием высокого напряжения ознакомьтесь со следующими инструкциями.

- ▶ Перед началом использования *TESTRANO 600* подключите систему к заземлению, как описано в разделах 1.2.2 «Правила техники безопасности» на стр. 9 и 5 «Применение» на стр. 26.
- ▶ Убедитесь в том, что разъем заземления объекта испытания находится в хорошем состоянии и на нем нет грязи и окислов.
- ▶ Не подсоединяйте никаких кабелей к объекту испытаний в отсутствие видимого заземления объекта испытаний.
- ▶ Не отсоединяйте кабели от устройства *TESTRANO 600* или объекта испытаний во время испытания.

- ▶ Не используйте кабели электропитания с неподходящей номинальной мощностью.
- ▶ Перед подсоединением кабелей к токовым или высоковольтным выходам *TESTRANO 600*, а также к другим токоведущим частям, не защищенным от случайного прикосновения, нажмите кнопку **Аварийный останов**. Удерживайте ее нажатой до тех пор, пока подача выходного сигнала не станет абсолютно необходимой для выполнения данного испытания.
- ▶ Запрещается стоять в непосредственной близости от места подключения или под ним. Зажимы могут случайно отсоединиться и задеть вас.

Если светится красный индикатор предупреждения на передней панели *TESTRANO 600*, это свидетельствует о наличии на выходах опасного напряжения и/или тока. Свечение зеленого индикатора означает, что выходы *TESTRANO 600* не включены.

Указание. Одновременное свечение или отсутствие свечения этих двух индикаторов означает, что прибор *TESTRANO 600* отключен от сети или неисправен. В таком случае прекратите использовать устройство.

- ▶ Всегда надежно фиксируйте соединители.
- ▶ Ответные части разъемов снабжены фиксаторами. Для надежной фиксации аккуратно вставьте соединитель и проверните по часовой стрелке до щелчка. Для проверки фиксации попытайтесь провернуть соединитель против часовой стрелки, не сдвигая серебристую защелку.
- ▶ Чтобы извлечь зафиксированные соединители, разблокируйте их, потянув серебристую защелку.
- ▶ Не вставляйте какие-либо предметы во входные/выходные разъемы.
- ▶ Запрещается использовать *TESTRANO 600* в среде с превышением предельных значений температуры и влажности, указанных в разделе 15 «Технические данные» на стр. 231.
- ▶ Перед использованием проверьте условия работы любого дополнительного оборудования (например, компьютера).
- ▶ Используйте чистые и сухие кабели. В пыльных местах используйте защитные колпаки. Чтобы избежать утечки тока, обеспечьте соединение всех кабелей с заземлением.
- ▶ Используйте только кабели из комплекта поставки OMICRON.
- ▶ Расположите измерительную установку таким образом, чтобы можно было легко отключить систему *TESTRANO 600* от сети. При постоянном подключении убедитесь, что измерительная установка расположена таким образом, чтобы кнопка питания или выключатель находились в зоне прямой досягаемости.
- ▶ Не работайте с *TESTRANO 600* и ее принадлежностями при обнаружении в месте их эксплуатации взрывоопасных веществ, газа или испарений.
- ▶ Если возникают сомнения в должном функционировании устройства *TESTRANO 600* или его принадлежностей (например, в случае повреждения кабелей или перегрева компонентов), прекратите их использование и обратитесь в службу поддержки OMICRON (см. раздел «Поддержка» на стр. 247).
- ▶ Соблюдайте правила техники безопасности касательно зон высокого напряжения.

- Чтобы избежать травм, всегда соблюдайте внутренние инструкции по технике безопасности при работе с высоким напряжением.

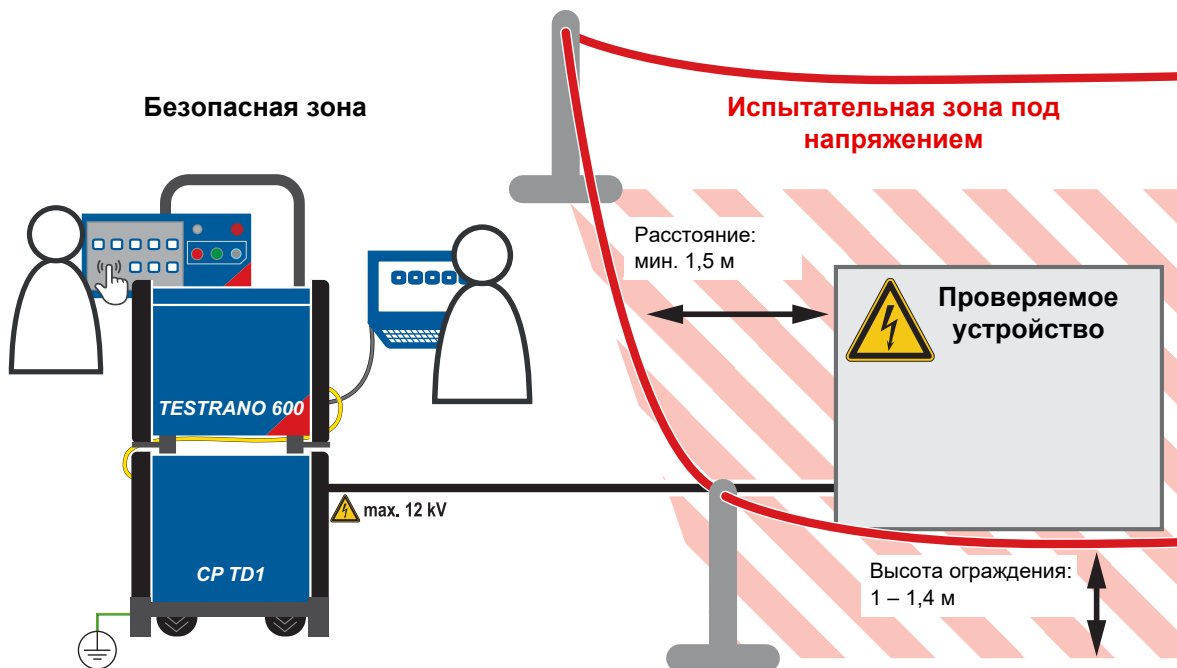


Рис. 1-1: Иллюстрация отделения зоны высокого напряжения от безопасной зоны при работе с *TESTRANO 600* и *CP TD1*

1.4 Надлежащее использование

Руководство Руководство пользователя *TESTRANO 600* или его электронный вариант всегда должны быть доступны на месте эксплуатации *TESTRANO 600*.

Пользователи *TESTRANO 600* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *TESTRANO 600* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

Установку *TESTRANO 600* и ее принадлежности можно использовать только так, как описано в данном документе «User Manual». Использование для любых других целей не соответствует действующим нормам. Производитель и распространитель не несут ответственности за ущерб, причиненный вследствие использования устройства не по назначению. Всю ответственность и все риски берет на себя только пользователь.

Выполнение инструкций, приведенных в данном документе User Manual, также является обязательным для соответствия действующим нормам.

Вскрытие корпуса системы *TESTRANO 600* или ее принадлежностей ведет к аннулированию всех гарантийных обязательств.

1.5 Отказ от ответственности

Использование устройства *TESTRANO 600* любым другим способом и/или для любых других целей, кроме вышеуказанных, рассматривается как ненадлежащее использование и не только аннулирует все гарантийные обязательства, но и освобождает изготовителя от ответственности по регрессивным искам.

Использование оборудования способом, отличающимся от указанного производителем, может привести к снижению защиты, обеспечиваемой оборудованием.

1.6 Декларация о соответствии

Декларация о соответствии (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.

Соответствие требованиям Федерального агентства по связи (США)

Данное оборудование прошло надлежащие испытания и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса А, согласно разделу 15 Правил Федерального агентства по связи. Эти ограничения предназначены для обеспечения обоснованной защиты от недопустимых помех при работе оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию, и если оно установлено и используется не в соответствии с руководством по эксплуатации, может создавать помехи для радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилых районах может создавать недопустимые помехи. В случае их возникновения пользователь должен будет устранить помехи за свой счет.

Изменения или модификации, не утвержденные стороной, ответственной за соответствие нормам, могут привести к лишению пользователя прав на эксплуатацию данного оборудования.

Декларация о соответствии (Канада)

Этот цифровой прибор класса А соответствует стандарту Канады 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 не должен утилизироваться 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 Введение

2.1 Назначение

В сочетании с *CP TD1* или в качестве автономного устройства *TESTRANO 600* является многоцелевой системой для стандартных и диагностических испытаний силовых трансформаторов при их производстве, вводе в эксплуатацию и обслуживании.

Определение и ввод параметров этих разнообразных частично автоматизированных испытаний выполняется оператором с передней панели управления (встроенного компьютера) или с внешнего ноутбука, подключенного к системе.

2.2 Варианты устройства

TESTRANO 600 предлагается с двумя вариантами интерфейса:

С мультисенсорным экраном и портом USB

Управление осуществляется при помощи встроенного ПК с установленным ПО *TouchControl* или подключенного ноутбука с установленным ПО *Primary Test Manager*.

Без сенсорного экрана и встроенного ПК

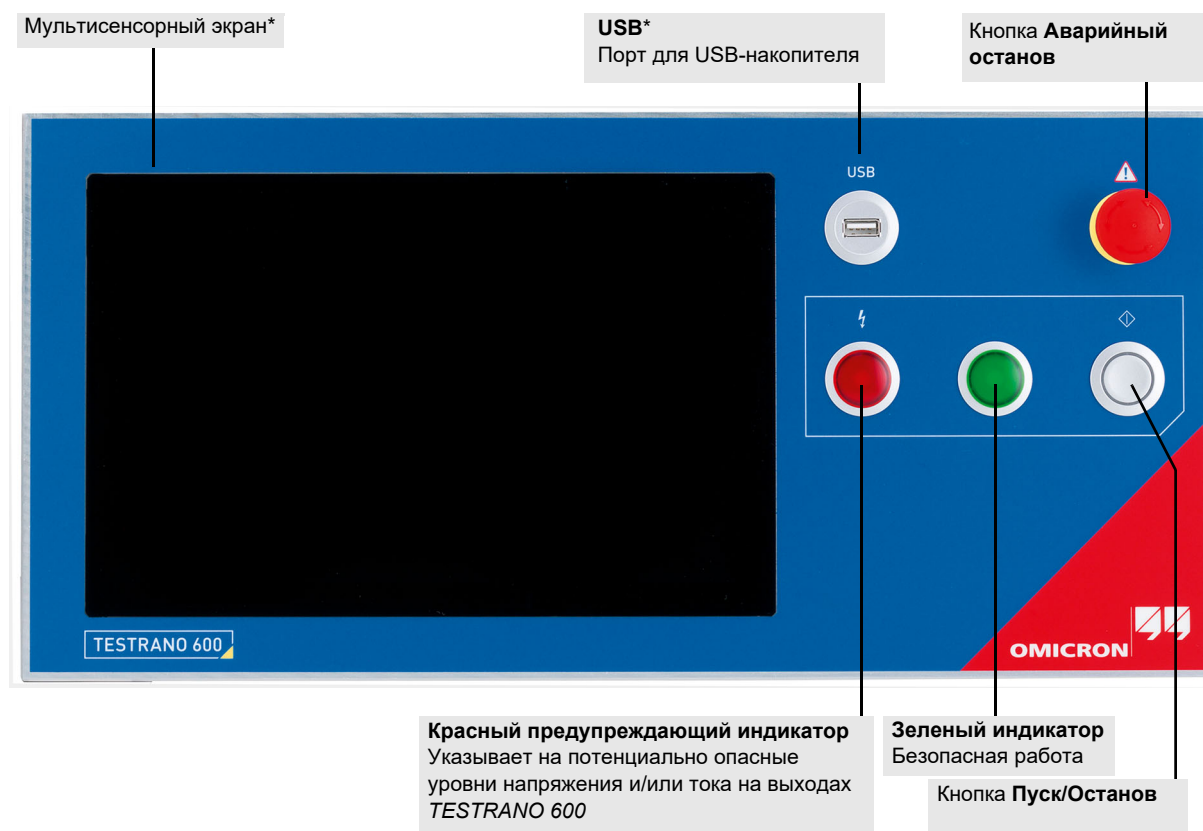
Управляется только при помощи ноутбука с установленным ПО *Primary Test Manager*

3 Обзор аппаратной части

3.1 *TESTRANO 600*

- Подробные сведения об аппаратных средствах см. в разделе руководства пользователя 15 «Технические данные» на стр. 231.

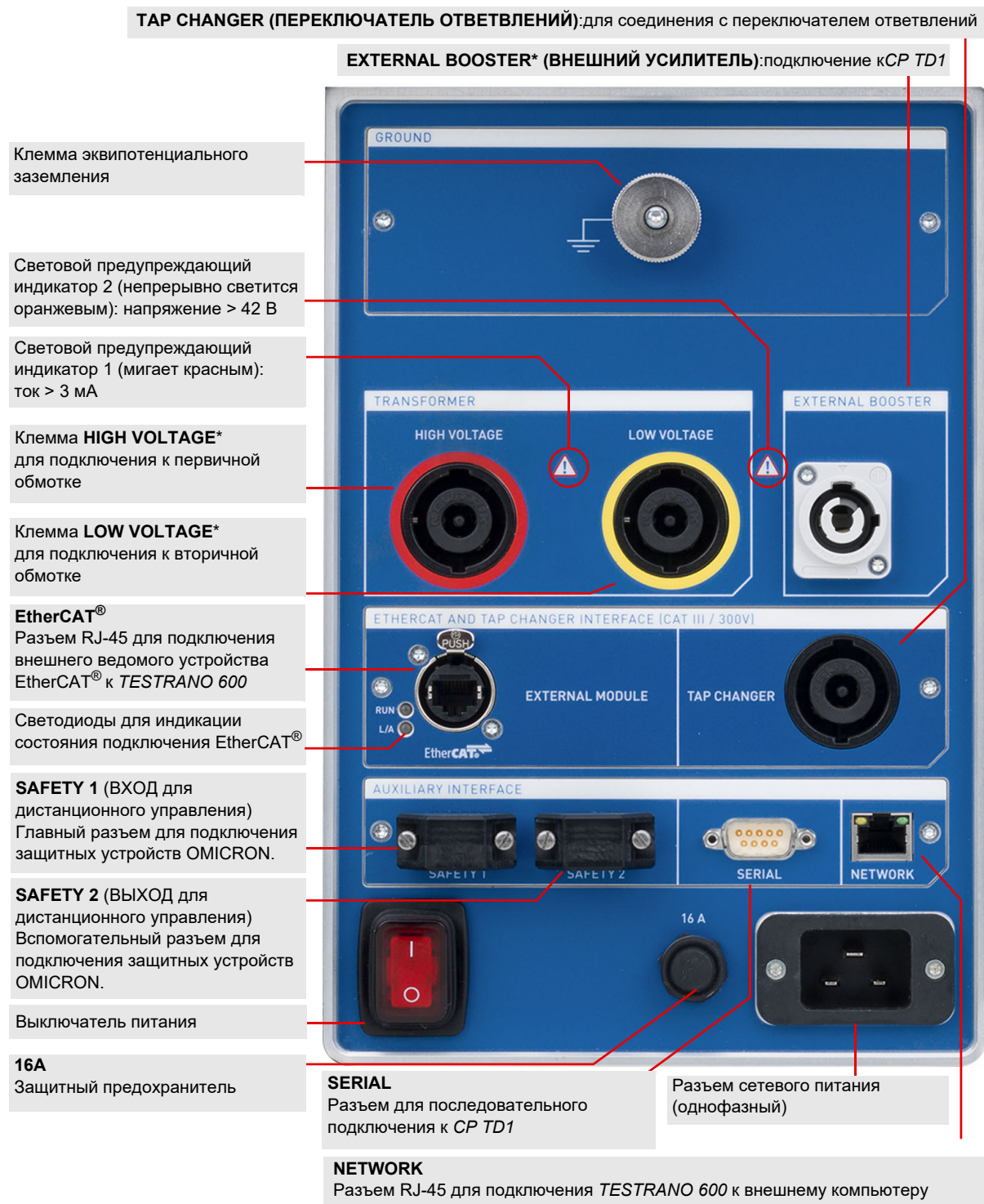
3.1.1 Передняя панель *TESTRANO 600*



*Только для варианта с дисплеем

Рис. 3-1: Передняя панель *TESTRANO 600* с дисплеем

3.1.2 Боковая панель TESTRANO 600



* Максимальное напряжение на выходе: 300 В_{эф}.

Рис. 3-2: Боковая панель TESTRANO 600

3.1.3 Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы

Испытательный комплект *TESTRANO 600* оснащен описанными ниже индикаторами, которые указывают на безопасные и опасные рабочие условия.

Таблица 3-1: Предупреждающие индикаторы

Индикатор	Описание	Состояние устройства	Режим работы	
Передняя панель				
	На передней панели светится индикатор зеленого цвета	TESTRANO 600 запущен и работает в режиме ожидания.	Условия эксплуатации безопасны, пока из внешнего источника не подается питание (на боковой панели выключены (не светятся) предупреждающие индикаторы).	
	На кнопке Пуск/Останов светится голубое кольцо	Испытание готово к запуску.		
	Голубое кольцо на кнопке Пуск/Останов мигает	Только что была нажата кнопка Пуск/Останов . Возможно, превышен безопасный уровень напряжения и/или тока на выходах TESTRANO 600.		Опасные рабочие условия
	На передней панели мигает красный индикатор предупреждения	Выполняется испытание. Возможно, превышен безопасный уровень напряжения и/или тока на выходах TESTRANO 600.		
Боковая панель				
	На боковой панели мигает индикатор предупреждения 1 (красный).	Превышен безопасный уровень тока ($> 3 \text{ mA}$) на входах/выходах TESTRANO 600 независимо от состояния измерения.		Опасные рабочие условия
	На боковой панели светится индикатор предупреждения 2 (оранжевый).	Превышен безопасный уровень напряжения ($> 42 \text{ V}$) на входах/выходах TESTRANO 600 независимо от состояния измерения.		

Таблица 3-1: Предупреждающие индикаторы

Индикатор	Описание	Состояние устройства	Режим работы
Звуковые сигналы			
	1 гудок	ПО <i>Primary Test Manager</i> установило соединение с <i>TESTRANO 600</i> .	Условия эксплуатации безопасны, пока не началось испытание (на боковой панели выключены (не светятся) предупреждающие индикаторы).
	2 гудка	Завершена загрузка системы в <i>TESTRANO 600</i> либо испытание готово к выполнению.	
	Непрерывные гудки	Выходы <i>TESTRANO 600</i> активны либо устройство разряжается. ► Проверьте, светятся ли световые индикаторы на передней и боковой панелях.	 Опасные рабочие условия

Световые индикаторы

- Всегда следите за световыми индикаторами при работе с *TESTRANO 600*.
- Не заслоняйте световые индикаторы во время работы.

Одновременное свечение или отсутствие свечения двух индикаторов предупреждения означает, что прибор неисправен или не подключен к сети.

Устройство звуковой сигнализации

Устройство звуковой сигнализации является дополнительным индикатором состояния основного устройства, но не заменяет собой световые предупреждающие индикаторы на передней и боковой панелях *TESTRANO 600*.

Если устройство звуковой сигнализации отключено, звуковые сигналы не будут подаваться, когда активны выходы *TESTRANO 600*.

- Как отключать и включать устройство звуковой сигнализации, описано в разделе «Устройство звуковой сигнализации» на стр. 38.

Если устройство звуковой сигнализации включено, но во время действия сценариев, перечисленных выше в таблице 3-1, сигналы не подаются, комплект *TESTRANO 600* может быть неисправным.

- Если прибор *TESTRANO 600* неисправен, не продолжайте его использование. Свяжитесь со службой поддержки компании OMICRON (см. раздел «Поддержка» на стр. 247).

3.1.4 Кнопка аварийного останова



При нажатии кнопки **Аварийный останов** происходит *немедленное* отключение всех выходов *TESTRANO 600*, а текущий процесс измерения останавливается. Если нажата кнопка **Аварийный останов**, запустить измерения невозможно.

- ▶ Кнопку **Аварийный останов** можно использовать только в аварийных ситуациях или для безопасного подсоединения/отсоединения кабелей.
- ▶ В стандартном режиме работы испытание можно остановить при помощи кнопки **Пуск/Останов** или программного обеспечения.

3.1.5 Измерительные кабели *TESTRANO 600*

- ▶ Чтобы подключить измерительный кабель к *TESTRANO 600*, вставьте разъем и поверните его вправо до упора (должен прозвучать щелчок).

Отсоединение

- ▶ Удерживая разъем, оттяните назад серебристую защелку.
- ▶ Поверните разъем влево и осторожно извлеките его.

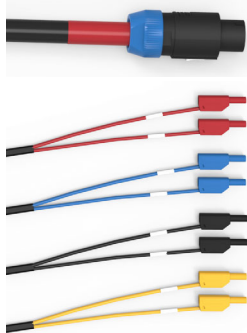
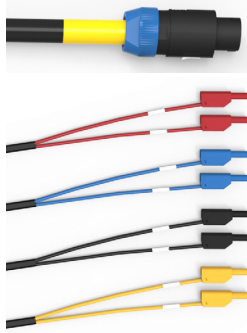


ПРИМЕЧАНИЕ

Существует опасность повреждения оборудования

- ▶ Не тяните за кабель при его отсоединении.
- ▶ Возьмитесь за разъем, поверните его и осторожно потяните, чтобы извлечь.

Таблица 3-2: Измерительные кабели *TESTRANO 600*

Устройство	Рисунок	Описание
Высоковольтный кабель (отмечен красным)		- Защита от неправильной полярности: только для разъемов HIGH VOLTAGE и LOW VOLTAGE - Длина: 15 м 8 контактов
Низковольтный кабель (отмечен желтым)		- поперечное сечение: 4 × 4 мм² для выхода 4 × 1 мм² для измерения - Штекер Neutrik®
Кабель переключателя ответвлений		- Защита от неправильной полярности: только для разъема TAP CHANGER - Длина: 15 м 8 контактов 8 × 2,5 мм² (в поперечном сечении) - Штекер Neutrik®

3.2 CP TD1

- Подробные сведения и инструкции по безопасности для конкретных сценариев см. в руководстве пользователя CP TD1.

3.2.1 Клемма заземления и ввод усилителя



Рис. 3-3: CP TD1: вид слева

3.2.2 Разъем и измерительные входы последовательного интерфейса



Рис. 3-4: CP TD1: вид справа

3.2.3 Высоковольтный разъем

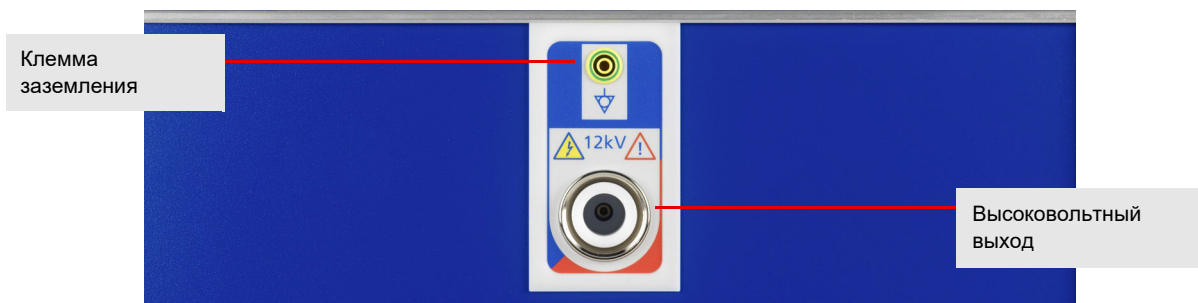


Рис. 3-5: CP TD1: вид сзади

3.3 Тележка

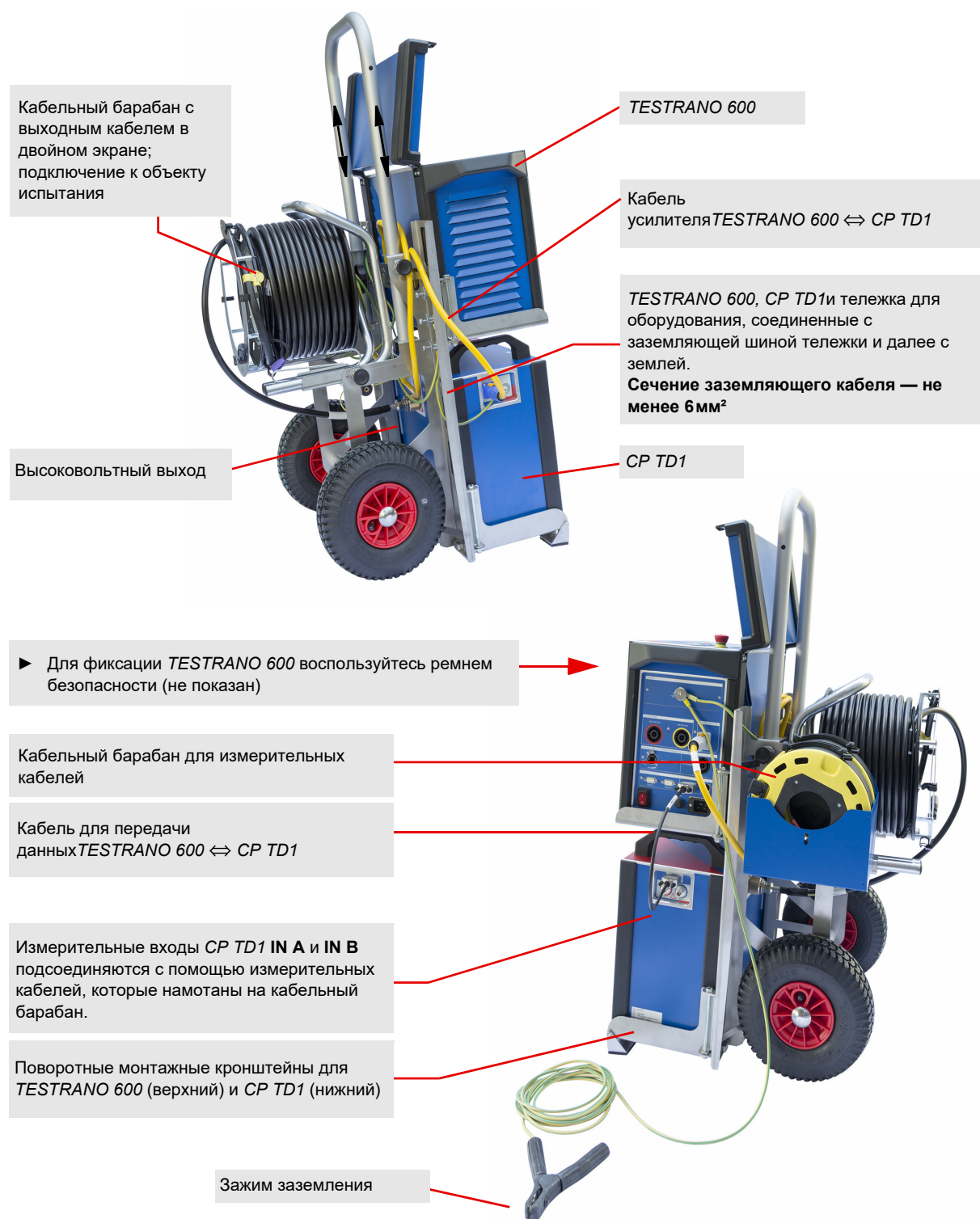


Рис. 3-6: Тележка для оборудования с установками TESTRANO 600 и CP TD1

3.4 Очистка



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Запрещено чистить *TESTRANO 600*, *CP TD1* и любое другое устройство, пока они подключены к объекту испытания.
 - ▶ Объект испытания, принадлежности и соединительные кабели должны быть отключены перед очисткой.
-
- ▶ Для очистки устройства *TESTRANO 600* и его принадлежностей воспользуйтесь тканью, смоченной в изопропиловом спирте.

4 Функциональная схема



Рис. 4-1: Функциональная схема TESTRANO 600

Таблица 4-1: Клеммы *TESTRANO 600*

Клемма	Описание
Интерфейс сети	
L	Фаза сети
N	Нейтраль сети
PE	Эквипотенциальное заземление
Интерфейс для обмена данными и подключения защитных устройств	
I1	1 для внешнего модуля EtherCAT®
I2	1 Ethernet
I3	1 последовательный
I4	2 для защитных устройств
ВНЕШНИЙ УСИЛИТЕЛЬ	
E1	Фаза внешнего усилителя
EN	Нейтраль внешнего усилителя
PE	Эквипотенциальное заземление
ВЫСОКАЯ СТОРОНА	
L1	Фаза 1, сторона ВН
L2	Фаза 2, сторона ВН
L3	Фаза 3, сторона ВН
N	Нейтраль, сторона ВН
НИЗКАЯ СТОРОНА	
L1	Фаза 1, сторона НН
L2	Фаза 2, сторона НН
L3	Фаза 3, сторона НН
N	Нейтраль, сторона НН
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОТВЕТВЛЕНИЙ	
Перекл. вверх	Команда для переключения ответвлений снизу вверх
Перекл. вниз	Команда для переключения ответвлений сверху вниз
U _{двиг.} ВХ.	Вход по напряжению (двигателя)
I _{двиг.} ВХ.	Вход по току (двигателя)

5 Применение

5.1 Меры предосторожности на подстанции

Перед началом работы с *TESTRANO 600* и выполнением испытания необходимо прочитать раздел 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8 и убедиться, что все содержащиеся в нем инструкции вам понятны.

- ▶ Примите к сведению, что на все выходные разъемы *TESTRANO 600* может подаваться электрическое напряжение или ток, опасные для жизни.
- ▶ Работайте с испытательной установкой *TESTRANO 600* при надежном соединении с землей.
- ▶ Разделите рабочую область, как показано на Рис. 1-1: «Иллюстрация отделения зоны высокого напряжения от безопасной зоны при работе с *TESTRANO 600* и CP TD1» на стр. 11.
- ▶ Испытания при высоком напряжении и токе разрешается проводить только имеющим допуск квалифицированным сотрудникам.
- ▶ Персонал, проходящий обучение, инструктаж или практику по испытаниям с применением высокого напряжения или тока, при выполнении работ должен находиться под постоянным надзором опытного оператора.
- ▶ Инструкции необходимо обновлять как минимум раз в год.
- ▶ Инструкции должны быть доступны в письменной форме и подписаны каждым лицом, выполняющим испытания с применением высокого напряжения или тока.

Перед подключением объекта испытания к *TESTRANO 600* квалифицированный сотрудник предприятия должен принять следующие меры.

- ▶ Обезопасить себя и свою рабочую среду от случайного повторного подключения высокого напряжения, вызванного случайными обстоятельствами или выполненного другими лицами.
- ▶ Убедиться в надежности изоляции объекта испытания.
- ▶ Заземлить и закоротить клеммы объекта испытания, используя набор для заземления.
- ▶ Обезопасить себя и свою рабочую среду, приняв соответствующие меры для защиты от других цепей (которые могут находиться под напряжением).
- ▶ Установить в соответствующих местах барьеры и, по возможности, световые сигналы, чтобы перекрыть доступ к зоне высокого напряжения другим людям и предотвратить случайное соприкосновение с частями оборудования под напряжением.
- ▶ При значительной удаленности *TESTRANO 600* от опасного участка необходимо присутствие второго лица у кнопки **Аварийный останов**.

5.2 Подготовка испытательной установки



ОПАСНОСТЬ

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

На выходных разъемах *TESTRANO 600* могут присутствовать электрические напряжения или токи, опасные для жизни.

- ▶ Не используйте *TESTRANO 600* без надежного соединения с землей.
- ▶ Перед включением *TESTRANO 600* убедитесь, что оборудование совершенно сухое.
- ▶ Перед подсоединением кабелей обязательно проверьте их на предмет повреждений. Прежде чем подсоединять разъемы, убедитесь, что они чистые и сухие. Удостоверьтесь, что изоляция не нарушена.

1. Убедитесь, что сетевой выключатель на боковой панели *TESTRANO 600* находится в положении «Выкл.».
2. Нажмите кнопку **Аварийный останов**.
3. Подключите *TESTRANO 600* к:
 - эквипотенциальному заземлению (заземляйте установку *TESTRANO 600* с помощью кабеля с поперечным сечением не менее 6 мм² как можно ближе к оператору);
 - компьютеру (по усмотрению, если *TESTRANO 600* используется с *TouchControl*);
 - сети электропитания.

Дополнительно

Подключение устройства *CP TD1* к *TESTRANO 600*

- а) Установите соединение с землей.

Без тележки

- ▶ Надежно соедините клеммы заземления *TESTRANO 600* и *CP TD1* с землей подстанции.

При использовании тележки (по усмотрению):

- ▶ Надлежащим образом подключите клеммы заземления *TESTRANO 600* и *CP TD1* к шине заземления на тележке.
- ▶ Соедините шину заземления тележки с землей.

- б) Соедините разъем **BOOSTER IN** устройства *CP TD1* с разъемом **EXTERNAL BOOSTER** прибора *TESTRANO 600* с помощью кабеля усилителя.
- в) Соедините разъем **SERIAL** устройства *CP TD1* с разъемом **SERIAL** прибора *TESTRANO 600* с помощью кабеля передачи данных.

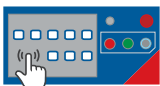
Указание. Кабель для последовательной передачи данных также обеспечивает электропитание *CP TD1*.

4. Переведите сетевой выключатель на боковой панели *TESTRANO 600* в положение «Вкл.».
5. Начнут светиться зеленый индикатор и синее кольцо на кнопке **Пуск/Останов**. Это значит, что на выходах *TESTRANO 600* нет опасного напряжения или тока.
6. При неправильном подключении к защитному заземлению или отсутствии гальванической связи источника электропитания с заземлением на экране отображается предупреждающее сообщение.

Указание. Если устройство *TESTRANO 600* подключено к сети питания и включено, одновременное свечение или отсутствие свечения обоих индикаторов предупреждения может свидетельствовать о неисправности прибора. Свяжитесь со службой поддержки компании OMICRON (см. раздел «Поддержка» на стр. 247).

5.3 Подключение к трансформатору

Подготовка программного обеспечения

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
► Выберите испытание.	► Создайте задание с испытаниями или выберите испытание вручную.
► После определения векторной группы оборудования коснитесь элемента Схема подключения  , чтобы для испытания отобразилась схема подключения.	► Просмотрите схему подключения на вкладке испытания Общие сведения .
► Заблокируйте <i>TESTRANO 600</i> , воспользовавшись параметром Блокировка программы .	► Заблокируйте компьютер.
► Подсоедините испытательные провода к <i>TESTRANO 600</i> (или к устройству <i>CP TD1</i> , если оно подключено).	

Подключение к трансформатору



ОПАСНОСТЬ

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

- ▶ Перед подключением любых испытательных проводов к трансформатору, удостоверьтесь, что на него и с него не подается напряжение (например, убедитесь в отсутствии высокого напряжения на главных клеммах и контрольного напряжения на переключателе ответвлений).
- ▶ Заземлите и закоротите клеммы трансформатора, используя набор для заземления.

1. Подсоедините испытательные провода к *TESTRANO 600*, как показано на схеме, соблюдая представленный ниже порядок подключения.

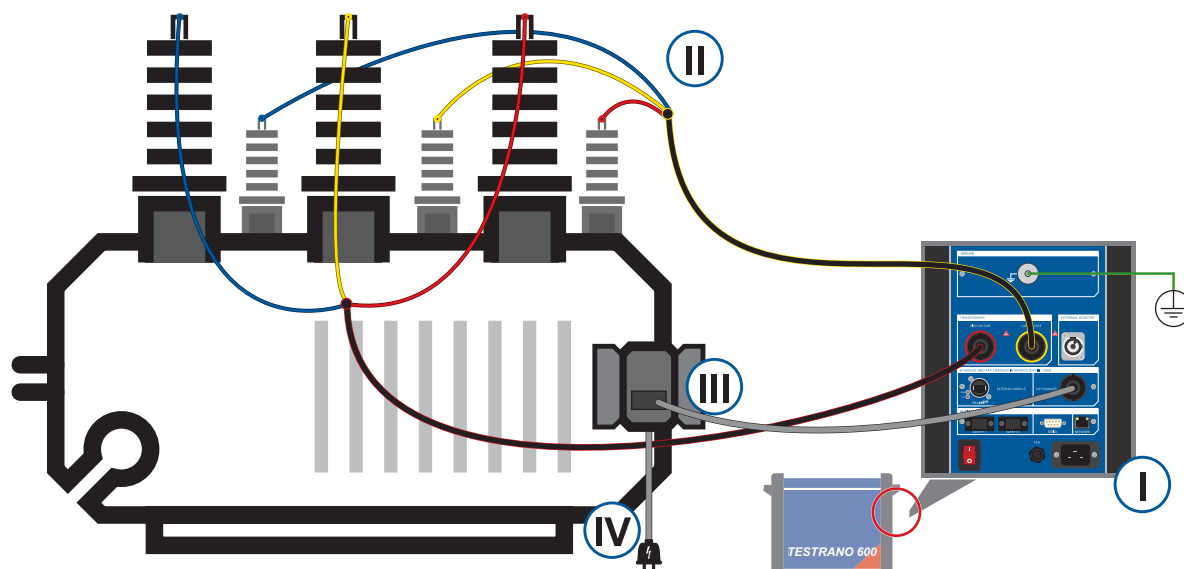


Рис. 5-1: Последовательность подключения *TESTRANO 600* к трансформатору

- I. Подсоедините кабели высокого напряжения (красного цвета), низкого напряжения (желтого цвета) и кабель переключателя ответвлений к *TESTRANO 600*.
- II. Подсоедините кабели высокого напряжения (красного цвета) и низкого напряжения (желтого цвета) к главным клеммам трансформатора.
- III. Подключите кабель для переключателя ответвлений к соответствующим клеммам в шкафу управления трансформатора (см. рис. 5-2 ниже).
- IV. Выполните переподключение и активируйте напряжение переключателя ответвлений.

Указание. Если контрольное напряжение переключателя ответвлений превышает 42 В, на боковой панели начнет светиться оранжевый предупреждающий индикатор 2, указывая на присутствие опасного напряжения на входах *TESTRANO 600* (см. 3.1.3 «Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы» на стр. 17).

Подключение переключателя ответвлений

- Для измерения тока и напряжения двигателя подключите **VIn+** и **VIn-** (зеленого цвета), как показано на рисунке ниже. В трехфазном двигателе **VIn+** можно подключить к L1, L2 или L3. Подключите токоизмерительный зажим к **CurrentIn+** и **CurrentIn-**.
- Для управления переключателем ответвлений подключите **TapUp+** и **TapUp-** (синего цвета) к разъемам, отвечающим за управление переключением вверх переключателя ответвлений. Подключите **TapDown+** и **TapDown-** (фиолетового цвета) к разъемам, отвечающим за управление переключением вниз переключателя ответвлений.

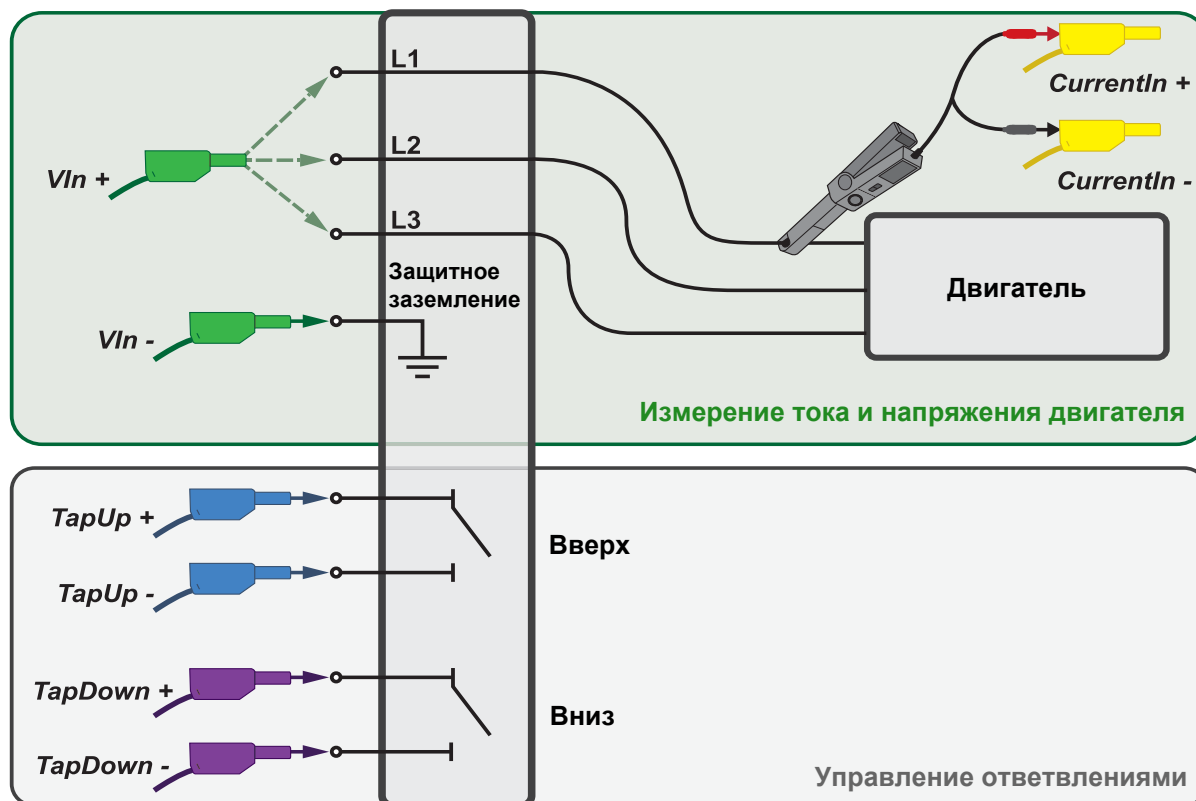


Рис. 5-2: Схема подключения кабеля переключателя ответвлений к переключателю ответвлений

Дополнительно

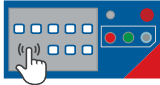
Подключение устройства CP TD1 к трансформатору

Если устройство CP TD1 подключено к TESTRANO 600 (этап 4 в разделе 5.2), подсоедините входы **IN_A**, **IN_B** и высоковольтный выход CP TD1 к трансформатору.

- Подробные сведения о безопасном подключении CP TD1 к испытываемому устройству см. в руководстве пользователя CP TD1.

2. Установите ограждение, отделяющее испытательную зону под высоким напряжением от безопасной зоны (см. стр. 11).
3. Удалите набор для заземления с объекта испытания.
4. Отпустите кнопку **Аварийный останов**.

5.4 Измерение

<i>TouchControl</i>	<i>Primary Test Manager</i>
	
► Отключите Блокировку программы .	► Установите подключение между РТМ и TESTRANO.
► Введите или настройте параметры испытания в окне Настройки .	► Введите или настройте параметры испытания в области Параметры и условия .
	► Выберите стандарт в области Оценка (при необходимости).
► Коснитесь 	► Нажмите 
 На кнопке Пуск/Останов начнет светиться синее кольцо.	
► Чтобы начать испытание, нажмите кнопку Пуск/Останов .	
 Синее кольцо и красный индикатор предупреждения будут мигать около 3 секунд.	
 ► Чтобы остановить испытание, нажмите кнопку Пуск/Останов на передней панели TESTRANO 600.	
► В аварийной ситуации нажмите кнопку Аварийный останов , чтобы остановить испытание.	
 После завершения или остановки испытания начнет светиться зеленый индикатор предупреждения.	
В <i>TouchControl</i> результаты отображаются в окне испытания Измерение .	В <i>Primary Test Manager</i> результаты отображаются в разделе окна испытания Измерения .

- Для выполнения дополнительных испытаний повторите этапы, описанные в разделах 5.3–5.4.

5.5 Отключение

1. Подождите, пока на передней панели *TESTRANO 600* не начнет светиться зеленый индикатор и не погаснут предупреждающие индикаторы на передней и боковой панелях.

Указание. Если контрольное напряжение переключателя ответвлений превышает 42 В, на боковой панели начнет светиться оранжевый предупреждающий индикатор 2, указывая на присутствие опасного напряжения на входах *TESTRANO 600* (см. 3.1.3 «Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы» на стр. 17).

- ▶ Чтобы предупреждающий индикатор 2 перестал светиться, отсоедините кабель переключателя ответвлений.
2. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели *TESTRANO 600*.

ОПАСНОСТЬ



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

- ▶ Ни в коем случае не отключайте кабели во время выполнения измерения.
- ▶ Отсоединять кабели можно, только если выполнены **все** указанные ниже условия.
 - Красный индикатор предупреждения на передней панели **не светится**.
 - Индикаторы предупреждения на боковой панели **не светятся**.
 - На передней панели **светится** индикатор зеленого цвета.

Если на *TESTRANO 600* не светится ни один индикатор, устройство неисправно или отключено от сети.

3. Чтобы предотвратить несанкционированный запуск испытания, воспользуйтесь параметром **Блокировка программы** в ПО *TouchControl* (см. раздел 6.5 «Блокировка программы» на стр. 39) и/или заблокируйте компьютер.
4. Уберите ограждение между зоной высокого напряжения и безопасной зоной.

ОПАСНОСТЬ



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

- ▶ Не прикасайтесь к трансформатору или любой его части, не установив заземление и не закоротив клеммы объекта испытания при помощи набора для заземления.

5. Отключите все кабели от трансформатора.
6. Отсоедините все кабели от устройства *TESTRANO 600* и прибора *CP TD1*, если он подключен.
7. Обесточьте *TESTRANO 600*, нажав кнопку электропитания на боковой панели.
8. Отключите сетевой кабель питания.
9. Эквипотенциальное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите заземление от *TESTRANO 600*, а затем от подстанции.

6 TESTRANO 600 TouchControl

Управление *TESTRANO 600* может осуществляться с помощью встроенного программного обеспечения *TouchControl* или с ноутбука, на котором установлено ПО .

6.1 Выбор испытаний

После первого запуска *TouchControl* на вкладке **Выберите испытание** отображаются доступные испытания, выполняемые вручную.

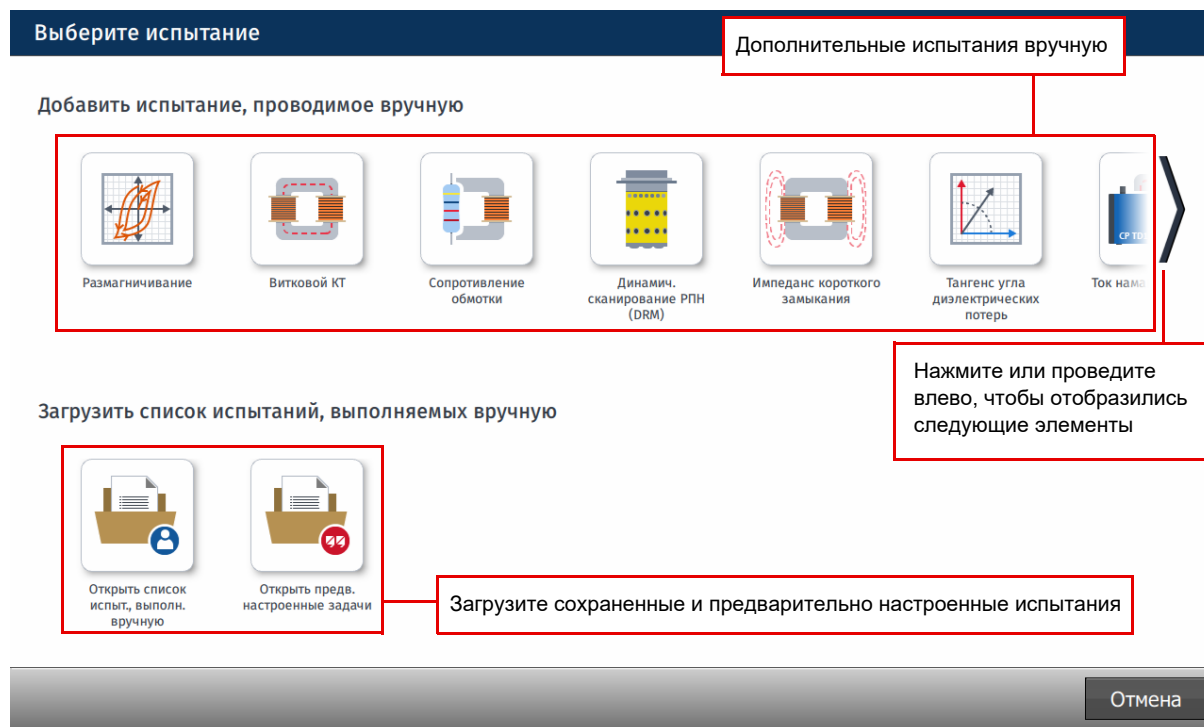


Рис. 6-1: *TouchControl* — вкладка **Выберите испытание**

На этой вкладке можно выполнить описанные ниже действия

- Добавить испытание, проводимое вручную
- Загрузить список испытаний из внутренней памяти или с USB-накопителя
- Открыть предварительно настроенные в OMICRON задачи

6.1.1 Проводник

► Нажмите **Открыть выполняемые вручную испытания** или откройте **Проводник**  на боковой панели, чтобы получить доступ к файловой системе *TouchControl* для выполнения описанных ниже действий.

- Сохранение, загрузка и перемещение списков испытаний во внутреннюю или внешнюю память либо из нее.
- Создание, переименование, дублирование и удаление папок и списков испытаний.

► Нажмите **Извлечь**, чтобы безопасно извлечь USB-накопитель.

► Чтобы выбрать несколько испытаний, нажмите их и удерживайте некоторое время.

Указание. Пока списки испытаний открыты в списке испытаний, выполняемых вручную, их нельзя изменять или удалять в Проводнике.

Таблица 6-1: Кнопки Проводника

Имя	Значок	Назначение
Вверх		Возвращение в родительскую папку.
Создать папку		Создание новой папки.
Копировать		Копирование одного или нескольких испытаний Указание. Результаты не копируются.
Вставить		Вставка одного или нескольких испытаний
Переименовать		Переименование выбранного испытания (макс. 60 символов).
Удалить		Удаление выбранного испытания. ► Для удаления папки нажмите и удерживайте метку, а затем выберите удаление. ► Для переименования папки нажмите и удерживайте имя папки, а затем выберите Переименовать .

6.1.2 Предварительно настроенные задачи

TESTRANO 600 поставляется с двумя списками испытаний, которые были предварительно настроены специалистами OMICRON:

- **three winding.ptma** — для трехобмоточных трансформаторов;
- **two winding.ptma** — для двухобмоточных трансформаторов.

Списки испытаний можно изменять и сохранять. В них применяются все доступные стандартные испытания, а также испытания «DF и емкость обмотки» и «Высоковольтный ввод».

Чтобы сократить время настройки испытаний, введите соответствующие данные в окне

Настройки первого испытания и нажмите **Копировать во все** , чтобы применить настройки ко всем испытаниям в списке.

6.2 Боковая панель

На боковой панели содержится набор команд для списка выполняемых вручную испытаний, с которым вы работаете.

- В окне испытания коснитесь кнопки **Меню**  на боковой панели, чтобы развернуть **Список испытаний, выполняемых вручную**.

6.2.1 Список испытаний, выполняемых вручную

Таблица 6-2: Кнопки боковой панели для выполнения действий со списком испытаний, выполняемых вручную

Имя	Значок	Назначение
Меню		Отображение списка испытаний, выполняемых вручную, и предоставление доступа к функциям, описанным в таблице 6-3.
Сохранить		Сохранение списка испытаний и его настроек.
		Испытание было сохранено. ► Нажмите и удерживайте, чтобы отобразилась кнопка Сохранить как 
Сохранить как		Этот значок появляется, если нажать и удерживать кнопку Сохранить  . ► Нажать, чтобы сохранить открытый список испытаний под другим именем.
Добавить		Добавление нового испытания, выполняемого вручную, или загрузка текущего списка испытаний, выполняемых вручную, из внутренней памяти или с USB-накопителя.
Проводник		Просмотр внутренней памяти или подключенного USB-накопителя и загрузка ранее сохраненных списков испытаний (см. 6.1.1 «Проводник» на стр. 34).
Новый список испытаний		Создание списка испытаний. Указание. Отобразится запрос на сохранение текущего открытого списка испытаний.

Таблица 6-3: Команды на боковой панели для работы с испытаниями из списка испытаний, выполняемых вручную

Имя	Значок	Назначение
Добавить		Добавление нового испытания, выполняемого вручную, или загрузка текущего списка испытаний, выполняемых вручную, из внутренней памяти или с USB-накопителя.
Переименовать		Переименование выбранного испытания (макс. 60 символов).
Дублировать		Дублирование выбранного испытания и его настроек. Указание. Результаты не копируются.
Вверх		Перемещение выбранного испытания вверх в списке.
Вниз		Перемещение выбранного испытания вниз в списке.
Комментарий		Создание комментария для выбранного испытания.
		Просмотр и изменение ранее созданного комментария.
Удалить		Удаление выбранного испытания.

6.2.2 Сведения об оборудовании



Нажмите кнопку **Сведения об оборудовании** в верхней части списка испытаний, выполняемых вручную, чтобы войти в общие настройки оборудования. В приложение *Primary Test Manager* испытания импортируются с привязкой к оборудованию с тем же серийным номером.

Оборудование

- Коснитесь раскрывающегося списка **Тип оборудования**, чтобы выбрать один из следующих типов:
 - двухобмоточный;
 - трехобмоточный;
 - АТ без трет.: автотрансформаторы без третичной обмотки;
 - АТ с трет.: автотрансформаторы с третичной обмоткой;
 - регулятор напряжения.
- Введите значения для параметров **Серийный номер** и **Изготовитель**

Высоковольтный ввод

- ▶ Выберите из раскрывающегося списка количество **высоковольтных вводов**.
- ▶ Введите их **серийные номера**.
- ▶ Нажмите значок **Копировать во все** , чтобы скопировать первый серийный номер во все поля для серийных номеров.

Состояния выполнения испытания

Испытания в списке испытаний, выполняемых вручную, отображаются с указанием состояния выполнения.

Таблица 6-4: Индикаторы состояния выполнения

Значок	Состояние
	Отсутствуют данные, необходимые для выполнения испытания
	Испытание до их пор не выполнено, но готово к проведению
	Испытание выполнено частично
	Испытание выполнено

6.3 Индикаторы состояния

Значки USB и *CP TD1* в нижней строке меню программного обеспечения *TouchControl* отображают состояние устройств.

Таблица 6-5: Индикаторы состояния в нижней строке меню

Значок	Описание
	Нет подключенных блоков <i>CP TD1</i>
	<i>CP TD1</i> подключен и готов к работе
	Нет подключенных USB-накопителей
	Подключен USB-накопитель ▶ Нажмите, чтобы безопасно извлечь USB-накопитель. Будут сохранены все несохраненные изменения.
	<i>TESTRANO 600</i> не обнаруживает подключения к защитному заземлению.

6.4 Настройки TouchControl

Вкладка **Настройки** содержит следующие разделы.

- **Общие сведения:** Общие настройки *TouchControl*
- **Правовые вопросы:** правовая информация

- **Версия:** версия ПО, серийный номер и дата калибровки
- **Время и дата:** формат даты и времени
- **Регистрация:** настройки регистрации данных

6.4.1 Общие параметры

- ▶ Нажмите раскрывающийся список **Язык**, чтобы изменить язык системы.
- ▶ Нажмите раскрывающийся список **Профиль**, чтобы выбрать один из профилей (**IEEE** или **IEC**) в зависимости от стандарта, примененного в вашем регионе.

Указание. Изменение языка или стандартного профиля не влияет на имя испытания, открытого в настоящий момент.

- ▶ Установите для параметра **Автосохранение** значение **Вкл.**, чтобы после завершения измерения результаты сохранялись автоматически.
- ▶ Для настройки **яркости отображения** воспользуйтесь ползунком.

Устройство звуковой сигнализации

TESTRANO 600 оборудован устройством звуковой сигнализации, которое издает звуковые предупреждающие сигналы все время, пока устройство разряжается или выходы активны. Устройство звуковой сигнализации является дополнительным индикатором состояния основного устройства, но не заменяет собой световые предупреждающие индикаторы на передней и боковой панелях *TESTRANO 600*.

- ▶ Дополнительную информацию см. в Таблица 3-1: «Предупреждающие индикаторы» на стр. 17 и разделе «Устройство звуковой сигнализации» на стр. 18.

Если устройство звуковой сигнализации отключено (задано значение **Выкл.**), звуковые сигналы не будут подаваться, когда активны выходы.

Режим презентации

Для отображения интерфейса *TESTRANO 600TouchControl* на компьютере можно использовать клиент VNC.

- ▶ Установите приложение VNC на компьютере.
- ▶ Выберите для параметра **Режим презентации** значение **Вкл.** на экране **Настройки — Общие сведения** испытательного комплекта *TESTRANO 600*.
- ▶ Выполните подключение к компьютеру, используя IP-адрес комплекта *TESTRANO 600*, который отображается в диспетчере устройств *OMICRON Device Browser*.

Самодиагностика устройства

Если приложение *TouchControl* снова и снова отображает сообщение об ошибке аппаратных средств, рекомендуем запустить самодиагностику устройства. В ходе этой процедуры выполняется проверка функциональности компонентов *TESTRANO 600*.

- ▶ Если сообщение об ошибке продолжает появляться даже после такого тестирования, следует проверить подключения.

Указание. На время выполнения самодиагностики следует отжать кнопку **Аварийный останов**.

Регистрация

- При помощи раскрывающихся списков **Уровень регистрации** (для данных производительности ПО) и **Уровень регистрации устройств** (для данных производительности оборудования) можно настроить параметры, описанные в таблице 6-6 ниже.

Благодаря регистрации событий в журнале оператор оборудования и сотрудники службы поддержки OMICRON могут быстрее выявить причину возникшей ошибки.

Указание. Файлы журнала не содержат личных данных.

Таблица 6-6: Уровни регистрации

Уровень регистрации	Описание
Не используется	Регистрация событий отключена.
Только ошибки	Регистрируются только ошибки. Рекомендуемые настройки
Информация	Регистрируются ошибки и некоторая дополнительная информация.

- Щелкните команду **Загрузить на флэш-карту**, чтобы передать файлы журнала устройства на подключенный USB-накопитель.

6.5 Блокировка программы

Систему *TESTRANO 600* можно блокировать в безопасном и обесточенном состоянии. Это позволяет обезопасить установку, если необходимо на некоторое время оставить ее без присмотра.

- Коснитесь значка **Блокировать** , чтобы перейти на **Экран блокировки**.
- Введите четырехзначный код. Выберите команду **Показать** для отображения чисел.
- Нажмите **Блокировать** для блокировки устройства.
- Чтобы разблокировать экран, введите четырехзначный код и нажмите кнопку .
- Либо выключите *TESTRANO 600*, чтобы отменить блокировку программы.

Указание. Параметры испытания, измененные перед блокировкой *TESTRANO 600*, будут сохранены на экране блокировки.

7 Процедура испытания с помощью TouchControl

7.1 Начало работы

В таблице ниже описаны основные этапы измерения при помощи устройства *TouchControl*.

► Дополнительные сведения по каждому этапу можно найти в разделах, перечисленных в колонке справа.

Этап	Раздел руководства пользователя
 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	Инструкции по технике безопасности Обзор аппаратной части Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы Кнопка аварийного останова Применение
 2. Запуск TESTRANO 600	Боковая панель TESTRANO 600
 3. Ввод сведений об оборудовании	Сведения об оборудовании
 4. Добавление испытаний	Испытания для TouchControl
 5. Подключение к трансформатору	Инструкции по технике безопасности Измерительные кабели TESTRANO 600 Применение Схемы подключения
 6. Подготовка к испытанию	Вкладка «Настройки»
  7. Измерение	Измерение

7.2 Вкладка «Испытание»

Окна испытаний *TESTRANO 600* разделены на вкладки **Настройки** и **Измерение**.

- Для переключения между вкладками проведите вправо или влево либо нажмите стрелку сбоку на экране.

На вкладке **Настройки** можно ввести данные оборудования и значения, требующиеся для испытания. На вкладке **Измерение** отображаются результаты испытания в виде текущего состояния, таблицы или графика (в зависимости от испытания).

7.2.1 Вкладка «Настройки»

На вкладке **Настройки** можно ввести данные, требующиеся для испытания.

При отсутствии обязательных данных соответствующее подменю и кнопка **Пуск** помечаются значком ⓘ. Как только будет введена вся необходимая информация, кнопка **Пуск** становится зеленой. Это значит, что можно приступить к выполнению испытания.

- Нажмите значок **Копировать во все** , чтобы скопировать настройки **обмотки** во все испытания, которые еще не выполнены.

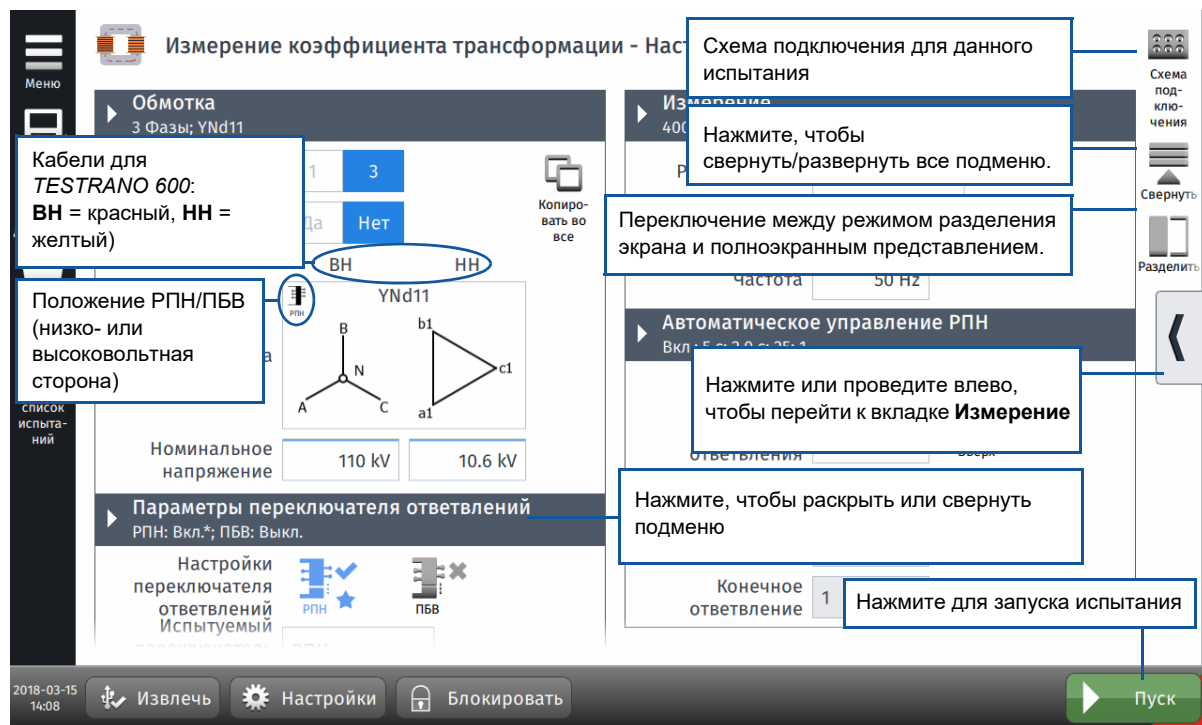


Рис. 7-1: Измерение коэффициента трансформации — вкладка **Настройки**

Ввод значений

- ▶ Коснитесь поля, а затем используйте цифровую клавиатуру для ввода или исправления значения.
- ▶ При необходимости после ввода значения коснитесь приставок метрической системы СИ:
 - кило- (обозначается латинской буквой k)
 - мега- (обозначается латинской буквой M)
 - милли- (обозначается латинской буквой m)
- ▶ Двигайте ползунок для увеличения или уменьшения отображаемого значения. Отпустите ползунок, чтобы зафиксировать требуемое значение.

Указание. Ползунок остановится на минимальном или максимальном значении.

Настройка переключателя ответвлений

- ▶ Чтобы задать переключатель ответвлений, нажмите значок переключателя ответвлений  в окне испытания **Настройки**.

Таблица 7-1: Указания, изложенные на вкладке **Задать переключатель ответвлений**

Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
Доступно	▶ Обозначьте тип переключателя ответвлений слева и нажмите кнопку Да , чтобы подтвердить и отобразить настройки.
Положение	▶ Выберите сторону трансформатора для переключателя ответвлений ВН или НН .
Схема ответвлений	▶ Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	▶ Введите количество ответвлений.
Таблица напряжений	В Таблице напряжений содержатся значения напряжения для каждого ответвления. Можно ввести каждое значение вручную или воспользоваться функцией расчета.
	▶ Введите как минимум два первых значения и нажмите кнопку Рассчитать  .
	▶ Перед тем как продолжить, сравните полученные значения с номинальными паспортными значениями.
	 Добавить ответвления в конце таблицы напряжений.
	 Удалить одно ответвление из таблицы напряжений.
	 Удалить все ответвления из таблицы напряжений.
	 Вставить ответвление под выделенным ответвлением.

Таблица 7-1: Указания, изложенные на вкладке **Задать переключатель ответвлений**

Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
По среднему	► Введите значение напряжения среднего ответвления (номинальное напряжение) и величину отклонения для расчета, затем нажмите кнопку Рассчитать .
По первому/среднему/последнему	► Введите значения напряжения для первого, среднего и последнего ответвлений и нажмите кнопку Рассчитать .

7.2.2 Просмотр измерений

На вкладке **Измерение** отображаются результаты испытания в виде текущего состояния, таблицы или графика. В зависимости от испытания можно выбирать различные режимы отображения, применять фильтры и упорядочивать списки по конкретным значениям.

При изменении настроек после измерения соответствующим образом меняются и измеренные значения, помеченные звездочкой (*).

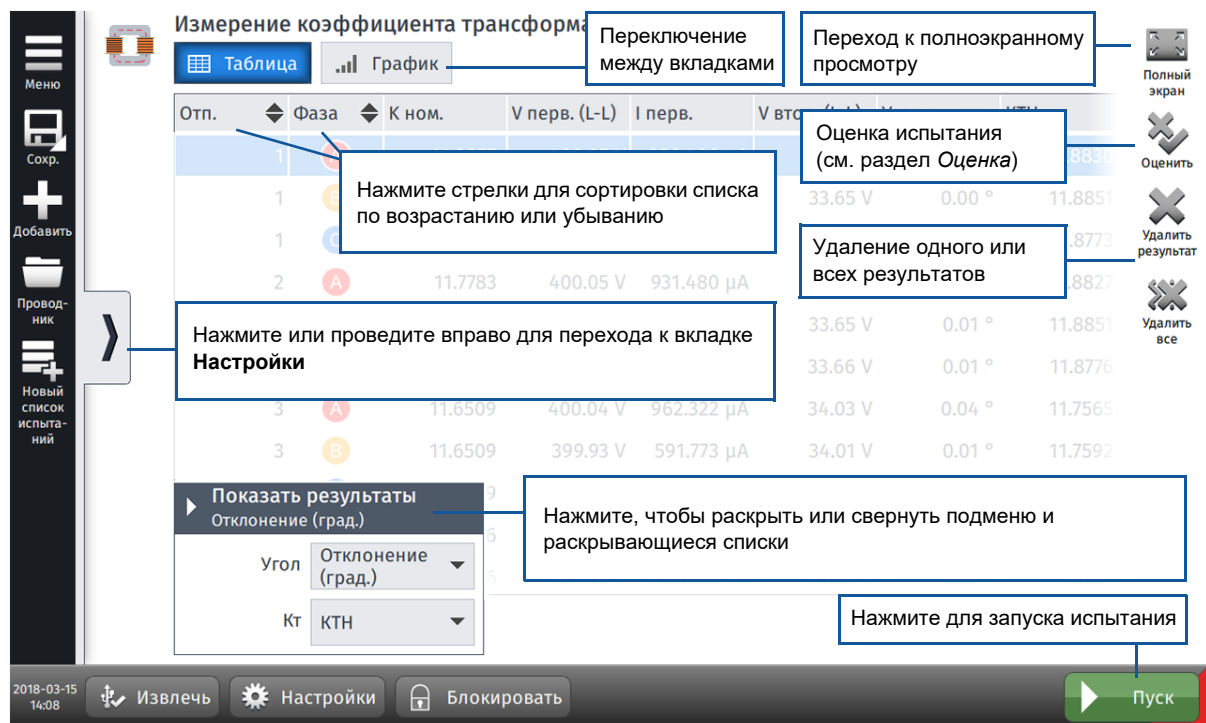


Рис. 7-2: Измерение коэффициента трансформации — вкладка **Измерение**

Оценка

► Коснитесь значка **Оценка** , чтобы раскрыть доступные состояния оценки:



Соответствует: результаты приняты; измерение выполнено успешно



Не соотв.: результаты не приняты; измерение выполнено с ошибкой



Изучить: обозначает необходимость дальнейшего анализа

Указание. При отображении в ПО *Primary Test Manager* или в отчете каждое измерение проверяемого испытания будет обозначено с помощью выбранной оценки.

7.2.3 Схемы подключения

► Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для испытания и векторную группу.

Цвета на диаграмме подключения соответствуют концам кабеля (см. раздел 3.1.5 «Измерительные кабели TESTRANO 600» на стр. 19).

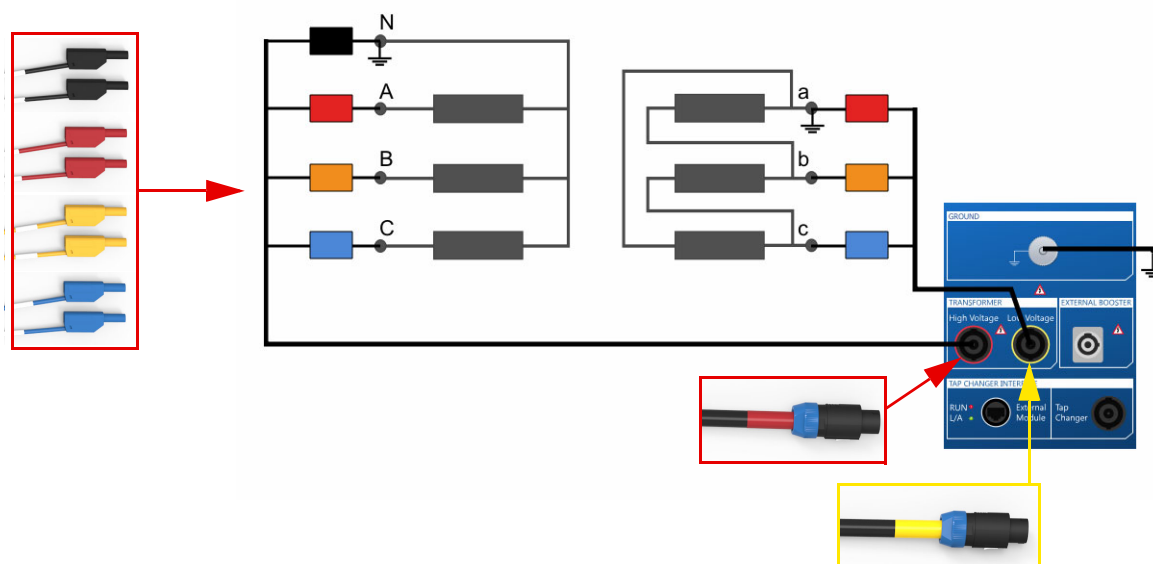


Рис. 7-3: Схема подключения для К изм. на трансформаторе с векторной группой YNd5

7.3 Измерение

- ▶ Подробные сведения о безопасном проведении испытания см. в разделе 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8.
- ▶ Со всеми вопросами обращайтесь в службу технической поддержки OMICRON (см. «Поддержка» на стр. 247).

ОПАСНОСТЬ



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

- ▶ Не отключайте кабели во время выполнения измерения.
- ▶ Отсоединять кабели можно, только если для устройства *TESTRANO 600* выполнены **все** указанные ниже условия:
 - Красный индикатор предупреждения на передней панели **не светится**.
 - Индикаторы предупреждения на боковой панели **не светятся**.
 - На передней панели **светится** индикатор зеленого цвета.

Если на *TESTRANO 600* не светится ни один индикатор, устройство неисправно или отключено от сети.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время испытания.
- ▶ Не прикасайтесь к трансформатору, пока он не будет заземлен, а его клеммы не будут замкнуты накоротко.

1. Нажмите **Пуск**.
2. На кнопке **Пуск/Останов** начнет светиться синее кольцо.
3. Чтобы начать испытание, нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
4. Синее кольцо и красный индикатор предупреждения будут мигать около 3 секунд.
 - ▶ Чтобы остановить испытание, нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *TESTRANO 600*.
 - ▶ В аварийной ситуации нажмите кнопку **Аварийный останов**, чтобы остановить испытание.
5. После завершения или остановки измерения начинает светиться зеленый индикатор предупреждения, а ПО *TouchControl* выводит результаты на вкладке **Измерение**.

8 Испытания для TouchControl

В разделе перечислены испытания высоковольтных вводов, доступные для установленного на *TESTRANO 600* ПО *TouchControl*.

- Сведения о безопасном проведении испытаний см. в разделах 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8 и 5 «Применение» на стр. 26.

Раздел	Страница
8.1 Размагничивание	47
8.2 Коэффициент трансформации	51
8.3 Сопротивление обмотки	56
8.4 Динамическое сканирование РПН (DRM)	62
8.5 Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки	68
8.6 Тангенс угла диэлектрических потерь	73
8.7 Измерение тока намагничивания	77
8.8 Измерение коэффициента трансформации с подачей высокого напряжения	82
8.9 Потери мощности при низком напряжении	87
8.10 Режим Quick	90
8.11 Проверка группы соединений	93

8.1 Размагничивание

При изоляции силового трансформатора от энергосистемы на сердечнике остается остаточное намагничивание из-за фазового сдвига. Из-за наличия в сердечнике остаточной намагниченности пусковой ток трансформатора резко возрастает и может достигать тока КЗ. Это подвергает трансформатор ненужному напряжению при повторном вводе его в эксплуатацию. Кроме того, остаточное намагничивание может повлиять на многие диагностические измерения, усложняя получение достоверной оценки.

Поэтому рекомендуется размагнитить сердечник перед возвращением трансформатора в режим эксплуатации и после диагностического испытания с применением постоянного тока.

8.1.1 Настройки размагничивания

- Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

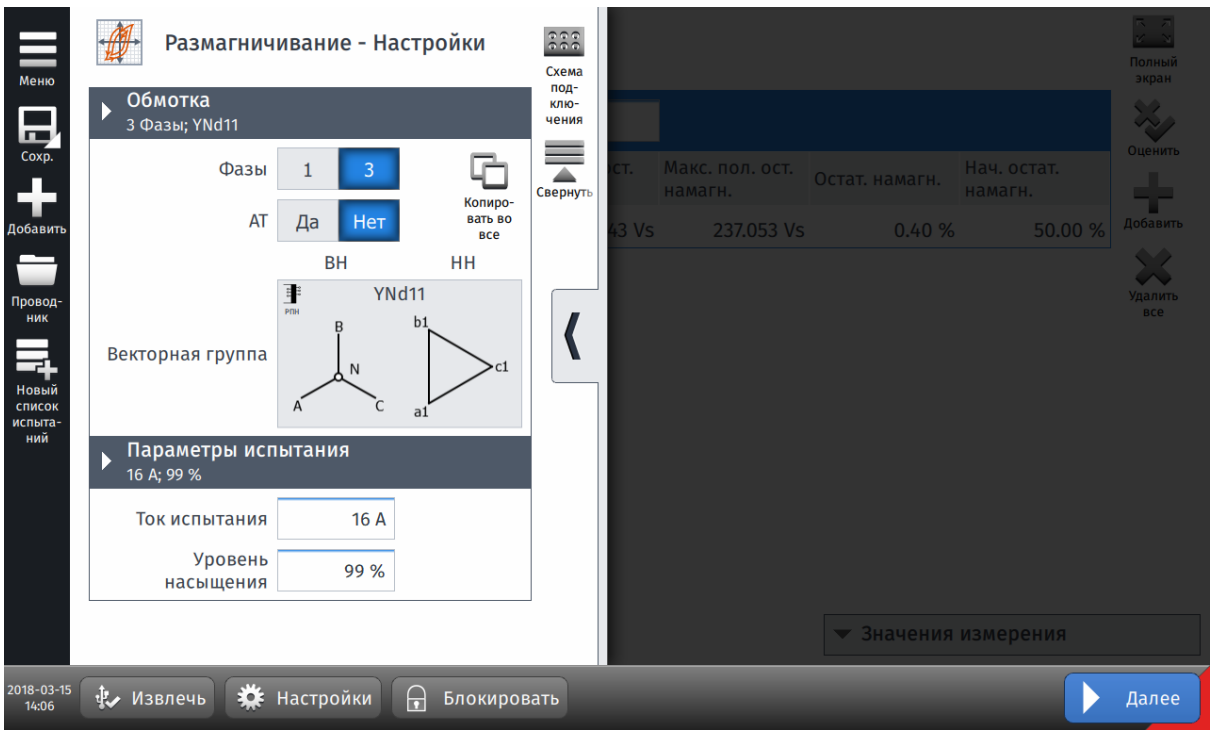


Рис. 8-1: Испытание «Размагничивание» — вкладка «Настройки»

Таблица 8-1: Настройки размагничивания

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.

Таблица 8-1: Настройки размагничивания (продолжение)

Параметр	Описание
Группа соединений	► Нажмите значок Копировать во все  , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.
Параметры испытания	
Ток испытания	► Введите максимальное значение испытательного тока.
Уровень насыщения	Требуемый уровень насыщения в процессе размагничивания. Данное значение используется только в некоторых случаях.

8.1.2 Размагничивание — вкладка «Измерение»

На экране **Измерение** результаты отображаются в окне **Таблица** .

- Разверните область **Значения измерения**, чтобы видеть измеряемые значения во время измерения и после него.
- Нажмите значок **Добавить** , чтобы добавить дальнейшие измерения (можно добавить до 30 измерений).

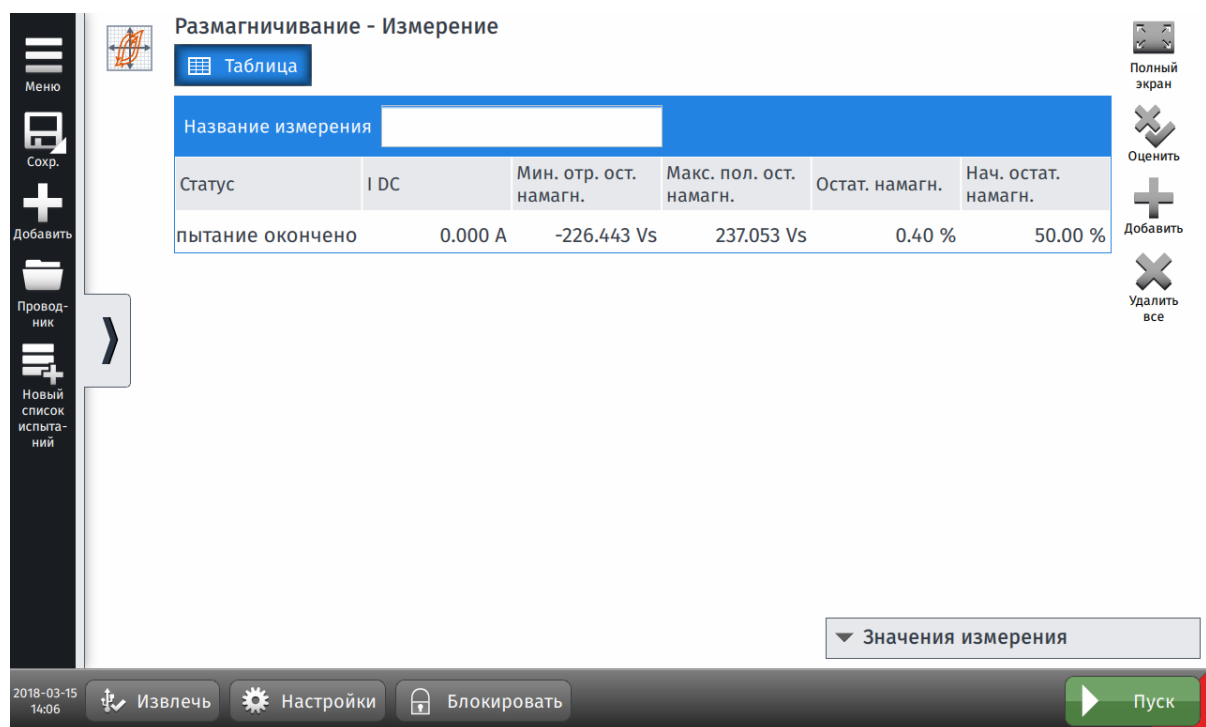


Рис. 8-2: Испытание «Размагничивание» — вкладка «Измерение» с развернутыми значениями измерения

Таблица 8-2: Размагничивание — измерение

Параметр	Описание
Измерение	
Название измерения	Текстовое поле для создания описания или комментария
Состояние	Во время размагничивания • Выполняется положительное насыщение • Выполняется отрицательное насыщение • Выполняется размагничивание После размагничивания: • Размагничивание завершено • Ошибка насыщения • Размагничивание остановлено
I DC	Измеренный ток
Мин. отр. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в отрицательном направлении кривой гистерезиса
Макс. пол. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в положительном направлении кривой гистерезиса
Остаточная намагниченность	Измеренная остаточная намагниченность
Начальное остаточное намагничивание	Остаточная намагниченность, измеренная в начале испытания.

Таблица 8-3: Размагничивание — значения измерения

Параметр	Описание
Начальное остаточное намагничивание	Измеренная остаточная намагниченность в начале испытания
Макс. пол. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в положительном направлении кривой гистерезиса
Мин. отр. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в отрицательном направлении кривой гистерезиса
Остаточная намагниченность	Измеренная остаточная намагниченность
Уровень	Уровень насыщения трансформатора
Макс. ток	Максимальный ток размагничивания (выход <i>TESTRANO 600</i>)
Прямой магн. поток	Максимальный поток насыщения в положительном направлении кривой гистерезиса
Обр. магн. поток	Максимальный поток насыщения в отрицательном направлении кривой гистерезиса

Таблица 8-3: Размагничивание — значения измерения (продолжение)

Параметр	Описание
Сопротивление	Сопротивление, измеренное при максимальном значении потока положительного насыщения
Остаточное намагничивание	Намагничивание, остающееся в текущем цикле размагничивания
Состояние	Во время размагничивания • Выполняется положительное насыщение • Выполняется отрицательное насыщение • Выполняется размагничивание После размагничивания: • Размагничивание завершено • Ошибка насыщения • Размагничивание остановлено
Напряжение на выходе	Текущее напряжение на выходе
Выходной ток	Выходной ток

8.2 Коэффициент трансформации

Коэффициент трансформации по соотношению витков измеряется для проверки основных функций силового трансформатора. Измерения коэффициента трансформации и фазового угла позволяют обнаруживать обрывы цепи и короткие замыкания в витках. Коэффициент трансформации измеряется во время приемочных испытаний, и затем его следует регулярно проверять при плановом обслуживании трансформатора.

8.2.1 Настройки коэффициента трансформации

- ▶ Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

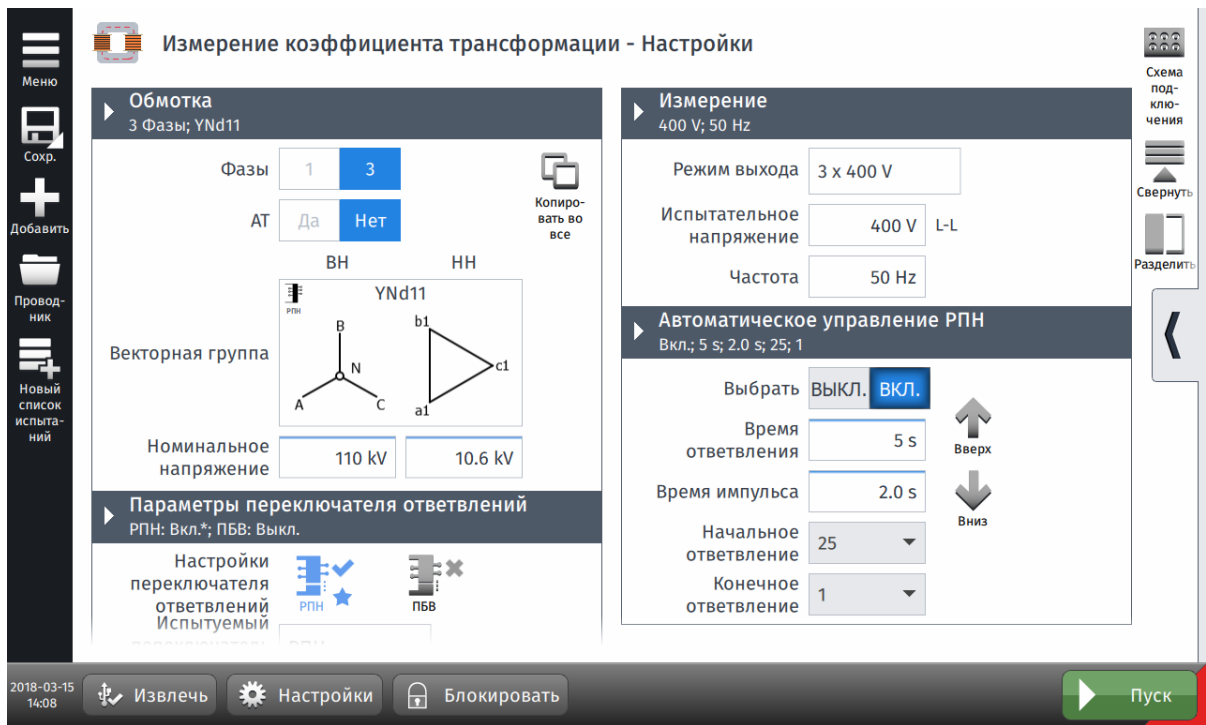


Рис. 8-3: Измерение коэффициента трансформации — вкладка «Настройки»

Таблица 8-4: Настройки коэффициента трансформации

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	▶ Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	▶ Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.
Группа соединений	▶ Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .

Таблица 8-4: Настройки коэффициента трансформации (продолжение)

Параметр	Описание
Номинальное напряжение	► Введите значение номинального напряжения трансформатора.
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение. Испытуемый переключатель ответвлений обозначен звездочкой ★.
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Измерение	
Режим выхода	Стандартные настройки: 3 x 400 В
	► Если требуется повышенный ток намагничивания, выберите режим выхода 3 x 120 В.
	► См. строку «Широкий диапазон переменного тока ток низкого уровня» в таблице 15-2 на стр. 232.
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Частота	Выходная частота:
	• IEEE: 60 Гц • IEC: 50 Гц
Автоматическое управление РПН	
► Дополнительные сведения см. в «Сохранение результатов» на стр. 56.	
Выбрать	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН включено (выбрано значение ВКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Настройки для переключения между ответвлениями и проверки правильности подключений.

Таблица 8-4: Настройки коэффициента трансформации (продолжение)

Параметр	Описание
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

8.2.2 Коэффициент трансформации — вкладка «Измерение»

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- ▶ Используйте раскрывающийся список **Текущее положение переключателя**, чтобы выбрать правильную метку для текущего ответвления, т.е. ответвления, для которого выполняется измерение.
- ▶ Нажмите стрелки  в заголовке таблицы для сортировки результатов по ответвлению или фазе

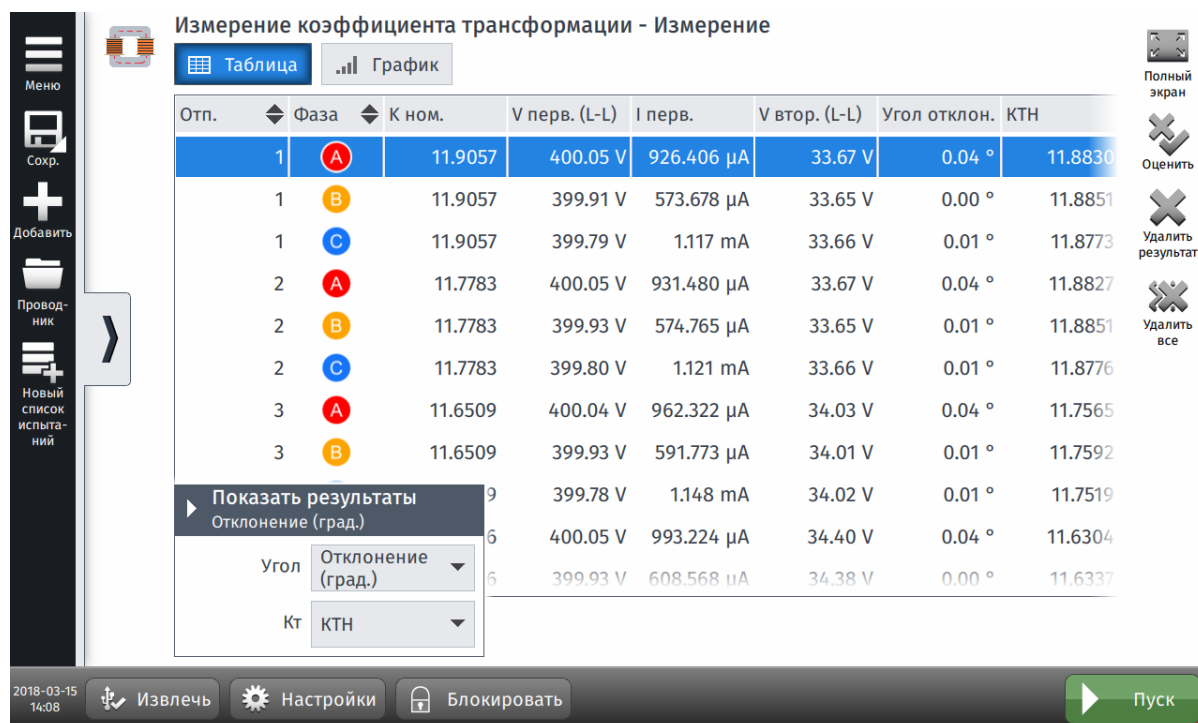


Рис. 8-4: Вкладка «Измерение» с результатами измерения коэффициента трансформации

Таблица 8-5: Витковый коэффициент — вкладка «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв. (линейное)	Линейное напряжение на выходе
I перв.	Измеренный ток на стороне первичной обмотки трансформатора
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу
U втор. (линейное)	Линейное напряжение на вторичной обмотке
Абс. значение V фазы	Фазовый сдвиг трансформатора
U фазовая погрешность	Отклонение результата измерения от ожидаемого результата

Таблица 8-5: Витковый коэффициент — вкладка «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
Коэффициент трансформации напряжения	Коэффициент трансформации напряжения ВН:НН
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
КТН	Измеренный коэффициент трансформации напряжения
Отклонение коэффициента трансформации	Отклонение номинального коэффициента от коэффициента трансформации напряжения
Текущее положение переключателя	
Среднее	 ► Нажмите для просмотра средней позиции ответвления.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН выключено (выбрано значение ВЫКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Измерение для переключения между ответвлениями во время измерения.
Показать результаты	
U фаза	► Выберите в раскрывающемся списке значение для отображения в таблице.
Коэффициент трансформации	► Выберите данные для отображения в таблице результатов: КТТ (коэффициент трансформации трансформатора) или КТН (коэффициент трансформации напряжения).

Таблица 8-6: Коэффициент трансформации — вкладка «Измерение», отображение в виде графика

Параметр	Описание
Тип графика	КТТ/КТН: Коэффициент трансформации трансформатора/напряжения по отпайкам
	Отклон. К изм.: Отклонение коэффициента трансформации по отпайкам
	Ток намагничивания: Ток намагничивания малого напряжения по отпайкам
	Фазовая погрешность: Фазовая погрешность на стороне ответвления
Фильтр для графика	► Выберите фазы, которые должны отображаться в графике.
Текущее положение переключателя	
Среднее	 ► Нажмите для просмотра средней позиции ответвления.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН выключено (выбрано значение ВЫКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Измерение для переключения между ответвлениями во время измерения.

Сохранение результатов

Автоматическое управление РПН = ВКЛ.: *TouchControl* автоматически сохраняет результаты по истечении времени отсрочки.

Автоматическое управление РПН = ВЫКЛ.: Нажмите кнопку **Сохранить результаты** для сохранения результатов в ручном режиме.

8.3 Сопротивление обмотки

Измерения сопротивления обмотки выполняются для того, чтобы проверить наличие потенциальных повреждений на обмотках или проблем с контактами, соединяющими высоковольтные вводы с обмотками, обмотки с переключателем отсрочек и т. д.

8.3.1 Настройки сопротивления обмотки

- Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

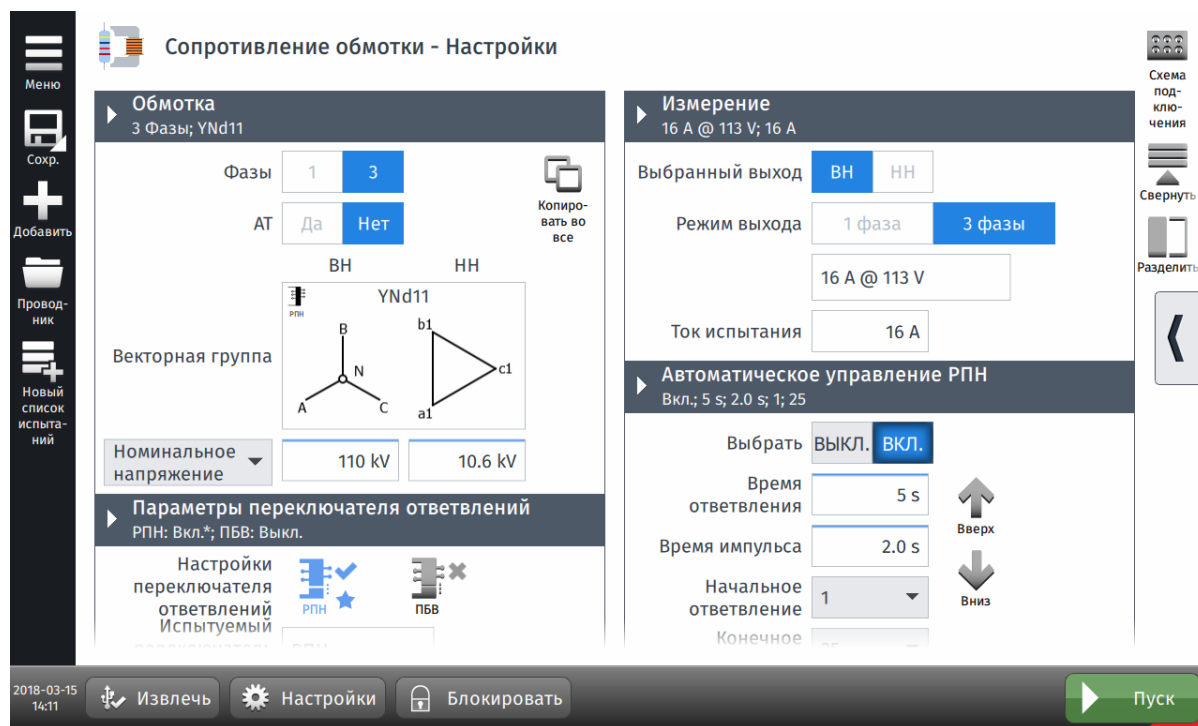


Рис. 8-5: Измерение сопротивления обмотки — вкладка «Настройки»

Таблица 8-7: Настройки сопротивления обмотки

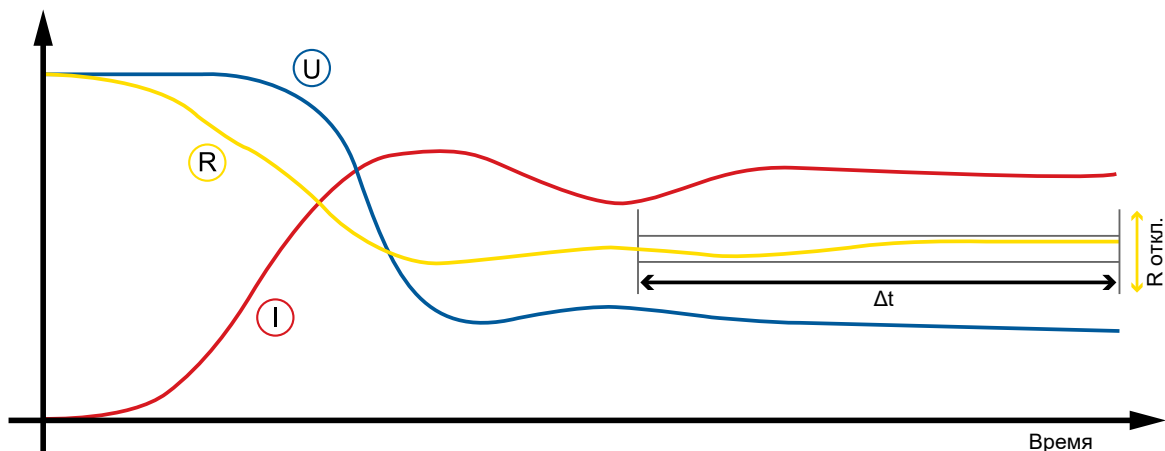
Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.

Таблица 8-7: Настройки сопротивления обмотки (продолжение)

Параметр	Описание
Автотрансформатор	► Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.
Группа соединений	► Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .
Номинальное напряжение Номинальный ток	► Коснитесь раскрывающегося списка, чтобы выбрать один из параметров (Номинальное напряжение или Номинальный ток) и ввести применимое значение. Указание. Если выбран выход LV, необходимо задать номинальное напряжение или номинальный ток. Иначе выходное напряжение будет ограничено до 2 В для предотвращения перегруза по напряжению.
► Нажмите значок Копировать во все  , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.	
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение. Испытуемый переключатель ответвлений обозначен звездочкой ★.
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Измерение	
Выбранный выход	Кабель выбранного выхода: высоковольтный (красный) или низковольтный (желтый) ► См. раздел 3.1.5 «Измерительные кабели TESTRANO 600» на стр. 19. Указание. Если выбран выход LV, необходимо задать номинальное напряжение или номинальный ток. Иначе выходное напряжение будет ограничено до 2 В для предотвращения перегруза по напряжению.
Режим выхода	16 А при 340 В (быстрое намагничивание при повышенном напряжении)
	33 А при 170 В (для оборудования с ожидаемыми показателями низкого сопротивления)
	100 А при 56 В Для оборудования с ожидаемыми показателями очень низкого сопротивления
Ток испытания	Выход по току во время испытания

Таблица 8-7: Настройки сопротивления обмотки (продолжение)

Параметр	Описание
Автоматическое управление РПН	
► Дополнительные сведения см. в «Сохранение результатов» на стр. 61.	
Выбрать	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
↑ Вверх ↓ Вниз	► Когда автоматическое управление РПН включено (выбрано значение ВКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Настройки для переключения между ответвлениями и проверки правильности подключений.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Испытание вверх-вниз	► Выберите значение ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое изменение направления переключения после первого или последнего ответвления.
Автоматический результат	
Автоматический результат	► Выберите значение ВКЛ. , чтобы автоматически сохранять результаты измерений в зависимости от допустимого отклон. R и времени установления .



Допустимое R отклон.	Допуск для отклонения результатов измерений в течение времени установления
Время установления (Δt)	Результат записывается, если во время установления значение отклонения остается ниже указанного значения допустимого отклонения R .
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Нажмите ВКЛ. , чтобы активировать поправку на температуру.

Таблица 8-7: Настройки сопротивления обмотки (продолжение)

Параметр	Описание
Материал	► Выберите материал для обмотки: медь или алюминий.
Температура	Температура обмотки
Исходная температура	Эталонная температура для расчета поправки на температуру
Коэффициент поправки	Показатель поправки на температуру, рассчитанный по введенным выше значениям

8.3.2 Сопротивление обмотки — вкладка «Измерение»

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- ▶ Используйте раскрывающийся список **Текущее положение переключателя**, чтобы выбрать правильную метку для текущего ответвления, т.е. ответвления, для которого выполняется измерение.
- ▶ Нажмите стрелки  в заголовке таблицы для сортировки результатов по направлению переключения, ответвлению или фазе.

Если для параметров **Автоматическое управление РПН** и **Испытание «вверх-вниз»** выбрано значение **ВКЛ.**, в крайнем левом столбце отобразится направление переключения: вверх  или вниз .

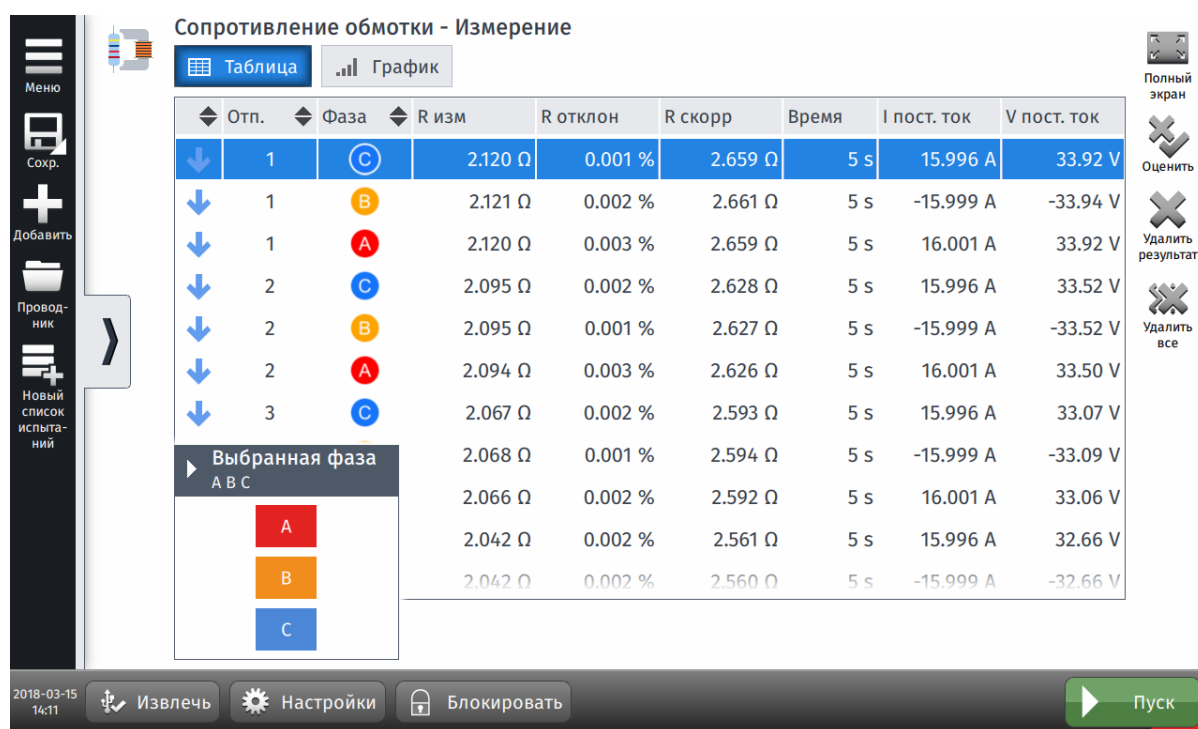


Рис. 8-6: Испытание сопротивления обмотки — вкладка «Измерение»

Таблица 8-8: Измерение сопротивления обмотки

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Фаза выхода
R изм.	Измеренное сопротивление
R откл.	Процентное отклонение, рассчитанное на основе 20 последних измеренных значений.
R прив.	Приведенное по температуре сопротивление
Время	Время, требующееся до достижения стабильного состояния

Таблица 8-8: Измерение сопротивления обмотки (продолжение)

Параметр	Описание
I DC	Измеренный ток
U DC	Измеренное напряжение
Текущее положение переключателя	
Среднее	 ► Нажмите для просмотра средней позиции ответвления.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН выключено (выбрано значение ВЫКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Измерение для переключения между ответвлениями во время измерения.
Выбранная фаза — представление «Таблица»	
► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .	
Фильтр для графика — представление «График»	
► Выберите фазы, которые должны отображаться в графике.	

Сохранение результатов

Автоматическое управление РПН = ВКЛ., автоматический результат = ВКЛ. (по умолчанию):

В данном режиме переключение ответвлений и фаз происходит автоматически. *TouchControl* сохраняет результат при обнаружении значения в заданном диапазоне **Допустимое отклон. R** на протяжении времени установления.

Автоматическое управление РПН = ВЫКЛ., автоматический результат = ВКЛ.:

- Выберите ответвление и фазу.
- Нажмите **Автоматическое сохранение** в процессе измерения.
Затем *TouchControl* автоматически сохранит результат при обнаружении значения в заданном диапазоне **Допустимое отклон. R** на протяжении времени установления.
На ПБВ *TouchControl* выполняет для выбранного ответвления измерение на всех трех фазах.
- Нажмите кнопку **Сохранить результаты** для сохранения результатов вручную на протяжении времени установления. Это может понадобиться в случае, если результаты не стабилизируются.

8.4 Динамическое сканирование РПН (DRM)

Динамическое измерение сопротивления можно выполнять как дополнительное испытание для исследования процесса переключения дивертерных РПН резистивного типа. Такие измерения позволяют оценить работу самого дивертерного переключателя. При переключении положений РПН во время измерения сопротивления обмоток значение постоянного тока временно повышается. Данные такого поведения записываются и анализируются.

8.4.1 Динамическое сканирование РПН — «Настройки»

- ▶ Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений. Подробные сведения о схеме подключения переключателя ответвлений см. в разделе «Подключение к трансформатору» на стр. 29.

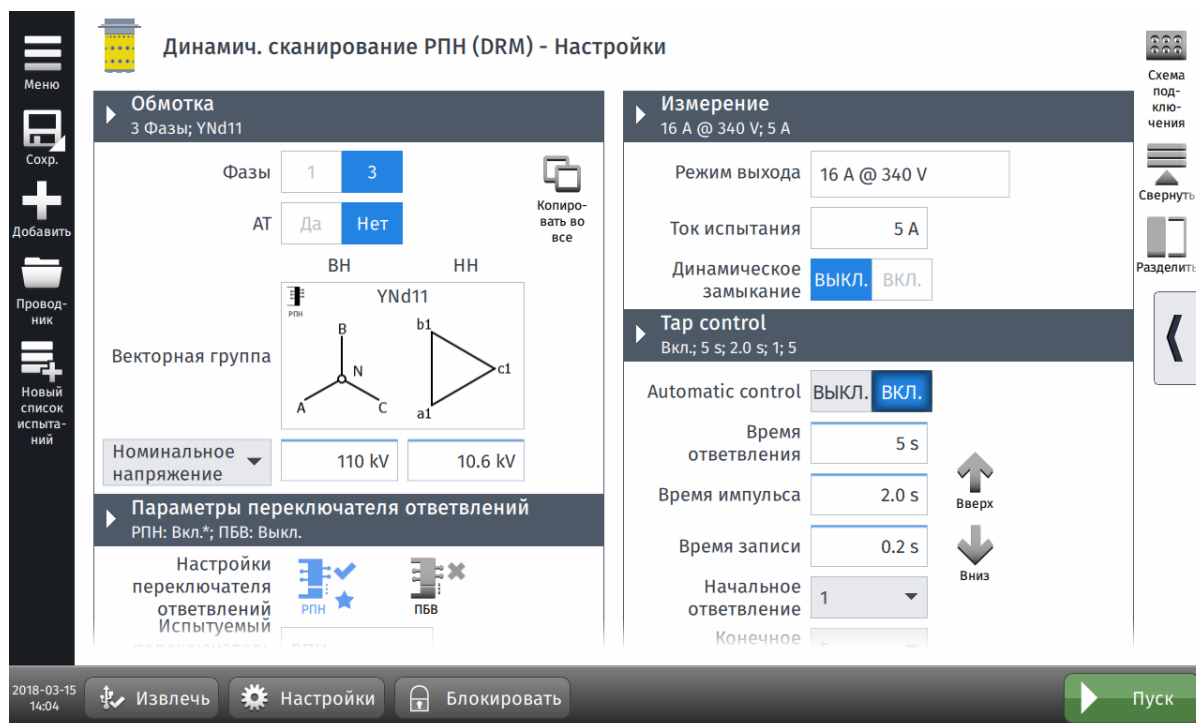


Рис. 8-7: Динамическое сканирование РПН — окно «Настройки»

Таблица 8-9: Динамическое сканирование РПН — «Настройки»

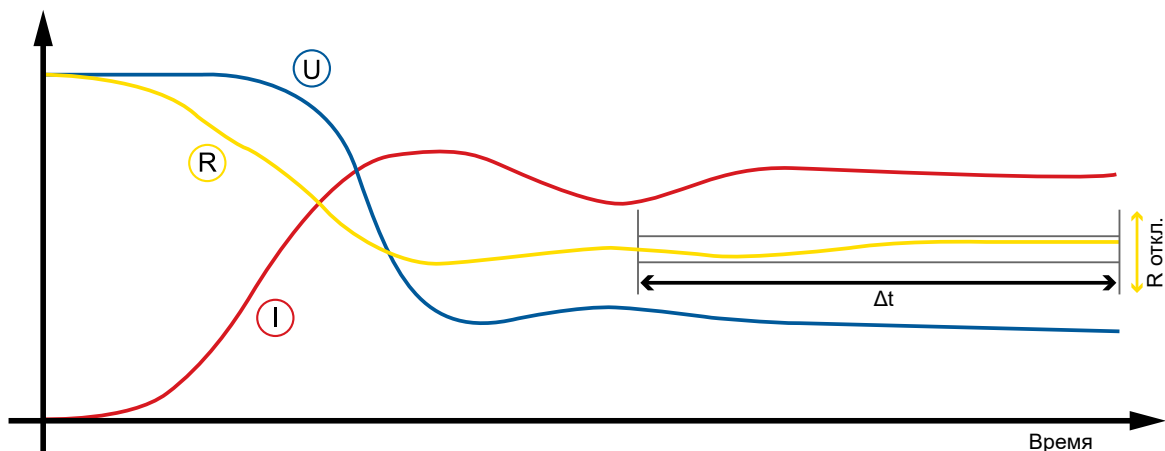
Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	▶ Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	▶ Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.

Таблица 8-9: Динамическое сканирование РПН — «Настройки» (продолжение)

Параметр	Описание
Группа соединений	► Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .
Номинальное напряжение	► Коснитесь раскрывающегося списка, чтобы выбрать один из параметров (Номинальное напряжение или Номинальный ток) и ввести применимое значение.
Номинальный ток	
► Нажмите значок Копировать во все  , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.	
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение. Испытуемый переключатель ответвлений обозначен звездочкой  .
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Нажмите ВКЛ. , чтобы активировать поправку на температуру.
Материал	► Выберите материал для обмотки: медь или алюминий.
Температура	Температура обмотки
Исходная температура	Эталонная температура для расчета поправки на температуру
Коэффициент поправки	Показатель поправки на температуру, рассчитанный по введенным выше значениям
Измерение	
Режим выхода	16 А при 340 В (быстрое намагничивание при повышенном напряжении)
	33 А при 170 В (для оборудования с ожидаемыми показателями низкого сопротивления)
	100 А при 56 В Для оборудования с ожидаемыми показателями очень низкого сопротивления
Ток испытания	Выход по току во время испытания

Таблица 8-9: Динамическое сканирование РПН — «Настройки» (продолжение)

Параметр	Описание
Динамическое замыкание	Динамическое КЗ на низкой стороне одно- и трехфазных трансформаторов. Доступно только для двух- и трехфазных трансформаторов с РПН на высоковольтной обмотке.
Управление ответвлениями	
Автоматическое управление	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Время записи	Период записи в течение цикла переключения.
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Испытание вверх-вниз	► Выберите значение ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое изменение направления переключения после первого или последнего ответвления.
↑ Вверх ↓ Вниз	► Используйте кнопки Вверх и Вниз на экране для переключения между ответвлениями и проверки правильности подключений.
Автоматический результат	
Автоматический результат	В этом испытании результаты измерений сохраняются автоматически в зависимости от параметров Допустимое R отклон. и Время установления .



Допустимое R отклон.	Допуск для отклонения результатов измерений в течение времени установления
----------------------	--

Таблица 8-9: Динамическое сканирование РПН — «Настройки» (продолжение)

Параметр	Описание
Время установления (Δt)	Результат записывается, если во время установления значение отклонения остается ниже указанного значения допустимого отклонения R .
Питание двигателя	
Запись	► Нажмите ВКЛ. , чтобы записывались данные подачи тока и напряжения на двигатель переключателя ответвлений.
Коэффициент трансформации токоизмерительных клещей	► Введите коэффициент трансформации токоизмерительных клещей (ток-напряжение).

8.4.2 Динамическое сканирование РПН — окно «Измерение»

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

Представление «График»

Для наглядности отображения выберите диаграмму в списке **Условные обозначения** и нажмите **Цвет изм.** , чтобы назначить цвет для этого измерения.

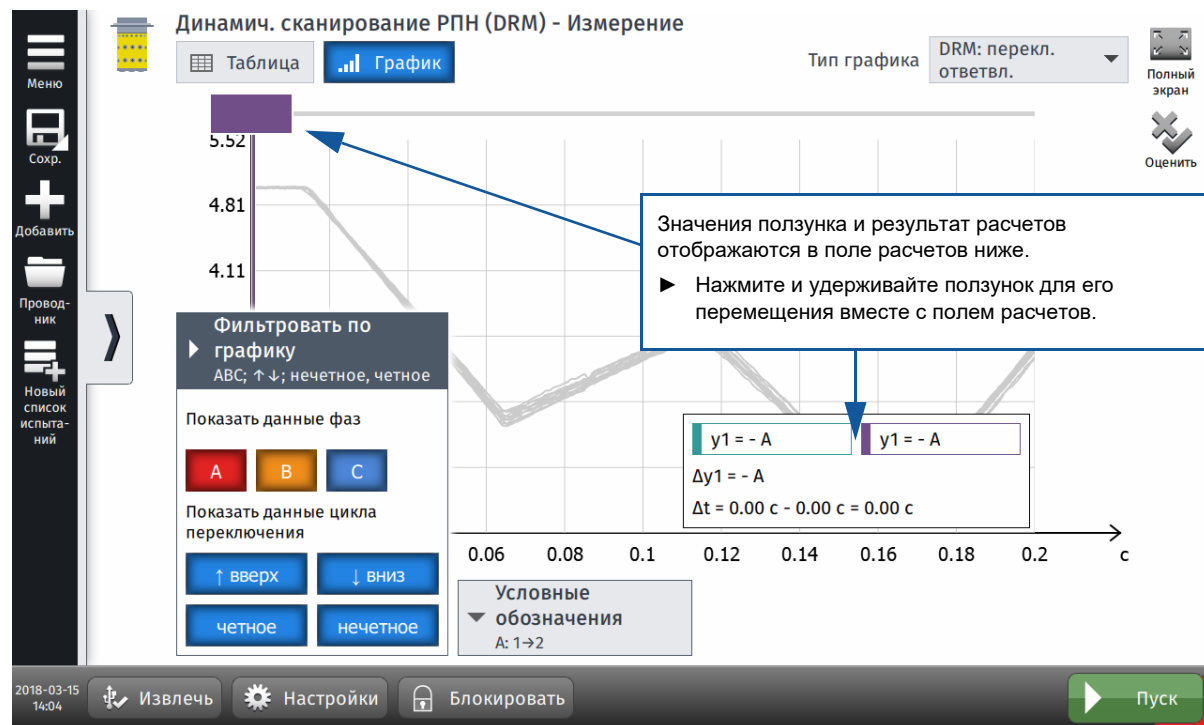


Рис. 8-8: Динамическое сканирование РПН — окно «Измерение»

Представление «Таблица»

► Нажмите стрелки  в заголовке таблицы для сортировки результатов по ответвлению или фазе

Если для **испытания «вверх-вниз»** выбрано значение **ВКЛ.**, в крайнем левом столбце отобразится направление переключения: вверх  или вниз .

Таблица 8-10: Динамическое сканирование РПН — окно «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Фаза выхода
R изм.	Измеренное сопротивление
R откл.	Отклонение между двумя последовательными измерениями в момент остановки испытания

Таблица 8-10: Динамическое сканирование РПН — окно «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
R прив.	Измеренное и скорректированное по температуре значение сопротивления
Пульсации	Отклонение в процентах между наибольшим и наименьшим значениями кривой динамического сканирования (DRM)
Время	Время, требующееся до достижения стабильного состояния
I DC	Измеренный ток
U DC	Измеренное напряжение

8.5 Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки

Измерение сопротивления короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки — это довольно точный метод выявления возможных деформаций или смещений в обмотках.

Процедура определения частотной характеристики потерь рассеяния (FRSL) состоит в измерении активной составляющей импеданса КЗ на различных частотах. С помощью этого электрического испытания выявляются короткие замыкания между параллельными проводниками и участки нагрева вследствие чрезмерных потерь на вихревые токи. Настройки и процедура для испытания FRSL будут такими же, как и для пофазного измерения сопротивления короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки, поэтому эти два испытания могут выполняться одновременно.

Указание. Название этого испытания зависит от стандарта, выбранного на вкладке **Настройки** (см. раздел 6.4 «Настройки TouchControl» на стр. 37):

- В соответствии со стандартом IEEE: Реактивное сопротивление утечки
- В соответствии со стандартом IEC: Сопротивление короткого замыкания

В этом разделе испытание будет называться «измерением импеданса короткого замыкания».

8.5.1 Сопротивление короткого замыкания — настройки

- ▶ Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

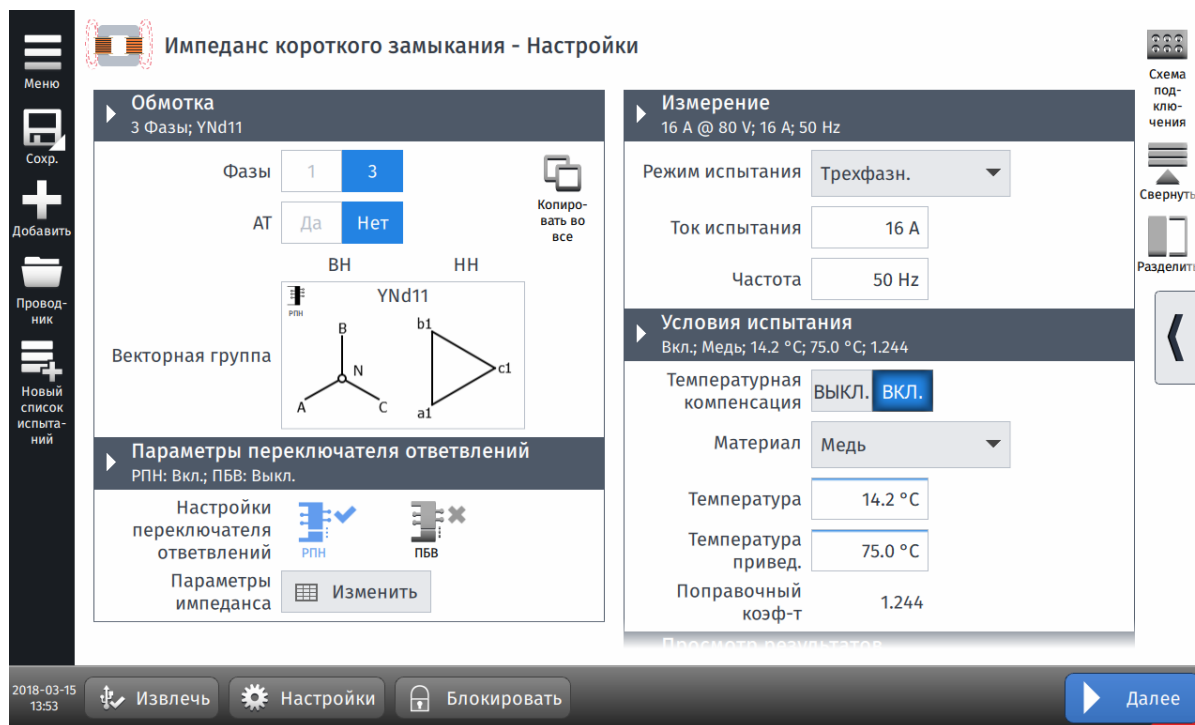


Рис. 8-9: Измерение сопротивления короткого замыкания — вкладка «Настройки»

Таблица 8-11: Сопротивление короткого замыкания — настройки

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.
Группа соединений	► Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .
► Нажмите значок Копировать во все  , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.	
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Задание импеданса в параметрах импеданса	
► Задайте настройки ответвления для измерения сопротивления короткого замыкания. На вкладке Измерение можно отфильтровать результаты для отдельных позиций в списке, воспользовавшись раскрывающимся списком Ввод данных по сопротивлению КЗ .	
Сопротивление короткого замыкания Z/uk^1	Сопротивление короткого замыкания 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
Положение РПН	Положение ответвления РПН, которое соответствует значению импеданса
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ, которое соответствует значению импеданса
Измерение	
Режим	► Выберите Трехфазн. , чтобы выполнить трехфазное измерение, результаты которого потом можно будет сравнить с паспортными данными устройства.
	► Выберите Пофазн. для тщательного анализа отклонений по каждой фазе отдельно.
Выбранная фаза	► Выберите фазу для пофазного режима.
Ток испытания	► Введите максимальное значение испытательного тока.
Частота	► Введите частоту сети.

Таблица 8-11: Сопротивление короткого замыкания — настройки (продолжение)

Параметр	Описание
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Нажмите ВКЛ. , чтобы активировать поправку на температуру.
Материал	► Выберите материал для обмотки: медь или алюминий.
Температура	Температура обмотки
Исходная температура	Эталонная температура для расчета поправки на температуру
Коэффициент поправки	Показатель поправки на температуру, рассчитанный по введенным выше значениям
Просмотр результатов	
Показать результаты FRSL	► Нажмите ВКЛ., чтобы отобразить результаты испытания FRSL в таблице На фазу на экране Измерение .

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Общие** (см. 6.4.1 «Общие параметры» на стр. 38).

8.5.2 Сопротивление короткого замыкания — вкладка «Измерение»

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- ▶ В раскрывающемся списке выберите параметр **Ввод данных по сопротивлению КЗ** для просмотра результатов по одному из импедансов, указанных на вкладке **Настройки** (см. стр. 69).
- ▶ Нажмите стрелки  в заголовке таблицы для сортировки результатов по частоте или положению.

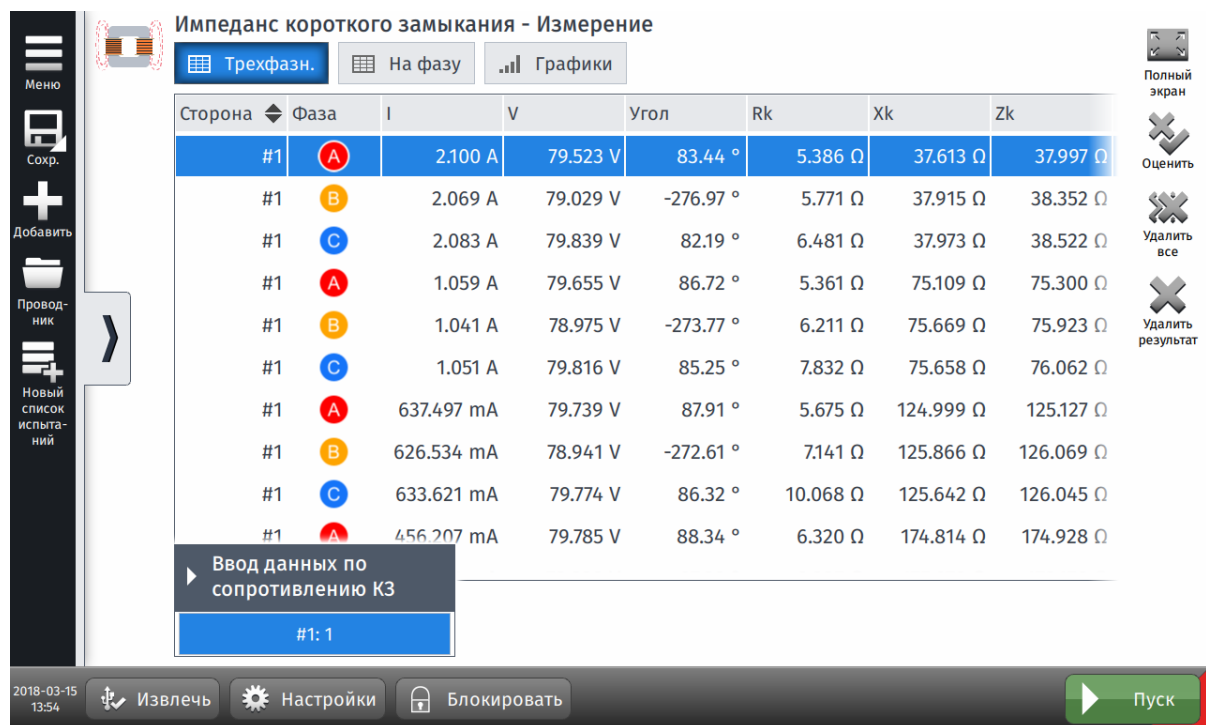


Рис. 8-10: Испытание сопротивления короткого замыкания — вкладка «Измерение»

Таблица 8-12: Измерение сопротивления короткого замыкания

Параметр	Описание
Положение	Параметр из списка импедансов
Фаза	Испытуемая фаза
I	Измеренный ток
V	Измеренное напряжение
Фаза	Фазовый угол между напряжением и током
Rk	Активная часть измеряемого Zk
Xk	Реактивная часть измеряемого Zk (сопротивление короткого замыкания)
Zk	Измеренное сопротивление короткого замыкания

Таблица 8-12: Измерение сопротивления короткого замыкания (продолжение)

Параметр	Описание
uk/Zk расч. ¹	Расчеты на основе значения Zk всех трех фаз
uk откл. / Zk отклон. ¹	Трехфазн. измерение: Отклонение от паспортного значения, указанного в списке Параметры импеданса
	Пофазн. измерение: Отклонение от uk ср. / Zk ср.
uk ср. / Zk ср. ^{1, 2}	Среднее значение Zk по всем фазам
Ввод данных по сопротивлению КЗ	Задайте настройки для испытания короткого замыкания (см. раздел «Задание импеданса в параметрах импеданса» на стр. 69)
Выбранная фаза ²	► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Общие** (см. 6.4.1 «Общие параметры» на стр. 38).

2. Только для **Пофазного** испытания

8.6 Тангенс угла диэлектрических потерь

По результатам измерений емкости, коэффициента мощности и тангенса угла диэлектрических потерь можно оценить состояние изоляции силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Эти две системы изоляции крайне важны для обеспечения стабильной работы трансформатора.

Указание. Для этого испытания требуется *CP TD1*.

- Подробное описание подключения устройств и подготовки к испытанию см. в разделе 5.2 «Подготовка испытательной установки» на стр. 27.

8.6.1 Настройки тангенс угла диэлектрических потерь

- Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.

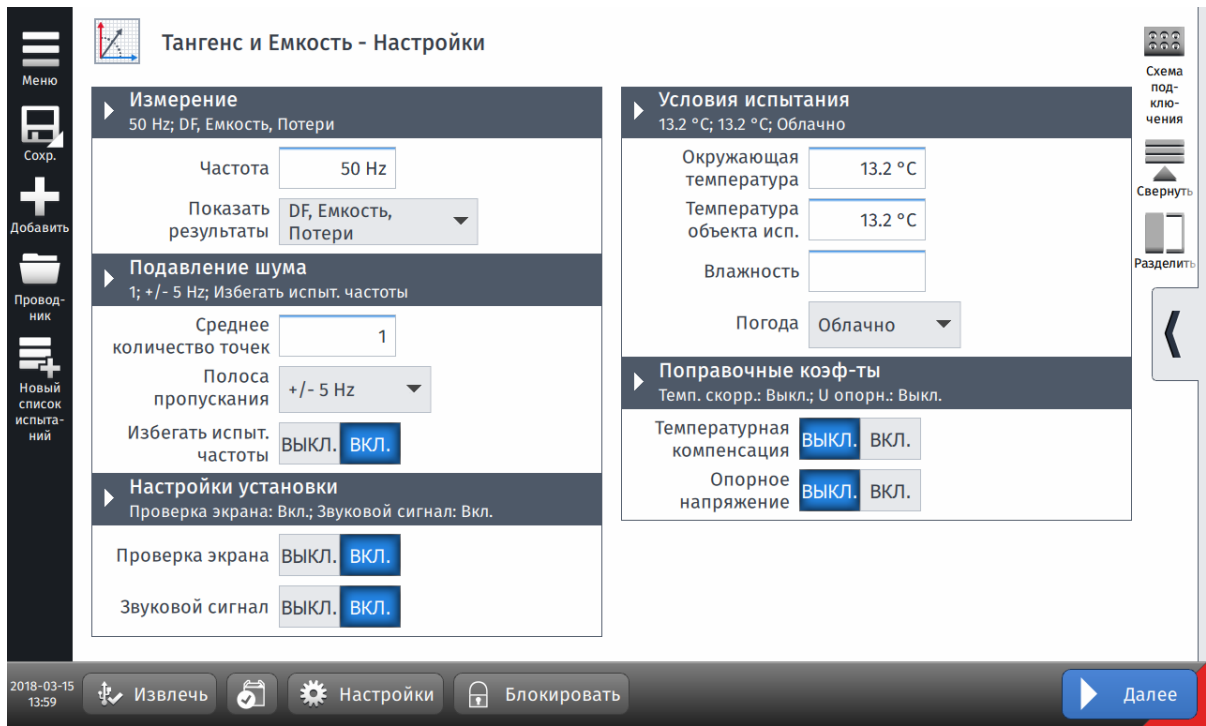


Рис. 8-11: Тангенс и емкость — вкладка «Настройки»

Таблица 8-13: Настройки тангенс угла диэлектрических потерь

Параметр	Описание
Измерение	
Частота	► Выберите выходную частоту для испытания или частоту, которая используется для расчета развертки.
Показать результаты	► В раскрывающемся списке выберите тип расчета для измеренных результатов (см. раздел Таблица 8-14: «Измерение тангенс угла диэлектрических потерь»).

Таблица 8-13: Настройки тангенса угла диэлектрических потерь (продолжение)

Параметр	Описание
Подавление шума	
Среднее количество точек	► Введите число точек измерения, которое будет считаться усредненным.
Полоса пропускания	► Выберите в раскрывающемся списке фильтр для полосы пропускания устройства <i>CP TD1</i> .
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>TouchControl</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Проверка экрана	Вкл.: <i>TESTRANO 600</i> проверяет наличие подключения экрана высоковольтного кабеля.
Звуковой сигнал	Вкл.: во время измерения включен звуковой сигнал <i>CP TD1</i> .
Условия испытания	
Температура окружающего воздуха	Температура окружающей среды на месте испытания
Температура объекта испытания	Температура испытываемого объекта
Влажность	Относительная влажность окружающей среды
Погода	Погодные условия во время испытания
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	► Нажмите Вкл. , чтобы установить поправку на температуру.
Опорное напряжение	► Нажмите Вкл. , чтобы установить опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений.

8.6.2 Тангенс угла диэлектрических потерь — вкладка «Измерение»

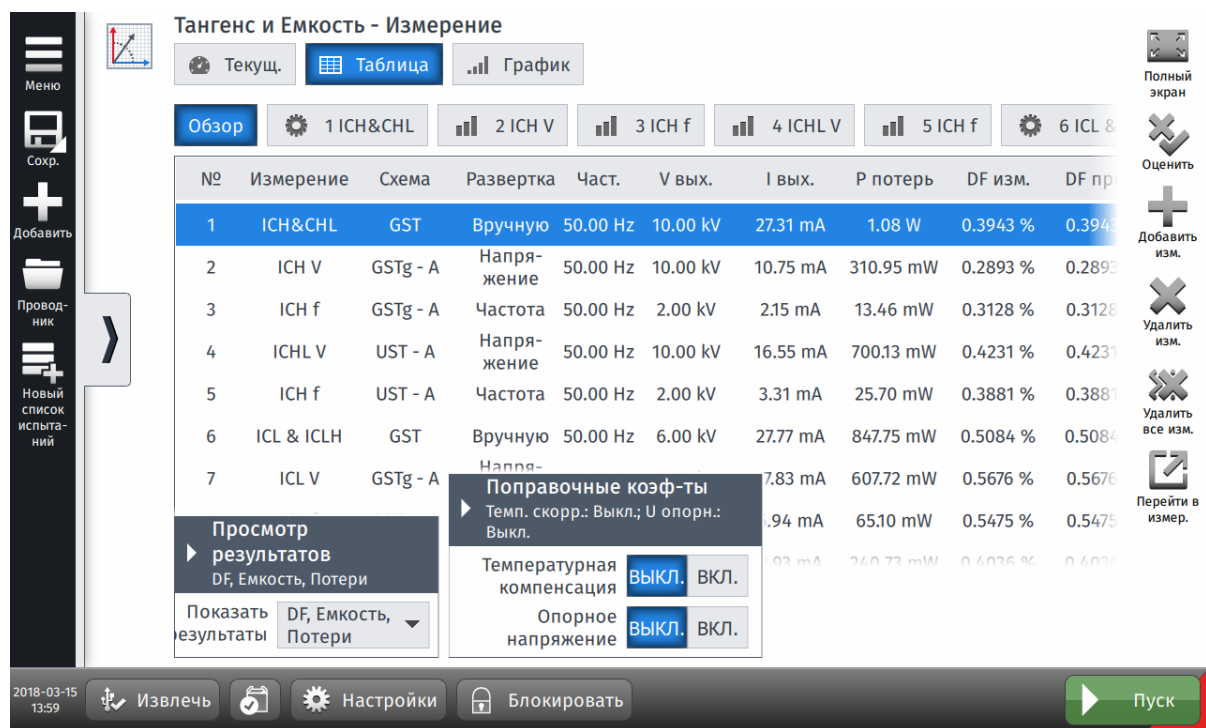
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- ▶ Перейдите на вкладку **Текущее** , чтобы отслеживать напряжение на выходе **U вых.** во время измерения.

В списке **Обзор** указаны все измерения.

- ▶ Чтобы открыть измерение, выделите соответствующий элемент списка и нажмите **Перейти в измер.** .



№	Измерение	Схема	Развертка	Част.	V вых.	I вых.	P потерь	DF изм.	DF пр.
1	ICH&CHL	GST	Вручную	50.00 Hz	10.00 kV	27.31 mA	1.08 W	0.3943 %	0.3943 %
2	ICH V	GSTg - A	Напряжение	50.00 Hz	10.00 kV	10.75 mA	310.95 mW	0.2893 %	0.2893 %
3	ICH f	GSTg - A	Частота	50.00 Hz	2.00 kV	2.15 mA	13.46 mW	0.3128 %	0.3128 %
4	ICHL V	UST - A	Напряжение	50.00 Hz	10.00 kV	16.55 mA	700.13 mW	0.4231 %	0.4231 %
5	ICH f	UST - A	Частота	50.00 Hz	2.00 kV	3.31 mA	25.70 mW	0.3881 %	0.3881 %
6	ICL & ICLH	GST	Вручную	50.00 Hz	6.00 kV	27.77 mA	847.75 mW	0.5084 %	0.5084 %
7	ICL V	GSTg - A	Напряжение	50.00 Hz	6.00 kV	27.83 mA	607.72 mW	0.5676 %	0.5676 %

Рис. 8-12: Тангенс и емкость — вкладка «Измерение»

Таблица 8-14: Измерение тангенса угла диэлектрических потерь

Параметр	Описание
Таблица	
Схема	Режим измерения
Измерение	Текстовое поле для создания описания или комментария
U исп.	Испытательное напряжение
Част.	Частота
U вых.	Измеренное выходное напряжение

Таблица 8-14: Измерение тангенса угла диэлектрических потерь (продолжение)

Параметр	Описание
I _{вых.}	Измеренный выходной ток
В зависимости от представления результатов	
Коэффициент мощности/тангенс угла диэлектрических потерь ¹ , емкость, потери	Измерение коэффициента мощности, тангенса угла диэлектрических потерь, емкости и потерь
Имп. Z	Импеданс с фазовым углом
Мощности Q, S	Реактивная и полная мощность
Ср, Rp	Параллельное емкостное сопротивление и параллельное сопротивление
Ср, коэффициент качества	Параллельное емкостное сопротивление и коэффициент эффективности
Ls, Rs	Последовательная индуктивность и последовательное сопротивление
Ls, коэффициент эффективности	Последовательная индуктивность и коэффициент эффективности
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	► Нажмите ВКЛ. , чтобы активировать поправку на температуру.
Опорное напряжение	Опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Общие** (см.6.4.1 «Общие параметры» на стр. 38).

Развертки измерений

- Чтобы добавить дальнейшие измерения (до 30), на вкладке **Таблица** нажмите значок **Добавить** .
- Нажмите значок **Добавить точку** , чтобы добавить точку к существующему измерению.

Доступны следующие развертки.

- Шаблон СРС для развертки по частоте:
частоты развертки, установленные шаблонами испытаний *СРС 100*;
- Развертка по частоте OMICRON:
частоты развертки динамически распределяются в пределах диапазона частот *CP TD1* для достижения оптимальных результатов;
- Развертка по напряжению OMICRON:
напряжения развертки динамически распределяются в пределах соответствующего оборудованию диапазона напряжений для достижения оптимальных результатов.
- Развертка вручную

8.7 Измерение тока намагничивания

Ток намагничивания измеряется для оценки состояния межвитковой изоляции обмоток, магнитной цепи трансформатора, а также переключателя ответвлений. Особенно ценной с учетом этого является возможность выявлять короткие замыкания в межвитковой изоляции обмотки. Физическое смещение пластин или серьезное повреждение сердечника сказываются на показателях магнитного сопротивления и изменяют значение тока намагничивания. Изменения в значениях этого параметра могут также свидетельствовать об износе контактов или неправильном монтаже проводов переключателя ответвлений.

8.7.1 Испытание тока намагничивания — «Настройки»

- ▶ Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

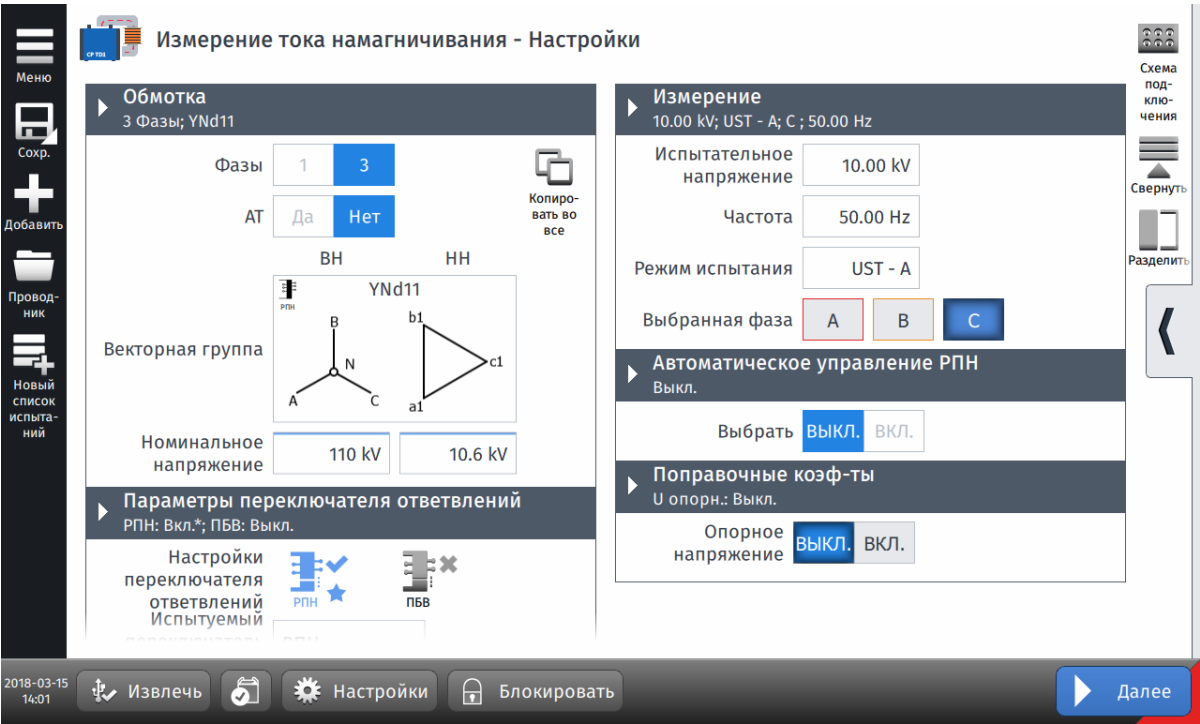


Рис. 8-13: Испытание тока намагничивания — вкладка «Настройки»

Таблица 8-15: Ток намагничивания — «Настройки»

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	▶ Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	▶ Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.
Группа соединений	▶ Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .

Таблица 8-15: Ток намагничивания — «Настройки» (продолжение)

Параметр	Описание
► Нажмите значок Копировать во все , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.	
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Подавление шума	
Среднее количество точек	► Введите число точек измерения, которое будет считаться усредненным.
Полоса пропускания	Выберите в раскрывающемся списке фильтр для полосы пропускания устройства <i>CP TD1</i> .
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>TouchControl</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Проверка экрана	Вкл.: <i>CP TD1</i> проверяет наличие подключения экрана высоковольтного кабеля.
Звуковой сигнал	Вкл.: во время измерения включен звуковой сигнал <i>CP TD1</i> .
Измерение	
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Выбранная фаза	► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .
Частота	Выходная частота: • IEEE: 60 Гц • IEC: 50 Гц

Таблица 8-15: Ток намагничивания — «Настройки» (продолжение)

Параметр	Описание
Автоматическое управление РПН	
► Дополнительные сведения см. в «Сохранение результатов» на стр. 56.	
Выбрать	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН включено (выбрано значение ВКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Настройки для переключения между ответвлениями и проверки правильности подключений.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Коэффициенты поправки	
Опорное напряжение	► Нажмите ВКЛ. , чтобы установить опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений.

8.7.2 Ток намагничивания — вкладка «Измерение»

- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- ▶ Перейдите на вкладку **Текущее** , чтобы отслеживать напряжение на выходе **U вых.** во время измерения.

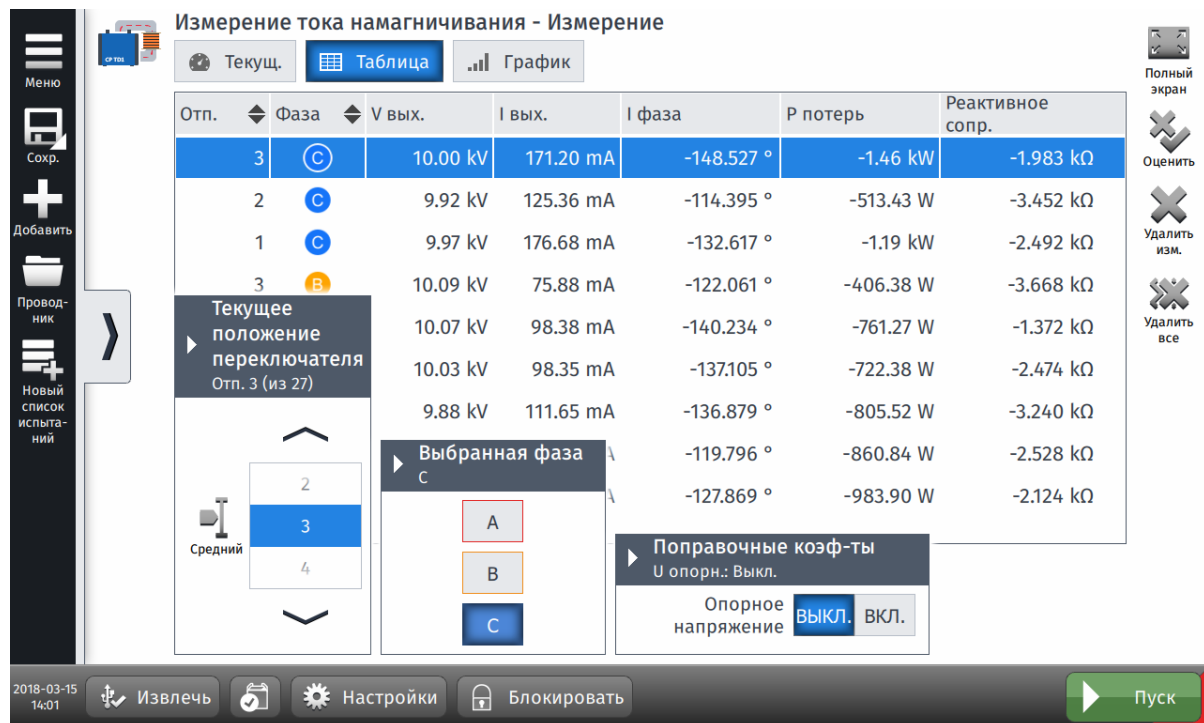


Рис. 8-14: Испытание тока намагничивания — вкладка «Измерение»

Таблица 8-16: Испытание тока намагничивания — «Измерение»

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза ▶ Для корректировки соединения проводов после изменения фазы воспользуйтесь схемой подключения.
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
Реакт. сопр.	Основная индуктивность трансформатора

Таблица 8-17: Испытание тока намагничивания — «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза ► Для корректировки соединения проводов после изменения фазы воспользуйтесь схемой подключения.
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
Реакт. сопр.	Основная индуктивность трансформатора
Выбранная фаза	
► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .	
Текущее положение переключателя	
Среднее	 ► Нажмите для просмотра средней позиции ответвления.
Коэффициенты поправки	
► Нажмите ВКЛ. , чтобы изменить опорное напряжение.	

8.8 Измерение коэффициента трансформации с подачей высокого напряжения

Коэффициент трансформации измеряется во время приемочных испытаний, и затем его следует регулярно проверять при плановом обслуживании трансформатора. Измерения коэффициента трансформации и фазового угла позволяют обнаруживать обрывы цепи и короткие замыкания в витках

При измерении коэффициента трансформации с подачей низкого напряжения можно не обнаружить повреждений, чувствительных к напряжению. Поэтому для более тщательного анализа повреждений рекомендуется измерять коэффициент трансформации с подачей высокого напряжения, испытывая систему изоляции более высокой нагрузкой.

8.8.1 Измерение КТ с подачей высокого напряжения — Настройки

- Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

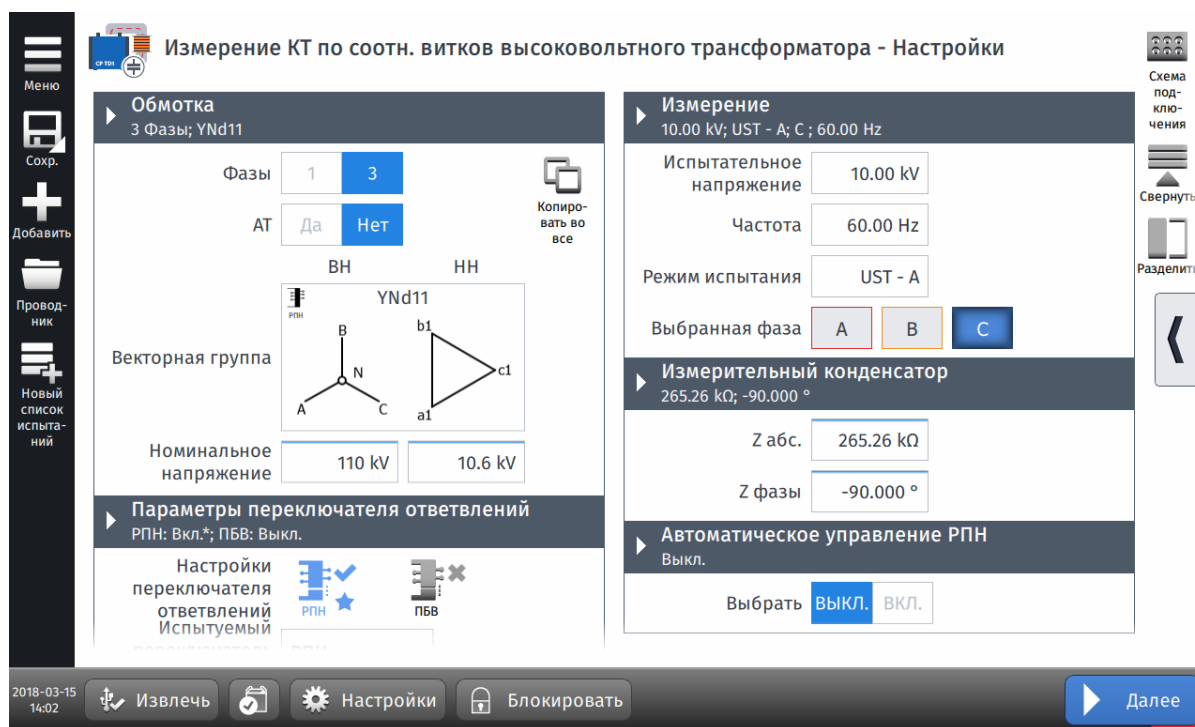


Рис. 8-15: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Настройки»

Таблица 8-18: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — Настройки

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.

Таблица 8-18: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — Настройки (продолжение)

Параметр	Описание
Автотрансформатор	► Нажмите кнопку Да , если испытываете автотрансформатор.
Группа соединений	► Задайте группу соединений: Нажмите кнопку Выберите конфигурацию обмотки .
Номинальное напряжение	► Введите значение номинального напряжения трансформатора.
► Нажмите значок Копировать во все  , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.	
Параметры переключателя ответвлений	
Настройки переключателя ответвлений	► Настройте переключатель ответвлений, коснувшись соответствующего значка  .
	 Не указан переключатель ответвлений
	 Переключатель ответвлений указан и будет включен в измерение
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение. Испытуемый переключатель ответвлений обозначен звездочкой  .
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Задание переключателя ответвлений в настройках переключателя ответвлений	
► См. «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.	
Подавление шума	
Среднее количество точек	► Введите число точек измерения, которое будет считаться усредненным.
Полоса пропускания	► Выберите в раскрывающемся списке фильтр для полосы пропускания устройства <i>CP TD1</i> .
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>TouchControl</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Проверка экрана	ВКЛ.: <i>CP TD1</i> проверяет наличие подключения экрана высоковольтного кабеля.
Звуковой сигнал	ВКЛ.: во время измерения включен звуковой сигнал <i>CP TD1</i> .

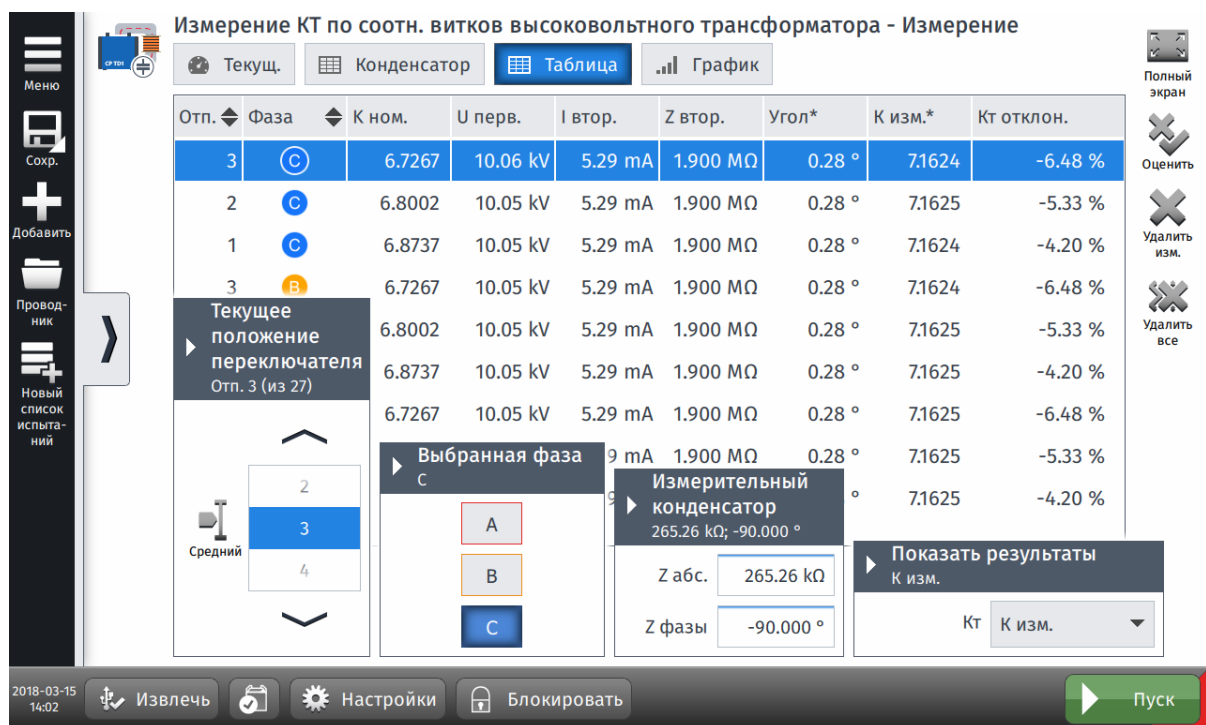
Таблица 8-18: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — Настройки (продолжение)

Параметр	Описание
Измерение	
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Частота	Выходная частота: • IEEE: 60 Гц • IEC: 50 Гц
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Выбранная фаза	► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .
Измерительный конденсатор	
Z абс.	Абсолютное значение импеданса (полного сопротивления)
Z фазы	Фазовый угол импеданса (полного сопротивления)
Автоматическое управление РПН	
► Дополнительные сведения см. в «Сохранение результатов» на стр. 56.	
Выбрать	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
 Вверх  Вниз	► Когда автоматическое управление РПН включено (выбрано значение ВКЛ.), используйте кнопки Вверх и Вниз на экране Настройки для переключения между ответвлениями и проверки правильности подключений.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

8.8.2 Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение»

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

- Используйте раскрывающийся список **Текущее положение переключателя**, чтобы выбрать правильную метку для текущего ответвления, т.е. ответвления, для которого выполняется измерение.
- Нажмите стрелки  в заголовке таблицы для сортировки результатов по ответвлению или фазе



Измерение КТ по соотн. витков высоковольтного трансформатора - Измерение

Отп.	Фаза	К ном.	U перв.	I втор.	Z втор.	Угол*	К изм.*	Кт отклон.
3	C	6.7267	10.06 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1624	-6.48 %
2	C	6.8002	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-5.33 %
1	C	6.8737	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1624	-4.20 %
3	B	6.7267	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1624	-6.48 %
	Текущее положение переключателя	6.8002	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-5.33 %
	Отп. 3 (из 27)	6.8737	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-4.20 %
		6.7267	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-6.48 %
	Выбранная фаза	6.8002	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-5.33 %
	C	6.8737	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-4.20 %
		6.7267	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-6.48 %
		6.8002	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-5.33 %
		6.8737	10.05 kV	5.29 mA	1.900 MΩ	0.28 °	7.1625	-4.20 %

Измерительный конденсатор: 265.26 kΩ; -90.000 °

Z абс.: 265.26 kΩ

Z фазы: -90.000 °

Показать результаты: К изм.

Кт К изм.

Рис. 8-16: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение» с результатами

Таблица 8-19: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение», данные в виде таблицы

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв.	Напряжение на выходе
I втор.	Измеренный ток на вторичной стороне трансформатора
Z втор.	Частное от деления значения U перв. на значение I втор. Используется для расчета коэффициента трансформации

Таблица 8-19: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение», данные в виде таблицы (продолжение)

Параметр	Описание
U фаза	Фазовый сдвиг между первичным и вторичным напряжением
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
Отклонение коэффициента трансформации	Отклонение измеренного коэффициента трансформации от номинального
Показать результаты	
U фаза	► Выберите в раскрывающемся списке значение для отображения в таблице.
Коэффициент трансформации	► Выберите данные для отображения в таблице результатов: КТТ (коэффициент трансформации трансформатора) или КТН (коэффициент трансформации напряжения).

Таблица 8-20: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — вкладка «Измерение», данные в виде графика

Параметр	Описание
Тип графика	КТТ/КТН: Коэффициент трансформации трансформатора/напряжения по отпайкам
	Отклон. К изм.: Отклонение коэффициента трансформации по отпайкам
Фильтр для графика	► Выберите фазы, которые должны отображаться в графике.
Показать результаты	
U фаза	► Выберите в раскрывающемся списке значение для отображения в таблице.
Коэффициент трансформации	► Выберите данные для отображения в таблице результатов: КТТ (коэффициент трансформации трансформатора) или КТН (коэффициент трансформации напряжения).

Таблица 8-21: Измерение КТ с подачей высокого напряжения — таблица «Конденсатор»

Параметр	Описание
U вых.	Напряжение на выходе
I вых.	Выходной ток
Z абс.	Абсолютное значение импеданса (полного сопротивления)
Z фазы	Фазовый угол импеданса (полного сопротивления)

8.9 Потери мощности при низком напряжении

Измерение потерь мощности при низком напряжении позволяет выявить обрывы цепи, короткозамкнутые витки и дефекты сердечника. В тех странах, где действует ГОСТ 3484.1, для соответствия этому стандарту настоящее испытание выполняется в ходе приемочных испытаний, а затем регулярно при плановых проверках трансформатора.

Указание. Перед измерением потерь мощности при низком напряжении необходимо в обязательном порядке размагнитить сердечник.

В настоящее время *TESTRANO 600* поддерживает измерение потерь мощности при низком напряжении только для трансформаторов с соединениями YNd11, Yd11 и YNyn0.

8.9.1 Потери мощности при низком напряжении — Настройки

- ▶ Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.
- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.

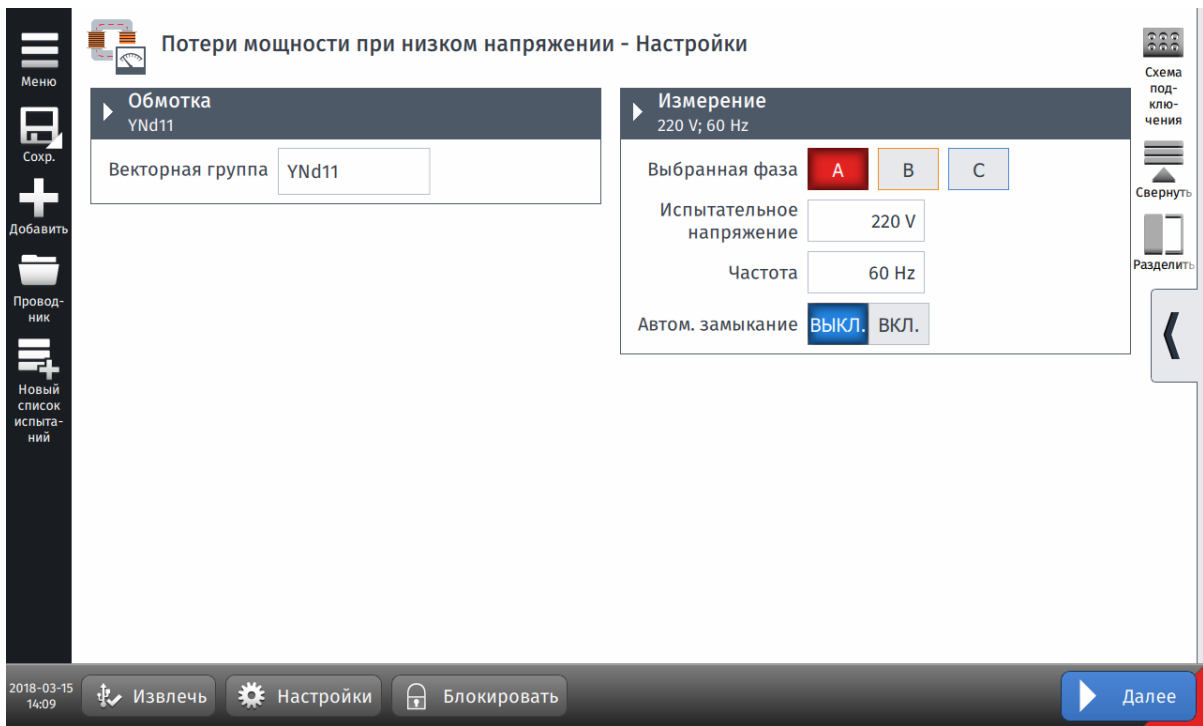


Рис. 8-17: Измерение потерь мощности при низком напряжении — вкладка «Настройки»

Таблица 8-22: Потери мощности при низком напряжении — Настройки

Параметр	Описание
Обмотка	
Группа соединений	▶ Выберите группу соединений: YNd11, Yd11 или YNyn0.

Таблица 8-22: Потери мощности при низком напряжении — Настройки (продолжение)

Параметр	Описание
Измерение	
Выбранная фаза	► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск. Доступна, только если для настройки Автом. замыкание установлено значение ВЫКЛ.
Испытательное напряжение	► Введите выходное напряжение.
Частота	► Введите частоту сети.
Автом. замыкание	ВКЛ.: Автоматическое переключение фаз и закорачивание фаз, которые <i>не</i> испытываются в данный момент ВЫКЛ.: Переключение фаз вручную с помощью кнопок Выбор фаз и закорачивание вручную фаз, которые <i>не</i> испытываются в данный момент

8.9.2 Потери мощности при низком напряжении — Измерение

На вкладке **Измерение** результаты отображаются в виде **таблицы**  или **графика** .

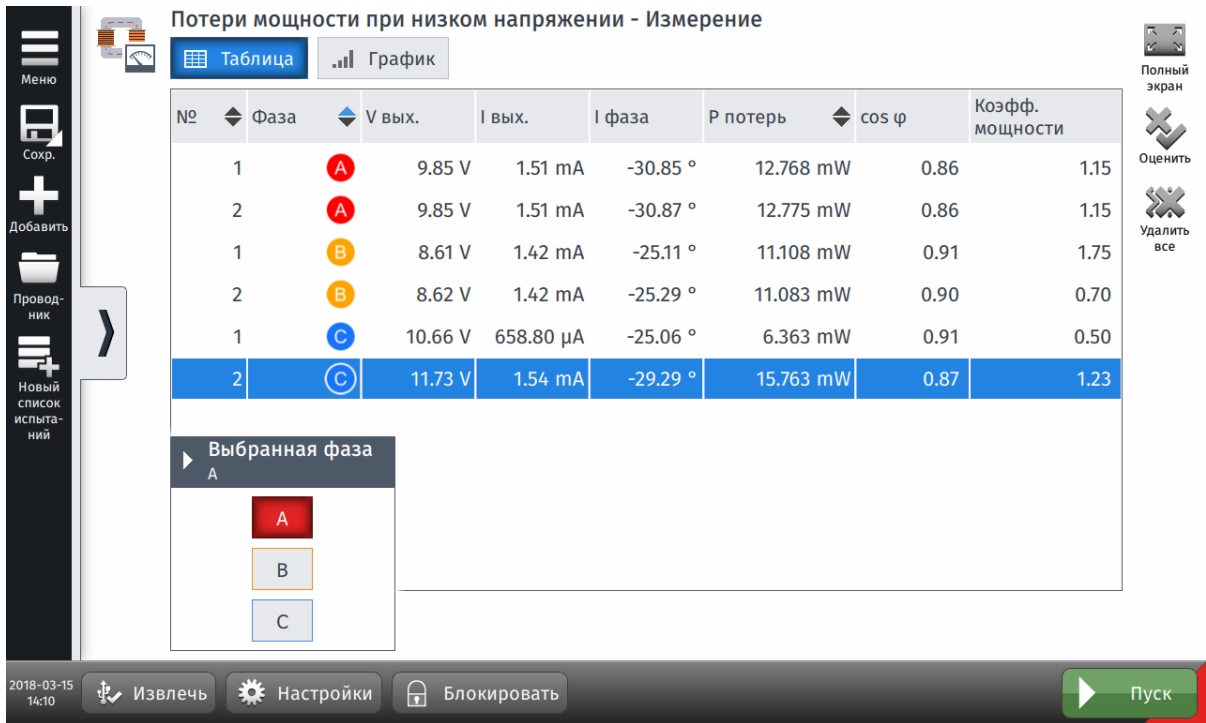


Рис. 8-18: Измерение потерь мощности при низком напряжении — вкладка «Измерение»

Таблица 8-23: Потери мощности при низком напряжении — Измерение

Параметр	Описание
Таблица	
Фаза	Испытуемая фаза ► Для корректировки соединения проводов после изменения фазы воспользуйтесь схемой подключения.
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
I фаза	Измеренный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
cos φ	Коэффициент мощности
Выбранная фаза	
► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .	

8.10 Режим Quick

Режим Quick — простейший режим, в котором работа со всеми выходами *TESTRANO 600* выполняется практически вручную с помощью приложения *TouchControl*.

8.10.1 Настройки режима Quick

- Задайте настройки и введите нужные значения для проведения испытания.

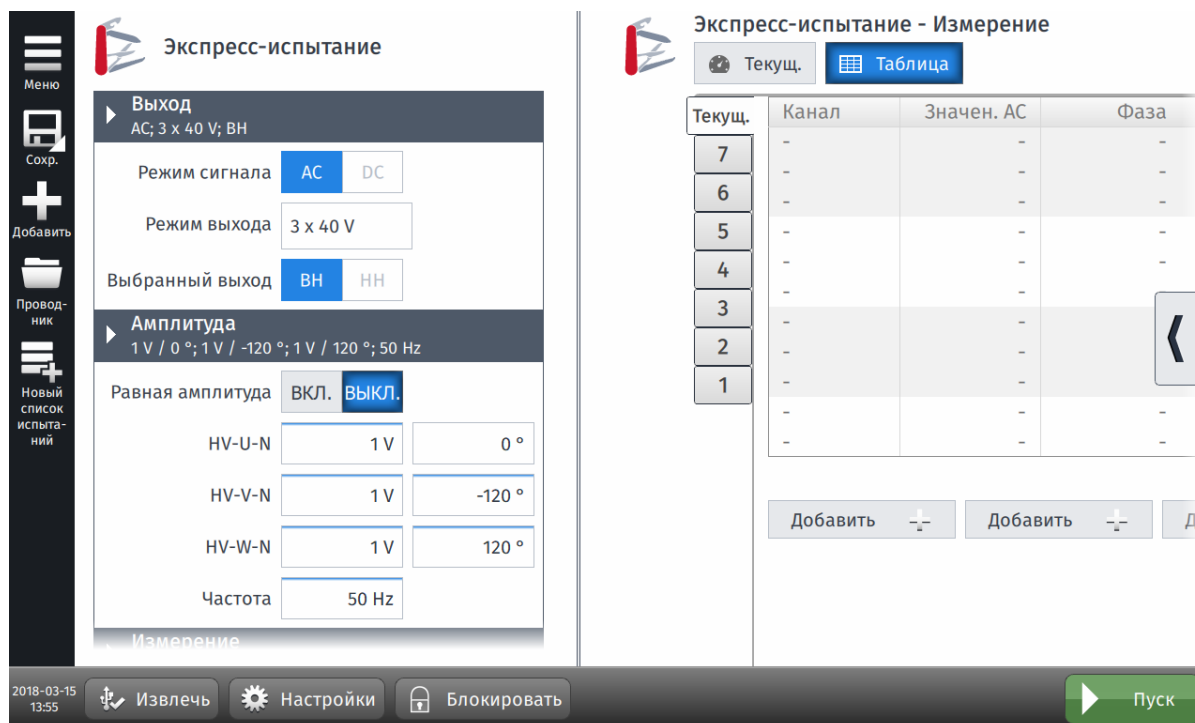


Рис. 8-19: Режим Quick — вкладка «Настройки»

- Задайте значения для параметров **Выход** и **Амплитуда**.

Таблица 8-24: Режим Quick — настройки

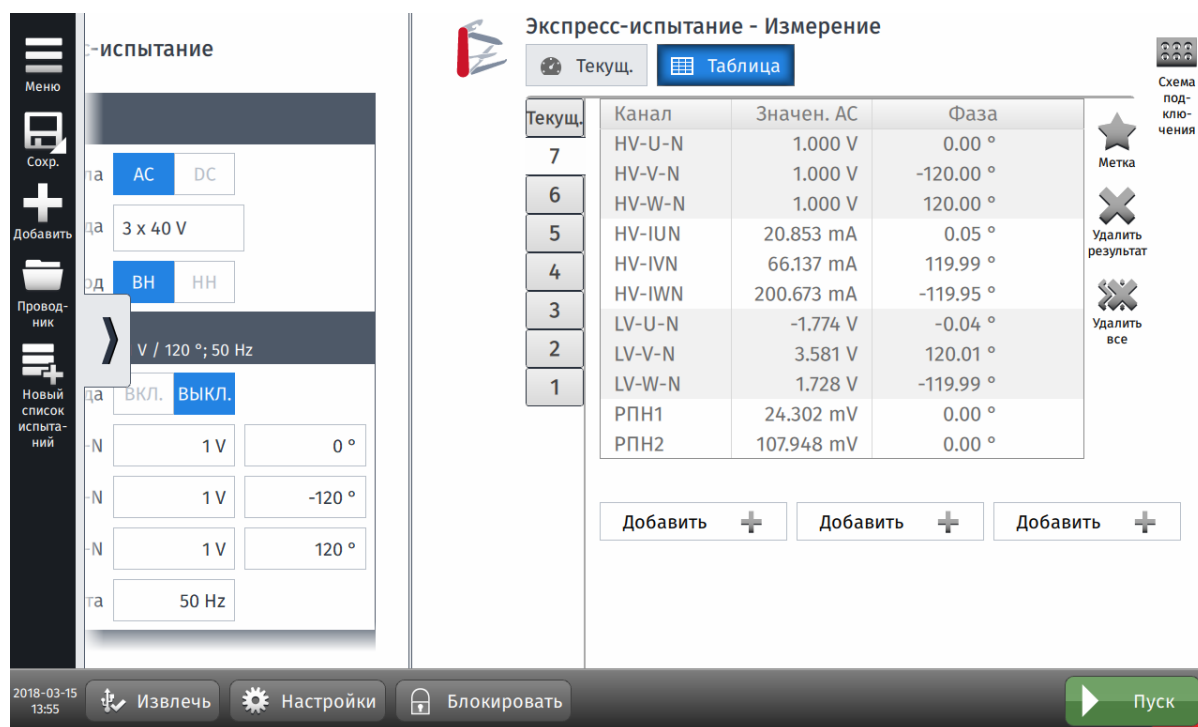
Параметр	Описание
Выход	
Режим сигнала	► Установите в качестве выходного сигнала переменный или постоянный ток
Режим выхода	► Выберите в раскрывающемся списке управление 1-фазным или 3-фазным напряжением (V) или током (A).
Выбранный выход	► Выберите выход <i>TESTRANO 600</i> : высоковольтный (красный) или низковольтный (желтый) ► См. 3.1.5 «Измерительные кабели TESTRANO 600» на стр. 19

Таблица 8-24: Режим Quick — настройки (продолжение)

Параметр	Описание
Амплитуда	
Равная амплитуда	► Нажмите ВКЛ. для распределения амплитуды на все три фазы (фазовый сдвиг = 120°)
Частота	► Введите частоту сети.
Измерение	
Фазы	Количество фаз
высоковольт./низковольт.	► Выберите пару кабелей для данного измерения. ► Выберите линейное (L-L) или фазное (L-N) напряжение.
Представление таблицы с результатами	
► Нажмите ВКЛ./ВЫКЛ., чтобы активировать или блокировать соответствующее значение в таблице результатов на вкладке Измерение .	

8.10.2 Режим Quick — вкладка «Измерение»

- ▶ Нажмите кнопку **Схема подключения** , чтобы просмотреть схему подключения для данного испытания и группу соединений.
- ▶ Если нужно пометить результаты испытания на будущее, нажмите номер результата, а затем — значок звездочки . Метки будут отображены в файле отчета.
- ▶ Нажмите **Удалить результат** , чтобы удалить текущий открытый результат, и **Удалить все** , чтобы удалить все результаты, сохраненные в процессе испытания.



Экспресс-испытание - Измерение

Текущ. Таблица

Текущ.	Канал	Значен. AC	Фаза
7	HV-U-N	1.000 V	0.00 °
6	HV-V-N	1.000 V	-120.00 °
5	HV-W-N	1.000 V	120.00 °
4	HV-IUN	20.853 mA	0.05 °
3	HV-IVN	66.137 mA	119.99 °
2	HV-IWN	200.673 mA	-119.95 °
1	LV-U-N	-1.774 V	-0.04 °
	LV-V-N	3.581 V	120.01 °
	LV-W-N	1.728 V	-119.99 °
	РПН1	24.302 mV	0.00 °
	РПН2	107.948 mV	0.00 °

Добавить + Добавить + Добавить +

2018-03-15 13:55 Извлечь Настройки Блокировать Пуск

Рис. 8-20: Испытание Quick — «Измерение», данные в виде таблицы

Расчет для режима Quick

- ▶ На вкладке **Измерение** нажмите кнопку **Добавить** , чтобы добавить до трех расчетов на основе значений измеренного тока, напряжения и частоты.
- ▶ Выберите на вкладке **Расчет для режима Quick** два канала и **тип расчета** для каждого канала.
- ▶ Нажмите **Перезапустить расчет**, чтобы удалить свои настройки.

8.11 Проверка группы соединений

Проверка группы соединений включает трехфазное измерение коэффициента трансформации, выявление нейтрали и серию однофазных измерений для определения типа группы соединений.

8.11.1 Проверка группы соединений — Параметры

Таблица 8-25: Проверка группы соединений — Параметры

Параметр	Описание
Измерение	
Испытательное напряжение	Максимальное напряжение на выходе ▶ Выполните проверку группы соединений с помощью стандартного значения. ▶ При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.
Частота	▶ Введите частоту сети.

8.11.2 Проверка группы соединений — Измерение

На вкладке **Измерение** окна **Проверка группы соединений** отображаются максимальные значения, применяемые в ходе испытания.

Таблица 8-26: Проверка группы соединений — Измерение

Параметр	Описание
U HV	Напряжение на высокой стороне
U LV	Напряжение на низкой стороне
I	Измеренный ток на стороне первичной обмотки трансформатора

По завершении проверки приложение *TouchControl* выводит предполагаемый тип группы соединений.

- ▶ При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.
- ▶ Нажмите на экране группу соединений. Приложение *TouchControl* перенесет ее в раздел **настроек**.

Теперь можно задать **Параметры переключателя ответвлений** — см. раздел «Настройка переключателя ответвлений» на стр. 42.

- ▶ Нажмите значок **Копировать во все** , чтобы скопировать конфигурацию обмотки и переключателя ответвлений во все испытания, которые еще не выполнены.

9 Primary Test Manager

9.1 Введение

Primary Test Manager — это ПО, которое позволяет управлять испытаниями первичного оборудования (такого как силовые трансформаторы, выключатели и трансформаторы тока), выполняемыми с помощью испытательных систем OMICRON. *Primary Test Manager* отображает на экране компьютера интерфейс управления испытательной установкой, обеспечивает выполнение автоматизированных процессов испытаний и помогает выполнять испытания первичного оборудования, предоставляя пошаговые инструкции по организации рабочего процесса управляемого испытания.

Работа *Primary Test Manager* организована по принципу выполнения заданий. Задание содержит всю необходимую информацию о расположении, испытываемом оборудовании и испытаниях. С помощью *Primary Test Manager* задания можно обрабатывать как отдельные объекты.

В приложении *Primary Test Manager* можно создавать новые задания, управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами, а также выполнять подготовленные задания. Для конкретного задания можно выполнить измерения на испытываемом оборудовании, просто нажав кнопку **Пуск/Останов** на передней панели испытательной системы *TESTRANO 600*. После выполнения всех процедур можно составить исчерпывающие протоколы испытания. *Primary Test Manager* запускается на компьютере и обменивается данными с испытательной установкой по сети Ethernet.

9.2 Установка Primary Test Manager

Минимальным требованием к компьютеру является возможность запуска на нем ПО *Primary Test Manager* (см. раздел 9.5 «Primary Test Manager: требования к системе» на стр. 98).

Чтобы установить *Primary Test Manager*, выполните следующие действия.

1. Подключите порт Ethernet компьютера к сетевому разъему *TESTRANO 600* с помощью кабеля Ethernet.

Указание. *Primary Test Manager* можно использовать без подключения к *TESTRANO 600*.

Однако для проведения испытаний необходимо, чтобы компьютер, на котором установлена программа *Primary Test Manager*, был подключен к *TESTRANO 600*.

2. Включите *TESTRANO 600*.
3. Вставьте DVD-диск с программой *Primary Test Manager* в дисковод компьютера и следуйте указаниям на экране.

Указание. При необходимости обновите встроенное ПО *TESTRANO 600* во время установки.

9.3 Запуск и обновление ПО устройства

9.3.1 Подключение к TESTRANO 600

- ▶ Запустите *Primary Test Manager* при помощи меню «Пуск» или значка на рабочем столе Windows.
- ▶ Для подключения к *TESTRANO 600* выберите устройство в списке на странице **Главная** приложения *PTM*.
- ▶ Выбрав устройство, нажмите в окне *Primary Test Manager* кнопку **Подключить**.



Рис. 9-1: Подключение к *TESTRANO 600* через приложение *PTM*

Если подключиться к *TESTRANO 600* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните одно из указанных далее действий.

- ▶ Щелкните значок **Дополнительно** (расположен под кнопкой **Подключить**), а затем нажмите кнопку **Обновить** (или нажмите F5).

Если устройство *TESTRANO 600*, к которому необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные в разделе «Подключение к испытательной системе вручную» на стр. 112.

Подключением к устройству *TESTRANO 600* также можно управлять, используя строку состояния в *Primary Test Manager* (см. раздел 9.6.2 «Строка состояния» на стр. 111).

9.3.2 Обновление встроенного программного обеспечения TESTRANO 600

Встроенное программное обеспечение *TESTRANO 600* должно быть совместимо с программным обеспечением *Primary Test Manager*. Чтобы обновить встроенное программное обеспечение *TESTRANO 600*, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите в списке на странице **Главная** *PTM* устройство, для которого нужно обновить встроенное программное обеспечение.
 2. Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Обновить ПО устройства**.
 3. В диалоговом окне **Выбрать образ обновления TESTRANO** дважды щелкните файл `embeddedImage.tar`.
- ▶ Или же выберите в списке нужное устройство и нажмите кнопку **Подключить**. В окне *Primary Test Manager* появится запрос на обновление встроенного программного обеспечения *TESTRANO 600*, если это необходимо.

9.3.3 Обновление микропрограмм TESTRANO 600

Возможно, после обновления встроенного программного обеспечения *TESTRANO 600* потребуется также обновить микропрограммы системы *TESTRANO 600*. Если понадобится обновить микропрограммы, в верхней части экрана отобразится соответствующее сообщение.

- Для обновления микропрограммы *TESTRANO 600* нажмите кнопку **Запустить обновление программно-аппаратной системы**.

Обновление программного обеспечения вручную

Если при обновлении встроенного ПО *TESTRANO 600* на главной странице *Primary Test Manager* возникают проблемы, рекомендуем воспользоваться браузером устройства.

1. Закройте программу *Primary Test Manager*, если она запущена.
2. Дважды щелкните значок **Устройства OMICRON**  на рабочем столе.
3. В окне **Устройства OMICRON** щелкните правой кнопкой мыши название устройства *TESTRANO 600*, которое необходимо обновить, а затем щелкните пункт **Обновить устройство**, чтобы открыть веб-страницу устройства *TESTRANO 600* в используемом браузере.
Браузер направит вас на веб-сайт с IP-адресом устройства *TESTRANO 600*.
4. На панели навигации с помощью флажка выберите нужный вам язык.
5. На панели навигации щелкните значок **Обновить** и нажмите кнопку **Выбрать файл**.
6. Найдите нужный файл в окне **Выбор файла для загрузки**. Файл может находиться в следующих расположениях:
 - на DVD-диске *Primary Test Manager* (путь к файлу:
._EmbeddedSoftware\TESTRANO600\embeddedImage.tar);
 - на жестком диске компьютера (путь к файлу:
C:\Program Files (x86)\Common Files\OMICRON\UpgradeImages\CHIMERA\embeddedImage.tar).
7. На веб-сайте устройства нажмите кнопку **Начать загрузку**.
8. После окончания передачи система *TESTRANO 600* автоматически перезагрузится.

Указание. Система отреагирует на нажатие кнопки **Начать загрузку** в течение 30 секунд. Точное время ожидания зависит от используемого браузера. Иногда отображается сообщение о том, что сервер не отвечает. Не обращайте внимания на это сообщение — спустя некоторое время передача начнется автоматически.

9.3.4 Веб-интерфейс устройства

На веб-сайте устройства можно обновить встроенное программное обеспечение для этого устройства, получить файлы журнала, выполнить откат изображений ПО, перезагрузить устройство и управлять файлами лицензии.

Чтобы открыть веб-интерфейс устройства, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите устройство в списке на главном экране.
2. Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Открыть веб-интерфейс устройства**.
В веб-браузере по умолчанию откроется веб-сайт с IP-адресом устройства.

9.4 Лицензирование ПО Primary Test Manager

Таблица 9-1: Лицензии ПО *Primary Test Manager*

Лицензия	Описание
Стандартная лицензия PTM	Испытания проводятся в режиме управления вручную в соответствии с лицензией <i>TESTRANO 600</i> . Ознакомительную версию программы можно использовать на протяжении дополнительных 30 дней. Она поддерживает режим управляемого рабочего процесса в соответствии с имеющейся лицензией на <i>TESTRANO 600</i> .
Расширенная лицензия PTM	Действует неограниченное количество времени. Дает возможность организовывать управляемые рабочие процессы и выполнять испытания вручную в соответствии с имеющейся лицензией на <i>TESTRANO 600</i> .

Ключ расширенной лицензии PTM хранится на устройстве.

- Для получения дополнительных сведений обратитесь к местному торговому представителю или распространителю OMICRON.

9.5 Primary Test Manager: требования к системе

Таблица 9-2: *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* , одноядерная система с частотой 2 ГГц или выше
ОЗУ	Не менее 4 ГБ (8 ГБ*)
Жесткий диск	Не менее 5 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	Сет. карта Ethernet ² , USB 2.0 ³
Установленное программное обеспечение, которое требуется для вспомогательных функций 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 *TESTRANO 600*, *CPC 100* и *CIBANO 500*. Сетевая карта для подключения к сети Ethernet. С помощью разъемов RJ-45 испытательные комплекты *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 *FRANEO 800*

9.6 Главная страница

После запуска *Primary Test Manager* отображается главный экран. На нем можно выбирать различные пользовательские задачи, упрощающие процесс диагностики, а также управление объектами и данными испытаний.

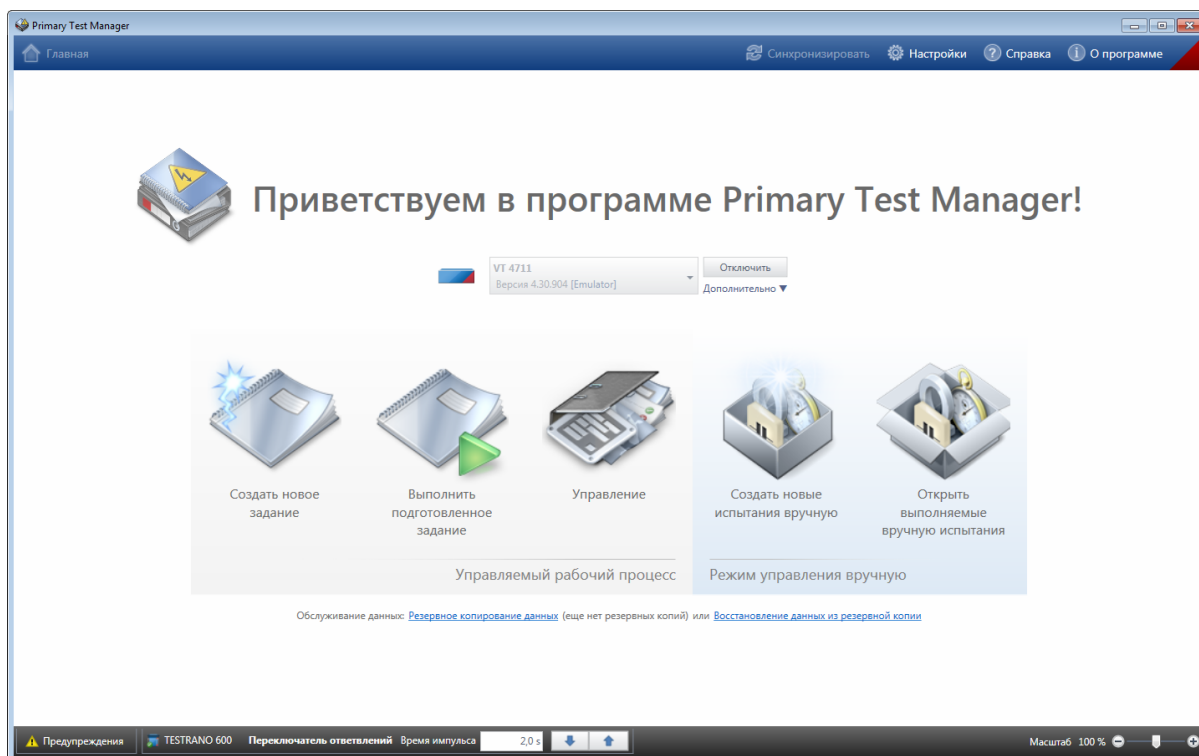


Рис. 9-2: Главный экран *Primary Test Manager*

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

Таблица 9-3: Категории важности данных

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

Работа *Primary Test Manager* поддерживает указанные ниже пользовательские задачи.

Таблица 9-4: Выбор пользовательских задач

Кнопка	Описание	Действие
	Создать новое задание	При ее нажатии запускается рабочий процесс управляемого испытания (см. раздел 9.7 «Задания» на стр. 116).
	Выполнить подготовленное задание	После ее нажатия будет выполнено подготовленное задание (см. раздел 9.7.7 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 146).
	Управление	При нажатии открывается экран Управление с расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9.8 «Управление объектами» на стр. 151).
	Создание нового испытания, выполняемого вручную	После ее нажатия будет создано новое испытание для выполнения вручную (см. раздел 9.7.8 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 147).
	Открытие выполняемых вручную испытаний	После ее нажатия будет открыто испытание, предназначенное для выполнения вручную (см. раздел 9.7.9 «Открытие выполняемых вручную испытаний» на стр. 148).

9.6.1 Строка заголовка

Указание. Строка заголовка отображается на любой странице *Primary Test Manager*.

В таблице ниже описаны команды из строки заголовка.

Таблица 9-5: 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 9.6.4 «Синхронизация данных» на стр. 114).
Настройки	Нажмите кнопку Настройки , чтобы открыть диалоговое окно Настройки (см. подраздел «Настройки» в этом разделе).
Справка	Нажмите кнопку Справка , чтобы открыть техническую документацию <i>TESTRANO 600</i> и отправить данные в службу поддержки OMICRON (см. раздел «Справка» на стр. 109).
О программе	Щелкните значок О программе , чтобы открыть диалоговое окно О программе Primary Test Manager (см. раздел «О программе» на стр. 110).

1. Эта операция доступна только при приобретении соответствующей лицензии.

Настройки

В окне **Настройки** можно задавать настройки *Primary Test Manager*, обеспечивающие соответствие региональным правилам наименования, а также управлять шаблонами заданий и задавать настройки сервера *Primary Test Manager* для синхронизации данных (см. раздел 9.6.4 «Синхронизация данных» на стр. 114). 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.

Общие

На вкладке **Общие** задаются общие настройки *Primary Test Manager*.

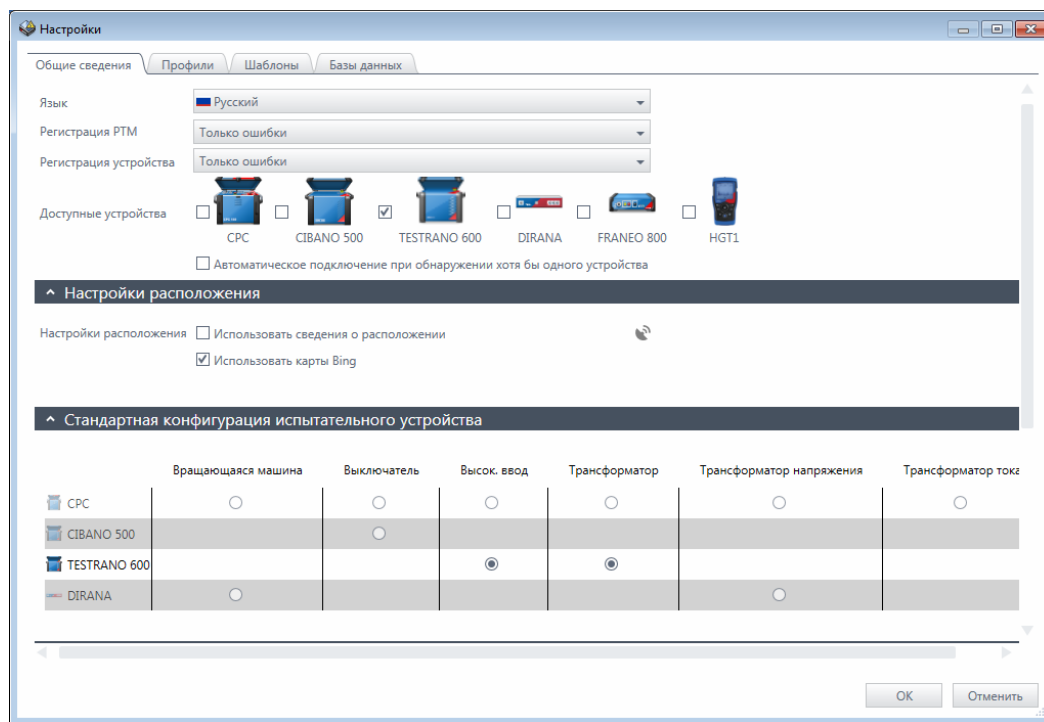


Рис. 9-3: Вкладка **Общие**

- ▶ Чтобы изменить язык интерфейса *Primary Test Manager*, выберите нужный пункт в списке **Язык**.
- ▶ Чтобы задать уровень регистрации, выберите нужный вариант из списков **Уровень регистрации PTM** и **Уровень регистрации устройства**.
Благодаря регистрации событий в журнале оператор оборудования и сотрудники службы поддержки OMICRON могут быстрее выявить причину возникшей ошибки. В разделе **Уровень регистрации PTM** собраны сведения о PTM, а в разделе **Уровень регистрации устройства** содержится информация только об устройстве.

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

Таблица 9-6: Уровни регистрации

Уровень регистрации	Описание
Не используется	Регистрация событий отключена.
Только ошибки	Регистрируются только ошибки. Рекомендуемые настройки
Информация	Регистрируются ошибки и некоторая дополнительная информация.

Таблица 9-6: Уровни регистрации

Уровень регистрации	Описание
Полный	Регистрируются все действия, связанные с программным обеспечением. Указание. Полный учет замедляет работу программного обеспечения.

► Чтобы выбрать тип доступных устройств, установите соответствующие флажки.

Настройки расположения

В этой области установите флажок **Использовать сведения о расположении** для испытаний **Система заземления**.

Стандартная конфигурация испытательного устройства

В этой области *Primary Test Manager* отображает стандартные устройства для испытаний различного оборудования. Если для выбранного оборудования обнаружено несколько устройств, задайте предпочитаемую испытательную систему в качестве стандартной.

Указание. Если ни одно устройство не подключено, *Primary Test Manager* автоматически составит список испытаний (см. раздел 9.7.5 «Вкладка «Испытание»» на стр. 132) для выбранного стандартного испытательного комплекта.

Программа по улучшению качества продукции (CEIP)

Программа **CEIP** в фоновом режиме, не нарушая обычного хода работы, собирает сведения о способах применения ПО *Primary Test Manager*. Эти данные позволят OMICRON определить возможности улучшения своих продуктов. Собранная информация не используется для определения вашей личности или установления связи с вами. Мы будем рады, если вы присоединитесь к программе и поможете нам усовершенствовать ПО *Primary Test Manager*.

Удаленное управление

Некоторыми функциями *Primary Test Manager* можно управлять с помощью приложения *PTMate*. Выполните шаги, описанные ниже, чтобы установить соединение между смартфоном и компьютером.

1. Установите флажок **Разрешить удаленный доступ с помощью HTTP** в разделе **Удаленное управление** в **НастройкахPTM**. *Primary Test Manager* создаст точку подключения Wi-Fi.

- ▶ Если ваш смартфон и компьютер уже подключены к одной сети Wi-Fi, переходите к шагу 2 ниже.
- ▶ Если подключение к сети Wi-Fi не установлено, нажмите кнопку **Установить точку доступа Wi-Fi**. Приложение *PTM* сделает попытку создать точку доступа Wi-Fi и обновить отображаемый QR-код.

Указание. Если компьютер не поддерживает ситуативное создание точек доступа Wi-Fi, можно использовать внешнее Wi-Fi-устройство с поддержкой этой функции или создать беспроводную точку доступа на смартфоне. Имейте в виду, что использование беспроводной точки доступа на смартфоне может привести к дополнительным расходам.

2. Откройте приложение *PTMate* на смартфоне, перейдите в **Настройки** и отсканируйте QR-код, отображающийся в разделе **Удаленное управлениеPTM**.

Primary Test Manager отобразит в нижней строке значки состояния:

-  Число активных удаленных подключений
-  Активна точка доступа Wi-Fi
-  Активно удаленное управление

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.

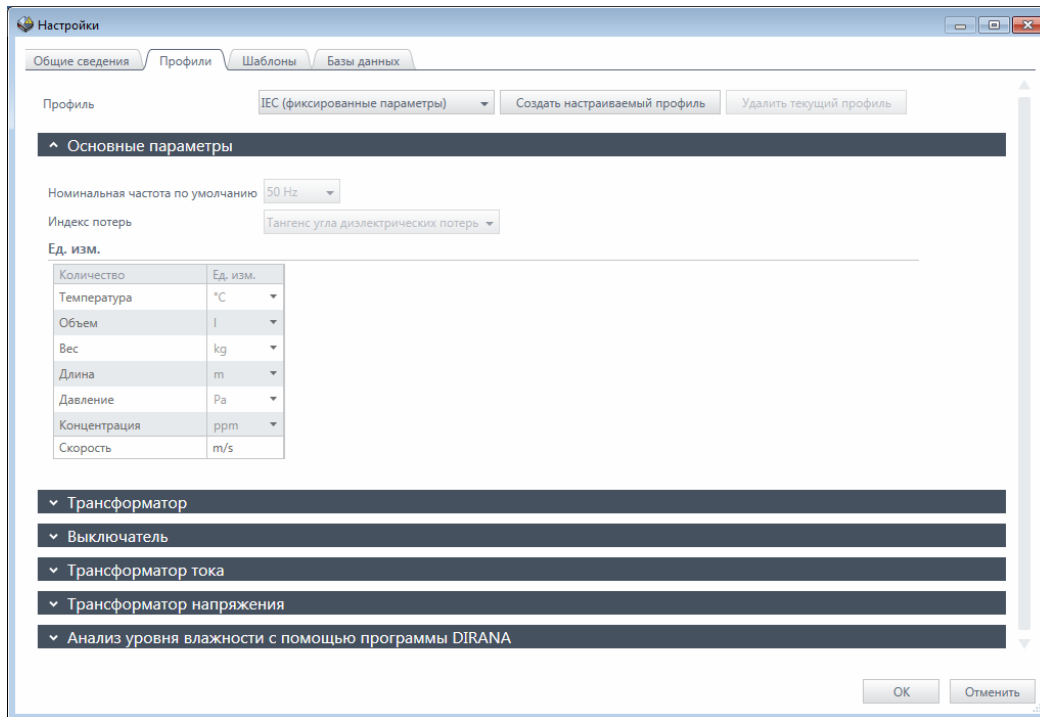


Рис. 9-4: Вкладка **Профили**

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

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.

Профили: Трансформатор

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

Общие сведения | Профили | Шаблоны | Базы данных

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		Третичный	
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 ☒ Вес ☐ 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

Трансформатор напряжения

Анализ уровня влажности с помощью программы DIRANA

[OK] [Отменить]

Рис. 9-5: Вкладка Профили: Трансформатор

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

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

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

1. Нажмите кнопку **Создать настраиваемую схему**.
2. В диалоговом окне **Введите название схемы** введите название схемы.
3. 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**.

Шаблоны

На вкладке **Шаблоны** можно редактировать, импортировать и экспортировать шаблоны заданий для трансформаторов.

► Сведения о работе с шаблонами см. в разделе «Обработка шаблонов» на стр. 140.

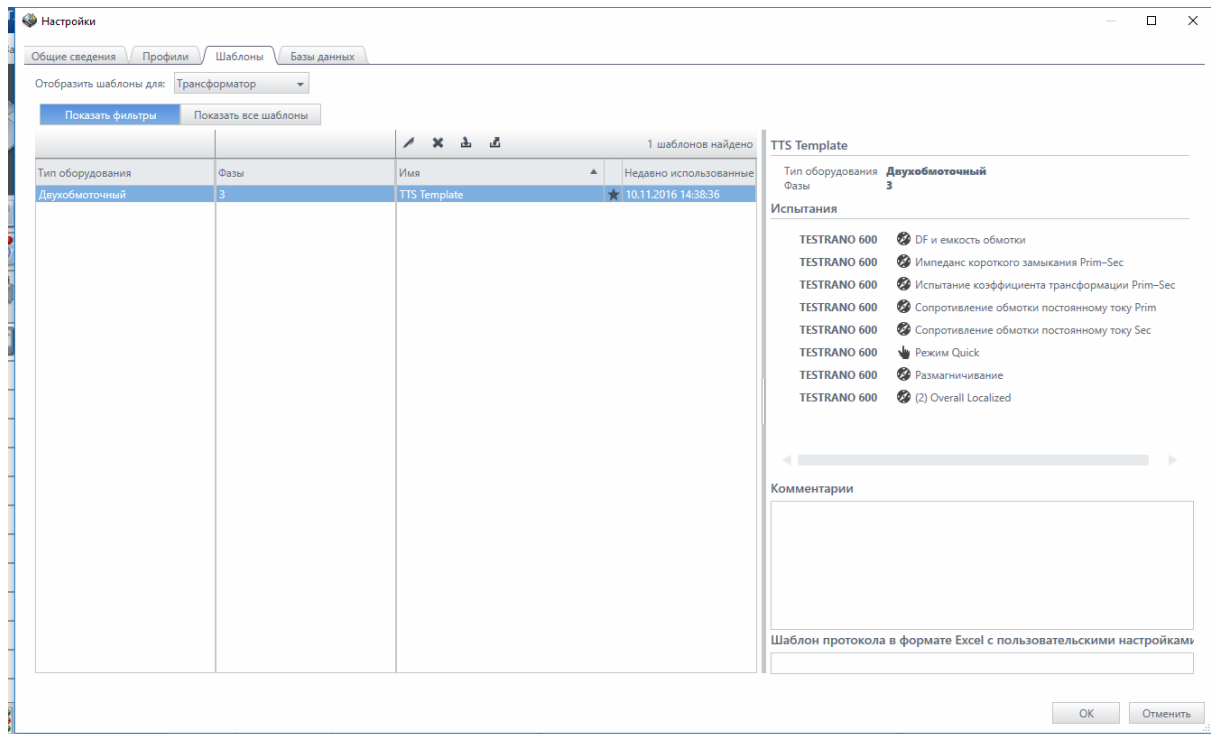


Рис. 9-6: Вкладка **Шаблоны**

В правой части рабочей области «Шаблоны» отображаются шаблоны для просмотра.

Для управления шаблонами заданий выберите пункт **Трансформатор** из списка **Отображать шаблоны для**, а затем выполните одно из описанных ниже действий.

- Если нужно назначить шаблон оборудованию другого типа или другой группе фаз либо отредактировать параметры шаблона (наименования, комментарий), нажмите соответствующую кнопку **Редактировать** .
- Нажмите кнопку **Удалить** , чтобы удалить шаблоны из списка **Тип оборудования** или **Фазы**.
- Чтобы экспортировать шаблон, выберите его и нажмите кнопку **Экспорт** .
- Чтобы импортировать шаблон, нажмите кнопку **Импорт**  и перейдите к нужному шаблону.
- Чтобы добавить шаблон в избранные, щелкните значок в виде звезды .

Указание. Все последующие списки испытаний для того же оборудования и количества фаз будут по умолчанию загружаться вместе с испытаниями, указанными в этом шаблоне избранных.

Базы данных

На вкладке **Базы данных** можно создавать различные базы данных для *Primary Test Manager*, управлять ими и переключаться между ними. В области **Свойства** можно задать настройки сервера для *DataSync*. Дополнительные сведения см. в разделе «Настройки сервера» на стр. 114.

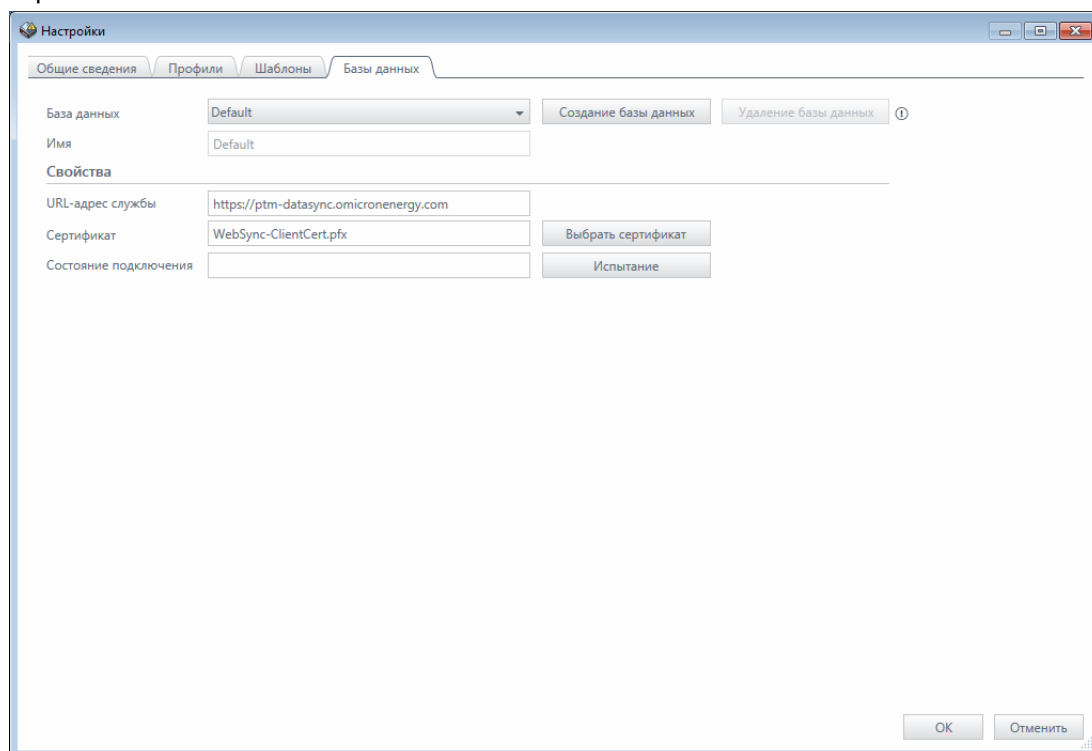


Рис. 9-7: Вкладка **Базы данных**

Справка

В окне **Справка** можно получить важные сведения о *TESTRANO 600* и функции синхронизации данных, а также отправить данные в службу технической поддержки OMICRON. Чтобы открыть диалоговое окно **Справка**, нажмите кнопку **Справка** в строке заголовка.

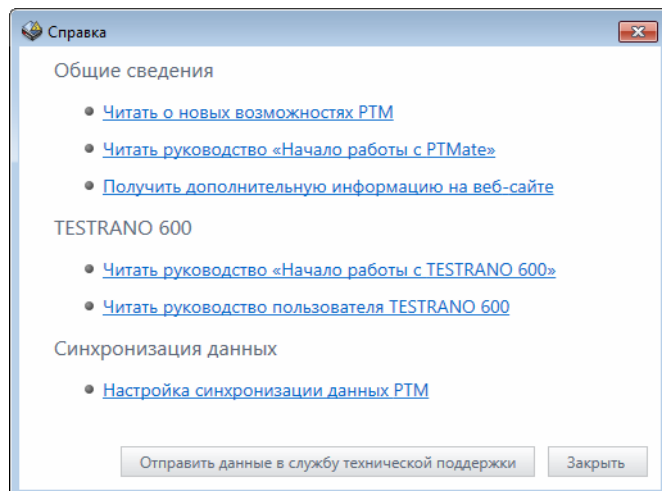


Рис. 9-8: Диалоговое окно **Справка**

О программе

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

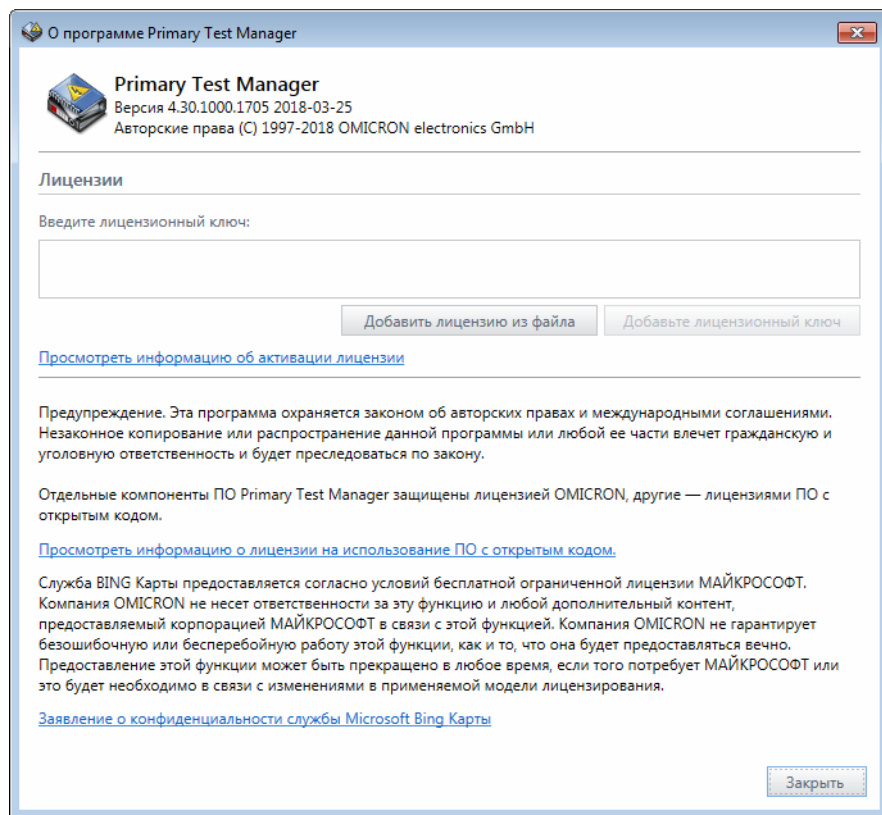


Рис. 9-9: Диалоговое окно **О программе Primary Test Manager**

Чтобы активировать лицензию, сделайте следующее.

1. Введите лицензионный ключ в диалоговом окне **О программе Primary Test Manager** и нажмите кнопку **Добавьте лицензионный ключ**.
В окне **О программе Primary Test Manager** отображаются доступные лицензии и новое поле **Введите лицензионный ключ**.
2. Повторите шаг 1 для всех лицензионных ключей, которые нужно ввести.

Лицензионные ключи можно также ввести из файлов. Чтобы ввести лицензионный ключ из файла, нажмите **Добавить лицензию из файла**, а затем перейдите к файлу, в котором содержится нужная лицензия.

За дополнительными сведениями о лицензировании *Primary Test Manager* обращайтесь к местному торговому представителю или дистрибьютору OMICRON.

9.6.2 Строка состояния

Указание. Строка состояния отображается на любой странице *Primary Test Manager*.

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

Таблица 9-7: Значки испытательной системы

Значок	Подключенное устройство
	TESTRANO 600
	CP TD1

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

Подключение к испытательной системе

Чтобы подключиться к испытательной системе, выполните описанные ниже действия:

1. Щелкните правой кнопкой мыши значок *TESTRANO 600* в строке состояния и выберите пункт **Подключить**.

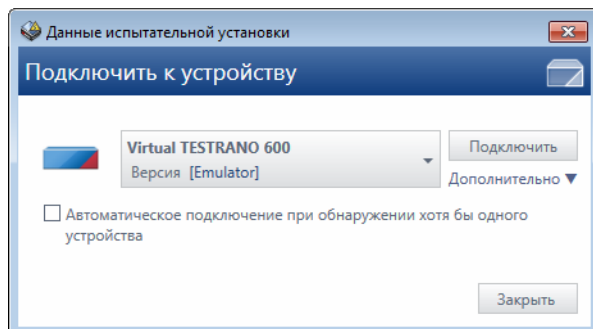


Рис. 9-10: Диалоговое окно **Подключить к устройству**

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

Если подключиться к *TESTRANO 600* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните описанные ниже действия.

1. Щелкните значок **Дополнительно** под кнопкой **Подключить**.
2. Нажмите кнопку **Обновить**.
3. В диалоговом окне **Подключить к устройству** выберите из списка испытательную систему и нажмите кнопку **Подключить**.

После подключения к испытательной системе отобразится такое диалоговое окно:

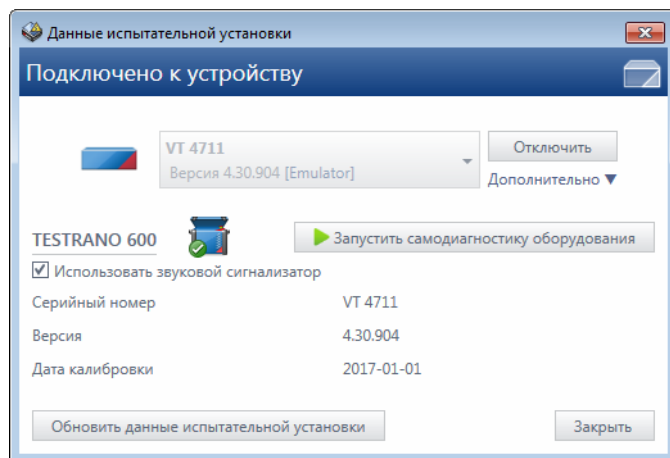


Рис. 9-11: Диалоговое окно **Подключено к устройству**

Установив подключение к испытательной системе, щелкните правой кнопкой мыши значок **TESTRANO 600** в строке состояния и 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 значок **TESTRANO 600**.

Самодиагностика устройства

Если приложение *Primary Test Manager* снова и снова отображает сообщение об ошибке аппаратных средств, рекомендуем запустить самодиагностику устройства. В ходе этой процедуры выполняется проверка функциональности компонентов **TESTRANO 600**.

- ▶ Если сообщение об ошибке продолжает появляться даже после такого тестирования, следует проверить подключения.

Указание. На время выполнения самодиагностики следует отжать кнопку **Аварийный останов**.

Подключение к испытательной системе вручную

Если при подключении к **TESTRANO 600** возникают проблемы, рекомендуется отключить все беспроводные адаптеры и программное обеспечение VPN на компьютере.

Если устройство **TESTRANO 600**, к которому необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные ниже.

1. Нажмите кнопку **Запустить браузер устройств OMICRON** .
2. В окне **Браузер устройств OMICRON** найдите устройство, к которому необходимо подключиться, и запишите его IP-адрес.
3. На главной странице щелкните значок **Дополнительно** под кнопкой **Подключить** и нажмите кнопку **Добавить устройство вручную**.

4. В диалоговом окне **Добавить устройство вручную** введите IP-адрес устройства, к которому необходимо подключиться.
5. Нажмите кнопку **Подключить**.

Если устройству назначен статический IP-адрес, можно подключиться следующим образом.

1. В диалоговом окне **Добавить устройство вручную** установите флажок **Прямое подключение**.
2. В поле **Хост или IP-адрес** введите `tts://a.b.c.d`, где `a.b.c.d` — статический IP-адрес устройства.

9.6.3 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**.

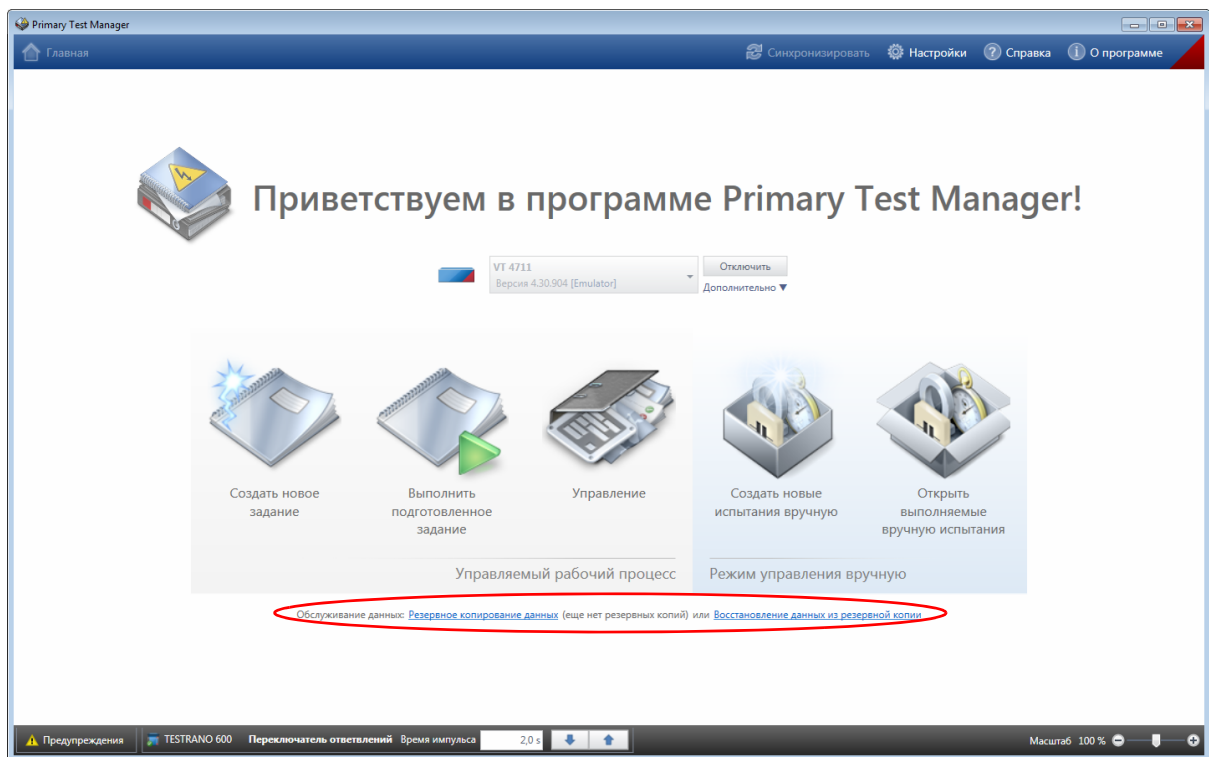


Рис. 9-12: Главный экран *Primary Test Manager*

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.

9.6.4 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.

Настройки сервера

Перед выполнением первой синхронизации базы данных *Primary Test Manager* необходимо отрегулировать настройки сервера.

1. Нажмите в строке заголовка кнопку **Настройки**, а затем выберите вкладку **Базы данных**. Следующий шаг зависит от выбранного метода синхронизации данных: *DataSync* с доступом через веб-сервер или *DataSync* локально.

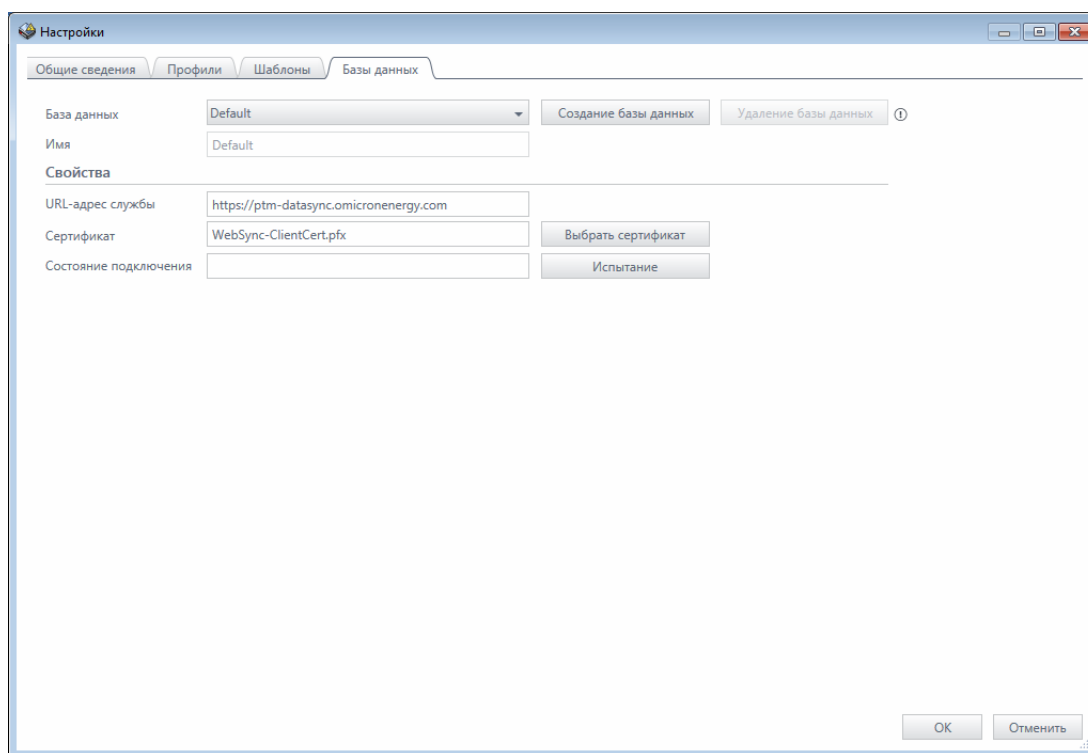


Рис. 9-13: Настройки сервера для *DataSync*

Профили настроек сервера

Создать профили настроек сервера может понадобиться в случае, если необходимо проводить испытания и осуществлять переключение между ними с помощью различных баз данных.

- Чтобы создать, изменить или удалить профиль, нажмите соответствующие кнопки рядом с раскрывающимся списком **Профиль**.
- Для переключения между профилями выберите нужный профиль из раскрывающегося списка и нажмите **Настроить как активный**.

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. 9-2: «Главный экран Primary Test Manager» на стр. 99) нажмите кнопку **Управление** .

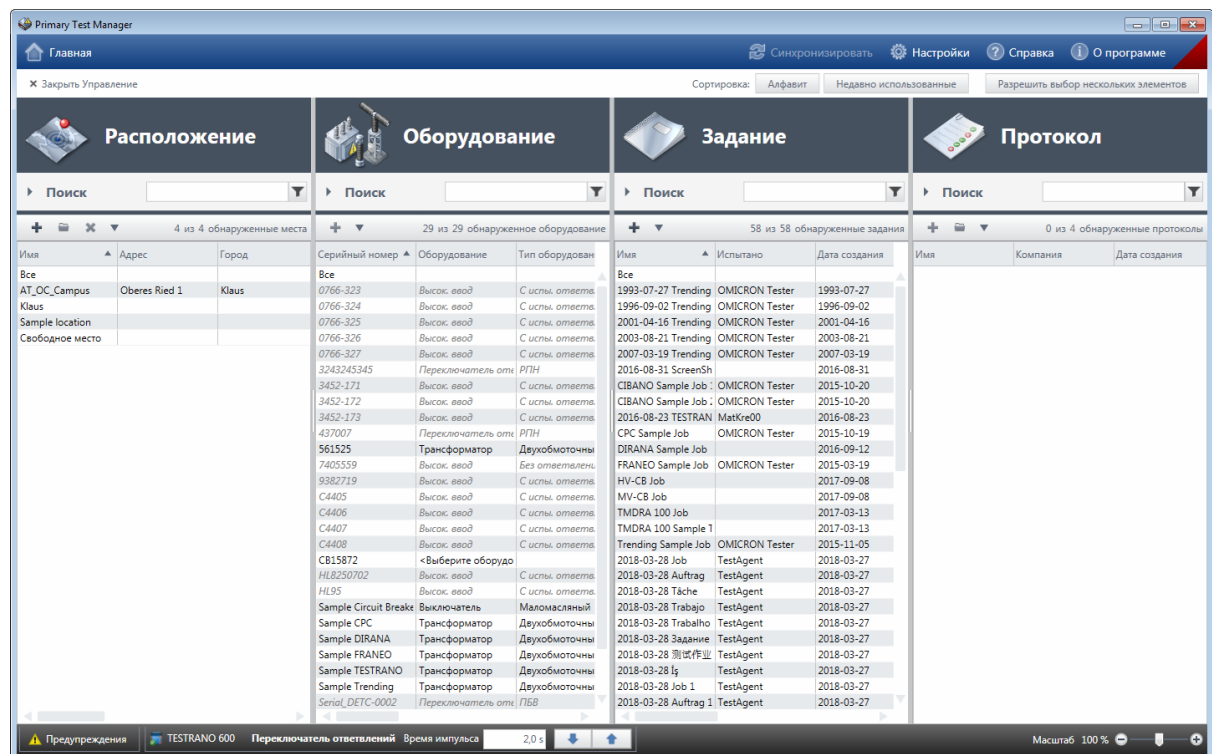


Рис. 9-14: Окно «Управление»

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.

Синхронизация базы данных

- Для синхронизации локальной базы данных *Primary Test Manager* с базой данных на сервере нажмите кнопку **Синхронизировать** в строке состояния на странице **Управление**. После этого на экране *Primary Test Manager* отобразится индикатор хода синхронизации.

Указание. Базы данных можно синхронизировать в любое время, пока сохраняется соединение с базой данных на сервере.

После завершения синхронизации базы данных расположения, оборудование и задания (объекты), появившиеся в локальной базе данных, маркируются в представлении «Управление» синими точками. Объекты можно отсортировать по этому столбцу. Когда объект открывается, синяя точка исчезает. Синие точки будут удалены после следующей синхронизации базы данных.

9.7 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  на главной странице.

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 9-8: 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.

9.7.1 Рабочий процесс управляемого испытания

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

1. Введите параметры задания (см. раздел 9.7.2 «Обзор задания» на стр. 118).
2. Укажите расположение (см. раздел 9.7.3 «Раздел «Расположение»» на стр. 120).
3. Укажите оборудование (см. раздел 9.7.4 «Раздел «Оборудование»» на стр. 122).
4. Задайте и проведите испытания (см. раздел 9.7.5 «Вкладка «Испытание»» на стр. 132).
5. Создайте протоколы испытаний (см. раздел 9.7.10 «Протоколы испытаний» на стр. 149).

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

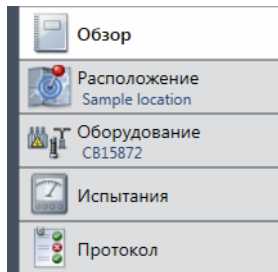


Рис. 9-15: Кнопки навигации

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 9-9: 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 приложения <i>Primary Test Manager</i> . Снимок экрана отображается как вложение в области «Общие сведения» и может быть добавлен к протоколу испытаний (см. раздел 9.7.10 «Протоколы испытаний» на стр. 149).

Дополнительные сведения об операциях с заданиями см. в разделе 9.8 «Управление объектами» на стр. 151.

9.7.2 Обзор задания

В области «Обзор задания» окна «Создать новое задание» можно ввести характеристики задания (см. раздел Таблица 9-10: «Параметры задания» на стр. 118). 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. 9-16: Обзор задания

Параметры задания

В таблице ниже приведены данные задания.

Таблица 9-10: Параметры задания

Данные	Описание
Имя/последовательность операций ¹	Имя задания или последовательности операций (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 «Утверждение заданий» далее в этом разделе)

1. Обязательные данные

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.

Сводка по оценкам

В разделе «Испытания» окна обзора заданий отображаются **Итоговое состояние** и состояние **Оценки** для результатов испытания.

- Воспользуйтесь полем со списком **Общая оценка**, чтобы вручную охарактеризовать состояние оборудования для отчетности.

Таблица 9-11: Состояния оценки в обзоре задания

Состояние	Описание
Не соответствует	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Не соответствует</i> .
Вручную, неуспешно	Состоянию вручную присвоено значение <i>Не соответствует</i> .
Изучить	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Изучить</i> .
Вручную, изучить	Состоянию вручную присвоено значение <i>Изучить</i> .
Соответствует	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Соответствует</i> .
Частично успешно	Не выполнена оценка некоторых измерений.
Вручную, успешно	Состоянию вручную присвоено значение <i>Соответствует</i> .
Вручную, частично успешно	Не выполнена оценка некоторых измерений и по крайней мере одно состояние оценки изменено вручную.
Не оценено	Оценка измерения не выполнена.
Не ном.	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Не нормируется</i> .

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** .

9.7.3 Раздел «Расположение»

В разделе «Расположение» окна «Создать новое задание» вводится расположение объекта.

Чтобы открыть раздел «Расположение», нажмите кнопку навигации **Расположение** .

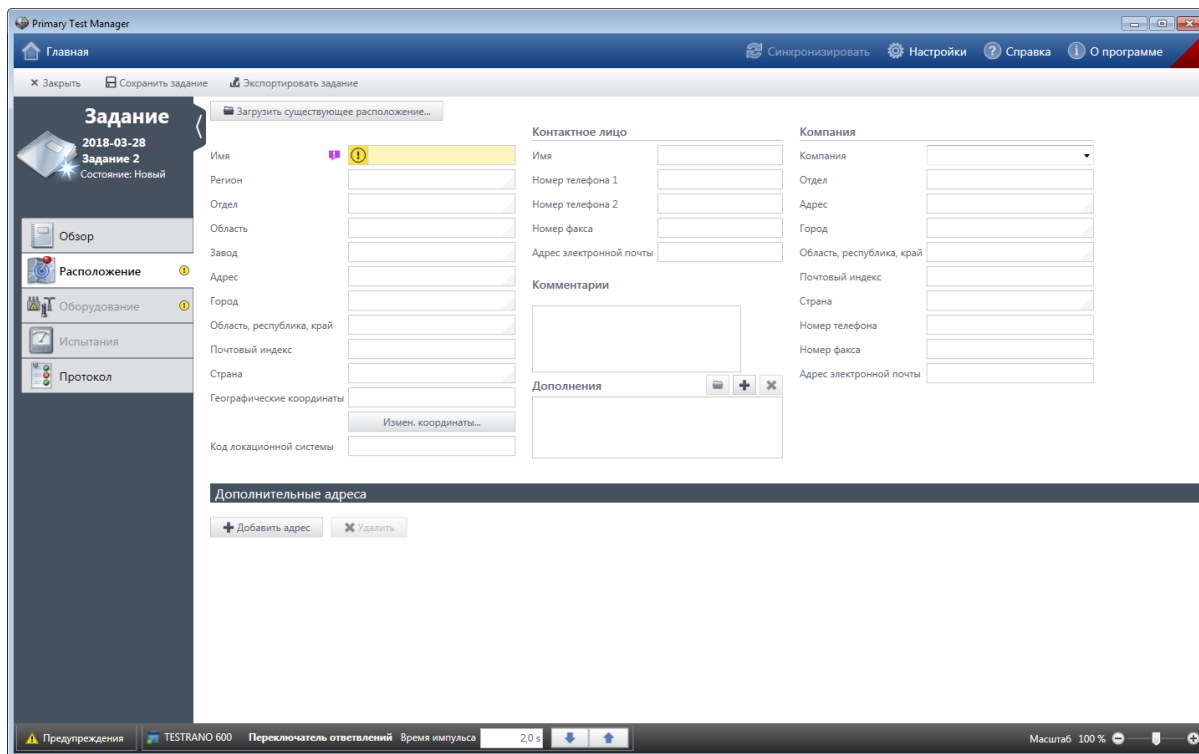


Рис. 9-17: Раздел «Расположение»

Чтобы задать расположение, выполните одно из описанных ниже действий.

- Введите данные о расположении.

Указание. Если введенные данные о расположении или оборудовании для подготовленного задания отличаются от соответствующих основных значений, на экране отобразится панель уведомлений. В этом случае выберите один из следующих вариантов.

- Чтобы импортировать определенные ранее данные о расположении или оборудовании в это задание, нажмите кнопку **Импорт из основного расположения** или **Импорт из основного оборудования** на панели уведомлений.
- Чтобы заменить ранее определенные данные о расположении или оборудовании данными, введенными для этого задания, нажмите кнопку **Обновите основное расположение** или **Обновите основное оборудование** на панели уведомлений.
- Дополнительные сведения об операциях с заданиями см. в разделе 9.8 «Управление объектами» на стр. 151.

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

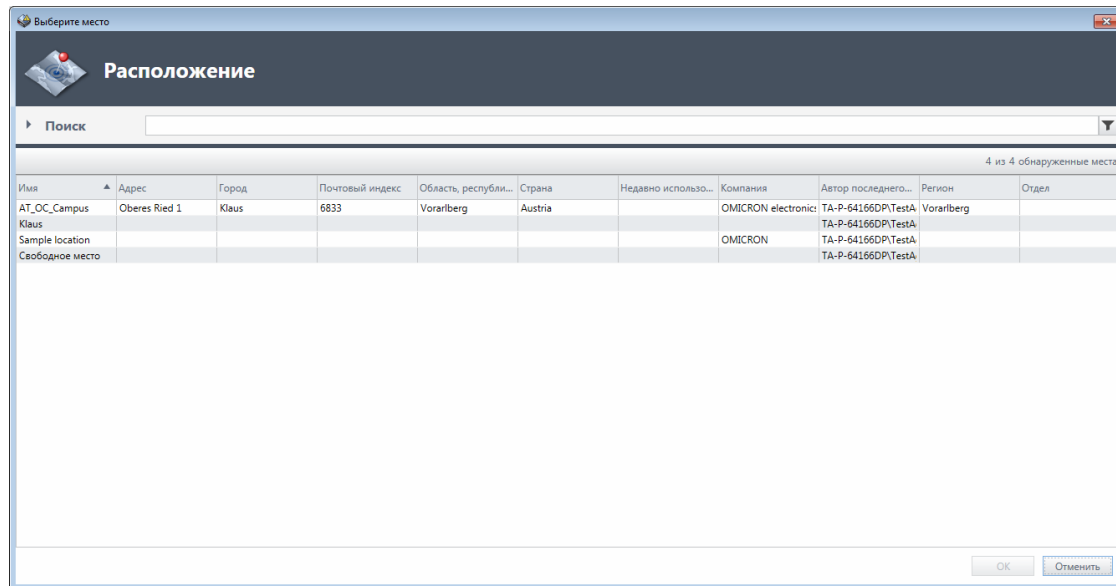


Рис. 9-18: Диалоговое окно **Выберите место**

В диалоговом окне **Выберите место** можно выполнять поиск расположений (см. раздел «Поиск объектов» на стр. 152).

На вкладке «Расположение» можно ввести адрес, например адрес клиента, владельца или предприятия.

- Чтобы ввести дополнительный адрес, нажмите кнопку **Добавить адрес** в разделе **Дополнительные адреса**.

Установка географических координат

Для установки географических координат расположения выполните описанные ниже действия.

1. На вкладке «Расположение» нажмите кнопку **Изменить координаты**.

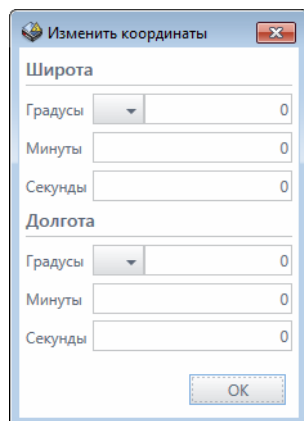


Рис. 9-19: Диалоговое окно **Изменить координаты**

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

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** **X**.

9.7.4 Раздел «Оборудование»

В разделе «Оборудование» окна «Создать новое задание» вводятся параметры оборудования.

Чтобы открыть раздел «Оборудование», нажмите кнопку навигации **Оборудование** .

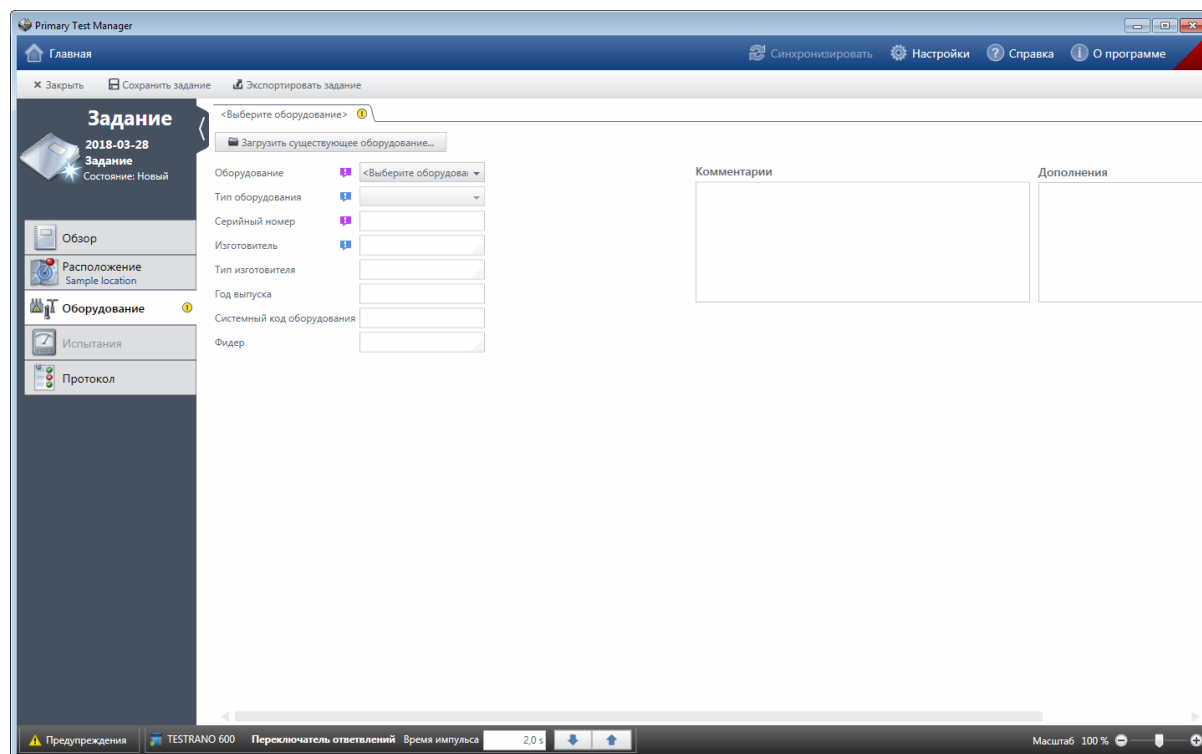


Рис. 9-20: Раздел «Оборудование»

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 «Общие сведения об оборудовании» на стр. 124) и параметры конкретного оборудования, которые описаны в разделе 11 «Экран с параметрами оборудования в РТМ» на стр. 159.

Указание. Если введенные данные о расположении или оборудовании для подготовленного задания отличаются от соответствующих основных значений, на экране отобразится панель уведомлений. В этом случае выберите один из следующих вариантов.

- ▶ Чтобы импортировать определенные ранее данные о расположении или оборудовании в это задание, нажмите кнопку **Импорт из основного расположения** или **Импорт из основного оборудования** на панели уведомлений.
- ▶ Чтобы заменить ранее определенные данные о расположении или оборудовании данными, введенными для этого задания, нажмите кнопку **Обновите основное расположение** или **Обновите основное оборудование** на панели уведомлений.
- ▶ Дополнительные сведения об операциях с заданиями см. в разделе 9.8 «Управление объектами» на стр. 151.
- ▶ Чтобы загрузить параметры оборудования из *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Загрузить существующее оборудование**, а затем выберите необходимое оборудование в диалоговом окне **Выбрать оборудование**.

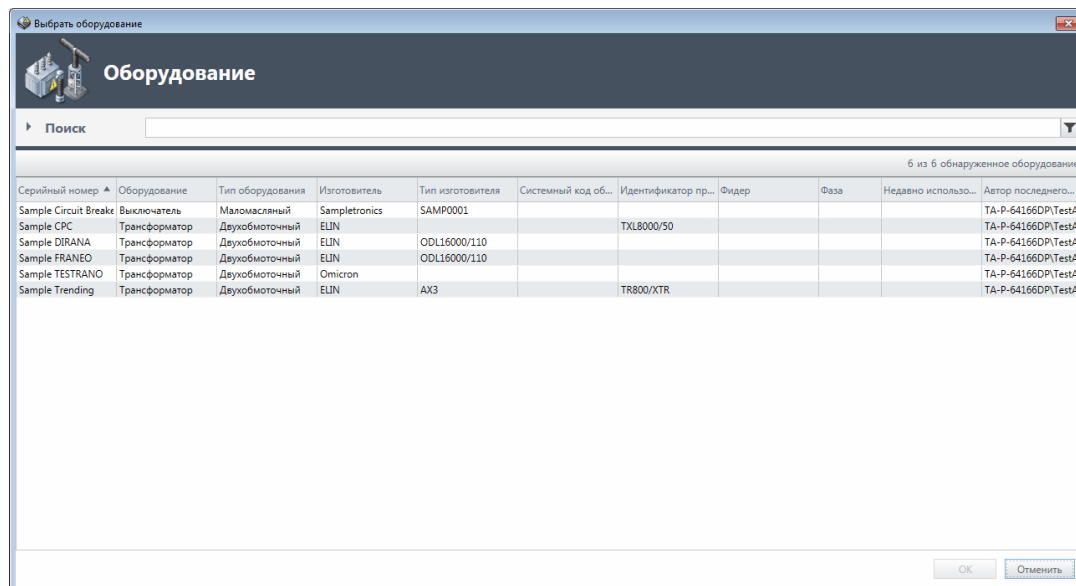


Рис. 9-21: Диалоговое окно **Выбрать оборудование**

В диалоговом окне **Выбрать оборудование** можно выполнять поиск необходимых устройств (см. раздел «Поиск объектов» на стр. 152), отсортировав перечень оборудования в алфавитном или хронологическом порядке.

Общие сведения об оборудовании

В таблице ниже описаны общие сведения об оборудовании.

Таблица 9-12: 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 присоединения (ячейки)
Фаза ²	Фаза, к которой подключено оборудование

1. Обязательные данные

2. Доступно только для трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и вспомогательного оборудования.

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** .

Раздел «Трансформатор»

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

Настройка параметров трансформатора

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

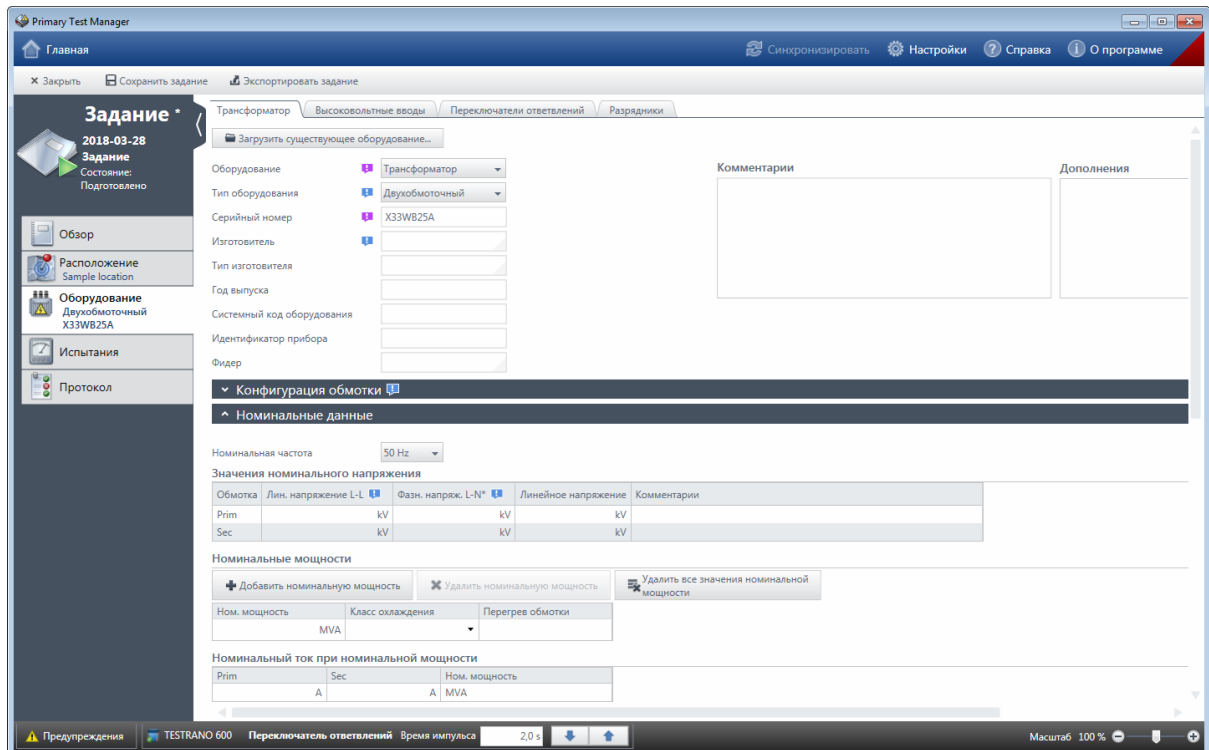


Рис. 9-22: Раздел «Трансформатор»

3. На вкладке «Трансформатор» введите общие данные оборудования.
 - См. раздел Таблица 9-12: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 124.
4. В области **Конфигурация обмотки** задайте группу соединений трансформатора.
 - См. раздел «Настройка группы соединений трансформатора» на стр. 126.
5. В разделах **Номинальные данные**, **Импедансы** и **Другое** введите характеристики трансформатора.
 - См. раздел 11.1 «Параметры трансформатора» на стр. 159.
6. Дополнительно можно задать характеристики установленных на трансформаторе высоковольтных вводов.
 - См. раздел «Вкладка «Высоковольтные вводы» (в разделе «Трансформатор»)» на стр. 127.
7. Дополнительно можно задать характеристики переключателей ответвлений трансформатора.
 - См. раздел «Вкладка «Переключатели ответвлений»» на стр. 128.

8. Дополнительно можно задать характеристики установленных на трансформаторе разрядников.

► См. раздел «Вкладка «Разрядники»» на стр. 130.

Настройка группы соединений трансформатора

Параметры группы соединений можно задать вручную либо с помощью команды **Проверка группы соединений**.

► Дополнительные сведения см. в разделах 12.9 «Проверка группы соединений» на стр. 189 и 12.19 «Проверка группы соединений вручную» на стр. 215.

Чтобы задать группу соединений трансформатора вручную, выполните описанные ниже действия.

1. Выберите количество фаз трансформатора.

2. Выполните одно из описанных ниже действий.

► Выберите конфигурацию обмоток трансформатора в соответствующих списках.

► Нажмите кнопку **Выбрать конфигурацию обмотки**, а затем в диалоговом окне **Изменить группу соединений** задайте группу соединений трансформатора.

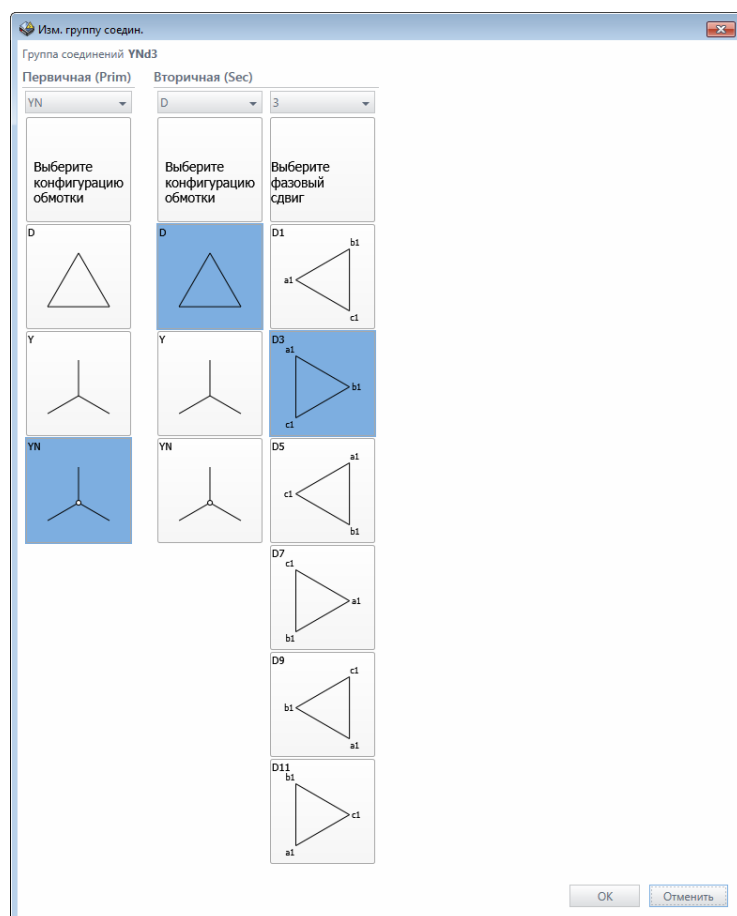


Рис. 9-23: Диалоговое окно **Изменить группу соединений**

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

Вкладка «Высоковольтные вводы» (в разделе «Трансформатор»)

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

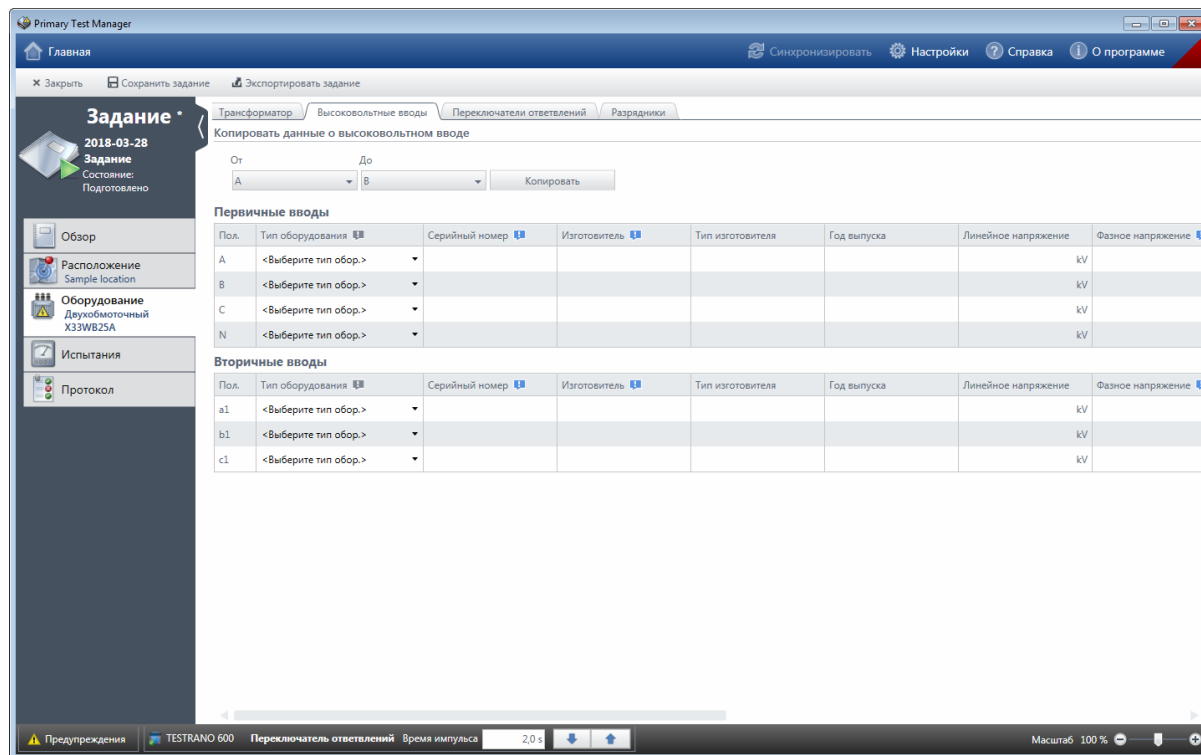


Рис. 9-24: Раздел «Трансформатор»: вкладка **Высоковольтные вводы**

Настройка параметров высоковольтного ввода

1. В списке **Тип оборудования** выберите тип высоковольтного ввода.
2. Введите параметры высоковольтного ввода (см. раздел 11.2 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 162).

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.

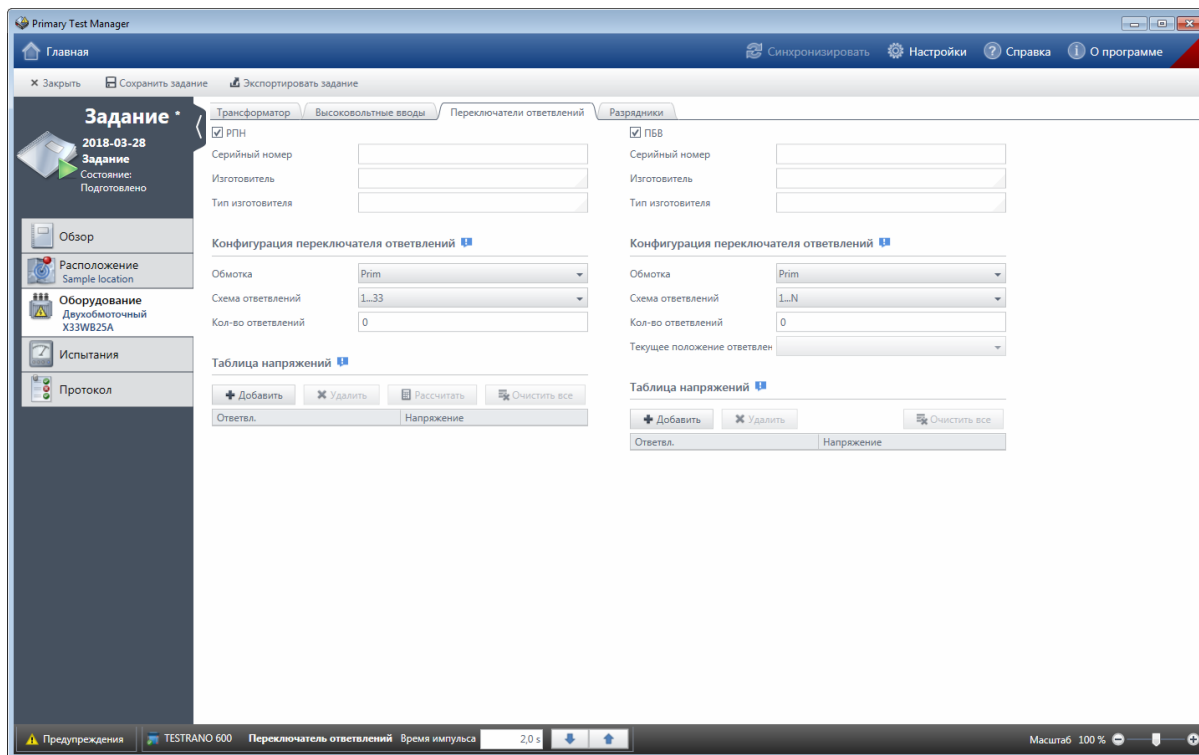


Рис. 9-25: Раздел «Трансформатор»: вкладка **Переключатели ответвлений**

Настройка параметров переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН)

1. Установите флажок **РПН**.
2. Введите параметры РПН (см. раздел 11.1.2 «Параметры переключателя ответвлений» на стр. 161).
3. В разделе **Конфигурация переключателя ответвлений** задайте параметры обмотки переключателя ответвлений, укажите схему и количество ответвлений.

4. В **Таблице напряжений** можно ввести значения вручную либо задать их автоматический расчет.

Нажмите кнопку **Расчеты**, чтобы значения для таблицы напряжений были рассчитаны автоматически одним из трех способов.

- **По первым двум:** расчеты на основе значений напряжения первого и второго ответвления.
- **По промежуточному:** расчеты на основе данных промежуточного ответвления (номинальное напряжение) и заданной величины отклонения.
Во время управляемой процедуры испытания номинальные значения напряжения автоматически переносятся из таблицы **Номинальные значения напряжения** в разделе **Оборудование — Трансформатор**.
- **По первому/среднему/последнему:** расчеты на основе значения напряжения первого, среднего и последнего ответвлений.

Указание. Для ответвлений с нечетными номерами доступны только варианты **По среднему** и **По первому/среднему/последнему**.

- После расчетов сравните полученные числа с номинальными паспортными значениями.

Настройка параметров переключателя без возбуждения (ПБВ)

1. Установите флажок **ПБВ**.
2. Введите параметры ПБВ (см. раздел 11.1.2 «Параметры переключателя ответвлений» на стр. 161).
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.

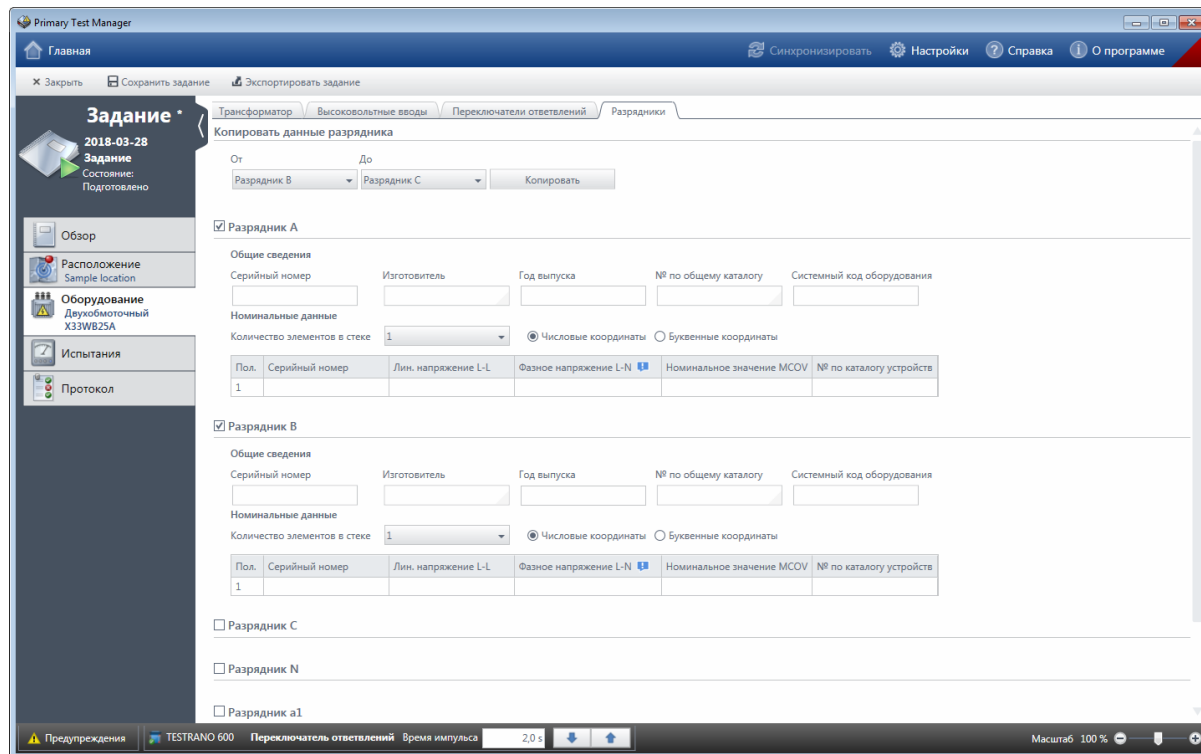


Рис. 9-26: Раздел «Трансформатор»: Вкладка **Разрядники**

Настройка параметров разрядника

1. Установите флажок **Разрядник**.
2. Введите параметры разрядника (см. раздел 11.1.3 «Разрядник» на стр. 161).

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**.

Оценка тенденции АРГ

Оценка тенденции АРГ (DGA) — это лицензированная функция, с помощью которой сохраненные данные трансформатора по **Анализу масла** можно визуализировать в виде различных диаграмм, а также сравнивать данные, записанные в разные моменты времени.

Подробные сведения об испытании **Анализ масла** см. в разделе 14.1 «Анализ масла» на стр. 223.

Раздел «Резервный высоковольтный ввод»

В разделе «Резервный высоковольтный ввод» задаются параметры высоковольтных вводов.

Чтобы задать параметры резервного высоковольтного ввода, выполните описанные ниже действия.

1. В списке **Оборудование** выберите пункт **Резервный высоковольтный ввод**.
2. В списке **Тип оборудования** выберите тип резервного высоковольтного ввода.

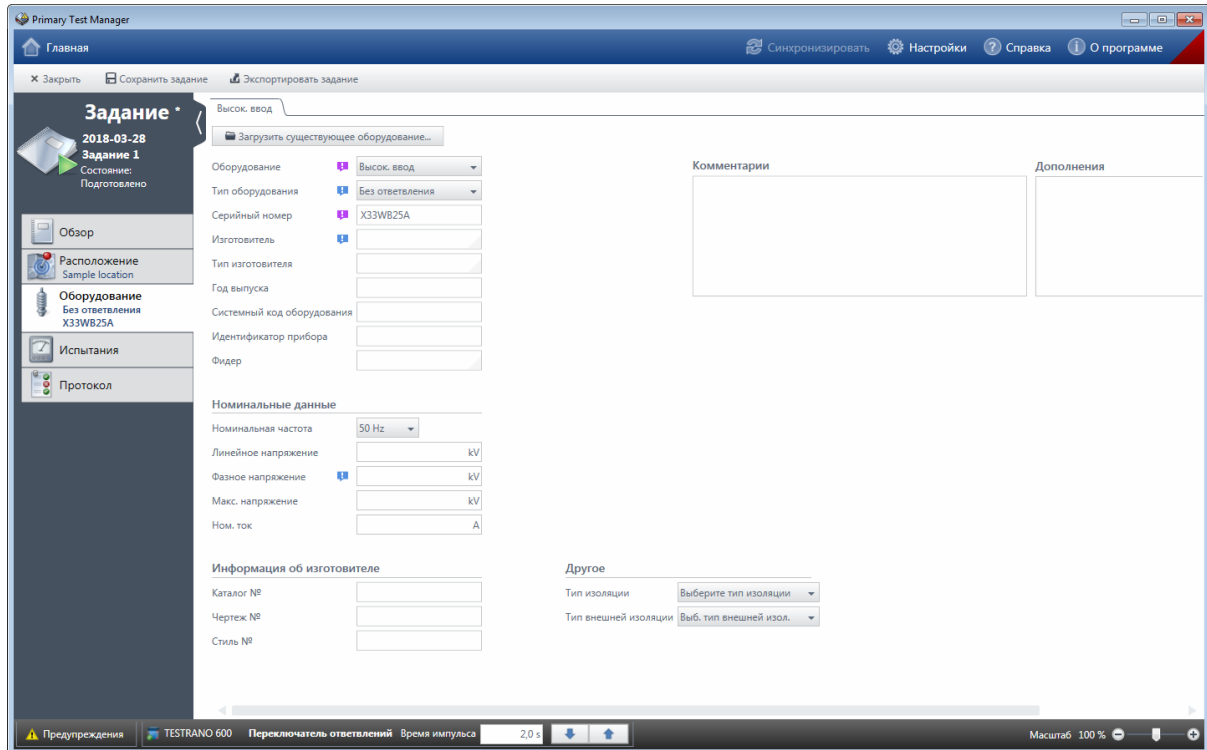


Рис. 9-27: Раздел «Резервный высоковольтный ввод»

3. В разделе «Резервный высоковольтный ввод» введите основные сведения об оборудовании (см. раздел Таблица 9-12: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 124).
4. Введите параметры резервного высоковольтного ввода (см. раздел 11.2 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 162).

9.7.5 Вкладка «Испытание»

На вкладке «Испытание» можно выбирать, импортировать и выполнять испытания. Чтобы открыть вкладку «Испытание», нажмите кнопку навигации **Испытания** .

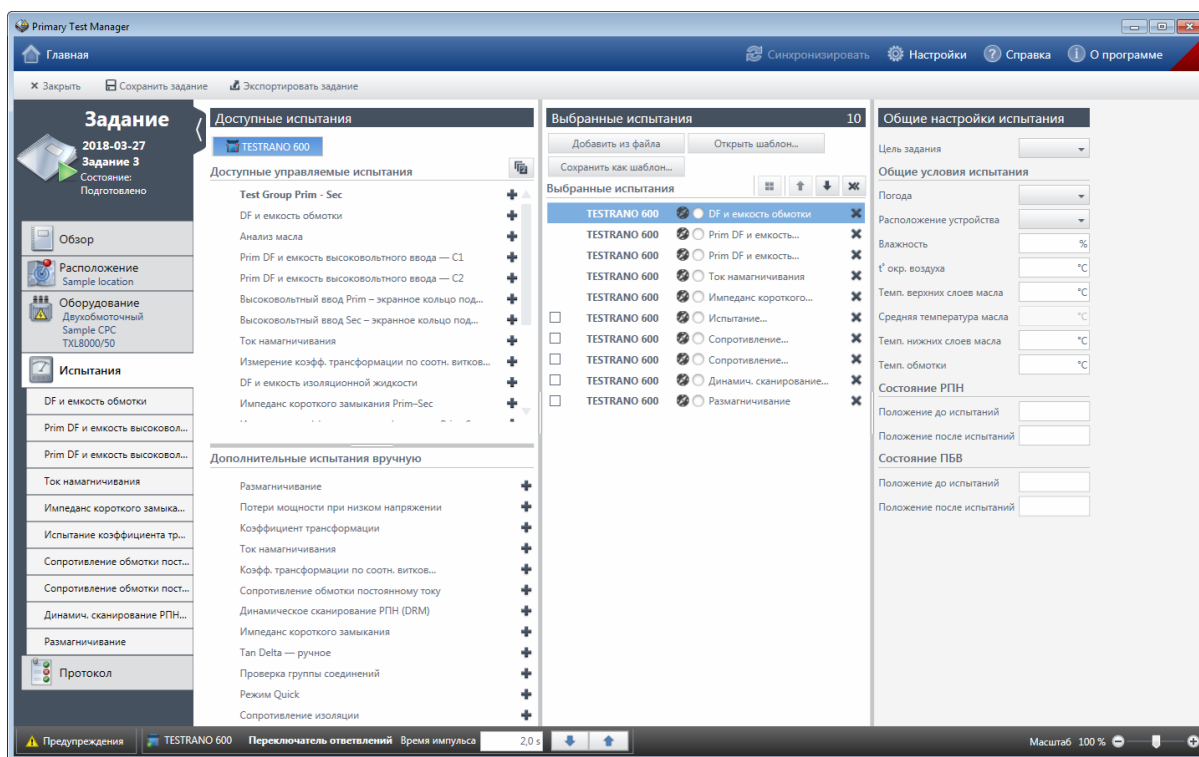


Рис. 9-28: Раздел «Испытание»

Выбор испытаний

Вкладка «Испытание» разделена на области **Доступные испытания**, **Выбранные испытания** и **Общие настройки 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 *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 документе Руководство пользователя, но при этом в *Primary Test Manager* не будут отображаться пошаговые инструкции по проведению испытаний и будут отсутствовать данные настроек испытаний.

- Дополнительные сведения об испытаниях, выполняемых вручную, см. в разделе 9.7.8 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 147.

В области «Выбранные испытания» отображаются испытания, которые необходимо выполнить. По умолчанию в *Primary Test Manager* отображаются испытания, рекомендованные специалистами OMICRON. 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, перетаскив испытание или воспользовавшись кнопками  и . Чтобы удалить испытание из области «Выбранные испытания», нажмите кнопку  рядом с его названием.

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

Группировка испытаний

Испытания из колонки **Выбранные испытания** можно группировать в разделе **Испытания** отдельного задания.

1. В области **Выбранные испытания** установите флажки рядом с испытаниями, которые необходимо объединить в группу. Флажки отображаются только для тех испытаний, которые можно объединить в группу.
2. Нажмите кнопку **Группировать испытания** .

Группы испытаний отображаются в области **Испытания** в левой части окна испытаний.

- Чтобы переименовать группу испытаний, дважды щелкните ее имя.
- Чтобы удалить испытание из группы, нажмите кнопку **Удалить из группы**  рядом с именем испытания.
- Чтобы удалить группу испытаний из области **Выбранные испытания** и с левой панели окна, нажмите кнопку **Удалить выбранное испытание**  рядом с именем группы.
- Чтобы открыть группу испытаний, нажмите имя группы в левой части окна «Испытание». В окне группы испытаний перечислены **Параметры и условия**, общие для всех испытаний в этой группе.
- В разделе **Управление испытаниями** нажмите кнопку **Запустить все** для последовательного выполнения всех испытаний в списке. Измерения можно остановить, а затем нажать кнопку **Пуск**, чтобы запустить отдельные измерения, или кнопку **Возобновить все**, чтобы возобновить последовательное выполнение списка испытаний.

Импорт испытаний

В окне «Испытание» можно импортировать испытания, выполняемые с помощью системы *TESTRANO 600* и даже испытательных систем, которые в настоящее время не поддерживаются *Primary Test Manager*. *Primary Test Manager* поддерживает импорт испытаний в файлах указанных ниже форматов.

Таблица 9-13: Поддерживаемые форматы испытаний

Расширение имени файла	Описание
.xml	Файлы <i>TESTRANO 600</i> (задания)
.xmt	Файлы шаблонов <i>TESTRANO 600</i> (шаблоны заданий)
.ptma	Тесты вручную в <i>Primary Test Manager</i>
.drax	Собственный формат <i>DIRANA</i>

Можно также импортировать испытания в форматах JPG, PDF и в любом формате файлов Microsoft Office.

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. На левой панели раздела «Испытание» выберите импортированное испытание.

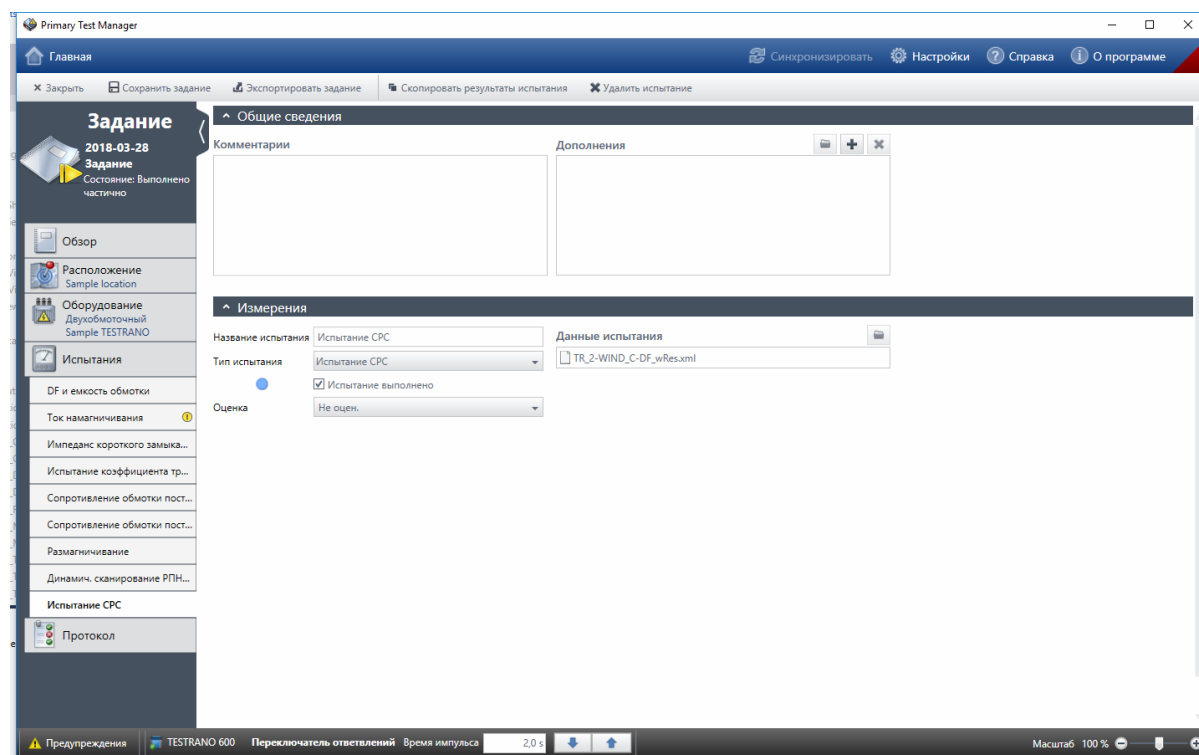


Рис. 9-29: Раздел «Испытание» после импорта испытания

4. В рабочей области раздела «Испытание» можно изменить название испытания и его тип.

5. Чтобы открыть испытание, нажмите кнопку **Открыть**  в области **Данные испытания**.

Указание. Чтобы открыть испытание, необходимо установить на компьютере соответствующее программное обеспечение.

6. 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 «Импорт и экспорт заданий» на стр. 156.

Выполнение испытаний

Для того чтобы выполнить испытание:

1. Добавьте испытания, которые необходимо выполнить, в область «Выбранные испытания» (см. раздел «Выбор испытаний» на стр. 132).
2. На левой панели раздела «Испытание» выберите испытание, которое необходимо выполнить. После этого раздел испытаний разбивается на области «Общие сведения», «Параметры и условия», «Измерения», а также «Оценка», если доступна функция автоматической оценки. Эти области можно также разворачивать и сворачивать, щелкая стрелку на разделителе.
3. В области «Параметры и условия» задайте настройки испытания (см. раздел об испытаниях оборудования далее в этом руководстве).

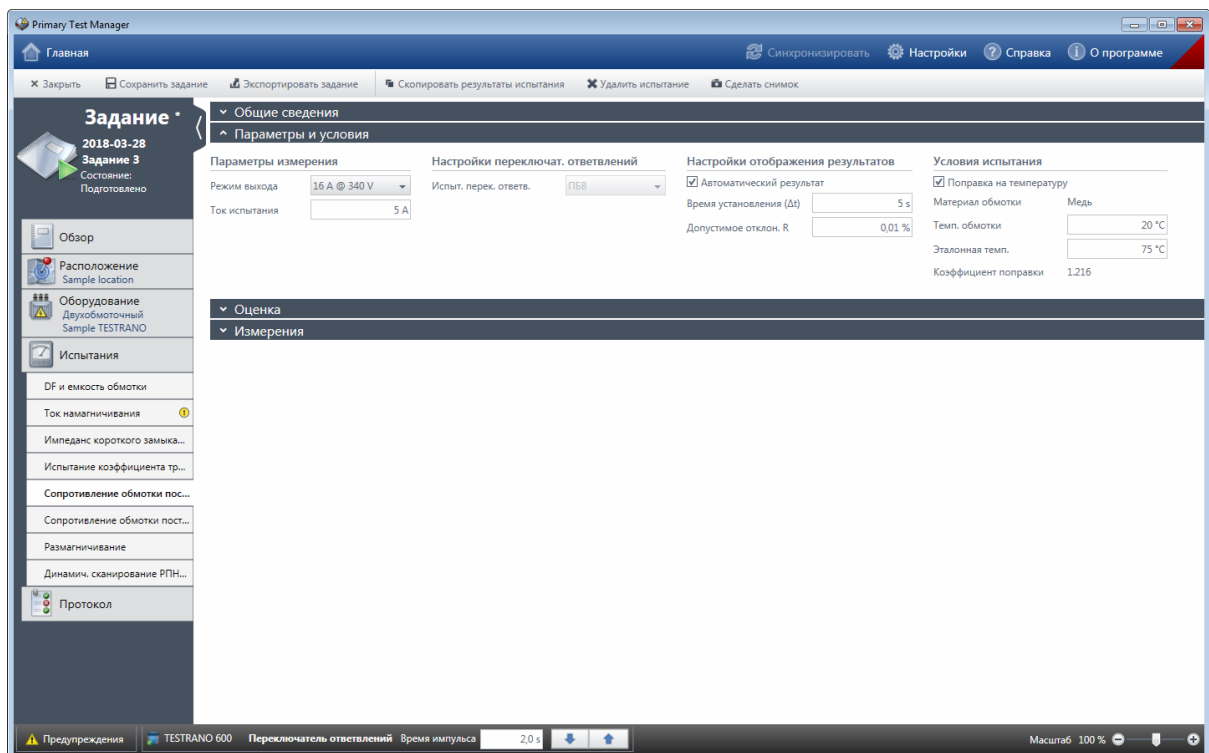


Рис. 9-30: Вкладка «Испытание»: Область «Параметры и условия»

4. В области «Оценка» введите параметры автоматической оценки и пределы (при необходимости).

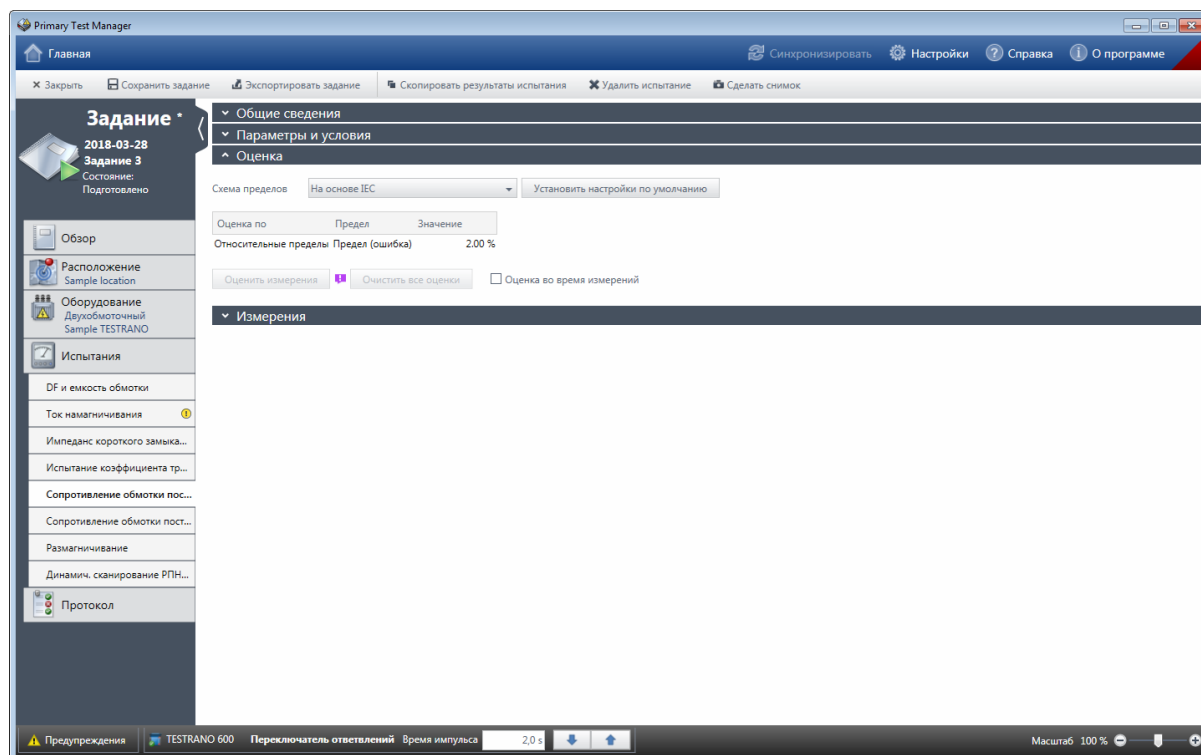


Рис. 9-31: Вкладка «Испытание»: Панель «Оценка»

5. Подключите установку к испытываемому оборудованию в соответствии со схемой подключения, отображаемой в области «Общие сведения». Дополнительные сведения о подключении установки к испытываемому оборудованию см. в разделе 5 «Применение» на стр. 26.

Сразу же после подключения *TESTRANO 600* к программе *PTM* в нижней строке становится доступным переключатель ответвлений. При отсутствии выполняемых измерений подключенное устройство РПН переключается с помощью кнопок со стрелками.

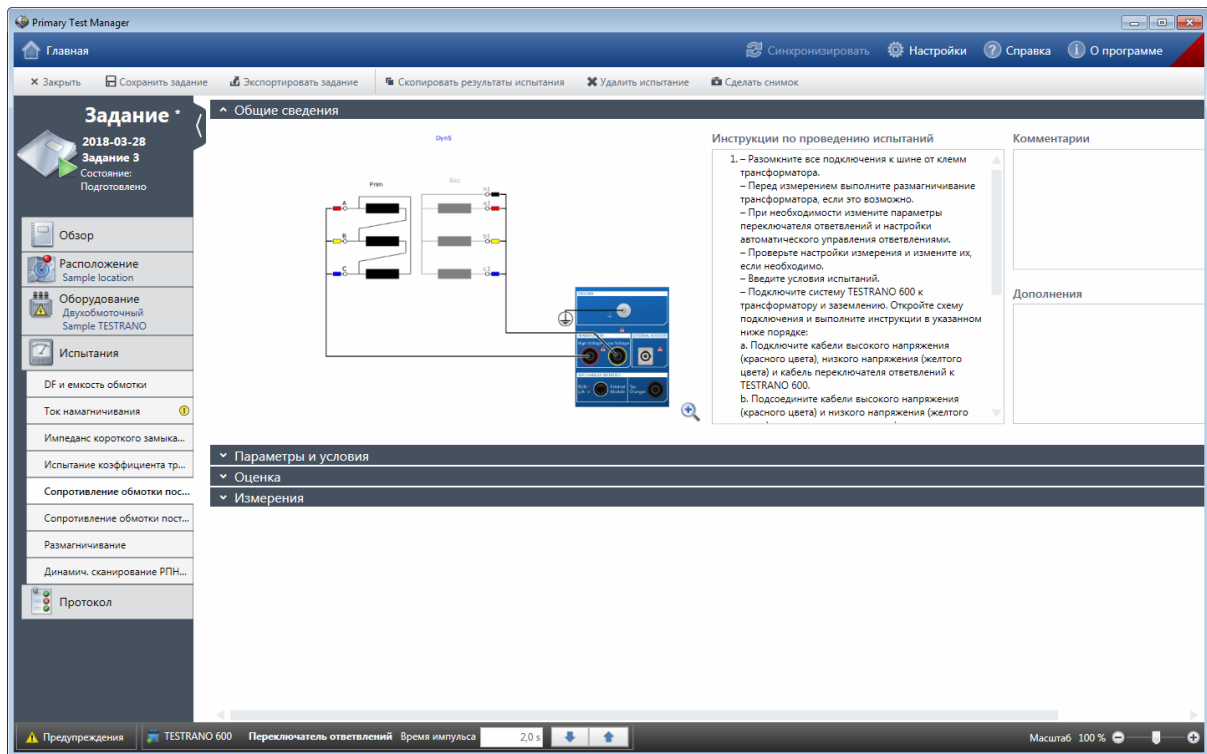


Рис. 9-32: Вкладка «Испытание»: Область «Общие сведения»

6. Чтобы запустить выполнение выбранного измерения, нажмите кнопку **Запустить** в области «Измерения».

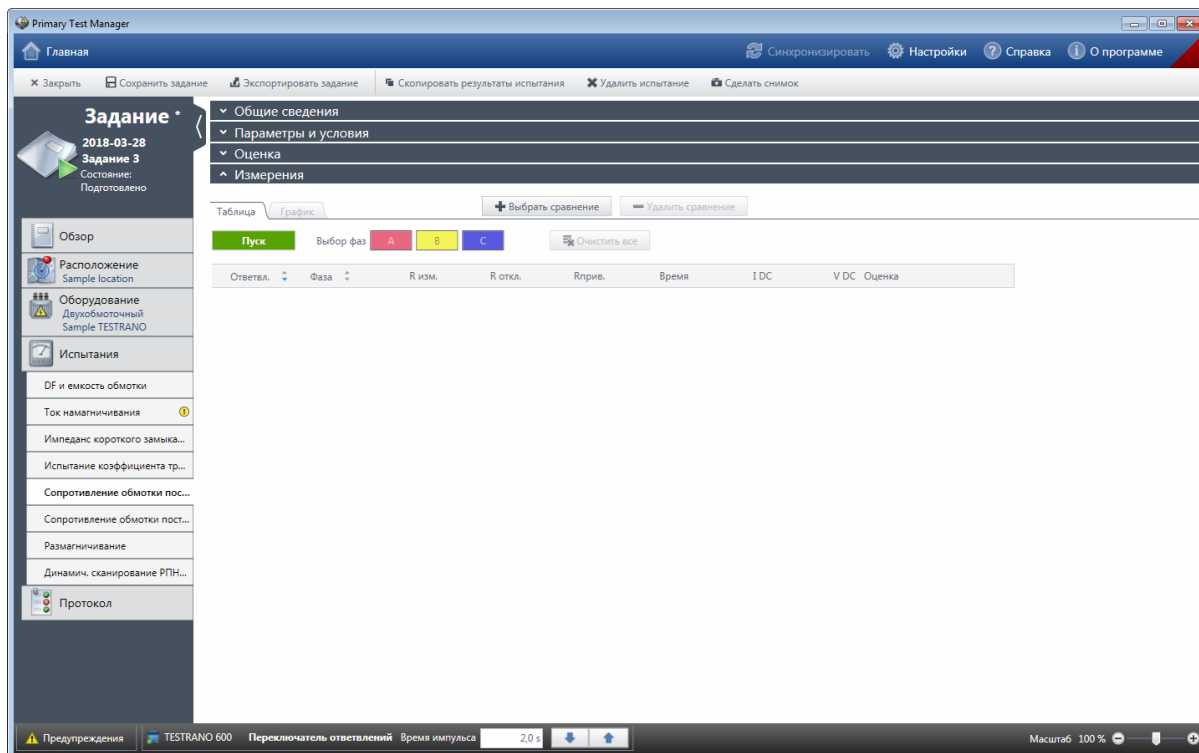


Рис. 9-33: Вкладка «Испытание»: Область «Измерения»



ОПАСНОСТЬ

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

Мигающий символ молнии в разделе испытаний приложения *Primary Test Manager* означает, что выход *TESTRANO 600* активен.

- ▶ Не прикасайтесь к выходам или кабелям, пока отображается символ молнии.
- ▶ Если сомневаетесь, нажмите кнопку **Аварийный останов**.

7. Нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *TESTRANO 600*.

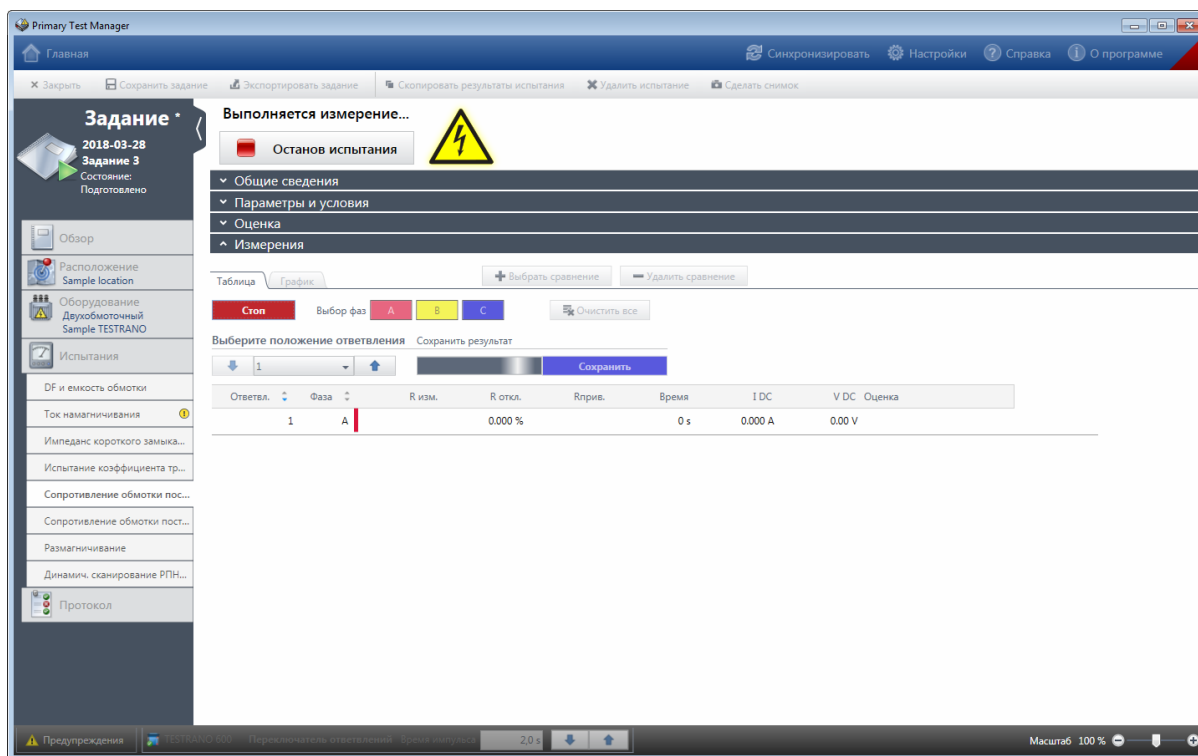


Рис. 9-34: Представление испытания при выполнении измерения

После завершения измерения в *Primary Test Manager* в области «Измерения» отображаются числовые данные измерения и результаты автоматической оценки, если она доступна. Для просмотра графических диаграмм результатов измерений выберите вкладку **График**.

8. Повторите шаги 6 и 7, чтобы выполнить измерение для всех испытаний.

Указание. В некоторых испытаниях можно запустить все измерения сразу (для этого нажмите кнопку **Запустить все**).

Указание. После выполнения испытания ряд параметров оборудования, использовавшихся для его конфигурации, не подлежит изменению.

Обработка шаблонов

При выполнении рабочего процесса управляемого испытания можно сохранять задания в формате шаблонов, а также открывать сохраненные шаблоны. Шаблоны позволяют настраивать задания в соответствии с конкретными потребностями (например, для повторяемых процедур) и затем многократно выполнять испытания с заданными параметрами.

При создании нового задания автоматически загружается шаблон, заданный как основной для этого типа оборудования и количества фаз (если такой шаблон доступен).

Чтобы сохранить задание как шаблон, выполните описанные ниже действия.

1. Начните процедуру управляемого испытания и задайте необходимые настройки задания.
2. В левой области окна **Выбранные испытания** нажмите кнопку **Сохранить как шаблон**.

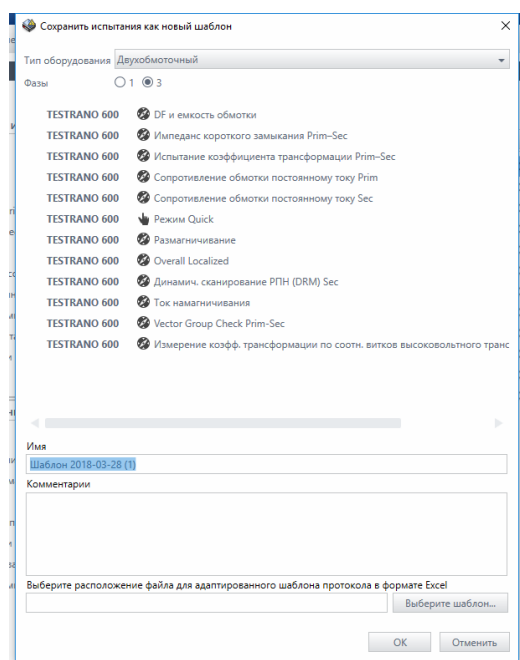


Рис. 9-35: Диалоговое окно **Сохранение испытаний как новых шаблонов**

3. В диалоговом окне **Сохранение испытаний как новых шаблонов** необходимо указать следующие данные.
 - Выберите **Тип оборудования** и количество **Фаз**.
 - Введите **Имя** шаблона.
4. К шаблону задания можно добавить адаптированный шаблон протокола в формате Excel (см. раздел 9.7.10 «Протоколы испытаний» на стр. 149). Чтобы добавить шаблон протокола в формате Excel, выполните следующие действия.
 - Нажмите кнопку **Выбрать шаблон**.
 - В диалоговом окне **Выбрать** найдите нужный шаблон протокола.

Чтобы открыть шаблон, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Открыть шаблон** в области «Выбранные испытания» раздела «Испытание».

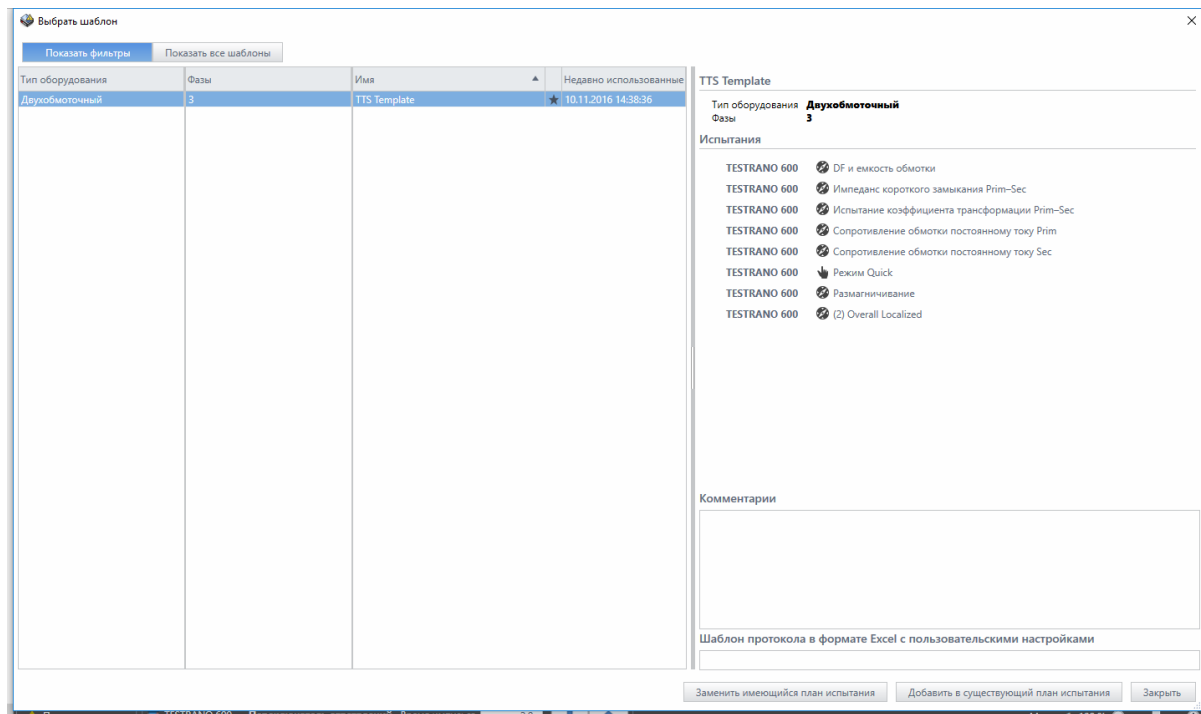


Рис. 9-36: Диалоговое окно **Выбрать шаблон**

2. В окне **Выбрать шаблон** выберите тип оборудования, количество фаз и нужный шаблон.

Указание. Если к шаблону задания добавлен шаблон протокола в формате Microsoft Excel, его расположение отображается ниже **Адаптированного шаблона в формате Excel**.

3. Выберите команду **Заменить имеющийся план испытания**, чтобы заменить испытания в соответствующем списке.
Выберите команду **Добавить в существующий план испытания**, чтобы добавить испытания из шаблона в существующий план испытаний (в конец списка).

Указание. Если кнопка **Добавить в существующий план испытания** нажата, шаблон протокола в формате Microsoft Excel не будет добавлен к текущему открытому заданию как выбранный шаблон задания.

9.7.6 Обработка результатов

Вкладка «Построение трендов»

На вкладке **Построение трендов** отображаются данные измерений в испытаниях PF/DF/Tanδ, выполненных при номинальной частоте в различные моменты времени.

Для полноты информации учитываются серийный номер и изготовитель. Таким образом, отображаются все измерения испытуемых высоковольтных вводов, независимо от их расположения (например, резервный высоковольтный ввод или высоковольтный ввод, подключенный к различным трансформаторам).

Измерения, выполненные при напряжении 10 кВ и номинальной частоте, отображаются в виде кружков ○. Все прочие данные отображаются в виде треугольников ▽.

Указание. Если в течение дня выполняется несколько испытаний, последнее из них на диаграмме **Построение трендов** отображается на графике. Остальные отображаются на той же диаграмме, но не на графике.

Оценка результатов измерений

- Колонка «Оценка» в разделе «Измерения» испытания используется для оценки результатов измерения и изменения автоматических оценок, назначенных приложением *Primary Test Manager*.

Таблица 9-14: Состояния оценки в разделе «Испытания»

Состояние	Описание
Не соответствует	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Не соответствует</i> .
Вручную, неуспешно	Состоянию вручную присвоено значение <i>Не соответствует</i> .
Изучить	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Изучить</i> .
Вручную, изучить	Состоянию вручную присвоено значение <i>Изучить</i> .
Соответствует	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Соответствует</i> .
Вручную, успешно	Состоянию вручную присвоено значение <i>Соответствует</i> .
Не оценено	Оценка измерения не выполнена.
Не ном.	Состоянию автоматически (приложением <i>Primary Test Manager</i>) присвоено значение <i>Не нормируется</i> .

Сравнение результатов

Некоторые испытания поддерживают функцию сравнения графических диаграмм результатов измерений. Данные сравнения являются неотъемлемой частью испытаний. Испытания можно сравнивать и для разного оборудования, но рекомендуется выполнять эту задачу только для одинакового оборудования или оборудования одной конфигурации. *Primary Test Manager* предлагает для сравнения только подходящие испытания того же типа.

Чтобы сравнить текущее испытание с содержащимся в базе данных, выполните описанные ниже действия.

1. В области **Измерения** выбранного испытания нажмите кнопку **+ Выбрать сравнение**, если она активна.
2. В окне **Выберите испытание**, выберите испытание, которое необходимо сравнить с текущим.

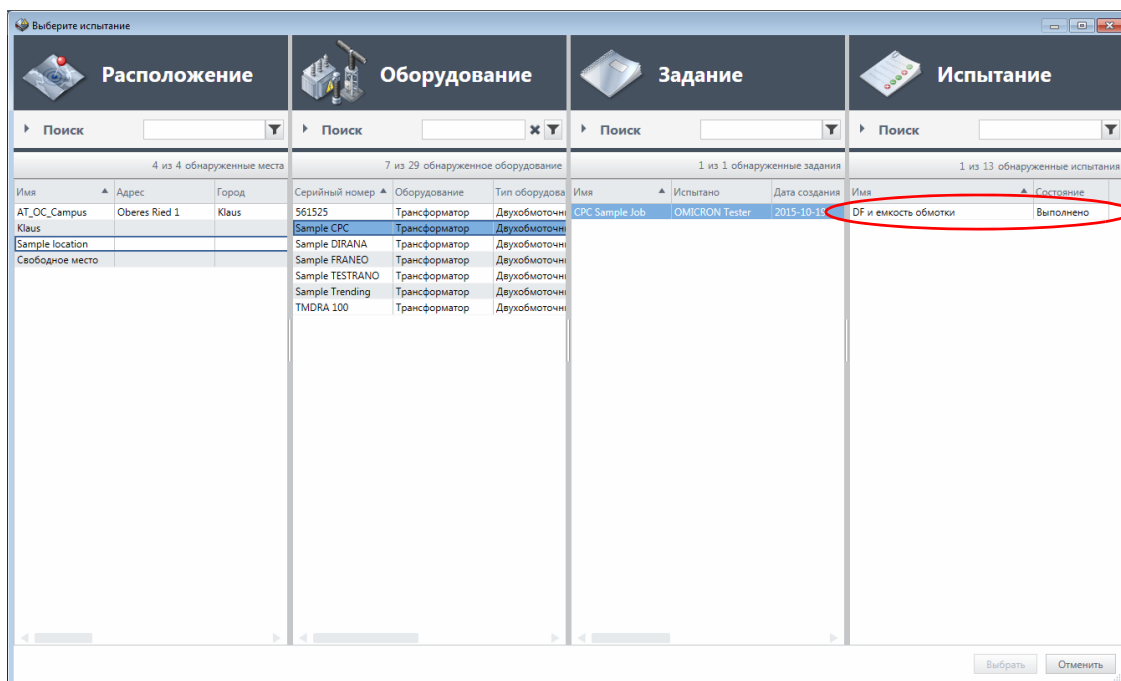


Рис. 9-37: Окно **Выберите испытание**

3. В области измерений отображаются результаты измерений выбранного испытания.

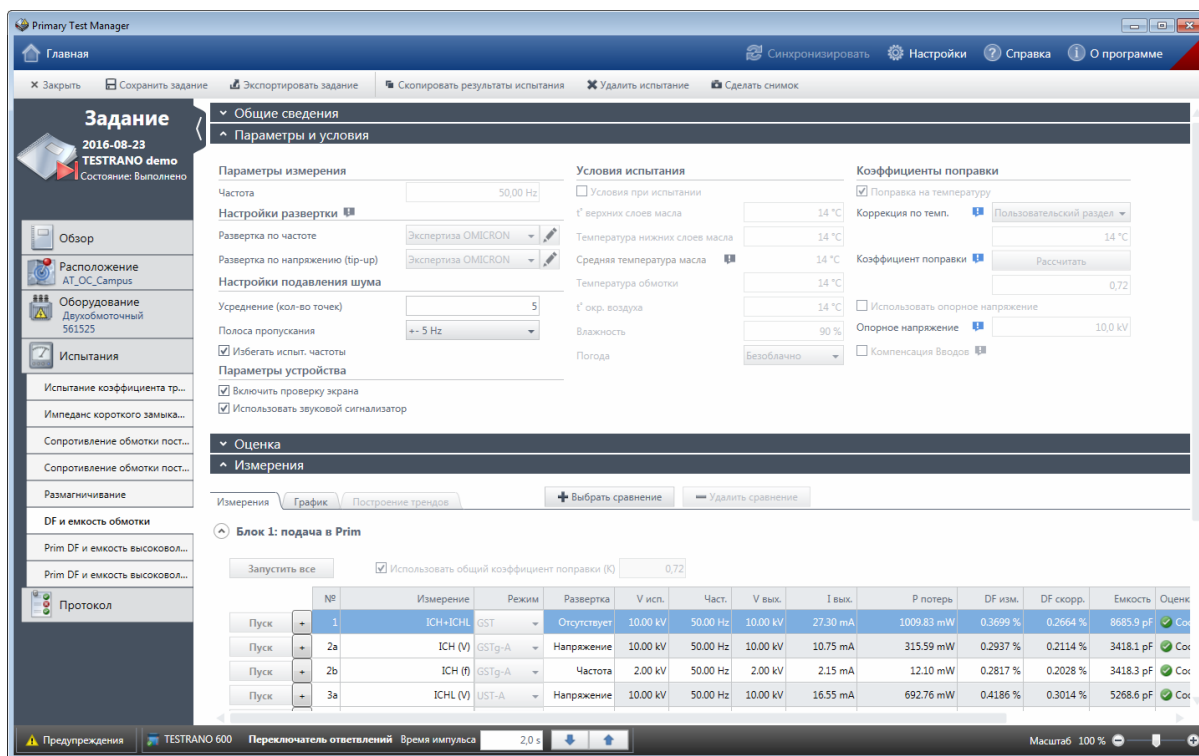


Рис. 9-38: Сравнение испытаний: Результаты измерения при первом испытании

4. Запустите испытание (см. раздел «Выполнение испытаний» на стр. 135).

5. Перейдите на вкладку **График**.

6. В *Primary Test Manager* в режиме реального времени отображаются результаты измерений обоих испытаний.

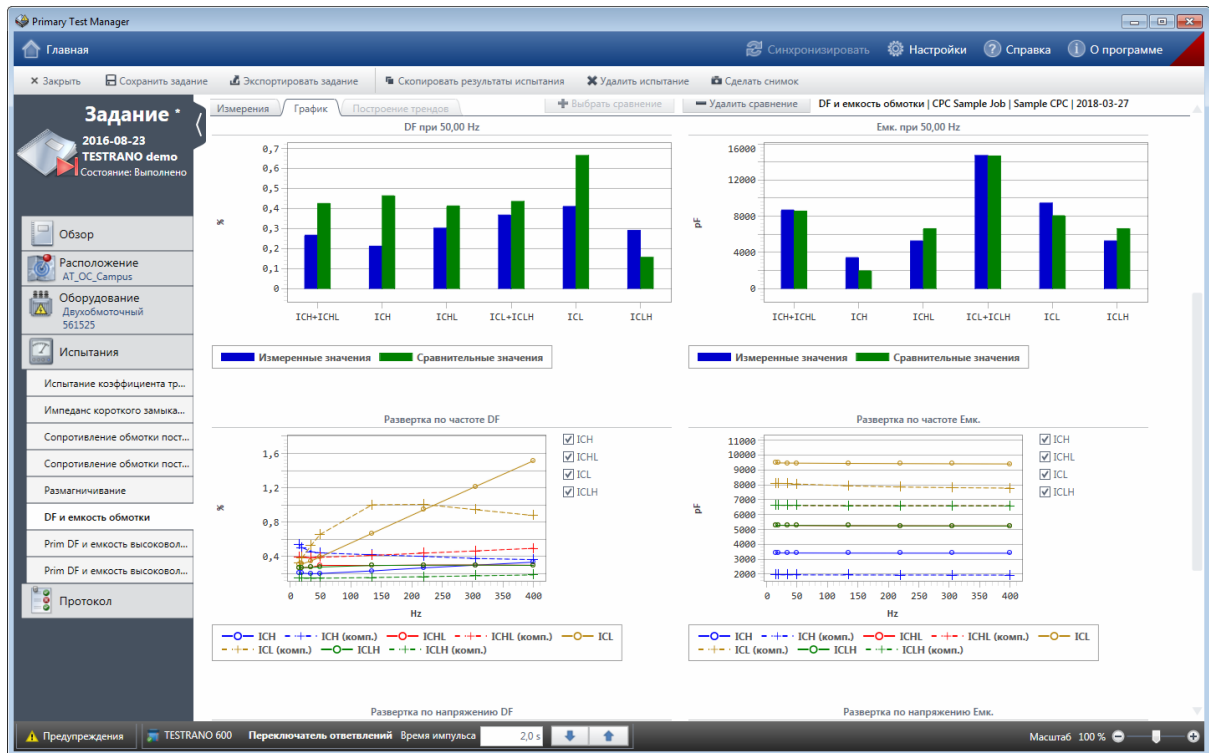


Рис. 9-39: Сравнение испытаний: Результаты измерений обоих испытаний

Чтобы удалить диаграмму сравнения, нажмите кнопку **Удалить сравнение**.

Кроме того, можно сравнить два испытания, содержащиеся в базе данных.

1. В окне «Управление» (см. 9.8 «Управление объектами» на стр. 151) выберите задание с первым испытанием для сравнения.
2. В левой области обзора задания выберите первое испытание для сравнения.
3. В области «Измерения» нажмите кнопку **+ Выбрать сравнение**, если она активна.
4. В окне **Выберите испытание** выберите второе испытание для сравнения.
5. В *Primary Test Manager* отображаются результаты измерений обоих испытаний.

9.7.7 Выполнение подготовленного задания

Чтобы упростить испытание в полевых условиях, можно настроить задания заранее, сохранить их в ПО *Primary Test Manager* и выполнить на месте эксплуатации оборудования. С помощью меню **Выполнить подготовленное задание** можно выполнять подготовленные задания, сохраненные в файле, и задания, доступные в *Primary Test Manager*.

Чтобы выполнить задание, сохраненное в файле, сделайте следующее.

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

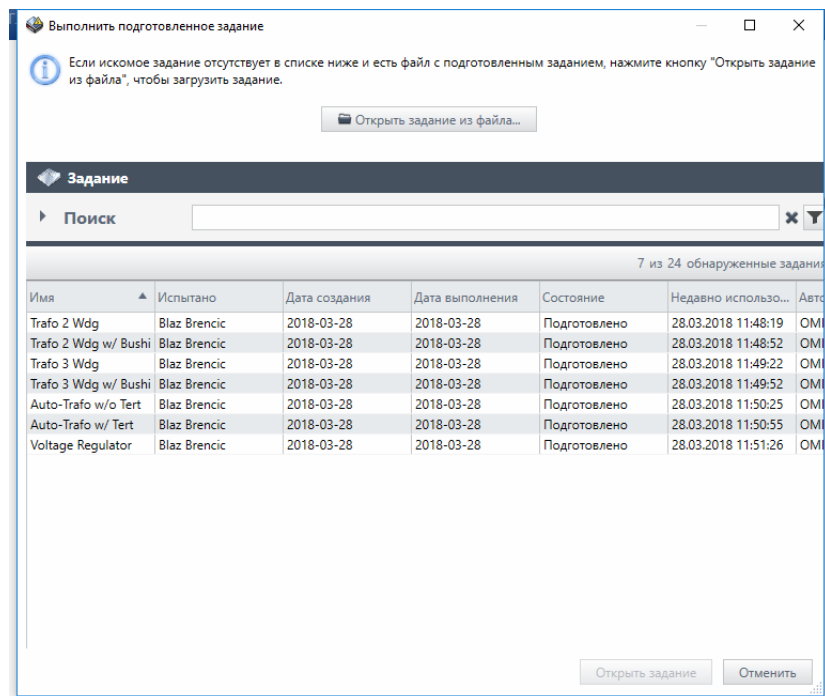


Рис. 9-40: Окно «Выполнить подготовленное задание»

2. В окне **Выполнить подготовленное задание** выберите пункт **Открыть задание из файла**.
3. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к РТМ-файлу, который необходимо импортировать.
4. Импортируйте задание, а затем выполните рабочий процесс управляемого испытания.
 - См. раздел 9.7.1 «Рабочий процесс управляемого испытания» на стр. 116.

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 «Поиск объектов» на стр. 152.
3. Откройте задание, а затем выполните рабочий процесс управляемого испытания.
 - См. раздел 9.7.1 «Рабочий процесс управляемого испытания» на стр. 116.

9.7.8 Создание нового испытания, выполняемого вручную

- Чтобы открыть раздел **Создать новые испытания вручную**, нажмите кнопку  на главном экране.

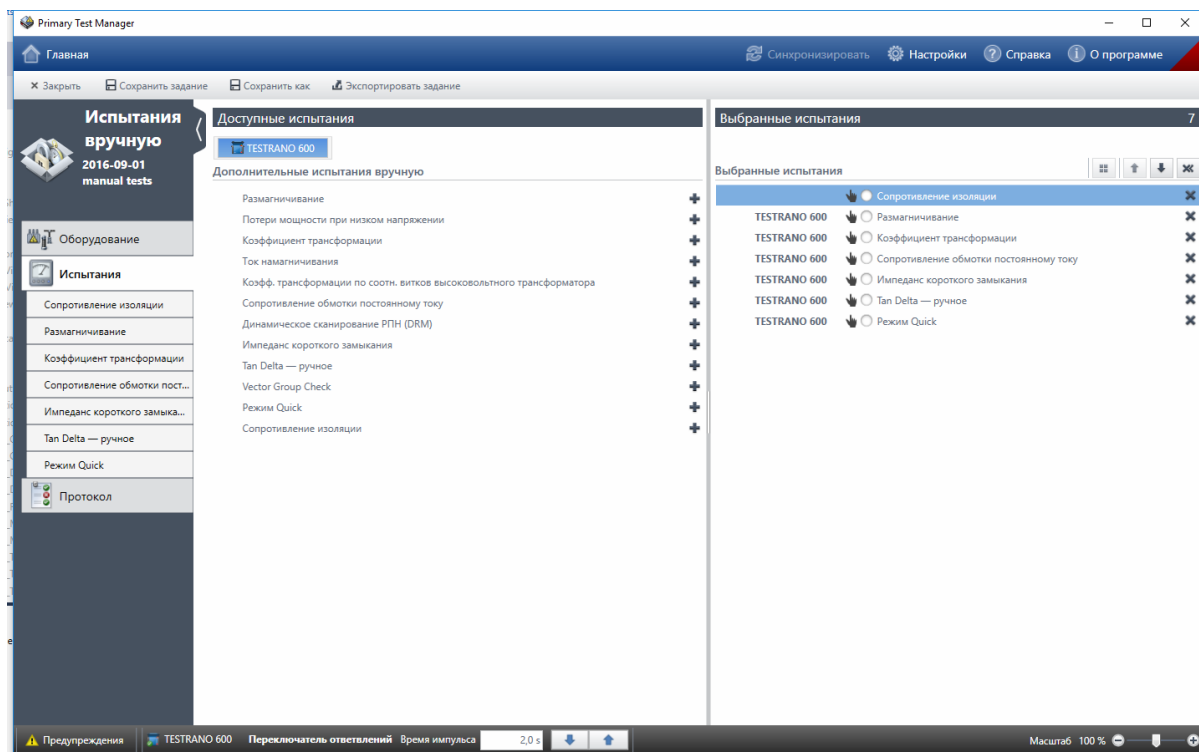


Рис. 9-41: Окно «Создать новые испытания вручную»

Рабочую область для отображения в окне «Создать новые испытания вручную» можно выбрать, нажав соответствующую кнопку в левой области (см. раздел Рис. 9-42: «Кнопки, отображаемые в левой области» на стр. 148). Изначально рабочая область разделена на области **Доступные испытания** и **Выбранные испытания**.

В верхней части области **Доступные испытания** можно выбрать испытательную систему, которая будет использоваться для измерения. В *Primary Test Manager* отобразятся все доступные выполняемые вручную испытания, которые поддерживаются выбранной испытательной системой.

Добавление испытаний к заданию

- В верхней части области **Доступные испытания** нажмите кнопку, надпись на которой соответствует испытательной системе, с помощью которой нужно выполнить испытание. После этого в *Primary Test Manager* отобразятся все доступные выполняемые вручную испытания, которые поддерживаются выбранной испытательной системой.
- Чтобы добавить испытание в задание, нажмите символ **+** рядом с именем испытания или дважды щелкните нужное испытание в области **Доступные испытания**.

Испытания, добавленные в задание, отображаются в области **Выбранные испытания**, а на левой панели появляется кнопка с именем испытания.

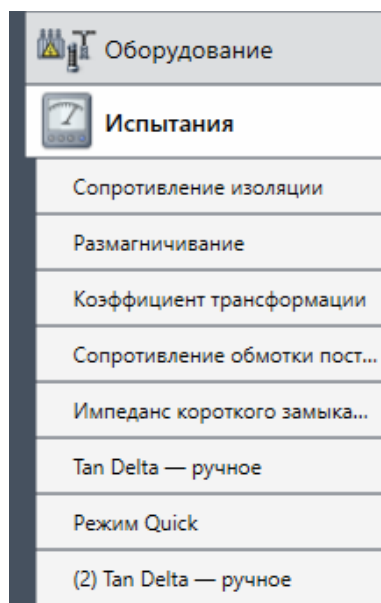


Рис. 9-42: Кнопки, отображаемые в левой области

Указание. Названия испытаний по умолчанию можно изменить. Чтобы переименовать испытание, нажмите соответствующую кнопку в левой области и щелкните название испытания.

9.7.9 Открытие выполняемых вручную испытаний

В *Primary Test Manager* можно открыть существующие испытания, выполняемые вручную. Чтобы открыть выполняемые вручную испытания, сделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **Открыть выполняемые вручную испытания**  на главном экране (см. раздел Рис. 9-2: «Главный экран Primary Test Manager» на стр. 99).
2. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к файлу, который необходимо открыть.

Испытания отображаются в левой части окна «Открыть выполняемые вручную испытания». Чтобы просмотреть результаты испытания, нажмите соответствующую кнопку испытания. Кроме того, можно добавлять новые испытания и создавать протоколы испытаний, как описано в разделе 9.7.8 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 147.

9.7.10 Протоколы испытаний

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

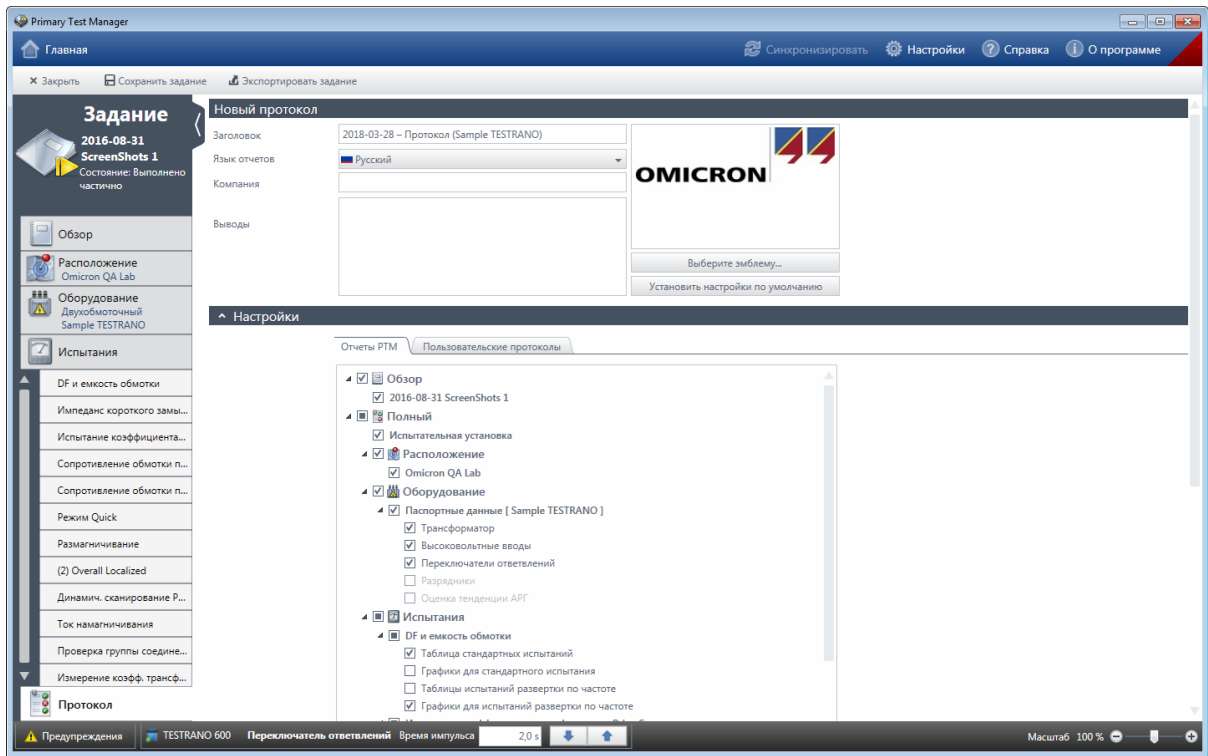


Рис. 9-43: Раздел «Протокол»

Раздел «Протокол» состоит из следующих областей: **Новый протокол**, **Настройки** и **Существующие протоколы**. В области **Новый протокол** расположены поля для ввода сведений о протоколе. В таблице ниже описаны данные протокола.

Таблица 9-15: Данные протокола

Данные	Описание
Заголовок	Заголовок протокола. Отображается как заголовок протокола.
Язык отчетов	Язык отчетов создан в
Номер протокола ¹	Идентификатор протокола
Клиент	Пользователь, для которого предназначен протокол
Логотип	Логотип, отображаемый в протоколе (см. «Настройка логотипа» далее в этом разделе)
Выводы	Текстовое поле с кратким содержанием протокола, написанным своими словами.

1. Генерируется приложением *Primary Test Manager* по умолчанию.

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**.

Конфигурация протоколов испытаний

В области **Настройки** можно настроить протоколы испытаний, установив соответствующие флажки. Протоколы испытаний можно создать в виде документов Microsoft Word или в формате PDF.

- Чтобы создать протокол испытаний в нужном формате, выберите вариант **Протокол в Word** или **Протокол в PDF**.

Предоставленные компанией OMICRON адаптированные шаблоны в формате Microsoft Excel позволяют пользователю настраивать протоколы испытаний на свое усмотрение. Чтобы получить дополнительные сведения о шаблонах протоколов испытаний, обратитесь к местному торговому представителю или распространителю OMICRON.

Чтобы открыть шаблон протокола испытания, выполните описанные ниже действия.

1. В области **Настройки** откройте вкладку **Пользовательские протоколы**.
 2. Нажмите кнопку **Выбрать шаблон**.
 3. В диалоговом окне **Выбрать** найдите нужный шаблон.
- Для установки адаптированного шаблона по умолчанию нажмите кнопку **Установить по умолчанию**.

В области **Существующие протоколы** отображаются протоколы испытаний, которые можно добавить к заданию. Кроме протоколов испытаний, созданных при помощи *Primary Test Manager*, к заданиям можно добавлять и другие протоколы. Чтобы добавить протокол к заданию, сделайте следующее:

1. В области **Существующие протоколы** нажмите кнопку **Добавить протокол из файла**.
2. В диалоговом окне **Добавить** выберите протокол, который необходимо добавить к заданию.

9.8 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 9.7.1 «Рабочий процесс управляемого испытания» на стр. 116).

► Чтобы открыть окно **Управление**, нажмите кнопку  на главной странице.

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

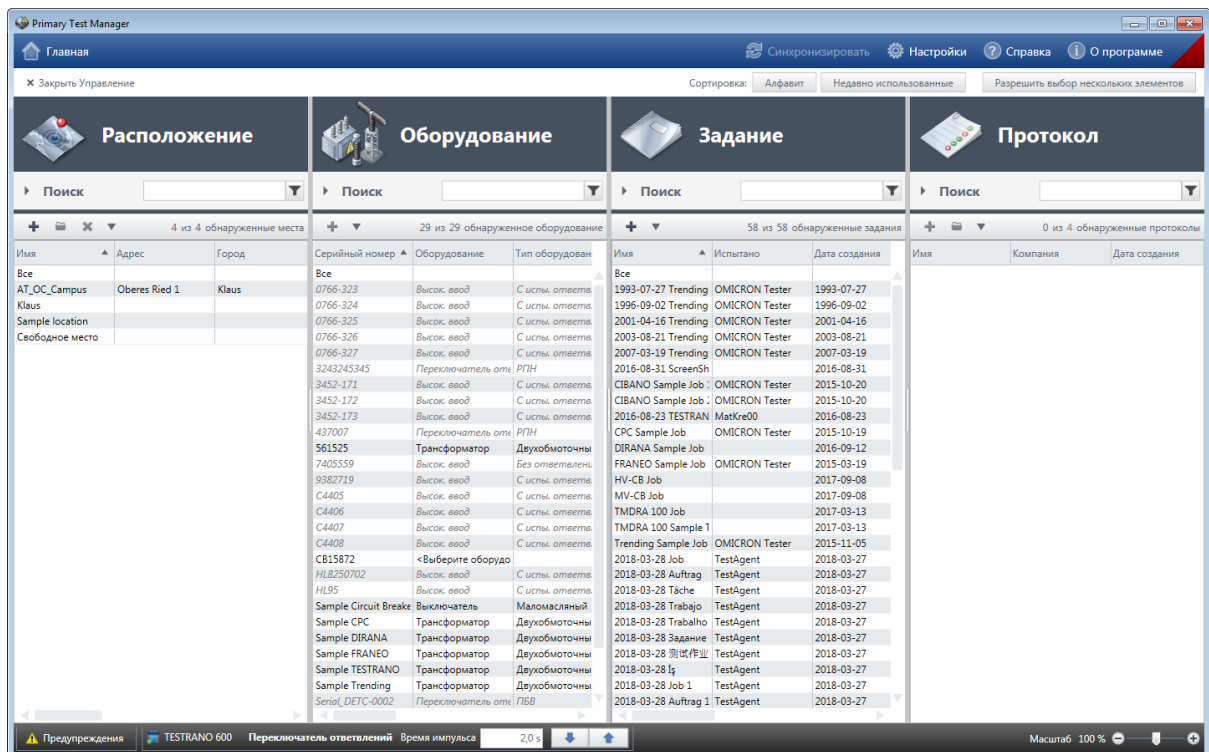


Рис. 9-44: Окно «Управление»

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:

- выполнять поиск объектов (см. раздел «Поиск объектов» на стр. 152);
- выполнять операции с объектами («Выполнение операций с объектами» на стр. 153);
- перемещать оборудование (см. раздел «Перемещение оборудования» на стр. 155);
- импортировать и экспортировать задания («Импорт и экспорт заданий» на стр. 156).

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.

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

В таблице ниже приведены данные для поиска оборудования.

Таблица 9-16: 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 9-17: Данные, используемые при поиске задания

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

В таблице ниже приведены данные для поиска протокола.

Таблица 9-18: 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

Выполнение операций с объектами

Для выполнения операций с объектами 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 просмотреть данные 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** .

Для выполнения операций с несколькими объектами нажмите в строке меню кнопку **Разрешить выбор нескольких объектов**, а затем выполните одно из указанных ниже действий.

- ▶ Чтобы удалить несколько расположений, единиц оборудования, заданий и протоколов испытаний, установите флажки рядом с нужными объектами и нажмите кнопку **Удалить выбранный объект** .
- ▶ Чтобы экспортировать несколько заданий, установите флажки рядом с нужными заданиями и нажмите кнопку **Экспортировать** .

Основные расположения и основное оборудование

Primary Test Manager поддерживает возможность назначения основных расположений и основного оборудования для обеспечения согласованности данных. При создании задания в него копируются расположение и оборудование, связанные с этим заданием и называемые основными.

Соответственно, при изменении расположения или оборудования в существующем задании на панели оповещений в верхней части рабочей области *Primary Test Manager* появится одна из следующих рекомендаций:

- ▶ Нажмите кнопку **Импортировать из основного расположения** или **Импортировать из основного оборудования**, чтобы выполнить импорт расположения или оборудования, первоначально связанного с заданием (основное расположение/оборудование), в текущее задание.
- ▶ Нажмите кнопку **Обновить основное расположение** или **Обновить основное оборудование**, чтобы выполнить обновление расположения или оборудования, первоначально связанного с заданием (основное расположение/оборудование) данными текущего задания.

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.

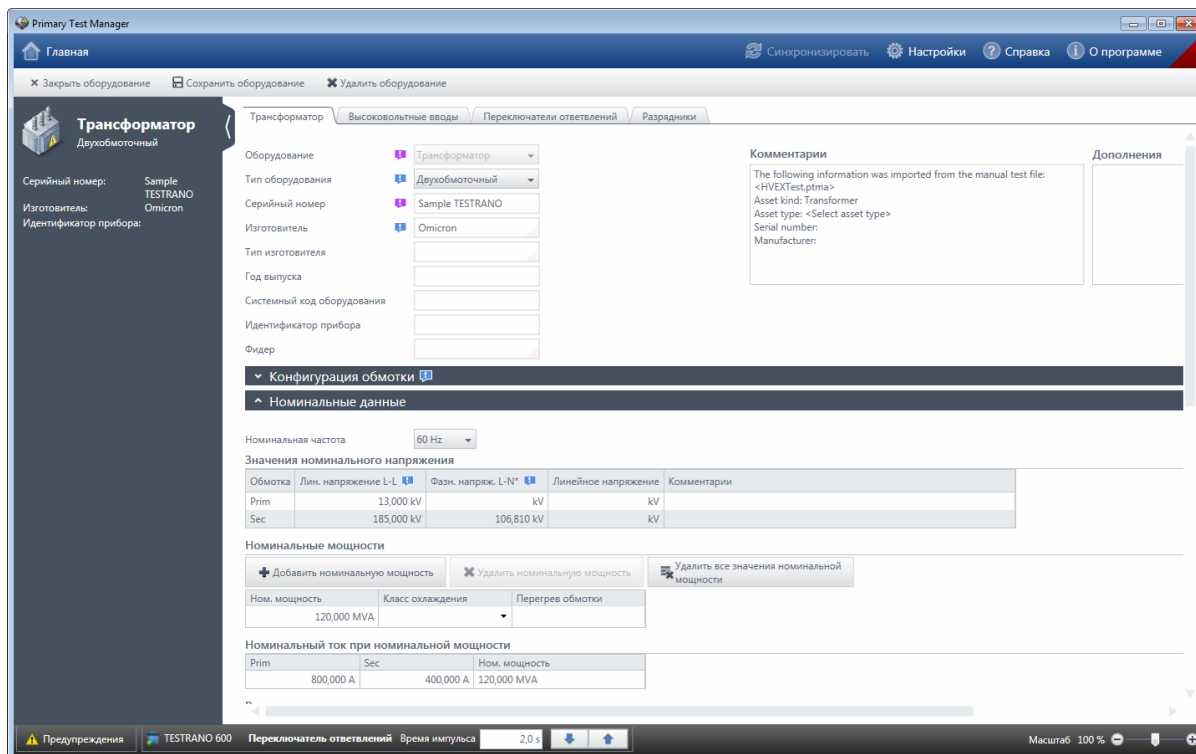


Рис. 9-45: Раздел «Оборудование»

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

Указание. По умолчанию дублированное оборудование связывается с тем же расположением, что и исходное. Как изменить расположение, связанное с оборудованием, описано в подразделе «Перемещение оборудования» далее в этом разделе.

Перемещение оборудования

В окне «Управление» можно изменять расположение оборудования, доступного в *Primary Test Manager*. Чтобы переместить оборудование, выполните следующие действия.

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

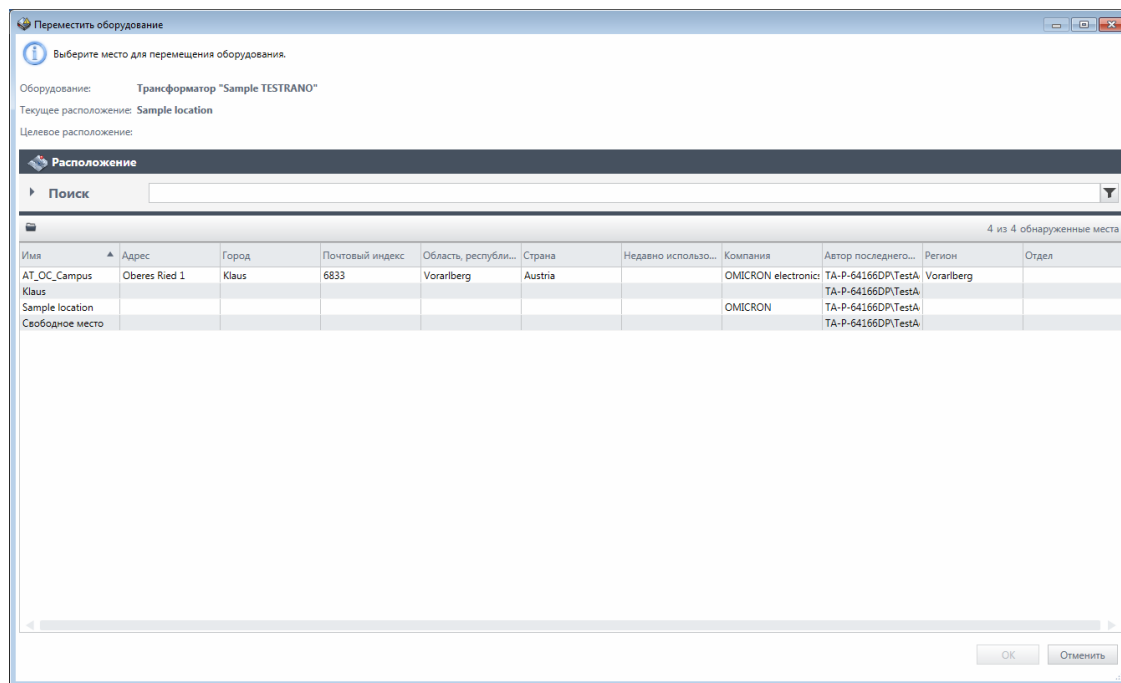


Рис. 9-46: Диалоговое окно **Переместить оборудование**

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 «Поиск объектов» на стр. 152).

Импорт и экспорт заданий

Primary Test Manager поддерживает обмен данными между разными испытательными системами.

Задания можно экспортировать в собственном формате ПО *Primary Test Manager* — PTM. 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.

Задания *Primary Test Manager* можно импортировать в формате PTM, а данные испытаний — в формате CSV, а также в виде файлов XML и SFRA Doble.

Указание. Во время импорта XML-файлы из системы Doble привязываются к заданиям *Primary Test Manager*.

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.

10 Испытание с помощью Primary Test Manager

10.1 Начало работы

В таблице ниже описаны основные этапы измерения при помощи устройства *TESTRANO 600* и управляемого рабочего процесса в ПО *Primary Test Manager*.

► Дополнительные сведения см. в разделах руководства пользователя, перечисленных справа.

Этап		Раздел руководства пользователя
	1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	Инструкции по технике безопасности Обзор аппаратной части Индикаторы состояния и предупреждающие индикаторы Кнопка аварийного останова Применение
	2. Подсоединение к TESTRANO 600	Подготовка испытательной установки
	3. Запуск устройства и программного обеспечения	Боковая панель TESTRANO 600 Запуск и обновление ПО устройства
	4. Расположение и оборудование	Раздел «Расположение» Раздел «Оборудование»
	5. Задания	Задания
	6. Испытания	Вкладка «Испытание» Испытания трансформаторов при помощи PTM Испытания высоковольтных вводов при помощи PTM Не зависящие от устройств испытания в PTM
	7. Подключение к испытываемому устройству	Инструкции по технике безопасности Измерительные кабели TESTRANO 600 Применение Подключение к трансформатору
	8. Параметры испытания	Выполнение испытаний
	9. Оценка испытания	Оценка результатов измерений
	10. Измерение	Измерение

10.2 Измерение

- Подробные сведения о безопасном проведении испытания см. в разделе 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8.
- Со всеми вопросами обращайтесь в службу технической поддержки OMICRON (см. «Поддержка» на стр. 247).

ОПАСНОСТЬ



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

- Не отключайте кабели во время выполнения измерения.
- Отсоединять кабели можно, только если для устройства *TESTRANO 600* выполнены **все** указанные ниже условия:
 - Красный индикатор предупреждения на передней панели **не светится**.
 - Индикаторы предупреждения на боковой панели **не светятся**.
 - На передней панели **светится** индикатор зеленого цвета.

Если на *TESTRANO 600* не светится ни один индикатор, устройство неисправно или отключено от сети.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- Не входите в зону высокого напряжения во время испытания.
- Не прикасайтесь к трансформатору, пока он не будет заземлен, а его клеммы не будут замкнуты накоротко.

Пуск

1. Нажмите кнопку **Пуск** в окне *Primary Test Manager*.
2. На кнопке **Пуск/Останов** начнет светиться синее кольцо.
3. Чтобы начать испытание, нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
4. Синее кольцо и красный индикатор предупреждения будут мигать около 3 секунд.
 - Чтобы остановить испытание, нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *TESTRANO 600*.
 - В аварийной ситуации нажмите кнопку **Аварийный останов**, чтобы остановить испытание.
5. После завершения или остановки измерения начинает светиться зеленый индикатор предупреждения, а ПО *Primary Test Manager* выводит результаты на вкладке **Измерение**.

11 Экран с параметрами оборудования в РТМ

В разделе описаны данные, которые отображаются в окне **Оборудование** при создании нового или изменении существующего оборудования в окне **Управление**.

11.1 Параметры трансформатора

В таблицах ниже приведены параметры трансформатора.

Таблица 11-1: Конфигурация обмотки

Данные	Описание
Фазы	Количество фаз трансформатора
Группа соединений	Группа соединений трансформатора (см. раздел «Настройка группы соединений трансформатора» на стр. 126)
Неподдерживаемая группа соединений (для протокола)	Группа соединений, не поддерживаемая приложением <i>Primary Test Manager</i> (текст для протокола)

Таблица 11-2: 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
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 «Настройки» на стр. 101).

Таблица 11-3: Значения полного сопротивления

Данные	Описание
Этал. темп.	Исходная температура
Значения импеданса короткого замыкания Н - X¹, Н - Y¹, X - Y¹	
Сопротивление короткого замыкания Z (%) ¹	Сопротивление короткого замыкания 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. Задается в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел «Настройки» на стр. 101).

Таблица 11-4: 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

11.1.1 Параметры высоковольтного ввода

Параметры высоковольтных вводов трансформатора см. в разделе 11.2 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 162.

11.1.2 Параметры переключателя ответвлений

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

Таблица 11-5: 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

11.1.3 Разрядник

В таблице ниже приведены параметры разрядника.

Таблица 11-6: Параметры разрядника

Данные	Описание
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.
Положение.	Положение разрядника

Таблица 11-6: Параметры разрядника (продолжение)

Данные	Описание
Серийный номер	Серийный номер разрядника
Напряжение L-L напряжение L-N	Эти значения необходимы для определения максимального испытательного напряжения
Номинальное значение MCOV	Максимальное непрерывное рабочее напряжение между клеммами разрядника
№ элемента по каталогу	Идентификатор модуля разрядника

11.2 Параметры резервного высоковольтного ввода

В таблице ниже приведены параметры резервного высоковольтного ввода.

Таблица 11-7: Параметры резервного высоковольтного ввода

Данные	Описание
Позиция ¹	Клеммы обмоток трансформатора, 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 напряжение между фазами при обычной эксплуатации
Номинальный ток	Номинальный ток высоковольтного ввода
Информация об изготовителе	
№ по каталогу	Номер высоковольтного ввода по каталогу
№ чертежа	Номер чертежа высоковольтного ввода
№ артикула	Номер артикула для 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 резервного высоковольтного ввода и измерительным отводом
Емк. (C1)	Емкость C1 между верхней частью резервного высоковольтного ввода и измерительным отводом
PF (C2)/ DF (C2)/ Tanδ (C2) ²	Коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь (или тангенс дельта) C2 между измерительным отводом резервного высоковольтного ввода и заземлением
Емк. (C2)	Емкость C2 между измерительным отводом резервного высоковольтного ввода и заземлением

Таблица 11-7: Параметры резервного высоковольтного ввода (продолжение)

Данные	Описание
Другое	
Тип изоляции	Тип изоляции резервного высоковольтного ввода
Тип внешней изоляции	Тип внешней изоляции резервного высоковольтного ввода

1. Доступно только для высоковольтных вводов, установленных на другом оборудовании
2. Задается в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел «Настройки» на стр. 101).

12 Испытания трансформаторов при помощи РТМ

В разделе перечислены испытания трансформаторов из приложения *Primary Test Manager*, доступные для установки *TESTRANO 600*.

- Сведения о безопасном проведении испытаний см. в разделах 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8 и 5 «Применение» на стр. 26.

Управляемые испытания трансформаторов	Стр.
12.1 Коэффициент мощности / тангенс угла диэлектрических потерь / $\tan\delta$ и емкость ¹	166
• Общие значения для PF/DF/$\tan\delta$ и емкости • PF/DF/$\tan\delta$ и емкость высоковольтного ввода • Высоковольтный ввод — хомут под напряжением • Р потерь разрядника • PF/DF/$\tan\delta$ и емкость изоляционной жидкости	
12.2 Ток намагничивания	170
12.3 КТ с подачей ВН	172
12.4 Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки	175
12.5 Коэффициент трансформации	178
12.6 Сопротивление обмотки постоянному току	181
12.7 Динамическое сканирование РПН (DRM)	185
12.8 Размагничивание	188
12.9 Проверка группы соединений	189

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Профили** (см. раздел «Профили» на стр. 105).

Испытания трансформаторов, выполняемые вручную	Стр.
12.10 Испытание размагничивания вручную	190
12.11 Измерение вручную потерь мощности при низком напряжении	192
12.12 Измерение коэффициента трансформации вручную	194
12.13 Измерение тока намагничивания вручную	197
12.14 Измерение вручную КТ с подачей ВН	200
12.15 Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току	203
12.17 Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки вручную	209

Испытания трансформаторов, выполняемые вручную	Стр.
12.16 Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную	207
12.18 Измерение вручную Tan Delta	213
12.19 Проверка группы соединений вручную	215
12.20 Испытания в режиме Quick	216

Указание. В разделе перечислены доступные для испытаний параметры и настройки. Список отображаемых для конкретного испытания пунктов зависит от компонентов оборудования и общих настроек *Primary Test Manager*.

- Сведения о том, как группировать испытания и выполнять заданные последовательности, см. в разделе «Группировка испытаний» на стр. 133.

12.1 Коэффициент мощности / тангенс угла диэлектрических потерь / $\tan\delta$ и емкость

По результатам измерений емкости, коэффициента мощности и тангенса угла диэлектрических потерь можно оценить состояние изоляции силовых трансформаторов и высоковольтных вводов. Эти две системы изоляции крайне важны для обеспечения стабильной работы трансформатора.

Указание. В зависимости от настроек в некоторые названия испытаний включен коэффициент мощности (PF), тангенс угла диэлектрических потерь (DF), или тангенс дельта ($\tan\delta$). Тангенс угла диэлектрических потерь и тангенс дельта являются идентичными характеристиками испытуемого первичного оборудования. В приложении *Primary Test Manager* можно использовать названия, которые вам более привычны. Названия некоторых испытаний можно выбрать в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел «Настройки» на стр. 101).

Ниже перечислены испытания коэффициента мощности / тангенса угла диэлектрических потерь, доступные для установки *TESTRANO 600*.

- Общие значения для PF/DF/ $\tan\delta$ и емкости¹
- PF/DF/ $\tan\delta$ и емкость высоковольтного ввода
- Высоковольтный ввод — хомут под напряжением
- Р потерь разрядника
- PF/DF/ $\tan\delta$ и емкость изоляционной жидкости

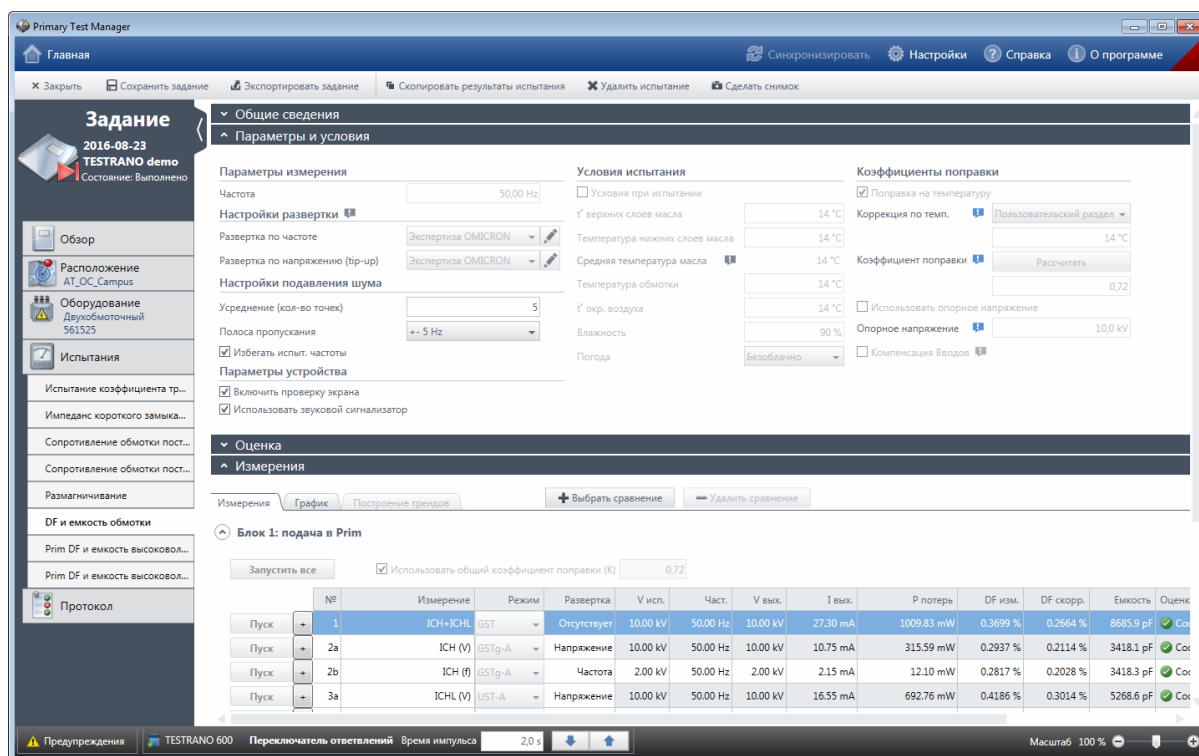


Рис. 12-1: Окно испытания «Общие значения DF и емкости»

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Профили** (см. раздел «Профили» на стр. 105).

В таблице ниже перечислены общие параметры испытаний PF/DF/Tanδ.

Указание. В некоторых испытаниях могут применяться не все параметры, перечисленные ниже.

Таблица 12-1: Испытание PF/DF/Tanδ — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Частота	► Выберите для испытания выходную частоту.
Показать результаты	► Выберите результаты для отображения. Сохраняются все результаты измерений. Необходимые параметры можно вывести на экран, выбрав их в списке.
Настройки развертки	
Развертка по частоте	Профиль развертки: отсутствует, экспертиза OMICRON (рекомендуется) или шаблон CPC • Отсутствует: нет развертки по частоте • Экспертиза OMICRON: частоты развертки динамически распределяются в пределах диапазона частот <i>TESTRANO 600</i> для достижения оптимальных результатов • Шаблон CPC: частоты развертки, установленные шаблонами испытаний <i>CPC 100</i>
Развертка по напряжению (влажность изоляции)	Профиль развертки: отсутствует или экспертиза OMICRON • Отсутствует: нет развертки по напряжению • Экспертиза OMICRON: для достижения оптимальных результатов напряжения развертки динамически распределяются в пределах диапазона, установленного для конкретного оборудования.

Таблица 12-1: Испытание PF/DF/Tanδ — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
 Профили развертки	▶ Нажмите кнопку со значком карандаша , чтобы создать профиль развертки по частоте или напряжению. ▶ Добавляйте до 30 точек измерения, для каждой из которых можно отдельно задать диапазон выходного напряжения или частоты. Чтобы изменить значение, щелкните его дважды. ▶ Добавьте профиль в избранное , чтобы использовать его по умолчанию в последующих испытаниях. Указание. Предварительно настроенные профили Отсутствует, Экспертиза OMICRON и Шаблон СРС невозможно изменить или удалить. По умолчанию для этого испытания задаются следующие профили. • Развертка по частоте: экспертиза OMICRON • Развертка по напряжению: отсутствует
Настройки подавления шума	
Усреднение (кол-во точек)	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ▶ Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Включить проверку экрана	▶ Установите этот флажок, чтобы активировать для устройства <i>TESTRANO 600</i> проверку экрана высоковольтного кабеля.
Использовать звуковой сигнализатор	▶ Установите этот флажок, если необходимо использовать звуковой сигнализатор <i>CP TD1</i> во время измерения.
Условия испытания	
Условия при испытании	▶ Установите этот флажок, чтобы задать условия, отличающиеся от общих условий испытания.

Таблица 12-1: Испытание PF/DF/Tanδ — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Температура верхних слоев масла	► Введите значение температуры масла в верхней части бака трансформатора.
Температура нижних слоев масла	► Введите значение температуры масла в нижней части бака трансформатора.
Средняя температура масла	Расчетная средняя температура масла в баке
Температура обмотки	► Введите значение температуры обмотки.
Температура окружающего воздуха	► Введите в этом поле значение температуры окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Влажность	► Введите в этом поле значение относительной влажности окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Погода	► Выберите погодные условия при проведении испытания.
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру
Использовать опорное напряжение	► Установите этот флажок, чтобы экстраполировать результаты I_{вых.} и P_{потерь} для указанного опорного напряжения.
Опорное напряжение	Опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений
Компенсация вводов	► Установите этот флажок, чтобы компенсировать воздействие емкостного сопротивления C1 высоковольтных вводов трансформатора на результаты измерений при испытании.

Таблица 12-2: Испытание PF/DF/Tanδ — измерения

Параметр	Описание
Таблица	
Измерение	Организация измерения
Режим	► Выберите в раскрывающемся списке режим испытания.
U исп.	Испытательное напряжение
Част.	Частота
U _{вых.}	Измеренное выходное напряжение
I _{вых.}	Измеренный выходной ток
P _{потерь}	Измеренные потери

Таблица 12-2: Испытание PF/DF/Tan δ — измерения (продолжение)

Параметр	Описание
PF измер.	Измеренный коэффициент мощности
PF прив.	Приведенный коэффициент мощности
Изм. емк.	Измеренная емкость
Оценка	Оценка измерений

12.2 Ток намагничивания

Ток намагничивания измеряется для оценки состояния межвитковой изоляции обмоток, магнитной цепи трансформатора, а также переключателя ответвлений. Особенно ценной с учетом этого является возможность выявлять короткие замыкания в межвитковой изоляции обмотки. Физическое смещение пластин или серьезное повреждение сердечника сказываются на показателях магнитного сопротивления и изменяют значение тока намагничивания. Изменения в значениях этого параметра могут также свидетельствовать об износе контактов или неправильном монтаже проводов переключателя ответвлений.

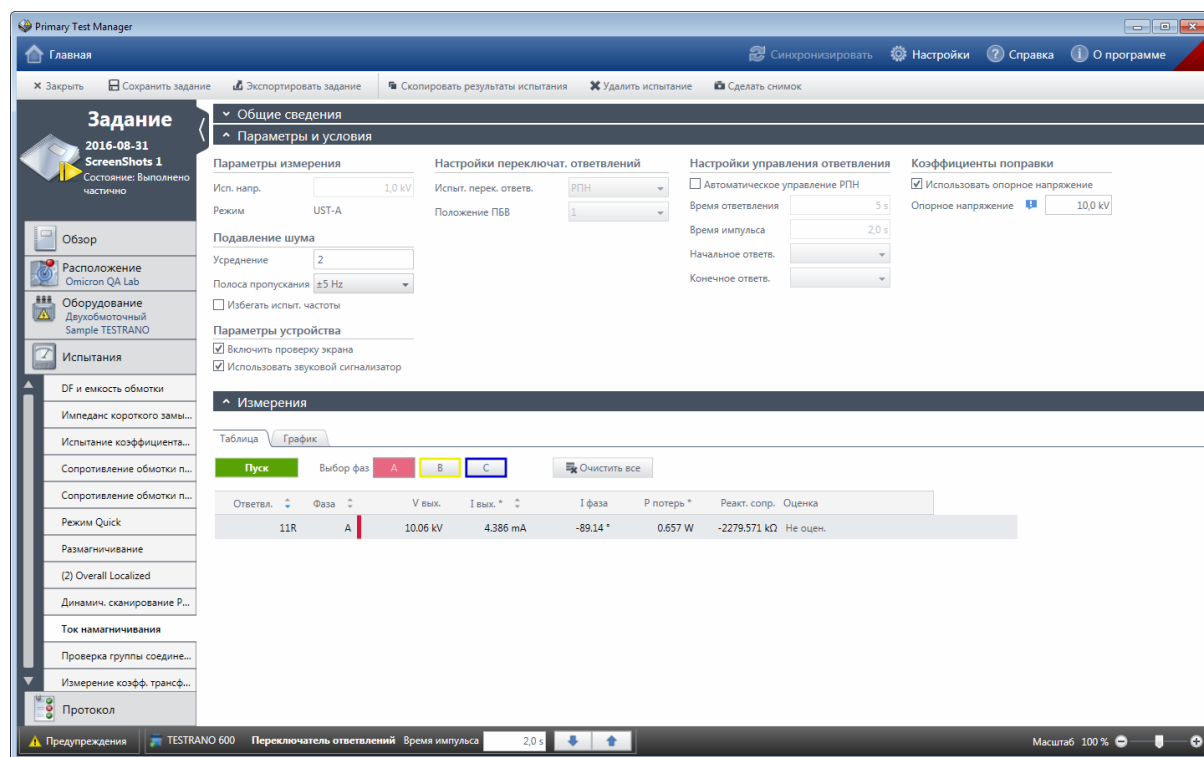


Рис. 12-2: Измерение тока намагничивания

Таблица 12-3: Измерение тока намагничивания — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Подавление шума	
Усреднение	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Настройки управления ответвлениями	
Автоматическое управление РПН	► Установите этот флажок, если во время этого испытания использовалось автоматическое управление РПН.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

Таблица 12-4: Испытание тока намагничивания — Измерения

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
U вых.	Напряжение на выходе
I вых.	Ток намагничивания

Таблица 12-4: Испытание тока намагничивания — Измерения (продолжение)

Параметр	Описание
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
Реакт. сопр.	Основная индуктивность трансформатора
Оценка	Оценка измерений

12.3 КТ с подачей ВН

Коэффициент трансформации измеряется во время приемочных испытаний, и затем его следует регулярно проверять при плановом обслуживании трансформатора. Измерения коэффициента трансформации и фазового угла позволяют обнаруживать обрывы цепи и короткие замыкания в витках

При измерении коэффициента трансформации с подачей низкого напряжения можно не обнаружить повреждений, чувствительных к напряжению. Поэтому для более тщательного анализа повреждений рекомендуется измерять коэффициент трансформации с подачей высокого напряжения, испытывая систему изоляции более высокой нагрузкой.

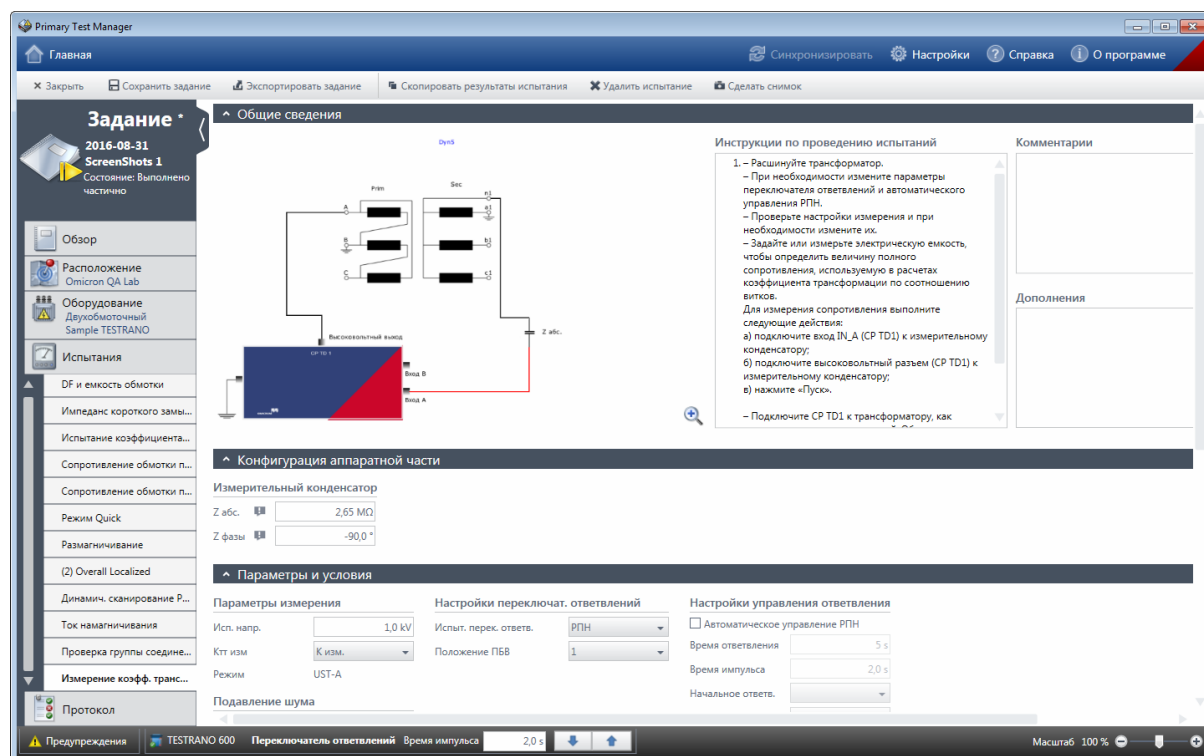


Рис. 12-3: КТ с подачей ВН

Таблица 12-5: КТ с подачей ВН — Конфигурация аппаратной части

Параметр	Описание
Измерительный конденсатор	
Z абс.	Абсолютное значение импеданса (полного сопротивления)
Z фазы	Фазовый угол импеданса (полного сопротивления)

Таблица 12-6: КТ с подачей ВН — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	► Введите выходное напряжение.
Коэффициент трансформации	► Сделайте выбор между КТ по соотн. витков (КТТ) и КТ по напряжению (КТН).
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Подавление шума	
Усреднение	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Включить проверку экрана	► Установите этот флажок, чтобы активировать для устройства <i>TESTRANO 600</i> проверку экрана высоковольтного кабеля.
Использовать звуковой сигнализатор	► Установите этот флажок, если необходимо использовать звуковой сигнализатор <i>CP TD1</i> во время измерения.
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Настройки управления ответвлениями	
Автоматическое управление РПН	► Установите этот флажок, если во время этого испытания использовалось автоматическое управление РПН.

Таблица 12-6: КТ с подачей ВН — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

Таблица 12-7: КТ с подачей ВН — Измерения

Параметр	Описание
Конденсатор	
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Режим	► Выберите в раскрывающемся списке режим испытания.
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
Z абс.	Абсолютное значение импеданса (полного сопротивления)
Z фазы	Фазовый угол импеданса (полного сопротивления)
Таблица	
Выбор фаз	► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв.	Напряжение на выходе
I втор.	Измеренный ток на вторичной стороне трансформатора
Z втор.	Частное от деления значения U перв. на значение I втор. Используется для расчета коэффициента трансформации
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
КТН	Измеренный коэффициент трансформации напряжения
Отклонение	Отклонение номинального коэффициента от коэффициента трансформации напряжения
Оценка	Оценка измерений

12.4 Сопротивление короткого замыкания / реактивное сопротивление утечки

Измерение сопротивления короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки — это довольно точный метод выявления возможных деформаций или смещений в обмотках.

Процедура определения частотной характеристики потерь рассеяния (FRSL) состоит в измерении активной составляющей импеданса КЗ на различных частотах. С помощью этого электрического испытания выявляются короткие замыкания между параллельными проводниками и участки нагрева вследствие чрезмерных потерь на вихревые токи. Настройки и процедура для испытания FRSL будут такими же, как и для пофазного измерения сопротивления короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки, поэтому эти два испытания могут выполняться одновременно.

Указание. Название этого испытания зависит от стандарта, выбранного на вкладке «Настройки» (см. раздел «Профили» на стр. 105):

- В соответствии со стандартом IEEE: Реактивное сопротивление утечки
- В соответствии со стандартом IEC: Сопротивление короткого замыкания

В этом разделе испытание будет называться «измерением импеданса короткого замыкания».

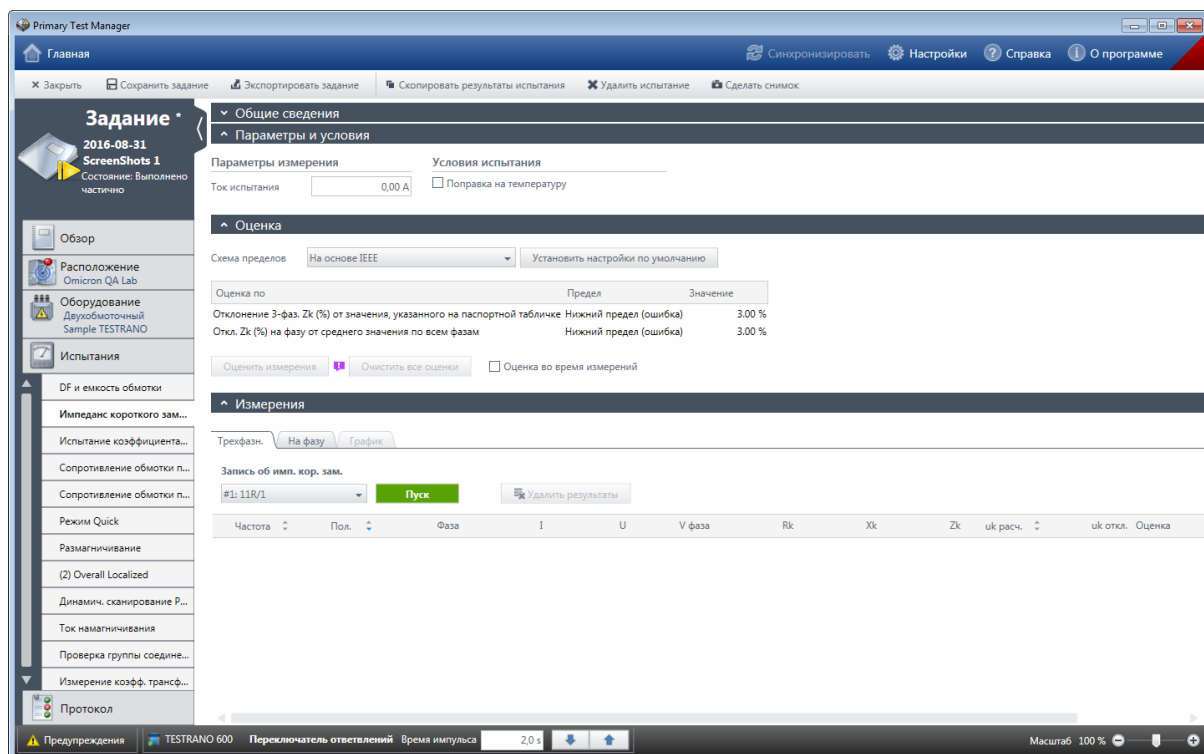


Рис. 12-4: Окно испытания сопротивления короткого замыкания

Таблица 12-8: Импеданс короткого замыкания — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Ток испытания	► Введите максимальное значение испытательного тока.
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Материал обмотки	Проводящий материал обмотки трансформатора
Темп. обмотки	Температура обмотки трансформатора
Эталонная темп.	Эталонная температура, которая будет использована для вычисления поправки на температуру
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру

Таблица 12-9: Сопротивление короткого замыкания — Оценка

Параметр	Описание
Схема пределов	► Выберите стандарт в раскрывающемся списке или задайте собственную схему пределов, выбрав пункт Конкретные пределы клиента .
Оценка во время измерений	► Установите флажок Оценка во время измерений , чтобы во время испытания выполнялась его оценка.

Таблица 12-10: Сопротивление короткого замыкания — Измерения

Параметр	Описание
Трехфазное	Трехфазное измерение выполняется для последующего сравнения его результатов с паспортными данными устройства.
Пофазное	Пофазное измерение выполняется для тщательного анализа отклонений по каждой фазе отдельно.
Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки	Задайте настройки для испытания сопротивления короткого замыкания
Показать результаты FRSL ¹	► Установите флажок, чтобы отобразить результаты испытания FRSL в таблице На фазу .
Фаза	Испытуемая фаза
I	Измеренный ток
U	Измеренное напряжение
U фаза	Фазовый угол между напряжением и током
Rk	Активная часть измеряемого Zk

Таблица 12-10: Сопротивление короткого замыкания — Измерения (продолжение)

Параметр	Описание
Xk	Реактивная часть измеряемого Zk (сопротивление короткого замыкания)
Zk	Измеренное сопротивление короткого замыкания
uk расч. / Zk расч. ¹	Сопротивление короткого замыкания при активном профиле IEC
uk ср. / Zk ср. ^{1, 2}	Среднее значение Zk по всем фазам
uk откл. / Zk отклон. ²	Отклонение от паспортного значения, указанного в списке Параметры импеданса
Оценка	Оценка измерений

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Профили** (см. раздел «Профили» на стр. 105).

2. Только для **Пофазного** испытания

12.5 Коэффициент трансформации

Коэффициент трансформации по соотношению витков измеряется для проверки основных функций силового трансформатора. Измерения коэффициента трансформации и фазового угла позволяют обнаруживать обрывы цепи и короткие замыкания в витках. Коэффициент трансформации измеряется во время приемочных испытаний, и затем его следует регулярно проверять при плановом обслуживании трансформатора.

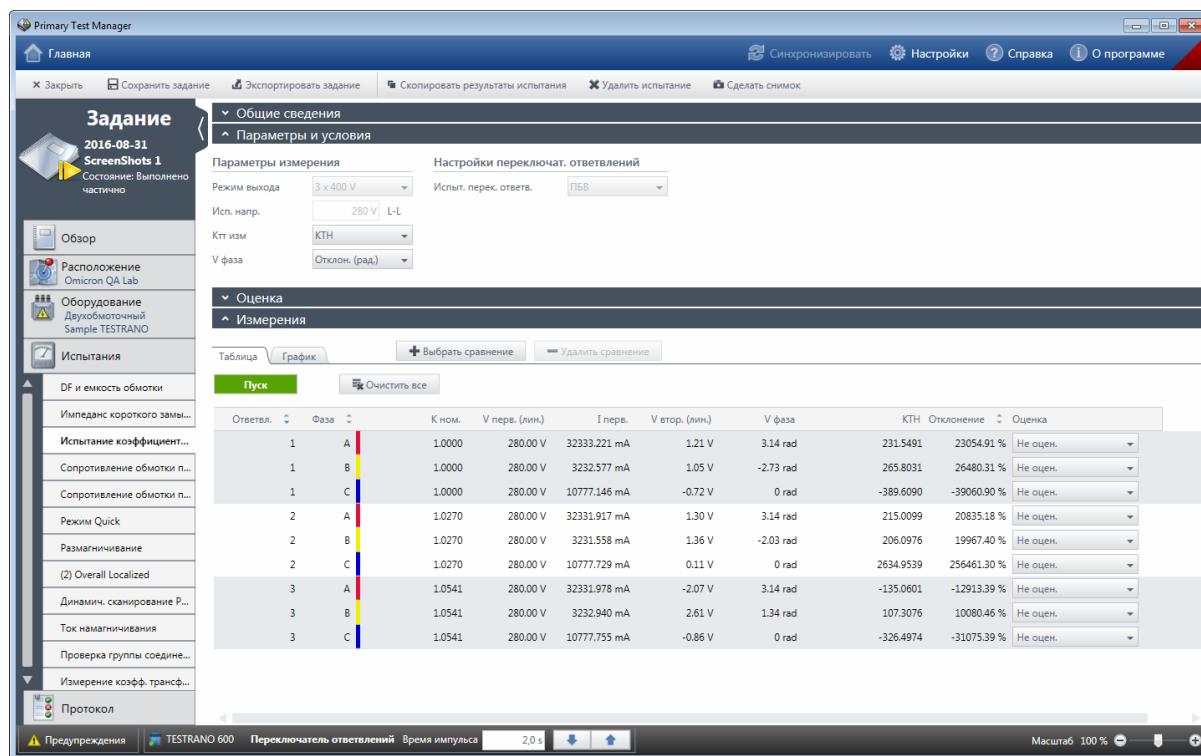


Рис. 12-5: Окно «Измерение коэффициента трансформации»

Таблица 12-11: Измерение коэффициента трансформации — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Режим выхода	Стандартные настройки: 3 x 400 В - Если требуется повышенный ток намагничивания, выберите режим выхода 3 x 120 В. - См. строку «Широкий диапазон переменного тока ток низкого уровня» в таблице 15-2 на стр. 232.
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе
Коэффициент трансформации	Выберите данные для отображения в таблице Измерения: КТТ (коэффициент трансформации трансформатора) или КТН (коэффициент трансформации напряжения).

Таблица 12-11: Измерение коэффициента трансформации — Параметры и условия

Параметр	Описание
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Настройки управления ответвлениями	
Автоматическое управление РПН	► Установите этот флажок, если во время этого испытания использовалось автоматическое управление РПН.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

Таблица 12-12: Измерение коэффициента трансформации — Оценка

Параметр	Описание
Схема пределов	► Выберите стандарт в раскрывающемся списке или задайте собственную схему пределов, выбрав пункт Конкретные пределы клиента .
Оценка во время измерений	► Установите флажок Оценка во время измерений , чтобы во время испытания выполнялась его оценка.

Таблица 12-13: Измерение коэффициента трансформации — Результаты измерения

Параметр	Описание
Таблица	
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв.	Напряжение на выходе
I перв.	Ток намагничивания
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу

Таблица 12-13: Измерение коэффициента трансформации — Результаты измерения

Параметр	Описание
U втор.	Напряжение на вторичной обмотке
U фаза	Фазовый угол измеряемого вторичного напряжения
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
КТН	Измеренный коэффициент трансформации напряжения
Отклонение	Отклонение номинального коэффициента от коэффициента трансформации напряжения
Оценка	Оценка измерений

12.6 Сопротивление обмотки постоянному току

Измерения сопротивления обмотки выполняются для того, чтобы проверить наличие потенциальных повреждений на обмотках или проблем с контактами, соединяющими высоковольтные вводы с обмотками, обмотки с переключателем ответвлений и т. д.

Для *TESTRANO 600* доступны следующие испытания сопротивления обмоток:

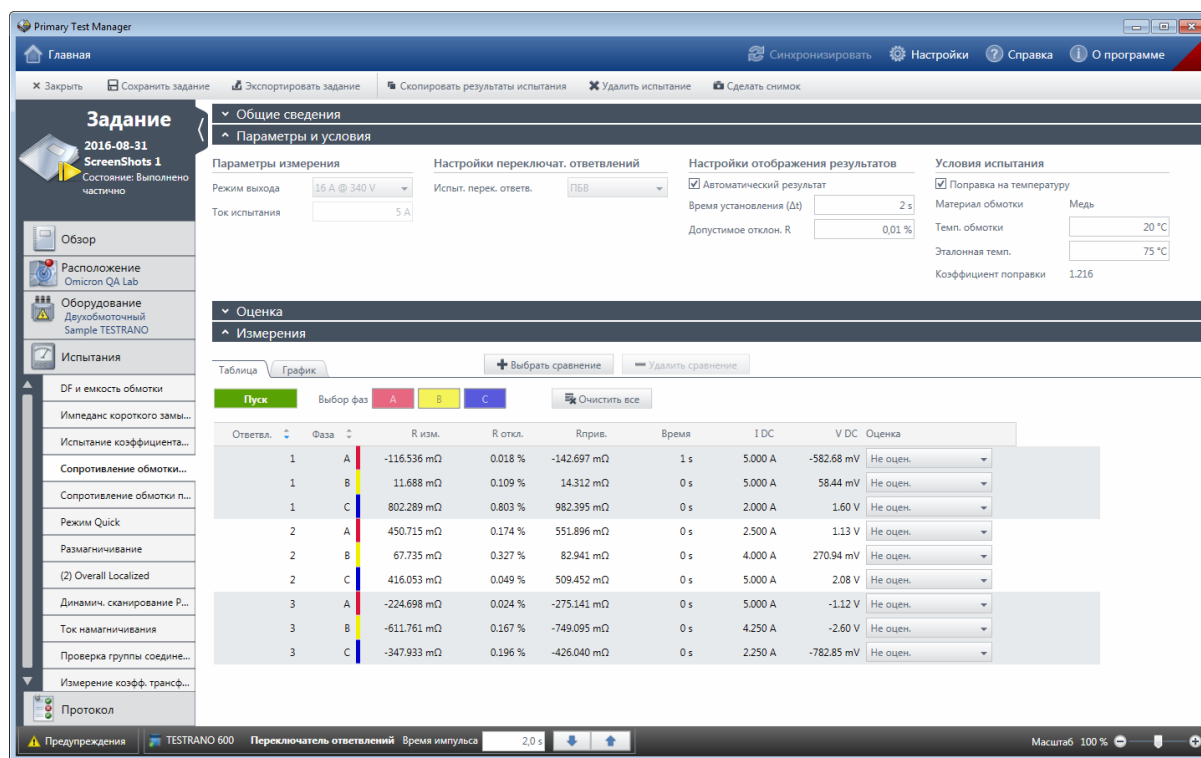


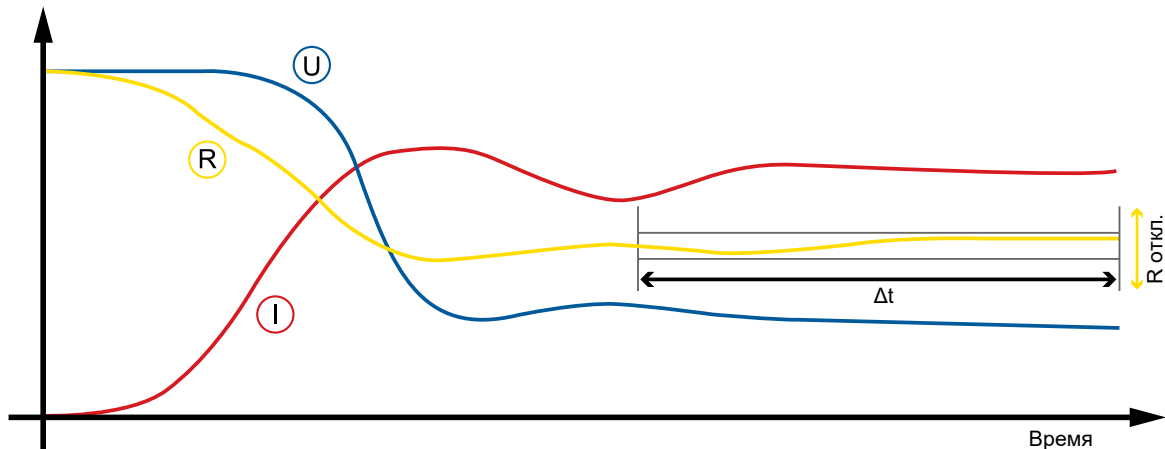
Рис. 12-6: Окно «Измерение сопротивления обмотки»

Таблица 12-14: Сопротивление обмотки — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Режим выхода	16 А при 340 В (быстрое намагничивание при повышенном напряжении)
	33 А при 170 В (для оборудования с ожидаемыми показателями низкого сопротивления)
	100 А при 56 В (для оборудования с очень низкими показателями сопротивления)
	► Для переключения проводов воспользуйтесь схемой подключения.
Ток испытания	Выход по току во время испытания
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	Во время испытания переключатель ответвлений включен
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Настройки управления ответвлениями¹	
Автоматическое управление РПН	► Установите этот флажок, чтобы активировать автоматическое управление РПН.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Испытание вверх-вниз	► Установите этот флажок, чтобы активировать автоматическое изменение направления переключения после первого или последнего ответвления.
Настройки отображения результатов	

Таблица 12-14: Сопротивление обмотки — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Автоматический результат	► Выберите значение ВКЛ. , чтобы автоматически сохранять результаты измерений в зависимости от допустимого отклон. R и времени установления.



Время установления (Δt)	Время, в течение которого оценивается отклонение результатов измерений. Результат записывается, если значение отклонения ниже указанного значения допустимого отклон. R
Допустимое R отклон.	Допуск для отклонения результатов измерений в течение времени установления
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Материал обмотки	Проводящий материал обмотки трансформатора
Темп. обмотки	Температура обмотки трансформатора
Эталонная темп.	Эталонная температура, которая будет использована для вычисления поправки на температуру
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру

1. Только для РПН

Таблица 12-15: Сопротивление обмотки — результаты измерения

Параметр	Описание
Таблица	
Ответвление	Положение переключателя ответвлений
Фаза	Фаза выхода
R изм.	Измеренное сопротивление

Таблица 12-15: Сопротивление обмотки — результаты измерения (продолжение)

Параметр	Описание
R откл.	Отклонение между двумя последовательными измерениями в момент остановки испытания
R прив.	Приведенное по температуре сопротивление
Время	Период времени между началом и остановкой измерения
I DC	Измеренный ток
U DC	Измеренное напряжение
Оценка	Оценка измерений

12.7 Динамическое сканирование РПН (DRM)

Динамическое измерение сопротивления можно выполнять как дополнительное испытание для исследования процесса переключения дивертерных РПН резистивного типа. Такие измерения позволяют оценить работу самого дивертерного переключателя. При переключении положений РПН во время измерения сопротивления обмоток значение постоянного тока временно повышается. Данные такого поведения записываются и анализируются.

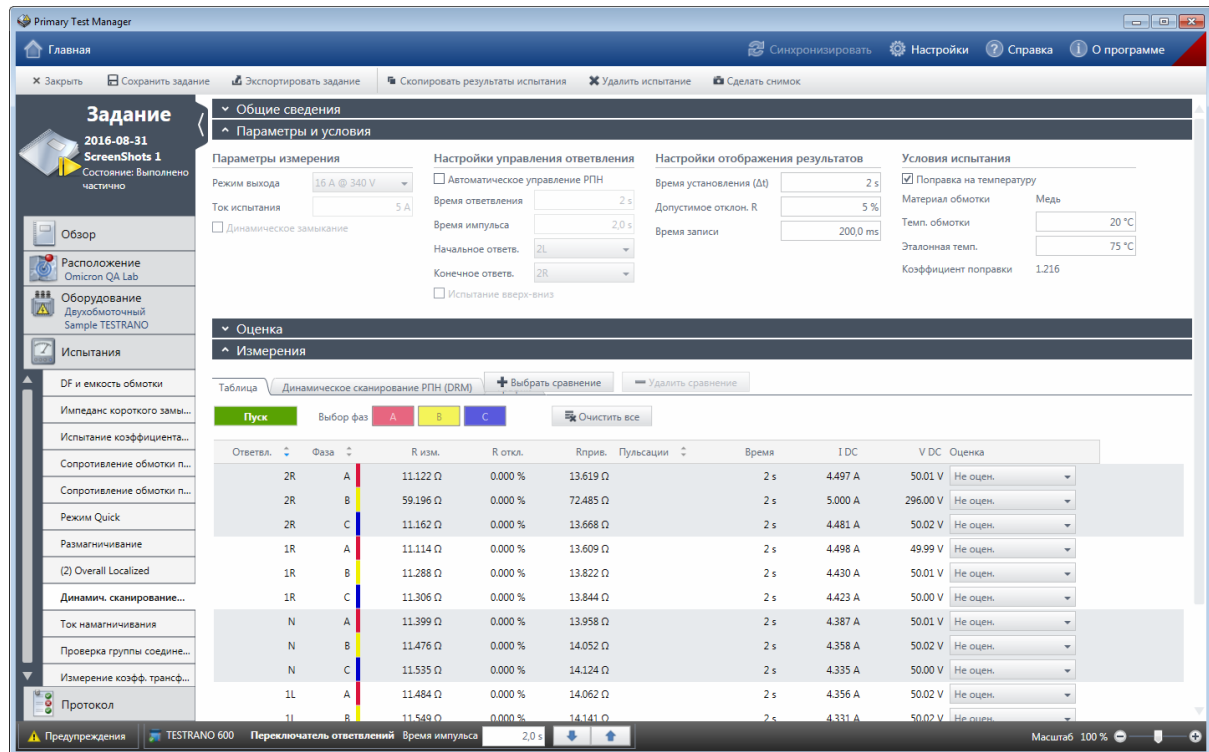


Рис. 12-7: Динамическое сканирование РПН (DRM)

Таблица 12-16: Динамическое сканирование РПН (DRM) — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Режим выхода	Выход по пост. току на <i>TESTRANO 600</i>
Ток испытания	Выход по току во время испытания
Динамическое замыкание	Динамическое КЗ на низкой стороне одно- и трехфазных трансформаторов. Доступно только для двух- и трехфазных трансформаторов с РПН на высоковольтной обмотке.
Питание двигателя	
Записать показатели питания двигателя	► Установите этот флажок, чтобы записывались данные подачи тока и напряжения на двигатель переключателя ответвлений.

Таблица 12-16: Динамическое сканирование РПН (DRM) — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Коэффициент трансформации токоизмерительных клещей	► Введите коэффициент трансформации токоизмерительных клещей (ток-напряжение).
Настройки управления ответвлениями	
Автоматическое управление РПН	Во время этого испытания ответвления переключаются автоматически
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Испытание вверх-вниз	► Установите этот флажок, чтобы активировать автоматическое изменение направления переключения после первого или последнего ответвления.
Настройки отображения результатов	
Время установления (Δt)	Время, в течение которого оценивается отклонение результатов измерений. Результат записывается, если значение отклонения ниже указанного значения допустимого отклон. R
Допустимое R отклон.	Допуск для отклонения результатов измерений в течение времени установления.
Время записи	Период записи в течение цикла переключения.
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Материал обмотки	Проводящий материал обмотки трансформатора
Температура обмотки	Температура обмотки трансформатора
Исходная температура	Эталонная температура, которая будет использована для вычисления поправки на температуру
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру

Таблица 12-17: Динамическое сканирование РПН (DRM) — измерения

Параметр	Описание
Таблица	
Ответвление	Положение переключателя ответвлений
Фаза	Фаза выхода
R изм.	Измеренное сопротивление

Таблица 12-17: Динамическое сканирование РПН (DRM) — измерения (продолжение)

Параметр	Описание
R откл.	Отклонение между двумя последовательными измерениями в момент остановки испытания
R прив.	Измеренное и скорректированное по температуре значение сопротивления
Пульсации	Отклонение в процентах между наибольшим и наименьшим значениями кривой динамического сканирования (DRM)
Время	Период времени между началом и остановкой измерения
I DC	Измеренный ток
U DC	Измеренное напряжение
Оценка	Оценка измерений

Результаты измерений — вкладка «Динамическое сканирование РПН (DRM)»

На вкладке **Динамическое сканирование РПН (DRM)** отображаются результаты измерений в виде диаграмм.

Если в разделе **Настройки и условия** установлен флажок **Записать показатели питания двигателя**, в этом окне можно сравнить обе диаграммы. Фактический переключатель ответвлений отмечен на диаграмме **Питание двигателя**.

- Разверните вкладку **Условные обозначения** слева, чтобы выбрать диаграммы для отображения и назначить им определенные цвета, упрощающие различие.
- Разверните вкладку **Фильтры/курсоры** справа, чтобы применить фильтры и просмотреть подробные сведения о положениях различных курсоров.

Таблица 12-18: Сведения о положении курсоров в результатах измерений динамического сканирования РПН

Параметр	Описание
ΔI [A]	Разность значений тока (амперы)
Δt [мс]	Разность во времени (миллисекунды)
ΔU [В]	Разность значений напряжения (вольты)

12.8 Размагничивание

При изоляции силового трансформатора от энергосистемы на сердечнике остается остаточное намагничивание из-за фазового сдвига. Из-за наличия в сердечнике остаточной намагниченности пусковой ток трансформатора резко возрастает и может достигать тока K3. Это подвергает трансформатор ненужному напряжению при повторном вводе его в эксплуатацию. Кроме того, остаточное намагничивание может повлиять на многие диагностические измерения, усложняя получение достоверной оценки.

Поэтому рекомендуется размагнитить сердечник перед возвращением трансформатора в режим эксплуатации и после диагностического испытания с применением постоянного тока.

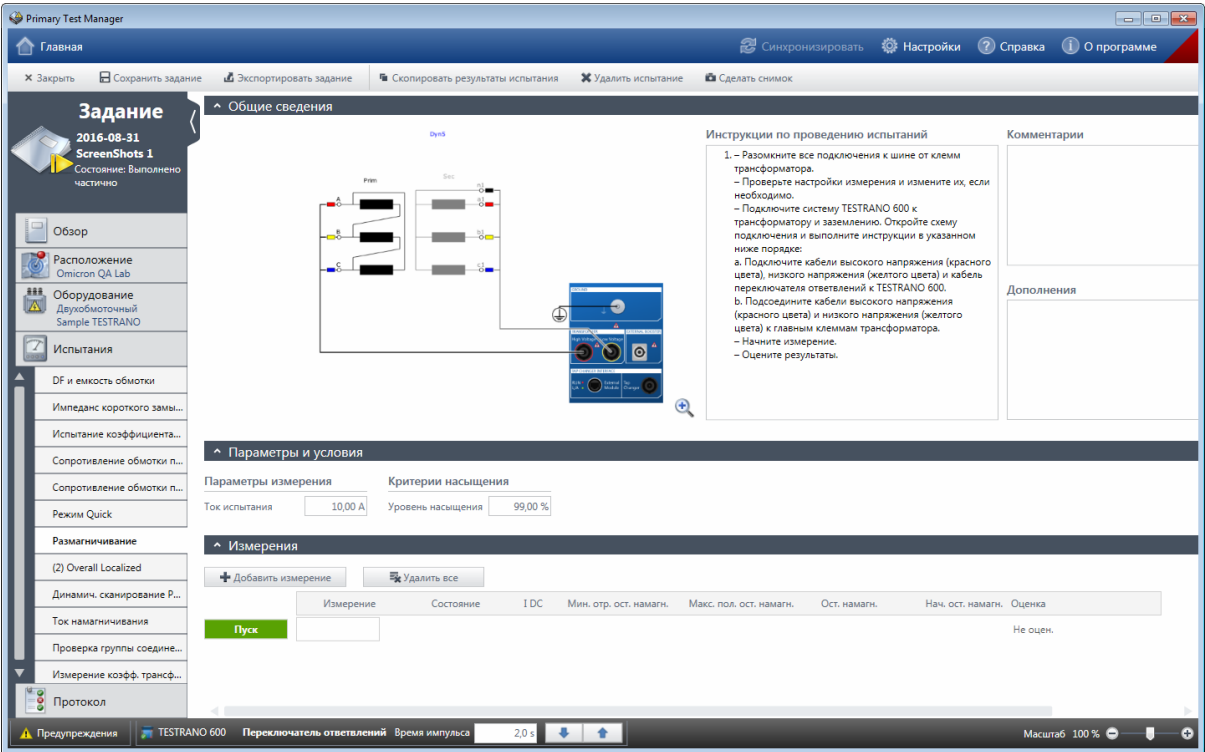


Рис. 12-8: Окно испытания размагничивания

Таблица 12-19: Размагничивание — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Ток испытания	► Выберите для испытания значение подаваемого тока.
Критерии насыщения	
Уровень насыщения	Требуемый уровень насыщения в процессе размагничивания. Данное значение используется только в некоторых случаях.

Таблица 12-20: Размагничивание — результаты измерений

Параметр	Описание
Измерение	
Измерение	Текстовое поле для создания описания или комментария
Состояние	Во время размагничивания • Выполняется положительное насыщение • Выполняется отрицательное насыщение • Выполняется размагничивание После размагничивания: • Размагничивание завершено • Ошибка насыщения • Размагничивание остановлено
I DC	Измеренный ток
Мин. отр. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в отрицательном направлении кривой гистерезиса
Макс. пол. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в положительном направлении кривой гистерезиса
Остаточная намагниченность	Измеренная остаточная намагниченность
Начальное остаточное намагничивание	Измеренная остаточная намагниченность в начале испытания

12.9 Проверка группы соединений

Проверка группы соединений включает трехфазное измерение коэффициента трансформации, выявление нейтрали и серию однофазных измерений для определения типа группы соединений.

Таблица 12-21: Проверка группы соединений — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	Максимальное напряжение на выходе ► Выполните проверку группы соединений с помощью стандартного значения. ► При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.

По завершении проверки в разделе **Измерения** приложения *РТМ* отображается предполагаемый тип группы соединений.

- При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.
- Нажмите кнопку **Копировать в оборудование**, чтобы применить предполагаемый тип группы соединений к **Конфигурации обмотки** оборудования.

12.10 Испытание размагничивания вручную

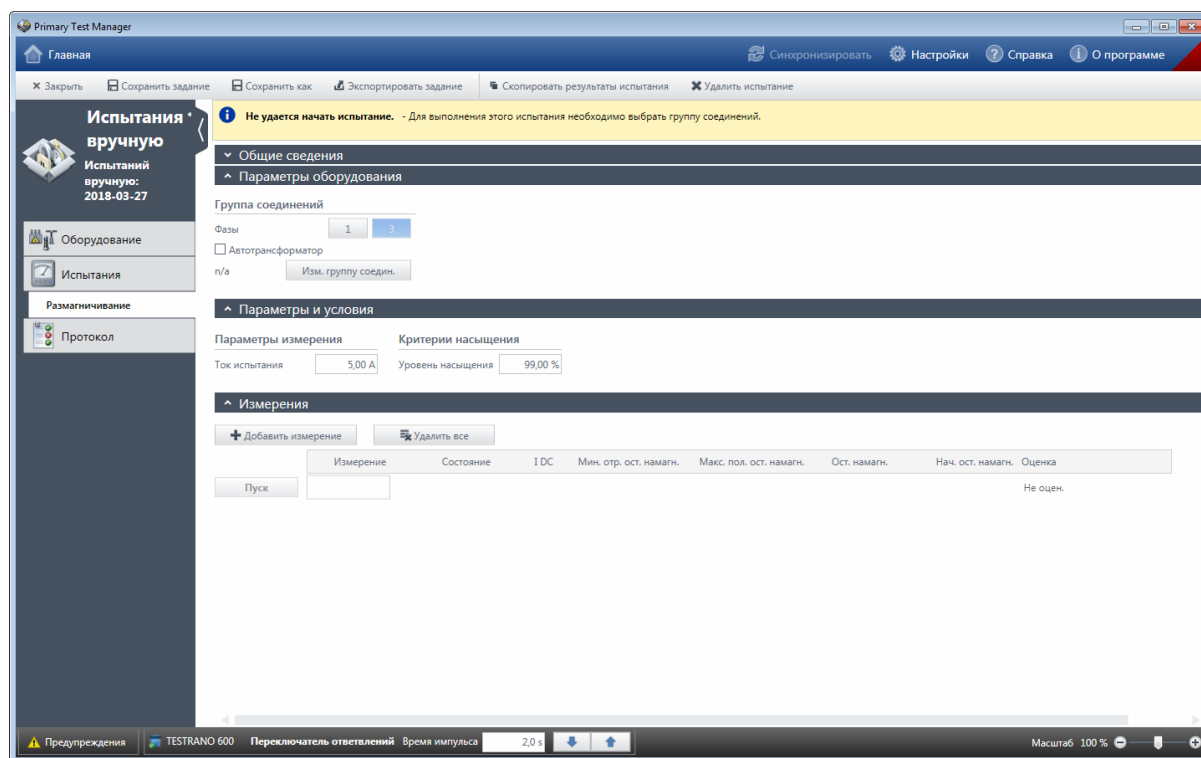


Рис. 12-9: Окно испытания размагничивания вручную

Таблица 12-22: Испытание размагничивания вручную — данные в окне «Оборудование»

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.
Параметры испытания	
Ток испытания	► Введите максимальное значение испытательного тока.
Уровень насыщения	Требуемый уровень насыщения в процессе размагничивания. Данное значение используется только в некоторых случаях.

Таблица 12-23: Испытание размагничивания вручную — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Ток испытания	► Введите максимальное значение испытательного тока.
Критерии насыщения	
Уровень насыщения	Требуемый уровень насыщения в процессе размагничивания. Данное значение используется только в некоторых случаях.

Таблица 12-24: Испытание размагничивания вручную — измерение

Параметр	Описание
Измерение	
Название измерения	Текстовое поле для создания описания или комментария
Состояние	Во время размагничивания • Выполняется положительное насыщение • Выполняется отрицательное насыщение • Выполняется размагничивание После размагничивания: • Размагничивание завершено • Ошибка насыщения • Размагничивание остановлено
I DC	Измеренный ток
Мин. отр. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в отрицательном направлении кривой гистерезиса
Макс. пол. ост. намагниченность	Максимальная остаточная намагниченность в положительном направлении кривой гистерезиса
Остаточная намагниченность	Измеренная остаточная намагниченность
Начальное остаточное намагничивание	Измеренная остаточная намагниченность в начале испытания
Оценка	Оценка измерений

12.11 Измерение вручную потерь мощности при низком напряжении

Измерение потерь мощности при низком напряжении позволяет выявить обрывы цепи, короткозамкнутые витки и дефекты сердечника. В тех странах, где действует ГОСТ 3484.1, для соответствия этому стандарту настоящее испытание выполняется в ходе приемочных испытаний, а затем регулярно при плановых проверках трансформатора.

Указание. Перед измерением потерь мощности при низком напряжении необходимо в обязательном порядке размагнитить сердечник.

В настоящее время *TESTRANO 600* поддерживает измерение потерь мощности при низком напряжении только для трансформаторов с соединениями YNd11, Yd11 и YNyn0.

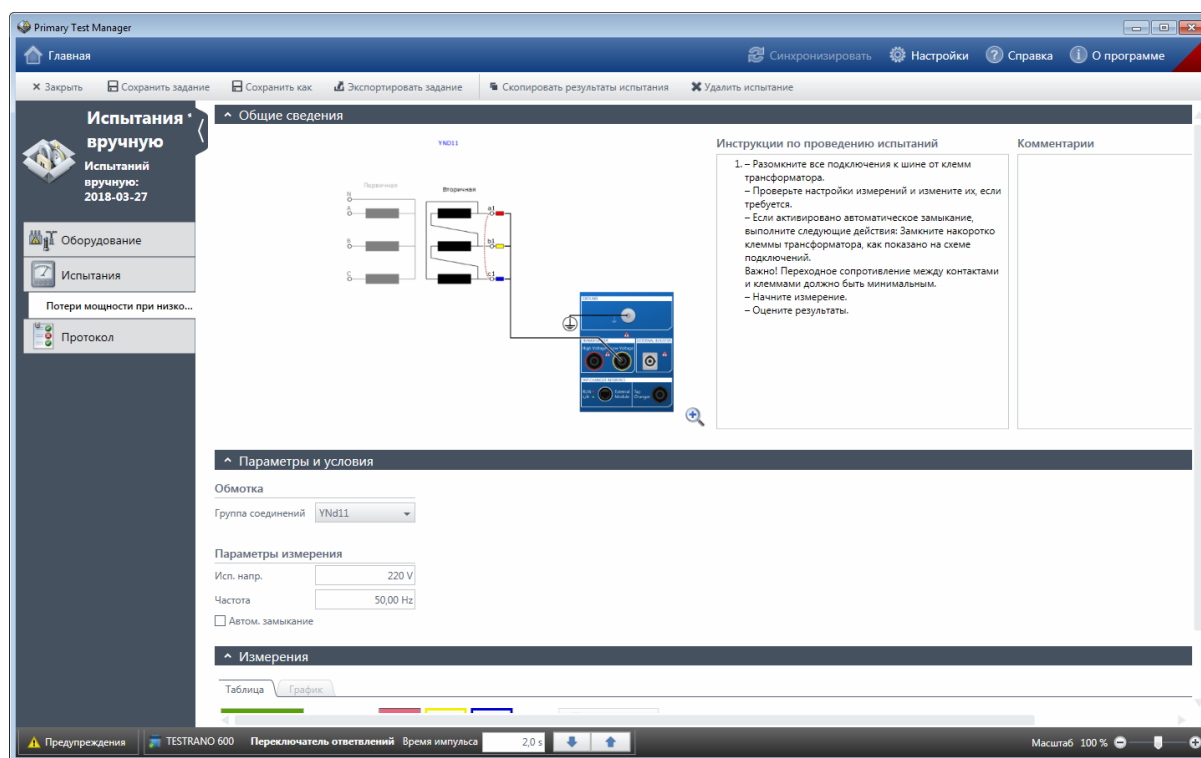


Рис. 12-10: Измерение потерь мощности при низком напряжении

Таблица 12-25: Измерение потерь мощности при низком напряжении — Параметры и условия

Параметр	Описание
Обмотка	
Группа соединений	► Выберите группу соединений: YNd11, Yd11 или YNyn0.

Таблица 12-25: Измерение потерь мощности при низком напряжении — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	► Введите выходное напряжение.
Частота	► Введите частоту сети.
Автом. замыкание	Функция включена: Автоматическое переключение фаз и закорачивание фаз, которые <i>не</i> испытываются в данный момент Функция выключена: Переключение фаз вручную с помощью кнопок Выбор фаз и закорачивание вручную фаз, которые <i>не</i> испытываются в данный момент

Таблица 12-26: Измерение потерь мощности при низком напряжении — Измерения

Параметр	Описание
Выбор фаз	
► После изменения схемы соединения выберите следующую фазу и нажмите кнопку Пуск .	
Таблица	
Фаза	Испытуемая фаза ► Для корректировки соединения проводов после изменения фазы воспользуйтесь схемой подключения.
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
I фаза	Измеренный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
cos φ	Коэффициент мощности

12.12 Измерение коэффициента трансформации вручную

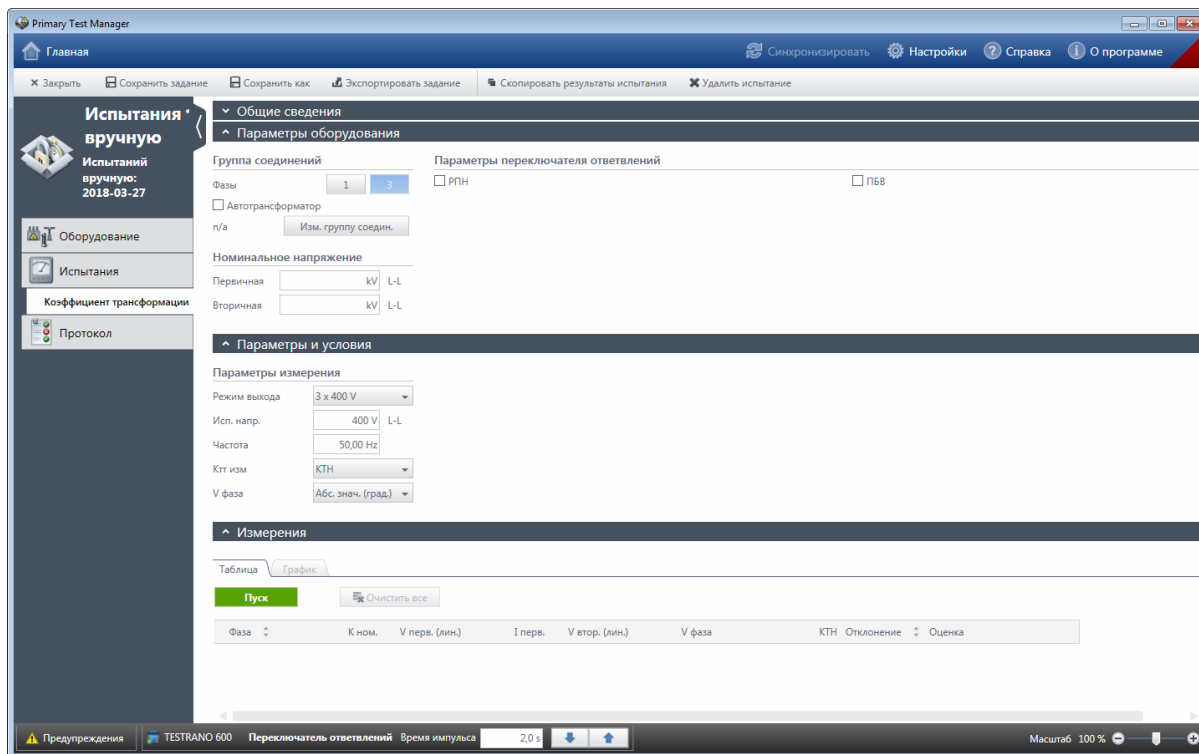


Рис. 12-11: Окно «Измерение коэффициента трансформации вручную»

Таблица 12-27: Измерение коэффициента трансформации вручную — данные в окне «Оборудование»

Параметр	Описание
Обмотка	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.
Номинальное напряжение	► Введите значение номинального напряжения трансформатора.
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений.

Таблица 12-27: Измерение коэффициента трансформации вручную — данные в окне «Оборудование» (продолжение)

Параметр	Описание
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Текущее положение переключателя	► Выберите активное в данный момент ответвление.
Номинальное напряжение	
Первичная	► Введите значение номинального напряжения на первичной обмотке трансформатора.
Вторичная	► Введите значение номинального напряжения на вторичной обмотке трансформатора.
Таблица напряжений	
Напряжение	► Укажите опорное напряжение для каждого ответвления или воспользуйтесь функцией расчета.
Рассчитать	► См. «Настройка параметров переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН)» на стр. 128.

Таблица 12-28: Измерение коэффициента трансформации вручную — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Режим выхода	► Выберите в раскрывающемся списке режим выхода.
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе во время испытания
Частота	Частота на выходе во время испытания
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Настройки управления ответвлениями¹	
Автоматическое управление РПН	► Установите этот флажок, чтобы активировать автоматическое управление РПН.

Таблица 12-28: Измерение коэффициента трансформации вручную — Параметры и условия

Параметр	Описание
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания

1. Только для РПН

Таблица 12-29: Измерение вручную коэффициента трансформации — Измерение

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв.	Напряжение на выходе
I перв.	Измеренный ток на стороне первичной обмотки трансформатора
U втор.	Напряжение на вторичной обмотке
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
КТН	Измеренный коэффициент трансформации напряжения
Отклонение коэффициента трансформации	Отклонение номинального коэффициента от коэффициента трансформации напряжения
Оценка	Оценка измерений

12.13 Измерение тока намагничивания вручную

Ток намагничивания измеряется для оценки состояния межвитковой изоляции обмоток, магнитной цепи трансформатора, а также переключателя ответвлений. Особенно ценной с учетом этого является возможность выявлять короткие замыкания в межвитковой изоляции обмотки. Физическое смещение пластин или серьезное повреждение сердечника сказываются на показателях магнитного сопротивления и изменяют значение тока намагничивания. Изменения в значениях этого параметра могут также свидетельствовать об износе контактов или неправильном монтаже проводов переключателя ответвлений.

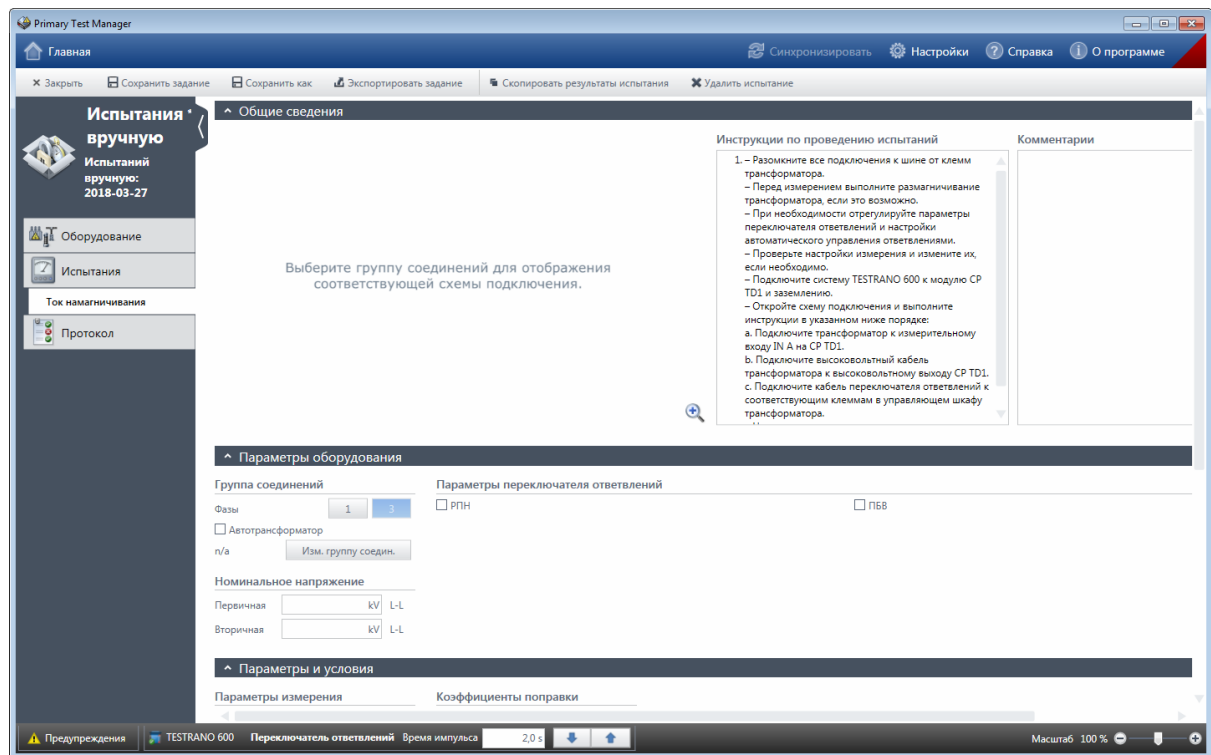


Рис. 12-12: Измерение тока намагничивания вручную

Таблица 12-30: Измерение тока намагничивания — Параметры оборудования

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	

Таблица 12-30: Измерение тока намагничивания — Параметры оборудования (продолжение)

Параметр	Описание
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Текущее положение переключателя	► Выберите активное в данный момент ответвление.
Номинальное напряжение	
Первичная	► Введите значение номинального напряжения на первичной обмотке трансформатора.
Вторичная	► Введите значение номинального напряжения на вторичной обмотке трансформатора.

Таблица 12-31: Измерение тока намагничивания — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	Напряжение на выходе во время испытания
Частота	Частота на выходе во время испытания
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Подавление шума	
Усреднение	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.

Таблица 12-32: Испытание тока намагничивания — Измерения

Параметр	Описание
Фаза	Испытуемая фаза
U вых.	Напряжение на выходе
I вых.	Ток намагничивания
I фаза	Измеренный первичный ток на фазу
P потерь	Измеренные потери
Реакт. сопр.	Основная индуктивность трансформатора
Оценка	Оценка измерений

12.14 Измерение вручную КТ с подачей ВН

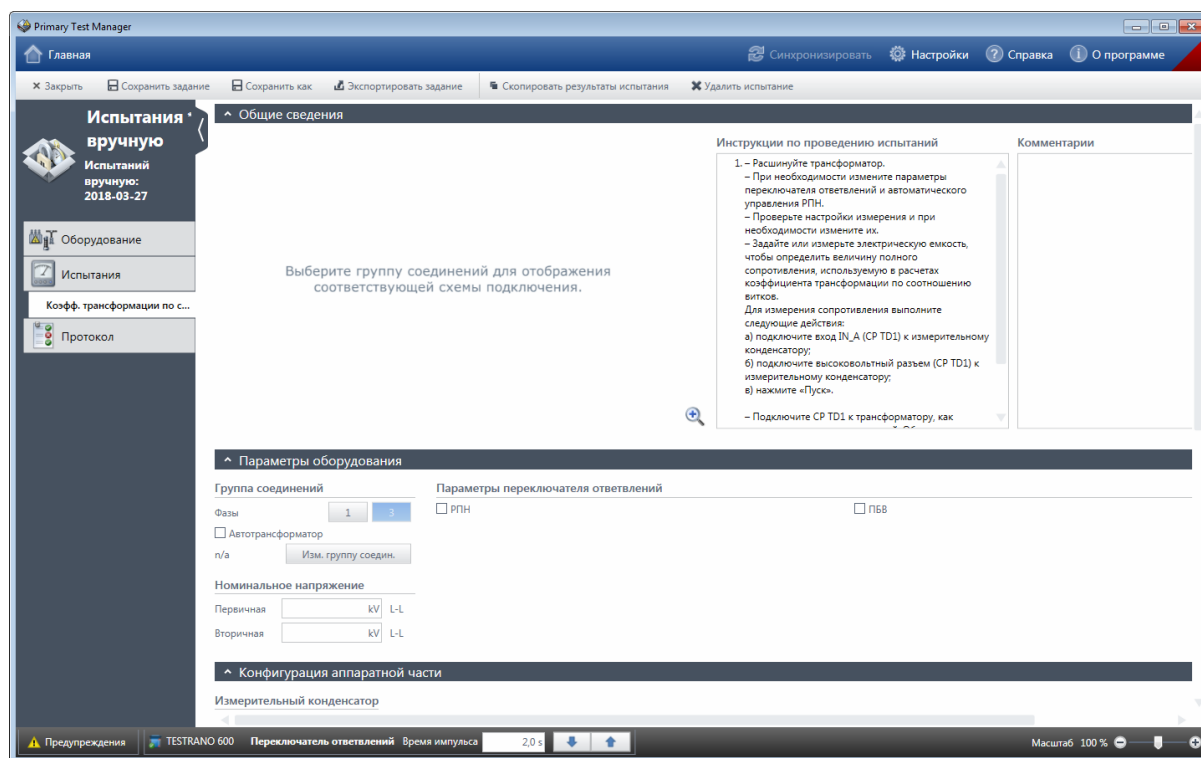


Рис. 12-13: Измерение вручную КТ с подачей ВН

Таблица 12-33: Измерение вручную КТ с подачей ВН — Параметры оборудования

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.
Номинальное напряжение	
Первичная	► Введите значение номинального напряжения на первичной обмотке трансформатора.
Вторичная	► Введите значение номинального напряжения на вторичной обмотке трансформатора.
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений.

Таблица 12-33: Измерение вручную КТ с подачей ВН — Параметры оборудования (продолжение)

Параметр	Описание
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Таблица напряжений	
Напряжение	► Укажите опорное напряжение для каждого ответвления или воспользуйтесь функцией расчета.
Рассчитать	► См. «Настройка параметров переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН)» на стр. 128.

Таблица 12-34: Измерение вручную КТ с подачей ВН — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	► Введите выходное напряжение.
Частота	► Выберите выходную частоту, которая будет подаваться в ходе испытания.
КТТ изм	► Сделайте выбор между КТ по соотн. витков (КТТ) и КТ по напряжению (КТН).
Режим	Режим данного испытания: UST-A
Подавление шума	
Усреднение	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Включить проверку экрана	► Установите этот флажок, чтобы активировать для устройства <i>TESTRANO 600</i> проверку экрана высоковольтного кабеля.
Использовать звуковой сигнализатор	► Установите этот флажок, если необходимо использовать звуковой сигнализатор <i>CP TD1</i> во время измерения.

Таблица 12-34: Измерение вручную КТ с подачей ВН — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ

Таблица 12-35: Измерение вручную КТ по соотн. витков высоковольтного трансформатора — Измерения

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Испытуемая фаза
К ном.	Номинальный коэффициент трансформации
U перв.	Напряжение на выходе
I втор.	Измеренный ток на стороне первичной обмотки трансформатора
Z втор.	Частное от деления значения U перв. на значение I втор. Используется для расчета коэффициента трансформации
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
КТТ	Измеренный витковый коэффициент трансформатора
КТН	Измеренный коэффициент трансформации напряжения
Отклонение	Отклонение номинального коэффициента от коэффициента трансформации напряжения
Оценка	Оценка измерений

12.15 Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току

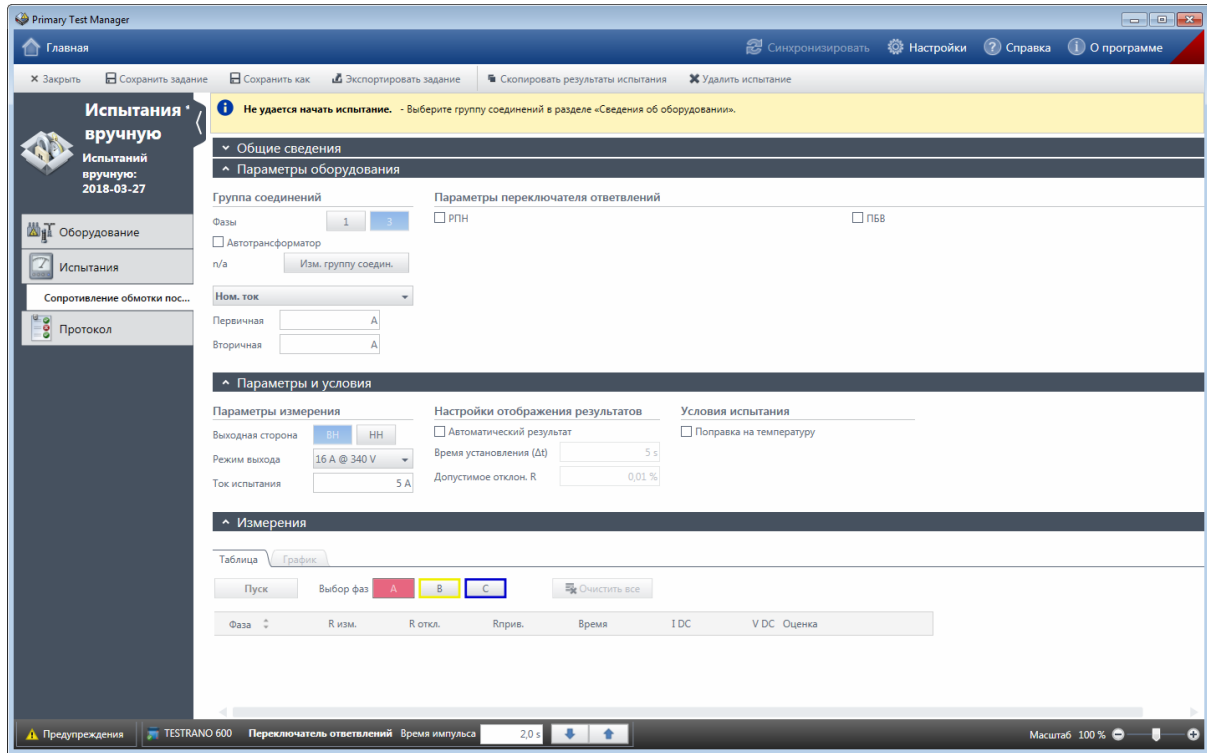


Рис. 12-14: Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току

Таблица 12-36: Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току — Параметры оборудования

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Группа соединений	► Задайте группу соединений.
Номинальный ток	► Выберите значение, которое необходимо задать для параметров Первичная и Вторичная .
Номинальное напряжение	
Первичная	► Введите значение номинального тока/напряжения на первичной обмотке трансформатора.
Вторичная	► Введите значение номинального тока/напряжения на вторичной обмотке трансформатора.

Таблица 12-36: Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току — Параметры оборудования (продолжение)

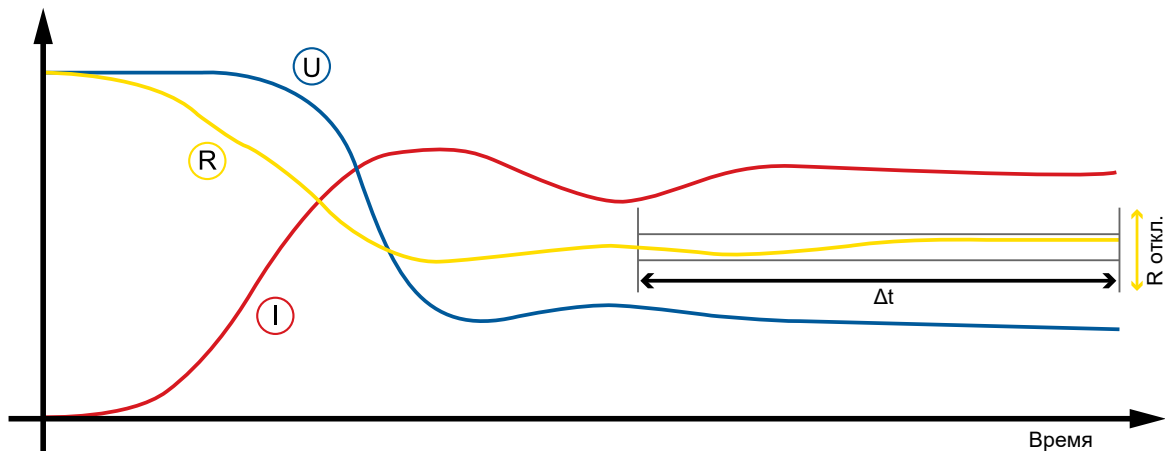
Параметр	Описание
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений.
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Текущее положение переключателя	► Выберите активное в данный момент ответвление.
Таблица напряжений	
Напряжение	► Укажите опорное напряжение для каждого ответвления или воспользуйтесь функцией расчета.
Рассчитать	► См. «Настройка параметров переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН)» на стр. 128.

Таблица 12-37: Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Выходная сторона	► Выберите сторону трансформатора для выхода тока.
Режим выхода	► Выберите в раскрывающемся списке режим выхода.
Ток испытания	► Выберите для испытания значение тока на выходе.
Настройки переключателя ответвлений	
Испытуемый переключатель ответвлений	► Если были указаны и РПН, и ПБВ, выберите переключатель ответвлений, который следует включить в измерение.
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ во время переключения на положение РПН
Положение РПН	Положение ответвления РПН во время переключения на положение ПБВ
Настройки управления ответвлениями¹	
Автоматическое управление РПН	► Выберите ВКЛ. , чтобы активировать автоматическое управление РПН.
Время ответвления	Время, требующееся для переключения между двумя ответвлениями
Время импульса	Продолжительность импульса, запускающего переключатель ответвлений

Таблица 12-37: Измерение вручную сопротивления обмотки постоянному току — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Начальное ответвление	Начальное положение при проведении испытания
Конечное ответвление	Конечное положение РПН при проведении испытания
Испытание вверх-вниз	► Установите этот флажок, чтобы активировать автоматическое изменение направления переключения после первого или последнего ответвления.
Настройки отображения результатов	
Автоматический результат	► Установите этот флажок, чтобы автоматически сохранять результаты измерений в зависимости от допустимого R отклон. и времени установления.



Допустимое R отклон.	Допуск для отклонения результатов измерений в течение времени установления
Время установления (Δt)	Результат записывается, если во время установления значение отклонения остается ниже указанного значения допустимого отклонения R .
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, чтобы активировать поправку на температуру.
Материал обмотки	► Выберите материал для обмотки: медь или алюминий.
Темп. обмотки	Температура на обмотках трансформатора.
Эталонная темп.	Эталонная температура для расчета поправки на температуру
Коэффициент поправки	Показатель поправки на температуру, рассчитанный по введенным выше значениям

1. Только для РПН

Таблица 12-38: Испытание сопротивления обмотки постоянному току вручную — измерение

Параметр	Описание
Ответвление	Испытуемое ответвление
Фаза	Фаза выхода
R изм.	Измеренное сопротивление
R откл.	Отклонение между двумя последовательными измерениями в момент остановки испытания
R прив.	Приведенное по температуре сопротивление
Время	Время, требующееся до достижения стабильного состояния
I DC	Измеренный ток
U DC	Измеренное напряжение
Оценка	Оценка измерений

12.16 Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную

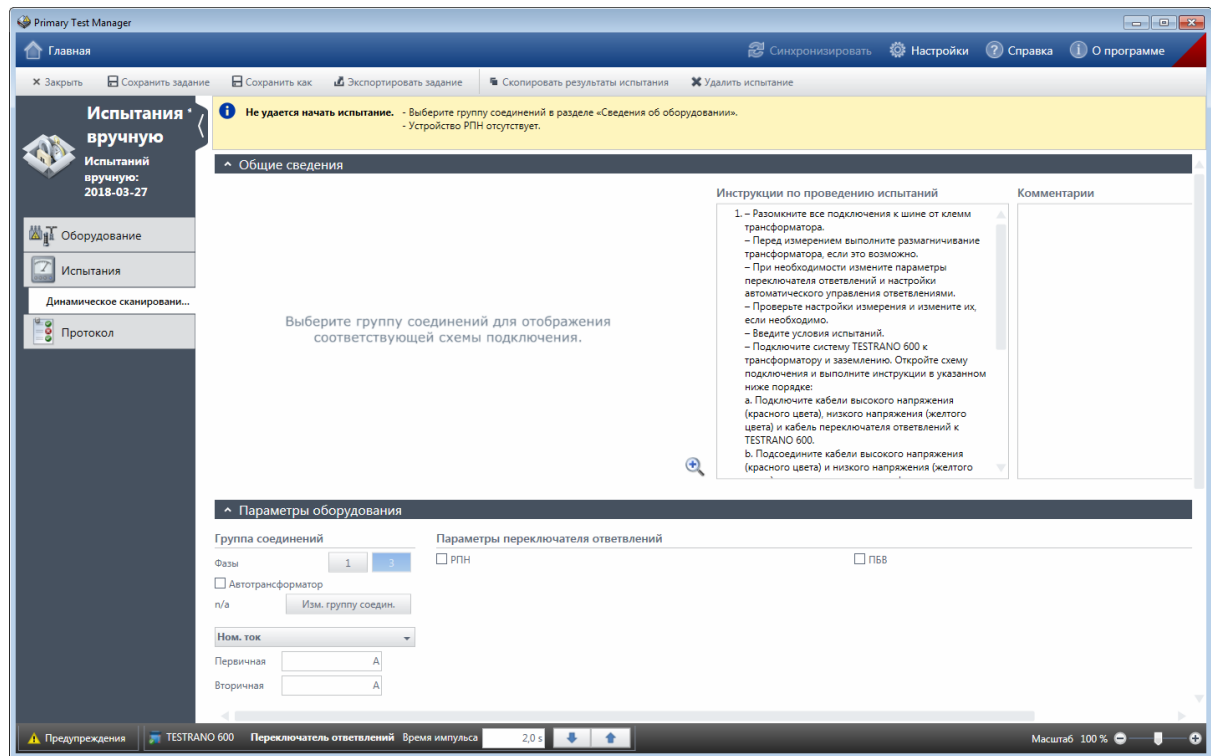


Рис. 12-15: Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную

Таблица 12-39: Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную — данные в окне «Оборудование»

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.
Номинальный ток	► Выберите значение, которое необходимо задать для параметров Первичная и Вторичная .
Номинальное напряжение	
Первичная	► Введите значение номинального тока/напряжения на первичной обмотке трансформатора.
Вторичная	► Введите значение номинального тока/напряжения на вторичной обмотке трансформатора.

Таблица 12-39: Динамическое сканирование РПН (DRM) вручную — данные в окне «Оборудование» (продолжение)

Параметр	Описание
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений.
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Текущее положение переключателя	► Выберите активное в данный момент ответвление.

- Сведения о вкладках **Настройки и условия** и **Измерения** см. в разделах
Таблица 12-16: «Динамическое сканирование РПН (DRM) — Параметры и условия» на стр. 185 и
Таблица 12-17: «Динамическое сканирование РПН (DRM) — измерения» на стр. 186
«Результаты измерений — вкладка «Динамическое сканирование РПН (DRM)»» на стр. 187

12.17 Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки вручную

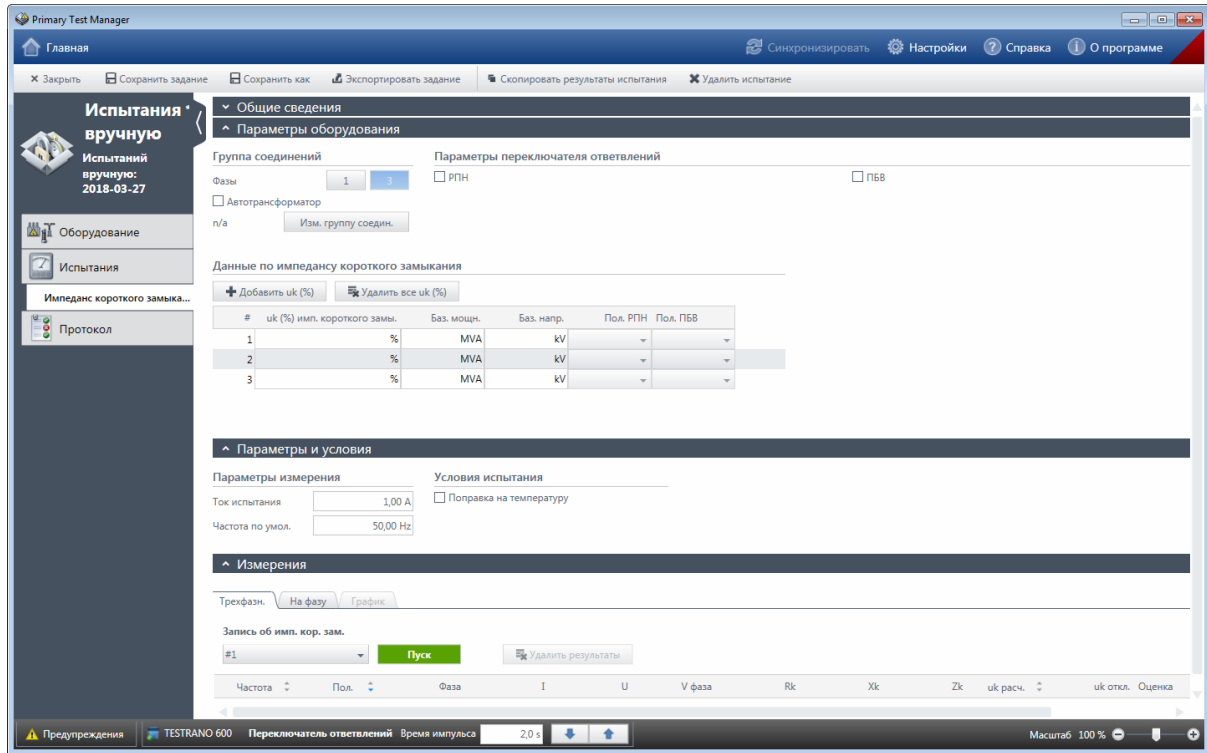


Рис. 12-16: Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки вручную

Указание. Название этого испытания зависит от стандарта, выбранного на вкладке «Настройки» (см. раздел 6.4 «Настройки TouchControl» на стр. 37):

- В соответствии со стандартом IEEE: Реактивное сопротивление утечки
- В соответствии со стандартом IEC: Сопротивление короткого замыкания

В этом разделе испытание будет называться «измерением импеданса короткого замыкания».

Таблица 12-40: Измерение импеданса короткого замыкания вручную — данные в окне «Оборудование»

Параметр	Описание
Группа соединений	
Фазы	► Задайте число фаз трансформатора.
Автотрансформатор	► Установите этот флажок, если испытание проводится для автотрансформатора.
Изменить группу соединений	► Задайте группу соединений.

Таблица 12-40: Измерение импеданса короткого замыкания вручную — данные в окне «Оборудование» (продолжение)

Параметр	Описание
Номинальное напряжение	► Введите значение номинального напряжения трансформатора.
Параметры переключателя ответвлений	
РПН	► Установите этот флажок, чтобы выбрать переключатель ответвлений и ввести соответствующие данные.
ПБВ	
Обмотка	► Выберите положение переключателя ответвлений.
Схема ответвлений	► Выберите из раскрывающегося списка схему обозначений для идентификации ответвления.
Кол-во ответвлений	► Введите количество ответвлений.
Текущее положение переключателя	► Выберите активное в данный момент ответвление.
Таблица напряжений	
Напряжение	► Укажите опорное напряжение для каждого ответвления или воспользуйтесь функцией расчета.
Рассчитать	► См. «Настройка параметров переключателя ответвлений под нагрузкой (РПН)» на стр. 128.
Данные по сопротивлению короткого замыкания	
► Задайте настройки ответвления для измерения сопротивления короткого замыкания. В представлении Измерения можно отфильтровать результаты для отдельных позиций в списке, воспользовавшись раскрывающимся списком Запись о сопротивлении короткого замыкания .	
Сопротивление короткого замыкания Z_{uk}^1	Сопротивление короткого замыкания 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
Положение РПН	Положение ответвления РПН, которое соответствует значению импеданса
Положение ПБВ	Положение ответвления ПБВ, которое соответствует значению импеданса

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки — Общие** (см.6.4.1 «Общие параметры» на стр. 38).

Таблица 12-41: Испытание сопротивления короткого замыкания вручную — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Ток испытания	Выход по току во время испытания.
Частота по умолчанию	► Введите частоту сети.
Условия испытания	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, чтобы активировать поправку на температуру.
Материал обмотки	► Выберите материал для обмотки: медь или алюминий.
Темп. обмотки	Температура на обмотках трансформатора.
Эталонная темп.	Эталонная температура для расчета поправки на температуру
Коэффициент поправки	Показатель поправки на температуру, рассчитанный по введенным выше значениям

Таблица 12-42: Испытание сопротивления короткого замыкания вручную — Измерения

Параметр	Описание
Трехфазное	Трехфазное измерение выполняется для последующего сравнения его результатов с паспортными данными устройства.
Пофазное	Пофазное измерение выполняется для тщательного анализа отклонений по каждой фазе отдельно.
Измерение импеданса короткого замыкания / реактивного сопротивления утечки	Задайте настройки для испытания сопротивления короткого замыкания
Выбор фаз ²	► Выберите фазу для пофазного режима.
Показать результаты FRSL ²	► Установите флажок, чтобы отобразить результаты испытания FRSL в таблице На фазу .
Положение	Запись о сопротивлении короткого замыкания
Фаза	Испытуемая фаза
I	Измеренный ток
U	Измеренное напряжение
U фаза	Фазовый сдвиг трансформатора
Rk	Активная часть измеряемого Zk
Xk	Реактивная часть измеряемого Zk (сопротивление короткого замыкания)

Таблица 12-42: Испытание сопротивления короткого замыкания вручную — Измерения

Параметр	Описание
Zk	Измеренное сопротивление короткого замыкания
uk расч. / Zk расч. ¹	Сопротивление короткого замыкания при активном профиле IEC
uk ср. / Zk ср. ^{1, 2}	Среднее значение Zk по всем фазам
uk откл. / Zk отклон. ²	Отклонение от паспортного значения, указанного в списке Параметры импеданса
Оценка	Оценка измерений

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки** — **Профили** (см. раздел «Профили» на стр. 105).

2. Только для **Пофазного** испытания

12.18 Измерение вручную Tan Delta

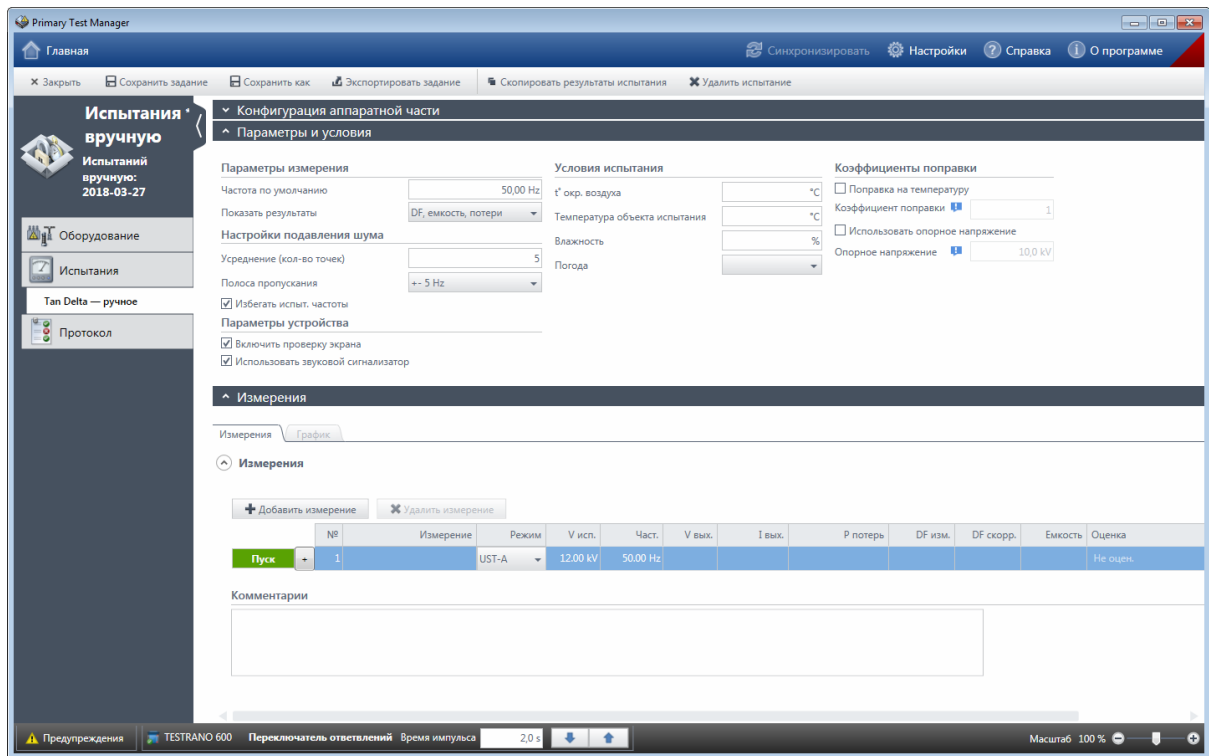


Рис. 12-17: Измерение вручную Tan Delta

Таблица 12-43: Измерение вручную Tan Delta — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Частота по умолчанию	► Выберите для испытания выходную частоту.
Показать результаты	► Выберите результаты для отображения. Сохраняются все результаты измерений. Необходимые параметры можно вывести на экран, выбрав их в списке.
Настройки подавления шума	
Усреднение (кол-во точек)	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>

Таблица 12-43: Измерение вручную Tan Delta — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Избегать испыт. частоты	Если установлена данная настройка, измерение <i>не</i> будет выполняться на частоте, равной испыт. частоте, которая задана в разделе Измерение. Вместо этого <i>Primary Test Manager</i> измерит два значения на частотах ниже и выше заданной Частоты и рассчитает медиану этих двух значений. Для выбранного испытания настройка Избегать испыт. частоты является предустановленной. ► Настройки по умолчанию стоит менять только для решения специальных задач.
Параметры устройства	
Включить проверку экрана	► Установите этот флажок, чтобы активировать для устройства <i>TESTRANO 600</i> проверку экрана высоковольтного кабеля.
Использовать звуковой сигнализатор	► Установите этот флажок, если необходимо использовать звуковой сигнализатор <i>CP TD1</i> во время измерения.
Условия испытания	
Температура окружающего воздуха	► Введите в этом поле значение температуры окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Температура объекта испытания	► Задайте температуру объекта испытания.
Влажность	► Введите в этом поле значение относительной влажности окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Погода	► Выберите погодные условия при проведении испытания.
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру
Использовать опорное напряжение	► Установите этот флажок, чтобы экстраполировать результаты I вых. и P потерь для указанного опорного напряжения.
Опорное напряжение	Опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений
Компенсация вводов	► Установите этот флажок, чтобы компенсировать воздействие емкостного сопротивления <i>C1</i> высоковольтных вводов трансформатора на результаты измерений при испытании.

Таблица 12-44: Испытание Tan Delta вручную — измерения

Параметр	Описание
Таблица	
Измерение	Текстовое поле для создания описания или комментария
Режим	► Выберите в раскрывающемся списке режим испытания.
U исп.	Испытательное напряжение
Част.	Частота
U вых.	Измеренное выходное напряжение
I вых.	Измеренный выходной ток
P потерь	Измеренные потери
PF/DF ¹ изм.	Измеренный коэффициент мощности
PF/DF ¹ прив.	Приведенный коэффициент мощности
Изм. емк.	Измеренная емкость
Оценка	Оценка измерений

1. Зависит от **профиля**, выбранного в меню **Настройки — Профили** (см. раздел «Профили» на стр. 105).

12.19 Проверка группы соединений вручную

Проверка группы соединений включает трехфазное измерение коэффициента трансформации, выявление нейтрали и серию однофазных измерений для определения типа группы соединений.

Таблица 12-45: Проверка группы соединений вручную — Параметры и условия

Параметр	Описание
Параметры измерения	
Испытательное напряжение	Максимальное напряжение на выходе ► Выполните проверку группы соединений с помощью стандартного значения. ► При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.
Частота	► Введите частоту сети.

По завершении проверки в разделе **Измерения** приложения *РТМ* отображается предполагаемый тип группы соединений.

► При отсутствии удовлетворительного результата увеличьте испытательное напряжение.

12.20 Испытания в режиме Quick

Режим Quick — простейший режим, в котором работа со всеми выходами *TESTRANO 600* выполняется практически вручную с помощью *Primary Test Manager*.

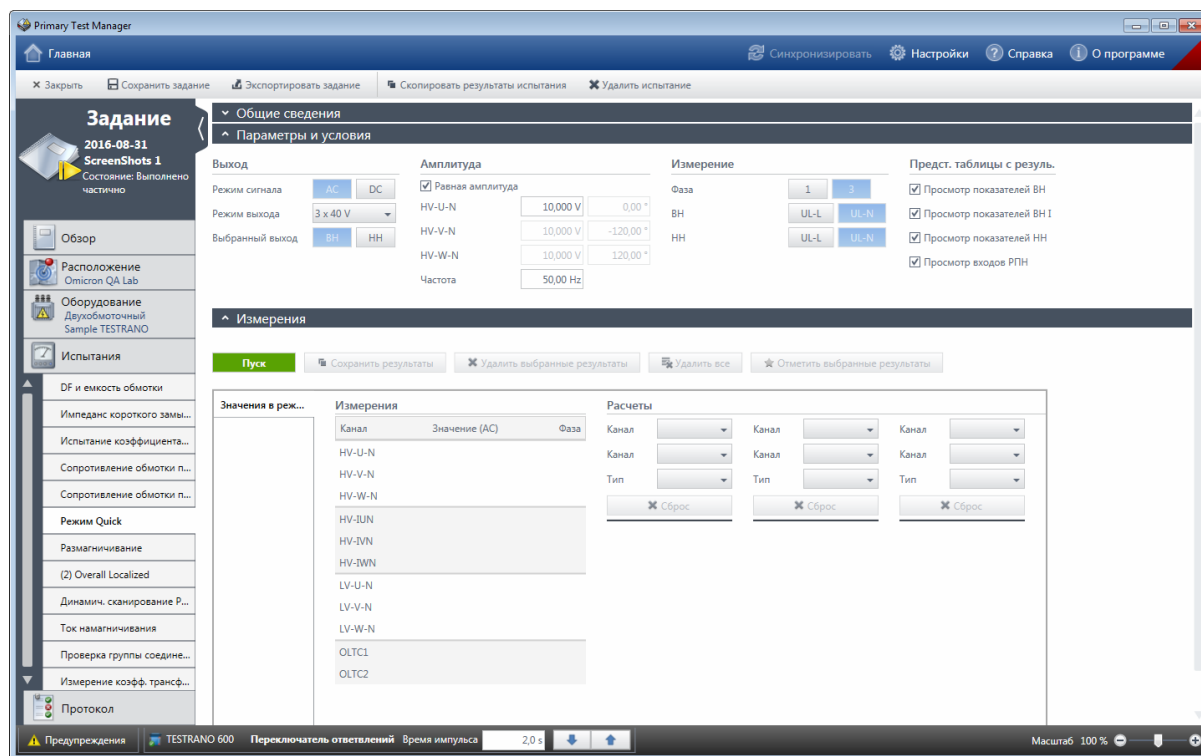


Рис. 12-18: Окно режима Quick

Таблица 12-46: Режим Quick — Параметры и условия

Параметр	Описание
Выход	
Режим сигнала	► Установите в качестве выходного сигнала переменный или постоянный ток
Режим выхода	► Выберите в раскрывающемся списке управление 1-фазным или 3-фазным напряжением (В) или током (А).
Выбранный выход	► Выберите выход <i>TESTRANO 600</i> : высоковольтный (красный) или низковольтный (желтый). ► См. 3.1.5 «Измерительные кабели TESTRANO 600» на стр. 19
Амплитуда	
Равная амплитуда	► Установите этот флажок для распределения амплитуды на все три фазы (фазовый сдвиг = 120°)
Частота	Частота на выходе во время испытания

Таблица 12-46: Режим Quick — Параметры и условия (продолжение)

Параметр	Описание
Измерение	
Фаза	Количество фаз
Высокое напряжение	► Выберите пару кабелей для данного измерения.
Низкое напряжение	► Выберите линейное (L-L) или фазное (L-N) напряжение.

Испытание Quick — Измерения

В разделе **Измерение** можно добавить до трех расчетов на основе значений измеренного тока, напряжения и частоты.

- Выберите два значения для параметра **Каналы** и тип каждого расчета для параметра **Тип расчета**.
- Нажмите **Перезапустить расчет**, чтобы удалить настройки.

13 Испытания высоковольтных вводов при помощи РТМ

В разделе перечислены испытания высоковольтных вводов, доступные для *TESTRANO 600*.

- Сведения о безопасном проведении испытаний см. в разделах 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8 и 5 «Применение» на стр. 26.

Указание. В зависимости от настроек в некоторые названия испытаний включен коэффициент мощности (PF), тангенс угла диэлектрических потерь (DF), или тангенс дельта (Tan δ). Тангенс угла диэлектрических потерь и тангенс дельта являются идентичными характеристиками испытуемого первичного оборудования. В приложении *Primary Test Manager* можно использовать названия, которые вам более привычны. Названия некоторых испытаний можно выбрать в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел «Настройки» на стр. 101).

Указание. В разделе перечислены доступные для испытаний параметры и настройки. Список отображаемых для конкретного испытания пунктов зависит от компонентов оборудования и общих настроек *Primary Test Manager*.

13.1 Испытания дополнительного высоковольтного ввода

Для *TESTRANO 600* доступны следующие испытания:

- PF/DF/Tan δ и емкость дополнительного высоковольтного ввода — общие значения;
- PF/DF/Tan δ и емкость дополнительного высоковольтного ввода — C1;
- PF/DF/Tan δ и емкость дополнительного высоковольтного ввода — C2;
- дополнительный высоковольтный ввод — экранное кольцо под напряжением.

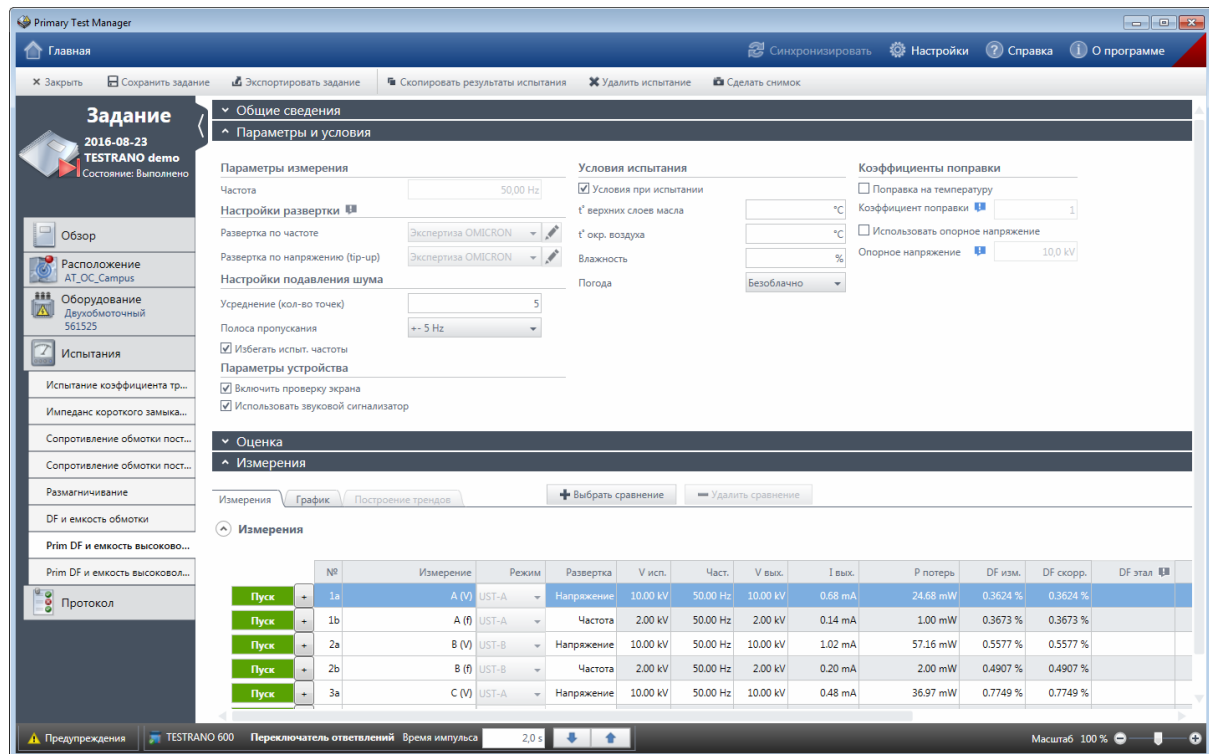


Рис. 13-1: Испытание высоковольтного ввода C1

В таблице ниже описаны параметры испытаний дополнительного высоковольтного ввода.

Указание. В некоторых испытаниях могут применяться не все параметры, перечисленные ниже.

Таблица 13-1: Испытание дополнительного высоковольтного ввода — настройки и условия

Настройка	Описание
Параметры измерения	
Частота	Частота
Настройки развертки	
Развертка по частоте	Профиль развертки: отсутствует, экспертиза OMICRON (рекомендуется) или шаблон CPC • Отсутствует: нет развертки по частоте • Экспертиза OMICRON: частоты развертки динамически распределяются в пределах диапазона частот <i>CPC 100</i> для достижения оптимальных результатов. • Шаблон CPC: частоты развертки, установленные шаблонами испытаний <i>CPC 100</i>
Развертка по напряжению (влажность изоляции)	Профиль развертки: отсутствует или экспертиза OMICRON • Отсутствует: нет развертки по напряжению • Экспертиза OMICRON: для достижения оптимальных результатов напряжения развертки динамически распределяются в пределах диапазона, установленного для конкретного оборудования.
 Профили развертки	▶ Нажмите кнопку со значком карандаша , чтобы создать профиль развертки по частоте или напряжению. ▶ Добавляйте до 30 точек измерения, для каждой из которых можно отдельно задать диапазон выходного напряжения или частоты. Чтобы изменить значение, щелкните его дважды. ▶ Добавьте профиль в избранное , чтобы использовать его по умолчанию в последующих испытаниях. Указание. Предварительно настроенные профили Отсутствует, Экспертиза OMICRON и Шаблон CPC невозможно изменить или удалить. По умолчанию для этого испытания задаются следующие профили. • Развертка по частоте: экспертиза OMICRON • Развертка по напряжению: отсутствует
Настройки подавления шума	
Усреднение (кол-во точек)	Количество измерений, по которым будет произведено усреднение результатов
Полоса пропускания	Полоса пропускания фильтра <i>CP TD1</i>

Таблица 13-1: Испытание дополнительного высоковольтного ввода — настройки и условия

Настройка	Описание
Параметры устройства	
Включить проверку экрана	► Установите этот флажок, чтобы активировать для устройства <i>TESTRANO 600</i> проверку экрана высоковольтного кабеля.
Использовать звуковой сигнализатор	► Установите этот флажок, если необходимо использовать звуковой сигнализатор <i>CP TD1</i> во время измерения.
Условия испытания	
Условия при испытании	► Установите этот флажок, чтобы задать условия, отличающиеся от общих условий испытания.
Температура верхних слоев масла	► Введите значение температуры масла в верхней части бака трансформатора.
Температура окружающего воздуха	► Введите в этом поле значение температуры окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Влажность	► Введите в этом поле значение относительной влажности окружающего воздуха на месте проведения испытания.
Погода	► Выберите погодные условия при проведении испытания.
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	► Установите этот флажок, если для этого испытания необходимо применить поправку на температуру.
Коэффициент поправки	Коэффициент поправки на температуру
Использовать опорное напряжение	► Установите этот флажок, чтобы экстраполировать результаты I_{вых.} и P_{потерь} для указанного опорного напряжения.
Опорное напряжение	Опорное напряжение для экстраполяции результатов измерений

В таблице ниже приведены данные измерений для испытания резервного высоковольтного ввода.

Таблица 13-2: Испытание дополнительного высоковольтного ввода — общие значения

Данные	Описание
№	Номер измерения
Измерение	Организация измерения
Режим	Режим по стандарту IEEE 62-1995
Развертка	Переменная развертки: частота, напряжение или отсутствует
U исп.	Испытательное напряжение
Част.	Частота
U _{вых.}	Измеренное выходное напряжение
I _{вых.}	Измеренный выходной ток
P _{потерь}	Измеренные потери

Таблица 13-2: Испытание дополнительного высоковольтного ввода — общие значения

Данные	Описание
PF измер./ DF измер./ Tanδ измер. ¹	Измеренный коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь (тангенс дельта)
PF прив./ DF прив./ Tanδ прив. ¹	Скорректированный измеренный коэффициент мощности, тангенс угла диэлектрических потерь (тангенс дельта)
Емкость	Измеренная емкость
Оценка	Оценка измерений

1. Задается в соответствии с региональными правилами именования (см. раздел «Настройки» на стр. 101).

14 Не зависящие от устройств испытания в PTM

В этом разделе перечислены доступные в *Primary Test Manager* испытания, не зависящие от устройств.

- Сведения о безопасном проведении испытаний см. в разделах 1 «Инструкции по технике безопасности» на стр. 8 и 5 «Применение» на стр. 26.

Раздел	Страница
14.1 Анализ масла	223
14.2 Испытание сопротивления изоляции	229

14.1 Анализ масла

Это испытание позволяет добавлять в протокол результаты анализа масла, полученные в специальной лаборатории или с помощью переносного прибора для DGA-испытаний. Значения можно ввести вручную или импортировать из файла Excel.

Для значений содержания газа в масле выполняется стандартная оценка и визуализация по стандартам IEEE C57.104-2008 и IEC 60599-2007-05 версии 2.1.

В следующей таблице описаны настройки испытания «Анализ масла».

Таблица 14-1: Анализ масла — настройки и условия

Настройка	Описание
Оборудование	
Оборудование	Испытуемое оборудование — задается в параметрах оборудования (см. раздел 11 «Экран с параметрами оборудования в PTM» на стр. 159)
Тип бака	Тип бака трансформатора
Изолирующая среда	Изолирующая среда трансформатора — задается в параметрах оборудования (см. раздел 11 «Экран с параметрами оборудования в PTM» на стр. 159) Указание. Анализ масла применяется только для изолирующей среды Минеральное масло .
Тип масла	Тип масла в трансформаторе
Условия испытания	
Дата забора пробы	Дата, когда была взята проба для измерения
Температура пробы масла	Температура масла во время забора пробы

Таблица 14-1: Анализ масла — настройки и условия (продолжение)

Настройка	Описание
Измерение	
Проанализировано	Сведения о методе анализа пробы • Лаборатория масел: анализ пробы выполнен в лаборатории. При выборе пункта Лаборатория масел можно ввести Название и Адрес лаборатории. • Подвижная DGA: анализ пробы выполнен с помощью переносного устройства для DGA-испытаний. При выборе пункта Подвижная DGA можно ввести такие параметры, как Изготовитель/тип и Серийный номер устройства. • Онлайн DGA: анализ пробы выполнен с помощью стационарно установленной системы мониторинга. При выборе пункта Онлайн DGA можно ввести такие параметры, как Изготовитель/тип и Серийный номер устройства.
Использовать углеводороды C3	Установите флажок Использовать углеводороды C3 , чтобы добавить соединения C_3H_6 и C_3H_8 в список Значения содержания газа в масле и выполнить оценку по схеме многоканального сканирования.
Точка выборки	Точка выборки в баке трансформатора: • Верхний слой • Средний слой • Нижний слой

В таблице ниже описаны значения содержания газа в масле.

Таблица 14-2: Анализ масла — значения содержания газа в масле

Данные	Описание
TDCG	Общее количество растворенного горючего газа
TDG	Общее количество растворенного газа
TCGe	Доля горючих газов в общем объеме газа. Отображает фактически измеренное значение только при сохраненном балансе между газовым слоем и маслом.
Результаты лаб.	Лабораторная оценка по стандарту IEEE или IEC.
Оценка	Самостоятельно выполненная оценка по анализу содержания газа в масле: • Вручную, успешно • Вручную, неуспешно • Вручную, изучить • Не оценено

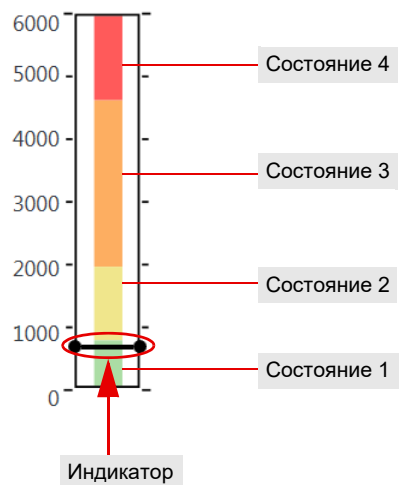
Сводка по оценкам

Результаты оцениваются с помощью следующих методов интерпретации:

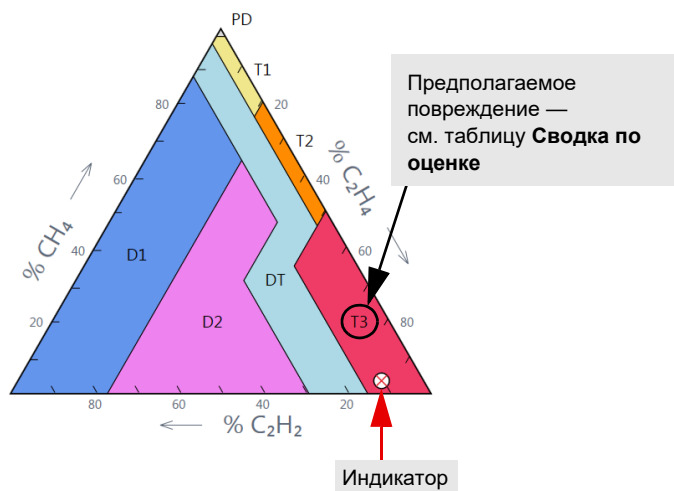
- Треугольники Дюваля (см. таблицу 14-3 ниже)
- Соотношения основных газов по стандарту IEC
- Соотношения Роджерса
- Соотношения Дорненбурга
- Основные газы по стандартам IEEE C57.104 и IEC 60599 (см. таблицу 14-3 ниже)
- Схема многоканального сканирования

Таблица 14-3: Примеры наглядного представления результатов в разделе **Сводка по оценке**

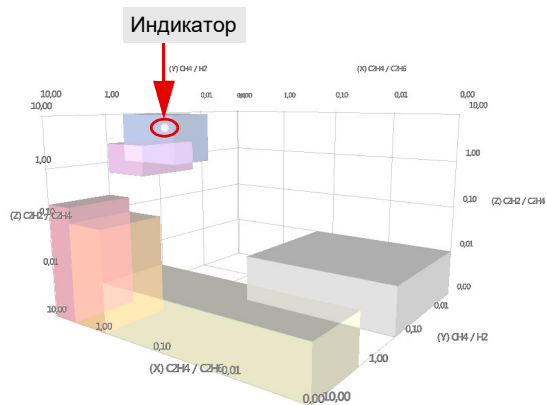
Основные диапазоны и уровни состояний газов по стандарту IEEE C57.104



Треугольник Дюваля 1



Основные диапазоны и уровни состояний газов по стандарту IEC 60599, визуализация в 3D-режиме



Подробности оценки

- В **Таблице** содержатся диапазоны и уровни состояний для отдельных газов.
- В **Таблице соотношений** указаны все используемые соотношения газов согласно выбранному стандарту и представлена **Интерпретация** полученных значений.

Таблица 14-4: Анализ масла — данные оценки

Данные	Описание
Таблица	
Стандарт	Стандарт, по которому выполняется оценка состояния
Общая оценка	Оценка состояния по измеренному значению отдельного газа
Единиц TDCG в день	Увеличение общего количества растворенного горючего газа с даты последнего измерения в пересчете на день
Рекомендация	Рекомендуемый интервал для последующих измерений
Таблица коэффициента трансформации	
Дата забора пробы	Дата, когда была взята проба

Треугольник Дюваля

Треугольники Дюваля наглядно представляют повреждения в барицентрической системе координат (см. таблицу 14-3).

- Треугольник 1: газы, возникшие в результате повреждений с разным уровнем энергии (от низкого до высокого)
- Треугольник 4: газы, возникшие в результате повреждений с низкой температурой или низким уровнем энергии
- Треугольник 5: газы, возникшие в результате повреждений с высокой температурой

Шаблон

Результаты измерения основных газов визуально сравниваются с четырьмя шаблонами. Если измеренный показатель соответствует эталонной кривой, она выделяется цветом.

Физико-химический анализ масла

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

Таблица 14-5: Анализ масла — 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

Таблица 14-5: Анализ масла — данные физико-химического анализа масла (продолжение)

Данные	Описание
Электропроводность	
Значение измерений	Измеренная электропроводность
Испытательная температура	Температура масла во время испытания электропроводности
Напряженность поля	Напряженность поля
Оценка	Оценка электропроводности
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 14-6: Состояние испытания

Состояние	Описание
Подготовлено	См. Таблица 9-8: «Состояния задания» на стр. 116.
Выполнено частично	
Выполнено	

Указание. Состояние испытания, заданное для испытания «Анализ масла», отображено в обзоре задания (см. подраздел 9.7.2 «Обзор задания» на стр. 118) в разделе **Испытания**.

14.2 Испытание сопротивления изоляции

Для испытания сопротивления изоляции можно импортировать данные с испытуемого оборудования или внести их вручную.

Таблица 14-7: Настройки и условия испытания «Сопротивление изоляции»

Настройка	Описание
Условия испытания	
Температура объекта испытания	Температура испытуемого объекта
Условия при испытании	Установите флажок Условия при испытании , чтобы задать условия, отличающиеся от общих условий испытания.
t° окруж. воздуха	Температура окружающей среды на месте испытания
Влажность	Относительная влажность окружающей среды
Расчеты	
Расчет PI	Расчет индекса поляризации
Время 1	При стандартном расчете индекса поляризации подается испытательный ток, а затем — через 60 секунд (Время 1) и через 600 секунд (Время 2) — измеряется сопротивление изоляции. Индекс поляризации рассчитывается по следующей формуле:
Время 2	
	$PI = \frac{R_{600}}{R_{60}}$
Расчет DAR	Расчет коэффициента абсорбции
Время 1	При стандартном расчете коэффициента абсорбции подается испытательный ток, а затем — через 30 секунд (Время 1) и через 60 секунд (Время 2) — измеряется сопротивление изоляции. Коэффициент абсорбции рассчитывается по следующей формуле:
Время 2	
	$DAR = \frac{R_{60}}{R_{30}}$
Коэффициенты поправки	
Поправка на температуру	Установите флажок Поправка на температуру , чтобы активировать поправку на температуру.
Коррекция по темп.	Коэффициент поправки на температуру

Таблица 14-8: Измерения сопротивления изоляции

Настройка	Описание
Данные испытания	Чтобы импортировать файл с данными испытания, выполните следующие действия. ▶ Нажмите кнопку Добавить , чтобы выполнить поиск на ПК и добавить данные из файла. Порядок импорта данных из файла измерения: ▶ Откройте файл на компьютере. ▶ В файле нажмите клавиши CTRL+A, чтобы выделить все содержимое, а затем — CTRL+C, чтобы его скопировать. ▶ В приложении <i>Primary Test Manager</i> выберите команду Вставить из буфера обмена. Для передачи данных может потребоваться несколько секунд.
Измерение	Название или номер измерения
PI	Индекс поляризации
DAR	Коэффициент абсорбции
Время	Время регистрации указанных значений
Напряжение	Значения напряжения и тока, зарегистрированные в момент времени, который указан в первом столбце (Время)
U DC	
I DC	

15 Технические данные

На момент заводской настройки показатели всех устройств находятся в диапазоне типовых характеристик точности, указанных в настоящем документе.

Типовые характеристики точности означают, что показатели 98 % всех устройств соответствуют указанным значениям при эксплуатации в температурном диапазоне $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ после прогрева блока более 25 минут и в частотном диапазоне от 45 до 65 Гц или при работе от сети постоянного тока.

Типовые характеристики точности с трехкратным увеличением гарантируются в ходе эксплуатации при температуре $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, после прогрева прибора более 25 минут и в частотном диапазоне от 45 Гц до 65 Гц либо при работе от сети постоянного тока.

Характеристики точности указывают на то, что погрешность составляет менее:

$\pm (\text{измеренное значение} \times \text{погрешность измеренного значения [rd]} + \text{полная шкала измерений} \times \text{погрешность от полной шкалы [rg]})$.

При напряжении сети питания менее 190 В переменного тока вступают в силу ограничения системы по мощности.

Компанией OMICRON предполагается, что пользователь будет отправлять устройство на калибровку как минимум раз в год.

Технические данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

Категория

Категория (CAT) зависит от условий использования *TESTRANO 600*. Все номинальные данные CAT указаны для высоты до 2000 м над уровнем моря. Для высоты 2000–5000 м над уровнем моря существует ряд ограничений (см. раздел 15.4 «Условия окружающей среды» на стр. 245).

Если измеренное напряжение производится самой испытательной установкой, необходимо выполнять измерения категории I. Напряжение, подаваемое из других источников питания, не измеряется.

Измерения категории II выполняются для электрических устройств или на участке между сетью и устройствами.

Измерения категории III проводятся для электрических установок, например распределительных шкафов, которые остаются подключенными к станционной батарее или сети. Эти электрические установки должны быть защищены плавким предохранителем.

15.1 Технические характеристики TESTRANO 600

15.1.1 Технические характеристики выходов

Таблица 15-1: Общие технические характеристики выходов

Характеристика	Номинальные значения		
Частота	Постоянный ток или от 15 мГц до 599 Гц		
Мощность	U сети	P_{30 с}	P_{длительн.}
	>100 В _{эфф.}	1500 Вт	1000 Вт
	>190 В _{эфф.}	4000 Вт	2400 Вт

Таблица 15-2: Источник напряжения (разъемы HV и LV)

Источник	Диапазон	I _{макс., длител.н.}
Широкий диапазон постоянного тока	$3 \times 0 \dots \pm 113 \text{ В}_{\text{пост.тока}}^1$ $1 \times 0 \dots \pm 340 \text{ В}_{\text{пост.тока}}^2$	16 А _{пост. тока}
Узкий диапазон постоянного тока	$3 \times 0 \dots \pm 56 \text{ В}_{\text{пост.тока}}^1$ $1 \times 0 \dots \pm 170 \text{ В}_{\text{пост.тока}}^2$	33 А _{пост. тока}
Широкий диапазон переменного тока ток низкого уровня	$3 \times 0 \dots 230 \text{ В}_{\text{эфф.}} (\Phi\text{H})^3$	100 мА _{эфф.}
Широкий диапазон переменного тока	$3 \times 0 \dots 80 \text{ В}_{\text{эфф.}} (\Phi\text{H})^4$ $1 \times 0 \dots 240 \text{ В}_{\text{эфф.}}^5$	16 А _{эфф.}
Узкий диапазон переменного тока	$3 \times 0 \dots 40 \text{ В}_{\text{эфф.}} (\Phi\text{H})^5$ $1 \times 0 \dots 120 \text{ В}_{\text{эфф.}}$	33 А _{эфф.}

1. См. Рис. 15-3: «Допустимый рабочий диапазон: 3 х пост. ток, 113 В, 16 А» на стр. 235

2. См. Рис. 15-1: «Допустимый рабочий диапазон: 1 х пост. ток, 340 В, 16 А» на стр. 234

3. См. Рис. 15-5: «Снижение мощности и напряжения на выходе: 3 х 230 В_{эфф.}» на стр. 236

4. См. Рис. 15-4: «Допустимый рабочий диапазон: 3 х перем. ток, 80 В, 16 А» на стр. 235

5. См. Рис. 15-2: «Допустимый рабочий диапазон: 1 х перем. ток, 240 В, 16 А» на стр. 234

Таблица 15-3: Точность источника напряжения

Характеристика	Погрешность ¹
Точность напряжения постоянного тока	0,033 % от показания ± 0,017 % от диапазона
Точность напряжения переменного тока (50 Гц) без нагрузки	0,033 % от показания ± 0,17 % от диапазона
Точность фазы переменного тока (50 Гц) без нагрузки, U>20 В _{эфф.}	± 0,36°

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Таблица 15-4: Источник тока (разъемы HV и LV)

Источник	Диапазон	U _{макс.} , длител.н.
Широкий диапазон источника постоянного тока	$3 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{пост.тока}}^1$ или	56 В _{пост. тока}
	$1 \times 0 \dots \pm 100 A_{\text{пост.тока}} (3 \times 33,33 A_{\text{пост.тока}})$	
	$1 \times 0 \dots \pm 33 A_{\text{пост.тока}}^2$	170 В _{пост. тока}
Узкий диапазон источника постоянного тока	$3 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{пост.тока}}^1$	113 В _{пост. тока}
	$1 \times 0 \dots \pm 50 A_{\text{пост.тока}} (3 \times 16,66 A_{\text{пост.тока}})^1$	
	$1 \times 0 \dots \pm 16 A_{\text{пост.тока}}^2$	340 В _{пост. тока}
Широкий диапазон источника переменного тока	$3 \times 0 \dots 33 A_{\text{эфф.}} (\text{ФН})^3$	40 В _{эфф.}
	$1 \times 0 \dots 33 A_{\text{эфф.}}^4$	120 В _{эфф.}
Узкий диапазон источника переменного тока	$3 \times 0 \dots 16 A_{\text{эфф.}} (\text{ФН})^3$ или	80 В _{эфф.}
	$1 \times 0 \dots 50 A_{\text{эфф.}} (3 \times 16,66 A_{\text{эфф.}})$	
	$1 \times 0 \dots 16 A_{\text{эфф.}}^4$	240 В _{эфф.}

1. См. Рис. 15-3: «Допустимый рабочий диапазон: 3 х пост. ток, 113 В, 16 А» на стр. 235
2. См. Рис. 15-1: «Допустимый рабочий диапазон: 1 х пост. ток, 340 В, 16 А» на стр. 234
3. См. Рис. 15-4: «Допустимый рабочий диапазон: 3 х перем. ток, 80 В, 16 А» на стр. 235
4. См. Рис. 15-2: «Допустимый рабочий диапазон: 1 х перем. ток, 240 В, 16 А» на стр. 234

Таблица 15-5: Точность источника тока

Характеристика	Погрешность ¹
Текущая точность постоянного тока	0,033 % от показания $\pm$ 0,017 % от диапазона
Текущая точность переменного тока 50/60 Гц при нагрузке 0,1 Ом	0,033 % от показания $\pm$ 0,17 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C $\pm$ 5 K

Таблица 15-6: Источник напряжения (усилитель)

Источник	Диапазон	I _{макс.} , длител.н. ¹	I _{макс.} , 30 с ¹
Мощность	—	3 кВ·А	4,4 кВ·А
Высокое напряжение переменного тока	$1 \times 0 \dots 240 V_{\text{эфф.}}$	16 А _{эфф.}	20 А _{эфф.}
Характеристика	Номинальные значения		
К-во каналов	1		
Точность напряжения ² переменного тока (50/60 Гц) без нагрузки	0,033 % от показания $\pm$ 0,16 % от диапазона		

1. В пределах указанной выше мощности
2. Типовая точность при температуре 23 °C $\pm$ 5 K

На следующих диаграммах представлены параметры выходов системы *TESTRANO 600*.

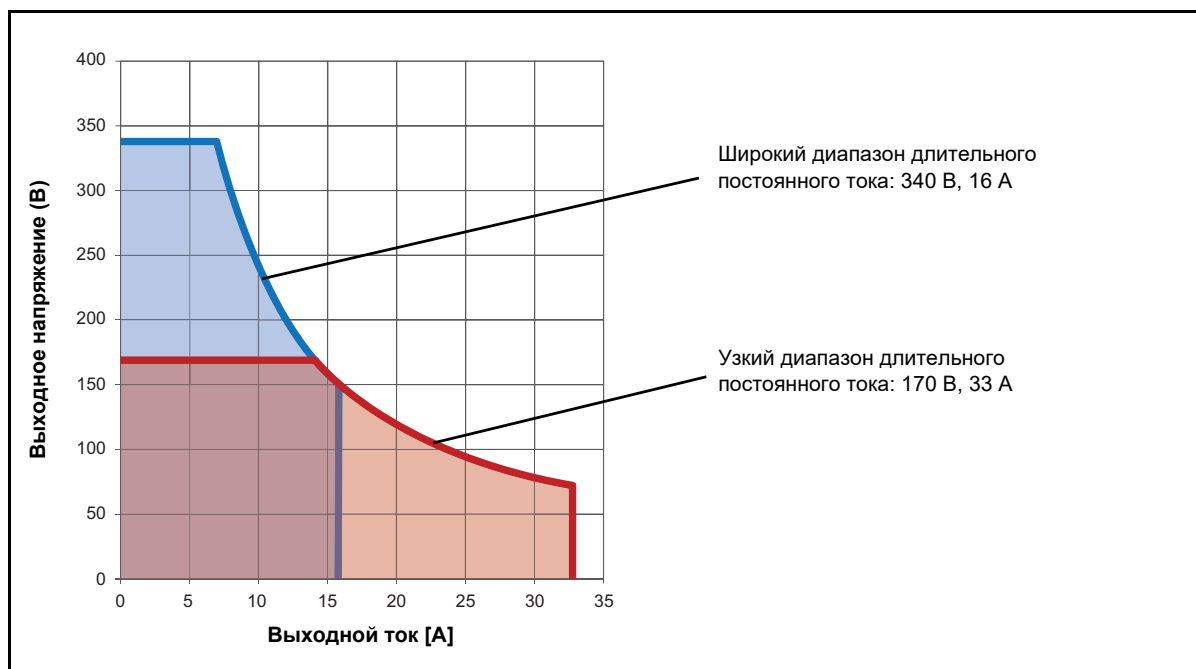


Рис. 15-1: Допустимый рабочий диапазон: 1 х пост. ток, 340 В, 16 А

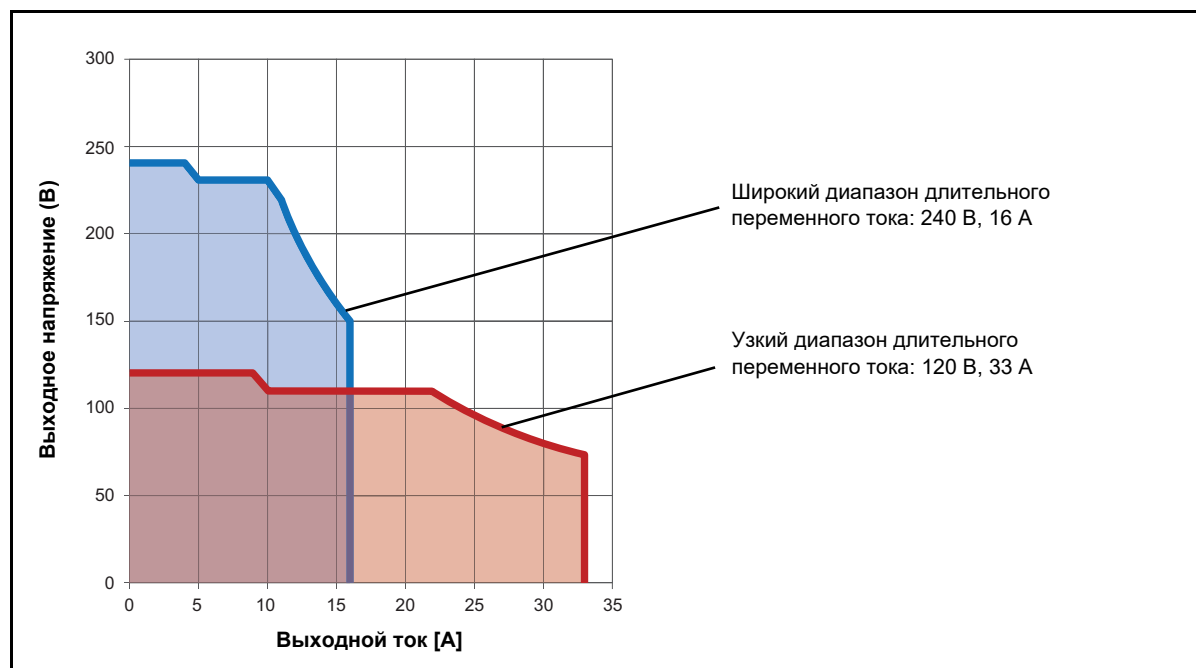


Рис. 15-2: Допустимый рабочий диапазон: 1 х перемен. ток, 240 В, 16 А

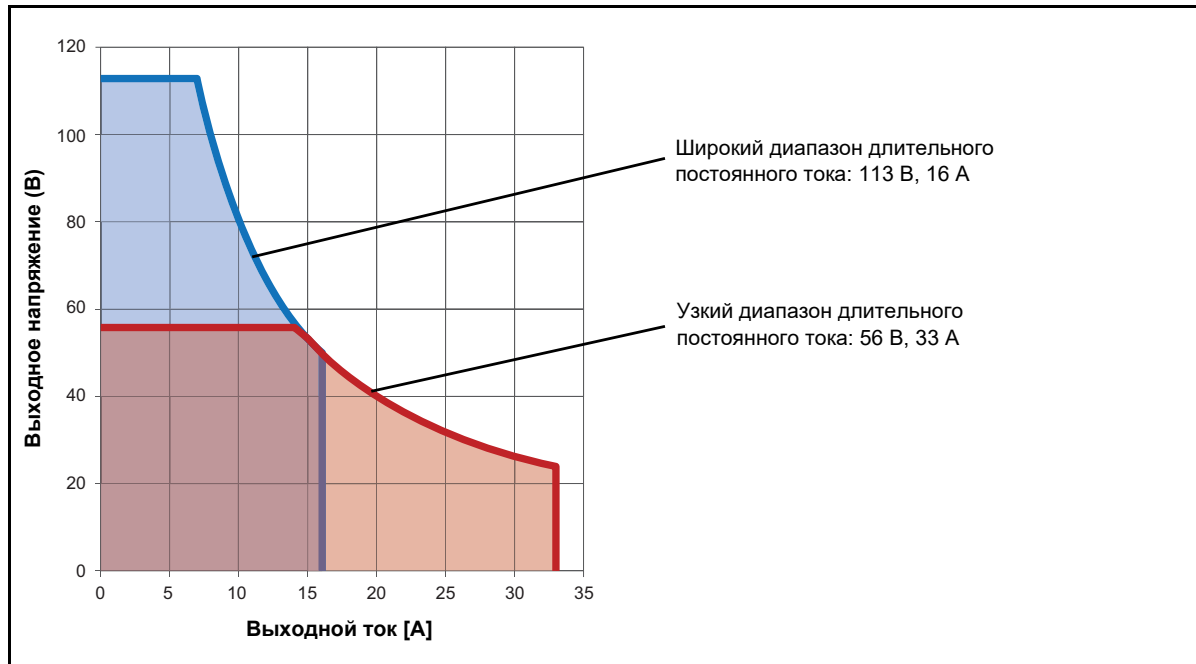


Рис. 15-3: Допустимый рабочий диапазон: 3 х пост. ток, 113 В, 16 А

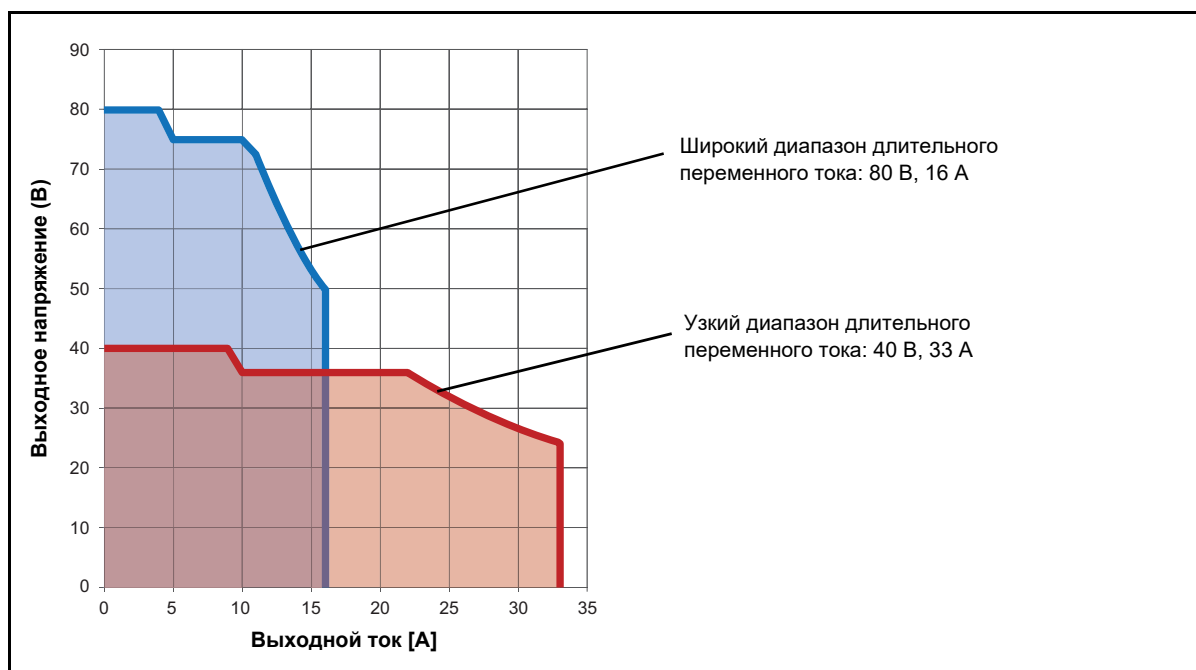


Рис. 15-4: Допустимый рабочий диапазон: 3 х перемен. ток, 80 В, 16 А

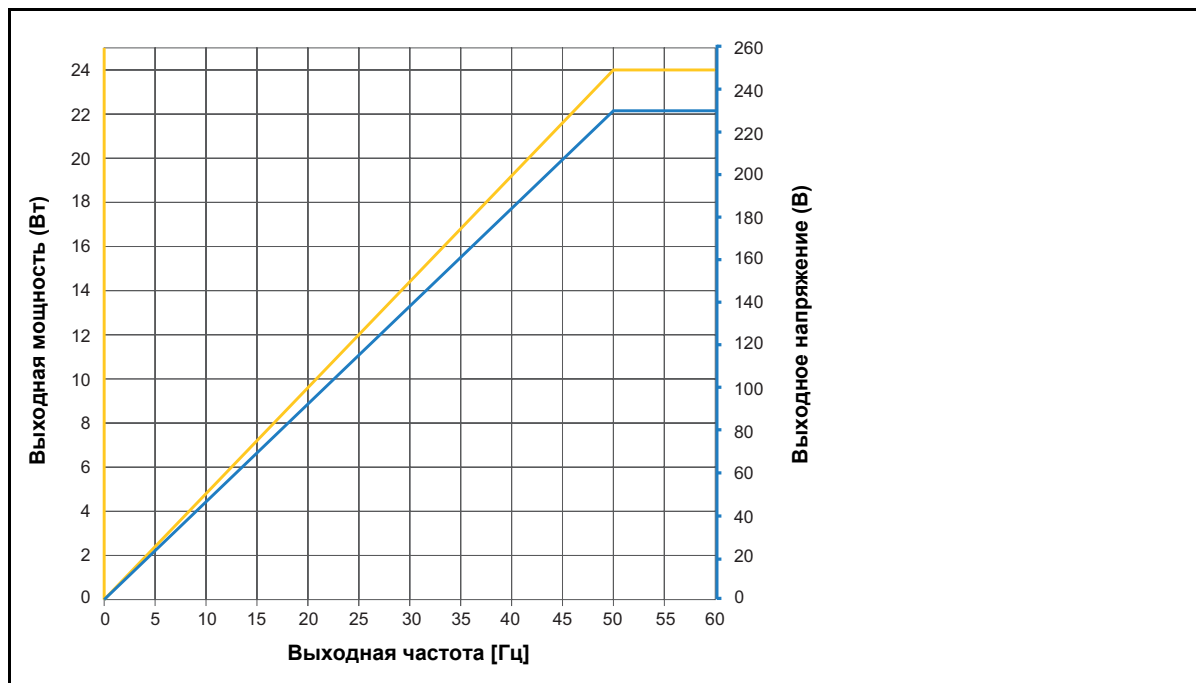


Рис. 15-5: Снижение мощности и напряжения на выходе: 3 x 230 В_{эфф.}

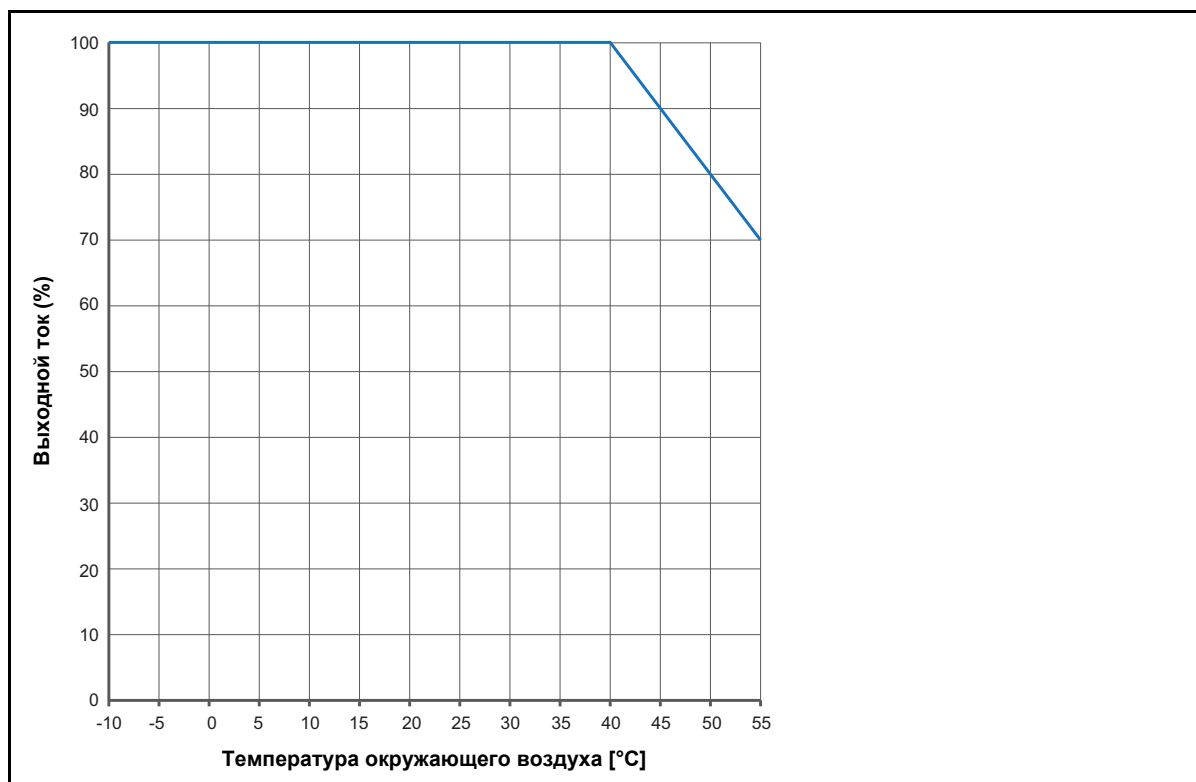


Рис. 15-6: Снижение длительности выходного тока

15.1.2 Характеристики входов

Таблица 15-7: Входы измерения напряжения (HV и LV), 3-фазные

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ¹
Переменный ток		
300 мВ _{эфф.}	0 ... 300 мВ _{эфф.}	0,01 % от показания + 0,003 % от диапазона
3 В _{эфф.}	0 ... 3 В _{эфф.}	0,01 % от показания + 0,003 % от диапазона
30 В _{эфф.}	0 ... 30 В _{эфф.}	0,01 % от показания + 0,003 % от диапазона
300 В _{эфф.}	0 ... 300 В _{эфф.}	0,012 % от показания + 0,003 % от диапазона
Постоянный ток		
42,4 мВ _{пост. тока}	0 ... 42,4 мВ _{пост. тока}	0,022 % от показания + 0,032 % от диапазона
424 мВ _{пост. тока}	0 ... 424 мВ _{пост. тока}	0,01 % от показания + 0,017 % от диапазона
4,24 В _{пост. тока}	0 ... 4,24 В _{пост. тока}	0,007 % от показания + 0,012 % от диапазона
42,4 В _{пост. тока}	0 ... 42,4 В _{пост. тока}	0,01 % от показания + 0,017 % от диапазона
424 В _{пост. тока}	0 ... 424 В _{пост. тока}	0,007 % от показания + 0,012 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Типовая точность фазы при 50/60 Гц, U>30 % используемого диапазона: 0,017°

Таблица 15-8: Вход напряжения (усилитель)

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ¹
280 В _{эфф.}	0 ... 280 В _{эфф.}	0,012 % от показания + 0,003 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Типовая точность фазы при 50/60 Гц, U>30 % используемого диапазона: 0,017°

Таблица 15-9: Входы по току (внутренние)

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ¹
Переменный ток		
4 A _{эфф.}	0 ... 4 A _{эфф.}	0,036 % от показания + 0,0033 % от диапазона
40 A _{эфф.}	0 ... 40 A _{эфф.}	0,023 % от показания + 0,013 % от диапазона
Постоянный ток		
0,56 A _{пост. тока}	0 ... 0,56 A _{пост. тока}	0,01 % от показания + 0,023 % от диапазона
5,6 A _{пост. тока}	0 ... 5,6 A _{пост. тока}	0,037 % от показания + 0,026 % от диапазона
56 A _{пост. тока}	0 ... 56 A _{пост. тока}	0,008 % от показания + 0,01 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Типовая точность фазы при 50/60 Гц, I>30 % используемого диапазона: 0,017°

Таблица 15-10: Измерение переключателя ответвлений под нагрузкой (разъем переключателя ответвлений)

Характеристика	Номинальные значения
Напряжение	300 В _{эфф.}
Точность ¹ , перем. ток (50/60 Гц) / пост. ток	0,07 % от показания + 0,07 % от диапазона
Вход для токоизмерительного зажима	3 В _{эфф.}
Ток переключения ответвлений вверх/вниз	Длительный, 300 мА, 9 А за 0,7 с (допустимо только для переменного тока)
Напряжение переключения ответвлений вверх/вниз	300 В _{эфф.} (допустимо только для переменного тока)

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

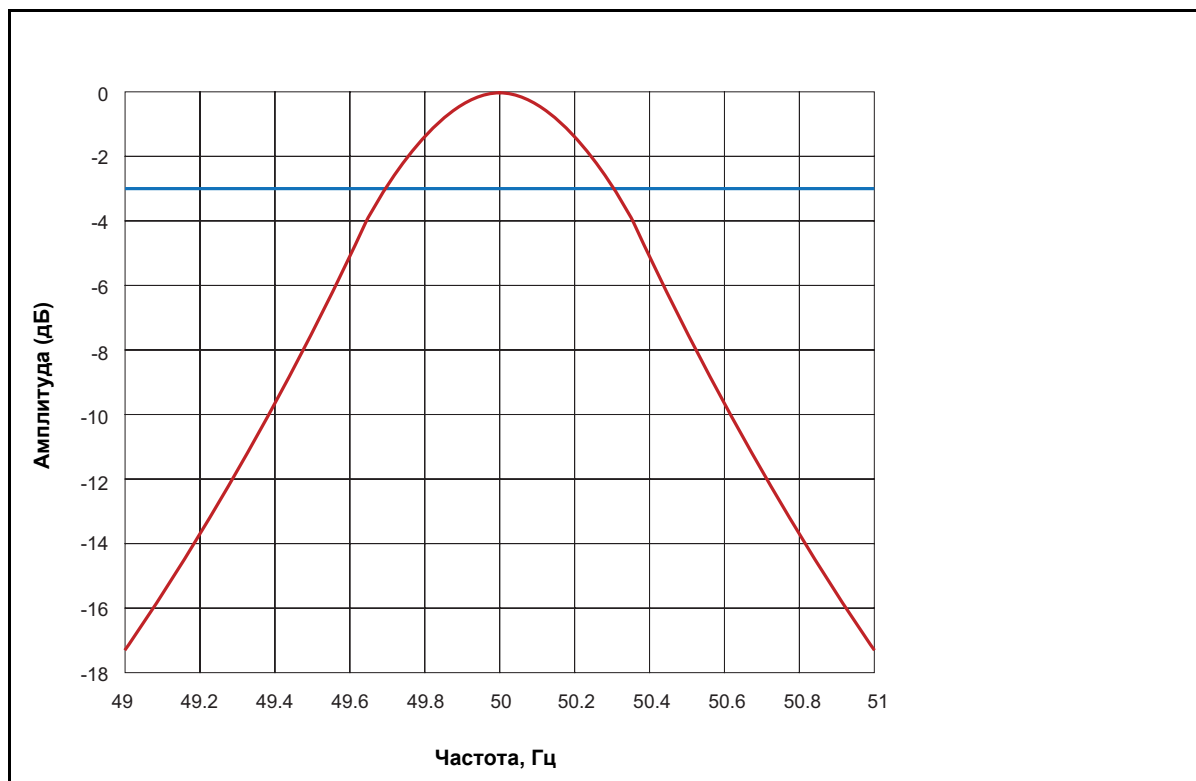


Рис. 15-7: Характеристика фильтра частотно-селективных измерений (например, при 50 Гц)

15.1.3 Интерфейсы

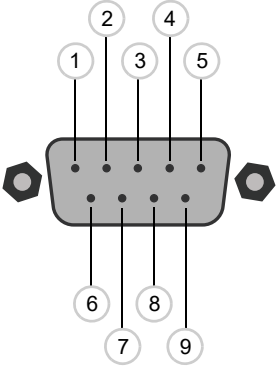
Таблица 15-11: Обзор разъемов

Интерфейс	Номинальные значения
Цифровой	1 EtherCAT® ¹
	1 Ethernet
	1 последовательный
	2 защитных
Аналоговый	6 настраиваемых выходов: – 3 аналоговых выхода (HV) – 3 аналоговых выхода (LV)
	6 настраиваемых входов: – 3 аналоговых входа (HV) – 3 аналоговых входа (LV)
	Интерфейс переключателя ответвлений под нагрузкой: – 2 внутренних переключателя – 1 измерение напряжения – 1 измерение при помощи токоизмерительного зажима
	1 интерфейс усилителя

1. EtherCAT® — зарегистрированный товарный знак и запатентованная технология, лицензировано Beckhoff Automation GmbH, Германия.

Разъемы SAFETY

Таблица 15-12: Назначение разъемов SAFETY 1 и SAFETY 2

	Номер разъема	SAFETY 1	SAFETY 2
	1*	Предупреждающий зеленый световой индикатор	Предупреждающий зеленый световой индикатор
	2*	Предупреждающий красный световой индикатор	Предупреждающий красный световой индикатор
	3	ВХОД кнопки пуска (нормально разомкн.)	ВЫХОД кнопки пуска (нормально разомкн.)
	4	Обычный пуск (нормально разомкн.) + аварийный останов	Обычный пуск (нормально разомкн.) + аварийный останов
	5	Аварийный останов	Аварийный останов
	6	Заземление	Заземление
	7	Заземление	Заземление
	8	ВХОД кнопки пуска (нормально замкн.)	ВЫХОД кнопки пуска (нормально замкн.)
	9	Заземление	Заземление

*) Типовые выходные контакты 1 и 2:

- 10 ... 14 В на разъем (**SAFETY 1** или **SAFETY 2**)
- 400 мА на оба разъема (**SAFETY 1** и **SAFETY 2**)

Дисплей

Таблица 15-13: Дисплей

Характеристика	Номинальные значения
Размер	10,6 дюйма (26,9 см)
Разрешение	1280 x 768 WXGA
Тип	Цветной сенсорный ЖК-экран TFT
Коэффициент контрастности	1000:1
Яркость	800 кандел/м ²
Угол обзора (CR ≥ 10)	85° (H), 85° (V)

15.2 Комбинированные значения

Таблица 15-14: Измерение сопротивления (перем. ток)

Название диапазона	Ток	Диапазон	Погрешность ¹
40 A _{эфф.}	30 A _{эфф.}	1 Ом ... 10 Ом	0,053 % от показания + 0,033 % от диапазона
		0,1 Ом ... 1 Ом	0,053 % от показания + 0,033 % от диапазона
		10 мОм ... 100 мОм	0,053 % от показания + 0,033 % от диапазона
		1 мОм ... 10 мОм	0,053 % от показания + 0,033 % от диапазона
		100 мкОм ... 1000 мкОм	0,063 % от показания + 0,033 % от диапазона
4 A _{эфф.}	3 A _{эфф.}	10 Ом ... 100 Ом	0,053 % от показания + 0,037 % от диапазона
		1 Ом ... 10 Ом	0,053 % от показания + 0,037 % от диапазона
		0,1 Ом ... 1 Ом	0,053 % от показания + 0,037 % от диапазона
		10 мОм ... 100 мОм	0,053 % от показания + 0,037 % от диапазона
		1 мОм ... 10 мОм	0,067 % от показания + 0,037 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Таблица 15-15: Измерение сопротивления (пост. ток)

Название диапазона	Ток	Диапазон	Погрешность ¹
4 A _{эфф.}	3 A _{пост. тока}	10 Ом ... 100 Ом	0,1 % от показания + 0,18 % от диапазона
		1 Ом ... 10 Ом	0,1 % от показания + 0,267 % от диапазона
		0,1 Ом ... 1 Ом	0,1 % от показания + 0,18 % от диапазона
		10 мОм ... 100 мОм	0,1 % от показания + 0,267 % от диапазона
		1 мОм ... 10 мОм	0,113 % от показания + 0,433 % от диапазона
40 A _{эфф.}	30 A _{пост. тока}	1 Ом ... 10 Ом	0,037 % от показания + 0,017 % от диапазона
		0,1 Ом ... 1 Ом	0,04 % от показания + 0,027 % от диапазона
		10 мОм ... 100 мОм	0,033 % от показания + 0,017 % от диапазона
		1 мОм ... 10 мОм	0,037 % от показания + 0,027 % от диапазона
		100 мкОм ... 1000 мкОм	0,05 % от показания + 0,043 % от диапазона
120 A _{эфф.}	100 A _{пост. тока}	30 мОм ... 300 мОм	0,04 % от показания + 0,027 % от диапазона
		3 мОм ... 30 мОм	0,033 % от показания + 0,017 % от диапазона
		300 мкОм ... 3000 мкОм	0,037 % от показания + 0,027 % от диапазона
		30 мкОм ... 300 мкОм	0,05 % от показания + 0,043 % от диапазона
		3 мкОм ... 30 мкОм	0,07 % от показания + 0,44 % от диапазона

1. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

Таблица 15-16: Измерение коэффициента трансформации

Название диапазона (диапазон напряжения НН)	Напряжение ВН	Диапазон ¹	Погрешность ²
300 В _{эфф.}	230 В _{эфф.} ВН (LN)	$\frac{1}{1 \dots 10}$	0,03 % от показания + 0,043 % от диапазона
30 В _{эфф.}		$\frac{1}{10 \dots 100}$	0,027 % от показания + 0,043 % от диапазона
3 В _{эфф.}		$\frac{1}{100 \dots 1000}$	0,027 % от показания + 0,043 % от диапазона
300 мВ _{эфф.}		$\frac{1}{1000 \dots 10000}$	0,027 % от показания + 0,043 % от диапазона

1. Диапазон = $\frac{LV}{HV}$

2. Типовая точность при температуре 23 °C ±5 K

15.3 Характеристики источника питания

Таблица 15-17: Характеристики источника питания

Характеристика		Номинальные значения
Напряжение	Номинальное	100 В ... 240 В _{перем. тока}
	Допустимое	85 В ... 264 В _{перем. тока}
Ток	Номинальный	16 А
Частота	Номинальная	50 Гц/60 Гц
	Допустимая	45 Гц ... 65 Гц
Силовой предохранитель		Автоматический магнитный силовой выключатель с отключением при I > 16 А
Потребляемая мощность	Длительн.	<3,6 кВт
	Пиковая	<5,0 кВт
Расход тока, длительн.		<16 А _{перем. тока}
Тип разъема		IEC320/C20, 1 фаза

15.4 Условия окружающей среды

Таблица 15-18: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Рабочий диапазон	-10 °C ... +55 °C
	Хранение	-30 °C ... +70 °C
Макс. высота над уровнем моря	Рабочий диапазон	2000 м, до 5000 м с ограниченными характеристиками ¹
	Хранение	12 000 м

1. Выход **TAP CHANGER (КАТ III / 300 В)**: на высоте от 2000 м до 5000 м над уровнем моря выполняются только измерения, соответствующие категории II или III при половинном напряжении

15.5 Габариты

Таблица 15-19: Габариты

Характеристика		Номинальные значения
Размеры (ш × в × г)	С упаковкой, без ручек	464 × 386 × 229 мм
	С упаковкой и ручками	580 × 386 × 229 мм
Масса	Устройство с дисплеем	20,6 кг
	Устройство без дисплея	19,5 кг

15.6 Стандарты

Таблица 15-20: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная обстановка) FCC, подраздел В части 15, класс А	  
Меры безопасности	IEC/EN/UL 61010-1, IEC/EN/UL 61010-2-30	
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полусинусоида, 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), протестировано 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.

