



CIBANO 500 PTM

Руководство пользователя



Версия руководства: RUS 1007 05 06

© OMICRON electronics GmbH 2018. 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 его хранения в электронных системах обработки данных требуется выраженное в явной форме согласие OMICRON. Полная или частичная перепечатка документа запрещена.

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

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

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

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

Содержание

	Разделы руководства пользователя	7
	Используемые обозначения	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	Безопасная эксплуатация	9
1.3.1	Обеспечение целостности испытательного оборудования	9
1.3.2	<i>CIBANO 500</i>	9
1.3.3	Работа в пределах безопасной зоны	10
1.3.4	Отключение распределительного устройства	11
1.3.5	Подготовка к измерению	11
1.3.6	Проведение испытаний	11
1.4	Надлежащее использование	11
1.5	Отказ от ответственности	12
1.6	Декларация о соответствии	12
1.7	Утилизация	13
2	Требования к системе	14
3	Введение	15
3.1	Назначение	15
3.2	Элементы управления и подключения	15
3.2.1	Передняя панель	16
3.2.2	Боковая панель	17
3.2.3	Световые индикаторы	19
3.2.4	Кнопка аварийного останова	19
3.3	<i>ПО Primary Test Manager</i>	20
3.4	Очистка	20
4	Функциональная схема	21
4.1	Режим напряжения	25
4.2	Режим тока	26
5	Установка	27
5.1	Подключение <i>CIBANO 500</i> к компьютеру	27
5.2	Подача питания на <i>CIBANO 500</i>	27
5.3	Установка <i>Primary Test Manager</i>	27
5.4	Запуск <i>Primary Test Manager</i> и подключение к <i>CIBANO 500</i>	28
5.4.1	Обновление встроенного программного обеспечения <i>CIBANO 500</i>	28
5.4.2	Обновление микропрограмм <i>CIBANO 500</i>	29
5.4.3	Открытие веб-интерфейса устройства	29
5.5	Подключение <i>CIBANO 500</i> к объекту испытания	29
6	Главная страница	33
6.1	Строка заголовка	35
6.1.1	Настройки	35
6.1.2	Справка	42
6.1.3	О программе	43
6.2	Строка состояния	44
6.3	Резервное копирование и восстановление данных	46
6.4	Синхронизация данных	47

6.4.1	Настройки сервера	47
6.4.2	Управление подписками	48
6.4.3	Синхронизация базы данных	49
7	Создание нового задания	50
7.1	Рабочий процесс управляемого испытания	51
7.2	Обзор задания	52
7.2.1	Параметры задания	52
7.2.2	Утверждение заданий	53
7.2.3	Управление дополнениями	53
7.3	Раздел «Расположение»	54
7.3.1	Параметры расположения	55
7.3.2	Установка географических координат	57
7.3.3	Управление дополнениями	57
7.4	Раздел «Оборудование»	58
7.4.1	Общие сведения об оборудовании	59
7.4.2	Управление дополнениями	60
7.4.3	Раздел «Силовой выключатель»	60
7.5	Раздел «Испытание»	64
7.5.1	Выбор испытаний	65
7.5.2	Группировка испытаний	66
7.5.3	Общие настройки испытания	66
7.5.4	Импорт испытаний	67
7.5.5	Выполнение испытаний	67
7.5.6	Обработка шаблонов	68
7.5.7	Настройка конфигурации аппаратной части без подключения к оборудованию	70
8	Выполнение подготовленного задания	71
9	Управление объектами	72
9.1	Поиск объектов	73
9.2	Выполнение операций с объектами	75
9.3	Использование основных расположений и основного оборудования	75
9.4	Дублирование оборудования	76
9.5	Перемещение оборудования	77
9.6	Импорт и экспорт заданий	78
10	Создание нового испытания, выполняемого вручную	80
10.1	Добавление испытаний к заданию	81
10.2	Обработка испытаний	83
11	Открытие выполняемых вручную испытаний	84
12	Управление испытаниями	85
12.1	Команды управления испытаниями	85
12.2	Проверка состояния силового выключателя	86
13	Отображение результатов измерений	87
13.1	Параметры курсора и графического отображения результатов	88
13.2	Графическое сравнение	90
14	Создание протоколов испытаний	93
15	Параметры силового выключателя	95
15.1	Параметры рабочего механизма	97
15.2	Параметры высоковольтного ввода	100
15.3	Пределы оцениваемых значений	101
15.3.1	Абсолютные пределы оцениваемых значений	101
15.3.2	Относительные пределы оцениваемых значений	104
15.4	Зоны измерения скорости	109

16	Параметры резервного высоковольтного ввода	111
17	Методы диагностики отключенного оборудования	113
17.1	Испытание силовых выключателей среднего напряжения	114
17.1.1	Меры предосторожности на подстанции	114
17.1.2	Запуск испытательной установки и программного обеспечения	114
17.1.3	Выполнение группы испытаний	116
17.1.4	Испытание «Переходное сопротивление»	119
17.1.5	Определение времени срабатывания с помощью установки <i>CIBANO 500</i> с модулем EtherCAT®	123
17.1.6	Определение времени срабатывания с помощью установки <i>CIBANO 500</i> с дополнительным модулем	132
17.1.7	Испытание «Динамическое сопротивление контактов»	140
17.1.8	Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»	141
17.1.9	Испытание «Ток двигателя»	146
17.1.10	Измерение сопротивления изоляции	153
17.1.11	Испытание с использованием внешнего источника питания	155
17.1.12	Непрерывная подача энергии	156
17.2	Испытание силовых выключателей высокого напряжения	158
17.2.1	Меры предосторожности на подстанции	158
17.2.2	Запуск испытательной установки и программного обеспечения	159
17.2.3	Испытание силовых выключателей с помощью <i>CIBANO 500</i> и модулей <i>CB MC2</i>	161
17.2.4	Выполнение группы испытаний	164
17.2.5	Испытание «Переходное сопротивление»	168
17.2.6	Определение времени срабатывания	175
17.2.7	Испытание «Динамическое сопротивление контактов»	187
17.2.8	Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»	199
17.2.9	Испытание «Ток двигателя»	204
17.2.10	Испытание с использованием внешнего источника питания	212
17.2.11	Непрерывная подача энергии	213
17.3	Испытание КРУЭ с заземлением на обоих концах	214
17.3.1	Меры предосторожности на подстанции	214
17.3.2	КРУЭ	216
17.3.3	Запуск испытательной установки и программного обеспечения	220
17.3.4	Испытание «Время (КРУЭ)»	221
17.3.5	Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»	232
17.3.6	Испытание «Ток двигателя»	237
17.4	Размагничивание	243
17.5	Испытание силовых выключателей с помощью <i>CIBANO 500</i> и модулей <i>CB TN3</i>	249
17.5.1	Определение времени срабатывания	249
17.5.2	Испытание «Динамическое сопротивление контактов»	256
18	Методы диагностики оборудования во время его работы	264
18.1	Измерение времени срабатывания (в работе)	264
18.2	Испытание «Первое отключение»	271
19	Преобразователи	279
19.1	Угловые преобразователи	279
19.1.1	Компоненты	279
19.1.2	Установка преобразователя и настройка измерений	283
19.1.3	Технические характеристики	286
19.2	Линейные преобразователи	286
19.2.1	Компоненты	286
19.2.2	Установка преобразователя и настройка измерений	288
19.2.3	Технические характеристики	288
19.3	Преобразователь для приводного механизма типа ABB HMB	289

Руководство пользователя PTM CIBANO 500

19.3.1	Установка преобразователя и настройка измерений	289
19.3.2	Технические характеристики	290
20	Поиск и устранение неисправностей	291
20.1	Подключение к <i>CIBANO 500</i>	291
20.2	Настройка брандмауэра	292
20.2.1	Брандмауэр Windows	292
20.2.2	Брандмауэр другого производителя	292
20.2.3	Настройка брандмауэра вручную	293
20.3	Не удается запустить <i>CIBANO 500</i>	294
20.4	Самотестирование аппаратной части	294
20.5	Изменение конфигурации аппаратной части	294
20.6	Обновление встроенного программного обеспечения <i>CIBANO 500</i>	295
21	Технические характеристики	297
21.1	Периодичность калибровки <i>CIBANO 500</i>	297
21.2	Технические характеристики <i>CIBANO 500</i>	297
21.2.1	Команды	301
21.2.2	Интерфейс EtherCAT®	301
21.2.3	Вспомогательный модуль	302
21.3	Технические характеристики источника питания	302
21.4	Условия окружающей среды	303
21.5	Габариты	303
21.6	Стандарты	304
22	Принадлежности	305
22.1	Модуль <i>CB MC2</i>	305
22.1.1	Назначение	305
22.1.2	Технические характеристики	307
22.2	Модуль <i>CB TN3</i>	310
22.2.1	Назначение	310
22.2.2	Технические характеристики	313
22.3	Модуль <i>IOB1</i>	316
22.3.1	Назначение	316
22.3.2	Технические характеристики	318
22.4	Концентратор <i>ENB1 EtherCAT®</i>	321
22.4.1	Назначение	321
22.4.2	Технические характеристики	322
22.5	Датчик тока	324
22.5.1	Назначение	324
22.5.2	Технические характеристики	324
23	Информация о лицензиях на использование ПО	325
23.1	Управление лицензиями OMICRON	325
23.2	Передача файла лицензии	325
23.3	Просмотр информации о лицензии на использование ПО с открытым кодом	326
	Поддержка	327

Разделы руководства пользователя

В документе «Руководство пользователя» предоставлена информация о том, как безопасно, правильно и эффективно использовать испытательную систему *CIBANO 500*. Руководство пользователя PTM *CIBANO 500* содержит важные сведения по технике безопасности при работе с *CIBANO 500* и знакомит с процессом эксплуатации *CIBANO 500*. Инструкции, включенные в данное Руководство пользователя, помогут избежать аварийных ситуаций, ремонтных расходов и возможного простоя из-за неправильной работы.

Руководство пользователя PTM *CIBANO 500* всегда должно находиться в месте использования *CIBANO 500*. Пользователи *CIBANO 500* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *CIBANO 500* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

Прочтение одного только документа Руководство пользователя PTM *CIBANO 500* не освобождает от обязательного выполнения всех национальных и международных правил техники безопасности, имеющих отношение к работе с высоковольтным оборудованием.

Используемые обозначения

В данном руководстве следующие 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 *CIBANO 500* и ее принадлежностей допускаются только квалифицированные опытные электрики с соответствующими полномочиями, прошедшие обучение в OMICRON. Перед началом работы четко распределите обязанности.

Сотрудники, которые участвуют в тренинге, получают инструкции, указания или проходят обучение по использованию *CIBANO 500*, во время работы с оборудованием должны находиться под постоянным наблюдением опытного оператора. Оператор отвечает за соблюдение техники безопасности в течение всего испытания.

Выполнять техническое обслуживание и восстановление устройства *CIBANO 500*, а также его принадлежностей разрешается только квалифицированными специалистами сервисных центров OMICRON, за исключением работ по обновлению оборудования, которые регламентируются соответствующим сопроводительным листом.

1.2 Стандарты и правила техники безопасности

1.2.1 Стандарты безопасности

Испытание с помощью системы *CIBANO 500* должно проводиться в соответствии с внутренними инструкциями по технике безопасности, а также всеми необходимыми дополнительными документами по обеспечению безопасности.

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

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

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

Перед началом эксплуатации установки *CIBANO 500* и ее принадлежностей внимательно прочтите инструкции по технике безопасности в данном документе «Руководство пользователя».

Не включайте *CIBANO 500* и не используйте *CIBANO 500*, если не удалось разобраться с инструкциями по технике безопасности, приведенными в этом руководстве. Если какие-либо инструкции по технике безопасности непонятны, прежде чем начинать эксплуатацию оборудования, обратитесь в OMICRON.

Техническое обслуживание и ремонт установки *CIBANO 500* и ее принадлежностей разрешено проводить только квалифицированным специалистам в сервисных центрах OMICRON (см. «Поддержка» на стр. 327).

1.2.2 Правила техники безопасности

Обязательно соблюдайте пять правил техники безопасности:

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

1.2.3 Принадлежности для обеспечения безопасности

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

1.3 Безопасная эксплуатация

В процессе использования испытательной системы *CIBANO 500* и ее принадлежностей соблюдайте следующие инструкции по технике безопасности.

1.3.1 Обеспечение целостности испытательного оборудования

- ▶ Запрещается видоизменять, расширять или адаптировать *CIBANO 500* и какие-либо ее принадлежности.
- ▶ Используйте только оригинальные принадлежности и кабели, предназначенные для *CIBANO 500*. Используйте принадлежности OMICRON только вместе с устройствами OMICRON, как описано в этом руководстве.
- ▶ Используйте установку *CIBANO 500* и ее принадлежности только в условиях, описанных в разделе «Технические данные» руководства пользователя *CIBANO 500*.

1.3.2 *CIBANO 500*

- ▶ Используйте кабели электропитания только соответствующей номинальной мощности.
- ▶ *CIBANO 500* следует запитывать только от штепсельной розетки с защитным заземлением (PE).
- ▶ При эксплуатации *CIBANO 500* на максимальном уровне мощности рекомендуется использовать систему защиты от перегрузки сети с автоматическим силовым выключателем на 16 А.
- ▶ Расположите измерительную установку таким образом, чтобы можно было легко отключить систему *CIBANO 500* от сети.
- ▶ Для предотвращения перегрева кабеля не рекомендуется использовать удлинитель на кабельной катушке. Полностью размотайте удлинитель.

- ▶ Не используйте испытательную установку *CIBANO 500*, если она не заземлена надлежащим образом (площадь поперечного сечения не менее 6 мм²). Точка заземления *CIBANO 500* должна располагаться как можно ближе к оператору.
- ▶ Символ предупреждения на боковой панели *CIBANO 500* (см. раздел 3.2.2 «Боковая панель» на стр. 17) указывает на то, что с внутреннего или внешнего источника питания, например стационарной батареи, на один из разъемов *CIBANO 500* подается напряжение, превышающее безопасный уровень.
- ▶ После загрузки *CIBANO 500* на передней панели должен засветиться индикатор красного или зеленого цвета. Если после загрузки загораются оба световых индикатора либо не светится ни один, возможно, система *CIBANO 500* неисправна. В этом случае не используйте *CIBANO 500* и обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.
- ▶ Не работайте с *CIBANO 500* и ее принадлежностями, если на участке их эксплуатации обнаружены взрывоопасные вещества, опасные газы или испарения.
- ▶ Если *CIBANO 500* или ее принадлежности работают неправильно, прекратите их использовать и обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

1.3.3 Работа в пределах безопасной зоны

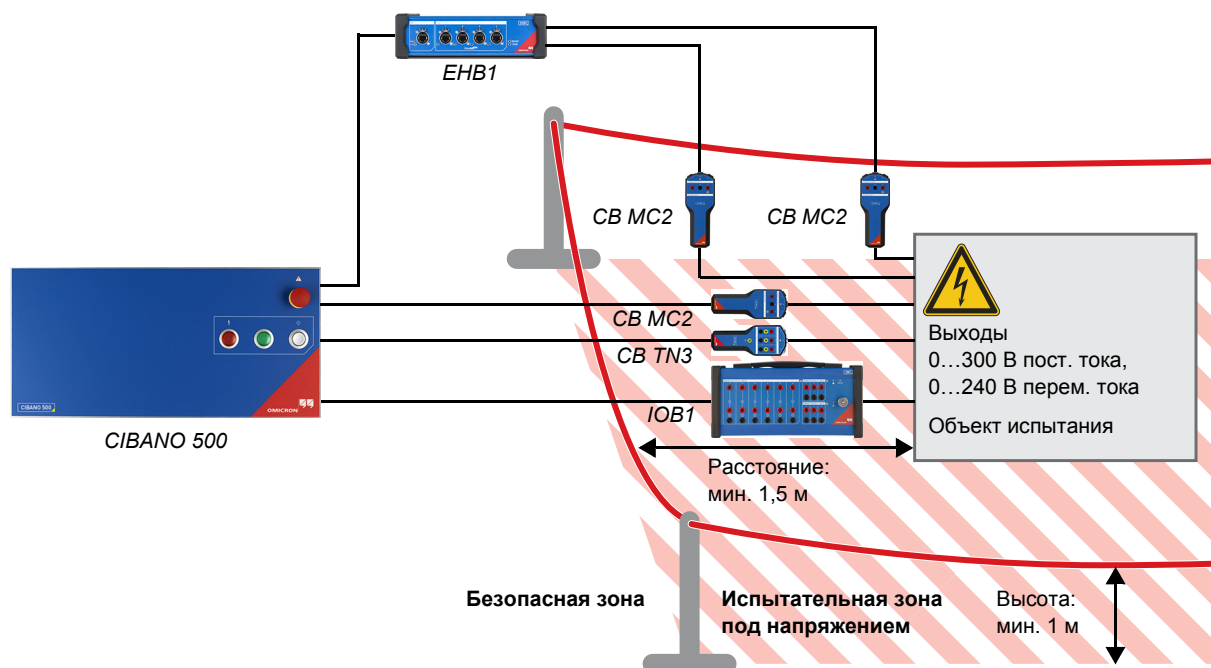


Рис. 1-1: Пример разделения участка на безопасную зону и зону под напряжением

- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.
- ▶ Перед началом работы убедитесь, что установленное испытательное оборудование не препятствует движению компонентов силового выключателя. При необходимости выполните перед монтажом испытательного оборудования какую-либо операцию (например, приведите в движение датчики).

- ▶ Определяя границы зоны под напряжением, учитывайте возможность падения компонентов испытательного оборудования (например, зажимных клемм или модулей *CB MC2*), а также слабо закрепленных движущихся частей.
- ▶ Разместите испытательное оборудование на сухой и твердой поверхности.

1.3.4 Отключение распределительного устройства

- ▶ Определитесь с испытуемым объектом и убедитесь, что используете нужную схему подключения.
- ▶ Отключите механизм подачи питания (например, двигатель).
- ▶ Убедитесь, что цепи управления силовым выключателя отключены (например, разряжена пружина).
- ▶ Убедитесь, что силовой выключатель нельзя отключить или включить удаленно или на самом участке (с помощью элементов ручного управления или удаленных команд).
- ▶ Если необходимо подключиться ко вторичной цепи (например, к катушкам включения или выключения), выполните действия, описанные далее.
 - ▶ Выключите испытуемый объект или отключите его от сети питания электростанции.
 - ▶ Обеспечьте соблюдение пяти правил техники безопасности.
 - ▶ Подключите измерительные контакты с помощью адаптера для клемм.
 - ▶ Подачу питания включайте только в том случае, если того требует испытание.

1.3.5 Подготовка к измерению

- ▶ Используйте только такие измерительные контакты и инструменты, которые надежно предохраняют от прямого контакта с объектом.
- ▶ Всегда вставляйте штекеры до упора и используйте механизм блокировки.
- ▶ При подключении измерительных контактов к испытуемому объекту должна быть нажата кнопка **Аварийный останов** на передней панели *CIBANO 500*.
- ▶ Не вставляйте какие-либо предметы (например, отвертки) во входные/выходные разъемы.

1.3.6 Проведение испытаний

- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.
- ▶ Убедитесь, что в испытательной зоне под напряжением никого нет.
- ▶ Предупреждайте окружающих о каждой операции, которую будете выполнять, поскольку при этом могут возникать разнообразные помехи.

1.4 Надлежащее использование

Руководство пользователя PTM *CIBANO 500* или соответствующая электронная книга всегда должны быть доступны в месте эксплуатации *CIBANO 500*.

Пользователи *CIBANO 500* должны ознакомиться с этим руководством перед использованием *CIBANO 500* и соблюдать изложенные в нем инструкции по технике безопасности, установке и эксплуатации.

Установку *CIBANO 500* и ее принадлежности можно использовать только так, как описано в данном документе «Руководство пользователя». Использование для любых других целей не

соответствует действующим нормам. Производитель и распространитель не несут ответственности за ущерб, понесенный вследствие использования устройства не по назначению. Всю ответственность и все риски берет на себя пользователь.

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

Вскрытие корпуса системы *CIBANO 500* или ее принадлежностей ведет к аннулированию всех гарантийных обязательств.

1.5 Отказ от ответственности

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

1.6 Декларация о соответствии

Декларация о соответствии (ЕС)

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

FCC compliance (USA)

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

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

Declaration of compliance (Canada)

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

1.7 Утилизация



Этот испытательный комплект (включая все принадлежности) не предназначен для домашнего использования. По окончании срока службы испытательный комплект 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 Требования к системе

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

Характеристика	Требования (*рекомендуемые)
Операционная система	Windows 10 (64-разрядная версия)* Windows 8.1 (64-разрядная версия)* , Windows 8 (64-разрядная версия)* , Windows 7 с пакетом SP1 (64-разрядная* и 32-разрядная версии)
Процессор	Многоядерная система с частотой 2 ГГц или выше* , 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 установок *TESTRANO 600*, *CPC 100* и *CIBANO 500*. NIC (Network Interface Card) — сетевая интерфейсная карта. С помощью разъемов RJ-45 установки *TESTRANO 600*, *CPC 100* и *CIBANO 500* можно подключить непосредственно к компьютеру или к локальной сети, например, воспользовавшись концентратором Ethernet.
3. Для выполнения испытаний с помощью анализатора *FRANEO 800*.

3 Введение

3.1 Назначение

CIBANO 500 (в сочетании с принадлежностями или как индивидуальное устройство) представляет собой испытательную систему для наладки и технического обслуживания силовых выключателей. В соответствии со стандартами IEC и ANSI с помощью *CIBANO 500* можно проводить следующие испытания:

- измерять переходное сопротивление главных контактов (микроомметр);
- измерять минимальное напряжение срабатывания катушек включения и отключения;
- измерение тока и напряжения двигателя;
- измерять времена замыкания/размыкания главных и вспомогательных контактов;
- управлять электромагнитами включения и отключения для выполнения различных операций:
 - отключить (O);
 - включить (B);
 - повторное включение (OB);
 - свободное отключение (BO);
 - АПВ (O-BO);
 - BO-BO;
 - O-BO-BO.
- Измерение динамического сопротивления главных контактов, в любом из режимов, перечисленных выше.
- Помимо измерения времени и динамического сопротивления, можно также выполнять следующее:
 - измерение тока и напряжения катушек включения и отключения;
 - проверку отключения при пониженном напряжении;
 - измерение хода главного контакта.

Испытательный комплект *CIBANO 500* работает, только если его подключить к внешнему компьютеру через разъем Ethernet. С помощью ПО *Primary Test Manager* удобно задавать и менять параметры и условия испытаний, а также выполнять измерения с частичной автоматизацией процедур.

3.2 Элементы управления и подключения

CIBANO 500 предлагается с двумя интерфейсными модулями:

- модулем EtherCAT^{®1}, обеспечивающим 4 интерфейса EtherCAT[®];
- вспомогательным модулем, обеспечивающим 1 интерфейс EtherCAT[®] и 3 интерфейса AUX.

На следующих рисунках изображены и описаны элементы управления и подключения *CIBANO 500*.

1. EtherCAT[®] — зарегистрированный товарный знак и запатентованная технология, лицензированная Beckhoff Automation GmbH, Германия.

3.2.1 Передняя панель

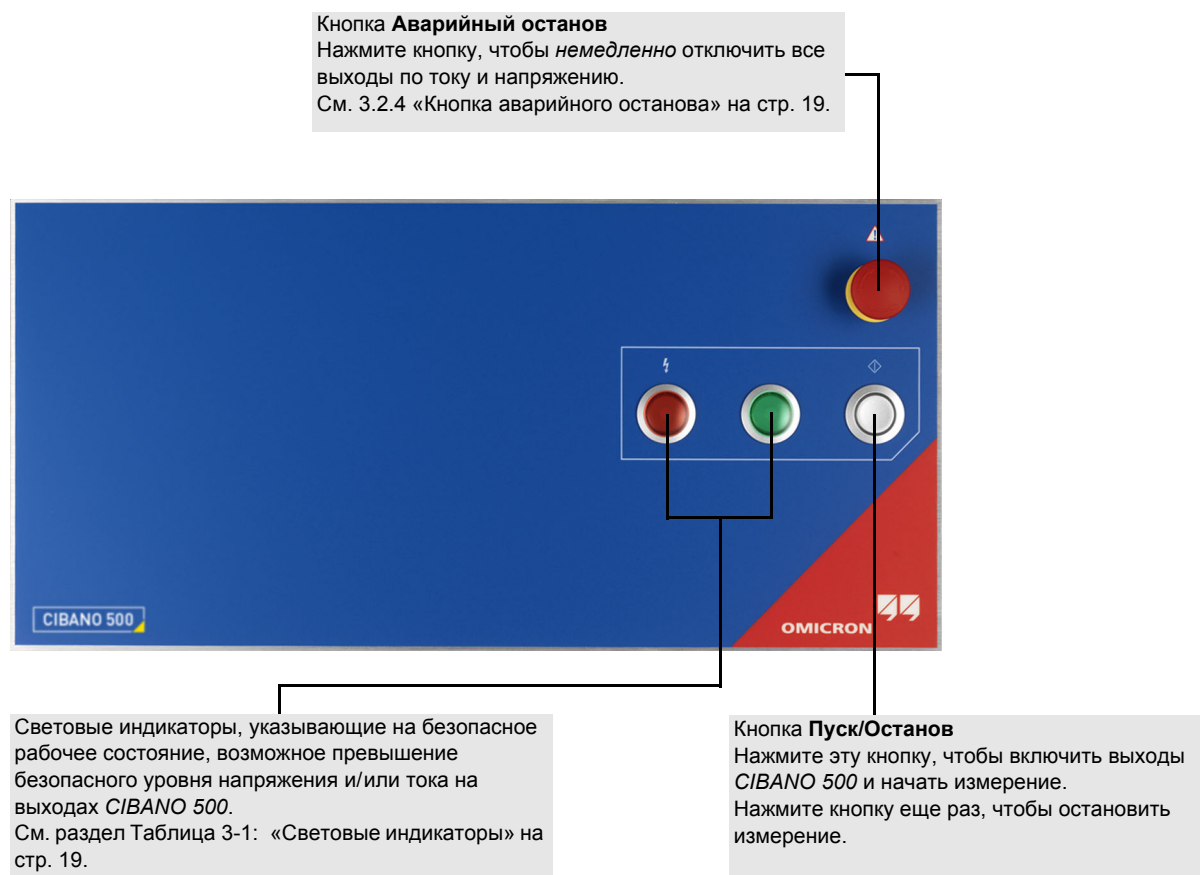


Рис. 3-1: CIBANO 500: вид спереди



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не закрывайте световые индикаторы (например, компьютером), так как они предупреждают о возможных опасностях.
- ▶ Всегда следите за световыми индикаторами при работе с CIBANO 500.

3.2.2 Боковая панель

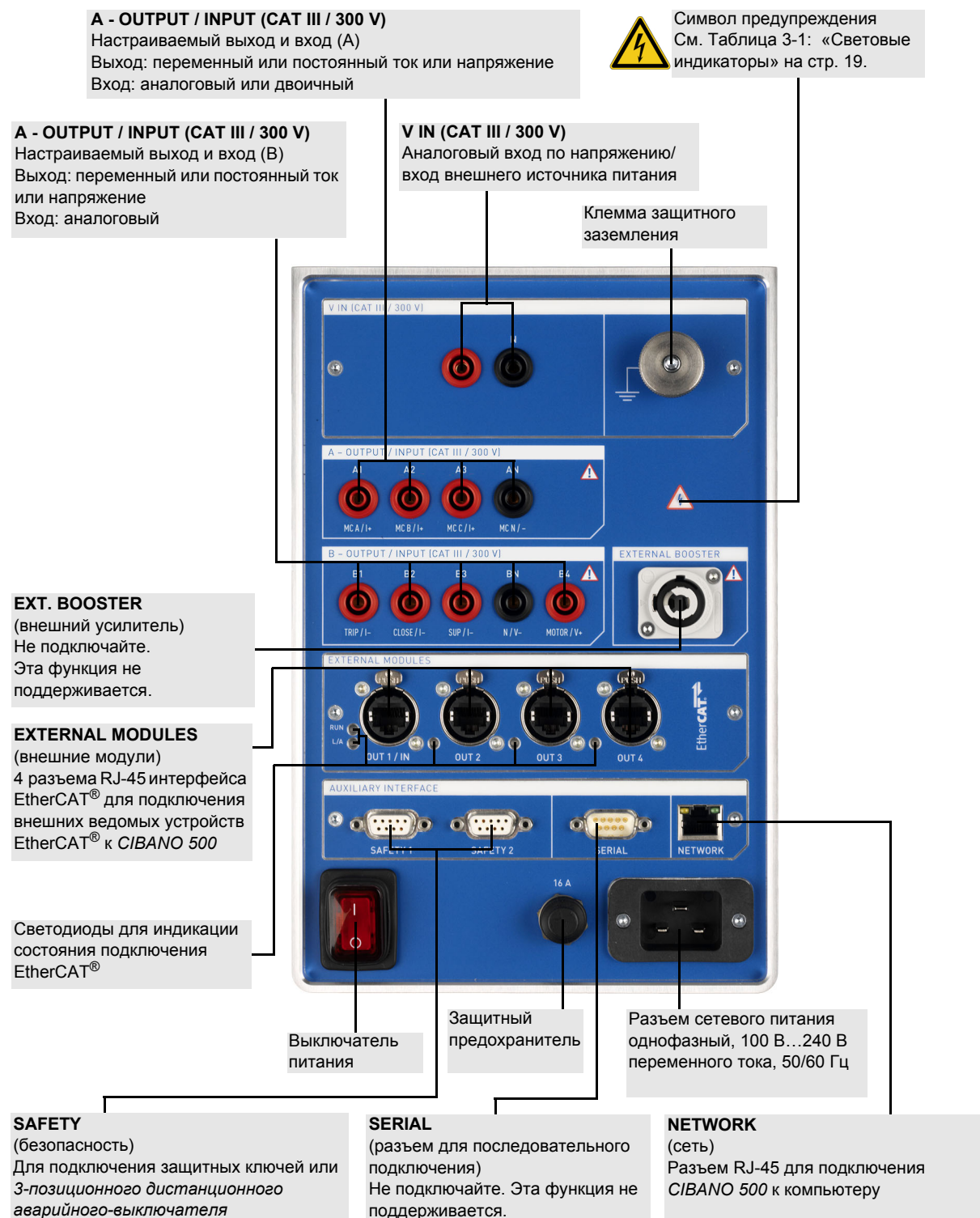


Рис. 3-2: CIBANO 500 с модулем EtherCAT®: вид сбоку

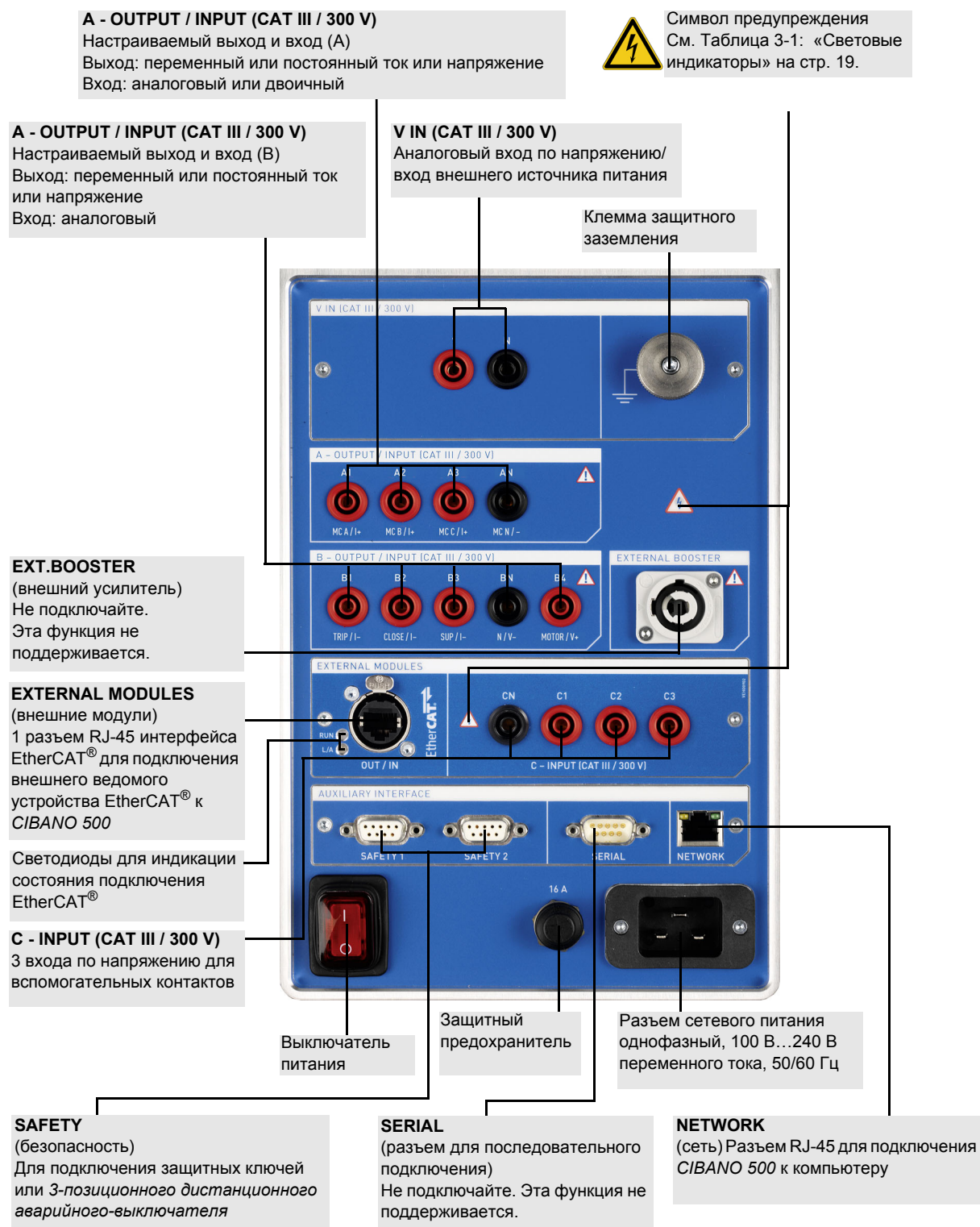


Рис. 3-3: CIBANO 500 с вспомогательным модулем: вид сбоку

3.2.3 Световые индикаторы

Испытательный комплект *CIBANO 500* оснащен перечисленными ниже световыми индикаторами, которые сигнализируют о безопасном рабочем состоянии и предупреждают о возможных опасностях.

Таблица 3-1: Световые индикаторы

Световой индикатор	Описание	Состояние <i>CIBANO 500</i>	Условия эксплуатации
	На передней панели светится индикатор зеленого цвета.	<i>CIBANO 500</i> включен и находится в режиме ожидания.	Условия эксплуатации безопасны, пока из внешнего источника питания не подается питание (пока на боковой панели не светится символ предупреждения).
	На кнопке Пуск/Останов светится синее кольцо.	Испытание готово к запуску.	
	Синее кольцо на кнопке Пуск/Останов мигает.	Начинается испытание. Может быть превышен безопасный уровень напряжения и/или уровень тока на выходах <i>CIBANO 500</i> .	 Опасные условия эксплуатации
	На передней панели мигает индикатор красного цвета.	Выполняется испытание. Может быть превышен безопасный уровень напряжения и/или уровень тока на выходах <i>CIBANO 500</i> .	 Опасные условия эксплуатации
	На боковой панели мигает символ предупреждения.	Превышен безопасный уровень напряжения (> 42 В) на входах/выходах <i>CIBANO 500</i> независимо от этапа выполнения измерения.	 Опасные условия эксплуатации

3.2.4 Кнопка аварийного останова

При нажатии кнопки **Аварийный останов** происходит *немедленное* отключение всех выходов *CIBANO 500*, а текущий процесс измерения останавливается. После нажатия кнопки **Аварийный останов** запустить измерение в *Primary Test Manager* невозможно.

Чтобы начать измерение снова после устранения причины аварийного отключения, отожмите кнопку **Аварийный останов**, осторожно повернув ее, после чего нажмите кнопку **Пуск** на экране *Primary Test Manager*, а затем — кнопку **Пуск/Останов** на устройстве.

Дополнительные сведения о принадлежностях для системы *CIBANO 500* см. в разделе «Принадлежности» руководства пользователя *CIBANO 500 PTM*.

3.3 ПО *Primary Test Manager*

Primary Test Manager — это программное обеспечение для управления испытаниями высоковольтного оборудования с помощью систем OMICRON. *Primary Test Manager* обеспечивает компьютерный интерфейс для испытательной установки, а также помогает настроить конфигурацию аппаратной части и оценить испытание.

В ПО *Primary Test Manager* можно создавать задания, выполнять подготовленные задания, управлять объектами, создавать новые и открывать существующие испытания для выполнения вручную, а также проводить испытания. Чтобы выполнить измерения для определенного испытания, просто нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*. После проведения испытания можно создать исчерпывающие протоколы испытания.

Primary Test Manager запускается на компьютере и взаимодействует с *CIBANO 500* по интерфейсу Ethernet.

Подробные сведения о ПО *Primary Test Manager* см. в соответствующих разделах руководства пользователя *CIBANO 500 PTM*.

3.4 Очистка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Запрещено чистить испытательную установку *CIBANO 500*, когда она подключена к объекту испытания.
- ▶ Перед очисткой установки *CIBANO 500* и ее принадлежностей всегда отключайте объект испытания, принадлежности и соединительные кабели.

Для очистки установки *CIBANO 500* и ее принадлежностей используйте ткань, смоченную изопропиловым спиртом.

4 Функциональная схема

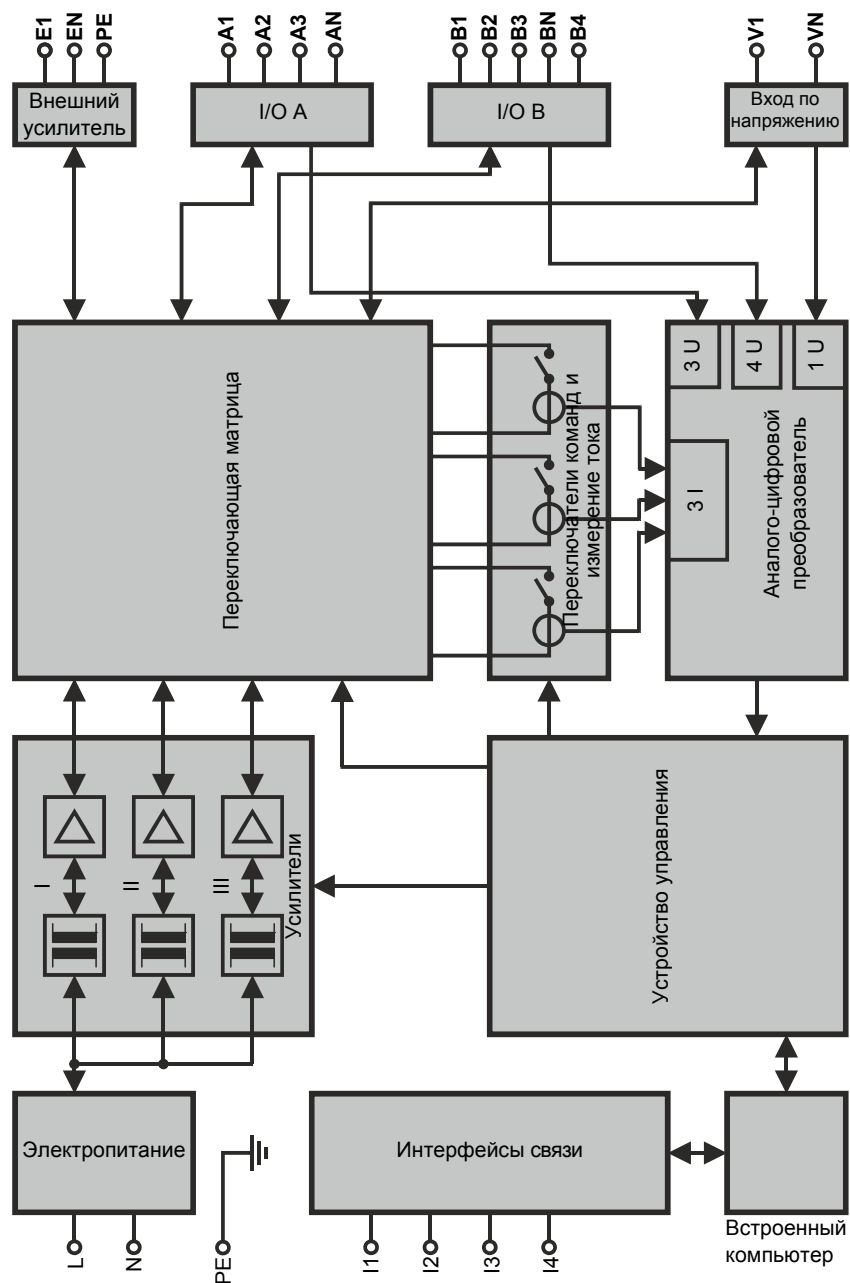


Рис. 4-1: CIBANO 500 с модулем EtherCAT®

В таблице ниже описаны клеммы функциональной схемы *CIBANO 500* с модулем EtherCAT®.

Таблица 4-1: Клеммы *CIBANO 500* с модулем EtherCAT®

Клемма	Описание
Интерфейс сети	
L	Фаза сети
N	Нейтраль сети
PE	Эквипотенциальное заземление
Интерфейсы связи	
I1	4 внешних модуля EtherCAT®
I2	1 Ethernet
I3	1 последовательный
I4	2 защитных
Внешний усилитель	
E1	Фаза внешнего усилителя
EN	Нейтраль внешнего усилителя
PE	Эквипотенциальное заземление
I/O A	
A1	Вход/выход A1
A2	Вход/выход A2
A3	Вход/выход A3
AN	Вход/выход AN
I/O B	
B1	Вход/выход B1
B2	Вход/выход B2
B3	Вход/выход B3
BN	Вход/выход BN
B4	Вход/выход B4
Вход по напряжению	
V1	Вход по напряжению 1
VN	Вход по напряжению N

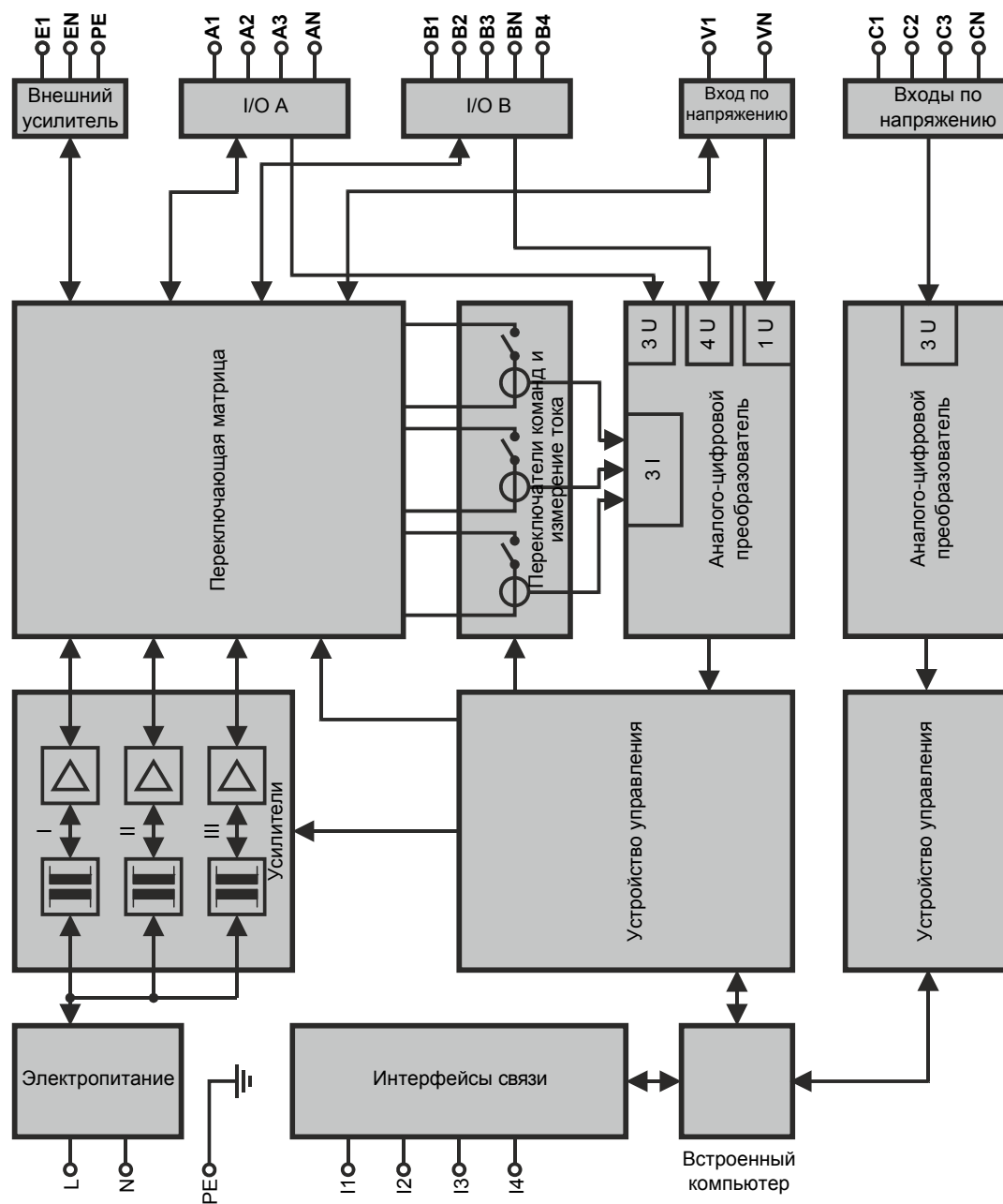


Рис. 4-2: CIBANO 500 с дополнительным модулем

В таблице ниже описаны клеммы функциональной схемы *CIBANO 500* с дополнительным модулем.

Таблица 4-2: Клеммы *CIBANO 500* с дополнительным модулем

Клемма	Описание
Интерфейс сети	
L	Фаза сети
N	Нейтраль сети
PE	Эквипотенциальное заземление
Интерфейсы связи	
I1	1 внешний модуль EtherCAT®
I2	1 Ethernet
I3	1 последовательный
I4	2 защитных
Внешний усилитель	
E1	Фаза внешнего усилителя
EN	Нейтраль внешнего усилителя
PE	Эквипотенциальное заземление
I/O A	
A1	Вход/выход A1
A2	Вход/выход A2
A3	Вход/выход A3
AN	Вход/выход AN
I/O B	
B1	Вход/выход B1
B2	Вход/выход B2
B3	Вход/выход B3
BN	Вход/выход BN
B4	Вход/выход B4
Входы по напряжению	
C1	Вход по напряжению C1
C2	Вход по напряжению C2
C3	Вход по напряжению C3
CN	Вход по напряжению CN
Вход по напряжению	
V1	Вход по напряжению 1
VN	Вход по напряжению N

4.1 Режим напряжения

На рисунке ниже представлен принцип работы *CIBANO 500* в режиме напряжения.

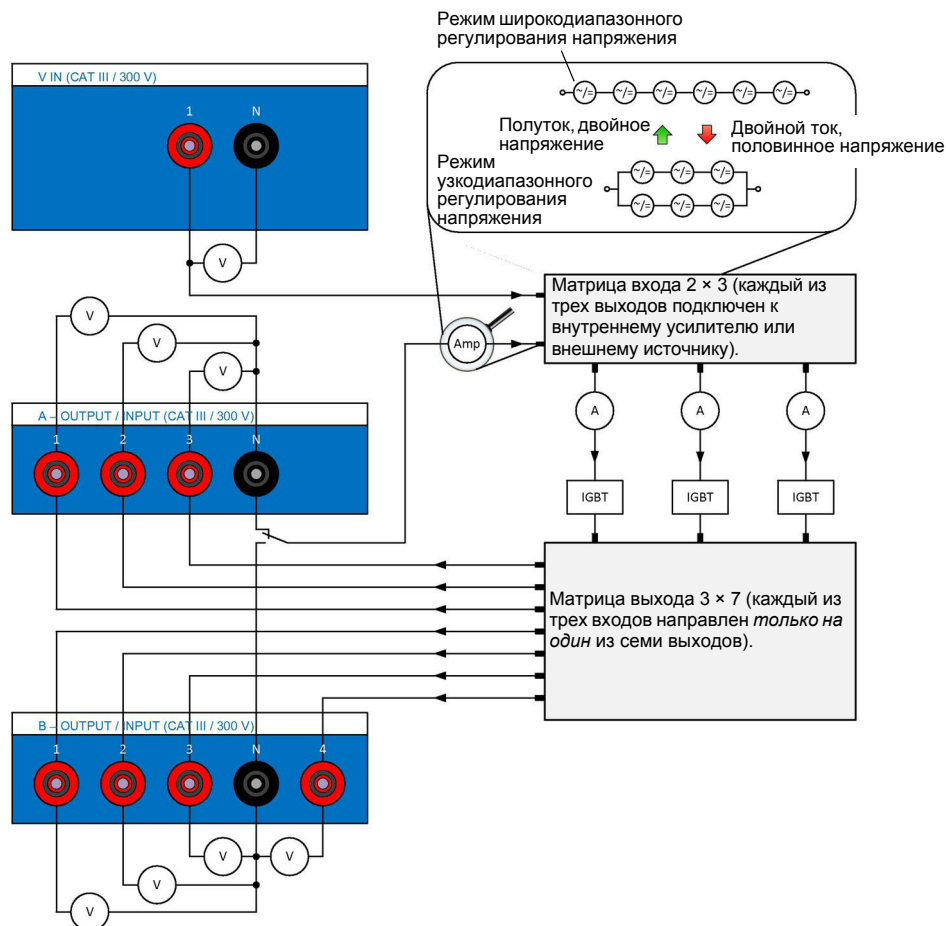


Рис. 4-3: Режим напряжения *CIBANO 500*

На рисунке Рис. 4-3: «Режим напряжения *CIBANO 500*» показано переключение внутренних усилителей в режиме напряжения. В этом случае доступны семь каналов: **A1...A3** и **B1...B4**. Три из этих семи каналов можно использовать одновременно, но все они должны быть либо из части **A**, либо из части **B**. Нельзя использовать выходы двух частей одновременно. Их можно использовать только по очереди.

Источником канала может быть внутренний усилитель или внешний источник, подключенный ко входу **V IN** испытательной системы *CIBANO 500*. В зависимости от настроек микропрограммы, матрица усилителя на рисунке 4-3 подключает входы биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ) к внутреннему усилителю или внешнему источнику. Матрица разъема направляет выход каждого из трех БТИЗ на семь каналов на боковой панели *CIBANO 500*. Для подачи напряжения в разъем замыкается соответствующий БТИЗ.

Указание. Из-за конструктивных особенностей устройства на БТИЗ наблюдается определенное падение напряжения, не управляемое источником.

По сравнению с режимом тока (см. подраздел 4.2 «Режим тока» далее в этом разделе), в котором можно выбрать три отдельных усилителя, режим напряжения позволяет использовать только один общий усилитель, состоящий из шести усилителей. Поэтому нельзя подать напряжение двух разных значений одновременно. Это можно сделать только последовательно. В режиме напряжения доступно два режима: режим широкодиапазонного и режим узкодиапазонного регулирования напряжения. Сведения о выходных данных в режиме напряжения см. в разделе 21.2 «Технические характеристики CIBANO 500» на стр. 297.

Измерение тока осуществляется последовательно для каждого БТИЗ. Напряжение измеряется отдельно на каждом выходе.

4.2 Режим тока

На следующем рисунке представлен принцип работы CIBANO 500 в режиме тока.

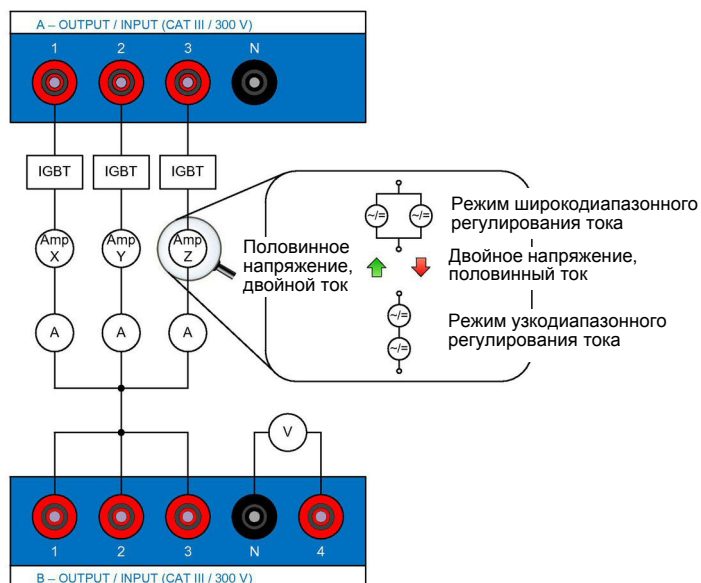


Рис. 4-4: Режим тока в CIBANO 500

На рисунке Рис. 4-4: «Режим тока в CIBANO 500» показано переключение внутренних усилителей в режиме тока. В этом случае доступны три независимых канала тока: **A1**, **A2** и **A3**. Этими каналами управляют усилители Amp X, Amp Y и Amp Z. Разъемы **B1**, **B2** и **B3** подключены к одному и тому же потенциалу, в данном случае к нейтрали каналов **A1**, **A2** и **A3**.

В режиме рабочего тока доступно два режима: режим широкодиапазонного и режим узкодиапазонного регулирования токов. Каждый канал оснащен двумя усилителями. Всего усилителей шесть. Их можно подключить параллельно (режим высокого тока) или последовательно (режим низкого тока). Сведения о выходных данных в режиме тока см. в разделе 21.2 «Технические характеристики CIBANO 500» на стр. 297.

5 Установка

В этом разделе описаны способы ввода в эксплуатацию испытательной системы *CIBANO 500*. Управление *CIBANO 500* осуществляется с помощью программного обеспечения *Primary Test Manager*. Поэтому перед началом работы с *CIBANO 500* необходимо установить *Primary Test Manager* и подключить *CIBANO 500* к компьютеру.

5.1 Подключение *CIBANO 500* к компьютеру

CIBANO 500 обменивается данными с компьютером через интерфейс Ethernet. Чтобы подключить *CIBANO 500* к компьютеру, сделайте следующее.

1. Подключите кабель Ethernet, поставляемый в комплекте, к разъему **NETWORK** на боковой панели *CIBANO 500*.
2. Подключите другой конец кабеля Ethernet к разъему Ethernet компьютера.
3. Проверьте, вставлены ли защитные ключи, поставляемые с *CIBANO 500*, в разъемы **SAFETY** на боковой панели (см. раздел 3.2.2 «Боковая панель» на стр. 17).

5.2 Подача питания на *CIBANO 500*

Для подачи питания на *CIBANO 500* сделайте следующее.

1. Подключите клемму защитного заземления *CIBANO 500* (см. раздел 3.2.2 «Боковая панель» на стр. 17) к заземлению, как можно ближе к оператору.
2. Подключите кабель питания к гнезду питания на боковой панели системы *CIBANO 500*.
3. Подключите сетевой штепсель кабеля питания к штепсельной розетке.
4. Нажмите кнопку питания на боковой панели *CIBANO 500*.

5.3 Установка *Primary Test Manager*

Минимальным требованием к компьютеру является возможность запуска на нем ПО *Primary Test Manager* (см. раздел 2 «Требования к системе» на стр. 14).

- Чтобы установить ПО *Primary Test Manager*, вставьте поставляемый DVD-диск с *Primary Test Manager* в DVD-дисковод компьютера и следуйте указаниям на экране.

5.4 Запуск *Primary Test Manager* и подключение к *CIBANO 500*

- ▶ Чтобы запустить *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Пуск** на панели задач, а затем выберите пункт **OMICRON Primary Test Manager** или дважды щелкните значок **OMICRON Primary Test Manager** на рабочем столе.
- ▶ Для подключения к *CIBANO 500* выберите устройство в списке, а затем нажмите кнопку **Подключить**.

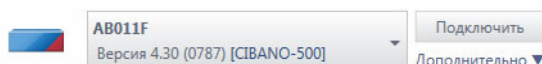


Рис. 5-1: Подключение к *CIBANO 500*

Если подключиться к *CIBANO 500* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Обновить**.
- ▶ Нажмите клавишу F5.

Если устройство *CIBANO 500*, к которому необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные в подразделе «Поиск и устранение неисправностей» руководства пользователя PTM CIBANO 500.

Управлять подключением к *CIBANO 500* можно также в строке состояния *Primary Test Manager* (см. раздел «Строка состояния» в руководстве пользователя PTM CIBANO 500).

В систему *CIBANO 500* интегрировано полнофункциональное программное обеспечение и микропрограммы. Микропрограммы также установлены в модулях *CB MC2*, *CB TN3* и *IOB1*. Для обновления встроенного программного обеспечения необходима специальная процедура. Все остальные процедуры обновления можно выполнить, не прерывая работы в нормальном режиме.

5.4.1 Обновление встроенного программного обеспечения *CIBANO 500*

Встроенное программное обеспечение *CIBANO 500* должно быть совместимо с ПО *Primary Test Manager*. Обновить встроенное программное обеспечение *CIBANO 500* можно на главном экране *Primary Test Manager* (см. раздел «Главный экран» в руководстве пользователя PTM CIBANO 500).

- ▶ Для обновления встроенного программного обеспечения *CIBANO 500* выберите из списка нужное устройство и нажмите кнопку **Подключить**. В окне *Primary Test Manager* появится запрос на обновление встроенного программного обеспечения *CIBANO 500*, если это необходимо.

Или же выполните следующие действия.

1. Выберите в списке на главном экране 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 CIBANO** дважды щелкните файл `embeddedImage.tar`.

Если при обновлении встроенного ПО *CIBANO 500* возникли проблемы, следуйте инструкциям, изложенным в разделе «Поиск и устранение неисправностей» руководства пользователя РТМ *CIBANO 500*.

5.4.2 Обновление микропрограмм *CIBANO 500*

Возможно, после обновления встроенного программного обеспечения *CIBANO 500* потребуются также обновить микропрограммы системы *CIBANO 500* или модулей *CB MC2*, *CB TN3* и *IOB1*. Если необходимо обновить микропрограммы, после выбора испытания отобразится такая панель уведомлений.

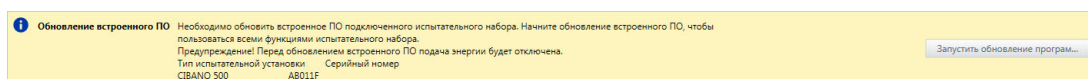


Рис. 5-2: Обновление микропрограмм *CIBANO 500* и подключенных внешних модулей

- Для обновления микропрограммы *CIBANO 500* нажмите кнопку **Запустить обновление программно-аппаратной системы**.

5.4.3 Открытие веб-интерфейса 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.

5.5 Подключение *CIBANO 500* к объекту испытания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- Не подключайте *CIBANO 500* к объекту испытания до того, как изолируете этот объект в соответствии с пятью правилами техники безопасности.
- Всегда соблюдайте пять правил техники безопасности (см. 1.2.2 «Правила техники безопасности» на стр. 9), а также все соответствующие законы и внутренние стандарты безопасности при подключении *CIBANO 500* к объекту испытания.

CIBANO 500 можно подключить к объекту испытания без отключения других элементов станции или полного отключения от станции, как показано на рисунке.

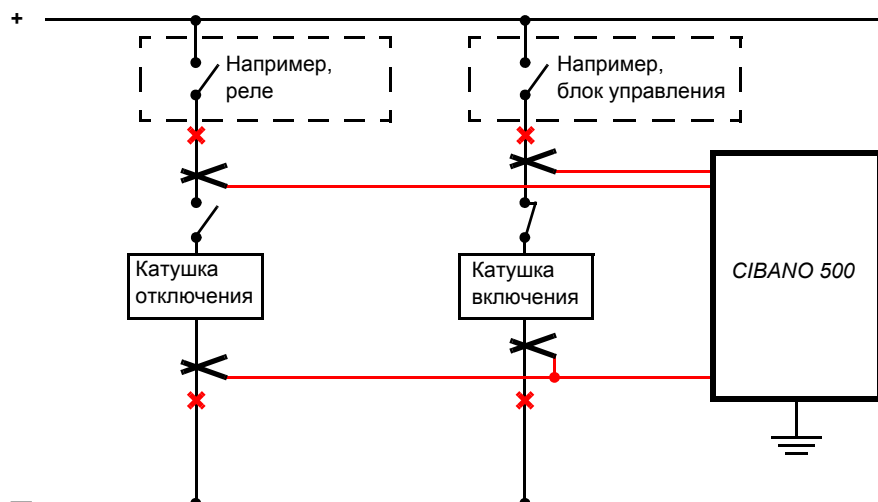


Рис. 5-3: Принципиальная схема подключения *CIBANO 500* к объекту испытания

Чтобы подключить *CIBANO 500* к объекту испытания, сделайте следующее.

1. Подключите клемму защитного заземления *CIBANO 500* (см. раздел 3.2.2 «Боковая панель» на стр. 17) к заземлению, как можно ближе к оператору.
2. Выполните одно из описанных ниже действий.
 - Убедитесь, что точки подключения не находятся под напряжением. Напряжение в точках подключения может представлять опасность для оператора, но для испытательной установки оно безопасно. Соедините клеммы *CIBANO 500* с катушками включения и отключения силового выключателя, не отключая другие элементы станции. Преимущество этого метода состоит в том, что в данном случае не нужно изменять подключение силового выключателя к станции. Недостатком является сложность проверки отсутствия напряжения в точках подключения. При подключении *CIBANO 500*, когда точки подключения находятся под напряжением, необходимо соблюдать особые меры безопасности, связанные с государственными стандартами и стандартами компании. Компания OMICRON не рекомендует использовать такое подключение.
 - Полностью отключите от подстанций силовой выключатель в точках, отмеченных красными крестами. Затем соедините клеммы *CIBANO 500* с катушками включения и отключения силового выключателя. Зачастую это проще сделать для выключателей среднего напряжения (достаточно отключить одну вилку), поэтому для максимальной безопасности рекомендуется использовать именно этот метод.

На рисунках показаны стандартные измерительные установки *CIBANO 500* для испытания силовых выключателей среднего и высокого напряжения. В зависимости от настроек *Primary Test Manager* возможно использование и других конфигураций.

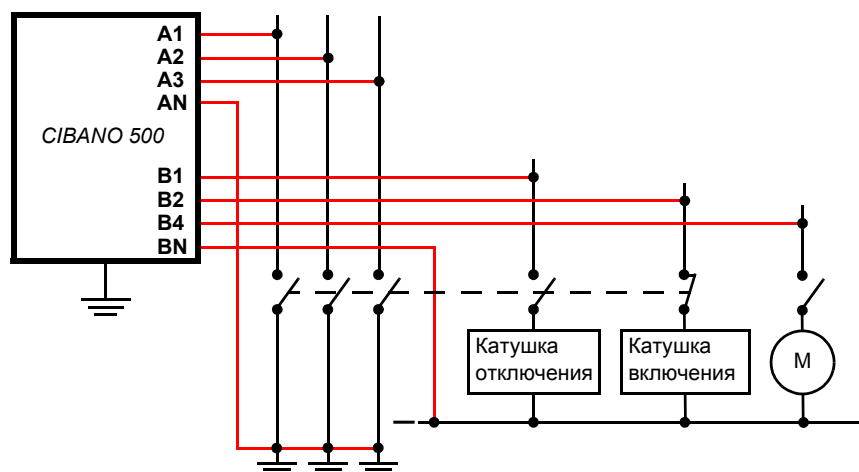


Рис. 5-4: Стандартная измерительная установка для определения времен срабатывания на силовых выключателях среднего напряжения с полным отключением от станции

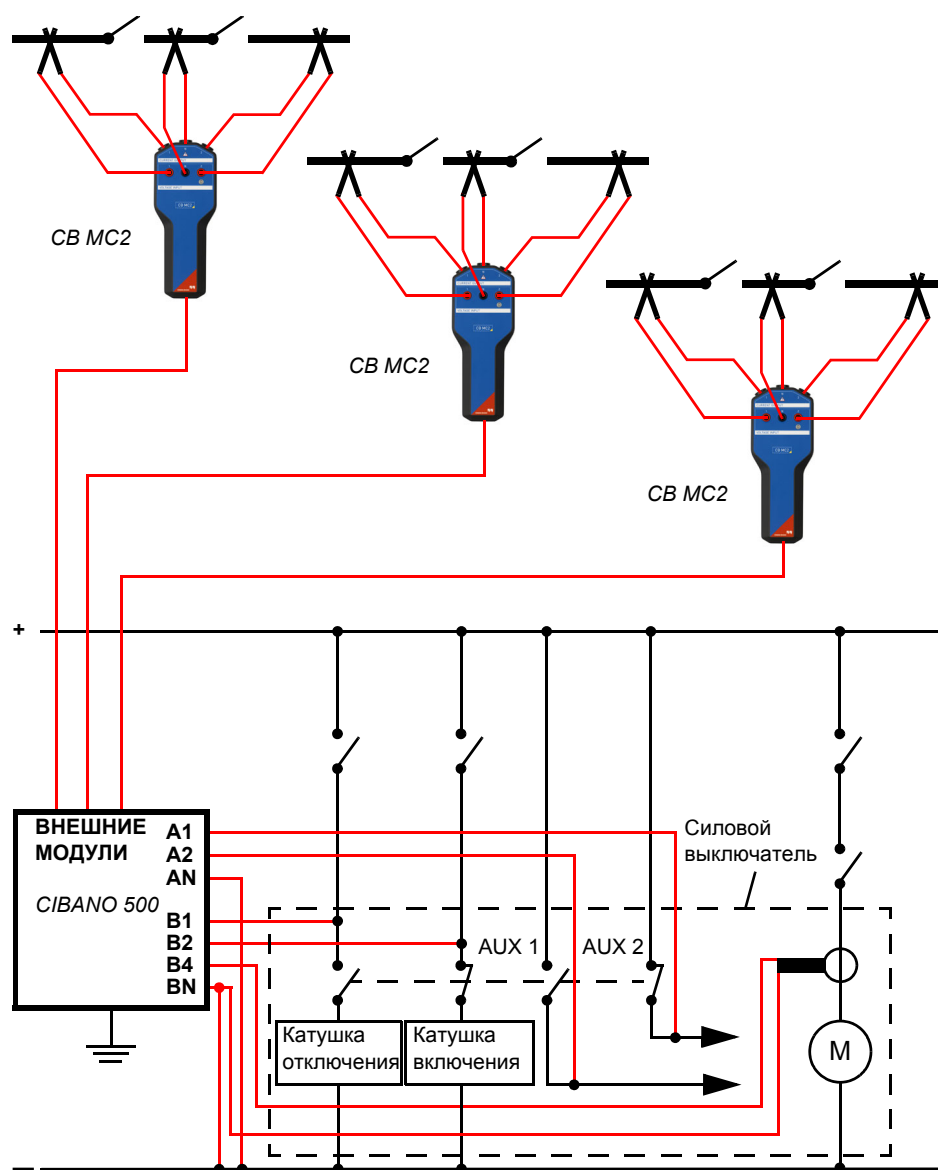


Рис. 5-5: Стандартная измерительная установка для испытания силовых выключателей высокого напряжения

6 Главная страница

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

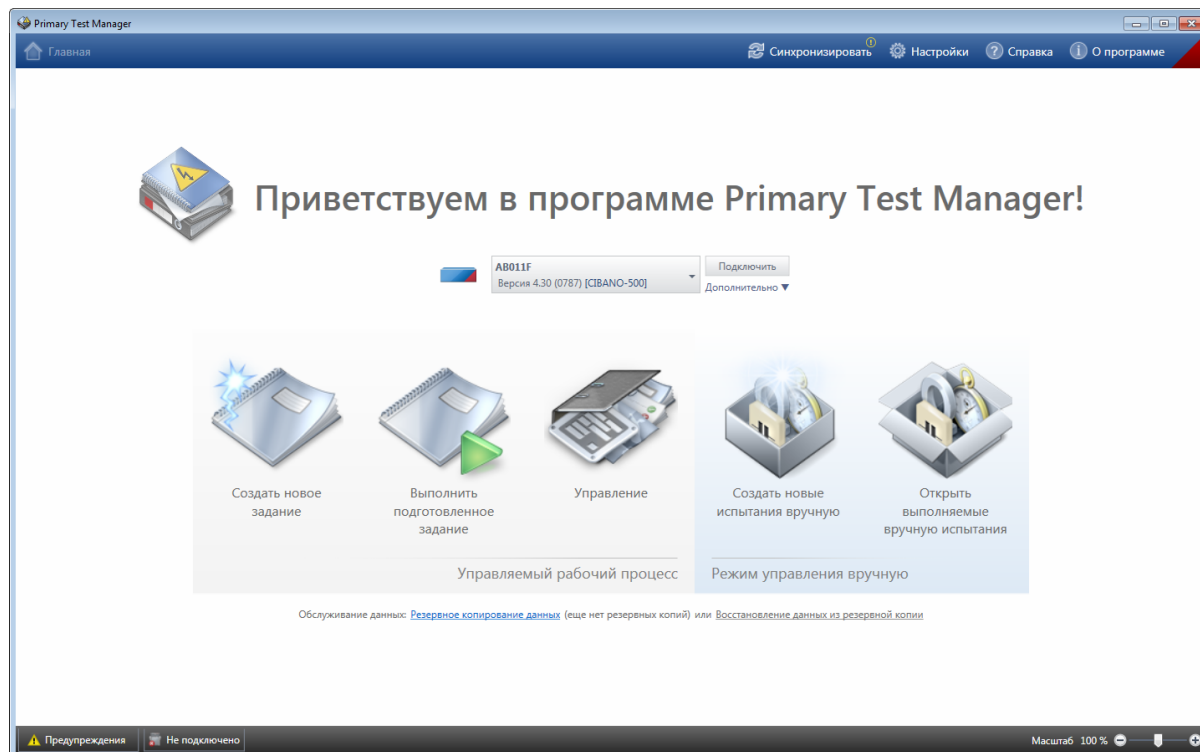


Рис. 6-1: Главный экран *Primary Test Manager*

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

Таблица 6-1: Категории важности данных

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

Primary Test Manager поддерживает перечисленные ниже пользовательские задачи.

Таблица 6-2: Выбор пользовательских задач

Кнопка	Описание	Действие
	Создать новое задание	Нажмите кнопку Создать новое задание , чтобы запустить организацию рабочего процесса управляемого испытания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50).
	Выполнить подготовленное задание	Нажмите кнопку Выполнить подготовленное задание , чтобы начать выполнение подготовленного задания (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 71).
	Управление	Нажмите кнопку Управление , чтобы управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9 «Управление объектами» на стр. 72).
	Создание нового испытания, выполняемого вручную	Нажмите кнопку Создать новые испытания вручную , чтобы создать испытание, выполняемое вручную (см. раздел 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80).
	Открытие выполняемых вручную испытаний	Нажмите кнопку Открыть выполняемые вручную испытания , чтобы открыть испытание, выполняемое вручную (см. раздел 11 «Открытие выполняемых вручную испытаний» на стр. 84).

6.1 Строка заголовка

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

В таблице ниже описаны команды из строки заголовка.

Таблица 6-3: Команды в строке заголовка

Команда	Действие
Главная	Щелкните значок Главная , чтобы перейти с любой страницы на главную.
Синхронизировать ¹	Нажмите кнопку Синхронизировать , чтобы синхронизировать локальную базу данных с базой данных на сервере <i>Primary Test Manager</i> (см. раздел 6.4 «Синхронизация данных» на стр. 47).
Настройки	Нажмите кнопку Настройки , чтобы открыть диалоговое окно Настройки (см. подраздел 6.1.1 «Настройки» в этом разделе).
Справка	Нажмите кнопку Справка , чтобы открыть техническую документацию <i>CIBANO 500</i> и отправить данные в службу технической поддержки OMICRON (см. раздел 6.1.2 «Справка» на стр. 42).
О программе	Щелкните значок О программе , чтобы открыть диалоговое окно О программе Primary Test Manager (см. раздел 6.1.3 «О программе» на стр. 43).

1. Эта операция доступна только при приобретении соответствующей лицензии.

6.1.1 Настройки

В диалоговом окне **Настройки** можно задавать настройки *Primary Test Manager*, обеспечивающие соответствие региональным правилам именования, а также управлять шаблонами заданий и задавать настройки сервера *Primary Test Manager* для синхронизации данных (см. раздел 6.4 «Синхронизация данных» на стр. 47). Чтобы открыть диалоговое окно **Настройки**, нажмите кнопку **Настройки** в строке заголовка.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

Изменение параметров в 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** можно задать общие параметры *Primary Test Manager*.

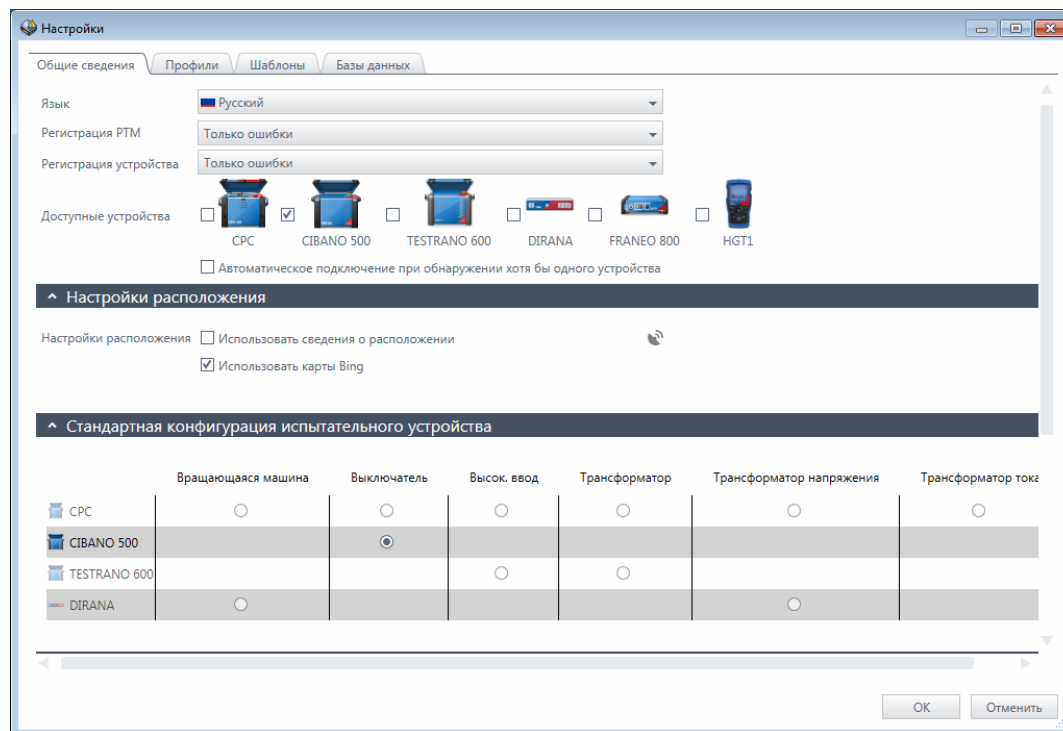


Рис. 6-2: Вкладка **Общие**

- ▶ 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**.
Регистрация событий в журнале позволяет в случае возникновения ошибки выявить ее причины при содействии сотрудников службы поддержки OMICRON. В списке **Регистрация PTM** содержатся сведения о PTM, а в списке **Регистрация устройства** — данные об устройстве.
Указание. Файлы журнала не содержат личных данных.

Таблица 6-4: Уровни регистрации

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

► Чтобы выбрать тип доступных устройств, установите соответствующие флажки.

Указание. Если ни одно устройство не подключено, *Primary Test Manager* автоматически составит список испытаний (см. раздел 7.5 «Раздел «Испытание»» на стр. 64) для выбранного стандартного испытательного комплекта.

Указание. Если доступно только одно устройство, установите флажок

Подключать автоматически при обнаружении только одного устройства. После этого *Primary Test Manager* автоматически подключится к доступному устройству.

Параметры, заданные в **Настройках расположения**, неприменимы к испытаниям, выполняемым с помощью *CIBANO 500*.

В области **Стандартная конфигурация испытательного устройства** *Primary Test Manager* отображает стандартные устройства для испытаний различного оборудования. Если для оборудования обнаружено несколько устройств, в качестве стандартного устройства для него можно настроить нужную испытательную систему.

Программа по улучшению качества продукции, не нарушая обычного хода работы, собирает сведения о способах применения *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

Рядом функций *Primary Test Manager* можно управлять через приложение *PTMate*. Выполните шаги, описанные ниже, чтобы установить соединение между используемыми смартфоном и компьютером.

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

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

Указание. Если ваш компьютер не поддерживает ситуативное создание точек доступа Wi-Fi, используйте внешнее устройство Wi-Fi с такой функцией либо создайте точку доступа на смартфоне. Учтите, что создание точки доступа на смартфоне может привести к дополнительным расходам.

2. Откройте приложение *PTMate* на смартфоне, перейдите в **настройки** и отсканируйте QR-код, который отображается в разделе **Удаленное управление** приложения *PTM*.

В нижней строке окна *Primary Test Manager* отображаются следующие значки состояния:

-  Количество активных удаленных подключений
-  Активная точка доступа Wi-Fi
-  Активная функция удаленного управления

Профили

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

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

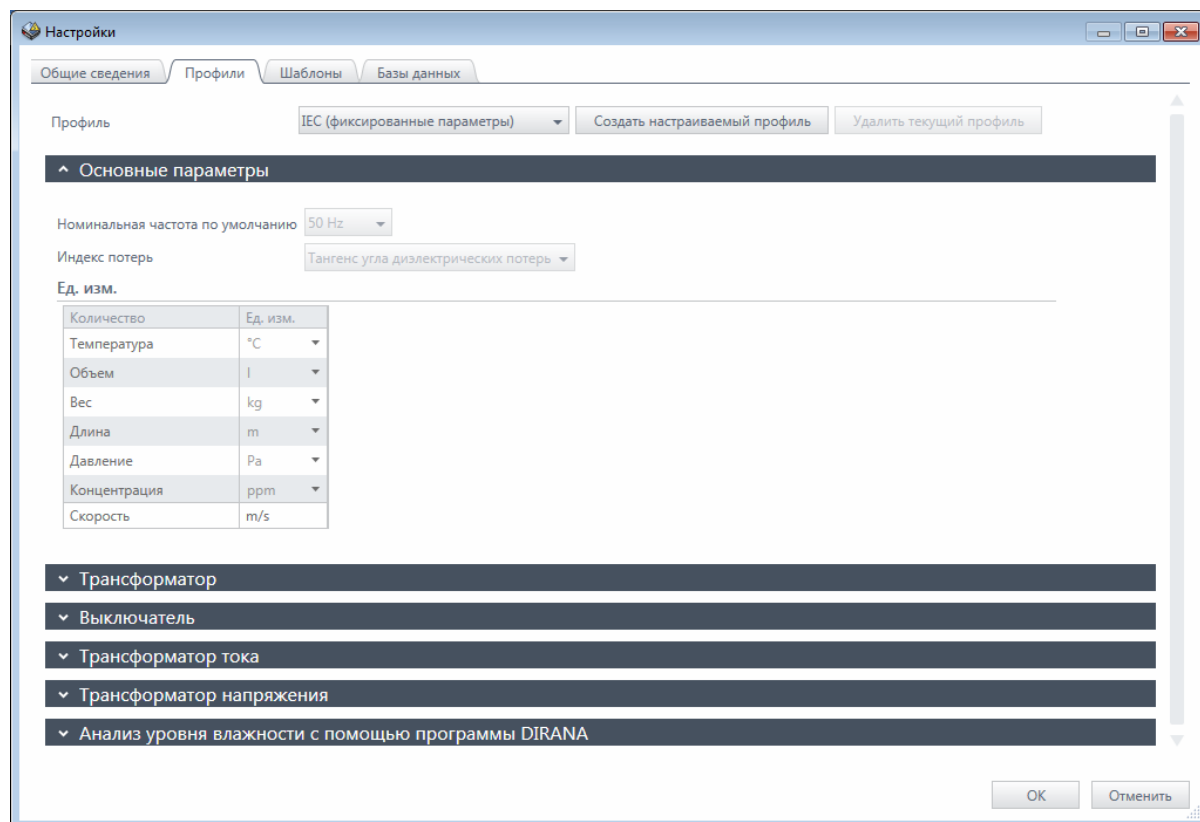


Рис. 6-3: Вкладка **Профили**: основные параметры

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

Указание. *Primary Test Manager* устанавливает стандартный профиль 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 разделе **Основные параметры** задайте номинальную частоту по умолчанию, индекс потерь и предпочитаемые единицы измерения.

4. В области **Выключатель** задайте схему обозначения клемм силового выключателя.

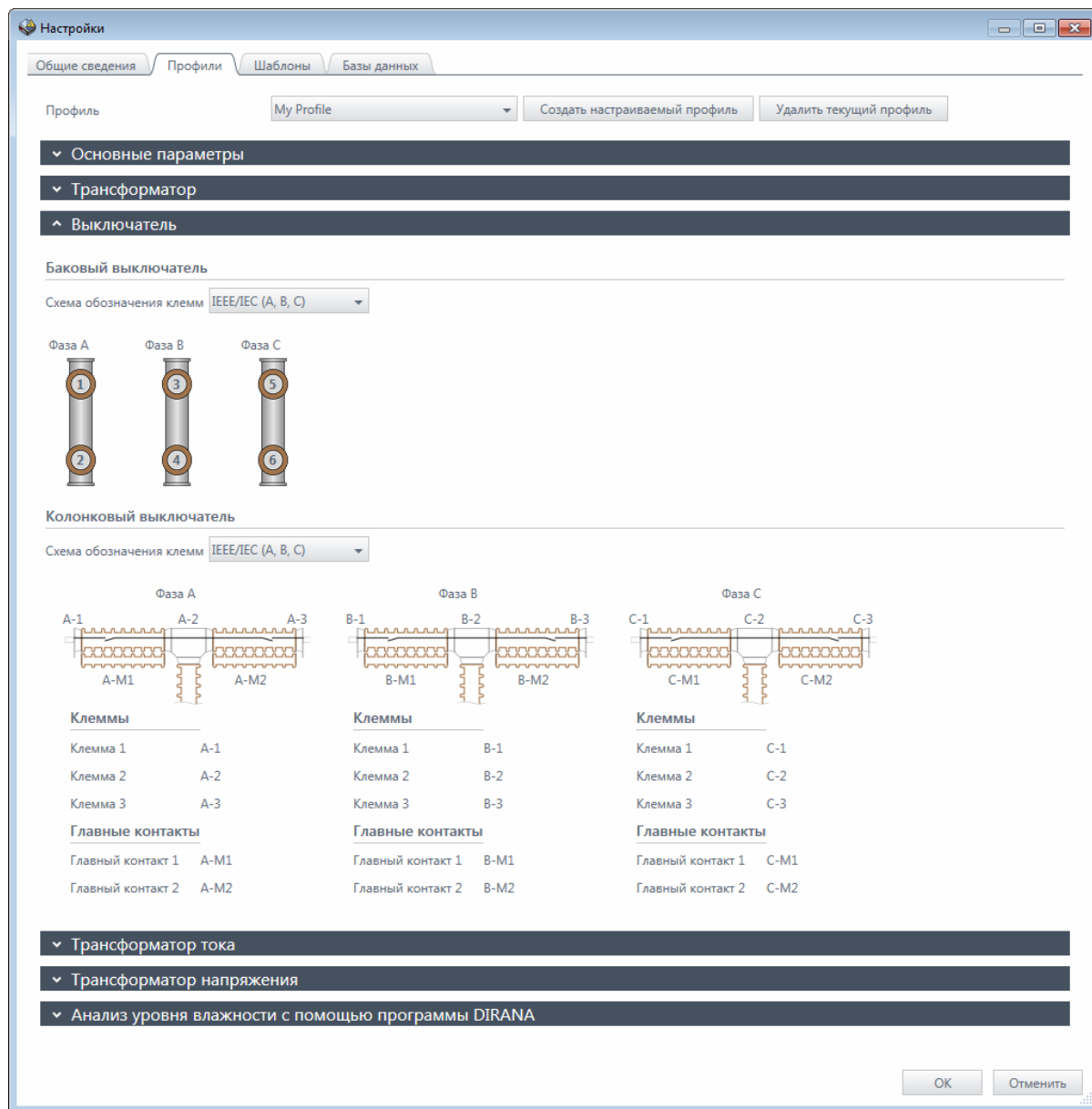


Рис. 6-4: Вкладка **Профили Силовой выключатель**

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

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

Шаблоны

На вкладке **Шаблоны** можно редактировать, импортировать и экспортировать шаблоны заданий. Сведения о работе с шаблонами см. в разделе 7.5.6 «Обработка шаблонов» на стр. 68.

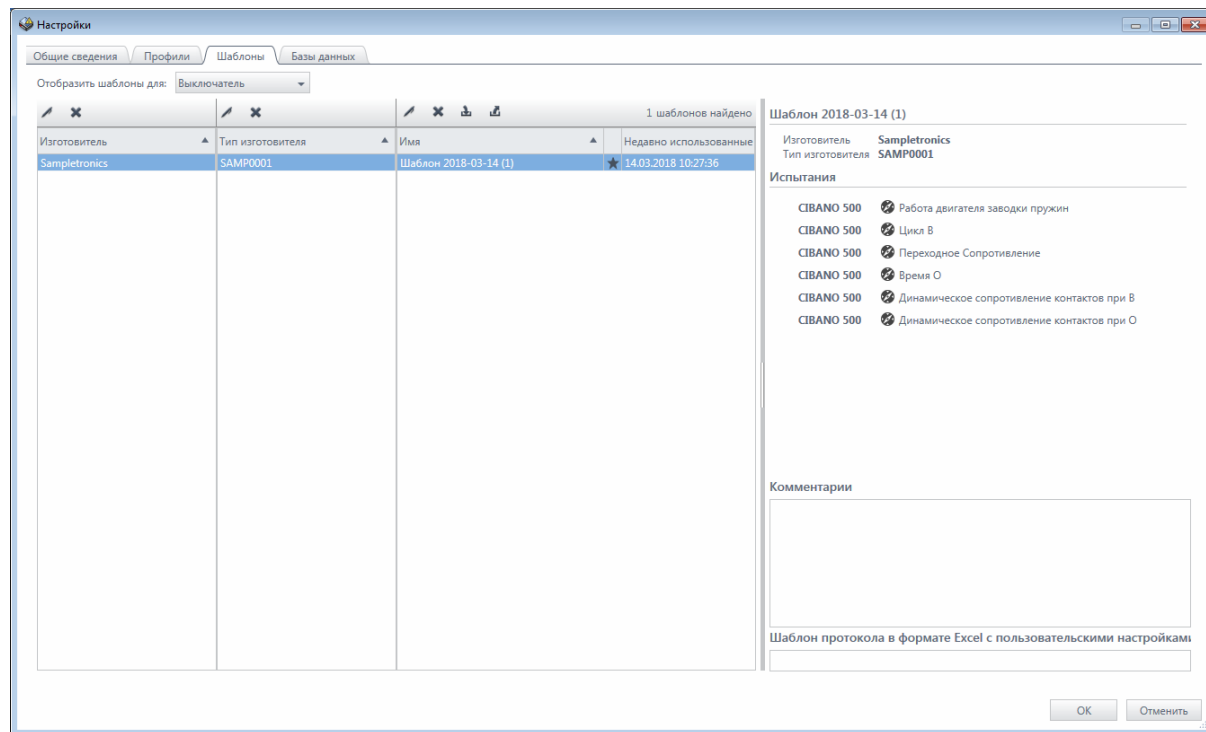


Рис. 6-5: Вкладка **Шаблоны**

Для управления шаблонами заданий выберите пункт **Силовой выключатель** в списке **Отображать шаблоны для:**, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Чтобы изменить название фирмы-изготовителя, тип фирмы-изготовителя или свойства шаблона (столбцы «Изготовитель», «Тип изготовителя», «Имя», «Комментарии»), нажмите кнопку **Изменить** в соответствующем столбце.
- ▶ Чтобы удалить фирму-изготовителя и все связанные с ней шаблоны, выберите название фирмы-изготовителя и нажмите кнопку **Удалить** в соответствующем столбце.
- ▶ Чтобы удалить тип фирмы-изготовителя и все связанные с ним шаблоны, выберите нужный тип изготовителя и нажмите кнопку **Удалить** в соответствующем столбце.
- ▶ Чтобы удалить шаблон, выберите нужный шаблон и нажмите кнопку **Удалить** в соответствующем столбце.
- ▶ Чтобы экспортировать шаблон, выберите нужный шаблон и нажмите кнопку **Экспорт** .
- ▶ Чтобы импортировать шаблон, нажмите кнопку **Импорт** и перейдите к нужному шаблону.
- ▶ Чтобы добавить шаблон в избранные, установите соответствующий флажок .

Указание. Первый шаблон, который вы назначите типу изготовителя, по умолчанию отмечается как избранный.

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

Базы данных

На вкладке **Базы данных** можно создавать и настраивать различные базы данных для *Primary Test Manager*, а также переключаться между ними. В области **Свойства** можно изменить имя базы данных и задать настройки сервера для *DataSync*. Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.1 «Настройки сервера» на стр. 47.

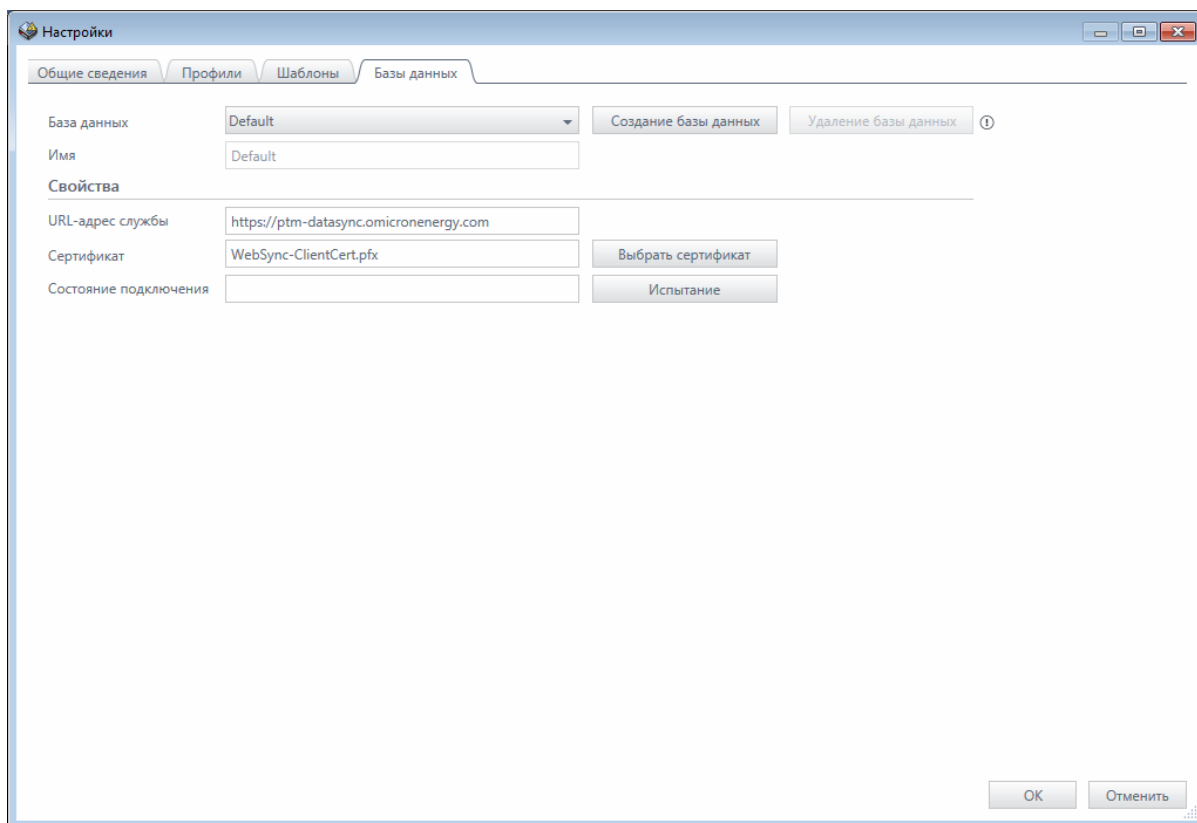


Рис. 6-6: Вкладка **Базы данных**

6.1.2 Справка

В окне **Справка** можно просматривать важные сведения об испытательной установке *CIBANO 500* и синхронизации данных, а также отправлять данные в службу технической поддержки OMICRON. Чтобы открыть диалоговое окно **Справка**, нажмите кнопку **Справка** в строке заголовка.

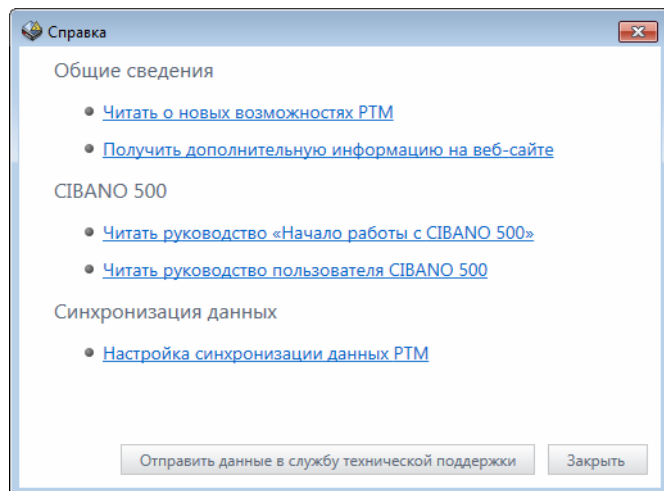


Рис. 6-7: Диалоговое окно **Справка**

6.1.3 О программе

В окне **О программе Primary Test Manager** есть поле для ввода лицензионных ключей, с помощью которых можно обновить *Primary Test Manager* и улучшить его функциональные возможности, установив дополнительные функции. Чтобы открыть диалоговое окно **О программе Primary Test Manager**, щелкните значок **О программе** в строке заголовка.

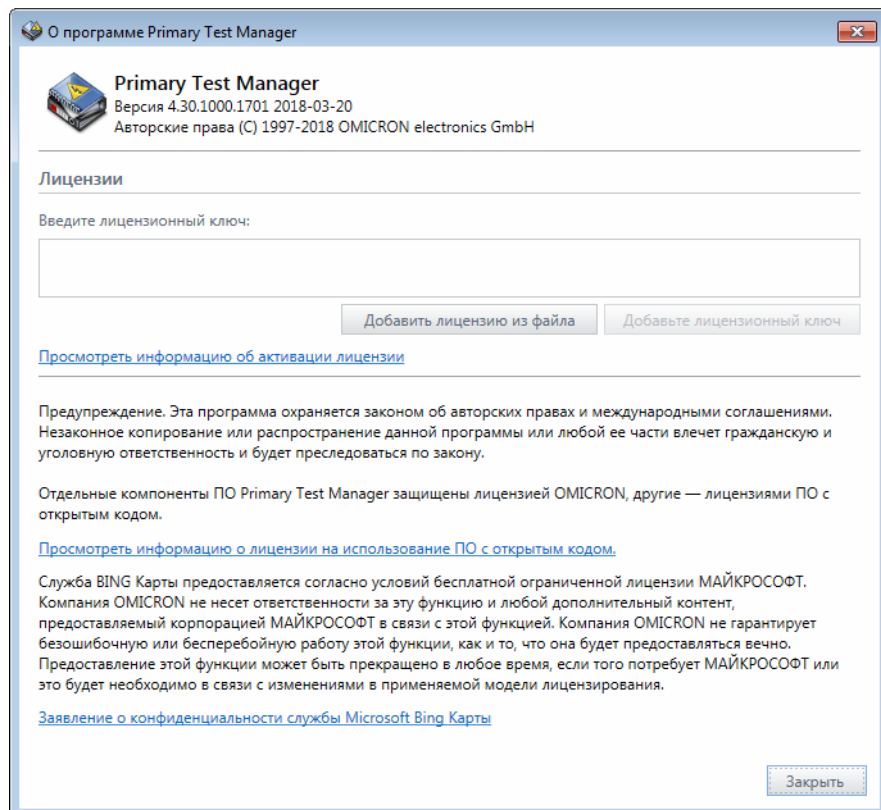


Рис. 6-8: Диалоговое окно **О программе Primary Test Manager**

Чтобы активировать файл лицензии, сделайте следующее.

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

Либо можно ввести лицензионные ключи непосредственно из файлов. Чтобы ввести лицензионный ключ из файла, щелкните команду **Добавить лицензию из файла** и перейдите в папку с файлом, содержащим нужную лицензию.

Подробно узнать о лицензировании *Primary Test Manager* можно у регионального представителя или дистрибьютора OMICRON.

6.2 Строка состояния

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

В строке состояния отображаются сведения о состоянии испытательной системы и предоставляется доступ к функции масштабирования. В таблице ниже описано состояние испытательных систем.

Таблица 6-5: Состояния испытательных систем

Символ	Состояние
	CIBANO 500 подключен.
	CIBANO 500 не подключен.

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

Чтобы подключиться к испытательной системе, выполните описанные ниже действия:

1. Щелкните правой кнопкой мыши символ *CIBANO 500* и выберите пункт **Подключить**.

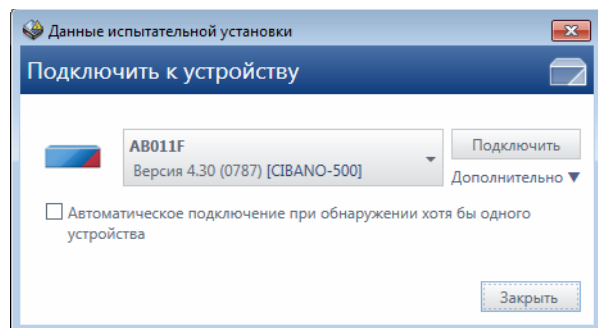


Рис. 6-9: Диалоговое окно **Подключить к устройству**

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

Указание. Если доступно только одно устройство, установите флажок **Подключать автоматически при обнаружении только одного устройства**. После этого *Primary Test Manager* автоматически подключится к доступному устройству.

Если подключиться к *CIBANO 500* 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:

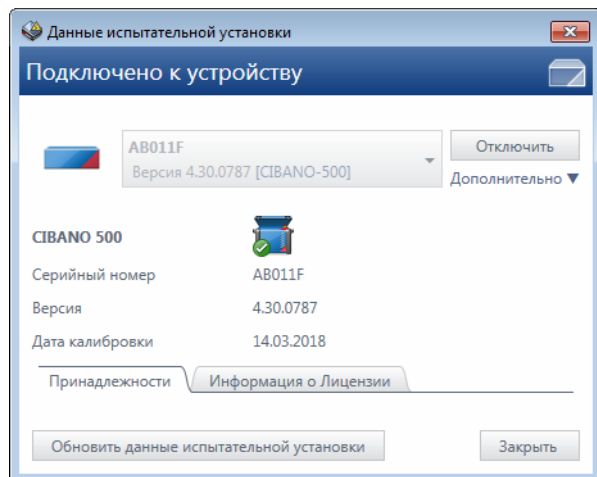


Рис. 6-10: Диалоговое окно **Подключено к устройству**

Указание. Дополнительные сведения о подключении к испытательной системе, которая не отображается в списке, см. в разделе 20.1 «Подключение к *CIBANO 500*» на стр. 291.

Установив подключение к испытательной системе, щелкните правой кнопкой мыши символ *CIBANO 500* в строке состояния, а затем выполните одно из описанных ниже действий.

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

Указание. Диалоговые окна **Подключить к устройству** и **Подключено к устройству** также можно открыть, дважды щелкнув символ *CIBANO 500*.

6.3 Резервное копирование и восстановление данных

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

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

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

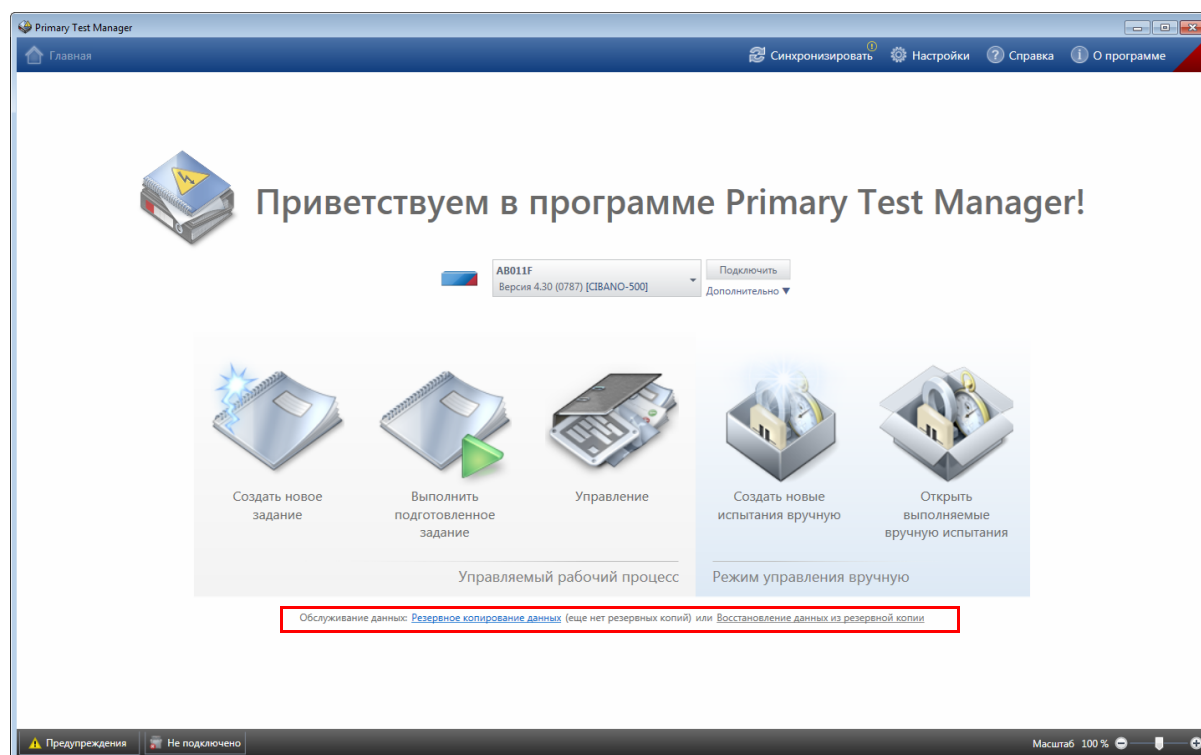


Рис. 6-11: Главный экран *Primary Test Manager*

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.

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. Сведения о работе с шаблонами см. в разделе 6.1.3 «О программе» на стр. 43.

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

6.4.1 Настройки сервера

Перед выполнением первой синхронизации баз 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.

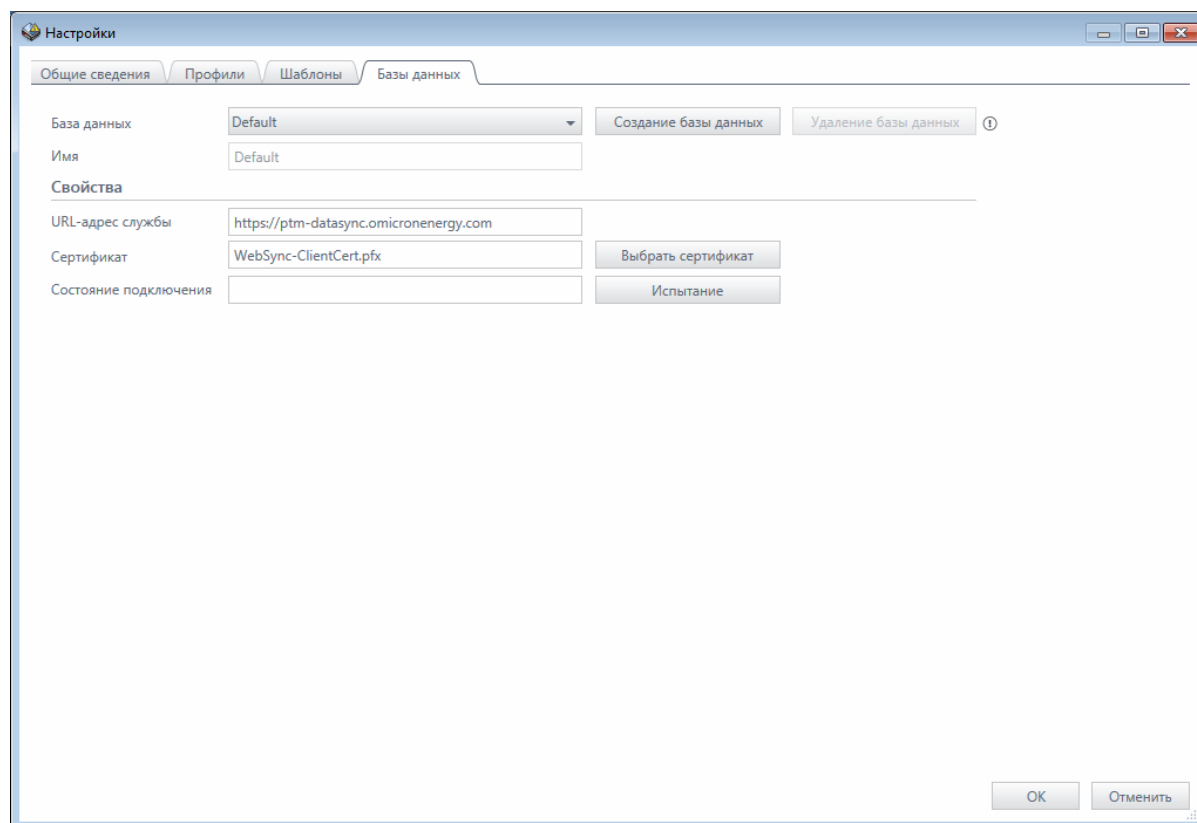


Рис. 6-12: Настройки сервера для *DataSync*

DataSync через веб-сервер

- Чтобы получить URL-адрес и сертификат проверки подлинности для службы *DataSync* с доступом через веб-сервис, обратитесь в региональный Сервисный центр OMICRON.

Подключение к службе DataSync локально

- Чтобы получить URL-адрес и сертификат проверки подлинности для локально установленной службы *DataSync*, обратитесь к системному администратору вашей компании.
- На вкладке **Базы данных** введите **URL-адрес службы** и загрузите **Сертификат**.
 - Для проверки подключения к серверу нажмите кнопку **Испытание** рядом со строкой **Состояние подключения**.

6.4.2 Управление подписками

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

- На главном экране (см. раздел Рис. 6-1: «Главный экран *Primary Test Manager*» на стр. 33) нажмите кнопку **Управление** .

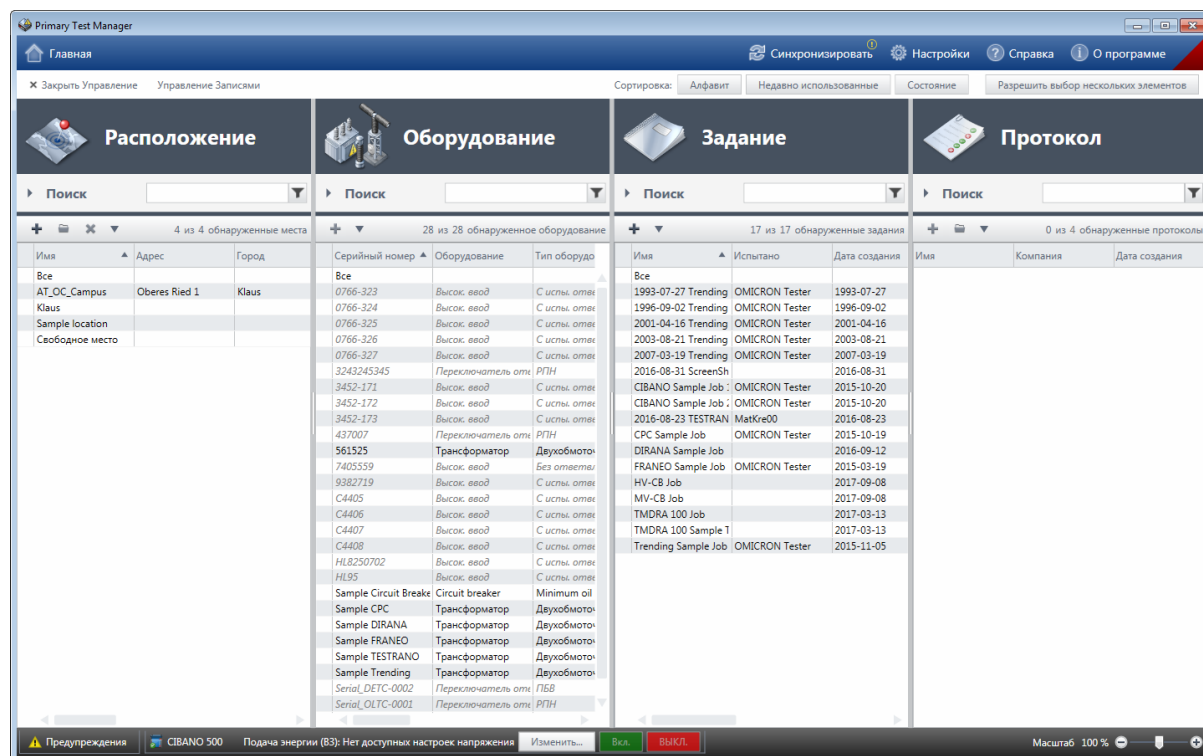


Рис. 6-13: Окно «Управление»

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

6.4.3 Синхронизация базы данных

- Для синхронизации локальной базы данных *Primary Test Manager* с базой данных на сервере нажмите кнопку **Синхронизировать** в строке состояния раздела **Управление**.
В окне *Primary Test Manager* отображается ход 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.

7 Создание нового задания

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

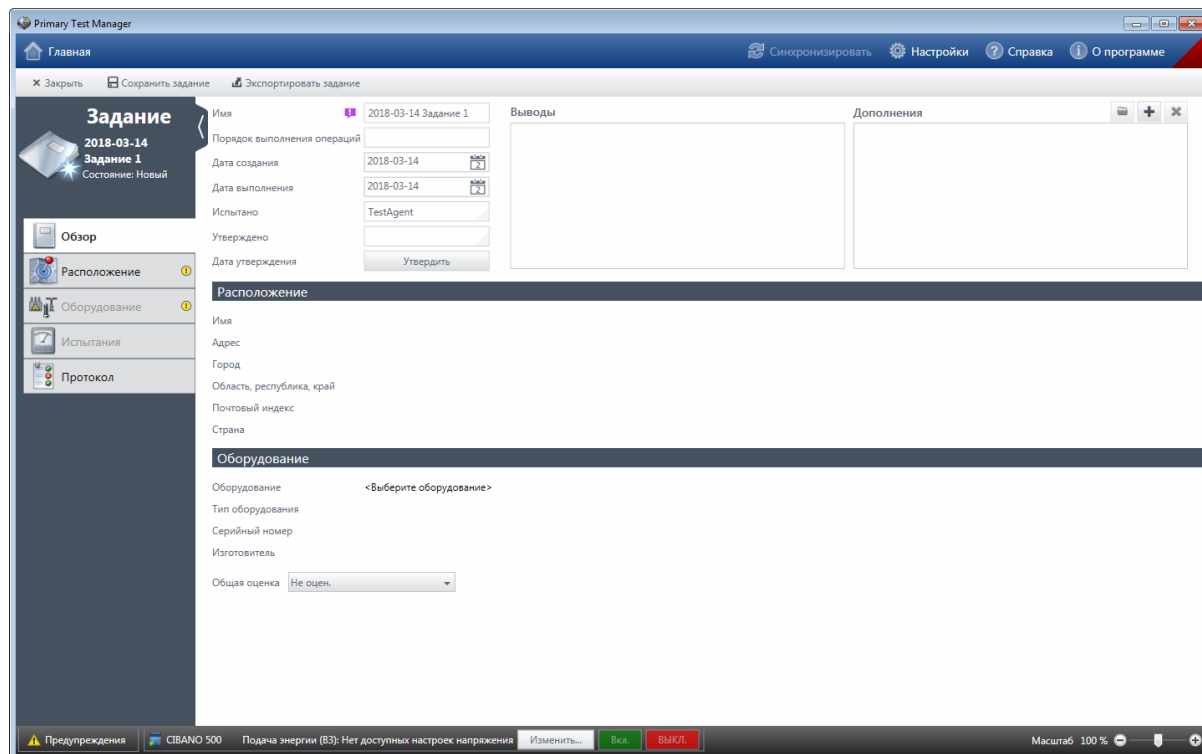


Рис. 7-1: Окно «Создать новое задание»

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

Таблица 7-1: Состояния задания

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

7.1 Рабочий процесс управляемого испытания

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

1. Введите параметры задания (см. раздел 7.2 «Обзор задания» на стр. 52).
2. Укажите расположение (см. раздел 7.3 «Раздел «Расположение»» на стр. 54).
3. Укажите оборудование (см. раздел 7.4 «Раздел «Оборудование»» на стр. 58).
4. Задайте и проведите испытания (см. раздел 7.5 «Раздел «Испытание»» на стр. 64).
5. Создайте протоколы испытаний (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

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

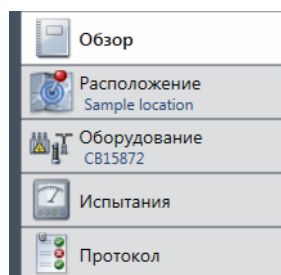


Рис. 7-2: Кнопки навигации

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

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

Таблица 7-2: Операции с заданиями

Команда	Действие
Заккрыть	Позволяет закрыть задание, которое отображается в окне «Создать новое задание», и вернуться на главную страницу или на экран «Управление».
Сохранить задание	Позволяет сохранить задание, отображаемое в окне Создать новое задание.
Скопировать результаты испытания¹	Позволяет добавить еще одно испытание того же типа и с теми же настройками в список испытаний. Результаты не копируются.
Создать снимок экрана¹	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 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

¹ Доступно, только если открыто испытание

Дополнительные сведения об операциях с заданиями см. в разделе 9 «Управление объектами» на стр. 72.

7.2 Обзор задания

В области «Обзор задания» окна «Создать новое задание» можно ввести характеристики задания (см. раздел Таблица 7-3: «Параметры задания» на стр. 52). В ходе рабочего процесса управляемого испытания *Primary Test Manager* задает также ряд основных данных о расположении, оборудовании и испытании. Чтобы открыть обзор задания, нажмите кнопку **Создать новое задание**  на главной странице.

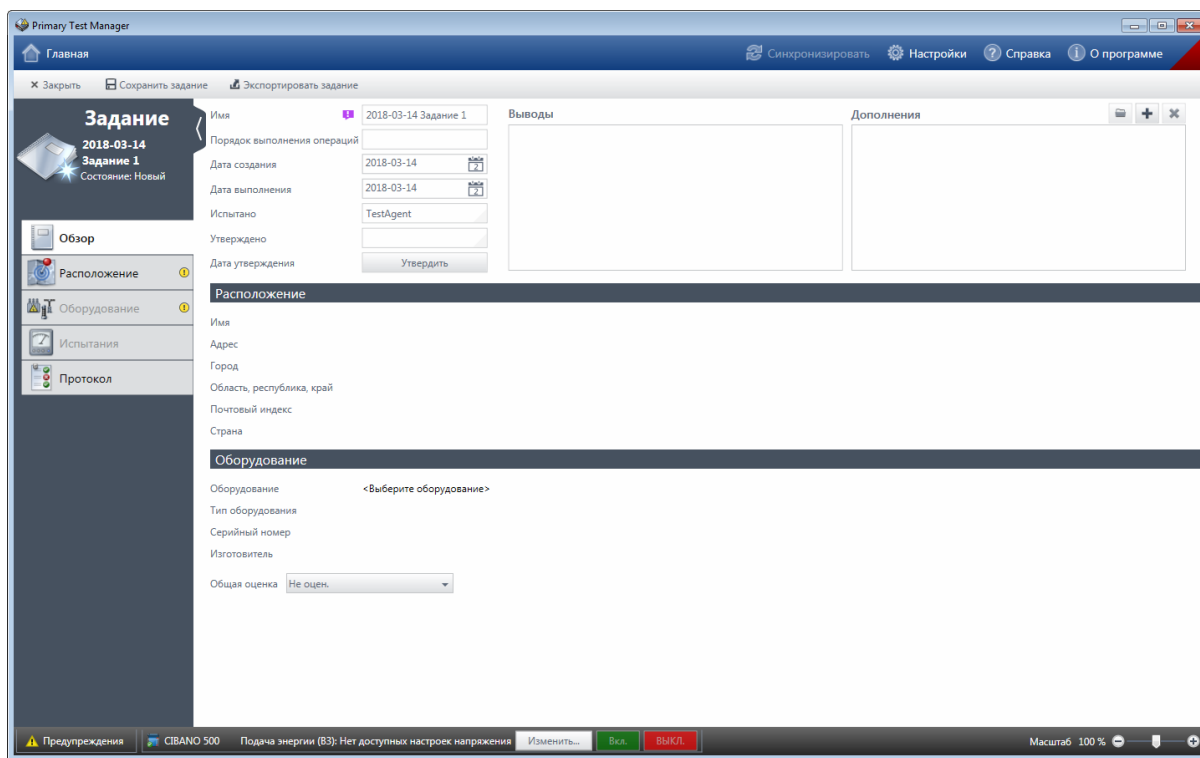


Рис. 7-3: Обзор задания

7.2.1 Параметры задания

В таблице ниже приведены параметры задания.

Таблица 7-3: Параметры задания

Данные	Описание
Имя/наряд ¹	Имя задания или последовательности выполнения 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 7.2.2 «Утверждение заданий» далее в этом разделе)

Таблица 7-3: Параметры задания (продолжение)

Данные	Описание
Выводы	Текстовое поле с кратким содержанием данных задания, написанным своими словами.
Дополнения	Дополнения к заданию (см. раздел 7.2.3 «Управление дополнениями» на стр. 53).

1 Обязательные данные

7.2.2 Утверждение заданий

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

Указание. После утверждения задания некоторые параметры не будут подлежать изменению. Утверждение задания не может быть отменено.

7.2.3 Управление дополнениями

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

Чтобы добавить к заданию дополнение, выполните описанные ниже действия.

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

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

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

Чтобы удалить из задания дополнение, выполните описанные ниже действия.

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

7.3 Раздел «Расположение»

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

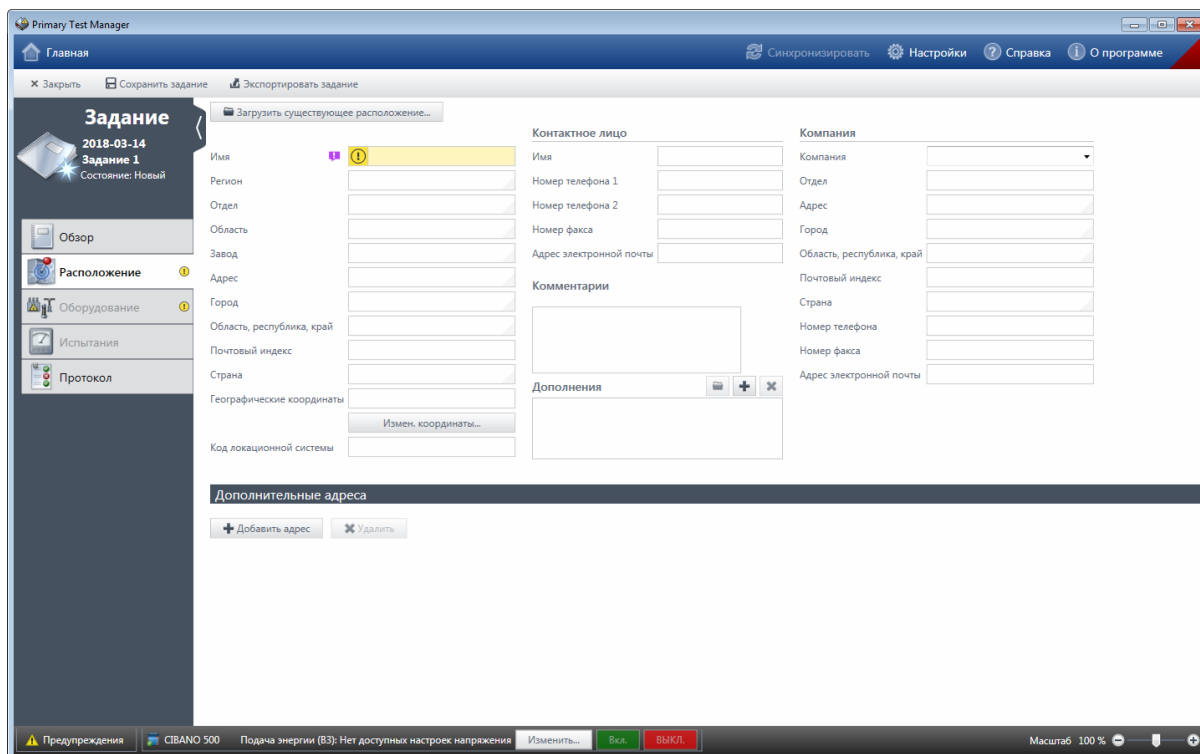


Рис. 7-4: Раздел «Расположение»

Чтобы задать расположение, выполните одно из описанных ниже действий.

- ▶ Введите данные расположения (см. Таблица 7-4: «Параметры расположения» далее в этом разделе).

Указание. Если вы вводите данные расположения, отличающиеся от данных основного расположения, на панели оповещений в верхней части рабочей области *Primary Test Manager* появится рекомендация импортировать или обновить основное расположение. Дополнительные сведения см. в разделе 9.3 «Использование основных расположений и основного оборудования» на стр. 75.

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

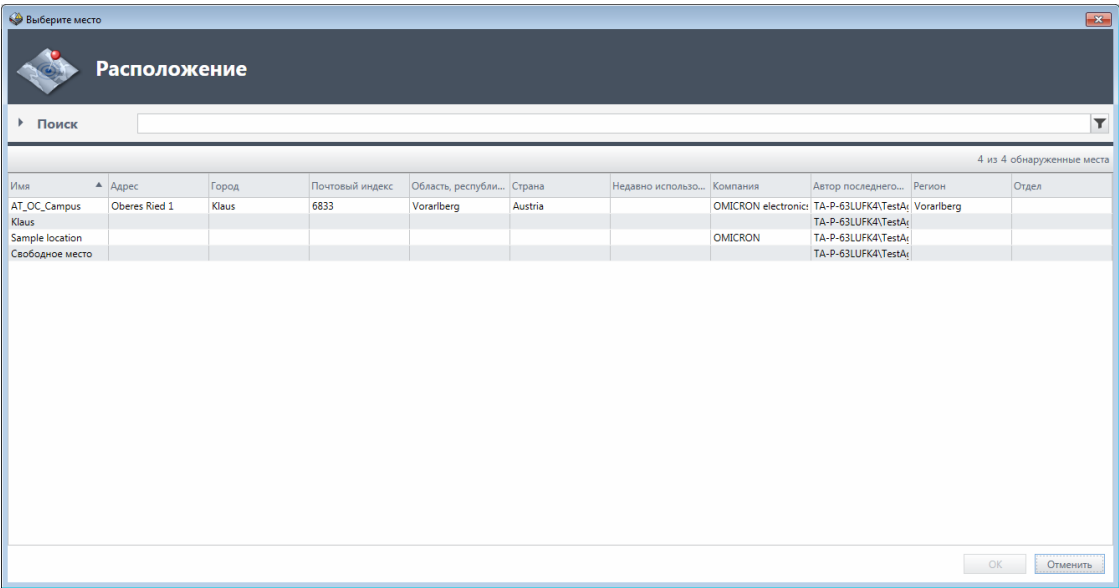


Рис. 7-5: Диалоговое окно **Выберите место**

В диалоговом окне **Выберите место** можно выполнять поиск расположений (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73).

7.3.1 **Параметры расположения**

В таблице ниже приведены параметры расположения.

Таблица 7-4: Параметры расположения

Данные	Описание
Имя ¹	Название расположения, в котором находится оборудование
Регион	Регион, в котором находится оборудование
Отдел	Административный отдел (округ), в котором находится оборудование
Область	Область, в которой находится оборудование
Завод	Завод (предприятие), на котором находится оборудование
Адрес	Адрес расположения, в котором находится оборудование
Город	Город, в котором находится оборудование
Область, республика, край	Область, республика или край, где находится оборудование
Почтовый индекс	Почтовый индекс расположения, в котором находится оборудование
Страна	Страна, в которой находится оборудование

Таблица 7-4: Параметры расположения (продолжение)

Данные	Описание
Географические координаты	Географические координаты расположения, в котором находится оборудование (см. подраздел 7.3.2 «Установка географических координат» этого раздела)
Код локационной системы	Код расположения, используемый системами планирования технического обслуживания
Контактное лицо	
Имя	Ф.И.О. контактного лица
Номер телефона 1	Номер телефона контактного лица
Номер телефона 2	Дополнительный номер телефона контактного лица
Номер факса	Номер факса контактного лица
Адрес электронной почты	Адрес электронной почты контактного лица
Комментарий	Комментарий к расположению
Дополнения	Дополнения к расположению (см. раздел 7.3.3 «Управление дополнениями» на стр. 57).
Компания	
Компания	Название компании, к которой относится оборудование
Отдел	Отдел компании
Адрес	Адрес компании
Город	Город, в котором находится компания
Область, республика, край	Область, республика или край, где находится компания
Почтовый индекс	Почтовый индекс компании
Страна	Страна, в которой находится компания
Номер телефона	Номер телефона контактного лица
Номер факса	Номер факса контактного лица
Адрес электронной почты	Адрес электронной почты контактного лица

1 Обязательные данные

В разделе «Расположение» можно ввести дополнительный адрес, например адрес клиента, владельца или предприятия. Чтобы ввести дополнительный адрес, нажмите кнопку **Добавить адрес** в разделе **Дополнительные адреса**. Сведения о дополнительных адресах см. в разделе Таблица 7-4: «Параметры расположения» на стр. 55.

7.3.2 Установка географических координат

Для установки географических координат расположения выполните описанные ниже действия.

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

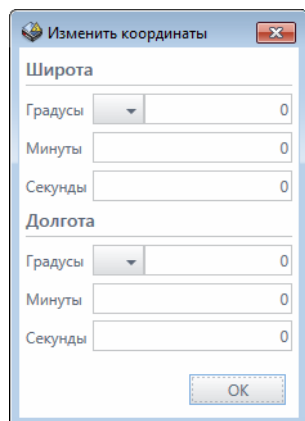


Рис. 7-6: Диалоговое окно **Изменить координаты**

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

7.3.3 Управление дополнениями

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

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

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

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

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

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

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

7.4 Раздел «Оборудование»

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

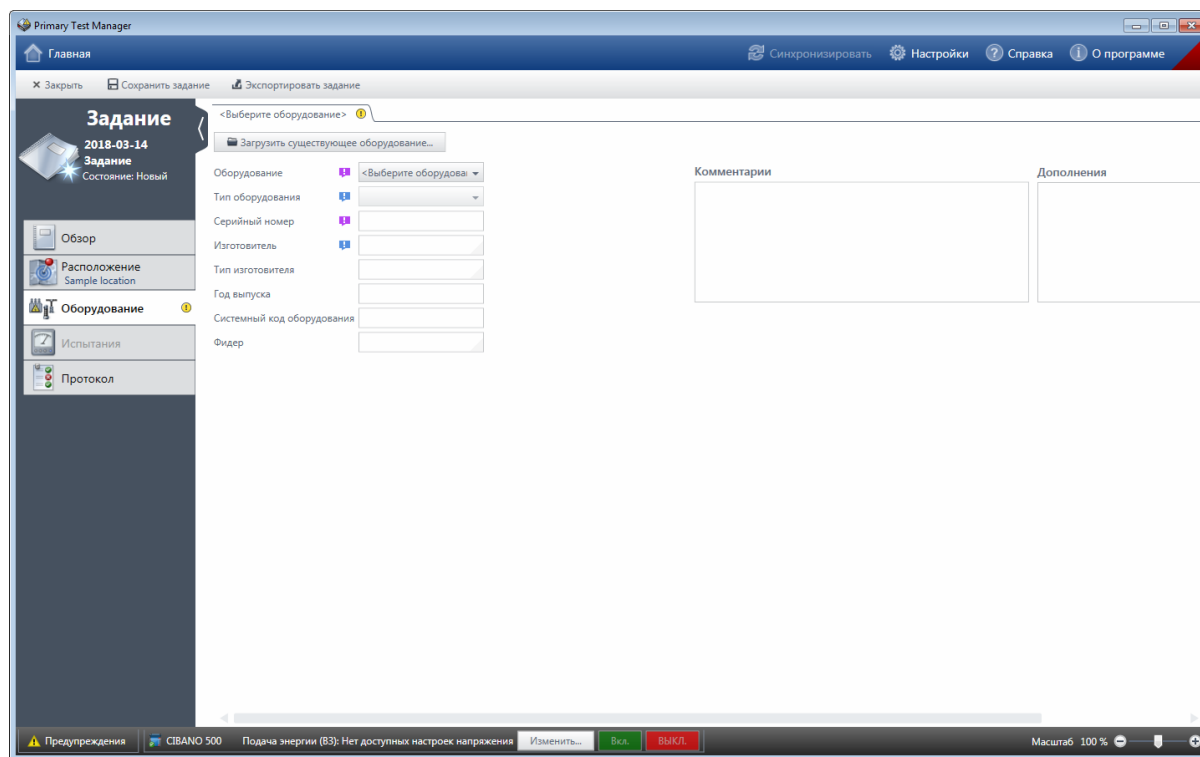


Рис. 7-7: Раздел «Оборудование»

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

- ▶ Введите параметры оборудования. К ним относятся общие данные по всему оборудованию (см. раздел Таблица 7-5: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 59) и параметры конкретного оборудования, которые описаны в разделах 15 «Параметры силового выключателя» на стр. 95 и 16 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 111.

Указание. Если вы вводите данные оборудования, отличающиеся от данных основного оборудования, на панели оповещений в верхней части рабочей области *Primary Test Manager* появится рекомендация импортировать или обновить основное оборудование. Дополнительные сведения см. в разделе 9.3 «Использование основных расположений и основного оборудования» на стр. 75.

- ▶ Чтобы загрузить параметры оборудования из *Primary Test Manager*, нажмите кнопку **Загрузить существующее оборудование**, а затем выберите необходимое оборудование в диалоговом окне **Выбрать оборудование**.
- ▶ Инструкции по загрузке параметров оборудования из библиотеки оборудования см. в разделе 7.5.7 «Настройка конфигурации аппаратной части без подключения к оборудованию» на стр. 70.

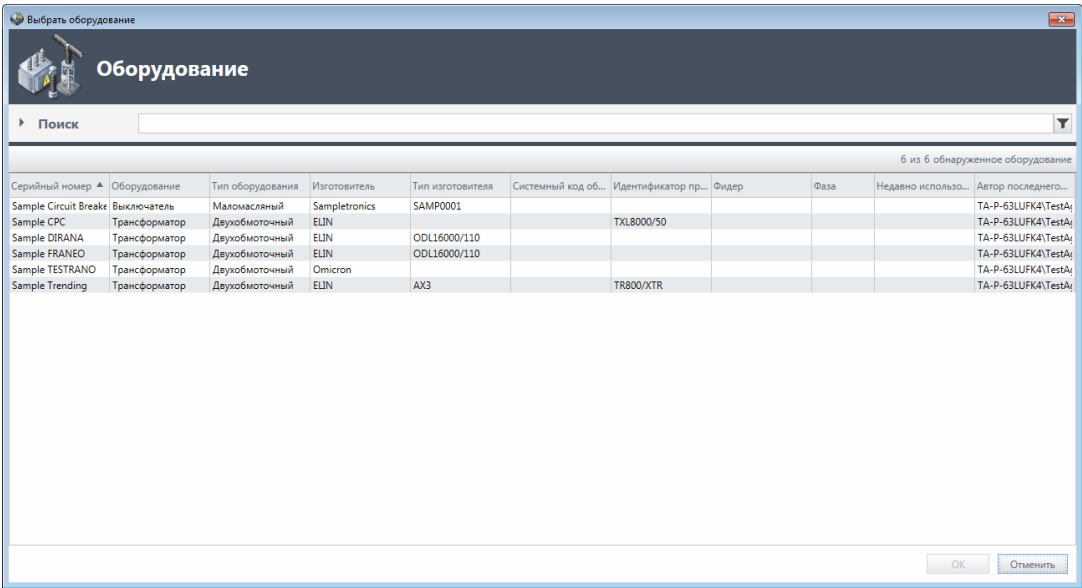


Рис. 7-8: Диалоговое окно **Выбрать оборудование**

В диалоговом окне **Выбрать оборудование** можно выполнять поиск необходимых устройств (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73), отсортировав перечень оборудования в алфавитном или хронологическом порядке.

7.4.1 Общие сведения об оборудовании

В таблице ниже описаны общие сведения об оборудовании.

Таблица 7-5: Общие сведения об оборудовании

Данные	Описание
Оборудование ¹	Испытуемое оборудование
Тип оборудования	Тип оборудования
Серийный номер ¹	Серийный номер оборудования
Изготовитель	Производитель оборудования
Тип изготовителя	Тип оборудования в соответствии с данными производителя
Год выпуска	Год выпуска оборудования
Системный код оборудования	Код актива, используемый системами планирования технического обслуживания
ИД прибора ²	Идентификатор оборудования
Фидер	Название фидера, к которому подключено оборудование
Комментарий	Комментарий к оборудованию
Дополнения	Дополнения к оборудованию (см. раздел 7.4.2 «Управление дополнениями» на стр. 60).

1 Обязательные данные
2 Отображается после того, как было выбрано оборудование.

7.4.2 Управление дополнениями

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

Чтобы добавить к оборудованию вложение, выполните описанные ниже действия.

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

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

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

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

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

7.4.3 Раздел «Силовой выключатель»

В разделе «Выключатель», можно задать параметры выключателей, связанного с ними оборудования или компонентов, например высоковольтных вводов.

Чтобы задать параметры выключателя, выполните описанные ниже действия.

1. В списке **Оборудование** выберите пункт **Выключатель**.
2. В списке **Тип оборудования** выберите тип выключателя.

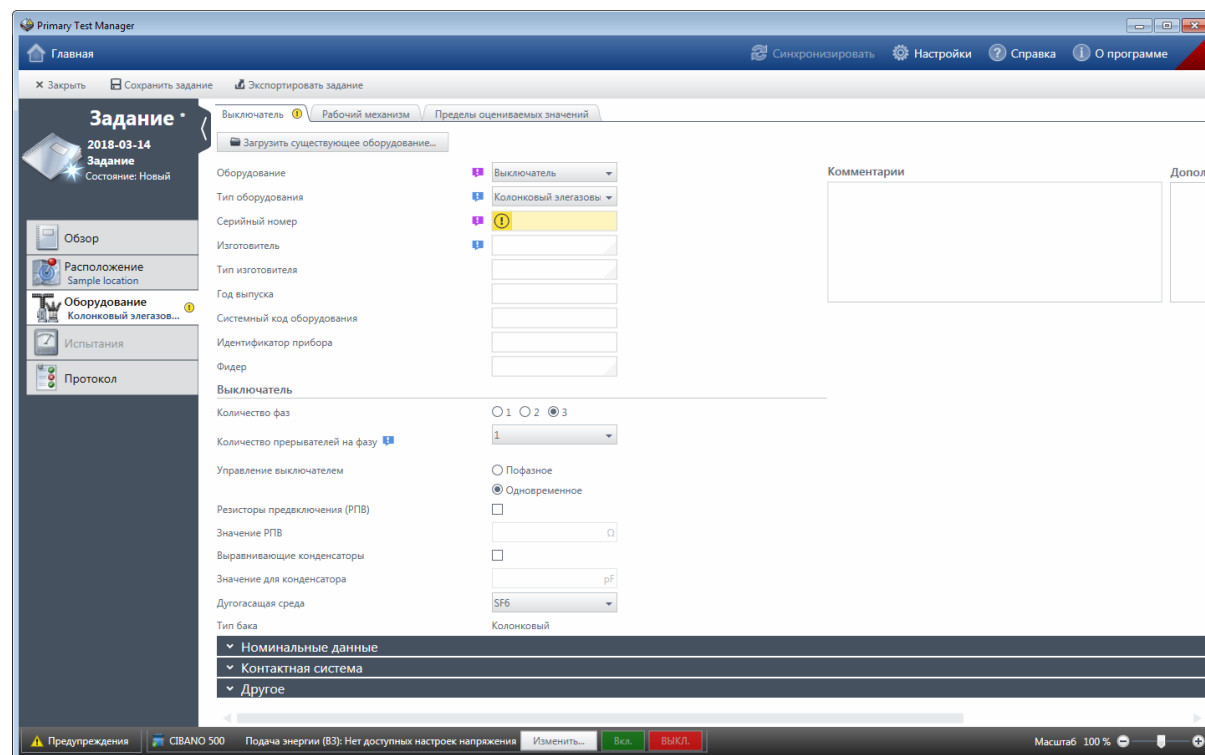


Рис. 7-9: Раздел «Силовой выключатель»

- 3. В разделе «Силовой выключатель» введите общие сведения об оборудовании (см. раздел Таблица 7-5: «Общие сведения об оборудовании» на стр. 59).
- 4. В области **Силовой выключатель** введите параметры силового выключателя (см. раздел 15 «Параметры силового выключателя» на стр. 95).
- 5. Укажите рабочий механизм силового выключателя (см. раздел «Вкладка «Рабочий механизм»» на стр. 61).
- 6. Дополнительно можно задать параметры установленных на выключателе высоковольтных вводов (см. раздел «Вкладка «Высоковольтные вводы»» на стр. 62).
- 7. Задайте пределы оцениваемых значений для силового выключателя (см. раздел «Вкладка «Пределы оцениваемых значений»» на стр. 63).

Вкладка «Рабочий механизм»

На вкладке **Рабочий механизм** вводятся параметры рабочего механизма силового выключателя.

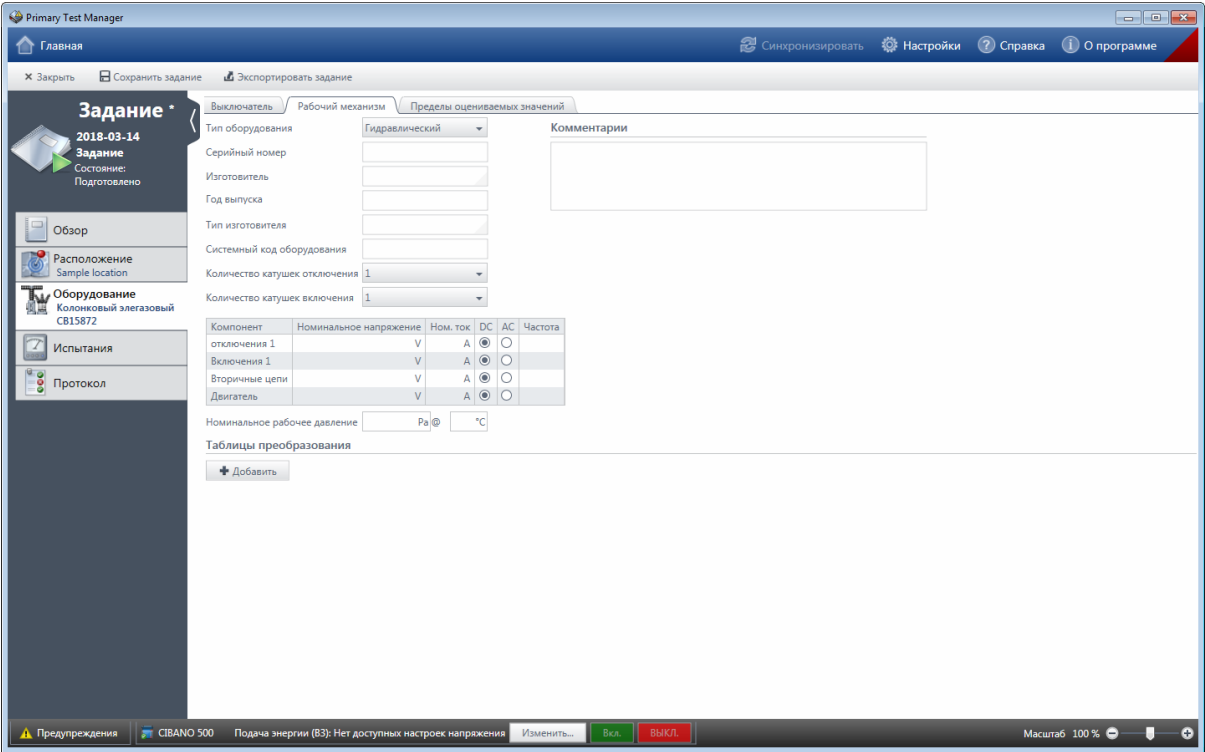


Рис. 7-10: Раздел «Силовой выключатель»: вкладка **Рабочий механизм**

Чтобы указать рабочий механизм, введите сведения о нем (см. раздел 15.1 «Параметры рабочего механизма» на стр. 97).

Вкладка «Высоковольтные вводы»

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

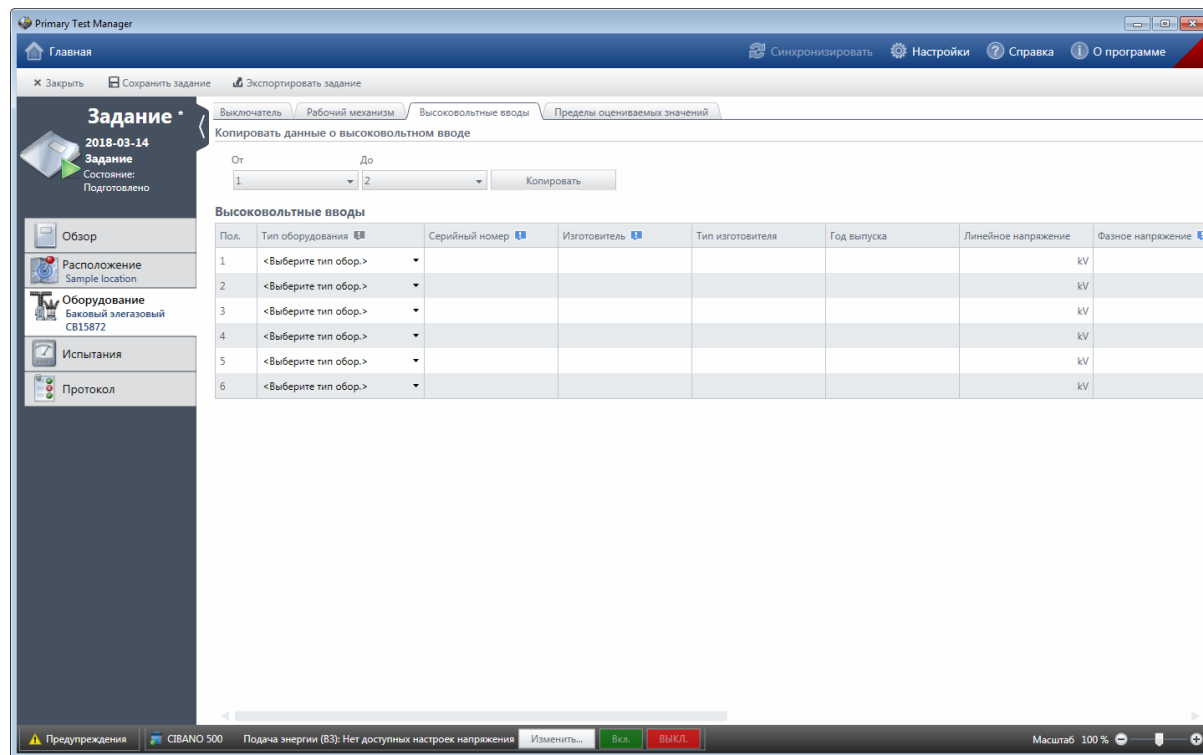


Рис. 7-11: Раздел «Силовой выключатель»: вкладка **Высоковольтные вводы**

Чтобы задать параметры высоковольтного ввода, выполните описанные ниже действия.

1. В списке **Тип оборудования** выберите тип высоковольтного ввода для всех клемм силового выключателя.
2. Введите параметры высоковольтного ввода (см. раздел 16 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 111).

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 «Пределы оцениваемых значений»

На вкладке **Пределы оцениваемых значений** можно задать абсолютные и относительные пределы оцениваемых значений для силового выключателя.

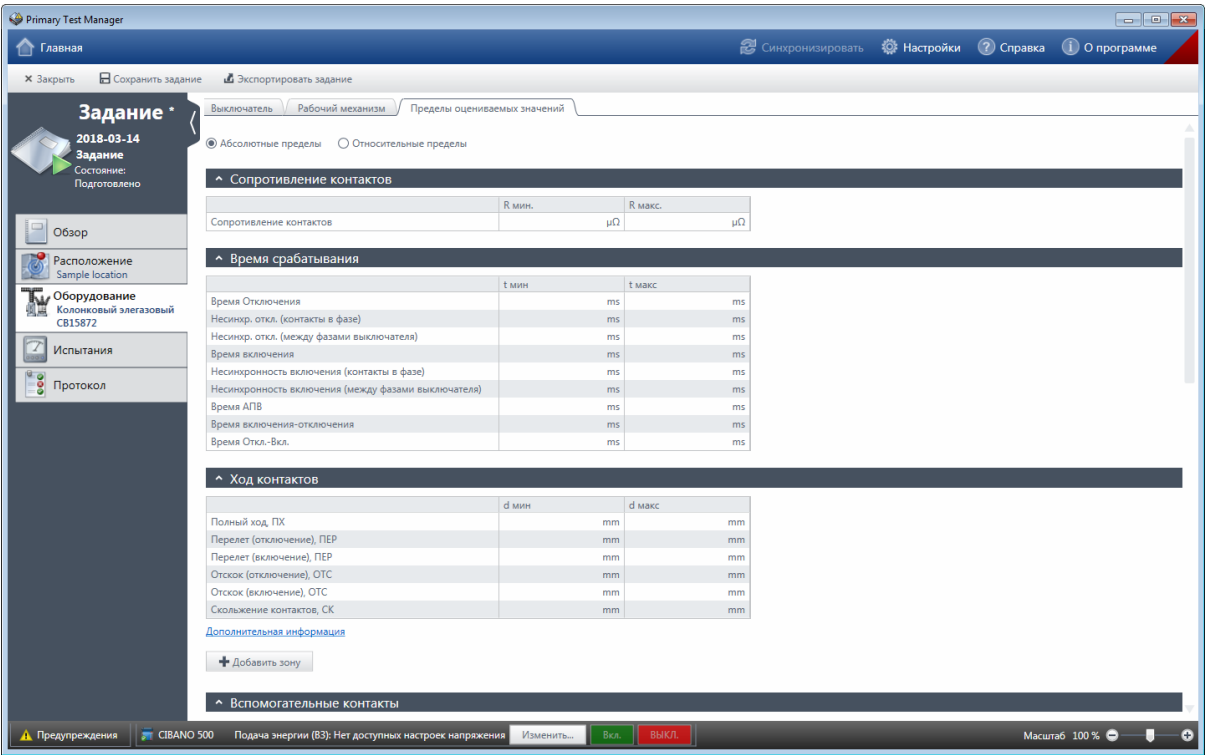


Рис. 7-12: Раздел «Силовой выключатель»: Вкладка **Пределы оцениваемых значений**

Выполните следующие действия, чтобы задать пределы оцениваемых значений для силового выключателя.

1. На вкладке **Пределы оцениваемых значений** установите флажок **Абсолютные пределы** или **Относительные пределы**.
2. Введите пределы оцениваемых значений (см. раздел 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101).

7.5 Раздел «Испытание»

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

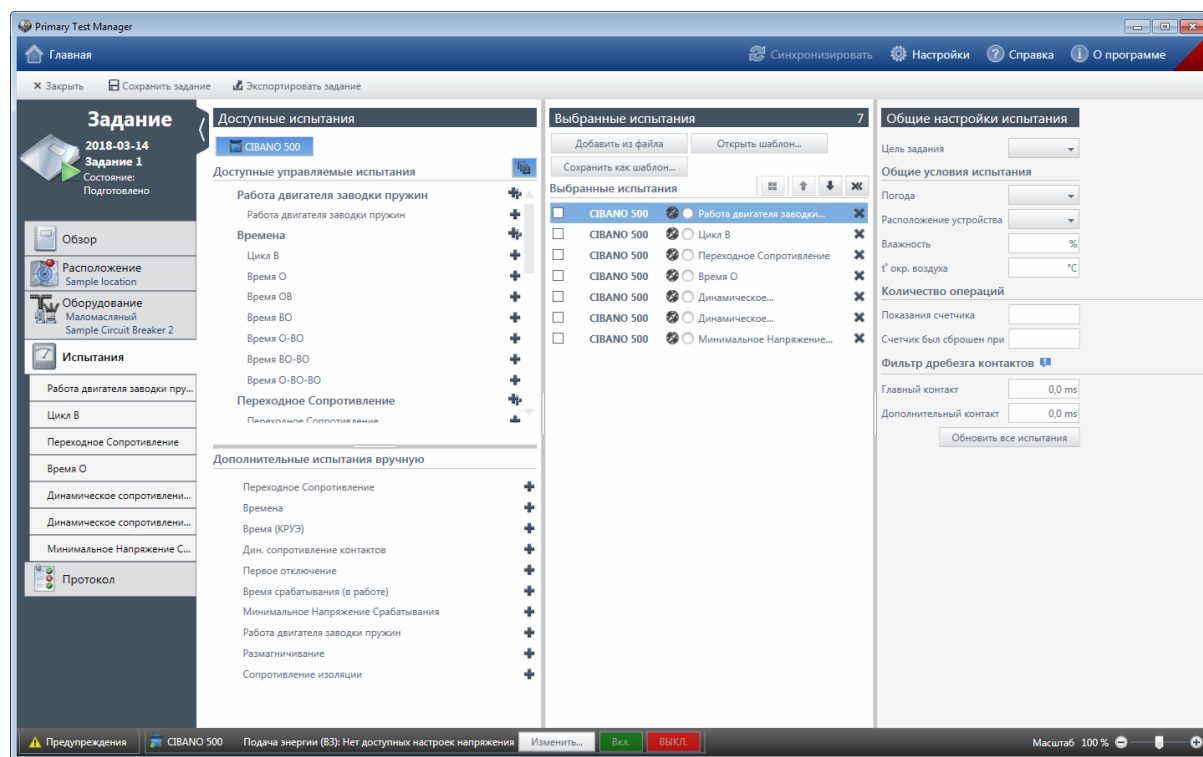


Рис. 7-13: Раздел «Испытание»

Вкладка «Испытание» разделена на области **Доступные испытания**, **Выбранные испытания** и **Общие настройки испытания**.

В верхней части области **Доступные испытания** нажмите кнопку, надпись на которой соответствует испытательной системе, с помощью которой нужно выполнить испытание. *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 для различных испытательных систем, поддерживаемых приложением *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 вручную можно выполнять на любом оборудовании, описанном в данном Руководство пользователя, но при этом на экране *Primary Test Manager* не будут отображаться пошаговые инструкции по проведению испытаний и будут отсутствовать данные настроек испытаний. Для испытаний вручную предусмотрено множество гибких функций, помогающих определить

процедуру испытания и выбрать настройки в соответствии с конкретными потребностями. Дополнительные сведения об испытаниях, выполняемых вручную, см. в разделе 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80.

В области **Выбранные испытания** отображаются испытания, которые необходимо выполнить. По умолчанию в *Primary Test Manager* отображаются испытания, рекомендованные специалистами OMICRON.

7.5.1 Выбор испытаний

- ▶ Чтобы добавить испытание в область **Выбранные испытания**, нажмите символ  рядом с именем испытания или дважды щелкните нужное испытание в области **Доступные испытания**.
- ▶ Чтобы добавить все испытания категории в область **Выбранные испытания**, нажмите символ .

Указание. Испытания, добавленные в область **Выбранные испытания**, отображаются ниже вкладки **Испытания** в левой области окна «Испытание».

- ▶ Чтобы переименовать испытание, нажмите имя испытания и введите то название, которое планируете использовать.

В области **Выбранные испытания** отображаются испытания, которые необходимо выполнить в рекомендуемой последовательности. Порядок выполнения можно изменить, перетаскив испытание или воспользовавшись символами  и .

- ▶ Чтобы удалить испытание из области **Выбранные испытания**, а также из левой части окна, нажмите символ  рядом с именем испытания.
- ▶ Чтобы открыть испытание, нажмите имя испытания в левой области окна «Испытание».

Когда испытание откроется, рабочая область будет разделена на подобласти, описанные ниже.

- **Общие**
В этой области можно ввести комментарий к испытанию и добавить дополнение.
- **Конфигурация аппаратной части**
Здесь отображаются элементы управления испытанием, выполняемым на испытательной установке. Дополнительные сведения о параметрах конфигурации аппаратной части см. в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Параметры и условия**
Здесь отображаются настройки испытания. Настройки испытания описаны в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Оценка**
В этой подобласти можно настроить пределы оцениваемых значений. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.
- **Измерения**
В этой области отображаются результаты измерений. Дополнительные сведения см. в разделе 13 «Отображение результатов измерений» на стр. 87.

7.5.2 Группировка испытаний

С помощью *Primary Test Manager* испытания можно объединять в группы. Задайте конфигурацию аппаратной части, а также параметры и условия, необходимые для объединения испытаний в группу. Эти настройки будут применены ко всем испытаниям данной группы.

Для группировки испытаний выполните описанные ниже действия.

1. В области **Выбранные испытания** установите флажки рядом с испытаниями, которые необходимо объединить в группу.
2. Нажмите символ .

Указание. Группы испытаний отображаются ниже вкладки **Испытания** в левой области окна «Испытание».

- ▶ Чтобы переименовать группу испытаний, нажмите имя группы и введите то, которое планируете использовать.
- ▶ Чтобы удалить испытание из группы, нажмите символ  рядом с именем испытания.
- ▶ Чтобы удалить группу испытаний из области **Выбранные испытания** и из левой части окна, нажмите символ  рядом с именем группы.
- ▶ Чтобы открыть группу испытаний, нажмите имя группы в левой части окна «Испытание».

Когда группа откроется, рабочая область будет разделена на подобласти, описанные ниже.

- **Конфигурация аппаратной части**
Здесь отображаются элементы управления испытанием, выполняемым на испытательной установке. Дополнительные сведения о параметрах конфигурации аппаратной части см. в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Параметры и условия**
Здесь отображаются параметры испытания, общие для всех испытаний в группе. Дополнительные сведения о параметрах испытания см. в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Управление испытаниями**
Здесь отображаются кнопки управления испытаниями и список испытаний, в котором указаны состояние их проведения и оценка. Дополнительные сведения о выполняемых группах испытаний см. в разделе 17.2.4 «Выполнение группы испытаний» на стр. 164.

7.5.3 Общие настройки испытания

В области **Общие настройки испытания** отображаются перечисленные ниже данные.

Таблица 7-6: Общие настройки испытания

Данные	Описание
Цель задания	Причина, по которой создано задание
Общие условия испытания	
Погода	Погодные условия на месте испытания
Расположение устройства	Расположение испытуемого устройства
Влажность	Относительная влажность воздуха на месте испытания
t° окруж. воздуха	Температура окружающей среды на месте испытания

Таблица 7-6: Общие настройки испытания (продолжение)

Данные	Описание
Количество операций	
Показания счетчика	Показания счетчика до начала испытания
Счетчик был сброшен при	Показания счетчика после окончания испытания
Фильтр дребезга контактов	
Главный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга главного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Обновить все испытания	После нажатия кнопки Обновить все испытания фильтр дребезга контактов будет применен ко всем испытаниям.

7.5.4 Импорт испытаний

В области «Испытания» можно импортировать данные испытаний (результаты измерений без сведений о задании, оборудовании или расположении) в виде РТМА-файлов.

Чтобы импортировать данные испытания, выполните описанные ниже действия.

1. В области **Выбранные испытания** нажмите кнопку **Добавить из файла**.
2. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к файлу, который необходимо импортировать. Испытания, которые содержатся в импортированном РТМА-файле, добавляются в список испытаний.

Дополнительные сведения об импорте и экспорте заданий см. в разделе 9.6 «Импорт и экспорт заданий» на стр. 78.

7.5.5 Выполнение испытаний

Для выполнения и оценки испытаний необходимо знать и понимать настройки испытаний и данные измерений. Подробные сведения см. в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.

7.5.6 Обработка шаблонов

В ходе 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), а затем многократно выполнять испытания с заданными параметрами. При создании нового задания автоматически загружается шаблон, заданный как основной для данного изготовителя и типа изготовителя, 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 области **Выбранные испытания** вкладки «Испытание» нажмите кнопку **Сохранить как шаблон**.

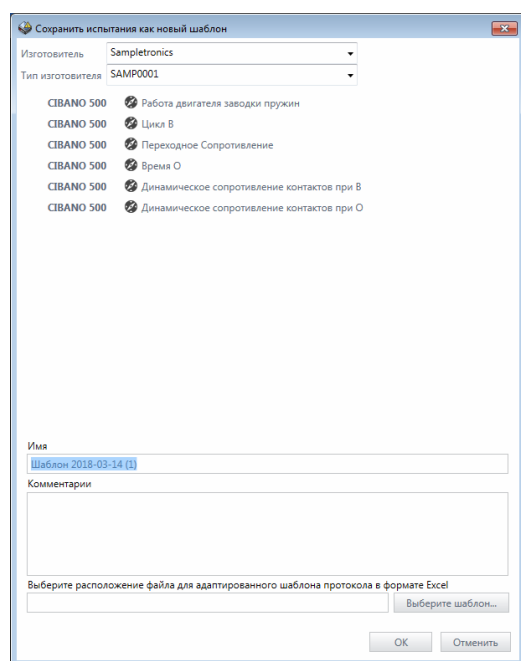


Рис. 7-14: Диалоговое окно **Сохранение испытаний как новых шаблонов**

3. В диалоговом окне **Сохранение испытаний как новых шаблонов** необходимо указать следующие данные.

- В поле **Изготовитель** введите название фирмы-изготовителя.
- В поле **Тип изготовителя** введите тип изготовителя.

Указание. Выберите значение **[Общий]**, чтобы использовать этот шаблон для всех силовых выключателей этого производителя или вообще всех силовых выключателей.

- В поле **Имя** введите имя шаблона.

4. К шаблону задания можно добавить адаптированный шаблон протокола в формате Excel (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93). 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 описанные ниже действия.

1. В области **Выбранные испытания** вкладки «Испытание» нажмите кнопку **Открыть шаблон**.

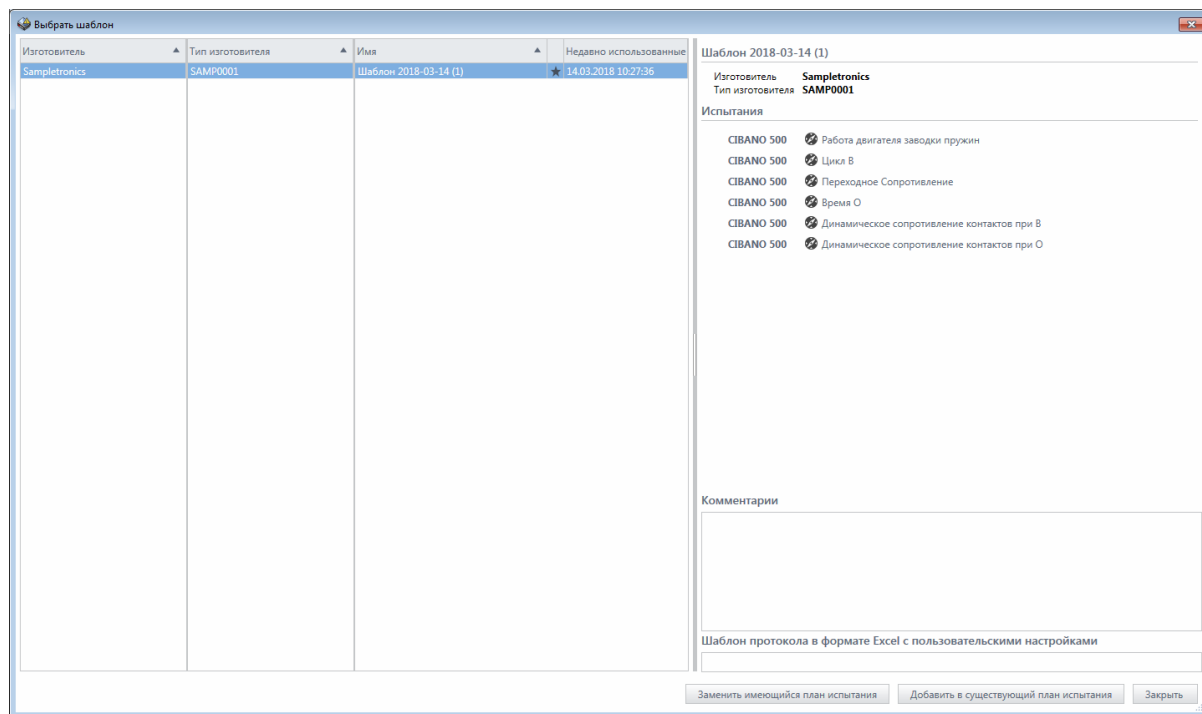


Рис. 7-15: Диалоговое окно **Выбрать шаблон**

2. В диалоговом окне **Выбрать шаблон** выберите изготовителя, тип изготовителя и шаблон, который нужно открыть.

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

- ▶ Чтобы заменить испытания в текущем открытом задании с выбранным шаблоном, нажмите кнопку **Заменить имеющийся план испытания**.
- ▶ Чтобы добавить выбранный шаблон к текущему открытому заданию, нажмите кнопку **Добавить в существующий план испытания**.

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

7.5.7 Настройка конфигурации аппаратной части без подключения к оборудованию

В приложении *Primary Test Manager* можно настраивать параметры испытаний без подключения к установке *CIBANO 500*. Испытание можно подготовить в офисе, с тем чтобы выполнить его позднее на месте эксплуатации оборудования. Чтобы настроить конфигурацию аппаратной части без подключения, выполните следующие действия.

1. Создайте задание без подключения к *CIBANO 500*.
2. Откройте испытание, нажав его название в левой части окна «Испытание».
3. В строке уведомлений, расположенной в верхней части окна *Primary Test Manager*, щелкните **Настройки моделирования**.

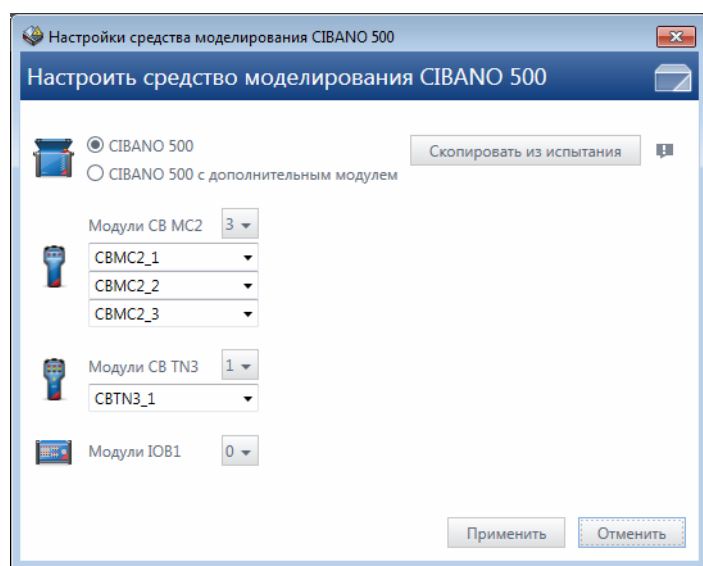


Рис. 7-16: Окно **Настройки средства моделирования CIBANO 500**.

4. В окне **Настройки средства моделирования CIBANO 500** настройте параметры установки *CIBANO 500* и ее вспомогательных устройств, а затем нажмите кнопку **Применить**.
5. Нажмите кнопку **Активировать средство моделирования** в строке уведомлений.

В приложении *Primary Test Manager* можно подготавливать испытания с разными конфигурациями аппаратной части. При сохранении испытания полностью сохраняется и его конфигурация. Чтобы загрузить сохраненную конфигурацию в *Средство моделирования*, выполните следующие действия.

1. Откройте нужное задание в окне управления.
2. Откройте задание, которое требуется подготовить.
3. В строке уведомлений, расположенной в верхней части окна *Primary Test Manager*, щелкните **Настройки моделирования**.
4. В окне **Настройки средства моделирования CIBANO 500** щелкните команду **Скопировать из испытания**, а затем нажмите кнопку **Применить**. После этого приложение *Primary Test Manager* загрузит конфигурацию аппаратной части, сохраненную в задании.

8 Выполнение подготовленного задания

Как правило, с помощью *Primary Test Manager* выполняются испытания первичного оборудования на месте его эксплуатации. Чтобы упростить испытание в полевых условиях, можно настроить задания заранее, сохранить их в ПО *Primary Test Manager*, а затем выполнить на месте эксплуатации оборудования.

Чтобы выполнить задание, сохраненное в файле, сделайте следующее.

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

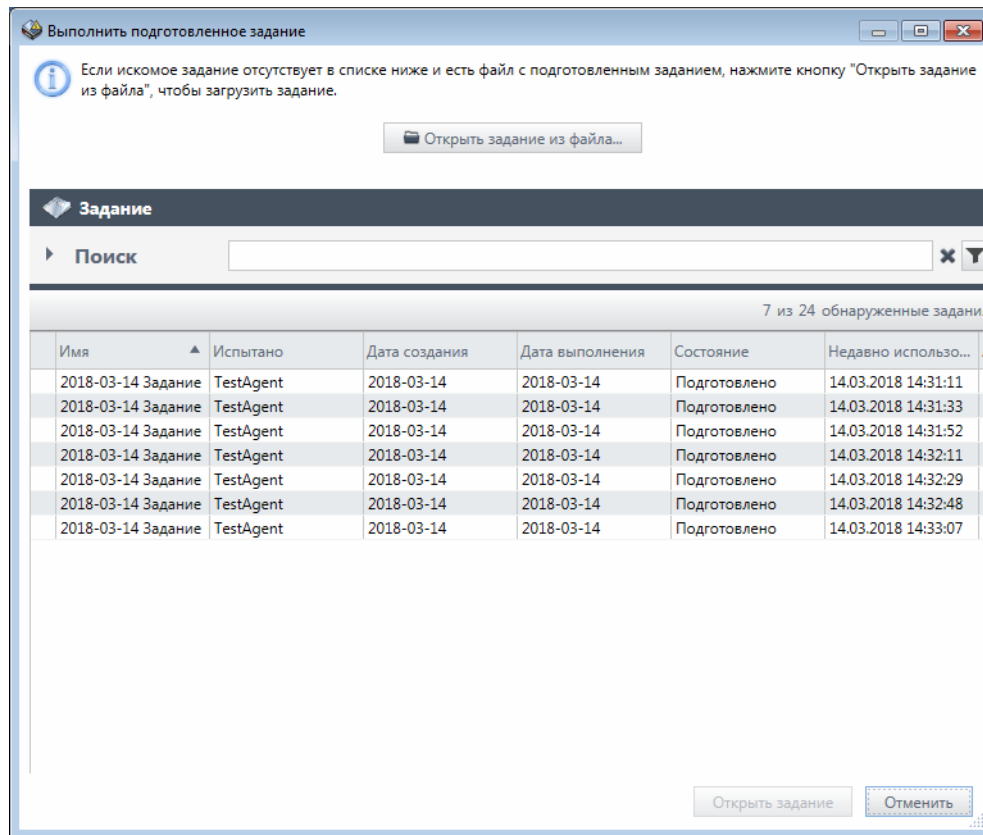


Рис. 8-1: Окно «Выполнить подготовленное задание»

2. В окне «Выполнить подготовленное задание» выберите пункт **Открыть задание из файла**.
3. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к PTM-файлу, который необходимо импортировать.
4. Импортируйте задание, а затем выполните управляемое испытание (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50).

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

1. На главной странице нажмите кнопку **Выполнить подготовленное задание** .
2. Найдите нужное задание в окне «Выполнить подготовленное задание» (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73).
3. Откройте задание, а затем выполните управляемое испытание (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50).

9 Управление объектами

В окне «Управление» можно управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний. Чтобы открыть окно «Управление», нажмите кнопку **Управление**  на главной странице.

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

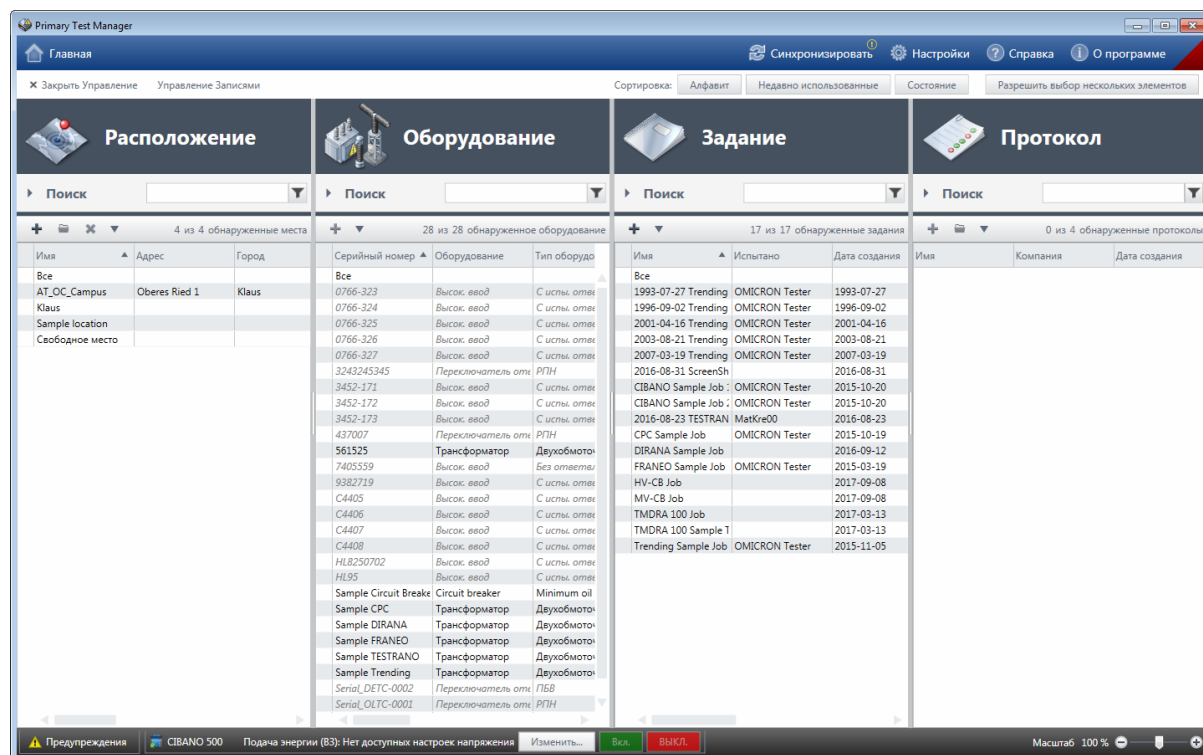


Рис. 9-1: Окно «Управление»

Указание. Установленное оборудование отображается курсивом. Чтобы скрыть его, разверните область **Поиск** 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.

- ▶ Чтобы отсортировать объекты по алфавиту, нажмите в строке меню кнопку **В алфавитном порядке**.
- ▶ Чтобы расположить объекты в хронологическом порядке, нажмите в строке меню кнопку **Недавно использованные**.
- ▶ Чтобы упорядочить столбцы, перетащите их заголовки в нужное расположение при помощи мыши.

В окне «Управление» можно выполнять следующие действия:

- выполнять поиск объектов (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73);
- выполнять операции с объектами (см. раздел 9.2 «Выполнение операций с объектами» на стр. 75);
- перемещать оборудование (см. раздел 9.5 «Перемещение оборудования» на стр. 77);
- импортировать и экспортировать задания (см. раздел 9.6 «Импорт и экспорт заданий» на стр. 78).

9.1 Поиск объектов

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

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

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

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

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

В таблице ниже приведены данные для поиска расположения.

Таблица 9-1: Данные, используемые при поиске расположения

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

В таблице ниже приведены данные для поиска оборудования.

Таблица 9-2: Данные, используемые при поиске оборудования

Данные	Описание
Тип оборудования	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
Идентификатор оборудования	Идентификатор оборудования
Фидер	Название фидера, к которому подключено оборудование

В таблице ниже приведены данные для поиска задания.

Таблица 9-3: Данные, используемые при поиске задания

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

В таблице ниже приведены данные для поиска протокола.

Таблица 9-4: Данные, используемые при поиске протокола

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

9.2 Выполнение операций с объектами

Для выполнения операций с объектами 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 выбранные объекты** .
- ▶ Чтобы экспортировать несколько заданий, установите флажки рядом с нужными заданиями и нажмите кнопку **Экспортировать** .

9.3 Использование основных расположений и основного оборудования

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), с данными текущего задания.

9.4 Дублирование оборудования

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

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

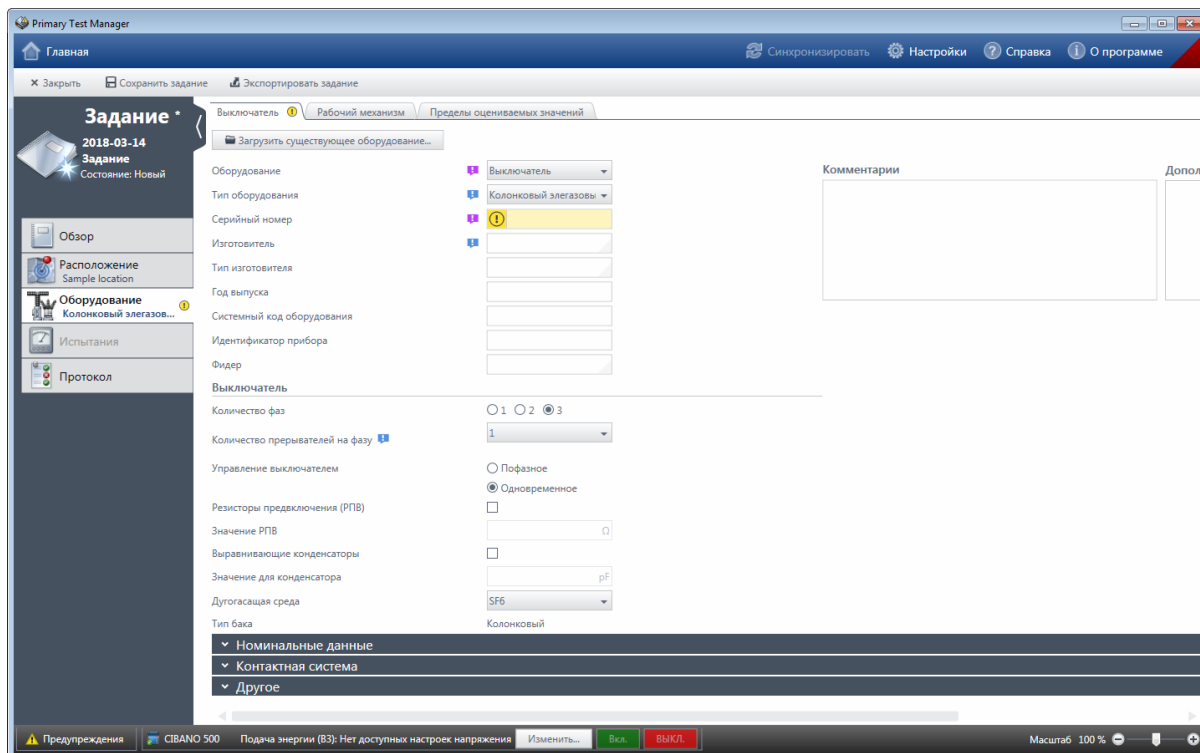


Рис. 9-2: Раздел «Оборудование»

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

Указание. По умолчанию дублированное оборудование связывается с тем же расположением, что и исходное. Как изменить расположение, связанное с оборудованием, описано в подразделе 9.5 «Перемещение оборудования» далее в этом разделе.

9.5 Перемещение оборудования

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

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

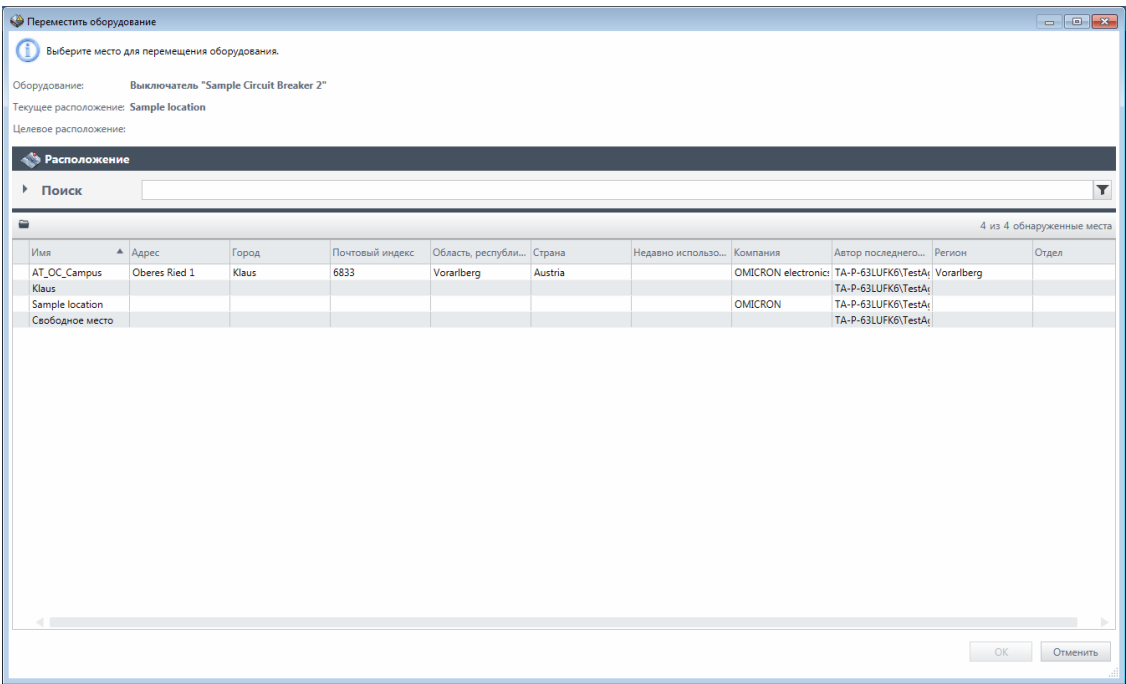


Рис. 9-3: Диалоговое окно **Переместить оборудование**

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

Указание. К перечню расположений и оборудования можно применять фильтры и выполнять поиск по ключевым словам (см. раздел 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73).

9.6 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 или в формате документов Microsoft Excel. 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.

Импортировать задания *Primary Test Manager* можно из файла или из данных, хранящихся с использованием программного обеспечения Megger *CABAWin*.

Чтобы импортировать задания из файла, выполните следующие действия.

1. В области **Задание** нажмите кнопку **Импорт** , а затем — **Импорт из файла**.
2. В диалоговом окне **Открыть** выберите формат файлов, которые необходимо импортировать.
3. Перейдите к папке, в которой находятся нужные файлы.
4. Выберите файлы и нажмите кнопку **Открыть**.

Primary Test Manager поддерживает следующие форматы импорта из файла:

Таблица 9-5: Поддерживаемые форматы импорта из файла

Расширение имени файла	Описание
.ptm	Собственный формат обмена данными <i>Primary Test Manager</i>
.ptma	Формат для импорта данных тестирования, выполняемого вручную. ¹

1. Для импорта данных тестирования, выполняемого вручную, следует выбрать соответствующее оборудование в окне управления.

Для импорта задания из данных, хранящихся с использованием программного обеспечения Megger CABAWin.

1. В области **Задание** нажмите кнопку **Импорт** , а затем — **Импорт из CABAWin**.

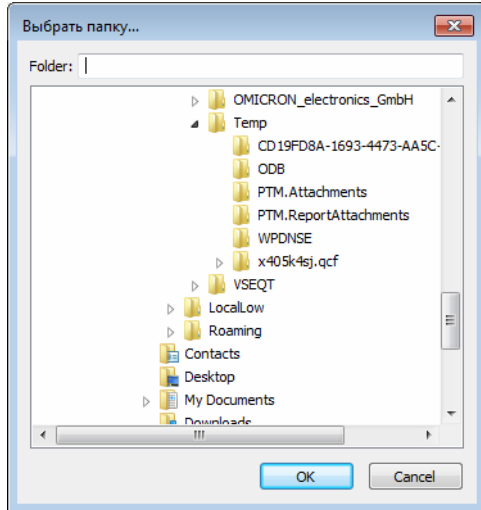


Рис. 9-4: Диалоговое окно **Выбрать папку**

2. В диалоговом окне **Выбрать папку** перейдите к каталогу, в котором хранятся данные приложения Megger CABAWin, например C:\Program Files (x86)\Programma\CABAWIN\Spec.
3. Выберите папку на уровень выше папки плана и испытания, а затем нажмите кнопку **ОК**.

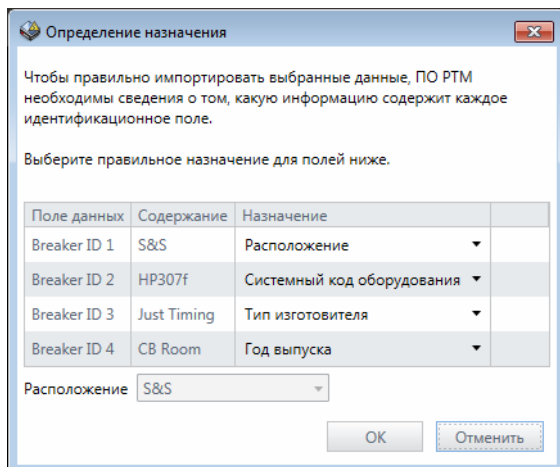


Рис. 9-5: Диалоговое окно **Определение назначения**

4. В диалоговом окне **Определение назначения** назначьте поля данных имени расположения и общим данным оборудования, если применимо.
5. Если поле данных не было назначено имени расположения, можно ввести имя расположения в поле **Расположение**.
6. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы подтвердить назначение. Если вы ввели имя расположения в поле **Расположение**, *Primary Test Manager* создаст новое расположение с введенным именем.

10 Создание нового испытания, выполняемого вручную

С помощью *Primary Test Manager* можно создавать испытания вручную. Чтобы открыть раздел **Создать новые испытания вручную**, нажмите кнопку  на главном экране.

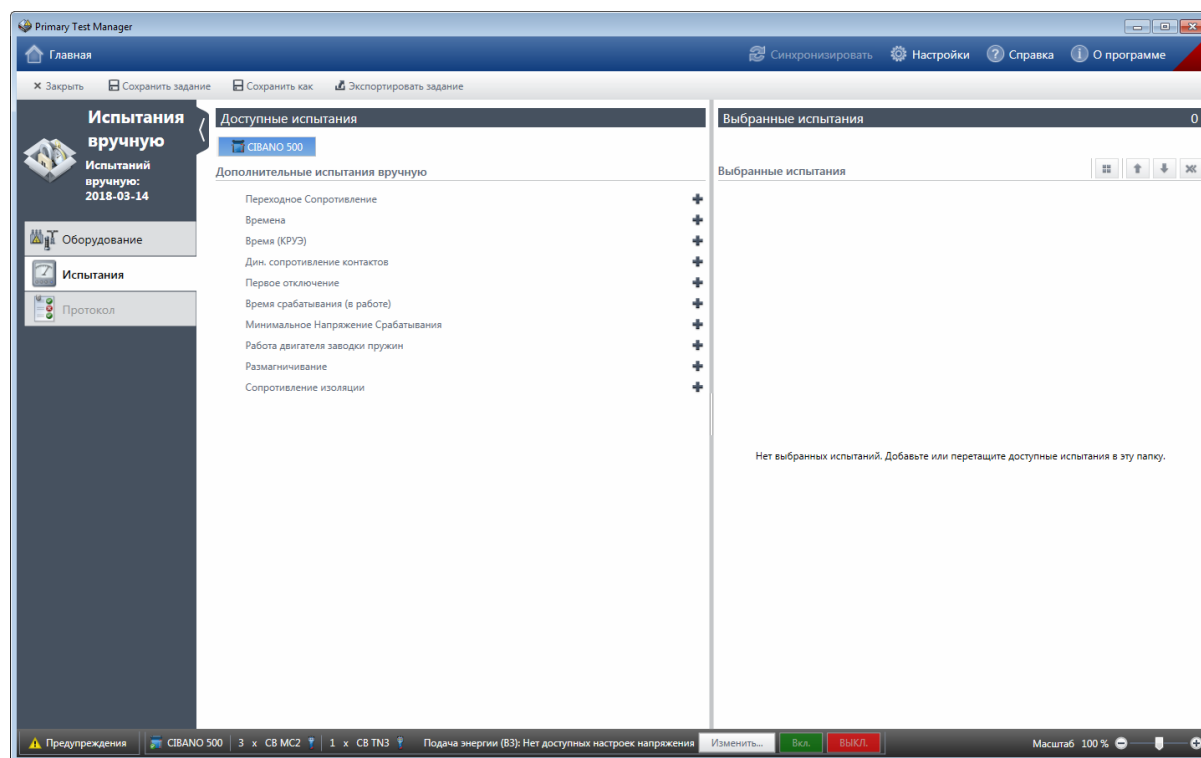


Рис. 10-1: Окно «Создать новые испытания вручную»

Рабочую область для отображения в окне «Создать новые испытания вручную» можно выбрать, нажав соответствующую кнопку в левой области (см. раздел Рис. 10-2: «Кнопки, отображаемые в левой области» на стр. 81):

- Изначально рабочая область разделена на области **Доступные испытания** и **Выбранные испытания**. В данной рабочей области к заданию можно добавлять испытания (см. раздел 10.1 «Добавление испытаний к заданию» на стр. 81).
- Если нажать кнопку **Оборудование**, в *Primary Test Manager* отобразятся общие сведения об оборудовании (см. раздел 7.4.1 «Общие сведения об оборудовании» на стр. 59).
- Если нажать кнопку **Протокол**, в *Primary Test Manager* отобразится раздел «Протокол» (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93). В разделе «Протокол» можно создавать и настраивать протоколы испытаний.

10.1 Добавление испытаний к заданию

- В верхней части области **Доступные испытания** нажмите кнопку, надпись на которой соответствует испытательной системе, с помощью которой нужно выполнить испытание.

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.

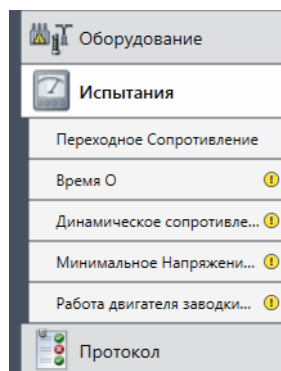


Рис. 10-2: Кнопки, отображаемые в левой области

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

- Чтобы удалить испытание из области, **Выбранные испытания**, нажмите кнопку **X** рядом с именем испытания.
- Чтобы открыть испытание, щелкните кнопку на левой панели с именем испытания.
- Чтобы добавить текущее открытое испытание к заданию, нажмите кнопку **Скопировать результаты испытания** в строке меню.

Когда испытание откроется, рабочая область будет разделена на подобласти, описанные ниже.

- **Конфигурация аппаратной части**
Здесь отображаются элементы управления испытанием, выполняемым на испытательной установке. Дополнительные сведения о параметрах конфигурации аппаратной части см. в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Параметры и условия**
Здесь отображаются настройки испытания. Настройки испытания описаны в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.
- **Оценка**
В этой подобласти можно настроить пределы оцениваемых значений. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.
- **Измерения**
В этой области отображаются результаты измерений. Дополнительные сведения см. в разделе 13 «Отображение результатов измерений» на стр. 87.

На следующем рисунке показано, как выглядит окно «Создать новые испытания вручную», если открыть испытание.

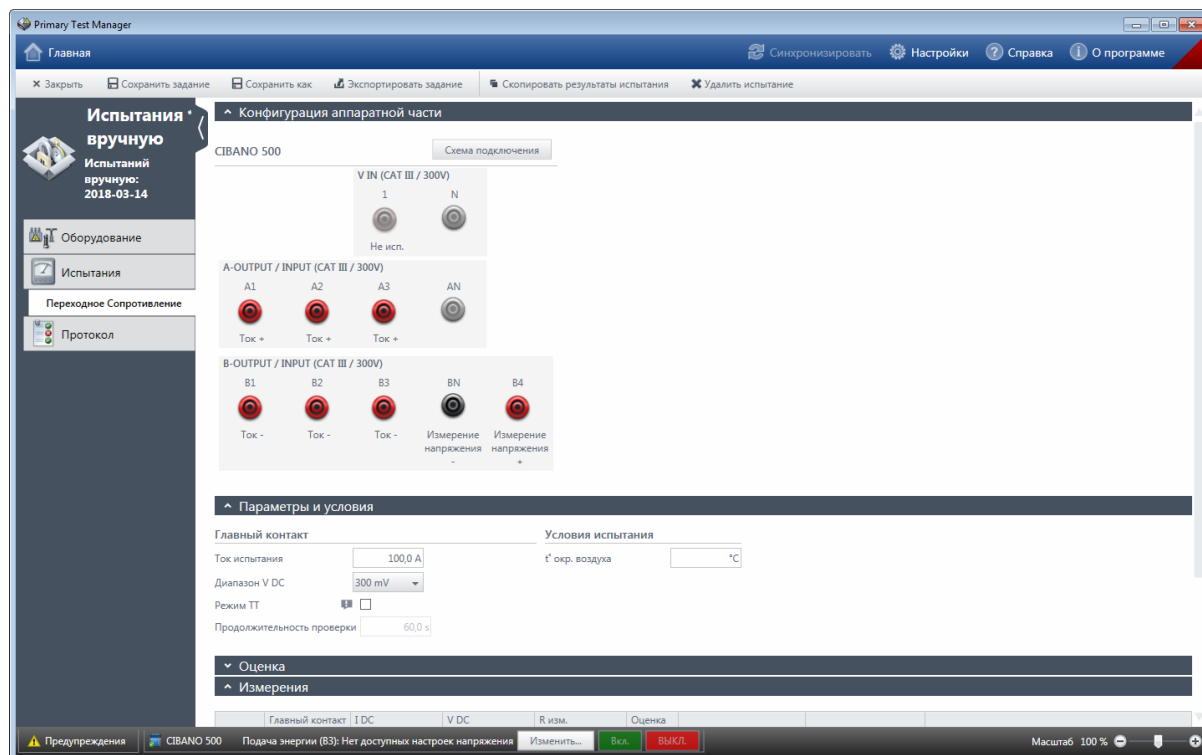


Рис. 10-3: Испытание в окне «Создать новые испытания вручную»

Если нажать кнопку **Испытания** на левой панели, в рабочей области снова отобразятся подобласти **Доступные испытания** и **Выбранные испытания**.

10.2 Обработка испытаний

С помощью команд строки меню можно управлять файлами испытаний. Ниже приведена таблица с описанием доступных операций.

Таблица 10-1: Команды строки меню

Команда	Действие
Заккрыть	Позволяет закрыть текущее задание и перейти на главную страницу <i>Primary Test Manager</i> . Перед закрытием задания можно сохранить изменения для всех испытаний.
Сохранить задание	Позволяет сохранить текущее задание. Если сохранение выполняется впервые, необходимо указать имя файла и каталог задания.
Сохранить как	Позволяет сохранить текущее задание в новом заданном каталоге.
Экспортировать задание	Позволяет экспортировать текущее задание в таблицу Microsoft Excel.
Скопировать результаты испытания¹	Позволяет добавить еще одно испытание того же типа и с теми же настройками в список испытаний. Результаты не копируются.
Удалить испытание¹	Позволяет удалить испытание, открытое в данный момент.

1. Доступно, только если открыто испытание

Указание. Для выполнения этого действия можно также нажать кнопку **Главная** в строке заголовка и выбрать команду **Заккрыть** в строке меню.

11 Открытие выполняемых вручную испытаний

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

1. Нажмите кнопку **Открыть выполняемые вручную испытания**  на главном экране (см. раздел Рис. 6-1: «Главный экран *Primary Test Manager*» на стр. 33).
2. В диалоговом окне **Открыть** перейдите к файлу, который необходимо открыть.

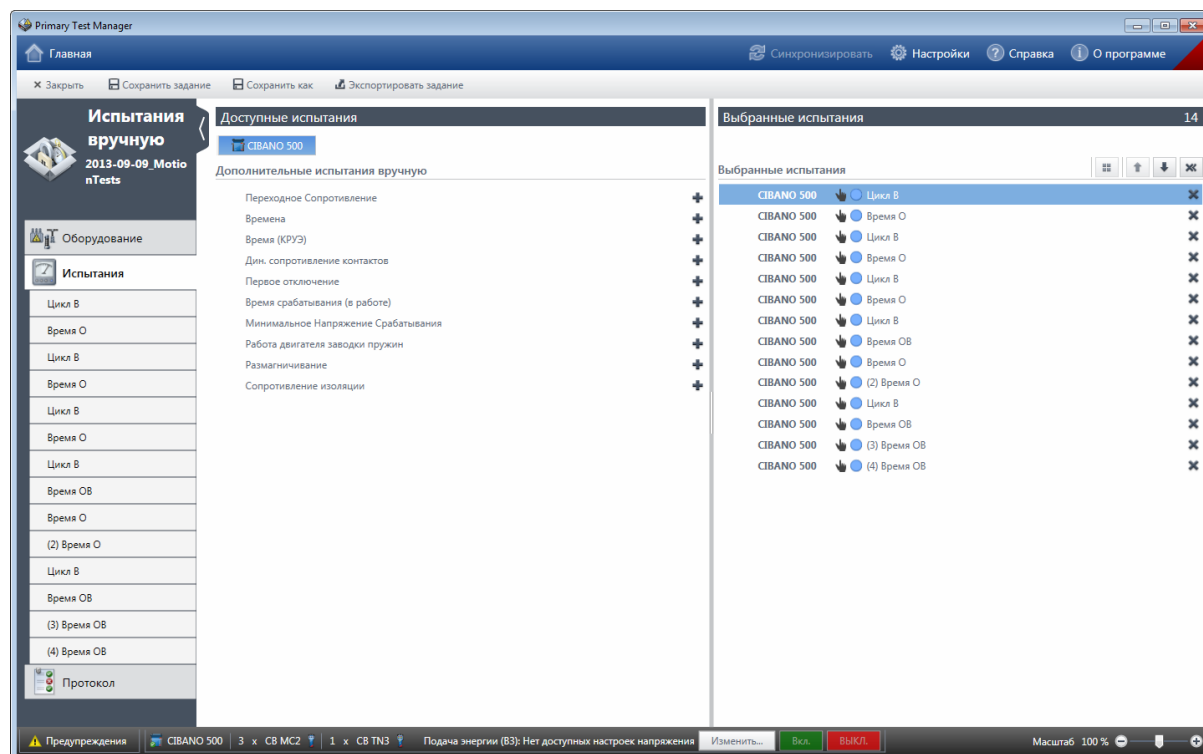


Рис. 11-1: окно «Открыть выполняемые вручную испытания»

Испытания отображаются в левой части окна «Открыть выполняемые вручную испытания». Чтобы просмотреть результаты испытания, нажмите соответствующую кнопку испытания. Можно добавлять новые испытания и создавать протоколы испытаний, как описано в разделе 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80.

Указание. Время срабатывания при определении времени срабатывания и проверке динамического сопротивления контактов рассчитывается в соответствии со стандартом IEC 62271-100. Если открыть выполняемое вручную испытание с помощью *Primary Test Manager* (версия 3.11 или более ранняя,) значения времени срабатывания будут вычисляться в соответствии со стандартом IEC 62271-100. Исходные данные по-прежнему доступны на вкладке **Устаревшие данные** в области **Измерения**. Исходные данные можно удалить без возможности восстановления, нажав кнопку **Удалить устаревшие данные**.

12 Управление испытаниями

В области **Измерения** *Primary Test Manager* можно управлять процессом проведения испытания и отслеживать состояние силового выключателя.

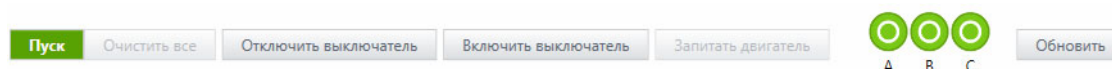


Рис. 12-1: Раздел области **Измерения**, содержащий команды управления испытаниями и индикаторы состояния силового выключателя

12.1 Команды управления испытаниями

В таблице ниже описаны команды, с помощью которых можно управлять испытаниями.

Указание. Для некоторых испытаний определенные команды управления испытаниями недоступны.

Таблица 12-1: Команды управления испытаниями

Команда	Действие
Пуск/Запустить все	Запускает выбранное измерение / все измерения текущего открытого испытания.
Останов/Остановить все	Останавливает текущее измерение / измерения.
Очистить все	Удаляет все результаты измерения текущего открытого испытания.
Отключить выключатель	Подается команда «Отключить выключатель».
Включить выключатель	Подается команда «Включить выключатель».
Запитать двигатель	Запускает процесс зарядки двигателя силового выключателя. Когда двигатель полностью заряжен, измерение останавливается автоматически.
Очистить результаты	Удаляет результаты выбранного измерения.
Удалить измерение	Удаляет выделенную строку измерений.
Добавить измерение	Добавляет новую строку измерения в текущее открытое испытание.
Обновить	Обновляет состояние силового выключателя.

12.2 Проверка состояния силового выключателя

С помощью *Primary Test Manager* можно проверять состояние силового выключателя для приведенных ниже испытаний.

- 17.1.5 «Определение времени срабатывания с помощью установки *CIBANO 500* с модулем EtherCAT®» на стр. 123
- 17.1.6 «Определение времени срабатывания с помощью установки *CIBANO 500* с дополнительным модулем» на стр. 132
- 17.5.1 «Определение времени срабатывания» на стр. 249

Таблица 12-2: Индикаторы состояния силового выключателя

Индикатор	Описание
	Состояние силового выключателя «Откл.».
	Состояние силового выключателя «Вкл.».
	Состояние, при котором фаза силового выключателя не обнаружена.

Primary Test Manager обновляет состояние силового выключателя автоматически в приведенных ниже случаях.

- Испытание открыто одновременно с индикацией состояния силового выключателя.
- Измерение завершено.
- Конфигурация аппаратной части была сброшена или восстановлена.
- Конфигурация канала была изменена *CIBANO 500*: вместо «Главный контакт» x стало «Замкнутый» x, «Двигатель» x или «Не используется».

Обновить состояние силового выключателя можно вручную, нажав кнопку **Обновить**.

Указание. После определения состояния силового выключателя в *CIBANO 500* раздастся щелчок.

13 Отображение результатов измерений

Для некоторых испытаний в *Primary Test Manager* предусмотрено графическое представление результатов измерений. Графическое представление результатов измерений включает следующие элементы (см. Рис. 13-1: «Пример графического представления данных измерений»): курсоры, а также пути прохождения двоичных и аналоговых сигналов. В *Primary Test Manager* пути прохождения аналоговых сигналов отображаются в представлении осциллографа.

- Чтобы вывести на экран графическое представление результатов измерений, перейдите на вкладку **График** в области **Измерения**, если она доступна.

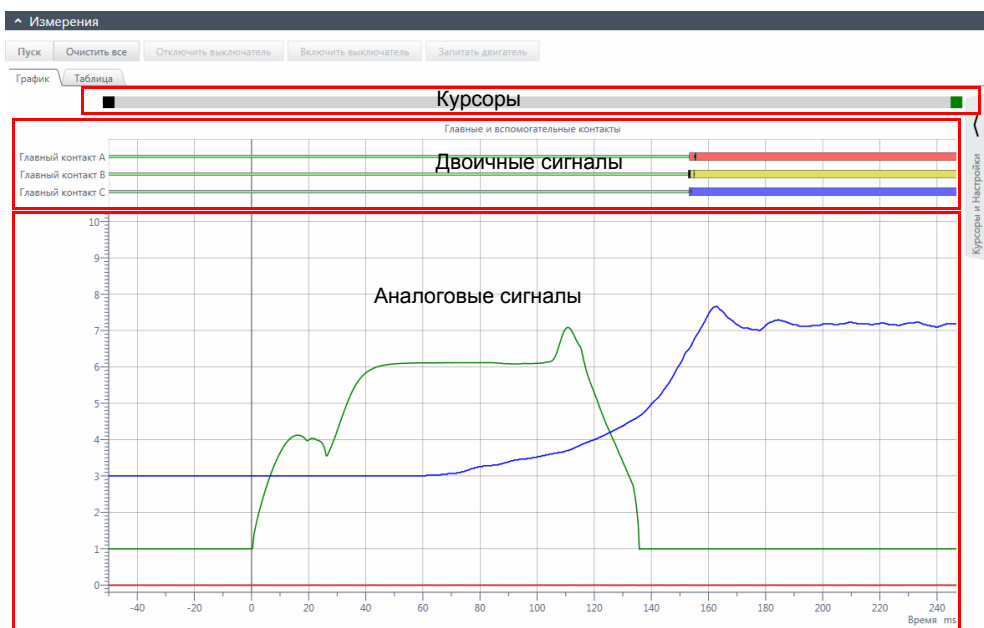


Рис. 13-1: Пример графического представления данных измерений

- Чтобы открыть рабочую область, в которой задаются настройки курсоров и графического представления, щелкните стрелку рядом с элементом **Курсоры и настройки** в верхнем правом углу окна.

13.1 Параметры курсора и графического отображения результатов

Вкладка «Курсор»

В графическом представлении предусмотрено два курсора для измерения показателей на путях прохождения аналоговых сигналов. Чтобы измерить показатели на графике в любой момент времени, переместите курсоры в области курсоров графического представления. На вкладке **Курсор** можно просмотреть результаты измерений, помеченные курсором 1 (C1), результаты измерений, помеченные курсором 2 (C2), и разницу между этими двумя значениями (C2–C1). На вкладке **Курсор** отображаются измеренные пути прохождения аналоговых сигналов, выбранные на вкладке **Настройки** (дополнительные сведения см. в подразделе «Вкладка «Настройки»» далее в этом разделе).

Рис. 13-2: Рабочая область «Курсоры и Настройки»: вкладка **Курсор**

Вкладка «Настройки»

- ▶ Чтобы установить необходимые параметры графического отображения данных, перейдите на вкладку **Настройки**.

Рис. 13-3: Рабочая область «Курсоры и Настройки»: вкладка **Настройки**

Ниже описаны настройки, которые можно задать на вкладке **Настройки**.

Таблица 13-1: Настройки графического представления

Настройка	Описание
Шкала Y	Количество делений в графическом представлении по шкале на оси Y
Показать выборки	Чтобы отображались только измеренные значения, установите флажок Показать выборки .
Канал	Каналы <i>CIBANO 500</i> и подключенных внешних модулей
Метка	Редактируемая метка пути прохождения аналогового сигнала
Цвет	Цвет пути прохождения аналогового сигнала
Масштаб	Количество единиц измерения на деление
Отступ по оси Y	Количество единиц измерения (смещение), на которые путь прохождения аналогового сигнала смещен относительно 0

Поскольку в графическом представлении могут отображаться кривые с различными единицами измерения (вольты, амперы, омы), на шкале оси Y единицы измерения не указаны. Вместо них используются безразмерные величины, называемые делениями. На вкладке **Настройки** можно задать, например, значение в амперах, соответствующее одному делению в графическом представлении. Например, на рисунке Рис. 13-1: «Пример графического представления данных измерений» на стр. 87 для канала В-2 (А) максимальное (пиковое) значение приходится на седьмое деление. Поскольку кривая по оси Y смещена на 1 деление и для величины установлено значение 1 А (см. Рис. 13-3: «Рабочая область «Курсоры и Настройки»: вкладка **Настройки**» выше), пиковый ток катушки включения приблизительно равен $(7 - 1) \times 1 = 6$ А.

- Для отображения путей прохождения двоичных или аналоговых сигналов установите флажок рядом с нужным типом пути.

Указание. Все изменения, внесенные в параметры отображения на вкладке **Настройки**, можно сохранить. Чтобы сохранить внесенные изменения, нажмите кнопку **Сохранить задание** в строке меню. Измененные настройки также отражаются в протоколах испытаний.

- Чтобы просмотреть результаты измерений в виде числовых данных, откройте вкладку **Таблица** в области **Измерения**. Описание измеряемых величин см. в таблицах данных измерения, которые предоставлены для каждого испытания отдельно в разделе 17 «Методы диагностики отключенного оборудования» на стр. 113.

13.2 Графическое сравнение

Указание. Графическое сравнение доступно только в рамках рабочего процесса управляемого испытания.

В приложении *Primary Test Manager* можно визуально сравнивать до десяти результатов испытаний. Обычно эта функция применяется для сравнения результатов последнего измерения с показателями предыдущих испытаний, выполненных на том же силовом выключателе. Чтобы сравнить результаты испытаний, выполните следующие действия.

1. В окне *Primary Test Manager* выберите испытание, которое будет сравниваться с другими испытаниями.
2. В области **Измерения** щелкните вкладку **График**.
3. Разверните рабочую область «Курсоры и настройки» в правой части раздела **График** и щелкните вкладку **Настройки**.

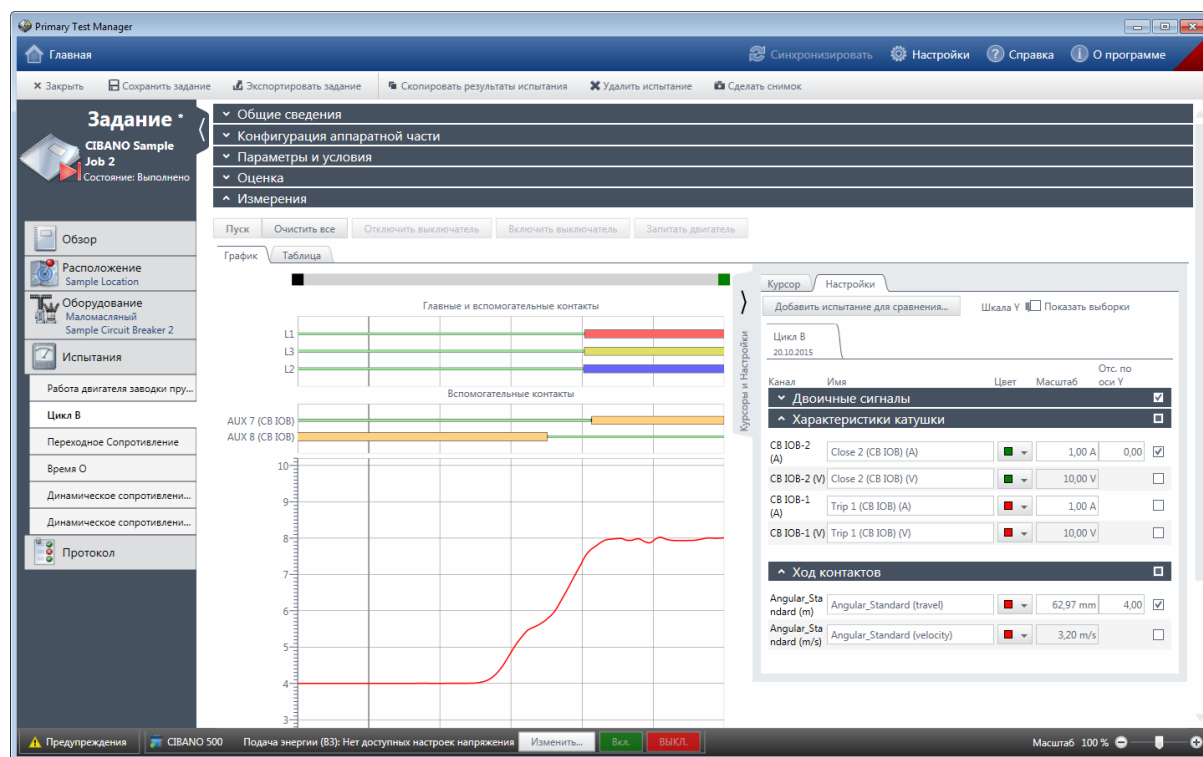


Рис. 13-4: Обработка результатов графического сравнения

4. На вкладке **Настройки** выберите команду **Добавить испытание для сравнения**.

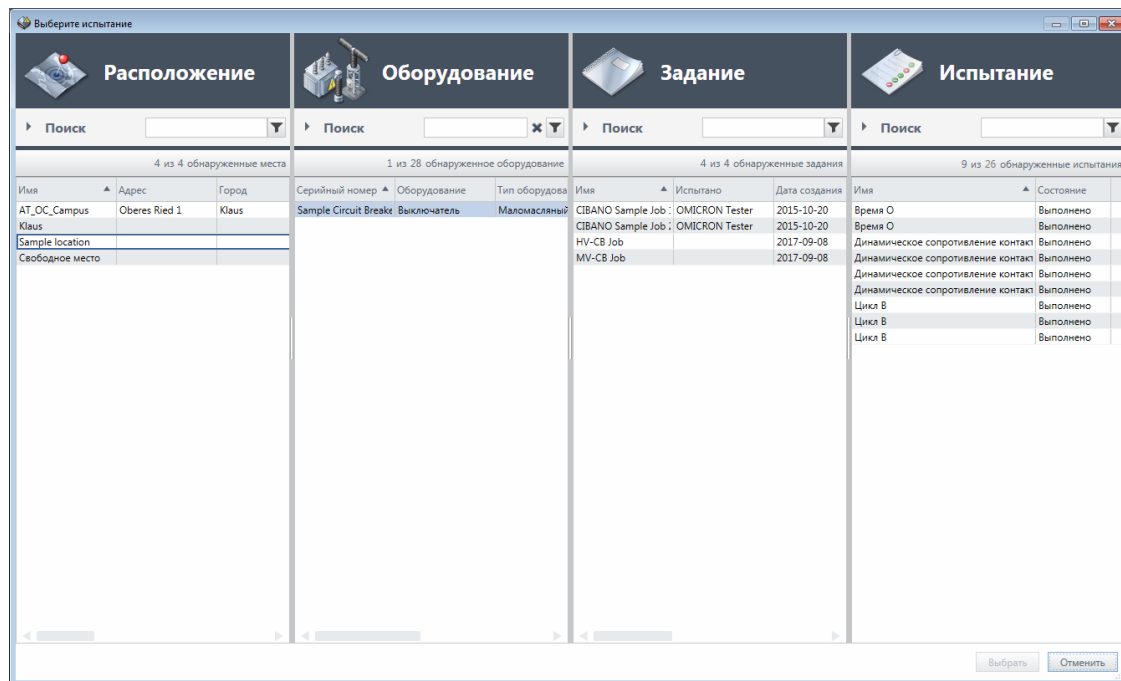


Рис. 13-5: Выбор испытания для сравнения

- В окне **Выбор испытания** выберите испытание, которое нужно сравнить с уже открытым. Поиск можно выполнять по расположениям, заданиям, испытаниям и оборудованию, как описано в разделе 9.1 «Поиск объектов» на стр. 73.
- Приложение *Primary Test Manager* открывает испытание, добавленное вами для сравнения, на новой вкладке в разделе «Курсоры и настройки», а в графическом представлении при этом отображаются соответствующие пути прохождения двоичных и аналоговых сигналов.
- Задайте параметры отображения сравниваемых путей прохождения сигналов.
- Повторите шаги 5–7 для всех сравниваемых испытаний.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание потери данных

Данные графических сравнений не сохраняются в задании. Как только вы закроете текущее задание, все данные сравнений будут утрачены.

- Чтобы сохранить результаты графического сравнения, сделайте снимок экрана (см. раздел 7.1 «Рабочий процесс управляемого испытания» на стр. 51) в области **Измерения**. Этот снимок можно потом вложить в протокол испытаний (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

На приведенном ниже рисунке показан пример графического сравнения.

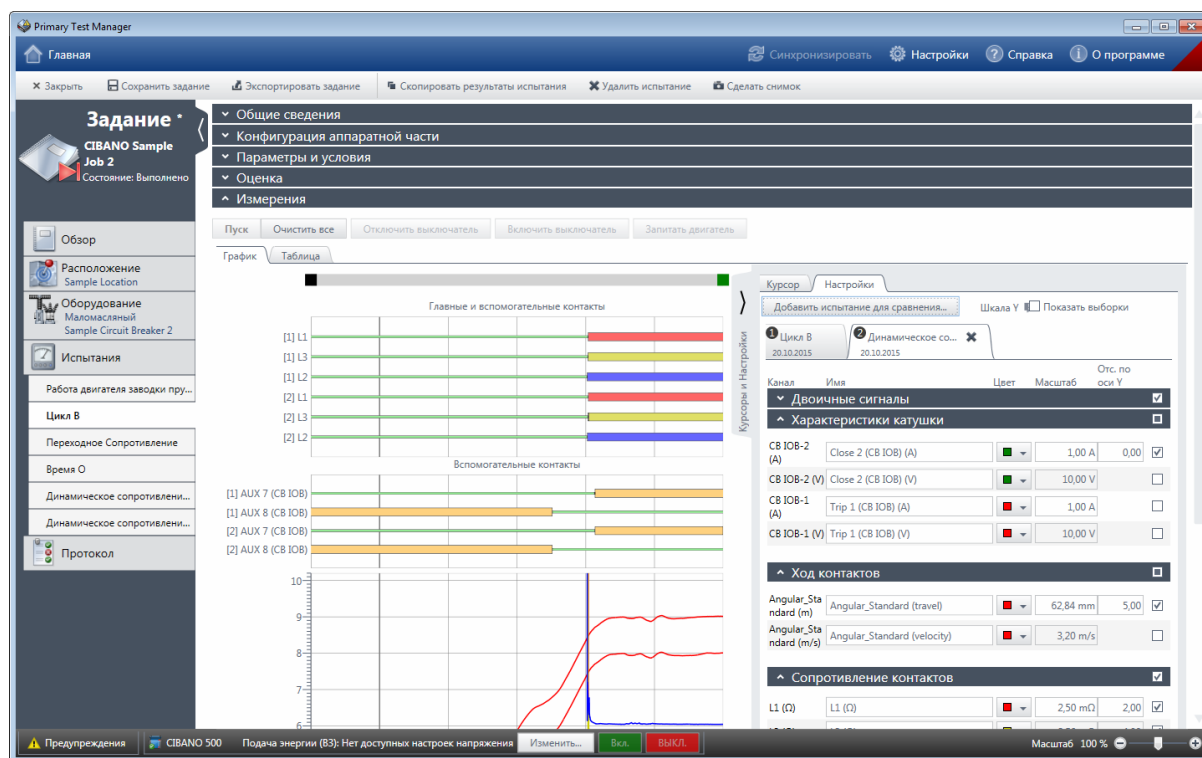


Рис. 13-6: Пример графического представления результатов измерений, выполненных на одном и том же оборудовании.

14 Создание протоколов испытаний

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

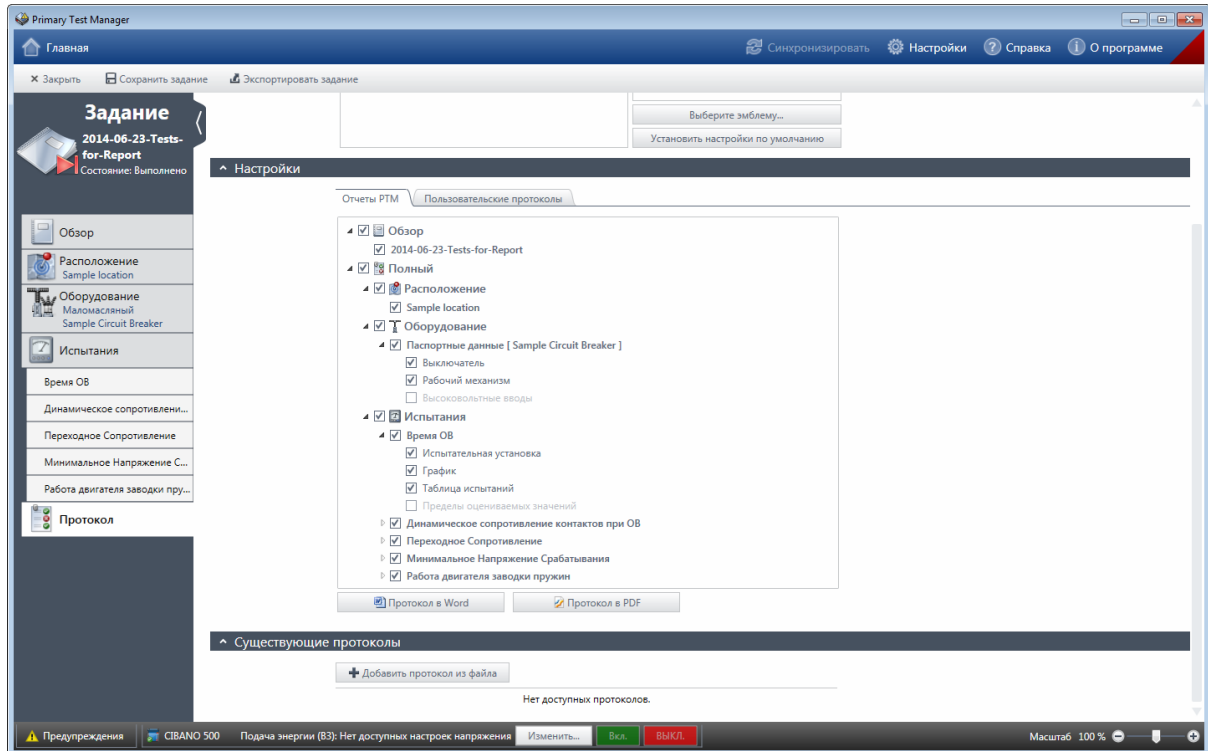


Рис. 14-1: Раздел «Протокол»

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 14-1: Данные протокола

Данные	Описание
Заголовок	Заголовок протокола. Отображается как заголовок протокола.
Язык отчетов	Язык отчетов создан в
Идентификатор 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. По умолчанию создается *Primary Test Manager*.

Настройка логотипа

Чтобы вставить собственный логотип, выполните описанные ниже действия.

1. В области **Новый протокол** нажмите кнопку **Выбрать Изображение**.
2. В диалоговом окне **Открыть файл изображения** выберите нужный файл.
- Чтобы собственный логотип устанавливался по умолчанию, нажмите кнопку **Установить по умолчанию**.

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**.

Использование пользовательских шаблонов в формате Microsoft Excel

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.

15 Параметры силового выключателя

В таблице ниже приведены параметры силового выключателя.

Таблица 15-1: Параметры силового выключателя

Данные	Описание
Силовой выключатель	
Количество фаз	Количество фаз выключателя
Количество прерывателей на фазу	Количество прерывателей на фазу выключателя
Управление выключателем	Управление силовым выключателем
Резисторы предвключения (РПВ)	Установите флажок Резисторы предвключения (РПВ) , если силовой выключатель оснащен такими резисторами.
Значение РПВ	Значение для резисторов предвключения
Выравнивающие конденсаторы	Установите флажок Выравнивающие конденсаторы , если выключатель оснащен такими конденсаторами.
Значение для конденсатора	Значение для выравнивающего конденсатора
Дугогасящая среда	Дугогасящая среда выключателя
Тип бака	Тип бака выключателя
Номинальные данные	
Номинальная частота	Номинальная частота выключателя
Номинальное напряжение L-L	Номинальное линейное напряжение выключателя
Номинальный ток	Номинальный ток выключателя
Номинальный ток отключения короткого замыкания	Номинальный ток отключения короткого замыкания выключателя
Номинальная длительность короткого замыкания	Номинальная длительность короткого замыкания
Номинальный уровень изоляции (BIL)	Основной уровень изоляции выключателя
Номинальное время отключения	Номинальное время отключения выключателя
Ресурс выключателя	Ресурс силового выключателя
Номинальная мощность при включении	Номинальная мощность выключателя при включении
Номинальная мощность при отключении	Номинальная мощность выключателя при отключении
Номинальная мощность при подаче питания на двигатель	Номинальная мощность выключателя при подаче питания на двигатель

Таблица 15-1: Параметры силового выключателя (продолжение)

Данные	Описание
Контактная система	
Номинальный полный ход	Общее расстояние, пройденное контактом во время работы (без учета возможного перелета). Для получения дополнительных сведений см. Рис. 17-52: «Характеристики хода контактов» на стр. 253.
Время демпфирования	Период применения демпферов для замедления хода контактов выключателя
Длина сопла	Длина сопла выключателя
Другое¹	
Общий вес с маслом/газом	Общий вес выключателя с маслом или газом
Вес масла/газа	Вес масла или газа в выключателе
Объем масла/газа	Объем масла или газа в выключателе
Номинальное давление газа	Номинальное давление газа выключателя при заданной температуре
Комментарий	Комментарий к силовому выключателю
Дополнения	Дополнения к силовому выключателю (см. «Управление дополнениями» далее в этом разделе)

1. В зависимости от типа силового выключателя

Управление дополнениями

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

Чтобы добавить дополнение к силовому выключателю, выполните описанные ниже действия.

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

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

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

Чтобы удалить дополнение из силового выключателя, выполните описанные ниже действия.

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

15.1 Параметры рабочего механизма

В следующей таблице описаны параметры рабочего механизма выключателя.

Таблица 15-2: Параметры рабочего механизма

Данные	Описание
Количество катушек отключения	Количество катушек отключения для работы выключателя
Количество катушек включения	Количество катушек включения для работы выключателя
Компонент	Компонент рабочего механизма
Номинальное напряжение	Номинальное напряжение компонента рабочего механизма
Номинальный ток	Номинальный ток компонента рабочего механизма
Пост. ток	Установите флажок Пост. ток , чтобы задать постоянный ток на компоненте
Перем. ток	Установите флажок Перем. ток , чтобы задать переменный ток на компоненте
Частота	Рабочая частота переменного тока
Номинальное рабочее давление ¹	Номинальное рабочее давление рабочего механизма при заданной температуре
Таблицы преобразования	
Имя	Имя таблицы преобразования
Комментарий	Комментарий к таблице преобразования

1. Доступно только для гидравлических и пневматических рабочих механизмов

Таблицы преобразования

Для измерения хода силового выключателя на рычажном механизме необходимо установить преобразователь перемещения. Измерение хода позволяет оценить состояние главных контактов в прерывателе. Установить датчик хода в самом прерывателе невозможно. Поэтому он устанавливается извне и подключается к соединительному штифту или приводному рычагу. Ход главных контактов можно рассчитать по результатам измерений, выполненных с помощью датчика перемещения.

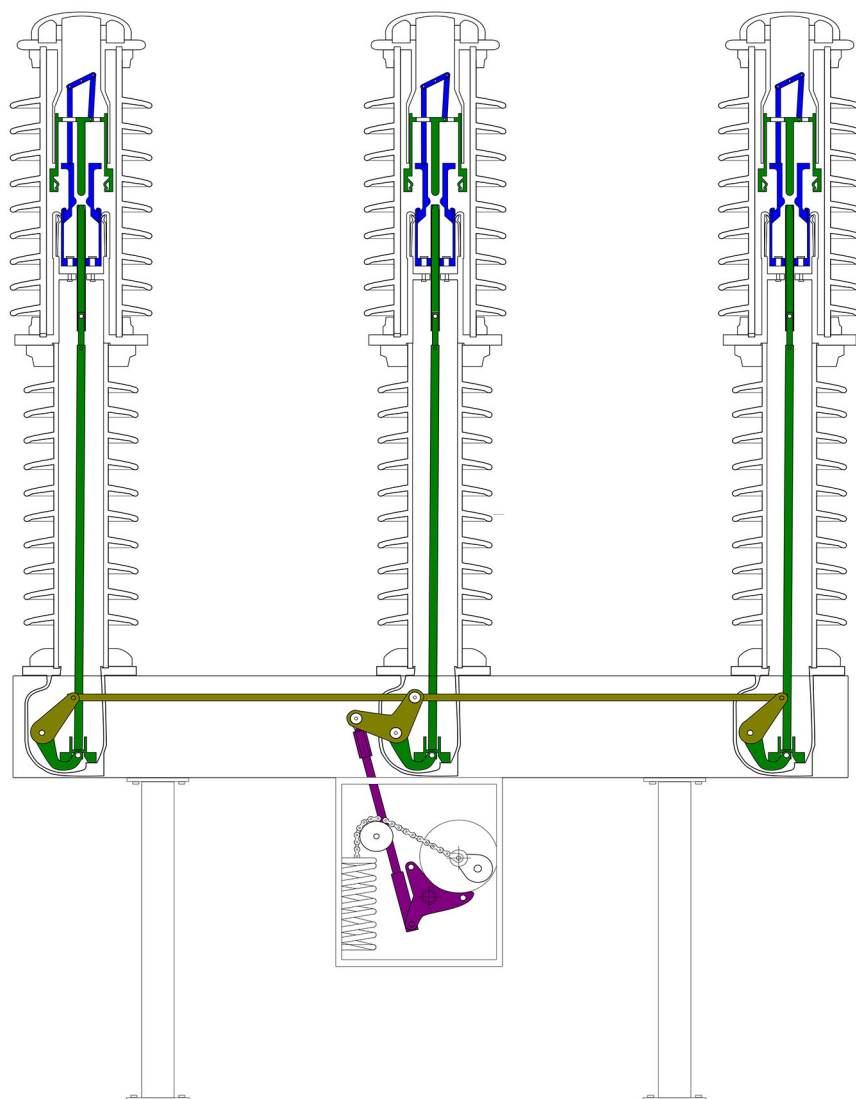


Рис. 15-1: Рычажный механизм колонкового высоковольтного силового выключателя

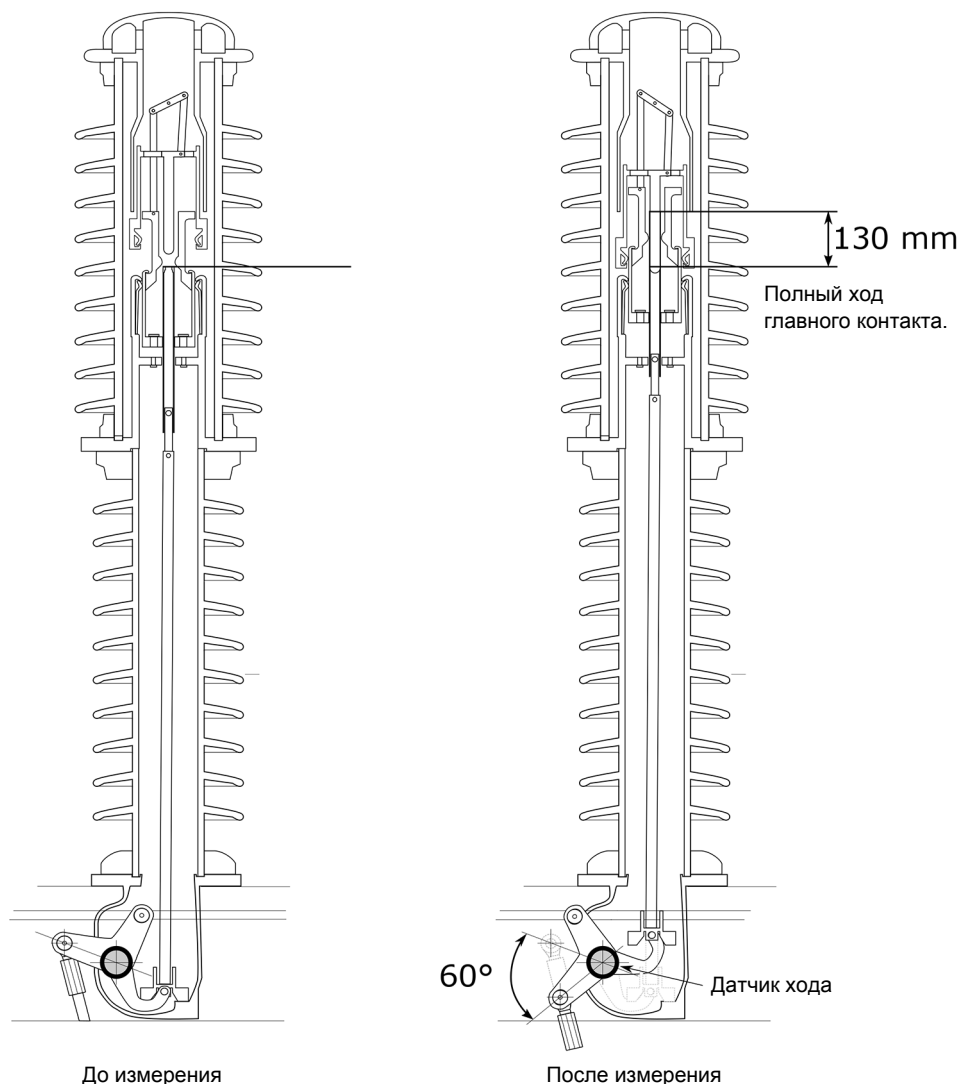


Рис. 15-2: Показатель хода 60 градусов на датчике соответствует ходу 130 мм главных контактов.

Для выключателей стандартной конструкции коэффициент контакта позволяет довольно точно определить ход главных контактов. Воспользуйтесь таблицами преобразования, если в рычажном механизме между датчиками установлено несколько рычагов.

В области **Таблицы преобразования** можно управлять таблицами преобразования для вычисления хода контактов в случае применения ротационных преобразователей. Таблицы преобразования можно загрузить в исходном формате Megger (.tbl) либо как файлы данных с разделителями-запятыми (.csv).

Импортированные CSV-файлы должны соответствовать определенному формату, в котором первая строка выделена для комментария, а во второй указываются единицы измерения «градус» и «мм», разделенные точкой с запятой («;»). Во всех последующих строках содержится по паре значений, определяющих перемещение преобразователя в градусах и преобразованное перемещение в миллиметрах, разделенные точкой с запятой. В примере ниже представлена общая структура формата CSV-файла.

```
комментарий; ЭТО ПРИМЕР КОММЕНТАРИЯ
градусы;мм
-10,00 - -9,00
-9,90;-8,91
...
119,80;241,14
119,90;241,04
```

Чтобы добавить таблицу преобразования, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить** .
2. В диалоговом окне **Открыть** выберите нужную таблицу.

Указание. Чтобы переименовать таблицу преобразования, щелкните ее и измените ее имя.

Чтобы удалить таблицу преобразования, нажмите кнопку **Удалить**  рядом с таблицей преобразования.

15.2 Параметры высоковольтного ввода

Параметры высоковольтного ввода выключателя см. в разделе 16 «Параметры резервного высоковольтного ввода» на стр. 111.

15.3 Пределы оцениваемых значений

15.3.1 Абсолютные пределы оцениваемых значений

В таблице ниже приведены абсолютные пределы оцениваемых значений силового выключателя.

Таблица 15-3: Переходное сопротивление

	R мин	R макс.
Переходное сопротивление	Минимальное переходное сопротивление	Максимальное переходное сопротивление

Таблица 15-4: Время срабатывания

	t мин.	t макс.
Время отключения	Минимальное время срабатывания главных контактов	Максимальное время срабатывания главных контактов
Синхронизация времени отключения (контакты в фазе)		
Синхронизация времени отключения (между фазами выключателя)		
Время включения		
Синхронизация времени включения (контакты в фазе)		
Синхронизация времени включения (между фазами выключателя)		
Время АПВ		
Время Вкл.-Откл.		
Время Откл.-Вкл.		

Таблица 15-5: Ход контактов¹

	d мин.	d макс.
Полный ход, ПХ	Минимальное расстояние хода контактов	Максимальное расстояние хода контактов
Перелет (отключение), ПЕР		
Перелет (включение), ПЕР		
Отскок (отключение), ОТС		
Отскок (включение), ОТС		
Скольжение контактов, СК		
Добавить зону	Нажмите кнопку Добавить зону , чтобы задать зону для оценки скорости хода контактов (см. раздел 15.4 «Зоны измерения скорости» на стр. 109).	

1. Доступно только при проведении испытаний с помощью модулей *CB TN3*

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-6: Вспомогательные контакты: Операция отключения

	t мин.	t макс.
Время переключения (нормально открытый), $t_{\text{перекл., норм. откр.}}$	Минимальное время срабатывания вспомогательных контактов	Максимальное время срабатывания вспомогательных контактов
Вр. откл. на главн. контакт (нормально открытый), $\Delta t_{\text{норм. откр.}}$		
Время переключения (нормально закрытый), $t_{\text{перекл., норм. закр.}}$		
Вр. откл. на главн. контакт (нормально закрытый), $\Delta t_{\text{норм. закр.}}$		
Время переключения (скользящий), $t_{\text{перекл., скольз.}}$		
Продолжительность (скользящий), $\Delta t_{\text{скольз.}}$		

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-7: Вспомогательные контакты:Операция включения

	t мин.	t макс.
Время переключения (нормально открытый), $t_{\text{перекл. норм. откр.}}$	Минимальное время срабатывания вспомогательных контактов	Максимальное время срабатывания вспомогательных контактов
Вр. откл. на главн. контакт (нормально открытый), $\Delta t_{\text{норм. откр.}}$		
Время переключения (нормально закрытый), $t_{\text{перекл. норм. закр.}}$		
Вр. откл. на главн. контакт (нормально закрытый), $\Delta t_{\text{норм. закр.}}$		
Время переключения (скользящий), $t_{\text{перекл. скольз.}}$		
Продолжительность (скользящий), $\Delta t_{\text{скольз.}}$		

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-8: Другое

	Минимум	Максимум
Времядребезга контакта	Минимальная длительность дребезга главного контакта	Максимальная длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта	Минимальное количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Времядребезга контакта»	Максимальное количество событийдребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Времядребезга контакта»
Время включения РПВ	Минимальное время включения резистора пред-включения	Максимальное время включения резистора пред-включения

Таблица 15-9: Токи катушек

	I мин.	I макс.
Пиковый ток катушки включения	Минимальный ток катушки	Максимальный ток катушки
Пиковый ток катушки отключения		

Таблица 15-10: Напряжение срабатывания

	U мин.	U макс.
Минимальное напряжение срабатывания (включение)	Минимальное напряжение срабатывания	Максимальное напряжение срабатывания
Минимальное напряжение срабатывания (отключение)		

Таблица 15-11: Параметры двигателя

	Минимум	Максимум
Пусковой ток	Минимальные параметры двигателя	Максимальные параметры двигателя
Длительность взвода		

15.3.2 Относительные пределы оцениваемых значений

В таблицах ниже приведены относительные пределы оцениваемых значений силового выключателя.

Таблица 15-12: Переходное сопротивление

	R этал.	R откл.
Переходное сопротивление	Эталонное сопротивление контактов	Допустимое отклонение от эталонного сопротивления контактов

Таблица 15-13: Время срабатывания

	t этал.	-t откл.	+t откл.
Время отключения	Эталонное время срабатывания главных контактов	Допустимое отрицательное отклонение от эталонного времени срабатывания главных контактов	Допустимое положительное отклонение от эталонного времени срабатывания главных контактов
Синхронизация времени отключения (контакты в фазе)			
Синхронизация времени отключения (между фазами выключателя)			
Время включения			
Синхронизация времени включения (контакты в фазе)			
Синхронизация времени включения (между фазами выключателя)			
Время АПВ			
Время Вкл.-Откл.			
Время Откл.-Вкл.			

Таблица 15-14: Ход контактов¹

	d этал.	d откл.
Полный ход, ПХ	Эталонное расстояние хода контактов	Допустимое отклонение от эталонного расстояния хода контактов
Перелет (отключение), ПЕР		
Перелет (включение), ПЕР		
Отскок (отключение), ОТС		
Отскок (включение), ОТС		
Скольжение контактов, СК		
Добавить зону	Нажмите кнопку Добавить зону , чтобы задать зону для оценки скорости хода контактов (см. раздел 15.4 «Зоны измерения скорости» на стр. 109).	

1. Доступно только при проведении испытаний с помощью модулей CB TN3

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-15: Вспомогательные контакты: Операция отключения

	t этал.	t откл.
Время переключения (нормально открытый), $t_{\text{перекл. норм. откр.}}$	Эталонное время срабатывания вспомогательных контактов	Допустимое отклонение от эталонного времени срабатывания вспомогательных контактов
Вр. откл. на главн. контакт (нормально открытый), $\Delta t_{\text{норм. откр.}}$		
Время переключения (нормально закрытый), $t_{\text{перекл. норм. закр.}}$		
Вр. откл. на главн. контакт (нормально закрытый), $\Delta t_{\text{норм. закр.}}$		
Время переключения (скользящий), $t_{\text{перекл. скольз.}}$		
Продолжительность (скользящий), $\Delta t_{\text{скольз.}}$		

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-16: Вспомогательные контакты: Операция включения

	t этал.	t откл.
Время переключения (нормально открытый), $t_{\text{перекл. норм. откр.}}$	Эталонное время срабатывания вспомогательных контактов	Допустимое отклонение от эталонного времени срабатывания вспомогательных контактов
Вр. откл. на главн. контакт (нормально открытый), $\Delta t_{\text{норм. откр.}}$		
Время переключения (нормально закрытый), $t_{\text{перекл. норм. закр.}}$		
Вр. откл. на главн. контакт (нормально закрытый), $\Delta t_{\text{норм. закр.}}$		
Время переключения (скользящий), $t_{\text{перекл. скольз.}}$		
Продолжительность (скользящий), $\Delta t_{\text{скольз.}}$		

Указание. Если щелкнуть [Дополнительные сведения](#), откроется схема с пояснениями к приведенным в таблице характеристикам.

Таблица 15-17: Другое

	Эталонный	Отклонение
Время дребезга контакта	Эталонное значение длительности дребезга главного контакта	Допустимое отклонение от эталонного времени дребезга контакта
Число событий дребезга контакта	Эталонное количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»	Допустимое отклонение от эталонного числа событий дребезга контакта
Время включения РПВ	Минимальное время включения резистора пред-включения	Максимальное время включения резистора пред-включения

Таблица 15-18: Токи катушек

	I этал.	–I откл.	+I откл.
Пиковый ток катушки включения	Эталонный ток катушки	Допустимое отрицательное отклонение от эталонного тока катушки	Допустимое положительное отклонение от эталонного тока катушки
Пиковый ток катушки отключения			

Таблица 15-19: Напряжение срабатывания

	U этал.	U откл.
Минимальное напряжение срабатывания (включение)	Эталонное напряжение срабатывания	Допустимое отклонение от эталонного напряжения срабатывания
Минимальное напряжение срабатывания (отключение)		

Таблица 15-20: Параметры двигателя

	Эталонный	Отклонение
Пусковой ток	Эталонные параметры двигателя	Допустимое отклонение от эталонных параметров двигателя
Длительность взвода		

15.4 Зоны измерения скорости

Чтобы добавить новую зону для оценки скорости хода контактов, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Добавить зону** в разделе **Ход контактов**.
2. Задайте параметры конфигурации в диалоговом окне **Определение новой зоны измерения скорости**.

В таблице ниже перечислены настройки для зон измерения скорости.

Таблица 15-21: Настройки зоны измерения скорости

Настройка	Описание	
Операция	Отключить	
Начало зоны	Отключение контактов	Параметры
		без смещения
		Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время
	Начальное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Конечное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Начало последовательности ($t = 0$)	без смещения
		Время
		Параметры
Конец зоны	Отключение контактов	без смещения
		Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время
	Начальное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Конечное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Начало последовательности ($t = 0$)	без смещения
		Время
	Начало зоны	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время

Таблица 15-21: Настройки зоны измерения скорости (продолжение)

Настройка	Описание	
Операция	Включить	
Начало зоны	Включение контактов	Параметры
		без смещения
		Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время
	Начальное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Конечное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Начало последовательности (t = 0)	без смещения
		Время
	Параметры	
Конец зоны	Включение контактов	без смещения
		Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время
	Начальное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Конечное положение контакта	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
	Начало последовательности (t = 0)	без смещения
		Время
	Начало зоны	Расстояние (абсолютное значение)
		Расстояние (% общего хода)
		Время

Указание. Определение настроек зон измерения скорости можно просмотреть в диалоговом окне **Определение новой зоны измерения скорости**.

16 Параметры резервного высоковольтного ввода

В таблице ниже приведены параметры резервного высоковольтного ввода.

Таблица 16-1: Параметры резервного высоковольтного ввода

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

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

2. Задается в соответствии с выбранным профилем

Управление дополнениями

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

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

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

Чтобы открыть вложение, выполните одно из описанных ниже действий.

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

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

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

17 Методы диагностики отключенного оборудования

В этом разделе описаны методы испытания силовых выключателей, с помощью установки *CIBANO 500*, вспомогательных устройств и принадлежностей. При использовании с установкой *CIBANO 500* приложение *Primary Test Manager* поддерживает следующие испытания отключенного силового выключателя:

- Переходное сопротивление
- Время срабатывания
- Динамическое измерение сопротивления контактов
- Минимальное напряжение срабатывания
- Ток двигателя
- Сопротивление изоляции
- Время (КРУЭ)
- Размагничивание

Испытания объединены в группы по типу испытуемого выключателя:

- 17.1 «Испытание силовых выключателей среднего напряжения» на стр. 114
- 17.2 «Испытание силовых выключателей высокого напряжения» на стр. 158
- 17.3 «Испытание КРУЭ с заземлением на обоих концах» на стр. 214
- 17.4 «Размагничивание» на стр. 243
- 17.5 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB TN3*» на стр. 249

Указание. Эти испытания можно настраивать по своему усмотрению, как описано в предыдущих разделах настоящего документа Руководство пользователя. Для краткости в настоящем руководстве используется фраза *откройте испытание*, которая в контексте работы с испытательной системой означает щелкнуть название испытания в окне *Primary Test Manager* независимо от настроек испытания.

17.1 Испытание силовых выключателей среднего напряжения

Как правило, испытания выключателей среднего напряжения проводят только с помощью *CIBANO 500* (без модулей *CB MC2*). Информация о проведении испытаний силовых выключателей среднего напряжения с модулями *CB MC2* приведена в разделе 17.2 «Испытание силовых выключателей высокого напряжения» на стр. 158.

17.1.1 Меры предосторожности на подстанции

Всегда придерживайтесь следующих правил 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 соседних деталей, находящихся под напряжением.
- ▶ При подключении и отключении проводов, а также проведении испытания заземляйте объект испытания в одной или нескольких точках.

При проведении испытания разделите рабочую область на безопасную зону и зону высокого напряжения, как показано на Рис. 1-1: «Пример разделения участка на безопасную зону и зону под напряжением» на стр. 10.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Ни в коем случае не работайте с испытательной установкой *CIBANO 500* без надежного заземления.
- ▶ Установку *CIBANO 500* следует заземлить как можно ближе к оператору при помощи кабеля с поперечным сечением не менее 6 мм².

Типичные силовые выключатели среднего напряжения отключаются, а затем выкатываются из ячейки в соответствии с заводской документацией и правилами эксплуатации оборудования станций/подстанций. Рекомендуется полностью расшинувать выключатель (в том числе отключить вторичные цепи) и заземлить его с одной стороны. Систему *CIBANO 500* можно использовать для запитывания выключателя во время испытаний, что гарантирует максимальную безопасность процедуры.

17.1.2 Запуск испытательной установки и программного обеспечения

Подготовка к работе испытательной установки *CIBANO 500* и запуск приложения *Primary Test Manager* выполняются следующим образом:

1. Надлежащим образом соедините клеммы заземления *CIBANO 500* с системой заземления подстанции.
2. Подключите установку *CIBANO 500* к компьютеру с помощью поставляемого в комплекте кабеля Ethernet и включите компьютер.

3. Подсоедините *CIBANO 500* к электросети с помощью поставляемого в комплекте кабеля питания.



4. Включите *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели. Зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* (см. раздел Рис. 3-1: «*CIBANO 500*: вид спереди» на стр. 16) начнет мигать, а затем погаснет примерно на одну минуту. Затем индикатор вновь загорится и будет светиться не мигая, сигнализируя о том, что на выходах *CIBANO 500* нет опасного напряжения или тока.
5. Запустите приложение *Primary Test Manager* и выполните подключение к установке *CIBANO 500*, как описано в разделе 5.4 «Запуск *Primary Test Manager* и подключение к *CIBANO 500*» на стр. 28.

Если подключиться к *CIBANO 500* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Обновить**.
- ▶ Нажмите клавишу F5.

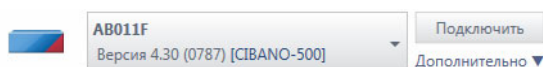


Рис. 17-1: Подключение к *CIBANO 500*

Если установка *CIBANO 500*, к которой необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные в разделе 20.1 «Подключение к *CIBANO 500*» на стр. 291.

После того как вы запустите *Primary Test Manager* и подключитесь к *CIBANO 500*, выполните шаги, описанные выше в документе Руководство пользователя. В частности, можно выполнять следующие операции:

- создавать новые задания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50);
- выполнять подготовленные задания (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 71);
- управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9 «Управление объектами» на стр. 72);
- создавать новые испытания вручную (см. раздел 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80);
- открывать существующие испытания для выполнения вручную (см. раздел 11 «Открытие выполняемых вручную испытаний» на стр. 84);
- создавать протоколы испытаний (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

В следующих разделах описаны испытания выключателей среднего напряжения.

17.1.3 Выполнение группы испытаний

В приложении *Primary Test Manager* удобно выполнять группы испытаний. Дополнительные сведения о группах испытаний см. в разделе 7.5.2 «Группировка испытаний» на стр. 66. После настройки аппаратной конфигурации испытательного комплекта и установки параметров для групп испытаний нажмите кнопку **Запустить все**. Включенные в группу испытания начнут выполняться автоматически.

Для проведения групп испытаний выполните следующие действия.

1. Объедините испытания в группы (см. раздел 7.5.2 «Группировка испытаний» на стр. 66).
2. Подключите объект испытания к *CIBANO 500*.
3. В окне *Primary Test Manager* выберите нужную группу испытаний.
4. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части. Дополнительные сведения о вариантах конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* см. в разделе Таблица 17-5: «Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*» на стр. 123.

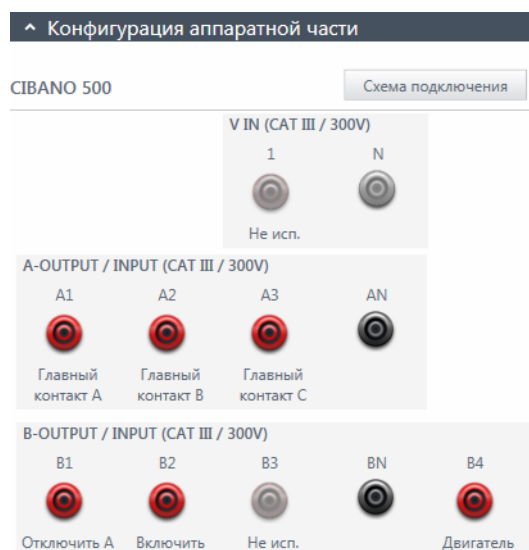


Рис. 17-2: Конфигурация аппаратной части испытательного комплекта для группы испытаний

5. В области **Параметры и условия** задайте настройки группы испытаний.

Таблица 17-1: Настройки групп испытаний

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> . Щелкните Внешний источник , чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN .
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Другое	
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*

2. Данные с паспортной таблички

6. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Управление испытаниями** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения *CIBANO 500* к объекту испытания.



7. В области **Управление испытаниями** нажмите кнопку **Запустить все**. На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



8. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**. На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500* либо щелкните команду **Остановить все** в окне приложения *Primary Test Manager*.

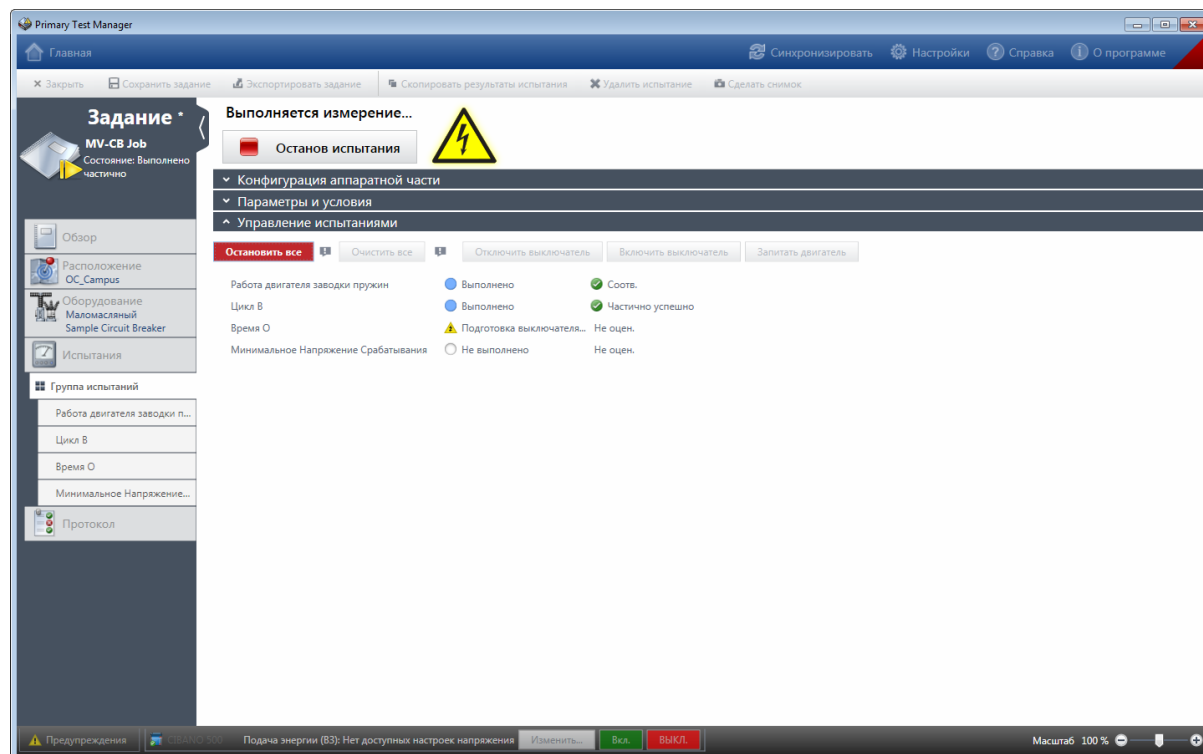


Рис. 17-3: Выполнение группы испытаний

9. *Primary Test Manager* последовательно выполняет включенные в группу испытания. Перед началом испытания следует установить в требуемое положение силовой выключатель и запитать двигатель. После завершения испытания в *Primary Test Manager* отображается состояние выполнения и оценка, если в настройках испытания установлен флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Если какое-либо испытание из группы является недопустимым, при выполнении группового тестирования оно будет пропущено. Такое испытание можно удалить до начала процедуры или после нее.



10. После завершения испытания символ молнии на экране *Primary Test Manager* перестанет мигать и на панели устройства начнет светиться зеленый индикатор.

17.1.4 Испытание «Переходное сопротивление»

С помощью испытания «Переходное сопротивление» измеряется статическое сопротивление главных контактов силового выключателя.

Измерение переходного сопротивления выполняется только на включенном силовом выключателе. На передней панели стандартного силового выключателя среднего напряжения расположены кнопки ручного управления для управления пружиной силового выключателя. Если пружина не взведена, необходимо сначала взвести ее, как описано в разделе 17.1.9 «Испытание «Ток двигателя»» на стр. 146, а затем включить силовой выключатель. Не отключайте силовой выключатель.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не используйте внешние источники питания для главных контактов силового выключателя.
- ▶ Во время испытания питание на главные контакты силового выключателя должно подаваться только с установки *CIBANO 500*.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Переходное Сопротивление».



Рис. 17-4: Конфигурация аппаратной части для испытания «Переходное сопротивление»

Таблица 17-2: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Ток +
A2	Ток +
A3	Ток +
AN	В этом испытании не подключен
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Ток –
B2	Ток –
B3	Ток –
BN	Измерение напряжения –
B4	Измерение напряжения +

2. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
3. Подключите CIBANO 500 к главному контакту силового выключателя для одной фазы, руководствуясь схемой подключения, которая отображается на экране приложения *Primary Test Manager*.

Советы и рекомендации: Для удобства подключения используйте многожильные кабели из комплекта поставки. Подключите конец с короткими проводами к разъемам CIBANO 500 в соответствии с метками на коротких проводах. Подключите второй конец кабеля (с длинными проводами) к соответствующему зажиму Кельвина, как показано на схеме подключения. Кабель **AN** черного цвета не используется для этого испытания, и подключать его не нужно.

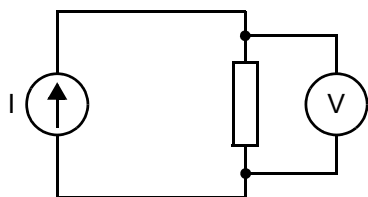


Рис. 17-5: Принципиальная схема испытания «Переходное сопротивление»

Советы и рекомендации: Поставляемый зажим Кельвина идеально подходит для подключения к массивному проводнику, например к медной ошиновке или ее аналогам. При подключении к контактам выключателя среднего напряжения рекомендуется использовать только красные разъемы зажимов Кельвина (образующие токовую цепь). Используйте отдельный зажим для кабелей, измеряющих напряжение (**BN** и **B4**), который можно установить ближе к контакту силового выключателя среднего напряжения. При правильном подключении сопротивление тем меньше, чем ближе зажимы измерения напряжения присоединены к контакту силового выключателя. Для этого испытания полярность подключения значения не имеет.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Переходное сопротивление».

Таблица 17-3: Настройки испытания «Переходное сопротивление»

Настройка	Описание
Главный контакт	
Ток испытания ¹	Ток при испытании (как правило, 100 А)
Диапазон V DC ²	Диапазон измерения напряжения постоянного тока
Режим ТТ ^{3,4}	Установите флажок Включено , чтобы включить режим ТТ для проведения измерений на силовых выключателях с трансформаторами тока (ТТ).
Продолжительность проверки ⁴	Продолжительность испытания
Условия испытания	
t° окруж. воздуха ⁵	Температура окружающей среды на месте испытания

1. Для стандартных силовых выключателей всегда используйте значение 100 А.
2. Для стандартных выключателей рекомендуется использовать самый низкий диапазон. Более высокий диапазон следует выбирать, только если результат «стремится к бесконечности».
3. Данные с паспортной таблички (для баковых выключателей и КРУЭ)
4. Доступно только для силовых выключателей с трансформаторами тока, таких как баковые выключатели и КРУЭ
5. Только для информации в протоколе; результат измерения не приведен к другой температуре.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в таблице, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** выберите измерение, которое необходимо выполнить, а затем нажмите кнопку **Пуск**. На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.



5. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 17-4: Данные измерения переходного сопротивления

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт испытуемого силового выключателя
I DC	Постоянный ток при испытании
V DC	Измеренное напряжение
R изм.	Измеренное сопротивление
Оценка	Оценка измерений

6. Подключите *CIBANO 500* к главному контакту силового выключателя для следующей фазы, руководствуясь схемой подключения, которая отображается на экране *Primary Test Manager*. Для отображения схемы подключения нажмите кнопку **Схема подключения**. Чтобы закрыть схему, щелкните ее.

7. Для двух других фаз повторите шаги с 1 по 6.

Отсоединение

Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 152.

17.1.5 Определение времени срабатывания с помощью установки *CIBANO 500* с модулем EtherCAT®

Для определения времени срабатывания измеряется время замыкания/размыкания контактов силового выключателя. В зависимости от выбранной последовательности все соответствующие временные значения рассчитываются автоматически.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время срабатывания».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.



Рис. 17-6: Конфигурация аппаратной части для испытания «Определение времени срабатывания»

Таблица 17-5: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Главный контакт A, замкнутый A, двигатель A или не используется
A2	Главный контакт B, замкнутый B, двигатель B или не используется
A3	Главный контакт C, замкнутый C, двигатель C или не используется
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A

Таблица 17-5: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500 (продолжение)

CIBANO 500	Параметр
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключение А, I зажим 1 или не используется
B2	Отключение В, I зажим 2, закрытие или не используется
B3	Отключение А, I зажим 3, питание или не используется
BN	Нейтраль выходов группы В
B4	Двигатель, I зажим 4 или не используется

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Подключите CIBANO 500 к катушкам отключения и включения силового выключателя для всех фаз в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

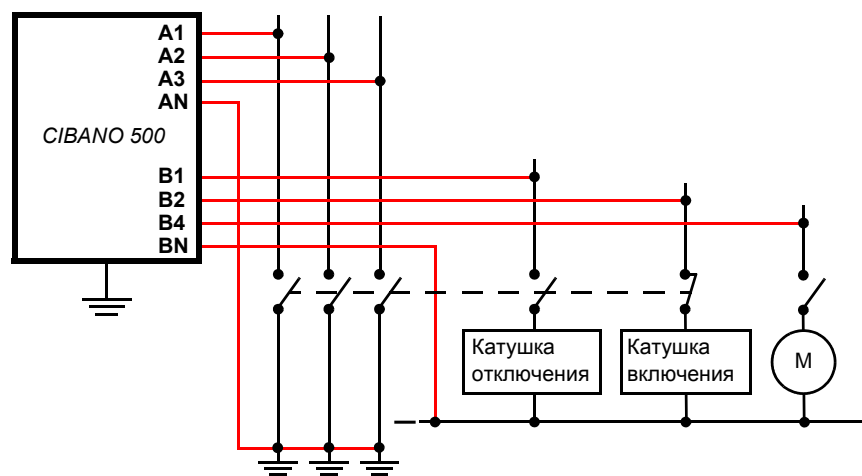


Рис. 17-7: Подключение CIBANO 500 к силовому выключателю для измерения времени срабатывания

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- ▶ Никогда не подключайте CIBANO 500 между соответствующими вспомогательными (AUX) контактами катушек отключения и включения и самими катушками, так как эти контакты гарантируют, что напряжение не будет подаваться на катушки слишком долго.
- ▶ Подключите установку CIBANO 500 к силовому выключателю, как показано на Рис. 17-7: «Подключение CIBANO 500 к силовому выключателю для измерения времени срабатывания».

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- ▶ Следите, чтобы при подключении катушек постоянного тока не нарушалась полярность цепи. Это может привести к повреждению диодов свободного хода.
- ▶ Всегда соблюдайте правильную полярность катушек постоянного тока.

5. Если это необходимо, подключите *CIBANO 500* к двигателю силового выключателя.
6. Во время стандартных испытаний выключателя среднего напряжения рекомендуется запитывать его двигатель от установки *CIBANO 500*. Для этого щелкните разъем **B4** в конфигурации аппаратной части, а затем нажмите кнопку **Двигатель**. После этого подключите разъем **B4** на боковой панели *CIBANO 500* к клемме «+» или фазе двигателя, а разъем **BN** к клемме «-» или нейтрали двигателя.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-6: Настройки испытания «Определение времени срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.¹
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.
Главный контакт	
Измерение РПВ ³	Установите флажок Измерять РПВ для измерения времени срабатывания резисторов предвключения.

Таблица 17-6: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Другое	
Включить выключатель перед испытанием ⁵	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.
Фильтр дребезга контактов	
Главный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга главного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 .
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

Таблица 17-6: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить
ОВ ⁶	Отключить-Включить
ВО ⁶	Включить-Отключить
О-ВО ⁶	Отключить-Включить-Отключить
ВО-ВО ⁷	Включить-Отключить-Включить-Отключить
О-ВО-ВО ⁷	Отключить-Включить-Отключить-Включить-Отключить

1. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
2. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*.
3. Данные с паспортной таблички
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Флажок **Замкнуть контакты выключателя перед испытанием** активен, только когда испытание начинается с команды «Отключить».
6. См. Таблица 17-7: «Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»» на стр. 127.
7. Не рекомендуется для силовых выключателей среднего напряжения

В следующей таблице описаны последовательности испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-7: Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»

Последовательность	Действие
О	Измерение времени отключения силового выключателя. Для последовательностей О и В рекомендуется провести испытание дважды (один раз при номинальном напряжении и один раз при напряжении, пониженном на 20 %). Это позволит убедиться в надлежащем функционировании силового выключателя при низком уровне заряда батареи.
В	Измерение времени включения силового выключателя.
ОВ	Имитация включения выключателя после его отключения для устранения короткого замыкания. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. После команды отключения следует бестоковая пауза для устранения короткого замыкания, после чего выполняется команда «Включить» для включения силового выключателя. Эта последовательность также называется «Последовательность АПВ» (последовательность автоматического повторного включения). Чтобы узнать минимальное время АПВ, которое может обеспечить силовой выключатель, команда «Включить» подается, когда силовой выключатель еще только отключается. В этом случае силовой выключатель включается максимально быстро после его отключения.

Таблица 17-7: Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»

Последовательность	Действие
ВО	Имитация отключения силового выключателя после его включения при коротком замыкании или при проверке блокировки повторного включения. Перед началом испытания силовой выключатель должен находиться в отключенном положении. Когда выключатель еще только включается, подается команда отключения. В этом случае силовой выключатель отключается максимально быстро. Чтобы проверить работу функции блокировки повторного включения, перед началом испытания силовой выключатель должен находиться во включенном положении. В этом испытании время отключения короче (как правило, 200 мс), чем время включения (как правило, 400 мс). Увеличьте время окончания (последний таймер) так, чтобы команда «Включить» полностью помещалась во временной диапазон испытания (как правило, не менее 190 мс). Когда подается команда «Включить», силовой выключатель уже включен, вследствие чего активируется функция блокировки повторного включения. Затем подается команда «Отключить» и силовой выключатель отключается. К моменту завершения команды отключения команда включения все еще выполняется, но силовой выключатель не должен «залипнуть» и включаться снова.
О-ВО	Имитация последовательности АПВ (ОВ) при коротком замыкании. Если короткое замыкание не устранено, выключатель должен отключиться и оставаться отключенным. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. Последовательность начинается с команды отключения. После бестоковой паузы команды включения и отключения (ВО) подаются почти одновременно (время бестоковой паузы, как правило, составляет 300 мс).

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Например, для испытания в последовательности О выключатель должен быть включен, а пружина взведена.



4. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Время срабатывания зависит от последовательности выполнения команд отключения и включения. В следующей таблице указано время срабатывания при всех используемых для измерений последовательностях.

Таблица 17-8: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Синхронизация времени отключения	Одновременность отключения при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Время включения	Время замыкания контактов при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Синхронизация времени включения	Одновременность включения при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Время АПВ	Время АПВ при выполнении последовательности ОВ
Время отключения-включения	Время отключения-включения контактов при выполнении последовательностей О-ВО, ВО-ВО и О-ВО-ВО
Время включения-отключения 1	Время включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО и О-ВО
Время включения-отключения 2	Время второго включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО-ВО и О-ВО-ВО
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждого контакта, фазы или выключателя.

Таблица 17-9: Характеристики вспомогательных контактов¹

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

1. Рассчитано только для последовательностей О и В

Таблица 17-10: Характеристики главного контакта

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Время дребезга контакта ¹	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ¹	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

Таблица 17-11: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 152.

17.1.6 Определение времени срабатывания с помощью установки *CIBANO 500* с дополнительным модулем

Для определения времени срабатывания измеряется время замыкания/размыкания контактов силового выключателя. В зависимости от выбранной последовательности все соответствующие временные значения рассчитываются автоматически.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время срабатывания».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.

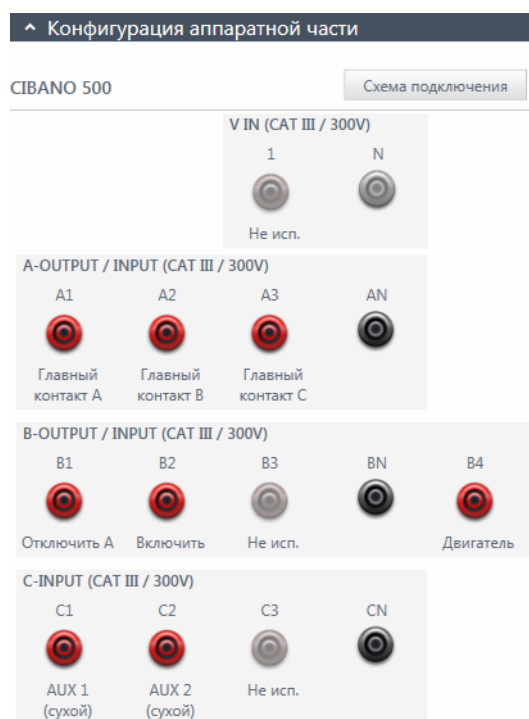


Рис. 17-8: Конфигурация аппаратной части для испытания «Определение времени срабатывания»

Таблица 17-12: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр	
V IN (CAT III / 300 V)			
1	Внешний источник или не используется		
N	Нейтраль V IN		
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
A1	Главный контакт A, замкнутый A, двигатель A или не используется		
A2	Главный контакт B, замкнутый B, двигатель B или не используется		
A3	Главный контакт C, замкнутый C, двигатель C или не используется		
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A		
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
B1	Отключение A, I зажим 1 или не используется		
B2	Отключение B, I зажим 2, закрытие или не используется		
B3	Отключение A, I зажим 3, питание или не используется		
BN	Нейтраль выходов группы B		
B4	Двигатель, I зажим 4 или не используется		
C-INPUT (CAT III / 300 V)			
C1	AUX 1	Сухой контакт (беспотенциальный)	или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
C2	AUX 2	Сухой контакт (беспотенциальный)	или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
C3	AUX 3	Сухой контакт (беспотенциальный)	или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
CN	Нейтраль входов группы C		

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.

4. Подключите *CIBANO 500* к катушкам отключения и включения силового выключателя для всех фаз в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

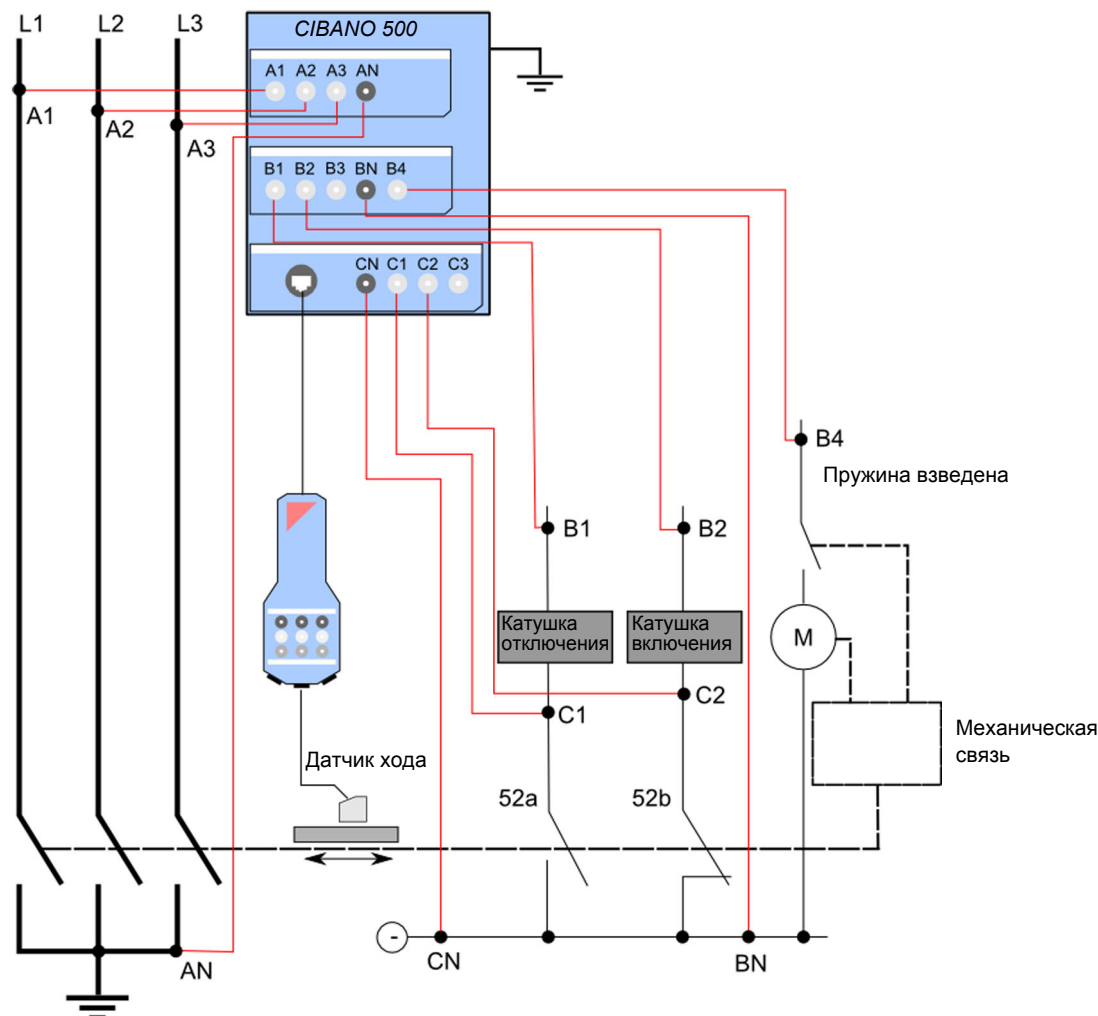


Рис. 17-9: Подключение *CIBANO 500* к силовому выключателю для измерения времени срабатывания

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- ▶ Никогда не подключайте *CIBANO 500* между соответствующими вспомогательными (AUX) контактами катушек отключения и включения и самими катушками, так как эти контакты гарантируют, что напряжение не будет подаваться на катушки слишком долго.
- ▶ Подключите установку *CIBANO 500* к силовому выключателю, как показано на Рис. 17-9: «Подключение *CIBANO 500* к силовому выключателю для измерения времени срабатывания».

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- ▶ Следите, чтобы при подключении катушек постоянного тока не нарушалась полярность цепи. Это может привести к повреждению диодов свободного хода.
- ▶ Всегда соблюдайте правильную полярность катушек постоянного тока.

5. Если это необходимо, подключите *CIBANO 500* к двигателю силового выключателя.
6. Во время стандартных испытаний выключателя среднего напряжения рекомендуется запитывать его двигатель от установки *CIBANO 500*. Для этого щелкните разъем **B4** в конфигурации аппаратной части, а затем нажмите кнопку **Двигатель**. После этого подключите разъем **B4** на боковой панели *CIBANO 500* к клемме «+» или фазе двигателя, а разъем **BN** к клемме «-» или нейтрали двигателя.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-13: Настройки испытания «Определение времени срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.¹
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.
Главный контакт	
Измерение РПВ ³	Установите флажок Измерять РПВ для измерения времени срабатывания резисторов предвключения.

Таблица 17-13: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Другое	
Включить выключатель перед испытанием ⁵	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.
Фильтр дребезга контактов	
Главный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга главного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 .
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

Таблица 17-13: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить
ОВ ⁶	Отключить-Включить
ВО ⁶	Включить-Отключить
О-ВО ⁶	Отключить-Включить-Отключить
ВО-ВО ⁷	Включить-Отключить-Включить-Отключить
О-ВО-ВО ⁷	Отключить-Включить-Отключить-Включить-Отключить

1. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
2. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*.
3. Данные с паспортной таблички
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Флажок **Замкнуть контакты выключателя перед испытанием** активен, только когда испытание начинается с команды «Отключить».
6. См. Таблица 17-7: «Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»» на стр. 127.
7. Не рекомендуется для силовых выключателей среднего напряжения

В следующей таблице описаны последовательности испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-14: Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»

Последовательность	Действие
О	Измерение времени отключения силового выключателя. Для последовательностей О и В рекомендуется провести испытание дважды (один раз при номинальном напряжении и один раз при напряжении, пониженном на 20 %). Это позволит убедиться в надлежащем функционировании силового выключателя при низком уровне заряда батареи.
В	Измерение времени включения силового выключателя.
ОВ	Имитация включения выключателя после его отключения для устранения короткого замыкания. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. После команды отключения следует бестоковая пауза для устранения короткого замыкания, после чего выполняется команда «Включить» для включения силового выключателя. Эта последовательность также называется «Последовательность АПВ» (последовательность автоматического повторного включения). Чтобы узнать минимальное время АПВ, которое может обеспечить силовой выключатель, команда «Включить» подается, когда силовой выключатель еще только отключается. В этом случае силовой выключатель включается максимально быстро после его отключения.

Таблица 17-14: Последовательности испытания «Определение времени

Последовательность	Действие
ВО	Имитация отключения силового выключателя после его включения при коротком замыкании или при проверке блокировки повторного включения. Перед началом испытания силовой выключатель должен находиться в отключенном положении. Когда выключатель еще только включается, подается команда отключения. В этом случае силовой выключатель отключается максимально быстро. Чтобы проверить работу функции блокировки повторного включения, перед началом испытания силовой выключатель должен находиться во включенном положении. В этом испытании время отключения короче (как правило, 200 мс), чем время включения (как правило, 400 мс). Увеличьте время окончания (последний таймер) так, чтобы команда «Включить» полностью помещалась во временной диапазон испытания (как правило, не менее 190 мс). Когда подается команда «Включить», силовой выключатель уже включен, вследствие чего активируется функция блокировки повторного включения. Затем подается команда «Отключить» и силовой выключатель отключается. К моменту завершения команды отключения команда включения все еще выполняется, но силовой выключатель не должен «залипнуть» и включаться снова.
О-ВО	Имитация последовательности АПВ (ОВ) при коротком замыкании. Если короткое замыкание не устранено, выключатель должен отключиться и оставаться отключенным. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. Последовательность начинается с команды отключения. После бестоковой паузы команды включения и отключения (ВО) подаются почти одновременно (время бестоковой паузы, как правило, составляет 300 мс).

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения Primary Test Manager** (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Например, для испытания в последовательности О выключатель должен быть включен, а пружина взведена.



4. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Время срабатывания зависит от последовательности выполнения команд отключения и включения. В следующей таблице указано время срабатывания при всех используемых для измерений последовательностях.

Таблица 17-15: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Синхронизация времени отключения	Одновременность отключения при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Время включения	Время замыкания контактов при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Синхронизация времени включения	Одновременность включения при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Время АПВ	Время АПВ при выполнении последовательности ОВ
Время отключения-включения	Время отключения-включения контактов при выполнении последовательностей О-ВО, ВО-ВО и О-ВО-ВО
Время включения-отключения 1	Время включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО и О-ВО
Время включения-отключения 2	Время второго включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО-ВО и О-ВО-ВО
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждого контакта, фазы или выключателя.

Таблица 17-16: Характеристики вспомогательных контактов¹

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

1. Рассчитано только для последовательностей О и В

Таблица 17-17: Характеристики главного контакта

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Время дребезга контакта ¹	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ¹	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

Таблица 17-18: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 152.

17.1.7 Испытание «Динамическое сопротивление контактов»

Как правило, динамическое измерение сопротивления контактов не проводится на силовых выключателях среднего напряжения. Это испытание может быть выполнено только с использованием модулей *CB MC2*, подключенных к системе *CIBANO 500*. Дополнительные сведения см. в разделе 17.2.7 «Испытание «Динамическое сопротивление контактов»» на стр. 187.

17.1.8 Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»

Испытание «Минимальное напряжение срабатывания» позволяет определить минимальное напряжение на электромагнитах выключателя, достаточное для отключения и включения. При автоматизированном испытании напряжение, подающееся на катушку, постепенно увеличивается с помощью внутреннего источника питания *CIBANO 500*, пока выключатель не включится/отключится.

Указание. Для выполнения испытания «Мин. напряжение срабатывания» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Мин. напряжение срабатывания».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части. Зачастую подключенные кабели можно оставить в том виде, в котором они были подключены при проведении предыдущего испытания. Неиспользуемые разъемы можно оставить подключенными.



Рис. 17-10: Конфигурация аппаратной части для испытания «Мин. напряжение срабатывания»

Таблица 17-19: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)¹	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Двигатель A или не используется
A2	Двигатель B или не используется
A3	Двигатель C или не используется
AN	Общая нейтраль выходов группы A
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключен или не используется
B2	Включен или не используется
B3	Источник или не используется
BN	Общая нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель или не используется

1. Нельзя использовать для подачи питания на катушки отключения или включения, поскольку требуется переменное напряжение. Однако его можно использовать для питания двигателя.
3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Подключите CIBANO 500 к катушкам отключения и включения силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager*.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания».

Таблица 17-20: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите AC или DC для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)

Таблица 17-20: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Подача питания при его поступлении на катушку	
Включить	Установите флажок Включить , чтобы во время испытания напряжение подавалось на выход В3 . ³
Напряжение	Напряжение на выходе В3 (такое же, как напряжение питания катушек)
Запитать до начала испытания	Временной интервал, в течение которого напряжение подается до начала испытания
Последовательность испытания	
Подать напряжение от	Начальное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Подать напряжение до	Конечное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Шаг	Шаг увеличения напряжения автоматизированной последовательности испытания
Продолжительность импульсов	Продолжительность командного импульса автоматизированной последовательности испытания
Пауза между импульсами	Временной интервал между импульсами автоматизированной последовательности испытания
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2,4}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания

2. Данные с паспортной таблички

3. В настройках разъема **В3** следует выбрать тип **Питание**, а также задать напряжение питания катушек.

4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбрана установка *CIBANO 500*

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в таблице, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Чтобы проверить минимальное значение с помощью последовательности отключения, силовой выключатель должен быть включен, и наоборот.



4. В области **Измерения** выберите измерение, которое необходимо выполнить, а затем нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.

Указание. Если подключить, например, три катушки трех фаз выключателя параллельно, возможно, не все они будут работать при одном напряжении. В этом случае испытание будет выполняться до срабатывания последней фазы, а затем отобразится наибольшее значение напряжения.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 17-21: Данные измерения минимального напряжения срабатывания

Данные	Описание
№	Номер измерения
Операция	Отключение или включение
V сраб.	Напряжение срабатывания испытуемой катушки
Оценка	Оценка измерений

Отсоединение

Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 152.

17.1.9 Испытание «Ток двигателя»

Во время испытания «Ток двигателя» записываются значения напряжения и тока двигателя(-ей) взвода пружин выключателя.

Указание. Для выполнения испытания «Ток двигателя» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Работа двигателя заводки пружин».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.
3. После настройки конфигурации аппаратной части подключите разъем **B4** на боковой панели *CIBANO 500* к клемме «+» или фазе двигателя, а разъем **BN** — к клемме «-» или нейтрали двигателя.

Указание. Не подключайте вход для триггера и токоизмерительные клещи к одной и той же нейтралигруппы **A** или **B**.



Рис. 17-11: Конфигурация аппаратной части для испытания «Ток двигателя»

Указание. Одновременно можно управлять тремя двигателями силового выключателя. В этом случае присоедините клемму фазы двигателя 1 к разъему **A1**, клемму фазы двигателя 2 — к разъему **A2**, клемму фазы двигателя 3 — к разъему **A3**, а клеммы нейтрали двигателей — к разъему **AN**.

Таблица 17-22: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр		
V IN (CAT III / 300 V)				
1	Внешний источник, вход для триггера ¹ или не используется			
N	Нейтраль V IN			
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
A1	Двигатель А, вход для триггера ¹ или не используется			
A2	Двигатель В, вход для триггера ¹ или не используется			
A3	Двигатель С, вход для триггера ¹ или не используется			
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы А			
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
B1	Отключение		или не используется	
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 1	Двигатель		все
				Фаза А
				Фаза В
				Фаза С
B2	Включение		или не используется	
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 2	Двигатель		все
				Фаза А
				Фаза В
				Фаза С

Таблица 17-22: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500(продолжение)

CIBANO 500	Параметр			
B3	Доп. источник			или не используется
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 3	Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
BN	Нейтраль выходов группы В			
B4	Двигатель			или не используется
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 4	Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	

1. Триггерный сигнал для запуска измерения

- Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
- Подключите CIBANO 500 к двигателю силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

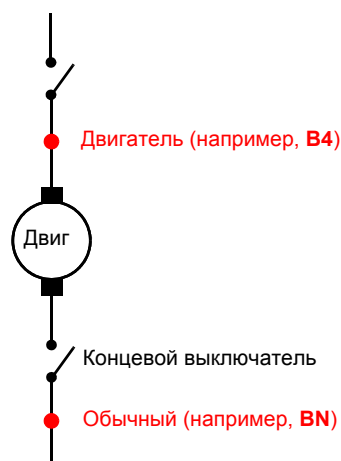


Рис. 17-12: Подключение CIBANO 500 к силовому выключателю для испытания «Ток двигателя» (при взводе пружины концевой выключатель отключается).

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Ток двигателя».

Таблица 17-23: Настройки испытания «Ток двигателя»

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.³
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.

Таблица 17-23: Настройки испытания «Ток двигателя» (продолжение)

Настройка	Описание
Другое	
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Параметры токоизмерительных зажимов⁵	
Канал	Разъем ввода-вывода группы B
Ктт изм	Коэффициент изменения токоизмерительных клещей
I макс.	Максимальный ток в выбранном диапазоне датчика
Параметры триггера⁶	
Пороговое значение	Пороговое значение для триггера (сигнала запуска) Измерение запускается, как только сигнал триггера переходит за верхнюю (нарастающий фронт) или нижнюю (спадающий фронт) границу, обозначенную пороговым значением.
Тип фронта	Нарастающий или спадающий

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
2. Данные с паспортной таблички
3. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Доступны только в том случае, если хотя бы один выход в группе **B** задан для токовых клещей *x*.
6. Доступны только в том случае, если вход **V IN** либо один выход в группе **A** или группе **B** настроен как вход для триггера.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. В аварийных ситуациях измерение можно прервать в любой момент, нажав кнопку **Аварийный останов** на передней панели системы *CIBANO 500*.

5. После завершения процесса намагничивания *CIBANO 500* автоматически останавливает измерение.



Символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

На приведенном ниже рисунке показан пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя».

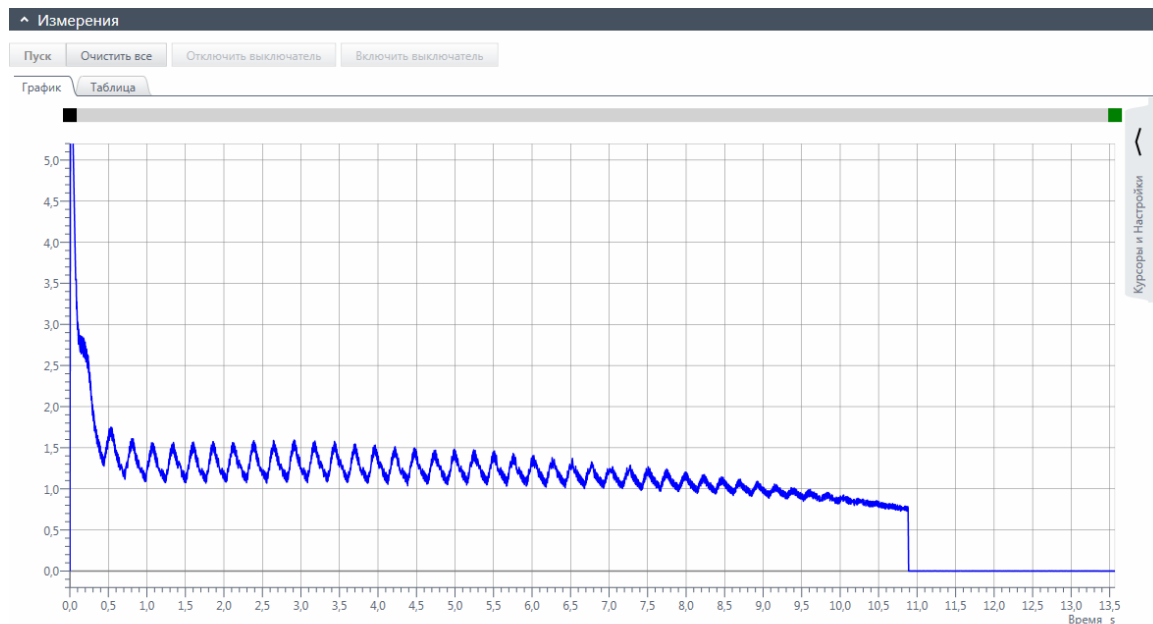


Рис. 17-13: Пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя»

Чтобы просмотреть результаты измерений в виде числовых данных, откройте вкладку **Таблица** в области **Измерения**.

Таблица 17-24: Параметры двигателя

Данные	Описание
Пусковой ток	Максимальный потребляемый двигателем ток Электродвигатели постоянного тока обычно достигают этой величины при запуске.
Длительность взвода	Время, которое требуется двигателю, чтобы взвести пружину Пружина используется для накопления энергии, расходуемой на выполнение операций включения и выключения.
Оценка	Оценка измерений

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от *CIBANO 500*.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта *CIBANO 500*, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели *CIBANO 500*.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* и погаснет предупреждающий символ на боковой панели *CIBANO 500*.
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Отключите все кабели от силового выключателя.
5. Отсоедините все кабели от *CIBANO 500*.
6. Обесточьте *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели *CIBANO 500*.
7. Отключите сетевой кабель питания.
8. Защитное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите его на стороне подстанции, а затем отсоедините от *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта *CIBANO 500*.
- ▶ Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

17.1.10 Измерение сопротивления изоляции

Для измерения сопротивления изоляции можно импортировать данные с испытуемого оборудования или внести их вручную.

Таблица 17-25: Настройки 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 (DAR) 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 17-26: Данные измерения сопротивления изоляции

Настройка	Описание
Данные испытания	Чтобы импортировать файл с данными испытания, выполните следующие действия. ▶ Нажмите кнопку Добавить , чтобы выполнить поиск на компьютере 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 нажмите CTRL+C, чтобы его скопировать. ▶ В окне приложения <i>Primary Test Manager</i> нажмите 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)
V DC	
I DC	

17.1.11 Испытание с использованием внешнего источника питания

Если питание на мотор или катушки силового выключателя подается во время испытания из внешнего источника (например, со станционной батареи), подключите этот внешний источник питания к входу **V IN** установки *CIBANO 500* и соедините проводом разъемы **N** и **BN**, как показано на рисунке ниже.

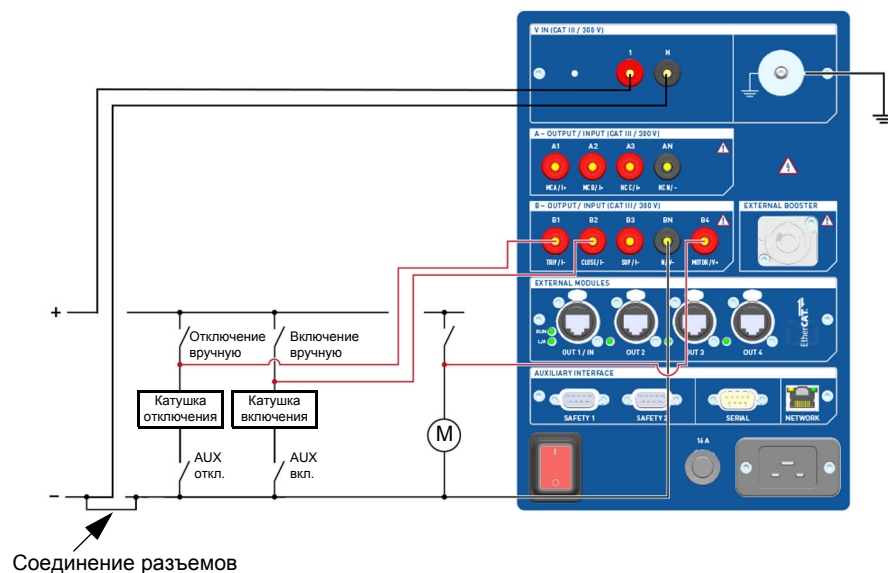


Рис. 17-14: Соединение разъемов *CIBANO 500* для проведения испытания с использованием внешнего источника питания

17.1.12 Непрерывная подача энергии

CIBANO 500 обеспечивает непрерывную подачу энергии на разъем **B3** — например, для запитывания выключателей с электронной панелью управления перед испытанием и при каждой необходимости. После подключения к системе *CIBANO 500* параметры непрерывной подачи энергии можно настроить на панели состояния *Primary Test Manager*.

Указание. Функция непрерывной подачи питания недоступна только для испытания «Переходное сопротивление», выполняемого с помощью *CIBANO 500* (см. раздел 17.1.4 «Испытание «Переходное сопротивление»» на стр. 119), и испытания «Минимальное напряжение срабатывания» (см. раздел 17.1.8 «Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»» на стр. 141). Если вы активировали функцию непрерывной подачи питания и открыли одно из указанных выше испытаний, в приложении *Primary Test Manager* отобразится запрос на деактивацию этой функции перед выполнением испытания.

Для настройки параметров непрерывной подачи питания выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Изменить** на панели состояний.

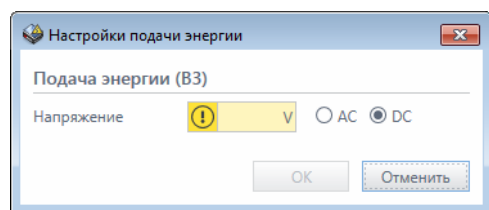


Рис. 17-15: Окно **Настройки подачи энергии**

2. В окне **Настройки подачи энергии** введите значение напряжения, которое планируется использовать для испытания выключателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к разъему **B3** и подключенным кабелям после активации функции непрерывная подача энергии.
 - ▶ Обязательно подключайте сигнальную лампу, которая предупреждает обслуживающий персонал о потенциально опасных условиях работы.
- ▶ Чтобы активировать функцию непрерывной подачи энергии, нажмите **ВКЛ** на панели состояний. Как только вы нажмете кнопку **Включить** в окне **Включить подачу энергии**, начнется подача заданного напряжения на разъем **B3**, а индикатор на передней панели начнет светиться красным, предупреждая о потенциально опасных условиях работы.

Указание. Если вы активировали функцию непрерывной подачи энергии, настройки подачи энергии на катушку станут недоступными, поскольку значение напряжения задается активированной функцией.



ВНИМАНИЕ

Неожиданное срабатывание выключателя может привести к травмированию персонала

► Перед деактивацией функции непрерывной подачи энергии отключите силовой выключатель.

- Чтобы деактивировать функцию непрерывной подачи энергии, нажмите **ВЫКЛ** на панели состояний.

17.2 Испытание силовых выключателей высокого напряжения

Испытания выключателей высокого напряжения обычно проводятся с использованием модулей *CB MC2* и *CB TN3*, подключенных к *CIBANO 500*. Информация о проведении испытаний силовых выключателей высокого напряжения без использования модулей *CB MC2* приведена в разделе 17.1 «Испытание силовых выключателей среднего напряжения» на стр. 114. В этом случае внимательно прочитайте оба раздела и используйте *Primary Test Manager*, как описано в разделе 17.1 «Испытание силовых выключателей среднего напряжения» на стр. 114, а также изучите правила безопасности, советы и рекомендации, соответствующие испытаниям выключателей высокого напряжения.

17.2.1 Меры предосторожности на подстанции



ОПАСНОСТЬ

Попадание молнии может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до смертельного исхода

- ▶ Запрещается подсоединять испытательную установку к объекту испытания, если на каком-либо участке системы ожидается гроза.
- ▶ Всегда следите за погодными условиями при выполнении испытания с помощью *CIBANO 500*.

Всегда придерживайтесь следующих правил 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 соседних деталей, находящихся под напряжением.
- При подключении и отключении проводов, а также проведении испытания заземляйте объект испытания в одной или нескольких точках.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не проводите испытание с помощью установки *CIBANO 500* без заземления силового выключателя.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

При проведении испытания разделите рабочую область на безопасную зону и зону высокого напряжения, как показано на Рис. 1-1: «Пример деления участка на безопасную зону и зону под напряжением» на стр. 10. Установите соответствующее ограждение и, если необходимо, световые индикаторы, чтобы посторонние лица не могли попасть в зону высокого напряжения и случайно прикоснуться к деталям под напряжением.

Если установка *CIBANO 500* расположена довольно далеко от зоны под напряжением (то есть объекта испытания), необходимо, чтобы еще один сотрудник находился у кнопки **Аварийного останова**.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Ни в коем случае не работайте с испытательной установкой *CIBANO 500* без надежного заземления.
- ▶ Установку *CIBANO 500* следует заземлить как можно ближе к оператору при помощи кабеля с поперечным сечением не менее 6 мм².

17.2.2 Запуск испытательной установки и программного обеспечения

Подготовка к работе испытательной установки *CIBANO 500* и запуск приложения *Primary Test Manager* выполняются следующим образом:

1. Надлежащим образом соедините клеммы заземления *CIBANO 500* с системой заземления подстанции.
2. Подключите установку *CIBANO 500* к компьютеру с помощью поставляемого в комплекте кабеля Ethernet и включите компьютер.
3. Подсоедините *CIBANO 500* к электросети с помощью поставляемого в комплекте кабеля питания.
4. Включите *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели. Зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* (см. раздел Рис. 3-1: «*CIBANO 500*: вид спереди» на стр. 16) начнет мигать, а затем погаснет примерно на одну минуту. Затем индикатор вновь загорится и будет светиться не мигая, сигнализируя о том, что на выходах *CIBANO 500* нет опасного напряжения или тока.
5. Запустите приложение *Primary Test Manager* и выполните подключение к установке *CIBANO 500*, как описано в разделе 5.4 «Запуск *Primary Test Manager* и подключение к *CIBANO 500*» на стр. 28.



Если подключиться к *CIBANO 500* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Обновить**.
- ▶ Нажмите клавишу F5.

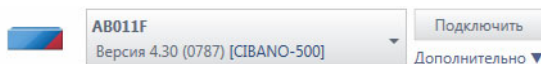


Рис. 17-16: Подключение к *CIBANO 500*

Если установка *CIBANO 500*, к которой необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные в разделе 20.1 «Подключение к *CIBANO 500*» на стр. 291.

После того как вы запустите *Primary Test Manager* и подключитесь к *CIBANO 500*, выполните шаги, описанные выше в документе Руководство пользователя. В частности, можно выполнять следующие операции:

- создавать новые задания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50);
- выполнять подготовленные задания (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 71);
- управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9 «Управление объектами» на стр. 72);
- создавать новые испытания вручную (см. раздел 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80);
- открывать существующие испытания для выполнения вручную (см. раздел 11 «Открытие выполняемых вручную испытаний» на стр. 84);
- создавать протоколы испытаний (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

В следующих разделах описаны испытания высоковольтных выключателей.

17.2.3 Испытание силовых выключателей с помощью CIBANO 500 и модулей CB MC2

Один или два прерывателя на фазу

При испытаниях силовых выключателей с одним или двумя прерывателями на фазу можно подключить модули *CB MC2* ко всем прерывателям одновременно, без их переподключения во время выполнения следующих испытаний.

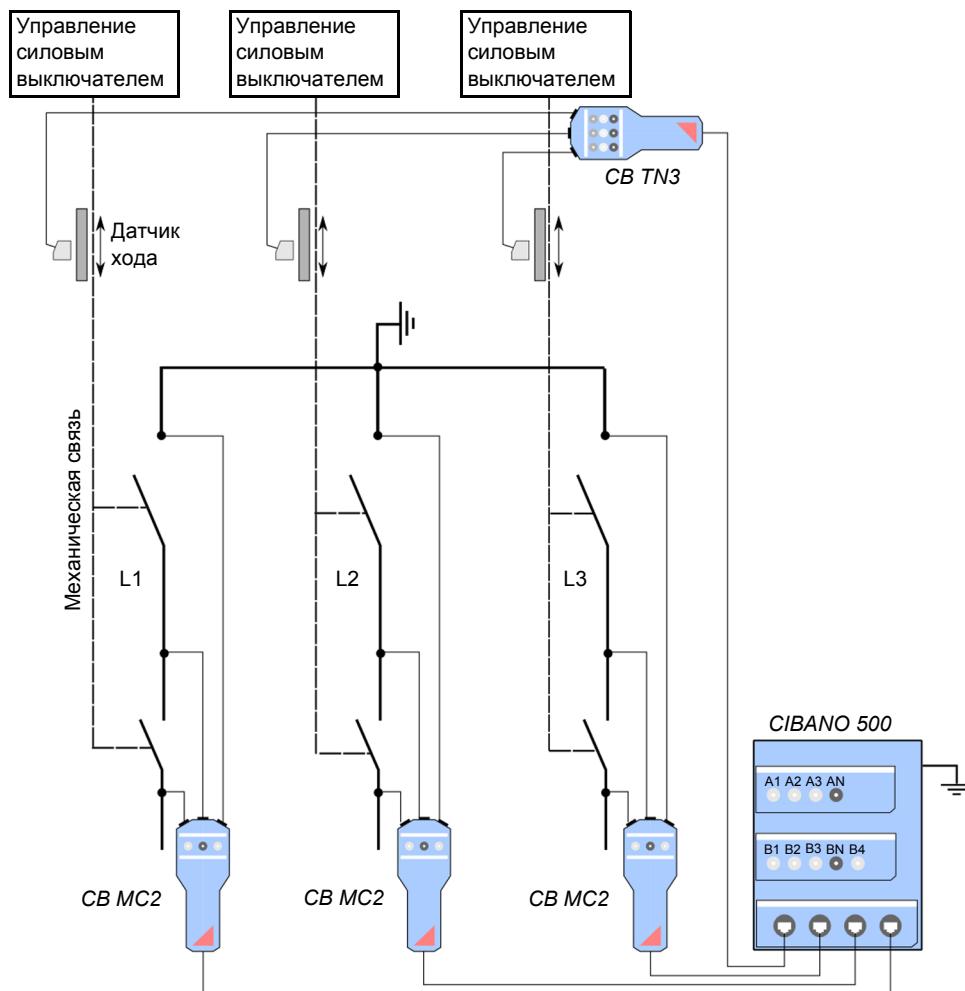


Рис. 17-17: Высоковольтная часть выключателя с двумя прерывателями на фазу и подключенными модулями *CB MC2*

Модули *CB MC2* могут быть подключены к модулю EtherCAT® ведущих устройств напрямую или через концентратор EtherCAT®, как показано на следующем рисунке.

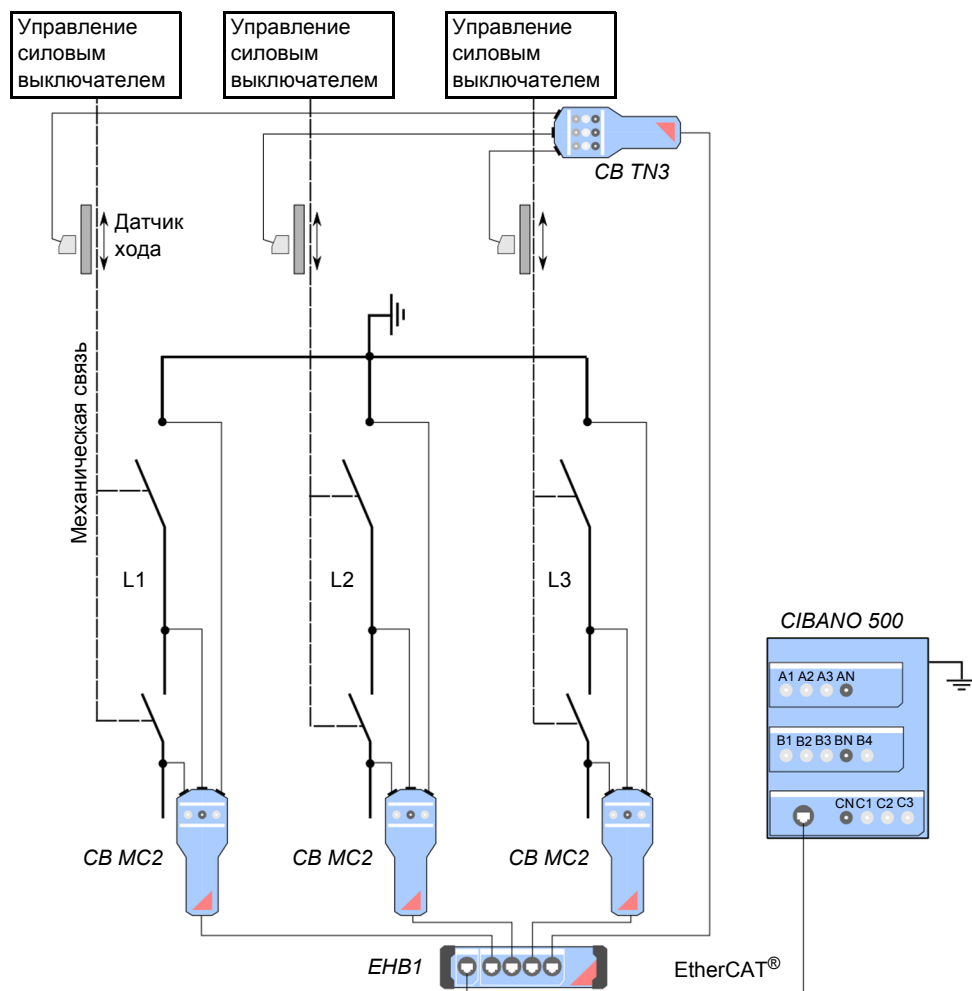


Рис. 17-18: Высоковольтная часть силового выключателя с двумя прерывателями на фазу с модулями *CB MC2*, подключенными через концентратор EtherCAT®

От трех до шести прерывателей на фазу

Если выключатели оснащены тремя и более прерывателями на фазу и их требуется проверить одновременно фаза за фазой, подключите концентратор EtherCAT® к главному устройству, как показано на следующем рисунке.

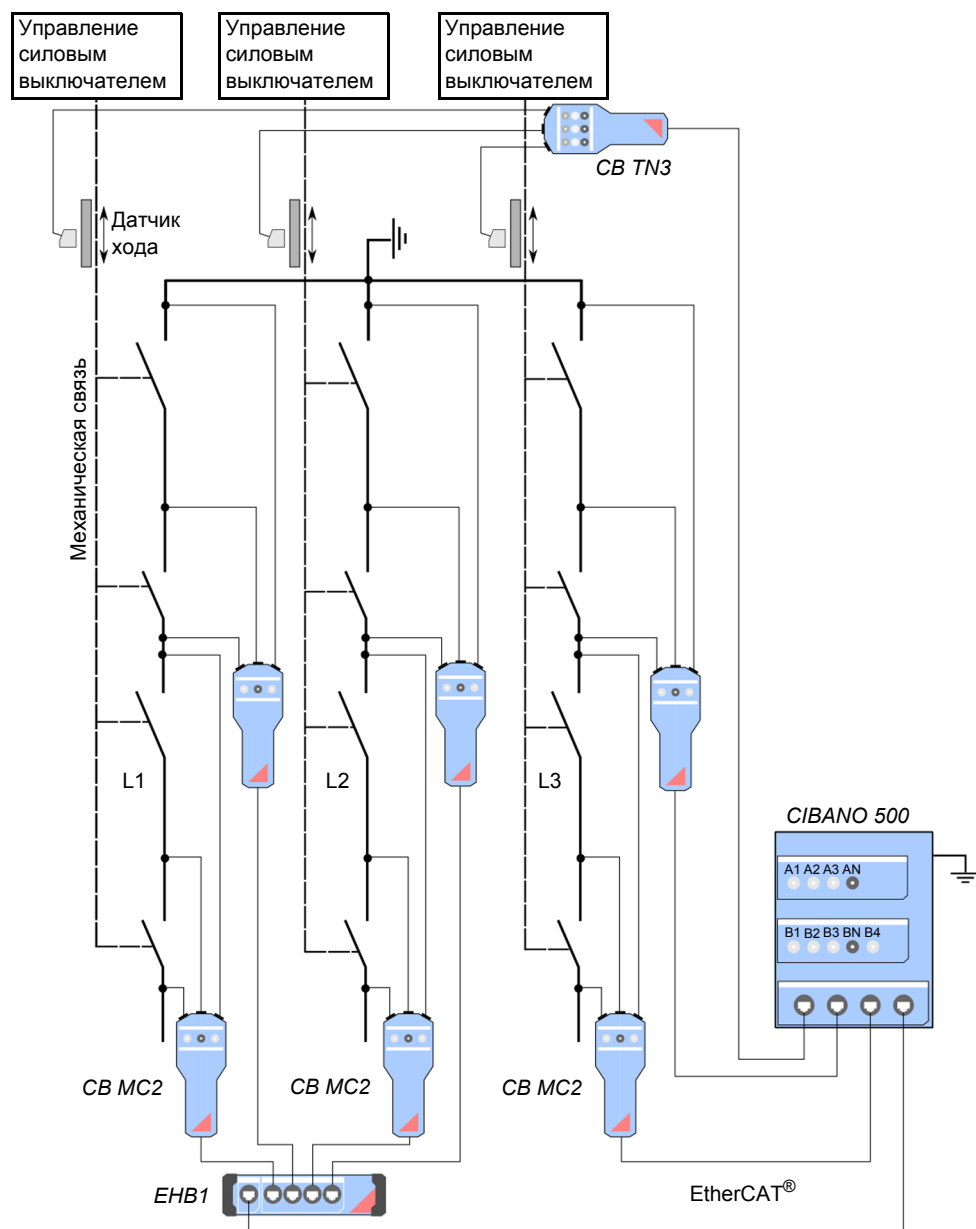


Рис. 17-19: Пример одновременного измерения силовых выключателей с максимум четырьмя прерывателями на фазу

17.2.4 Выполнение группы испытаний

В приложении *Primary Test Manager* удобно выполнять группы испытаний. Дополнительные сведения о группах испытаний см. в разделе 7.5.2 «Группировка испытаний» на стр. 66. После настройки аппаратной конфигурации испытательного комплекта и установки параметров для групп испытаний нажмите кнопку **Запустить все**. Включенные в группу испытания начнут выполняться автоматически.

Для проведения групп испытаний выполните следующие действия.

1. Объедините испытания в группы (см. раздел 7.5.2 «Группировка испытаний» на стр. 66).
2. Подключите объект испытания к *CIBANO 500*.
3. В окне *Primary Test Manager* выберите нужную группу испытаний.
4. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB MC2*. Дополнительные сведения о вариантах конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* и модуля *CB MC2* см. в разделах Таблица 17-32: «Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*» на стр. 176 и Таблица 17-33: «Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB MC2*» на стр. 178.

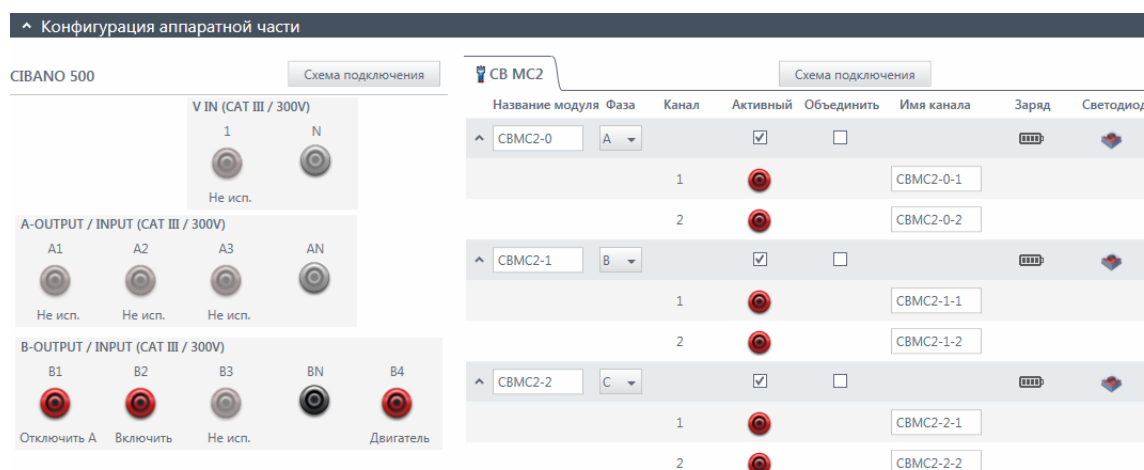


Рис. 17-20: Конфигурация аппаратной части испытательного комплекта для группы испытаний

5. В области **Параметры и условия** задайте настройки группы испытаний.

Таблица 17-27: Настройки групп испытаний

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> . Щелкните Внешний источник , чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN .
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку подачи питания в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Главный контакт	
Ток испытания на канал	Выходной ток для каждого токового канала <i>CB MC2</i> ³
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

Таблица 17-27: Настройки групп испытаний (продолжение)

Настройка	Описание
Другое	
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
2. Данные с паспортной таблички
3. Как правило, для максимальной точности рекомендуется максимальный ток 100 А. Если во время испытания время нахождения силового выключателя во включенном состоянии должно быть больше 1,5 с, возможно, необходимо будет уменьшить ток испытания, чтобы его можно было подавать на протяжении всего испытания. Как правило, 1,5 секунды вполне достаточно.

6. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Управление испытаниями** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения *CIBANO 500* к объекту испытания.



7. В области **Управление испытаниями** нажмите кнопку **Запустить все**. На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.
8. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**. На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500* либо щелкните команду **Остановить все** в окне приложения *Primary Test Manager*.

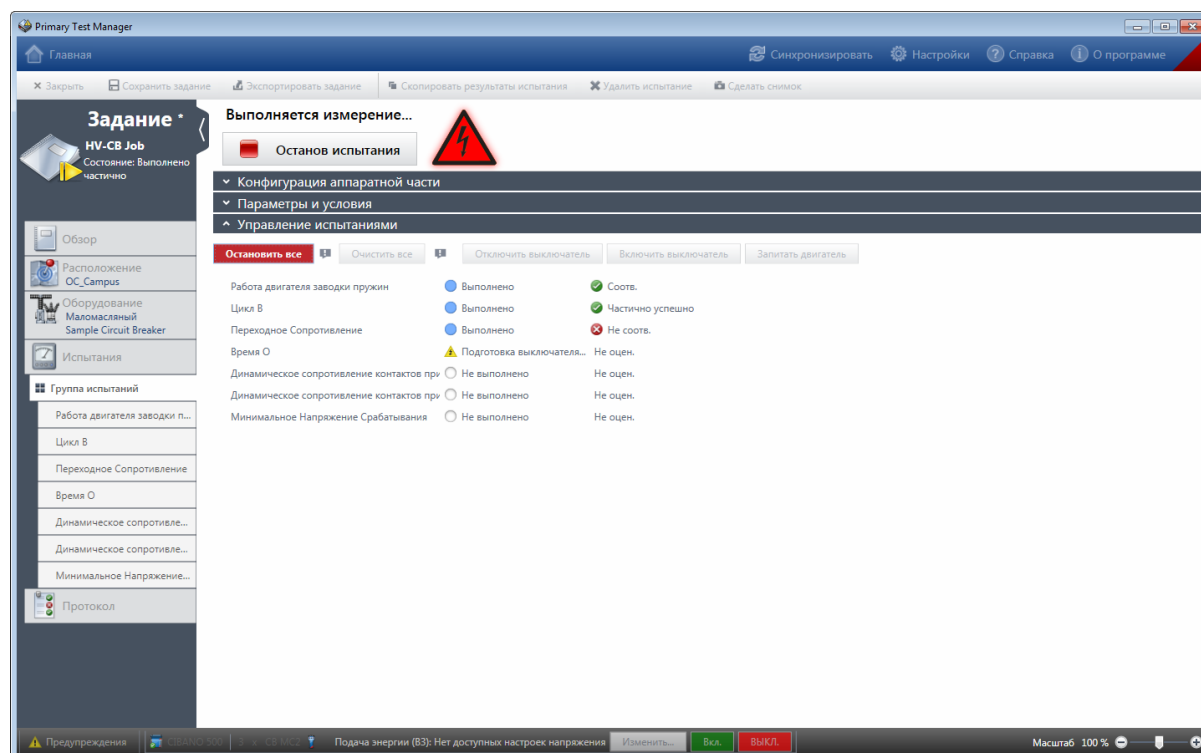


Рис. 17-21: Выполнение группы испытаний

9. *Primary Test Manager* последовательно выполняет включенные в группу испытания. Перед началом испытания следует установить силовой выключатель в требуемое положение, запитать двигатель и подключить модули *CB MC2*. После завершения испытания в *Primary Test Manager* отображается состояние выполнения и оценка, если в настройках испытания установлен флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Если какое-либо испытание из группы является недопустимым, при выполнении группового тестирования оно будет пропущено. Такое испытание можно удалить до начала процедуры или после нее.



10. После завершения испытания символ молнии на экране *Primary Test Manager* перестанет мигать и на панели устройства начнет светиться зеленый индикатор.

17.2.5 Испытание «Переходное сопротивление»

С помощью испытания «Переходное сопротивление» измеряется статическое сопротивление главных контактов силового выключателя.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не используйте внешние источники питания для главных контактов силового выключателя.
- ▶ Во время испытания питание на главные контакты силового выключателя должно подаваться только с установки *CIBANO 500*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытываемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

1. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
2. Подключите модуль *CB MC2* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
3. Подключите модуль *CB MC2* к первому или первым двум прерывателям силового выключателя.

- Подключите модуль *CB MC2* к главному контакту силового выключателя, используя поставляемые кабели и зажимы.

Советы и рекомендации: Поставляемый зажим Кельвина идеально подходит для подключения к массивному проводнику, например к медной ошиновке или ее аналогам. Если не удастся выполнить подключение таким образом, используйте зажим Кельвина в качестве обычных токоизмерительных клещей (разъем 6 мм) и отдельный зажим типа «крокодил» для измерения напряжения. Затем подключите каналы измерения напряжения ближе к силовому выключателю, а не к токоизмерительным клещам.

Иногда при подключении к центральной точке между двумя прерывателями с использованием зажима Кельвина возникают трудности, поэтому с каждым модулем *CB MC2* поставляется пара Y-образных зажимов (струбцина). Y-образные зажимы обеспечивают возможность альтернативного подключения вплоть до врезания в краску. В этом случае подключите измерительный канал напряжения на другой стороне центрального корпуса напротив зажима для подачи тока.

- Повторите шаги 2–4 для всех прерывателей, которые необходимо испытать.
- В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Переходное Сопротивление».
- В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB MC2*.

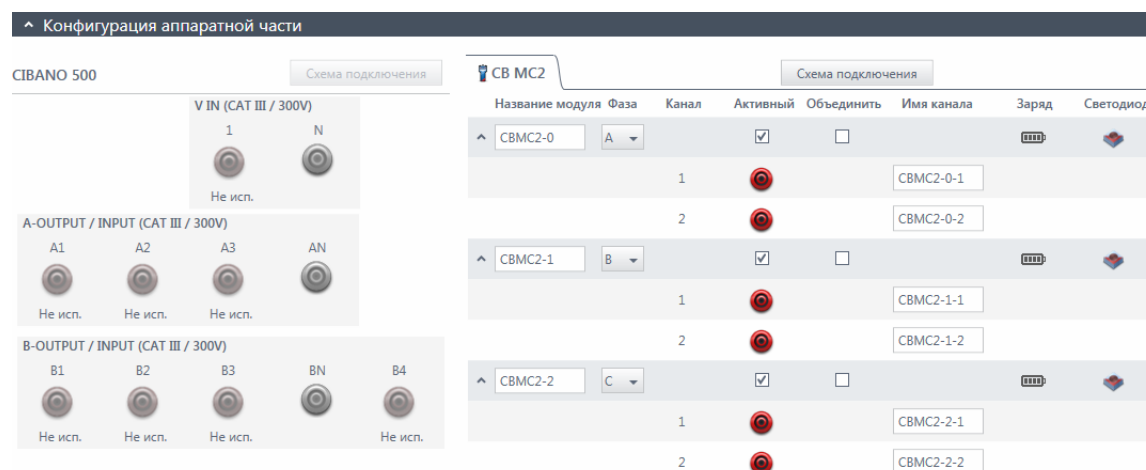


Рис. 17-22: Конфигурация аппаратной части для испытания «Переходное сопротивление»

Таблица 17-28: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Не используется
A2	Не используется
A3	Не используется
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключен или не используется
B2	Включен или не используется
B3	Источник или не используется
BN	Нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель или не используется

Таблица 17-29: Параметры конфигурации аппаратной части модуля CB MC2

CB MC2	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля CB MC2.
Фаза	Изменяемое назначение фазы для модуля CB MC2 (сохраняется на устройстве)
Канал	Канал модуля CB MC2
Активный	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал.
Объединить	Для объединения каналов модуля CB MC2 установите флажок Объединить . Объединенные каналы CB MC2 могут быть как активными, так и неактивными. Рядом с именем канала 1 отображается метка с результатами измерения; канал 1 — единственный, с помощью которого можно измерить напряжение.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля CB MC2
Заряд	Указывает на состояние заряда модуля CB MC2.
Светодиод	Нажмите значок светодиодного индикатора, чтобы идентифицировать подключенный модуль CB MC2 по мигающему индикатору.

1. Постоянно хранится в памяти модуля CB MC2. Например, можно пометить модули CB MC2 цветными наклейками и дать им названия в соответствии с этими цветами. Модули CB MC2 можно также переименовать в соответствии с точкой подключения.

Основную схему подключения см. на Рис. 17-5: «Принципиальная схема испытания «Переходное сопротивление»» на стр. 120 и в разделе 17.2.3 «Испытание силовых выключателей с помощью CIBANO 500 и модулей CB MC2» на стр. 161.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Переходное сопротивление».

Таблица 17-30: Настройки испытания «Переходное сопротивление»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.¹
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел, чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока. Указание. Для определения времени срабатывания при включении и отключении с пониженным напряжением установите для напряжения питания катушки значение ниже номинального напряжения.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.
Главный контакт	
Ток испытания на канал	Выходной ток для каждого токового канала <i>CB MC2</i> ⁵
Другое	
Включить выключатель перед испытанием	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.

Таблица 17-30: Настройки испытания «Переходное сопротивление» (продолжение)

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Условия испытания	
t° окруж. воздуха ⁶	Температура окружающей среды на месте испытания

1. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
2. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
3. Данные с паспортной таблички
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Как правило, для максимальной точности рекомендуется максимальный ток 100 А. Если во время испытания время нахождения силового выключателя во включенном состоянии должно быть больше 1,5 с, возможно, необходимо будет уменьшить ток испытания, чтобы его можно было подавать на протяжении всего испытания. Как правило, 1,5 секунды вполне достаточно.
6. Только для информации в протоколе, результаты измерений не приведены к другой температуре.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в таблице, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Запустить все**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.





4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.



5. После завершения измерений символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 17-31: Данные измерения переходного сопротивления

Данные	Описание
Канал	Канал модуля <i>CB MC2</i>
I DC	Измеренный ток испытания
V DC	Измеренное напряжение
R изм.	Измеренное сопротивление контактов
Оценка	Оценка измерений

При одном прерывателе на фазу заземления на обоих концах создают путь тока параллельно главному контакту, и сопротивление этого пути вносит погрешность в результаты измерений. Выполнив измерение дважды (один раз с отключенным выключателем, а другой раз — с включенным), можно полностью компенсировать погрешность, рассчитав значение

$$R_{CB} = (R_{BsgCBOpen} \times R_{BsgCBClosed}) / (R_{BsgCBOpen} - R_{BsgCBClosed}),$$

где R_{CB} — рассчитанное фактическое значение статического сопротивления контактов силового выключателя,

$R_{BsgCBOpen}$ — измеренное значение при выключенном силовом выключателе, заземленном с обеих сторон, а

$R_{BsgCBClosed}$ — измеренное значение при включенном силовом выключателе, заземленном с обеих сторон.

Если у силового выключателя четное число прерывателей на фазу, при проведении испытания силовым выключателем, как правило, заземляется с обеих сторон. В этом случае не требуется компенсация, поскольку напряжения двух каналов каждого модуля *CB MC2* нейтрализуют друг друга, что приводит к отсутствию тока в контуре заземления. Если подключена только одна сторона модуля *CB MC2*, этот случай подобен случаю использования силовых выключателей с одним прерывателем на фазу, описанному в этом разделе ранее.

Советы и рекомендации: Иногда подключиться к центральной точке между двумя прерывателями силового выключателя довольно сложно. Если возникли сомнения в правильности подключения, его можно проверить следующим образом. Проведите измерение, используя только канал 1, потом канал 2, а затем оба канала. Если результаты совпадают, подключение к центральной точке выполнено правильно. Если результаты не совпадают, это указывает либо на неправильность центрального подключения, либо на слишком сильное влияние контура заземления, который вносит погрешность в результаты только при асимметричном измерении.

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 211.

17.2.6 Определение времени срабатывания

Для определения времени срабатывания измеряется время замыкания/размыкания контактов силового выключателя. Время отключения, время включения, время включения-отключения и другие значения рассчитываются автоматически в зависимости от выбранной последовательности. Модули *CB TN3* позволяют измерить параметры хода главных контактов силового выключателя во время его работы (см. раздел 17.5 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB TN3*» на стр. 249).

Указание. При наличии лицензии на программное обеспечение для выполнения испытания «Динамическое сопротивление контактов» выполните испытание, как описано в разделе 17.2.7 «Испытание «Динамическое сопротивление контактов»» на стр. 187. Испытание «Определение времени срабатывания» дает меньше информации, хотя для его проведения нужно приложить столько же усилий.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытуемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

1. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
2. Подключите модуль *CB MC2* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
3. Если модули *CB MC2* не были подключены при выполнении последнего испытания, подключите модуль *CB MC2* к первому или первым двум прерывателям силового выключателя.
4. Подключите модуль *CB MC2* к главному контакту силового выключателя, используя поставляемые кабели и зажимы.
5. Повторите шаги 2–4 для всех прерывателей, которые необходимо испытать.
6. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время срабатывания».

7. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB MC2*.

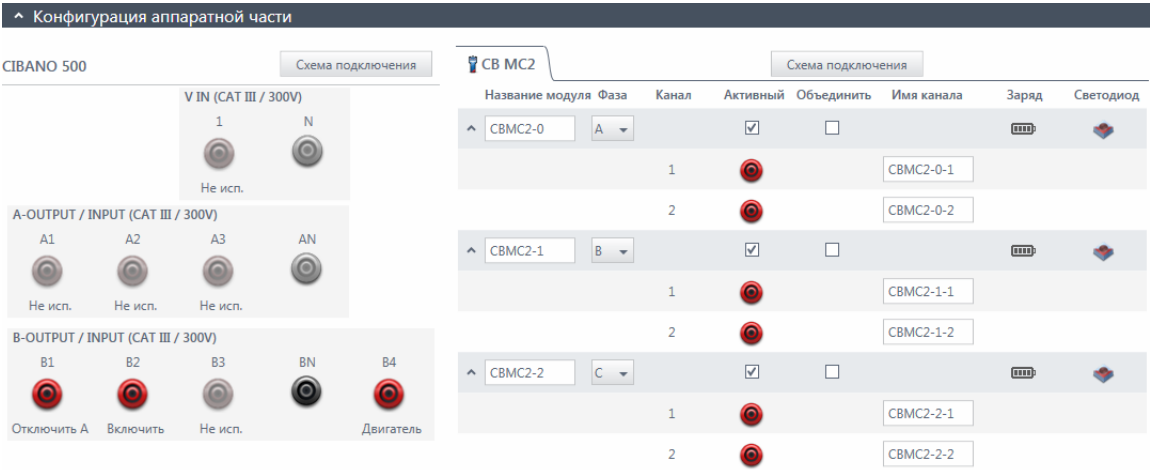


Рис. 17-23: Конфигурация аппаратной части для испытания «Определение времени срабатывания»

Таблица 17-32: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр	
V IN (CAT III / 300 V)			
1	Внешний источник или не используется		
N	Нейтраль V IN		
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
A1	AUX 1	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение А, двигатель А или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
A2	AUX 2	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение В, двигатель В или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
A3	AUX 3	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение С, двигатель С или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A		

Таблица 17-32: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* (продолжение)

CIBANO 500	Параметр
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключение А, I зажим 1 или не используется
B2	Отключение В, I зажим 2, закрытие или не используется
B3	Отключение А, I зажим 3, питание или не используется
BN	Нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель, I зажим 4 или не используется

V IN (CAT III / 300 V)

Входы **V IN (CAT III / 300 V)** можно настроить для подключения внешнего источника питания, например станционной батареи. Обычно вход не используется, но может применяться для проверки поведения (напряжения) станционной батареи в условиях реальной нагрузки.

Указание. Для катушек и двигателя можно настроить питание от **V IN** (внешнего источника). Если он активирован, питание на соответствующий выход *CIBANO 500* подается от разъема **1** секции **V IN** с помощью встроенного переключателя команд. Этот переключатель команд также может прервать подачу тока при коротком замыкании. Вход **N** секции **V IN** предназначен только для измерения эталонного напряжения.

A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

В большинстве испытаний для измерения времени срабатывания вспомогательных контактов используется группа входов/выходов **A**. Контакты могут быть «мокрыми» (под потенциалом) или «сухими» (беспотенциальными). На сухих контактах нет внешнего потенциала, а на контактах под потенциалом — есть (от внешнего источника). Кроме того, группу **A** можно использовать для одновременной записи значений подаваемого напряжения и тока с трех настроенных соответствующим образом катушек включения или трех двигателей.

Указание. В *CIBANO 500* есть только три команды переключения. Поэтому одновременно могут работать только три катушки отключения *или* три катушки включения, а не все шесть. Чтобы записать токи для трех катушек отключения и включения отдельно, подключите три катушки включения к разъемам **A1–A3**, три катушки отключения к разъемам **B1–B3**, а затем выполните испытание «Определение времени срабатывания».

B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

Группа **B** обычно используется следующим образом. Разъем **B1** используется для команды отключения, **B2** — для команды включения, а **B3** — для непрерывной подачи энергии (см. раздел 17.2.11 «Непрерывная подача энергии» на стр. 213). Разъем **B4** используется для подачи питания на двигатель или измерения его тока с использованием токоизмерительных клещей.

Таблица 17-33: Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB MC2*

CB MC2	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля <i>CB MC2</i> .
Фаза	Изменяемое назначение фазы для модуля <i>CB MC2</i> (сохраняется на устройстве)
Канал	Канал модуля <i>CB MC2</i>
Активный	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал.
Объединить	Для объединения каналов модуля <i>CB MC2</i> установите флажок Объединить . Объединенные каналы <i>CB MC2</i> могут быть как активными, так и неактивными. Рядом с именем канала 1 отображается метка с результатами измерения; канал 1 — единственный, с помощью которого можно измерить напряжение.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB MC2</i>
Заряд	Указывает на состояние заряда модуля <i>CB MC2</i> .
Светодиод	Нажмите значок светодиодного индикатора, чтобы идентифицировать подключенный модуль <i>CB MC2</i> по мигающему индикатору.

1. Постоянно хранится в памяти модуля *CB MC2*. Например, можно пометить модули *CB MC2* цветными наклейками и дать им названия в соответствии с этими цветами. Модули *CB MC2* можно также переименовать в соответствии с точкой подключения.

8. Подключите *CIBANO 500* к катушкам отключения и включения силового выключателя для всех фаз в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

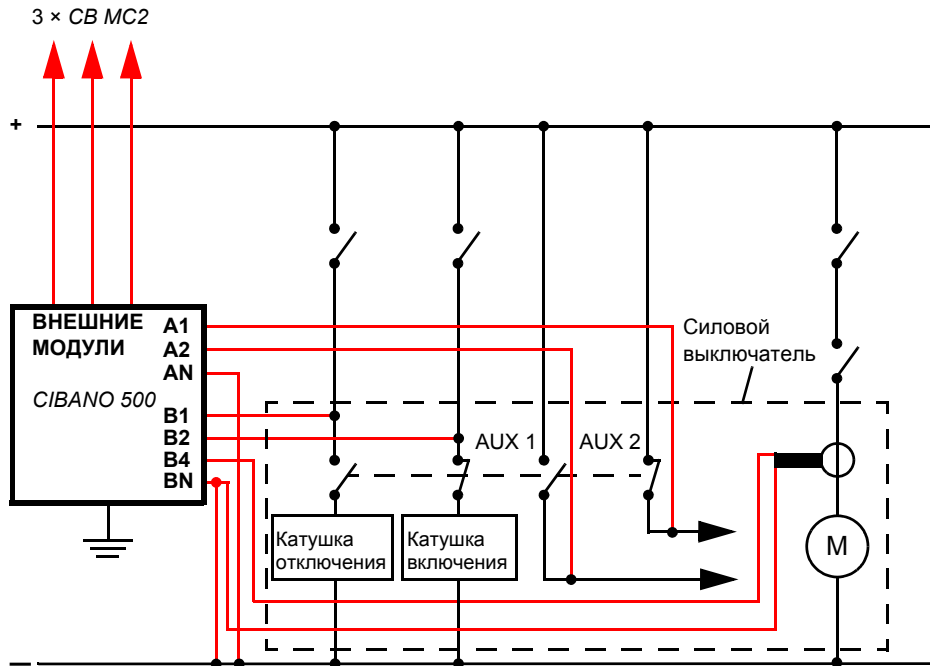


Рис. 17-24: Типичная настройка измерений для испытания «Определение времени срабатывания»

Для силовых выключателей с одним приводом для всех трех фаз подключите катушку отключения к разъему **B1**, катушку включения — к разъему **B2**, а общее подключение для катушек включения и отключения (обычно это «минус» батареи) — к разъему **BN**. Обычно двигатель силовых выключателей высокого напряжения остается подключенным к станционной батарее на протяжении всего испытания, а токоизмерительные клещи, подключенные к разъемам **BN** и **B4**, используются для записи тока двигателя.

Указание. Чтобы избежать погрешности измерения из-за падения напряжения в кабеле, нейтраль токоизмерительных клещей следует подключать непосредственно к *CIBANO 500*, а не к другому концу кабеля нейтрали. По желанию либо при отсутствии станционной батареи питание на двигатель можно также подавать из системы *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Если для запитывания двигателя или катушек через установку *CIBANO 500* используется станционная батарея, не подключайте кабели к станционной батарее до того, как они будут подключены к *CIBANO 500*.
- ▶ Всегда подключайте кабели сначала к заземленной установке *CIBANO 500*, а затем к станционной батарее.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-34: Настройки испытания «Определение времени срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.¹
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел, чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока. Указание. Для определения времени срабатывания при включении и отключении с пониженным напряжением установите для напряжения питания катушки значение ниже номинального напряжения.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.
Главный контакт	
Ток испытания на канал	Выходной ток для каждого токового канала <i>CB MC2</i> ⁵
Измерять РПВ ³	Установите флажок Измерять РПВ для измерения времени срабатывания резисторов предвключения.
Пороговое значение В-О	Пороговое сопротивление, позволяющее определить, разомкнут главный контакт или замкнут. Для <i>Primary Test Manager</i> контакт разомкнут, если переходное сопротивление выше порогового значения В-О, и наоборот.

Таблица 17-34: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Другое	
Включить выключатель перед испытанием ⁶	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения ⁷
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.
Фильтр дребезга контактов	
Главный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга главного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Параметры токоизмерительных зажимов⁸	
Канал	Разъем ввода-вывода группы B
Ктт изм	Коэффициент изменения токоизмерительных клещей
I макс.	Максимальный ток в выбранном диапазоне датчика
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.

Таблица 17-34: Настройки испытания «Определение времени срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить
ОВ ⁹	Отключить-Включить
ВО ⁹	Включить-Отключить
О-ВО ⁹	Отключить-Включить-Отключить
ВО-ВО	Включить-Отключить-Включить-Отключить
О-ВО-ВО	Отключить-Включить-Отключить-Включить-Отключить

1. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
2. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
3. Данные с паспортной таблички
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Для получения точных результатов рекомендуется подавать испытательный ток мощностью 100 А на канал *CB MC2*.
6. Флажок **Замкнуть контакты выключателя перед испытанием** активен, только когда испытание начинается с команды «Отключить».
7. Рекомендуемая частота для ограничения количества записываемых данных — 10 кГц. Более высокие значения частоты дискретизации необходимы только для специальных испытаний.
8. Доступны, только если настроены токоизмерительные клещи. Отображаемое значение канала относится к группе **В** разъемов ввода-вывода на боковой панели *CIBANO 500*. Разъемы **B1...B4** можно настроить, соответственно, как **Токовые клещи 1...Токовые клещи 4**.
9. См. Таблица 17-35: «Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»» на стр. 183.

В следующей таблице описаны последовательности испытания «Определение времени срабатывания».

Таблица 17-35: Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»

Последовательность	Действие
О	Измерение времени отключения силового выключателя. Для последовательностей О и В рекомендуется провести испытание дважды (один раз при номинальном напряжении и один раз при напряжении, пониженном на 20 %). Это позволит убедиться в надлежащем функционировании силового выключателя при низком уровне заряда батареи.
В	Измерение времени включения силового выключателя.
ОВ	Имитация включения выключателя после его отключения для устранения короткого замыкания. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. После команды отключения следует бестоковая пауза для устранения короткого замыкания, после чего выполняется команда «Включить» для включения силового выключателя. Эта последовательность также называется «Последовательность АПВ» (последовательность автоматического повторного включения). Чтобы узнать минимальное время АПВ, которое может обеспечить силовой выключатель, команда «Включить» подается, когда силовой выключатель еще только отключается. В этом случае силовой выключатель включается максимально быстро после его отключения.
ВО	Имитация отключения силового выключателя после его включения при коротком замыкании или при проверке блокировки повторного включения. Перед началом испытания силовой выключатель должен находиться в отключенном положении. Когда выключатель еще только включается, подается команда отключения. В этом случае силовой выключатель отключается максимально быстро. Чтобы проверить работу функции блокировки повторного включения, перед началом испытания силовой выключатель должен находиться во включенном положении. В этом испытании время отключения короче (как правило, 200 мс), чем время включения (как правило, 400 мс). Увеличьте время окончания (последний таймер) так, чтобы команда «Включить» полностью помещалась во временной диапазон испытания (как правило, не менее 190 мс). Когда подается команда «Включить», силовой выключатель уже включен, вследствие чего активируется функция блокировки повторного включения. Затем подается команда «Отключить» и силовой выключатель отключается. К моменту завершения команды отключения команда включения все еще выполняется, но силовой выключатель не должен «залипнуть» и включаться снова.

Таблица 17-35: Последовательности испытания «Определение времени срабатывания»

Последовательность	Действие
O-BO	Имитация последовательности АПВ (ОВ) при коротком замыкании. Если короткое замыкание не устранено, выключатель должен отключиться и оставаться отключенным. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. Последовательность начинается с команды отключения. После бестоковой паузы команды включения и отключения (ВО) подаются почти одновременно (время бестоковой паузы, как правило, составляет 300 мс).
BO-BO	В некоторых силовых выключателях значения времени паузы между ВО и ВО для последовательностей BO-BO и O-BO-BO отличаются. Следовательно, обе последовательности доступны для испытания. Время между двумя подпоследовательностями ВО следует устанавливать в соответствии с техническими данными силового выключателя (обычно это 15 000 мс).
O-BO-BO	В некоторых силовых выключателях значения времени паузы между ВО и ВО для последовательностей BO-BO и O-BO-BO отличаются. Следовательно, обе последовательности доступны для испытания. Время между двумя подпоследовательностями ВО следует устанавливать в соответствии с техническими данными силового выключателя (обычно это 15 000 мс).

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Например, для испытания последовательности В выключатель должен быть выключен, а пружина взведена.



4. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Время срабатывания зависит от последовательности выполнения команд отключения и включения. В следующей таблице указано время срабатывания при всех используемых для измерений последовательностях.

Таблица 17-36: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Синхронизация времени отключения	Одновременность отключения при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Время включения	Время замыкания контактов при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Синхронизация времени включения	Одновременность включения при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Время АПВ	Время АПВ при выполнении последовательности ОВ
Время отключения-включения	Время отключения-включения контактов при выполнении последовательностей О-ВО, ВО-ВО и О-ВО-ВО
Время включения-отключения 1	Время включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО и О-ВО
Время включения-отключения 2	Время второго включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО-ВО и О-ВО-ВО
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждого контакта, фазы или выключателя.

Таблица 17-37: Характеристики вспомогательных контактов¹

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

1. Рассчитано только для последовательностей О и В

Таблица 17-38: Характеристики главного контакта¹

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Время дребезга контакта ²	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ²	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

2. Доступно, только если установлен флажок **Измерять РПВ**.

Таблица 17-39: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 211.

17.2.7 Испытание «Динамическое сопротивление контактов»

С помощью испытания «Динамическое сопротивление контактов» измеряется сопротивление главных контактов силового выключателя во время отключения и включения. Модули *CB TN3* позволяют измерить параметры хода главных контактов силового выключателя во время его работы (см. раздел 17.5 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB TN3*» на стр. 249).

Указание. Для выполнения динамического измерения сопротивления контактов требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытуемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

1. Подключите модуль *CB MC2* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
2. Если модули *CB MC2* не были подключены при выполнении последнего испытания, подключите модуль *CB MC2* к первому или первым двум прерывателям силового выключателя.
3. Подключите модуль *CB MC2* к главному контакту силового выключателя, используя поставляемые кабели и зажимы.
4. Повторите шаги 1–3 для всех прерывателей, которые необходимо испытать.
5. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
6. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Динамическое сопротивление контактов».

7. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB MC2*.

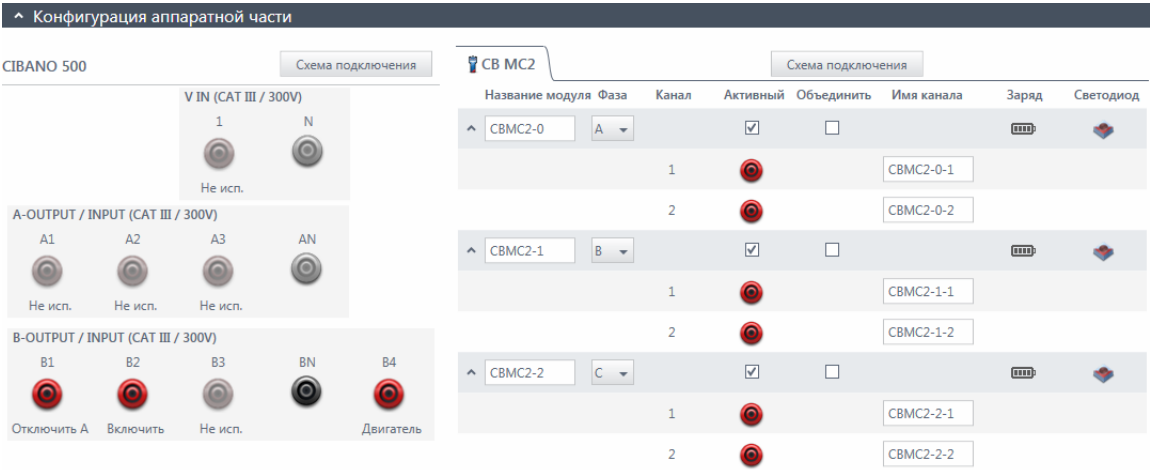


Рис. 17-25: Конфигурация аппаратной части для испытания «Динамическое сопротивление контактов»

Таблица 17-40: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр	
V IN (CAT III / 300 V)			
1	Внешний источник или не используется		
N	Нейтраль V IN		
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
A1	AUX 1	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение А, двигатель А или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
A2	AUX 2	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение В, двигатель В или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
A3	AUX 3	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение С, двигатель С или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A		

Таблица 17-40: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* (продолжение)

CIBANO 500	Параметр
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключение А, I зажим 1 или не используется
B2	Отключение В, I зажим 2, закрытие или не используется
B3	Отключение А, I зажим 3, питание или не используется
BN	Нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель, I зажим 4 или не используется

V IN (CAT III / 300 V)

Входы **V IN (CAT III / 300 V)** можно настроить для подключения внешнего источника питания, например станционной батареи. Обычно вход не используется, но может применяться для проверки поведения (напряжения) станционной батареи в условиях реальной нагрузки.

Указание. Для катушек и двигателя можно настроить питание от **V IN** (внешнего источника). Если он активирован, питание на соответствующий выход *CIBANO 500* подается от разъема **1** секции **V IN** с помощью встроенного переключателя команд. Этот переключатель команд также может прервать подачу тока при коротком замыкании. Вход **N** секции **V IN** предназначен только для измерения эталонного напряжения.

A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

В большинстве испытаний для измерения времени срабатывания вспомогательных контактов используется группа входов/выходов **A**. Контакты могут быть «мокрыми» (под потенциалом) или «сухими» (беспотенциальными). На сухих контактах нет внешнего потенциала, а на контактах под потенциалом — есть (от внешнего источника). Кроме того, группу **A** можно использовать для одновременной записи значений подаваемого напряжения и тока с трех настроенных соответствующим образом катушек включения или трех двигателей.

Указание. В *CIBANO 500* есть только три команды переключения. Поэтому одновременно могут работать только три катушки отключения *или* три катушки включения, а не все шесть. Чтобы записать токи для трех катушек отключения и включения отдельно, подключите три катушки включения к разъемам **A1–A3**, три катушки отключения к разъемам **B1–B3**, а затем выполните испытание «Динамическое сопротивление контактов». Затем выполняются другие испытания, например ВО или ОВ с одновременной подачей сигналов отключения и выключения, для которых используется другой вариант подключения.

B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

Группа **B** обычно используется следующим образом. Разъем **B1** используется для команды отключения, **B2** — для команды включения, а **B3** — для непрерывной подачи энергии (см. раздел 17.2.11 «Непрерывная подача энергии» на стр. 213). Разъем **B4** используется для подачи питания на двигатель или измерения его тока с использованием токоизмерительных клещей.

Таблица 17-41: Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB MC2*

CB MC2	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля <i>CB MC2</i> .
Фаза	Изменяемое назначение фазы для модуля <i>CB MC2</i> (сохраняется на устройстве)
Канал	Канал модуля <i>CB MC2</i>
Активный	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал.
Объединить	Для объединения каналов модуля <i>CB MC2</i> установите флажок Объединить . Объединенные каналы <i>CB MC2</i> могут быть как активными, так и неактивными. Рядом с именем канала 1 отображается метка с результатами измерения; канал 1 — единственный, с помощью которого можно измерить напряжение.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB MC2</i>
Заряд	Указывает на состояние заряда модуля <i>CB MC2</i> .
Светодиод	Нажмите значок светодиодного индикатора, чтобы идентифицировать подключенный модуль <i>CB MC2</i> по мигающему индикатору.

1. Постоянно хранится в памяти модуля *CB MC2*. Например, можно пометить модули *CB MC2* цветными наклейками и дать им названия в соответствии с этими цветами. Модули *CB MC2* можно также переименовать в соответствии с точкой подключения.

8. Подключите *CIBANO 500* к катушкам отключения и включения силового выключателя для всех фаз в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

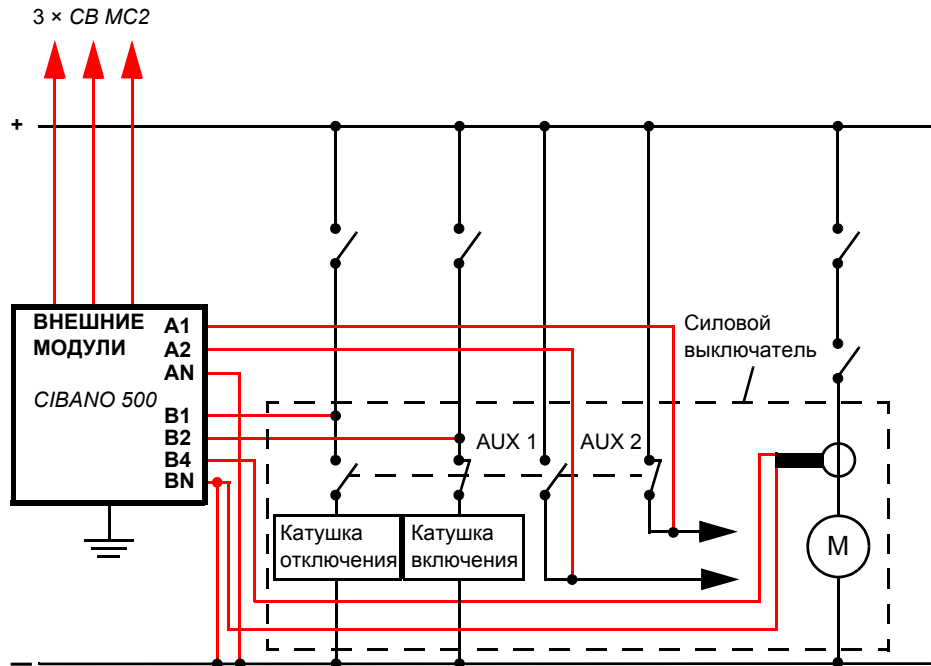


Рис. 17-26: Типичная настройка измерения для испытания «Динамическое сопротивление контактов»

Для силовых выключателей с одним приводом для всех трех фаз подключите катушку отключения к разъему **B1**, катушку включения — к разъему **B2**, а общее подключение для катушек включения и отключения (обычно это «минус» батареи) — к разъему **BN**. Двигатель силовых выключателей высокого напряжения, как правило, остается подключенным к станционной батарее на протяжении всего испытания, а токоизмерительные клещи, подключенные к разъемам **BN** и **B4**, используются для записи тока двигателя.

Указание. Чтобы избежать погрешности измерения из-за падения напряжения в кабеле, нейтраль токоизмерительных клещей следует подключать непосредственно к *CIBANO 500*, а не к другому концу кабеля нейтрали. По желанию либо при отсутствии станционной батареи питание на двигатель можно также подавать из системы *CIBANO 500*.

Испытания силовых выключателей с тремя приводами проводятся либо пофазно (см. раздел 17.2.3 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB MC2*» на стр. 161), либо путем объединения трех сигналов включения и отключения. Если необходимо записать ток питания трех катушек одновременно, можно настроить разъемы, щелкнув каждый из них.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Если для запитывания двигателя или катушек через установку *CIBANO 500* используется стационарная батарея, не подключайте кабели к стационарной батарее до того, как они будут подключены к *CIBANO 500*.
- ▶ Всегда подключайте кабели сначала к заземленной установке *CIBANO 500*, а затем к стационарной батарее.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Динамическое сопротивление контактов».

Таблица 17-42: Настройки испытания «Динамическое сопротивление контактов»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.¹
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел, чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока. Указание. Для определения времени срабатывания при включении и отключении с пониженным напряжением установите для напряжения питания катушки значение ниже номинального напряжения.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.

Таблица 17-42: Настройки испытания «Динамическое сопротивление контактов» (продолжение)

Настройка	Описание
Главный контакт	
Ток испытания на канал	Выходной ток для каждого токового канала <i>CB MC2</i> ⁵
Измерять РПВ ²	Установите флажок Измерять РПВ для измерения времени срабатывания резисторов предвключения.
Пороговое значение В-О	Пороговое сопротивление, позволяющее определить, разомкнут главный контакт или замкнут. Для <i>Primary Test Manager</i> контакт разомкнут, если переходное сопротивление выше порогового значения В-О, и наоборот.
Другое	
Включить выключатель перед испытанием ⁶	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения ⁷
Заземление	Выберите параметры заземления испытуемого силового выключателя.
Фильтр дребезга контактов	
Главный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга главного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Параметры токоизмерительных зажимов⁸	
Канал	Разъем ввода-вывода группы В
Ктт изм	Коэффициент изменения токоизмерительных клещей
I макс.	Максимальный ток в выбранном диапазоне датчика

Таблица 17-42: Настройки испытания «Динамическое сопротивление контактов» (продолжение)

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{2,3}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить
ОВ ⁹	Отключить-Включить
ВО ⁹	Включить-Отключить
О-ВО ⁹	Отключить-Включить-Отключить
ВО-ВО	Включить-Отключить-Включить-Отключить
О-ВО-ВО	Отключить-Включить-Отключить-Включить-Отключить

1. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.
2. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
3. Данные с паспортной таблички
4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.
5. Для получения точных результатов рекомендуется подавать испытательный ток мощностью 100 А на канал *СВ MC2*.
6. Флажок **Замкнуть контакты выключателя перед испытанием** активен, только когда испытание начинается с команды «Отключить».
7. Рекомендуемая частота для ограничения количества записываемых данных — 10 кГц. Более высокие значения частоты дискретизации необходимы только для специальных испытаний.
8. Доступны, только если настроены токоизмерительные клещи. Отображаемое значение канала относится к группе **В** разъемов ввода-вывода на боковой панели *CIBANO 500*. Разъемы **B1...B4** можно настроить, соответственно, как **Токовые клещи 1...Токовые клещи 4**.
9. См. Таблица 17-43: «Последовательности испытания «Динамическое сопротивление контактов»» на стр. 195.

В следующей таблице описаны последовательности испытания «Динамическое сопротивление контактов».

Таблица 17-43: Последовательности испытания «Динамическое сопротивление контактов»

Последовательность	Действие
О	Измерение времени отключения силового выключателя. Для последовательностей О и В рекомендуется провести испытание дважды (один раз при номинальном напряжении и один раз при напряжении, пониженном на 20 %). Это позволит убедиться в надлежащем функционировании силового выключателя при низком уровне заряда батареи.
В	Измерение времени включения силового выключателя.
ОВ	Имитация включения выключателя после его отключения для устранения короткого замыкания. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. После команды отключения следует бестоковая пауза для устранения короткого замыкания, после чего выполняется команда «Включить» для включения силового выключателя. Эта последовательность также называется «Последовательность АПВ» (последовательность автоматического повторного включения). Чтобы узнать минимальное время АПВ, которое может обеспечить силовой выключатель, команда «Включить» подается, когда силовой выключатель еще только отключается. В этом случае силовой выключатель включается максимально быстро после его отключения.
ВО	Имитация отключения силового выключателя после его включения при коротком замыкании или при проверке блокировки повторного включения. Перед началом испытания силовой выключатель должен находиться в отключенном положении. Когда выключатель еще только включается, подается команда отключения. В этом случае силовой выключатель отключается максимально быстро. Чтобы проверить работу функции блокировки повторного включения, перед началом испытания силовой выключатель должен находиться во включенном положении. В этом испытании время отключения короче (как правило, 200 мс), чем время включения (как правило, 400 мс). Увеличьте время окончания (последний таймер) так, чтобы команда «Включить» полностью помещалась во временной диапазон испытания (как правило, не менее 190 мс). Когда подается команда «Включить», силовой выключатель уже включен, вследствие чего активируется функция блокировки повторного включения. Затем подается команда «Отключить» и силовой выключатель отключается. К моменту завершения команды отключения команда включения все еще выполняется, но силовой выключатель не должен «залипнуть» и включаться снова.

Таблица 17-43: Последовательности испытания «Динамическое сопротивление контактов»

Последовательность	Действие
O-BO	Имитация последовательности АПВ (ОВ) при коротком замыкании. Если короткое замыкание не устранено, выключатель должен отключиться и оставаться отключенным. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. Последовательность начинается с команды отключения. После бестоковой паузы команды включения и отключения (ВО) подаются почти одновременно (время бестоковой паузы, как правило, составляет 300 мс).
BO-BO	В некоторых силовых выключателях значения времени паузы между ВО и ВО для последовательностей BO-BO и O-BO-BO отличаются. Следовательно, обе последовательности доступны для испытания. Время между двумя подпоследовательностями ВО следует устанавливать в соответствии с техническими данными силового выключателя (обычно это 15 000 мс).
O-BO-BO	В некоторых силовых выключателях значения времени паузы между ВО и ВО для последовательностей BO-BO и O-BO-BO отличаются. Следовательно, обе последовательности доступны для испытания. Время между двумя подпоследовательностями ВО следует устанавливать в соответствии с техническими данными силового выключателя (обычно это 15 000 мс).

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Например, для испытания последовательности В выключатель должен быть выключен, а пружина взведена.



4. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Время срабатывания зависит от последовательности выполнения команд отключения и включения. В следующей таблице указано время срабатывания при всех используемых для измерений последовательностях.

Таблица 17-44: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Синхронизация времени отключения	Одновременность отключения при выполнении последовательностей О, ОВ, О-ВО и О-ВО-ВО
Время включения	Время замыкания контактов при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Синхронизация времени включения	Одновременность включения при выполнении последовательностей В, ВО и О-ВО
Время АПВ	Время АПВ при выполнении последовательности ОВ
Время отключения-включения	Время отключения-включения контактов при выполнении последовательностей О-ВО, ВО-ВО и О-ВО-ВО
Время включения-отключения 1	Время включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО и О-ВО
Время включения-отключения 2	Время второго включения-отключения контакта при выполнении последовательностей ВО-ВО и О-ВО-ВО
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждого контакта, фазы или выключателя.

Таблица 17-45: Характеристики вспомогательных контактов¹

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

1. Рассчитано только для последовательностей О и В

Таблица 17-46: Характеристики главного контакта¹

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Время дребезга контакта ²	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ²	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

2. Доступно, только если установлен флажок **Измерять РПВ**.

Таблица 17-47: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 211.

17.2.8 Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»

Испытание «Минимальное напряжение срабатывания» позволяет определить минимальное напряжение на электромагнитах выключателя, достаточное для отключения и включения. При автоматизированном испытании напряжение, подающееся на катушку, постепенно увеличивается с помощью внутреннего источника питания *CIBANO 500*, пока выключатель не включится/отключится.

Указание. Для выполнения испытания «Мин. напряжение срабатывания» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытываемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Мин. напряжение срабатывания».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части. Зачастую подключенные кабели можно оставить в том виде, в котором они были подключены при проведении предыдущего испытания. Неиспользуемые разъемы можно оставить подключенными.



Рис. 17-27: Конфигурация аппаратной части для испытания «Мин. напряжение срабатывания»

Таблица 17-48: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)¹	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Двигатель A или не используется
A2	Двигатель B или не используется
A3	Двигатель C или не используется
AN	Общая нейтраль выходов группы A
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключен или не используется
B2	Включен или не используется
B3	Источник или не используется
BN	Общая нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель или не используется

1. Нельзя использовать для подачи питания на катушки отключения или включения, поскольку требуется переменное напряжение. Однако его можно использовать для питания двигателя.

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Подключите CIBANO 500 к катушкам отключения и включения силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager*.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания».

Таблица 17-49: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)

Таблица 17-49: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Подача питания при его поступлении на катушку	
Включить	Установите флажок Включить , чтобы во время испытания напряжение подавалось на выход В3 . ³
Напряжение	Напряжение на выходе В3 (такое же, как напряжение питания катушек)
Запитать до начала испытания	Временной интервал, в течение которого напряжение подается до начала испытания
Последовательность испытания	
Подать напряжение от	Начальное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Подать напряжение до	Конечное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Шаг	Шаг увеличения напряжения автоматизированной последовательности испытания
Продолжительность импульсов	Продолжительность командного импульса автоматизированной последовательности испытания
Пауза между импульсами	Временной интервал между импульсами автоматизированной последовательности испытания
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2,4}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания

2. Данные с паспортной таблички

3. В настройках разъема **В3** следует выбрать тип **Питание**, а также задать напряжение питания катушек.

4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбрана установка *CIBANO 500*

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в таблице, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Чтобы проверить минимальное значение с помощью последовательности отключения, силовой выключатель должен быть включен, и наоборот.



4. В области **Измерения** выберите измерение, которое необходимо выполнить, а затем нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.

Указание. Если подключить, например, три катушки трех фаз выключателя параллельно, возможно, не все они будут работать при одном напряжении. В этом случае испытание будет выполняться до срабатывания последней фазы, а затем отобразится наибольшее значение напряжения.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 17-50: Данные измерения минимального напряжения срабатывания

Данные	Описание
№	Номер измерения
Операция	Отключение или включение
V сраб.	Напряжение срабатывания испытуемой катушки
Оценка	Оценка измерений

При наличии трех различных катушек отключения они могут отключиться при различных напряжениях. После отключения последнего полюса испытание будет остановлено и отобразится худший результат.

Указание. Если применяется активная защита от расхождения, необходимо деактивировать ее во избежание отключения других фаз вследствие срабатывания системы защиты от расхождения, а не в результате проведения испытания «Мин. напряжение срабатывания».

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 211.

17.2.9 Испытание «Ток двигателя»

Во время испытания «Ток двигателя» записываются значения напряжения и тока двигателя(-ей) взвода пружин выключателя.

Указание. Для выполнения испытания «Ток двигателя» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытываемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Работа двигателя заводки пружин».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.
3. После настройки конфигурации аппаратной части подключите разъем **B4** на боковой панели *CIBANO 500* к клемме «+» или фазе двигателя, а разъем **BN** — к клемме «–» или нейтрали двигателя.

Указание. Не подключайте вход для триггера и токоизмерительные клещи к одной и той же нейтрали группы **A** или **B**.



Рис. 17-28: Конфигурация аппаратной части для испытания «Ток двигателя»

Указание. Одновременно можно управлять тремя двигателями силового выключателя. В этом случае присоедините клемму фазы двигателя 1 к разъему **A1**, клемму фазы двигателя 2 — к разъему **A2**, клемму фазы двигателя 3 — к разъему **A3**, а клеммы нейтрали двигателей — к разъему **AN**.

Таблица 17-51: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр		
V IN (CAT III / 300 V)				
1	Внешний источник, вход для триггера ¹ или не используется			
N	Нейтраль V IN			
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
A1	Двигатель А, вход для триггера ¹ или не используется			
A2	Двигатель В, вход для триггера ¹ или не используется			
A3	Двигатель С, вход для триггера ¹ или не используется			
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A			
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
B1	Отключение		или не используется	
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 1	Двигатель		все
				Фаза А
				Фаза В
				Фаза С

Таблица 17-51: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500 (продолжение)

CIBANO 500		Параметр		
B2	Включение			или не используется
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 2	Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
B3	Доп. источник			или не используется
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 3	Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
BN	Нейтраль выходов группы В			
B4	Двигатель			или не используется
	Вход для триггера ¹			
	Токовые клещи 4	Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	

1. Триггерный сигнал для запуска измерения

4. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.

5. Подключите *CIBANO 500* к двигателю силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

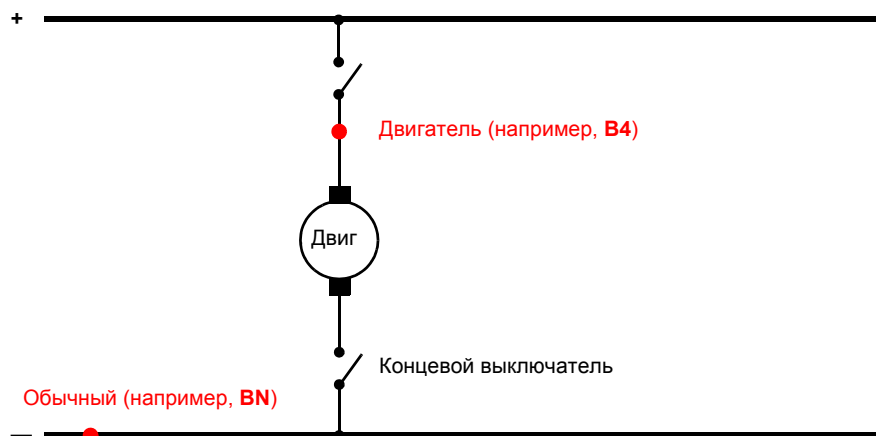


Рис. 17-29: Подключение *CIBANO 500* к силовому выключателю для испытания «Ток двигателя» (при взводе пружины концевой выключатель отключается).

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Ток двигателя».

Таблица 17-52: Настройки испытания «Ток двигателя»

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

Таблица 17-52: Настройки испытания «Ток двигателя» (продолжение)

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Выберите один из трех возможных источников питания: • CIBANO 500, чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> • Внешний источник, чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN. • Пульт управления для подачи питания с помощью переключателя на пульте управления.³
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Сигнал отключения ⁴	Выберите тип отключения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала отключения.
Сигнал включения ⁴	Выберите тип включения силового выключателя: по нарастающему или спадающему фронту сигнала включения.
Другое	
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Параметры токоизмерительных зажимов⁵	
Канал	Разъем ввода-вывода группы B
Ктт изм	Коэффициент изменения токоизмерительных клещей
I макс.	Максимальный ток в выбранном диапазоне датчика
Параметры триггера⁶	
Пороговое значение	Пороговое значение для триггера (сигнала запуска) Измерение запускается, как только сигнал триггера переходит за верхнюю (нарастающий фронт) или нижнюю (спадающий фронт) границу, обозначенную пороговым значением.
Тип фронта	Нарастающий или спадающий

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*

2. Данные с паспортной таблички

3. Доступно только в том случае, если сигналы включения и отключения настроены в модуле *IOB1*.

4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбран **Пульт управления**.

5. Доступны только в том случае, если хотя бы один выход в группе **B** задан для токовых клещей *x*.

6. Доступны только в том случае, если вход **V IN** либо один выход в группе **A** или группе **B** настроен как вход для триггера.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. В аварийных ситуациях измерение можно прервать в любой момент, нажав кнопку **Аварийный останов** на передней панели системы *CIBANO 500*.

5. После завершения процесса намагничивания *CIBANO 500* автоматически останавливает измерение.



Символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

На приведенном ниже рисунке показан пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя».

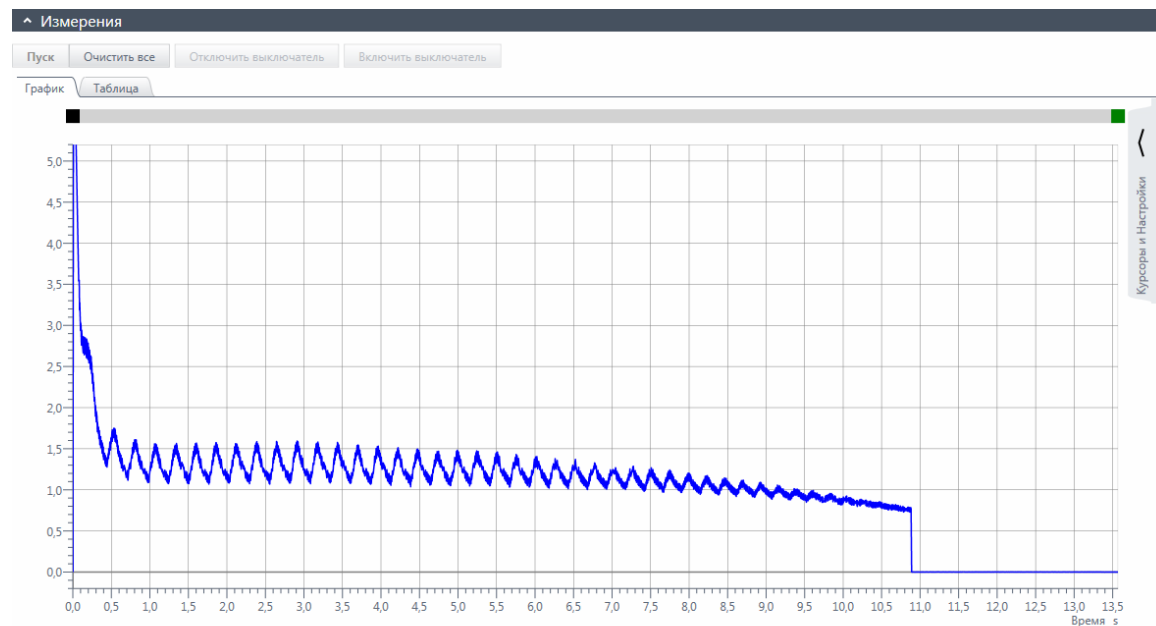


Рис. 17-30: Пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя»

Чтобы просмотреть результаты измерений в виде числовых данных, откройте вкладку **Таблица** в области **Измерения**.

Таблица 17-53: Параметры двигателя

Данные	Описание
Пусковой ток	Максимальный потребляемый двигателем ток Электродвигатели постоянного тока обычно достигают этой величины при запуске.
Длительность взвода	Время, которое требуется двигателю, чтобы взвести пружину Пружина используется для накопления энергии, расходуемой на выполнение операций включения и выключения.
Оценка	Оценка измерений

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от *CIBANO 500*.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта *CIBANO 500*, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели *CIBANO 500*.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* и погаснет предупреждающий символ на боковой панели *CIBANO 500*.
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Если к станционной батарее подключены кабели, отключите их.
5. Если к двигателю силового выключателя подключены кабели, отключите их.
6. Отключите кабели от катушек отключения и включения силового выключателя.
7. Отключите один модуль *CB MC2* от установки *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не продолжайте, пока не заземлите контакты объекта испытания.
- ▶ Заземлите клеммы объекта испытания, используя набор для заземления.

8. Отключите модуль *CB MC2* от главных контактов силового выключателя.
9. Отсоедините модуль *CB MC2* от одной фазы силового выключателя.
10. Повторите шаги с 7 по 9 для всех испытуемых фаз.
11. Обесточьте *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели *CIBANO 500*.
12. Отключите сетевой кабель питания.
13. Защитное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите его на стороне подстанции, а затем отсоедините от *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта *CIBANO 500*.
- ▶ Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

17.2.10 Испытание с использованием внешнего источника питания

Если питание на мотор или катушки силового выключателя подается во время испытания из внешнего источника (например, со станционной батареи), подключите этот внешний источник питания к входу **V IN** установки *CIBANO 500* и соедините проводом разъемы **N** и **BN**, как показано на рисунке ниже.

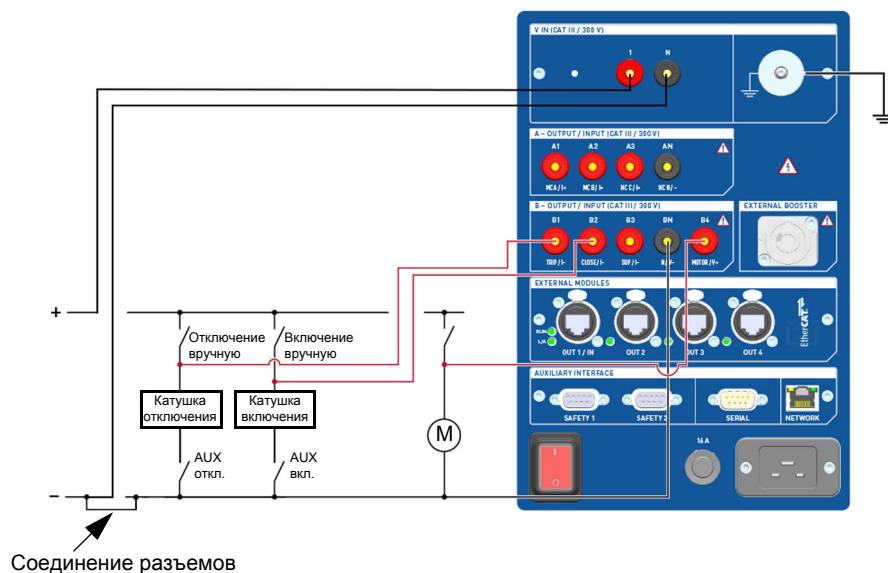


Рис. 17-31: Соединение разъемов *CIBANO 500* для проведения испытания с использованием внешнего источника питания

17.2.11 Непрерывная подача энергии

CIBANO 500 обеспечивает непрерывную подачу энергии на разъем **B3**, например для запитывания гибридных силовых выключателей перед испытанием и при каждой необходимости. После подключения к системе *CIBANO 500* параметры непрерывной подачи энергии можно настроить на панели состояния *Primary Test Manager*.

Указание. Функция непрерывной подачи питания недоступна для испытания «Минимальное напряжение срабатывания» (см. раздел 17.2.8 «Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»» на стр. 199). Если вы активировали функцию непрерывной подачи питания и открыли испытание «Мин. напряжение срабатывания», в приложении *Primary Test Manager* отобразится запрос на деактивацию этой функции перед выполнением испытания.

Для настройки параметров непрерывной подачи питания выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Изменить** на панели состояний.

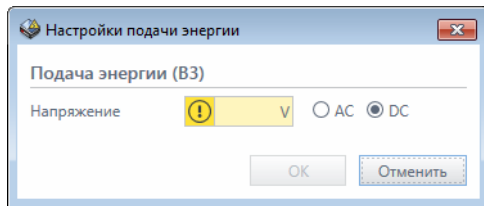


Рис. 17-32: Окно **Настройки подачи энергии**

2. В окне **Настройки подачи энергии** введите значение напряжения, которое планируется использовать для испытания выключателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь у разъему **B3** и подключенным кабелям после активации функции непрерывная подача энергии.
- ▶ Обязательно подключайте сигнальную лампу, которая предупреждает обслуживающий персонал о потенциально опасных условиях работы.
- ▶ Чтобы активировать функцию непрерывной подачи энергии, нажмите **ВКЛ** на панели состояний. Как только вы нажмете кнопку **Включить** в окне **Включить подачу энергии**, начнется подача заданного напряжения на разъем **B3**, а индикатор на передней панели начнет светиться красным, предупреждая о потенциально опасных условиях работы.

Указание. Если вы активировали функцию непрерывной подачи энергии, настройки подачи энергии на катушку станут недоступными, поскольку значение напряжения задается активированной функцией.

ВНИМАНИЕ



Неожиданное срабатывание выключателя может привести к травмированию персонала

- ▶ Перед деактивацией функции непрерывной подачи энергии отключите силовой выключатель.
- ▶ Чтобы деактивировать функцию непрерывной подачи энергии, нажмите **ВЫКЛ** на панели состояний.

17.3 Испытание КРУЭ с заземлением на обоих концах

Установка *CIBANO 500* в сочетании с приложением *Primary Test Manager* поддерживает испытание КРУЭ с заземлением на обоих концах. В этом разделе описаны указанные ниже испытания КРУЭ.

- Время (КРУЭ) (см. 17.3.4 «Испытание «Время (КРУЭ)»» на стр. 221)
- Минимальное напряжение срабатывания (см. 17.3.5 «Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»» на стр. 232)
- Ток двигателя (см. 17.3.6 «Испытание «Ток двигателя»» на стр. 237)

Инструкции по испытанию КРУЭ с заземлением на одном конце можно найти в 17.1 «Испытание силовых выключателей среднего напряжения» на стр. 114 или 17.2 «Испытание силовых выключателей высокого напряжения» на стр. 158.

17.3.1 Меры предосторожности на подстанции



ОПАСНОСТЬ

Попадание молнии может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до смертельного исхода

- ▶ Запрещается подсоединять испытательную установку к объекту испытания, если на каком-либо участке системы ожидается гроза.
- ▶ Всегда следите за погодными условиями при выполнении испытания с помощью *CIBANO 500*.

Всегда придерживайтесь следующих правил 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 соседних деталей, находящихся под напряжением.
- При подключении и отключении проводов, а также проведении испытания заземляйте объект испытания в одной или нескольких точках.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не проводите испытание с помощью установки *CIBANO 500* без заземления силового выключателя.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

При проведении испытания разделите рабочую область на безопасную и опасную зоны, как показано на Рис. 1-1: «Пример разделения участка на безопасную зону и зону под напряжением» на стр. 10. Установите соответствующее ограждение и, если необходимо, световые индикаторы, чтобы предотвратить попадание посторонних лиц в опасную зону и случайное прикосновение к деталям, находящимся под напряжением.

Если установка *CIBANO 500* расположена довольно далеко от опасной зоны (то есть объекта испытания), необходимо, чтобы еще один сотрудник находился у кнопки **Аварийного останова**.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Ни в коем случае не работайте с испытательной установкой *CIBANO 500* без надежного заземления.
- ▶ Установку *CIBANO 500* следует заземлить как можно ближе к оператору при помощи кабеля с поперечным сечением не менее 6 мм².

17.3.2 КРУЭ

Для обеспечения надлежащего уровня безопасности при техническом обслуживании заземляющие переключатели обычно встраиваются в КРУЭ. Они подключаются к проводнику, соединенному с землей, и предотвращают возникновение высокого напряжения в любых компонентах оборудования вследствие емкостного соединения.

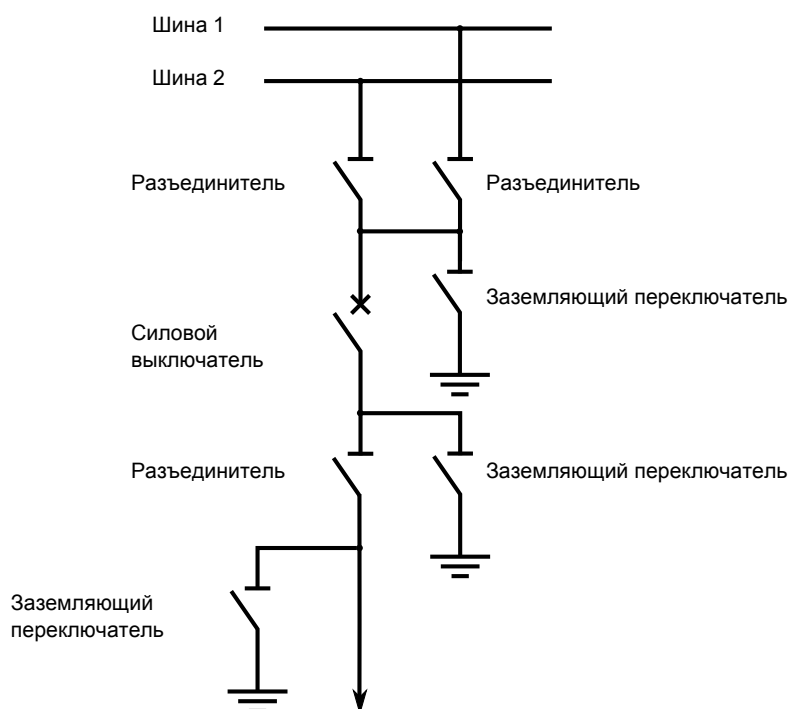


Рис. 17-33: Однолинейная схема КРУЭ с достаточным количеством заземляющих переключателей — безопасное и удобное решение для обслуживания силовых выключателей

Чем больше встроено заземляющих переключателей и разъединителей, тем выше уровень безопасности при обслуживании силовых выключателей.

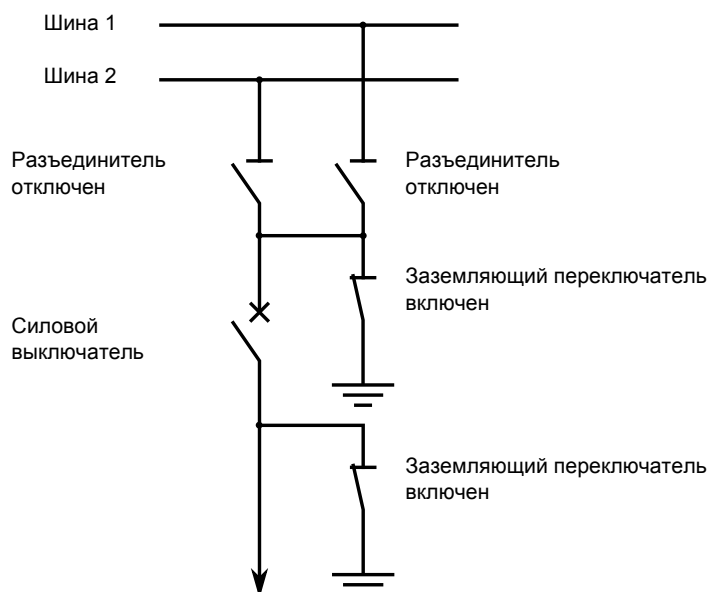
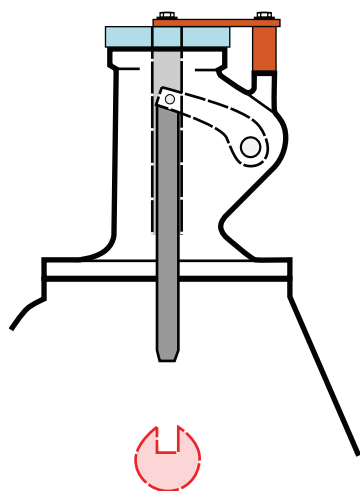


Рис. 17-34: Однолинейная схема КРУЭ с минимальным набором заземляющих переключателей не обеспечивает нужный уровень безопасности при техническом обслуживании силовых выключателей, когда заземляющие переключатели отключены

Заземляющий переключатель соединяет линейный проводник с заземлением. Как правило, к линейному проводнику обеспечен доступ извне.

Заземляющий переключатель отключен



Заземляющий переключатель включен

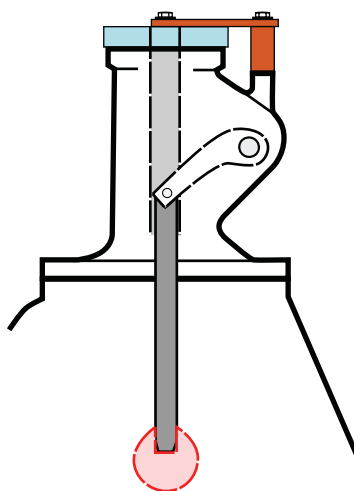


Рис. 17-35: Принцип работы заземляющего переключателя

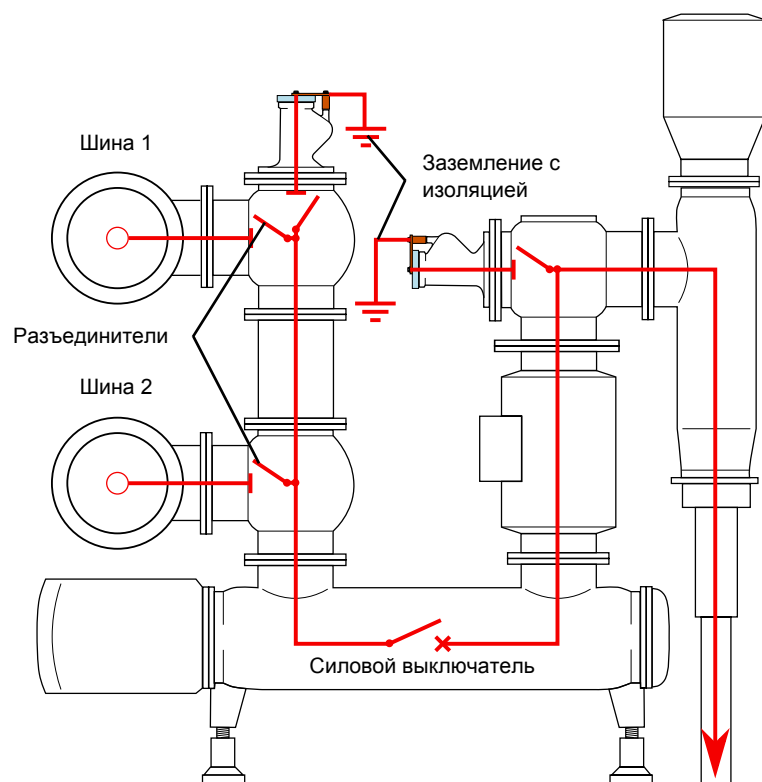


Рис. 17-36: КРУЭ с двумя изолированными заземляющими переключателями

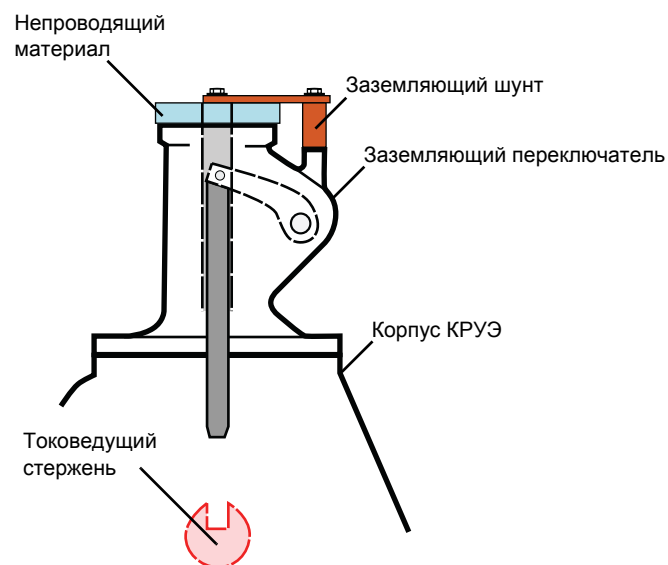


Рис. 17-37: Компоненты заземляющего переключателя

Если заземляющий переключатель включен, линейный проводник внутри КРУЭ подключен к корпусу с потенциалом заземления посредством заземляющего шунта на конце переключателя.

Заземляющие переключатели могут быть изолированными и неизолированными. Если заземляющие переключатели изолированы, соединение между линейным проводником и землей (корпусом КРУЭ) можно не устанавливать.

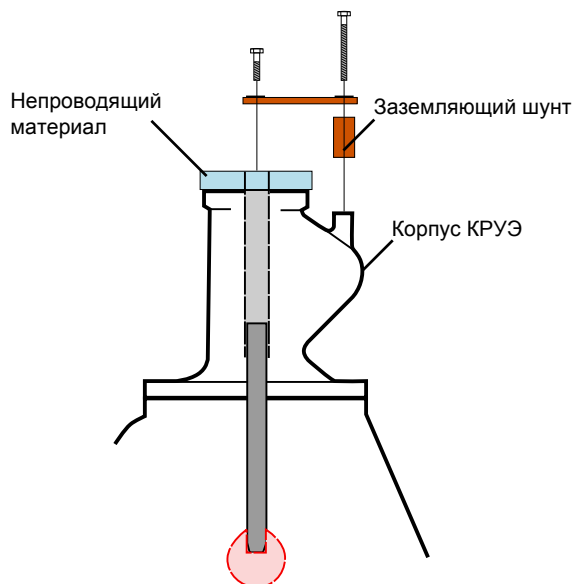


Рис. 17-38: Изолированный заземляющий переключатель

17.3.3 Запуск испытательной установки и программного обеспечения

Подготовка к работе испытательной установки *CIBANO 500* и запуск приложения *Primary Test Manager* выполняются следующим образом:

1. Надлежащим образом соедините клеммы заземления *CIBANO 500* с системой заземления подстанции.
2. Подключите установку *CIBANO 500* к компьютеру с помощью поставляемого в комплекте кабеля Ethernet и включите компьютер.
3. Подсоедините *CIBANO 500* к электросети с помощью поставляемого в комплекте кабеля питания.
4.  Включите *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели. Зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* (см. раздел Рис. 3-1: «*CIBANO 500*: вид спереди» на стр. 16) начнет мигать, а затем погаснет примерно на одну минуту. Затем индикатор вновь загорится и будет светиться не мигая, сигнализируя о том, что на выходах *CIBANO 500* нет опасного напряжения или тока.
5. Запустите приложение *Primary Test Manager* и выполните подключение к установке *CIBANO 500*, как описано в разделе 5.4 «Запуск *Primary Test Manager* и подключение к *CIBANO 500*» на стр. 28.

Если подключиться к *CIBANO 500* не удалось и зеленый световой индикатор продолжает светиться не мигая, подождите несколько секунд, а затем выполните одно из следующих действий.

- ▶ Щелкните значок **Дополнительно**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Обновить**.
- ▶ Нажмите клавишу F5.

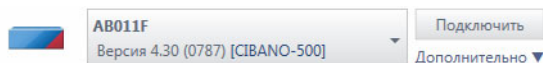


Рис. 17-39: Подключение к *CIBANO 500*

Если установка *CIBANO 500*, к которой необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, выполните действия, описанные в разделе 20.1 «Подключение к *CIBANO 500*» на стр. 291.

После того как вы запустите *Primary Test Manager* и подключитесь к *CIBANO 500*, выполните шаги, описанные выше в документе Руководство пользователя. В частности, можно выполнять следующие операции:

- создавать новые задания (см. раздел 7 «Создание нового задания» на стр. 50);
- выполнять подготовленные задания (см. раздел 8 «Выполнение подготовленного задания» на стр. 71);
- управлять расположениями, оборудованием, заданиями и протоколами испытаний (см. раздел 9 «Управление объектами» на стр. 72);
- создавать новые испытания вручную (см. раздел 10 «Создание нового испытания, выполняемого вручную» на стр. 80);
- открывать существующие испытания для выполнения вручную (см. раздел 11 «Открытие выполняемых вручную испытаний» на стр. 84);
- создавать протоколы испытаний (см. раздел 14 «Создание протоколов испытаний» на стр. 93).

В следующих разделах описаны испытания КРУЭ с заземлением на обоих концах.

17.3.4 Испытание «Время (КРУЭ)»

В испытании «Время (КРУЭ)» определяется время срабатывания силового выключателя. Время отключения, время включения, время включения-отключения и другие значения рассчитываются автоматически в зависимости от выбранной последовательности. Модули *CB TN3* позволяют измерить параметры хода главных контактов силового выключателя во время его работы (см. раздел 17.5 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB TN3*» на стр. 249).

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытуемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

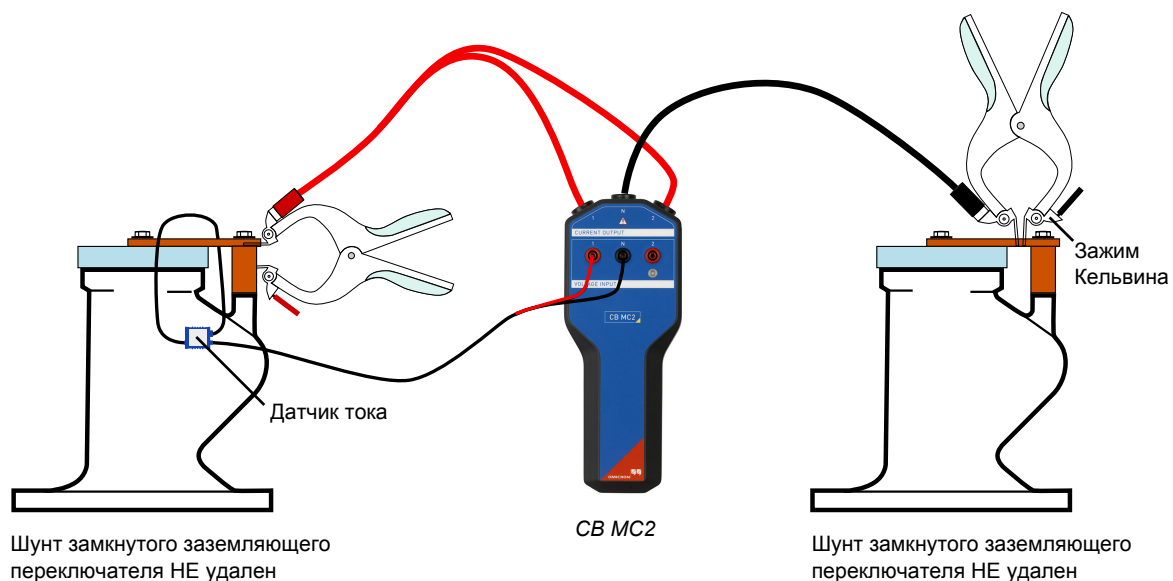


Рис. 17-40: Подключение модуля *CB MC2* к КРУЭ с заземлением на обоих концах

Руководство пользователя PTM CIBANO 500

- 1. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
- 2. Подключите модуль *CB MC2* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
- 3. Если модули *CB MC2* не были подключены при выполнении последнего испытания, подключите модуль *CB MC2* к прерывателю силового выключателя.
- 4. Подключите каналы по току модуля *CB MC2* к главному контакту силового выключателя, используя поставляемые кабели и зажимы.
- 5. Подключите датчик тока к каналу 1 канала по напряжению *CB MC2* и разместите его в области изолированной точки подключения к заземлению.
- 6. Повторите шаги 2–4 для всех фаз, которые необходимо проверить.
- 7. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время (КРУЭ)».
- 8. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB MC2*.

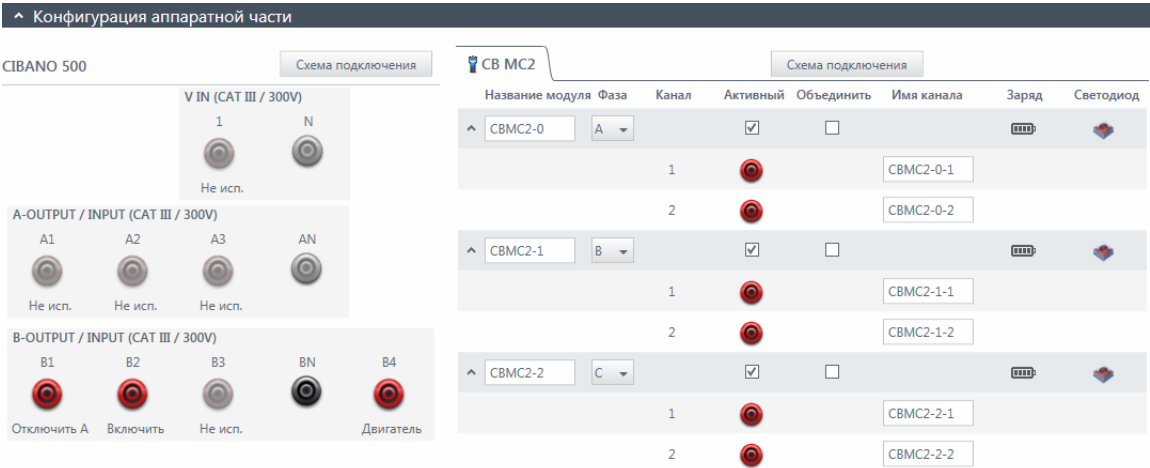


Рис. 17-41: Область «Конфигурация аппаратной части» испытания «Время (КРУЭ)»

Таблица 17-54: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*

CIBANO 500		Параметр	
V IN (CAT III / 300 V)			
1	Внешний источник или не используется		
N	Нейтраль V IN		
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
A1	AUX 1	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение А, двигатель А или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	

Таблица 17-54: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* (продолжение)

CIBANO 500		Параметр	
A2	AUX 2	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение В, двигатель В или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
A3	AUX 3	Сухой контакт (беспотенциальный)	Включение С, двигатель С или не используется
		Контакт под потенциалом (потенциальный)	
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A		
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)			
B1	Отключение А, I зажим 1 или не используется		
B2	Отключение В, I зажим 2, закрытие или не используется		
B3	Отключение А, I зажим 3, питание или не используется		
BN	Нейтраль выходов группы B		
B4	Двигатель, I зажим 4 или не используется		

V IN (CAT III / 300 V)

Входы **V IN (CAT III / 300 V)** можно настроить для подключения внешнего источника питания, например станционной батареи. Обычно вход не используется, но может применяться для проверки поведения (напряжения) станционной батареи в условиях реальной нагрузки.

Указание. Для катушек и двигателя можно настроить питание от **V IN** (внешнего источника). Если он активирован, питание на соответствующий выход *CIBANO 500* подается от разъема **1** секции **V IN** с помощью встроенного переключателя команд. Этот переключатель команд также может прервать подачу тока при коротком замыкании. Вход **N** секции **V IN** предназначен только для измерения эталонного напряжения.

A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

В большинстве испытаний для измерения времени срабатывания вспомогательных контактов используется группа входов/выходов **A**. Контакты могут быть «мокрыми» (под потенциалом) или «сухими» (беспотенциальными). На сухих контактах нет внешнего потенциала, а на контактах под потенциалом — есть (от внешнего источника). Кроме того, группу **A** можно использовать для одновременной записи значений подаваемого напряжения и тока с трех настроенных соответствующим образом катушек включения или трех двигателей.

Указание. В *CIBANO 500* есть только три команды переключения. Поэтому одновременно могут работать только три катушки отключения *или* три катушки включения, а не все шесть. Чтобы записать токи для трех катушек отключения и включения отдельно, подключите три катушки включения к разъемам **A1–A3**, три катушки отключения к разъемам **B1–B3**, а затем выполните испытание «Время (КРУЭ)».

B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)

Группа **B** обычно используется следующим образом. Разъем **B1** используется для команды отключения, **B2** — для команды включения, а **B3** — для непрерывной подачи энергии (см. раздел 17.2.11 «Непрерывная подача энергии» на стр. 213). Разъем **B4** используется для подачи питания на двигатель или измерения его тока с использованием токоизмерительных клещей.

Таблица 17-55: Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB MC2*

CB MC2	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля <i>CB MC2</i> .
Фаза ¹	Изменяемое назначение фаз модуля <i>CB MC2</i>
Канал	Канал модуля <i>CB MC2</i>
Активен	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать оба канала. ²
Объединить	Флажок Объединить установлен по умолчанию; пользователь не может снять его. Рядом с именем канала 1 отображается метка с результатами измерения; канал 1 — единственный, с помощью которого можно измерить напряжение.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB MC2</i>
Заряд	Указывает на состояние заряда модуля <i>CB MC2</i> .
Светодиод	Нажмите значок светодиодного индикатора, чтобы идентифицировать подключенный модуль <i>CB MC2</i> по мигающему индикатору.

1. Постоянно хранится в памяти модуля *CB MC2*. Например, можно пометить модули *CB MC2* цветными наклейками и дать им названия в соответствии с этими цветами. Модули *CB MC2* можно также переименовать в соответствии с точкой подключения.
2. Для определения времени срабатывания используется исключительно канал 1. Канал 2 используется для выхода тока.

9. Подключите *CIBANO 500* к катушкам отключения и включения силового выключателя для всех фаз в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

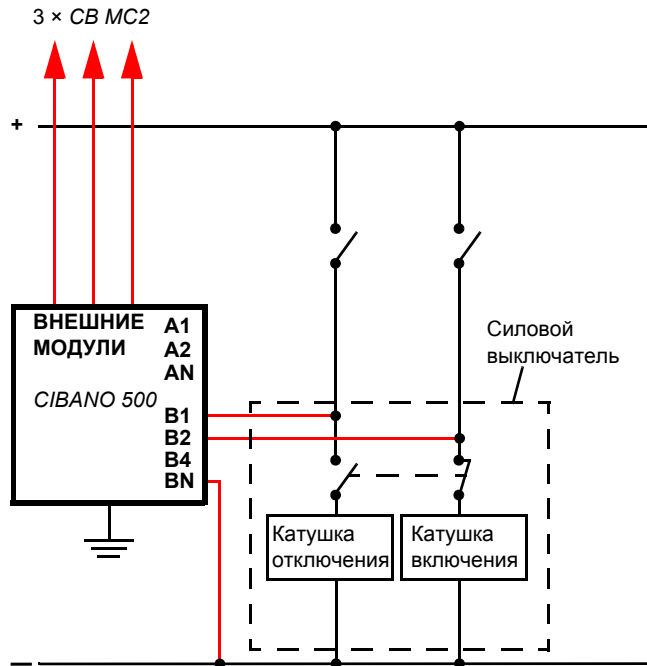


Рис. 17-42: Стандартная настройка измерений для испытания «Время (КРУЭ)»

Для силовых выключателей с одним приводом для всех трех фаз подключите катушку отключения к разъему **B1**, катушку включения — к разъему **B2**, а общее подключение для катушек включения и отключения (обычно это «минус» батареи) — к разъему **BN**.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Если для запитывания двигателя или катушек через установку *CIBANO 500* используется стационарная батарея, не подключайте кабели к стационарной батарее до того, как они будут подключены к *CIBANO 500*.
- Всегда подключайте кабели сначала к заземленной установке *CIBANO 500*, а затем к стационарной батарее.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Время (КРУЭ)».

Таблица 17-56: Настройки испытания «Время (КРУЭ)»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> . Щелкните Внешний источник , чтобы подать питание на катушки от внешнего источника, подключенного к входу V IN .
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока. Указание. Для определения времени срабатывания при включении и отключении с пониженным напряжением установите для напряжения питания катушки значение ниже номинального напряжения.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Главный контакт	
Ток испытания на канал	Выходной ток для каждого токового канала <i>CB MC2</i> ³
Другое	
Включить выключатель перед испытанием ⁴	Установите флажок Замкнуть контакты выключателя перед испытанием , чтобы автоматически включить силовой выключатель за 1 секунду до начала измерения.
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения ⁵
Фильтр дребезга контактов	
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».

Таблица 17-56: Настройки испытания «Время (КРУЭ)» (продолжение)

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника без подключения к <i>CIBANO 500</i> или если внешний источник подключен к секции V IN и для его питания используется, например, разъем B4 . Указание. Не рекомендуется подавать на двигатель пониженное напряжение. Это не позволит получить дополнительную полезную информацию, зато может привести к постепенному ухудшению работы двигателя.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить
ОВ ⁶	Отключить-Включить
ВО ⁶	Включить-Отключить
О-ВО ⁶	Отключить-Включить-Отключить

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*
2. Данные с паспортной таблички
3. Для получения точных результатов рекомендуется подавать испытательный ток мощностью 100 А на канал *СВ МС2*.
4. Флажок **Замкнуть контакты выключателя перед испытанием** активен, только когда испытание начинается с команды «Отключить».
5. Рекомендуемая частота для обеспечения наивысшей точности данных — 40 кГц.
6. См. Таблица 17-57: «Последовательность испытания «Время (КРУЭ)»» на стр. 228.

В следующей таблице описаны последовательности испытания «Время (КРУЭ)».

Таблица 17-57: Последовательность испытания «Время (КРУЭ)»

Последовательность	Действие
О	Измерение времени отключения силового выключателя. Для последовательностей О и В рекомендуется провести испытание дважды (один раз при номинальном напряжении и один раз при напряжении, пониженном на 20 %). Это позволит убедиться в надлежащем функционировании силового выключателя при низком уровне заряда батареи.
В	Измерение времени включения силового выключателя.
ОВ	Имитация включения выключателя после его отключения для устранения короткого замыкания. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. После команды отключения следует бестоковая пауза для устранения короткого замыкания, после чего выполняется команда «Включить» для включения силового выключателя. Эта последовательность также называется «Последовательность АПВ» (последовательность автоматического повторного включения). Чтобы узнать минимальное время АПВ, которое может обеспечить силовой выключатель, команда «Включить» подается, когда силовой выключатель еще только отключается. В этом случае силовой выключатель включается максимально быстро после его отключения.
ВО	Имитация отключения силового выключателя после его включения при коротком замыкании или при проверке блокировки повторного включения. Перед началом испытания силовой выключатель должен находиться в отключенном положении. Когда выключатель еще только включается, подается команда отключения. В этом случае силовой выключатель отключается максимально быстро. Чтобы проверить работу функции блокировки повторного включения, перед началом испытания силовой выключатель должен находиться во включенном положении. В этом испытании время отключения короче (как правило, 200 мс), чем время включения (как правило, 400 мс). Увеличьте время окончания (последний таймер) так, чтобы команда «Включить» полностью помещалась во временной диапазон испытания (как правило, не менее 190 мс). Когда подается команда «Включить», силовой выключатель уже включен, вследствие чего активируется функция блокировки повторного включения. Затем подается команда «Отключить» и силовой выключатель отключается. К моменту завершения команды отключения команда включения все еще выполняется, но силовой выключатель не должен «залипнуть» и включаться снова.

Таблица 17-57: Последовательность испытания «Время (КРУЭ)» (продолжение)

Последовательность	Действие
O-BO	Имитация последовательности АПВ (ОВ) при коротком замыкании. Если короткое замыкание не устранено, выключатель должен отключиться и оставаться отключенным. Первоначально силовой выключатель должен находиться во включенном положении. Последовательность начинается с команды отключения. После бестоковой паузы команды включения и отключения (ВО) подаются почти одновременно (время бестоковой паузы, как правило, составляет 300 мс).

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Например, для испытания последовательности В выключатель должен быть выключен, а пружина взведена.



4. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Не входите в опасную зону во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Время срабатывания зависит от последовательности выполнения команд отключения и включения. В следующей таблице указано время срабатывания при всех используемых для измерений последовательностях.

Таблица 17-58: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов при выполнении последовательностей O, OB, O-BO и O-BO-BO
Синхронизация времени отключения	Одновременность отключения при выполнении последовательностей O, OB, O-BO и O-BO-BO
Время включения	Время замыкания контактов при выполнении последовательностей B, BO и O-BO
Синхронизация времени включения	Одновременность включения при выполнении последовательностей B, BO и O-BO
Время АПВ	Время АПВ при выполнении последовательности OB
Время отключения-включения	Время отключения-включения контактов при выполнении последовательностей O-BO, BO-BO и O-BO-BO
Время включения-отключения 1	Время включения-отключения контакта при выполнении последовательностей BO и O-BO
Время включения-отключения 2	Время второго включения-отключения контакта при выполнении последовательностей BO-BO и O-BO-BO
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждого контакта, фазы или выключателя.

Таблица 17-59: Характеристики вспомогательных контактов¹

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

1. Рассчитано только для последовательностей O и B

Таблица 17-60: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 242.

17.3.5 Испытание «Минимальное напряжение срабатывания»

Испытание «Минимальное напряжение срабатывания» позволяет определить минимальное напряжение на электромагнитах выключателя, достаточное для отключения и включения. При автоматизированном испытании напряжение, подающееся на катушку, постепенно увеличивается с помощью внутреннего источника питания *CIBANO 500*, пока выключатель не включится/отключится.

Указание. Для выполнения испытания «Мин. напряжение срабатывания» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытываемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Мин. напряжение срабатывания».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части. Зачастую подключенные кабели можно оставить в том виде, в котором они были подключены при проведении предыдущего испытания. Неиспользуемые разъемы можно оставить подключенными.



Рис. 17-43: Конфигурация аппаратной части для испытания «Мин. напряжение срабатывания»

Таблица 17-61: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)¹	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Двигатель A или не используется
A2	Двигатель B или не используется
A3	Двигатель C или не используется
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключен или не используется
B2	Включен или не используется
B3	Источник или не используется
BN	Общая нейтраль выходов и входов группы B
B4	Двигатель или не используется

1. Нельзя использовать для подачи питания на катушки отключения или включения, поскольку требуется переменное напряжение. Однако его можно использовать для питания двигателя.

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Подключите *CIBANO 500* к катушкам отключения и включения силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager*.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания».

Таблица 17-62: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания»

Настройка	Описание
Питание катушки	
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)

Таблица 17-62: Настройки испытания «Минимальное напряжение срабатывания» (продолжение)

Настройка	Описание
Подача питания при его поступлении на катушку	
Включить	Установите флажок Включить , чтобы во время испытания напряжение подавалось на выход В3 . ³
Напряжение	Напряжение на выходе В3 (такое же, как напряжение питания катушек)
Запитать до начала испытания	Временной интервал, в течение которого напряжение подается до начала испытания
Последовательность испытания	
Подать напряжение от	Начальное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Подать напряжение до	Конечное напряжение автоматизированной последовательности испытания для определения минимального напряжения срабатывания
Шаг	Шаг увеличения напряжения автоматизированной последовательности испытания
Продолжительность импульсов	Продолжительность командного импульса автоматизированной последовательности испытания
Пауза между импульсами	Временной интервал между импульсами автоматизированной последовательности испытания
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2,4}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания

2. Данные с паспортной таблички

3. В настройках разъема **В3** следует выбрать тип **Питание**, а также задать напряжение питания катушек.

4. Этот параметр доступен, только если в качестве источника выбрана установка *CIBANO 500*

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в таблице, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.

3. С помощью кнопок **Отключить выключатель**, **Включить выключатель** и **Запитать двигатель** в области **Измерения** *Primary Test Manager* (см. 12.1 «Команды управления испытаниями» на стр. 85) проверьте правильность подключения всех кабелей и приведите выключатель в надлежащее положение. Чтобы проверить минимальное значение с помощью последовательности отключения, силовой выключатель должен быть включен, и наоборот.



4. В области **Измерения** выберите измерение, которое необходимо выполнить, а затем нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в опасную зону во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



5. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Измерения можно в любой момент прервать вручную. Для этого нажмите кнопку **Аварийный останов** или кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.

Указание. Если подключить, например, три катушки трех фаз выключателя параллельно, возможно, не все они будут работать при одном напряжении. В этом случае испытание будет выполняться до срабатывания последней фазы, а затем отобразится наибольшее значение напряжения.



6. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 17-63: Данные измерения минимального напряжения срабатывания

Данные	Описание
№	Номер измерения
Операция	Отключение или включение
V сраб.	Напряжение срабатывания испытуемой катушки
Оценка	Оценка измерений

При наличии трех различных катушек отключения они могут отключиться при различных напряжениях. После отключения последнего полюса испытание будет остановлено и отобразится худший результат.

Указание. Если применяется активная защита от расхождения, необходимо деактивировать ее во избежание отключения других фаз вследствие срабатывания системы защиты от расхождения, а не в результате проведения испытания «Мин. напряжение срабатывания».

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 242.

17.3.6 Испытание «Ток двигателя»

Во время испытания «Ток двигателя» записываются значения напряжения и тока двигателя(-ей) взвода пружин выключателя.

Указание. Для выполнения испытания «Ток двигателя» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытываемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Работа двигателя заводки пружин».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.
3. После настройки конфигурации аппаратной части подключите разъем **B4** на боковой панели *CIBANO 500* к клемме «+» или фазе двигателя, а разъем **BN** — к клемме «-» или нейтрали двигателя.



Рис. 17-44: Конфигурация аппаратной части для испытания «Ток двигателя»

Указание. Одновременно можно управлять тремя двигателями силового выключателя. В этом случае присоедините клемму фазы двигателя 1 к разъему **A1**, клемму фазы двигателя 2 — к разъему **A2**, клемму фазы двигателя 3 — к разъему **A3**, а клеммы нейтрали двигателей — к разъему **AN**.

Таблица 17-64: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
V IN (CAT III / 300 V)	
1	Внешний источник или не используется
N	Нейтраль V IN
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Двигатель A или не используется
A2	Двигатель B или не используется
A3	Двигатель C или не используется
AN	Общая нейтраль выходов и входов группы A
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Отключен или не используется
B2	Включен или не используется
B3	Источник или не используется
BN	Нейтраль выходов группы B
B4	Двигатель или не используется

4. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
5. Подключите *CIBANO 500* к двигателю силового выключателя в соответствии со схемой подключения, которая отображается в приложении *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

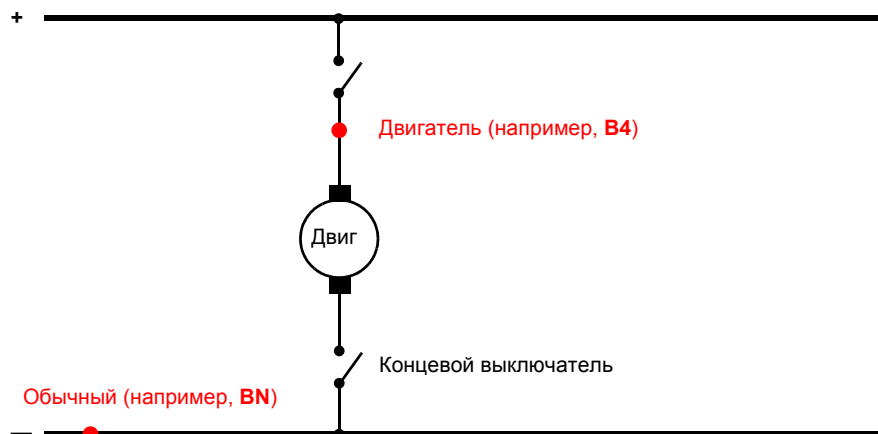


Рис. 17-45: Подключение *CIBANO 500* к силовому выключателю для испытания «Ток двигателя» (при взводе пружины концевой выключатель отключается).

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Ток двигателя».

Таблица 17-65: Настройки испытания «Ток двигателя»

Настройка	Описание
Питание двигателя	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание двигателя от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , если питание на двигатель подается от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания двигателя в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания двигателя	Номинальное напряжение источника питания двигателя Выберите АС или ДС для подачи на двигатель питания переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания двигателя (только переменный ток)
Макс. продолжительность подачи питания	Максимальная продолжительность подачи питания на двигатель, не отключенный автоматически

Таблица 17-65: Настройки испытания «Ток двигателя» (продолжение)

Настройка	Описание
Питание катушки	
Источник питания	Щелкните элемент CIBANO 500 , чтобы обеспечить питание катушек от установки <i>CIBANO 500</i> . Выберите Внешний источник , чтобы подать питание на катушки от внешнего источника.
Настройки подачи питания ^{1,2}	Выберите предварительно заданную настройку запитывания катушки в разделе «Параметры оборудования» или откройте Пользовательский раздел , чтобы ввести собственное значение.
Напряжение питания катушек	Номинальное напряжение источника питания катушки Выберите АС или ДС для подачи на катушку переменного или постоянного тока.
Частота	Частота питания катушки (только переменный ток)
Другое	
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения

1. Доступно только в рабочем процессе управляемого испытания и если в качестве источника питания выбрана установка *CIBANO 500*

2. Данные с паспортной таблички

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в опасную зону во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.

На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. В аварийных ситуациях измерение можно прервать в любой момент, нажав кнопку **Аварийный останов** на передней панели системы *CIBANO 500*.

5. После завершения процесса намагничивания *CIBANO 500* автоматически останавливает измерение.



Символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

На приведенном ниже рисунке показан пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя».

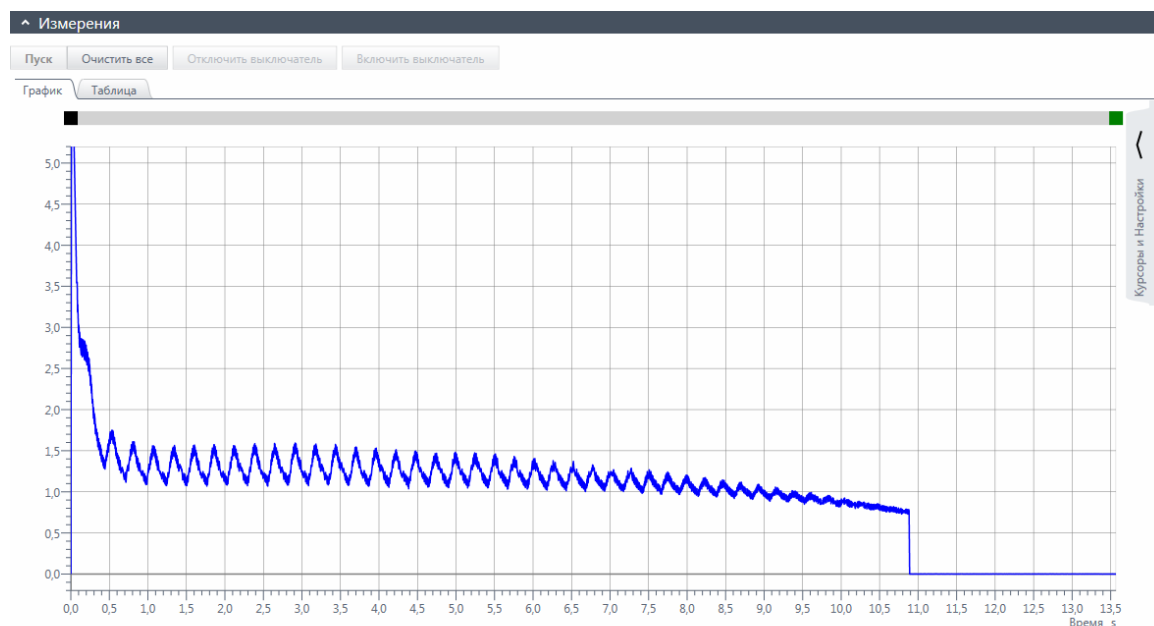


Рис. 17-46: Пример графического отображения результатов испытания «Ток двигателя»

Чтобы просмотреть результаты измерений в виде числовых данных, откройте вкладку **Таблица** в области **Измерения**.

Таблица 17-66: Параметры двигателя

Данные	Описание
Пусковой ток	Максимальный потребляемый двигателем ток Электродвигатели постоянного тока обычно достигают этой величины при запуске.
Длительность взвода	Время, которое требуется двигателю, чтобы взвести пружину Пружина используется для накопления энергии, расходуемой на выполнение операций включения и выключения.
Оценка	Оценка измерений

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от CIBANO 500.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта CIBANO 500, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели CIBANO 500.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели CIBANO 500 и погаснет предупреждающий символ на боковой панели CIBANO 500 .
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Если к станционной батарее подключены кабели, отключите их.
5. Если к двигателю силового выключателя подключены кабели, отключите их.
6. Отключите кабели от катушек отключения и включения силового выключателя.
7. Отключите один модуль *CB MC2* от установки CIBANO 500.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не продолжайте, пока не заземлите контакты объекта испытания.
- ▶ Заземлите клеммы объекта испытания, используя набор для заземления.

8. Отключите модуль *CB MC2* от главных контактов силового выключателя.
9. Отсоедините модуль *CB MC2* от одной фазы силового выключателя.
10. Повторите шаги с 7 по 9 для всех испытуемых фаз.
11. Обесточьте CIBANO 500, нажав переключатель электропитания на боковой панели CIBANO 500.
12. Отключите сетевой кабель питания.
13. Защитное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите его на стороне подстанции, а затем отсоедините от CIBANO 500.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта CIBANO 500.
- ▶ Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

17.4 Размагничивание

На силовых выключателях типа КРУЭ, баковых и гибридных выключателях трансформаторы тока обычно встраиваются в цепь главных контактов. После выполнения каждого испытания силового выключателя или при наличии составляющих постоянного тока во время короткого замыкания возможна намагниченность трансформаторов тока. Она может возникнуть из-за прохождения постоянного тока через первичную обмотку ТТ. Функция размагничивания предназначена для размагничивания первичной обмотки трансформатора. Поэтому отсоединять вторичную обмотку трансформатора не требуется.

Для применения функции размагничивания *CIBANO 500* на первичную обмотку ТТ необходимо подавать ток силой не менее 30 А. Если это невозможно, выполните размагничивание на вторичной обмотке трансформатора тока с помощью установки *OMICRON CT Analyzer*.

Указание. Чтобы узнать максимальное значение постоянного выходного тока испытательной системы *CIBANO 500*, обратитесь в службу технической поддержки *OMICRON* (см. раздел «Поддержка» на стр. 327).

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не используйте внешние источники питания для главных контактов силового выключателя.
- ▶ Во время испытания питание на главные контакты силового выключателя должно подаваться только с установки *CIBANO 500*.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Размагничивание».



Рис. 17-47: Конфигурация аппаратной части для испытания «Размагничивание»

Таблица 17-67: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500	Параметр
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
A1	Ток +
A2	Ток +
A3	Ток +
AN	В этом испытании не подключен
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)	
B1	Ток –
B2	Ток –
B3	Ток –
BN	Измерение напряжения –
B4	Измерение напряжения +

- Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.

3. Подключите *CIBANO 500* к главному контакту силового выключателя, руководствуясь схемой подключения, которая отображается на экране приложения *Primary Test Manager*.

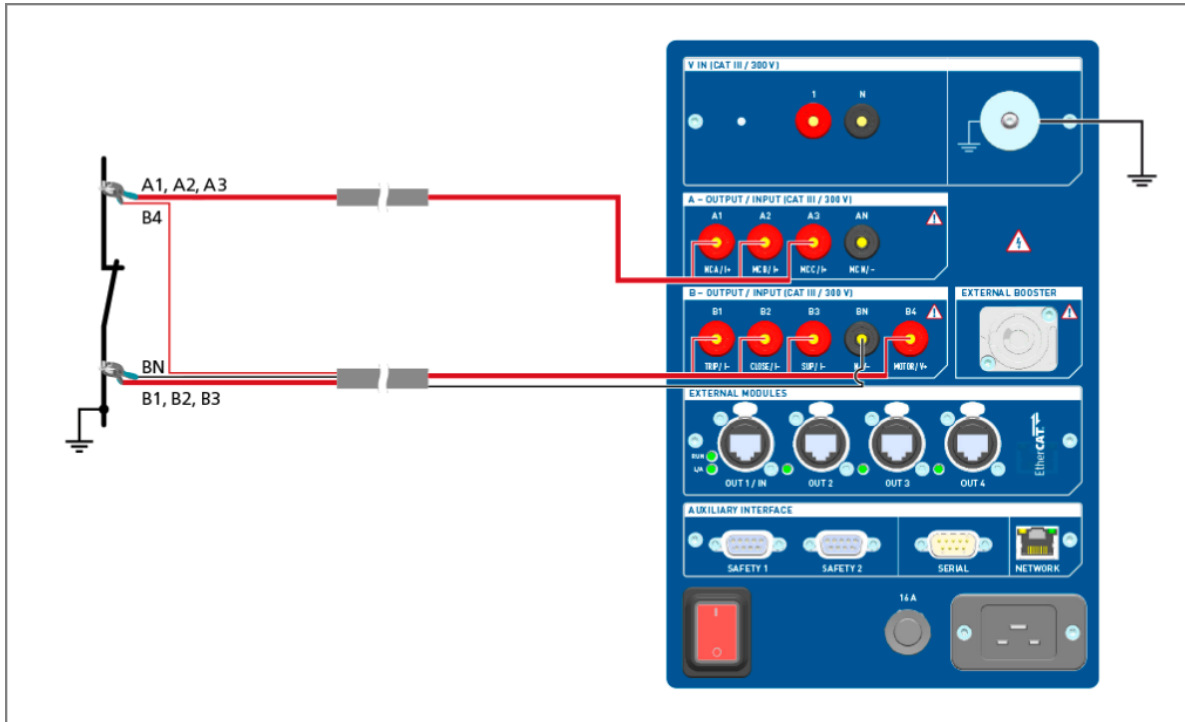


Рис. 17-48: Стандартная схема подключения для испытания «Размагничивание»

Советы и рекомендации: Для удобства подключения используйте многожильные кабели из комплекта поставки. Подключите конец с короткими проводами к разъемам *CIBANO 500* в соответствии с метками на коротких проводах. Подключите второй конец кабеля (с длинными проводами) к соответствующему зажиму Кельвина, как показано на схеме подключения. Кабель **AN** черного цвета не используется для этого испытания, и подключать его не нужно.

Советы и рекомендации: Поставляемый зажим Кельвина идеально подходит для подключения к массивному проводнику, например к медной ошиновке или ее аналогам. При подключении к контактам выключателя рекомендуется использовать только красные разъемы зажимов Кельвина (образующие токовую цепь). Используйте отдельный зажим для кабелей, измеряющих напряжение (**BN** и **B4**), который можно установить ближе к контакту силового выключателя. При правильном подключении сопротивление тем меньше, чем ближе зажимы измерения напряжения присоединены к контакту силового выключателя. Для этого испытания полярность подключения значения не имеет.

Процедура

Выполните следующие действия, чтобы размагнитить ТТ силового выключателя.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Размагничивание».

Таблица 17-68: Настройки испытания «Размагничивание»

Настройка	Описание
Настройки ТТ	
Количество сердечников ТТ (на фазу)	Количество сердечников ТТ для силового выключателя Если количество сердечников ТТ неизвестно, выберите вариант Неизвестно .
Другое	
Заземление на одном конце Заземление на обоих концах	Выберите параметр Заземление на одном конце или Заземление на обоих концах .



2. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



3. Чтобы начать размагничивание, нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.



4. По завершении инициализации и анализа повторно нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

5. В окне приложения *Primary Test Manager* отображается ход выполнения размагничивания.

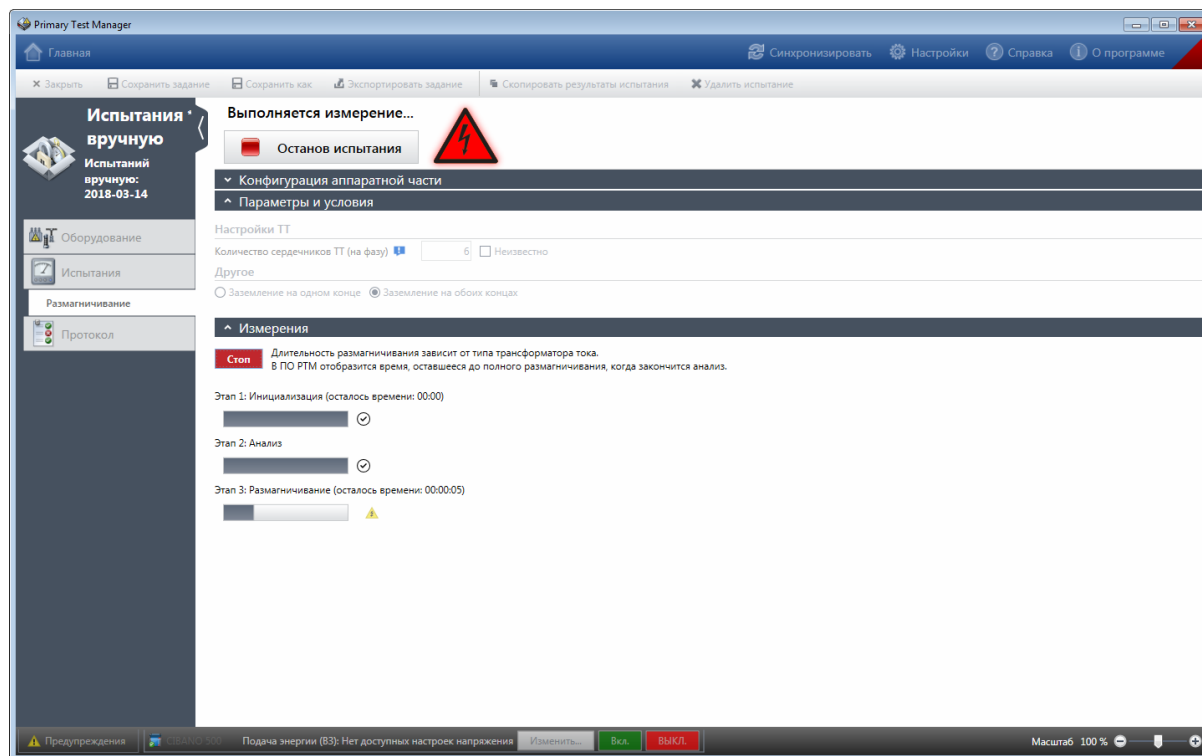


Рис. 17-49: Ход размагничивания



6. Когда процедура размагничивания завершится, символ молнии на экране *Primary Test Manager* перестанет мигать и на панели устройства начнет светиться зеленый индикатор.

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от CIBANO 500.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта CIBANO 500, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели CIBANO 500.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели CIBANO 500 и погаснет предупреждающий символ на боковой панели CIBANO 500.
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Если к станционной батарее подключены кабели, отключите их.
5. Если к двигателю силового выключателя подключены кабели, отключите их.
6. Отключите кабели от катушек отключения и включения силового выключателя.
7. Отключите один модуль CB MC2 от установки CIBANO 500.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не продолжайте, пока не заземлите контакты объекта испытания.
- ▶ Заземлите клеммы объекта испытания, используя набор для заземления.

8. Отключите модуль CB MC2 от главных контактов силового выключателя.
9. Отсоедините модуль CB MC2 от одной фазы силового выключателя.
10. Повторите шаги с 7 по 9 для всех испытуемых фаз.
11. Обесточьте CIBANO 500, нажав переключатель электропитания на боковой панели CIBANO 500.
12. Отключите сетевой кабель питания.
13. Защитное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите его на стороне подстанции, а затем отсоедините от CIBANO 500.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта CIBANO 500.
- ▶ Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

17.5 Испытание силовых выключателей с помощью CIBANO 500 и модулей CB TN3

В рамках испытаний «Время срабатывания» и «Динамическое сопротивление контактов» с помощью модулей *CB TN3* можно также измерить параметры хода главных контактов силового выключателя во время работы. Следующие процедуры применимы к установке *CIBANO 500* с модулем EtherCAT® и со вспомогательным модулем.

17.5.1 Определение времени срабатывания

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытуемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

1. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
2. Подключите модуль *CB TN3* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
3. Подвесьте модуль *CB TN3* рядом с подвижными механическими частями выключателя.
4. Подключите преобразователь к модулю *CB TN3*, используя кабель, поставляемый в комплекте.
5. Присоедините преобразователь к выключателю. Подробные сведения см. в разделе 19 «Преобразователи» на стр. 279.
6. Повторите шаги 2–5 для всех модулей *CB TN3*, которые необходимо подключить.
7. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время срабатывания».

8. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB TN3*.
На следующем рисунке показана конфигурация оборудования *CIBANO 500* со вспомогательным модулем с одним подключенным модулем *CB TN3*. Дополнительные сведения о вариантах конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* см. в разделе Таблица 17-12: «Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*» на стр. 133.

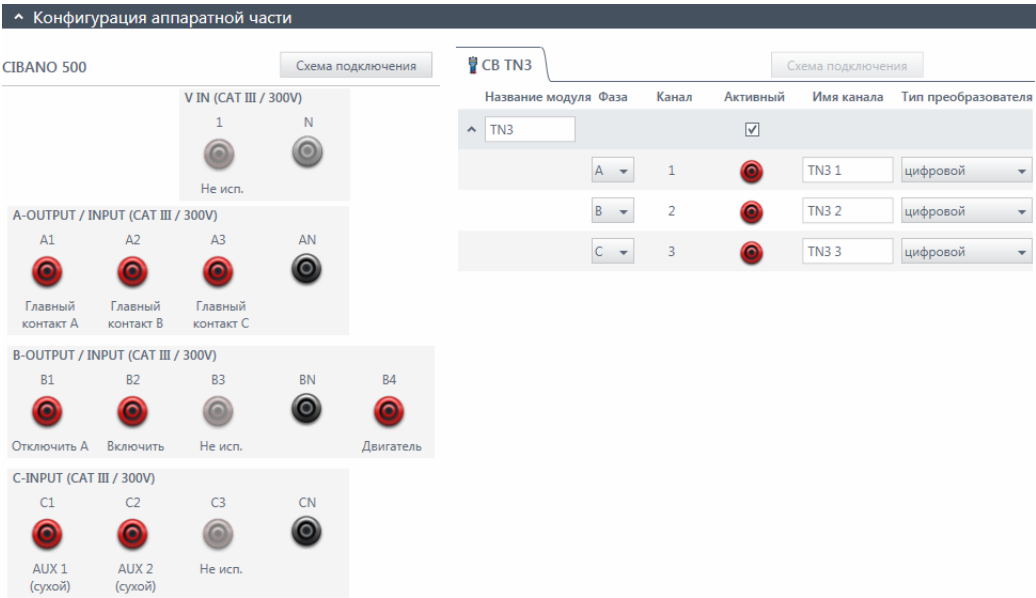


Рис. 17-50: Пример конфигурации аппаратной части в испытании «Определение времени срабатывания» для измерения хода главного контакта во время работы

Таблица 17-69: Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB TN3*

CB TN3	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля <i>CB TN3</i> .
Фаза	Фаза, к которой подключен модуль <i>CB TN3</i>
Канал ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB TN3</i> Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал в зависимости от подключений.
Активный	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB TN3</i>
Тип преобразователя	Тип подключенного преобразователя: цифровой или аналоговый

1. Постоянно хранится в памяти модуля *CB TN3*. Модули *CB TN3* можно, например, переименовать в соответствии с точкой подключения.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки преобразователя. Дополнительные сведения о настройках системы *CIBANO 500* см. в разделе Таблица 17-13: «Настройки испытания «Определение времени срабатывания»» на стр. 135.

Таблица 17-70: Настройки преобразователя¹

Настройка	Описание
Настройки цифрового преобразователя	
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Имя канала, заданное в конфигурации аппаратной части модуля <i>CB TN3</i>
Тип	Тип преобразователя: линейный или ротационный
Доп. источник	Напряжение источника питания преобразователя
Разрешение	Перемещение преобразователя на один импульс
Данные преобразования	Данные для конверсии перемещения преобразователя в перемещение главного контакта в зависимости от типа преобразователя Линейный преобразователь: введите коэффициент контакта. Ротационный преобразователь: введите коэффициент контакта либо, при наличии, выберите таблицу преобразования из списка (см. раздел «Таблицы преобразования» на стр. 97). ^{2,3}
Настройки аналогового преобразователя	
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Имя канала, заданное в конфигурации аппаратной части модуля <i>CB TN3</i>
Тип	Тип преобразователя: линейный или ротационный
Доп. источник	Напряжение источника питания преобразователя
Разрешение	Перемещение преобразователя на 1 В
Данные преобразования	Данные для конверсии перемещения преобразователя в перемещение главного контакта в зависимости от типа преобразователя Линейный преобразователь: введите коэффициент контакта. Ротационный преобразователь: введите коэффициент контакта либо, при наличии, выберите таблицу преобразования из списка (см. раздел «Таблицы преобразования» на стр. 97). ^{2,3}
Калибровка	Нажмите кнопку Калибровка , чтобы рассчитать разрешение преобразователя (см. подраздел «Калибровка» далее в этом разделе).

1. Доступны только при подключенном модуле *CB TN3*

2. Выбранная таблица преобразования останется связанной с этим испытанием даже после его удаления из оборудования.

3. Чтобы загрузить таблицу преобразования во время выполнения испытания вручную, нажмите кнопку **Обзор ...** в столбце данных преобразования.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

5. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

В процессе испытаний с помощью модулей *CB TN3, Primary Test Manager* также рассчитывает и отображает скорость хода контактов. Задать параметры отображения данных о скорости можно на вкладке **Настройки** в рабочей области «Курсоры и настройки».

Курсор Настройки

Шкала Y ☐ Показать выборки

Цикл В
09.09.2013

Канал	Имя	Цвет	Масштаб	Отс. по оси Y
▼ Двоичные сигналы ☒				
^ Характеристики катушки ☐				
B-2 (A)	Close coil (A)	■	1,00 A	1,00 ☒
B-2 (V)	Close coil (V)	■	10,00 V	☐
B-1 (A)	Trip coil (A)	■	1,00 A	0,00 ☒
B-1 (V)	Trip coil (V)	■	10,00 V	☐
^ Ход контактов ☐				
TN3_1 1 (m)	TN3_1 1 Contact travel (Phase L3)	■	5,38 mm	3,00 ☒
TN3_1 1 (m/s)	TN3_1 1 (Geschwindigkeit)	■	690,00 mm/s	☐

Рис. 17-51: Установка параметров отображения данных о скорости

Для просмотра числовых данных измерений откройте вкладку **Таблица**. Информацию о времени срабатывания, а также характеристиках вспомогательных контактов и катушек см. в Таблица 17-36: «Время срабатывания» на стр. 185, Таблица 17-37: «Характеристики вспомогательных контактов» на стр. 185 и Таблица 17-39: «Характеристики катушки» на стр. 186.

На рисунке ниже дано графическое представление характеристик хода контактов, которые описываются Таблица 17-71: «Характеристики хода контактов» далее в этом разделе.

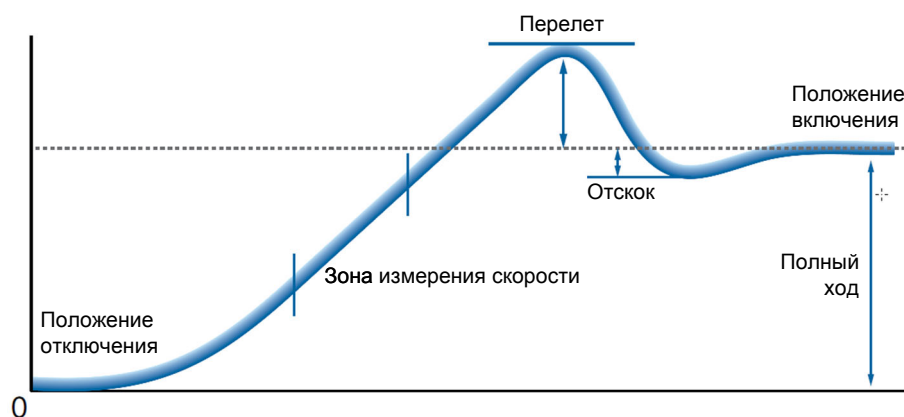


Рис. 17-52: Характеристики хода контактов

Таблица 17-71: Характеристики хода контактов¹

Данные	Описание
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Канал модуля <i>CB TN3</i>
Полный ход	Общее расстояние, пройденное контактом во время работы (без учета возможного перелета). В строке с пометкой канала <i>CB TN3</i> отображается максимальное значение из всех результатов измерения для этого канала.
Перелет	Пройденное контактами расстояние между точкой их максимального хода и конечным положением покоя
Отскок	Пройденное контактами расстояние между точкой их минимального хода после возвращения из точки перелета и конечным положением покоя
Оценка	Оценка измерений
Определение зоны измерения скорости	Период времени, за который оценивается скорость хода контактов (см. раздел 15.4 «Зоны измерения скорости» на стр. 109)
v изм.	Измеренная скорость хода контактов в пределах зоны измерения скорости
Информация	Сведения об измерении
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

Таблица 17-72: Характеристики главного контакта¹

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Данные хода	Канал <i>CB TN3</i> , к которому относится эта строка измерений
Скольжение контактов	Расстояние хода контактов между точкой первого прикосновения и установившимся положением
Время дребезга контакта ²	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ²	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

2. Доступно, только если установлен флажок **Измерять РПВ**.

Калибровка

С помощью *Primary Test Manager* аналоговые преобразователи можно калибровать во время использования. Для калибровки аналогового преобразователя сделайте следующее.

1. Выберите тип «Аналоговый преобразователь» в области **Конфигурация аппаратной части**.
2. Выберите пункт **Калибровка** в области **Параметры и условия**.
3. Введите максимальное значение длины хода преобразователя в диалоговом окне **Калибровка преобразователя**, а затем нажмите кнопку **Пуск**.
4. Нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.
5. Во время калибровки (10 секунд) переместите преобразователь вручную из минимального положения в максимальное.
6. По завершении калибровки в области **Параметры и условия** отобразится рассчитанное разрешение преобразователя.

Отсоединение

Не отсоединяйте силовой выключатель! Оставьте его подключенным для выполнения следующего испытания. Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 262.

17.5.2 Испытание «Динамическое сопротивление контактов»

Подключение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте ничего к испытуемому силовому выключателю без его заземления.
- ▶ Всегда заземляйте силовой выключатель на обоих концах на всех фазах и включайте его, чтобы обеспечить надлежащее заземление между прерывателями.

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не подключайте кабели EtherCAT® к модулю *CB MC2* до того, как они будут подключены к установке *CIBANO 500*.
- ▶ Кабели EtherCAT® следует сначала подключить к установке *CIBANO 500*, а затем к модулю *CB MC2*.

1. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
2. Подключите модуль *CB TN3* к установке *CIBANO 500* с помощью кабеля EtherCAT®.
3. Если модули *CB TN3* не были подключены при проведении последнего испытания, подключите модуль *CB TN3* и подвесьте его рядом с подвижной механической частью силового выключателя.
4. Подключите преобразователь к модулю *CB TN3*, используя кабель, поставляемый в комплекте.
5. Присоедините преобразователь к выключателю. Подробные сведения см. в разделе 19 «Преобразователи» на стр. 279.
6. Повторите шаги 2–5 для всех модулей *CB TN3*, которые необходимо подключить.
7. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Динамическое сопротивление контактов».

8. В области **Конфигурация аппаратной части** настройте конфигурацию аппаратной части и убедитесь, что приложение *Primary Test Manager* распознало все подключенные модули *CB TN3*.

На следующем рисунке показана конфигурация оборудования *CIBANO 500* с модулем EtherCAT® с одним подключенным модулем *CB MC2* и одним подключенным модулем *CB TN3*. Дополнительные сведения о вариантах конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* и модуля *CB MC2* см. в разделах Таблица 17-40: «Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500*» на стр. 188 и Таблица 17-41: «Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB MC2*» на стр. 190.

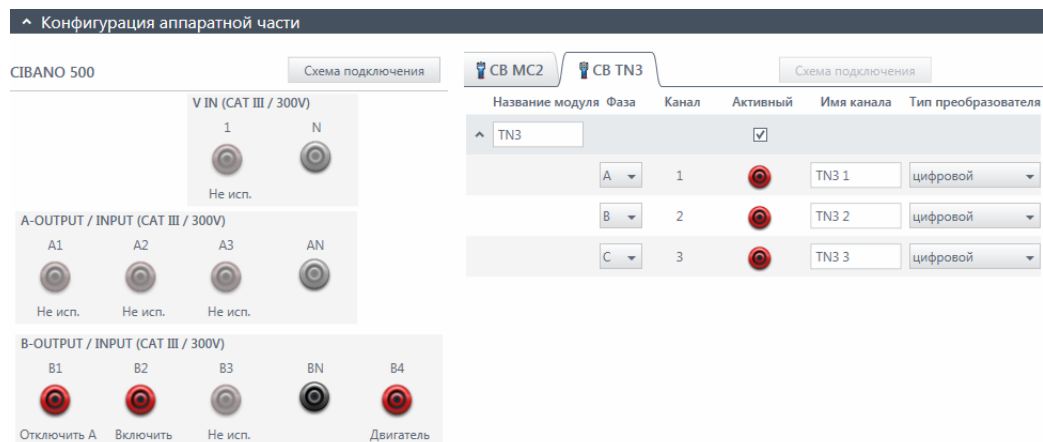


Рис. 17-53: Пример конфигурации аппаратной части для испытания «Динамическое сопротивление контактов» для измерения хода главного контакта во время работы

Таблица 17-73: Параметры конфигурации аппаратной части модуля *CB TN3*

CB TN3	Параметр
Название модуля ¹	Изменяемое название модуля <i>CB TN3</i> .
Фаза	Фаза, к которой подключен модуль <i>CB TN3</i>
Канал ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB TN3</i> Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал в зависимости от подключений.
Активный	Нажмите значок разъема, чтобы активировать или деактивировать канал.
Имя канала ¹	Изменяемое название канала модуля <i>CB TN3</i>
Тип преобразователя	Тип подключенного преобразователя: цифровой или аналоговый

1. Постоянно хранится в памяти модуля *CB TN3*. Например, можно пометить модули *CB TN3* цветными наклейками и дать им названия в соответствии с этими цветами. Модули *CB TN3* можно также переименовать в соответствии с точкой подключения.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки преобразователя. Дополнительные сведения о настройках установки *CIBANO 500* и модуля *CB MC2* см. в разделе Таблица 17-42: «Настройки испытания «Динамическое сопротивление контактов»» на стр. 192.

Таблица 17-74: Настройки преобразователя¹

Настройка	Описание
Настройки цифрового преобразователя	
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Имя канала, заданное в конфигурации аппаратной части модуля <i>CB TN3</i>
Тип	Тип преобразователя: линейный или ротационный
Доп. источник	Напряжение источника питания преобразователя
Разрешение	Перемещение преобразователя на один импульс
Данные преобразования	Данные для конверсии перемещения преобразователя в перемещение главного контакта в зависимости от типа преобразователя Линейный преобразователь: введите коэффициент контакта. Ротационный преобразователь: введите коэффициент контакта либо, при наличии, выберите таблицу преобразования из списка (см. раздел «Таблицы преобразования» на стр. 97). ^{2,3}
Настройки аналогового преобразователя	
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Имя канала, заданное в конфигурации аппаратной части модуля <i>CB TN3</i>
Тип	Тип преобразователя: линейный или ротационный
Доп. источник	Напряжение источника питания преобразователя
Разрешение	Перемещение преобразователя на 1 В
Данные преобразования	Данные для конверсии перемещения преобразователя в перемещение главного контакта в зависимости от типа преобразователя Линейный преобразователь: введите коэффициент контакта. Ротационный преобразователь: введите коэффициент контакта либо, при наличии, выберите таблицу преобразования из списка (см. раздел «Таблицы преобразования» на стр. 97). ^{2,3}
Калибровка	Нажмите кнопку Калибровка , чтобы рассчитать разрешение преобразователя (см. подраздел «Калибровка» далее в этом разделе).

1. Доступны только при подключенном модуле *CB TN3*

2. Выбранная таблица преобразования останется связанной с этим испытанием даже после его удаления из оборудования.

3. Чтобы загрузить таблицу преобразования во время выполнения испытания вручную, нажмите кнопку **Обзор ...** в столбце данных преобразования.

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- ▶ Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- ▶ Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

5. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

В процессе испытаний с помощью модулей *CB TN3*, *Primary Test Manager* также рассчитывает и отображает скорость хода контактов. Задать параметры отображения данных о скорости можно на вкладке **Настройки** в рабочей области «Курсоры и настройки».

Курсор Настройки

Шкала Y ☐ Показать выборки

Цикл В
09.09.2013

Канал	Имя	Цвет	Масштаб	Отс. по оси Y	
▼ Двоичные сигналы ☒					
^ Характеристики катушки ☐					
B-2 (A)	Close coil (A)	■	1,00 A	1,00	☒
B-2 (V)	Close coil (V)	■	10,00 V		☐
B-1 (A)	Trip coil (A)	■	1,00 A	0,00	☒
B-1 (V)	Trip coil (V)	■	10,00 V		☐
^ Ход контактов ☐					
TN3_1 1 (m)	TN3_1 1 Contact travel (Phase L3)	■	5,38 mm	3,00	☒
TN3_1 1 (m/s)	TN3_1 1 (Geschwindigkeit)	■	690,00 mm/s		☐

Рис. 17-54: Установка параметров отображения данных о скорости

Для просмотра числовых данных измерений откройте вкладку **Таблица**. Информацию о времени срабатывания, а также характеристиках вспомогательных контактов и катушек см. в Таблица 17-44: «Время срабатывания» на стр. 197, Таблица 17-45: «Характеристики вспомогательных контактов» на стр. 197 и Таблица 17-47: «Характеристики катушки» на стр. 198.

Графическое представление характеристик хода контактов см. на Рис. 17-52: «Характеристики хода контактов» на стр. 253.

Таблица 17-75: Характеристики хода контактов¹

Данные	Описание
Модуль	Название модуля <i>CB TN3</i> , заданное в конфигурации аппаратной части
Канал	Канал модуля <i>CB TN3</i>
Полный ход	Общее расстояние, пройденное контактом во время работы (без учета возможного перелета). В строке с пометкой канала <i>CB TN3</i> отображается максимальное значение из всех результатов измерения для этого канала.
Перелет	Пройденное контактами расстояние между точкой их максимального хода и конечным положением покоя
Отскок	Пройденное контактами расстояние между точкой их минимального хода после возвращения из точки перелета и конечным положением покоя
Оценка	Оценка измерений
Определение зоны измерения скорости	Период времени, за который оценивается скорость хода контактов (см. раздел 15.4 «Зоны измерения скорости» на стр. 109)
v изм.	Измеренная скорость хода контактов в пределах зоны измерения скорости
Информация	Сведения об измерении
Оценка	Оценка измерений

1. Рассчитано только для последовательностей О и В

Таблица 17-76: Характеристики главного контакта¹

Данные	Описание
Главный контакт	Главный контакт, к которому относится эта строка измерений
Данные хода	Канал <i>CB TN3</i> , к которому относится эта строка измерений
Скольжение контактов	Расстояние хода контактов между точкой первого прикосновения и установившимся положением
Время дребезга контакта ²	Длительность дребезга главного контакта
Число событий дребезга контакта ²	Количество событий дребезга главного контакта за период, установленный для параметра «Время дребезга контакта»
Время включения РПВ	Время включения резистора предвключения
Оценка	Оценка измерений

1. Доступно только для последовательностей О и В

2. Доступно, только если установлен флажок **Измерять РПВ**.

Калибровка

С помощью *Primary Test Manager* аналоговые преобразователи можно калибровать во время использования. Для калибровки аналогового преобразователя сделайте следующее.

1. Выберите тип «Аналоговый преобразователь» в области **Конфигурация аппаратной части**.
2. Выберите пункт **Калибровка** в области **Параметры и условия**.
3. Введите максимальное значение длины хода преобразователя в диалоговом окне **Калибровка преобразователя**, а затем нажмите кнопку **Пуск**.
4. Нажмите кнопку **Пуск/Останов** на передней панели *CIBANO 500*.
5. Во время калибровки (10 секунд) переместите преобразователь вручную из минимального положения в максимальное.
6. По завершении калибровки в области **Параметры и условия** отобразится рассчитанное разрешение преобразователя.

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от *CIBANO 500*.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта *CIBANO 500*, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели *CIBANO 500*.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* и погаснет предупреждающий символ на боковой панели *CIBANO 500*.
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Если к станционной батарее подключены кабели, отключите их.
5. Если к двигателю силового выключателя подключены кабели, отключите их.
6. Отключите кабели от катушек отключения и включения силового выключателя.
7. Отключите все подключенные модули *CB TN3* сначала от *CIBANO 500*, а затем от преобразователей.
8. Отключите один модуль *CB MC2* от установки *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не продолжайте, пока не заземлите контакты объекта испытания.
- ▶ Заземлите клеммы объекта испытания, используя набор для заземления.

9. Отключите модуль *CB MC2* от главных контактов силового выключателя.
10. Отсоедините модуль *CB MC2* от одной фазы силового выключателя.
11. Повторите шаги с 7 по 9 для всех испытываемых фаз.
12. Обесточьте *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели *CIBANO 500*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта *CIBANO 500*.
- Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

18 Методы диагностики оборудования во время его работы

В этом разделе описаны методы испытания силовых выключателей без их отсоединения, с помощью системы *CIBANO 500*, вспомогательных устройств и принадлежностей. При использовании с установкой *CIBANO 500* приложение *Primary Test Manager* поддерживает следующие испытания силового выключателя без отрыва от работы:

- Время срабатывания (в работе)
- Первое отключение

18.1 Измерение времени срабатывания (в работе)

Указание. Для измерения времени срабатывания (в работе) требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Время срабатывания (в работе)».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.

Указание. Не подключайте вход для триггера и токоизмерительные клещи к одной и той же нейтралигруппы **A** или **B**.

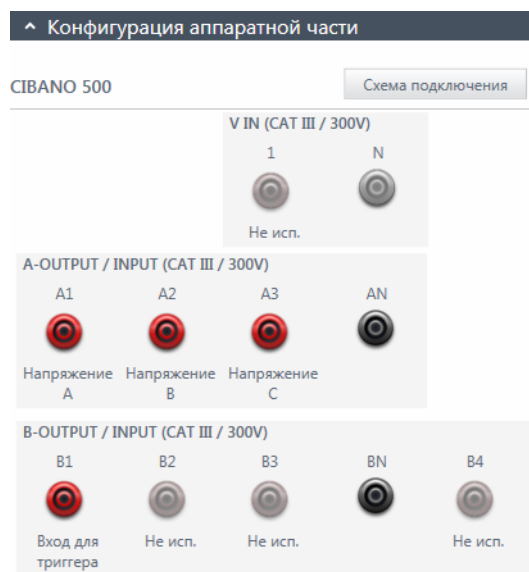


Рис. 18-1: Область «Конфигурация аппаратной части» в окне испытания «Время срабатывания (в работе)»

Таблица 18-1: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр		
V IN (CAT III / 300 V)				
1	Напряжение или не используется			
N	Нейтраль V IN			
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
A1	Напряжение	Фаза A	или не используется	
		Фаза B		
		Фаза C		
A2	Напряжение	Фаза A	или не используется	
		Фаза B		
		Фаза C		
A3	Напряжение	Фаза A	или не используется	
		Фаза B		
		Фаза C		
AN	Нейтраль входов группы A			
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
B1	Вход для триггера ¹		или не используется	
	Токовые клещи 1	Параметр настройки		
		Отключение		все
				Фаза A
				Фаза B
				Фаза C
		Включение		все
				Фаза A
				Фаза B
				Фаза C
		Двигатель		все
				Фаза A
				Фаза B
				Фаза C

Таблица 18-1: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500 (продолжение)

CIBANO 500	Параметр			
B2	Вход для триггера ¹			или не используется
	Токовые клещи 2	Параметр настройки		
		Отключение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Включение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
	B3	Вход для триггера ¹		
Токовые клещи 3		Параметр настройки		
		Отключение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Включение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
BN		Нейтраль входов группы В		

Таблица 18-1: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* (продолжение)

CIBANO 500	Параметр			
B4	Вход для триггера ¹			или не используется
	Токовые клещи 4	Параметр настройки		
		Отключение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Включение	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	
		Двигатель	все	
			Фаза А	
			Фаза В	
			Фаза С	

1. Триггерный сигнал для запуска измерения

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Подключите *CIBANO 500* к силовому выключателю по всем трем фазам в соответствии со схемой подключений, которая отображается в окне *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- Никогда не подключайте *CIBANO 500* между соответствующими вспомогательными (AUX) контактами катушек отключения и включения и самими катушками, так как эти контакты гарантируют, что напряжение не будет подаваться на катушки слишком долго.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Время срабатывания (в работе)».

Таблица 18-2: Настройки испытания «Время срабатывания (в работе)»

Настройка	Описание
Другое	
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Фильтр дребезга контактов	
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Параметры триггера	
Пороговое значение	Пороговое значение для триггера (сигнала запуска) Измерение запускается, как только сигнал триггера переходит за верхнюю (нарастающий фронт) или нижнюю (спадающий фронт) границу, обозначенную пороговым значением.
Тип фронта	Нарастающий или спадающий
Последовательность	
О	Отключить
В	Включить

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Если система не среагировала на триггерный сигнал после срабатывания силового выключателя, нажмите кнопку **Пуск/Останов**, чтобы остановить измерения вручную. В окне *Primary Test Manager* отобразятся данные, записанные до момента останова измерения.

Указание. В аварийных ситуациях измерение можно прервать в любой момент, нажав кнопку **Аварийный останов** на передней панели системы *CIBANO 500*.



5. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 18-3: Характеристики вспомогательных контактов

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

Таблица 18-4: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Испытание «Время срабатывания (в работе)» позволяет также измерить характеристики хода контактов. Подробные сведения см. в разделе 17.5 «Испытание силовых выключателей с помощью *CIBANO 500* и модулей *CB TN3*» на стр. 249.

Отсоединение

Информацию об отсоединении проводов от силового выключателя см. в разделе «Отсоединение» на стр. 278.

18.2 Испытание «Первое отключение»

В ходе испытания первого отключения измеряется время размыкания контактов силового выключателя во время первого срабатывания после длительного периода бездействия. При этом автоматически регистрируются характеристики тока катушки отключения, а если в работу включены вспомогательные контакты, они также учитываются в измерении.

Указание. Для выполнения испытания «Первое отключение» требуется соответствующая лицензия. Без лицензии запустить измерение невозможно, а приложение *Primary Test Manager*, соответственно, отображает сообщение об отсутствии необходимой лицензии. Чтобы получить лицензию, обратитесь в региональный сервисный центр OMICRON.

Подключение

Чтобы подключить объект испытания к *CIBANO 500*, сделайте следующее.

1. В окне приложения *Primary Test Manager* откройте испытание «Первое отключение».
2. В области **Конфигурация аппаратной части** задайте конфигурацию аппаратной части.

Указание. Не подключайте вход для триггера и токоизмерительные клещи к одной и той же нейтралигруппы **A** или **B**.

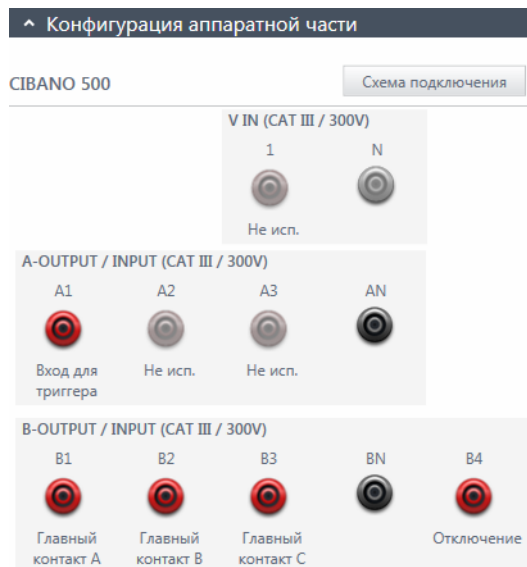


Рис. 18-2: Конфигурация аппаратной части для испытания «Первое отключение»

Таблица 18-5: Варианты конфигурации аппаратной части CIBANO 500

CIBANO 500		Параметр		
V IN (CAT III / 300 V)				
1	Вход для триггера ¹ или не используется			
N	Нейтраль V IN			
A-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
A1	Вход для триггера ¹		или не используется	
	AUX 1	Сухой контакт (беспотенциальный)		
		Контакт под потенциалом		
A2	Вход для триггера ¹		или не используется	
	AUX 2	Сухой контакт (беспотенциальный)		
		Контакт под потенциалом		
A3	Вход для триггера ¹		или не используется	
	AUX 3	Сухой контакт (беспотенциальный)		
		Контакт под потенциалом		
AN	Нейтраль входов группы A			
B-OUTPUT / INPUT (CAT III / 300 V)				
B1	Вход для триггера ¹		или не используется	
	Токовые клещи 1	Параметр настройки		
		Отключение		все
				Фаза A
				Фаза B
				Фаза C
		Главный контакт		Фаза A
				Фаза B
				Фаза C
B2	Вход для триггера ¹		или не используется	
	Токовые клещи 2	Параметр настройки		
		Отключение		все
				Фаза A
				Фаза B
				Фаза C
		Главный контакт		Фаза A
				Фаза B
				Фаза C

Таблица 18-5: Варианты конфигурации аппаратной части *CIBANO 500* (продолжение)

CIBANO 500		Параметр			
B3	Токовые клещи 3	Вход для триггера ¹		или не используется	
		Отключение	Параметр настройки		
			все		
					Фаза А
					Фаза В
		Фаза С			
		Главный контакт	Фаза А		
			Фаза В		
			Фаза С		
BN		Нейтраль входов группы B			
B4	Токовые клещи 4	Вход для триггера ¹		или не используется	
		Отключение	Параметр настройки		
			все		
					Фаза А
					Фаза В
		Фаза С			
		Главный контакт	Фаза А		
			Фаза В		
			Фаза С		

1. Триггерный сигнал для запуска измерения

3. Перед подключением удостоверьтесь, что все кабельные разъемы сухие, а также хорошо зачищены.
4. Настройте параметры токоизмерительных клещей (см. раздел «Параметры токоизмерительных зажимов» на стр. 275).

5. Подключите *CIBANO 500* к силовому выключателю по всем трем фазам в соответствии со схемой подключений, которая отображается в окне *Primary Test Manager* и показана на следующем рисунке.

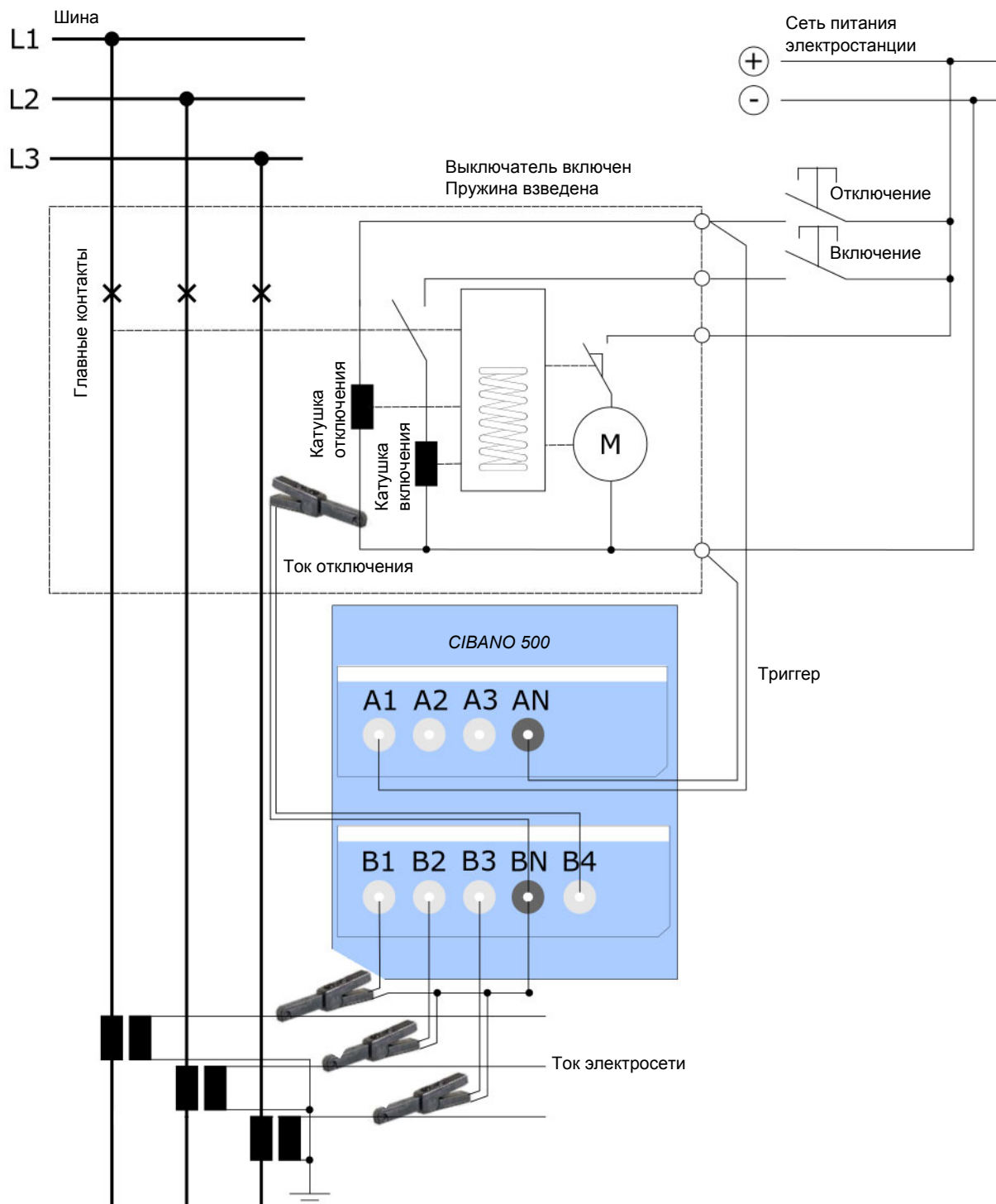


Рис. 18-3: Подключение *CIBANO 500* к силовому выключателю для измерения времени первого срабатывания

ПРИМЕЧАНИЕ

Возможно повреждение оборудования или потеря данных

- ▶ Никогда не подключайте *CIBANO 500* между соответствующими вспомогательными (AUX) контактами катушек отключения и включения и самими катушками, так как эти контакты гарантируют, что напряжение не будет подаваться на катушки слишком долго.

Параметры токоизмерительных зажимов

Перед подключением токоизмерительных зажимов к испытуемому силовому выключателю необходимо настроить их параметры. На рисунке ниже изображены элементы настройки токоизмерительных зажимов OMICRON.



Рис. 18-4: Элементы настройки OMICRON токоизмерительных зажимов

Чтобы настроить параметры токоизмерительных зажимов, выполните следующие действия.

1. Задайте коэффициент передачи токоизмерительных клещей (отношение выходного напряжения к измеряемому току). Обычно коэффициент передачи составляет 100 мВ/А для тока на низкой стороне измерительного ТТ.
2. Чтобы отрегулировать нулевой уровень токоизмерительных клещей, поворачивайте колесико регулировки нуля, пока на вольтметре, подключенном к этим клещам, не установится значение 0 В.

Измерение

Чтобы выполнить измерение, сделайте следующее.

1. В области **Параметры и условия** задайте настройки испытания «Первое отключение».

Таблица 18-6: Настройки испытания «Первое отключение»

Настройка	Описание
Другое	
Частота дискретизации	Частота дискретизации измерения
Фильтр дребезга контактов	
Вспомогательный контакт	Пороговый интервал времени между двумя последовательными событиями дребезга вспомогательного контакта. Для временных интервалов, значение которых меньше порогового или равно ему, контакт будет считаться замкнутым. Чтобы отключить фильтр дребезга контактов, установите значение «0,0 мс».
Параметры токоизмерительных зажимов	
Канал	Разъем ввода-вывода группы B
Ктт изм	Коэффициент изменения токоизмерительных клещей
I макс.	Максимальный ток в выбранном диапазоне датчика
Параметры триггера	
Пороговое значение	Пороговое значение для триггера (сигнала запуска) Измерение запускается, как только сигнал триггера переходит за верхнюю (нарастающий фронт) или нижнюю (спадающий фронт) границу, обозначенную пороговым значением.
Тип фронта	Нарастающий или спадающий
Последовательность	
О	Отключить

2. В области **Оценка** задайте параметры оценки.

- Нажмите **Изменить конфигурацию** или щелкните в одной из таблиц, чтобы отобразилось диалоговое окно **Конфигурация оценки**, в котором можно изменить пределы оцениваемых значений.
- Чтобы включить функцию автоматической оценки, установите флажок **Автоматическая оценка**.

Указание. Пределы оцениваемых значений описаны в разделе 15.3 «Пределы оцениваемых значений» на стр. 101.



3. В области **Измерения** нажмите кнопку **Пуск**.
На кнопке **Пуск/Останов** отобразится синее кольцо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не входите в зону высокого напряжения во время проведения испытания с помощью *CIBANO 500*, поскольку любая часть силового выключателя может находиться под напряжением, превышающим безопасный уровень.
- ▶ Во время проведения испытания оставайтесь в безопасной зоне.



4. Для запуска измерения нажмите кнопку **Пуск/Останов**. С этого момента вход для триггера включен.
На кнопке **Пуск/Останов** в течение приблизительно 3 секунд будет мигать синее кольцо, в окне *Primary Test Manager* также будет мигать символ молнии, а на передней панели устройства — красный светодиод.

Указание. Если система не среагировала на триггерный сигнал после срабатывания силового выключателя, нажмите кнопку **Пуск/Останов**, чтобы остановить измерения вручную. В окне *Primary Test Manager* отобразятся данные, записанные до момента останова измерения.

Указание. В аварийных ситуациях измерение можно прервать в любой момент, нажав кнопку **Аварийный останов** на передней панели системы *CIBANO 500*.



5. После завершения измерения символ молнии в окне приложения *Primary Test Manager* перестанет мигать, загорится зеленый световой индикатор, и на экране *Primary Test Manager* отобразятся результаты измерений.

Таблица 18-7: Время срабатывания¹

Данные	Описание
Время отключения	Время размыкания контактов (отключения) при выполнении операции О
Синхронизация времени отключения	Одновременность размыкания контактов (отключения) при выполнении операции О
Оценка	Оценка значений времени срабатывания

1. Время срабатывания рассчитывается для каждой фазы или каждого выключателя.

Таблица 18-8: Характеристики вспомогательных контактов

Данные	Описание
Контакт	Название вспомогательного контакта испытуемого выключателя
Фаза	Фаза, которой соответствует вспомогательный контакт
Тип	Тип вспомогательного контакта (НО, НЗ, скользящий)
Время переключения	Время включения или отключения вспомогательного контакта в зависимости от его типа
Длительность	Длительность пребывания скользящего контакта во включенном состоянии
Вр. откл. на главн. контакт	Временной интервал между отключением и включением вспомогательного контакта и соответствующего главного контакта
Оценка	Оценка характеристик вспомогательных контактов

Таблица 18-9: Характеристики катушки

Данные	Описание
Пик. знач.	Пиковое значение тока в катушке отключения или включения
Оценка	Оценка характеристик катушки

Отсоединение

Указание. Если планируются дальнейшие измерения, не отсоединяйте испытуемый объект от *CIBANO 500*.

Чтобы отсоединить испытуемый объект от испытательного комплекта *CIBANO 500*, сделайте следующее.



1. Нажмите кнопку **Аварийный останов** на передней панели *CIBANO 500*.
2. Подождите, пока загорится зеленый световой индикатор на передней панели *CIBANO 500* и погаснет предупреждающий символ на боковой панели *CIBANO 500*.
3. Уберите ограждение между опасной и безопасной зонами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Не прикасайтесь к силовому выключателю до того, как он будет заземлен, а его клеммы будут замкнуты накоротко.
- ▶ Для заземления и замыкания клемм накоротко всегда используйте набор для заземления.

4. Отключите все кабели от силового выключателя.
5. Отсоедините все кабели от *CIBANO 500*.
6. Обесточьте *CIBANO 500*, нажав переключатель электропитания на боковой панели *CIBANO 500*.
7. Отключите сетевой кабель питания.
8. Защитное заземление следует отключать в последнюю очередь. Сначала отключите его на стороне подстанции, а затем отсоедините от *CIBANO 500*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

- ▶ Обязательно разрядите пружины силового выключателя, после того как отсоедините его от испытательного комплекта *CIBANO 500*.
- ▶ Пока пружины взведены, управлять силовым выключателем следует только вручную с помощью кнопок управления.

19 Преобразователи

В этом разделе описано использование преобразователей для измерения хода контактов силового выключателя с помощью *CIBANO 500* и связанные с этим вопросы. Основное внимание уделяется присоединению преобразователей к силовому выключателю.

Измерения перемещений — надежный и широко используемый метод оценки механической связи выключателя. Для применения этого метода необходимо подключить датчик хода.

Ниже в порядке приоритета перечислены доступные варианты.

1. Используйте ту же точку подключения, что и производитель во время заводских испытаний.
2. Используйте ту же точку подключения, что и во время пусконаладочных испытаний на месте эксплуатации.
3. Подключите датчик хода как можно ближе к главным контактам. Однако следите за тем, чтобы не нарушить целостность конструкции силового выключателя.
4. На силовом выключателе с комплексным срабатыванием выберите ближайший к пружинному механизму полюс.

19.1 Угловые преобразователи

Угловые (ротационные) преобразователи используются для получения кривых движения вращающейся части силового выключателя. Между преобразователем и силовым выключателем устанавливается механическое соединение.

19.1.1 Компоненты

Как правило, для выполнения измерений с помощью ротационного преобразователя требуются следующие компоненты.

Преобразователь и адаптер

Ротационный преобразователь поставляется с адаптером, который облегчает присоединение преобразователя к шарнирному рычагу, описанному далее в этом разделе. У адаптера имеется пять резьбовых отверстий (M8) для упрощения установки. Кроме того, доступно три дополнительных отверстия диаметром 8,2 мм, что позволяет присоединить преобразователь несколькими способами.



Рис. 19-1: Ротационный преобразователь

Шарнирный рычаг и винтовой зажим

Шарнирный рычаг состоит из двух плеч, соединенных с помощью шарового шарнира. На концах плеч в шаровых шарнирах расположен резьбовой стержень для присоединения к другим механическим компонентам. Все три шарнира могут быть присоединены к одному установочному винту. Одна сторона шарнирного рычага присоединяется к винтовому зажиму, а другая удерживает преобразователь.



Рис. 19-2: Шарнирный рычаг

Винтовой зажим присоединяется непосредственно к силовому выключателю. У него есть шаровой шарнир для присоединения к шарнирному рычагу или удлинителю для механического крепления, описанные далее в этом разделе. Шаровой шарнир можно зафиксировать, переведя плечо в соответствующее положение.



Рис. 19-3: Винтовой зажим

Удлинитель

Длину шарнирного рычага можно увеличить с помощью двух типов удлинителей — на 100 мм и 50 мм. Удлинители можно прикрепить к обоим концам шарнирного рычага.



Рис. 19-4: Удлинители для шарнирного рычага

Муфты

Для ротационных преобразователей можно использовать муфты двух типов: подвижную муфту и муфту с зажимным патроном. Муфты используются для подключения вала ротационного преобразователя к вращающейся части силового выключателя. Диаметр отверстия подвижной муфты составляет 10 мм, а зажимной патрон рассчитан на валы диаметром от 0,8 до 10 мм.



Рис. 19-5: Подвижная муфта



Рис. 19-6: Муфта с зажимным патроном

Набор для монтажа

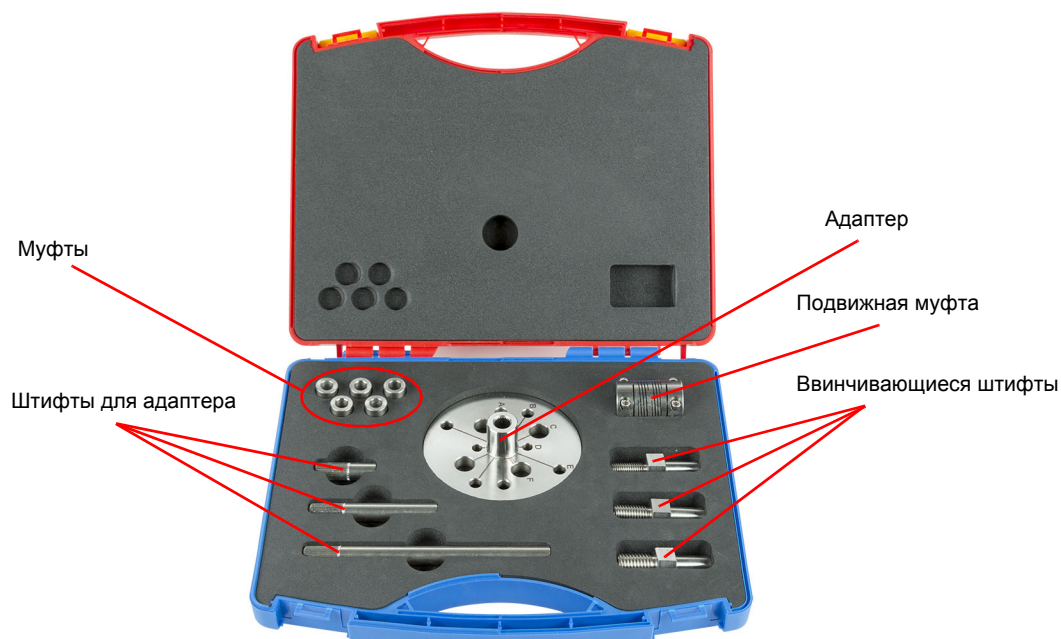


Рис. 19-7: Набор для монтажа

В следующей таблице для примера перечислены некоторые модели силовых выключателей, которые подходят под отверстия в адаптере. Набор для монтажа можно использовать для любых других выключателей, которые будут подходить под отверстия адаптера.

Таблица 19-1: Примеры силовых выключателей, с которыми может использоваться этот адаптер.

Символ на адаптере	Силовой выключатель
A	Siemens SPS/3AP < 72,5 кВ
B	Siemens SPS/3AP 72,5–145 кВ
C	ABB HPL/LTB > 145 кВ
D	Alstom GL > 72,5 кВ
E	Siemens 3AP > 145 кВ
F	ABB HPL/LTB > 145 кВ

19.1.2 Установка преобразователя и настройка измерений

Ротационный преобразователь следует установить непосредственно перед вращающимся валом (на одной оси) силового выключателя. Прежде чем установить преобразователь, убедитесь, что для установки винтового зажима и шарнирного рычага достаточно места.

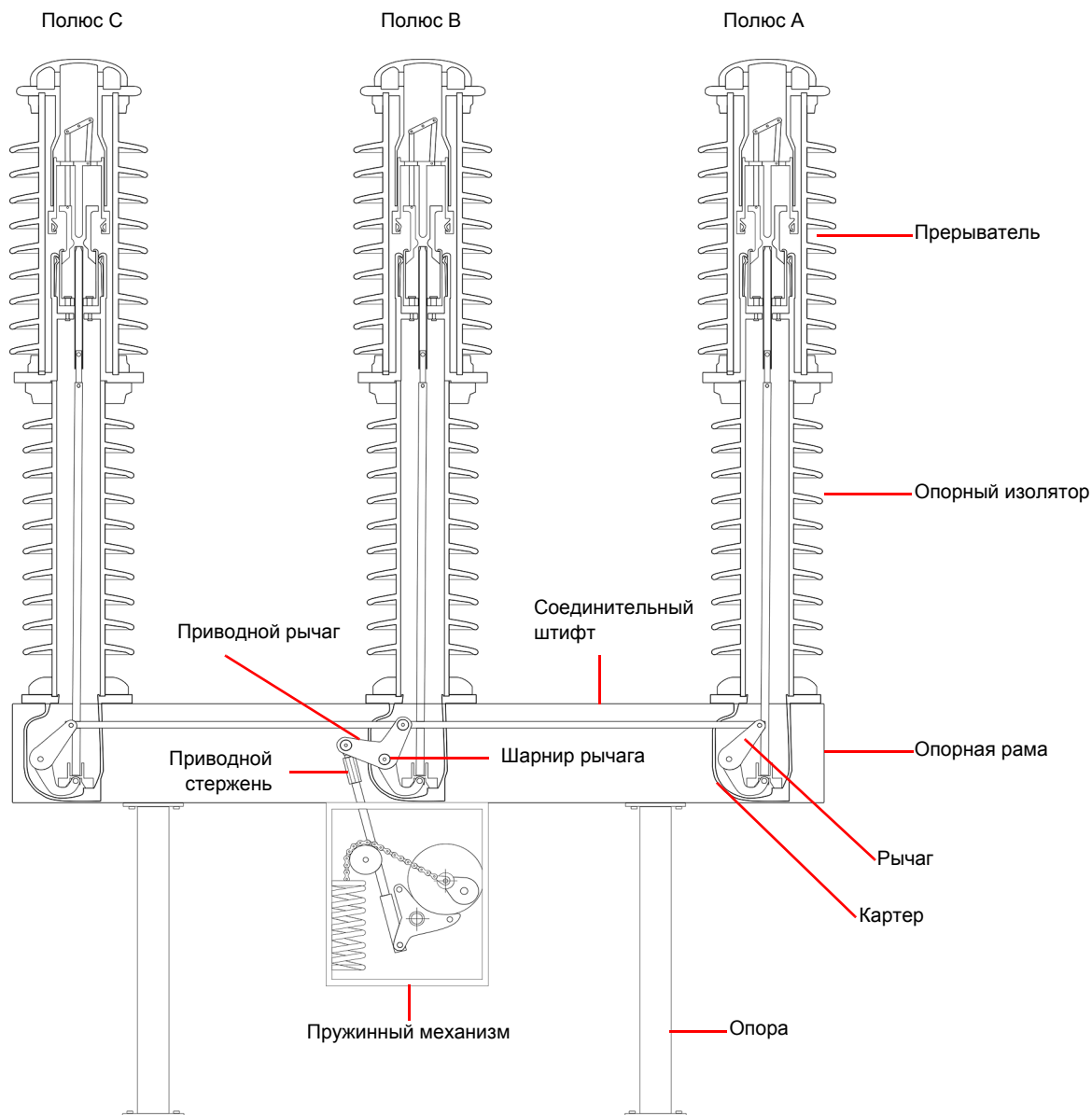


Рис. 19-8: Пружинный колонковый высоковольтный выключатель

Чтобы установить ротационный преобразователь, сделайте следующее.

1. Присоедините подвижную муфту и, при необходимости, зажимный патрон, к вращающемуся валу силового выключателя.
2. Установите винтовой зажим и шарнирный рычаг, удерживая преобразователь в оптимальном положении перед вращающимся валом выключателя.

3. Установите вал преобразователя в отверстие подвижной муфты и закрутите винты.
4. Установите шарнирный рычаг с помощью установочного винта и шарнира винтового зажима, переведя плечо в соответствующее положение.
5. Подключите кабель преобразователя к одному из цифровых интерфейсов модуля *CB TN3*.
6. Настройте цифровой интерфейс *CB TN3* в приложении *Primary Test Manager*.

Если можно заменить винт в шарнире рычага, установите датчик хода, как изображено на рис. 19-9 и рис. 19-10.

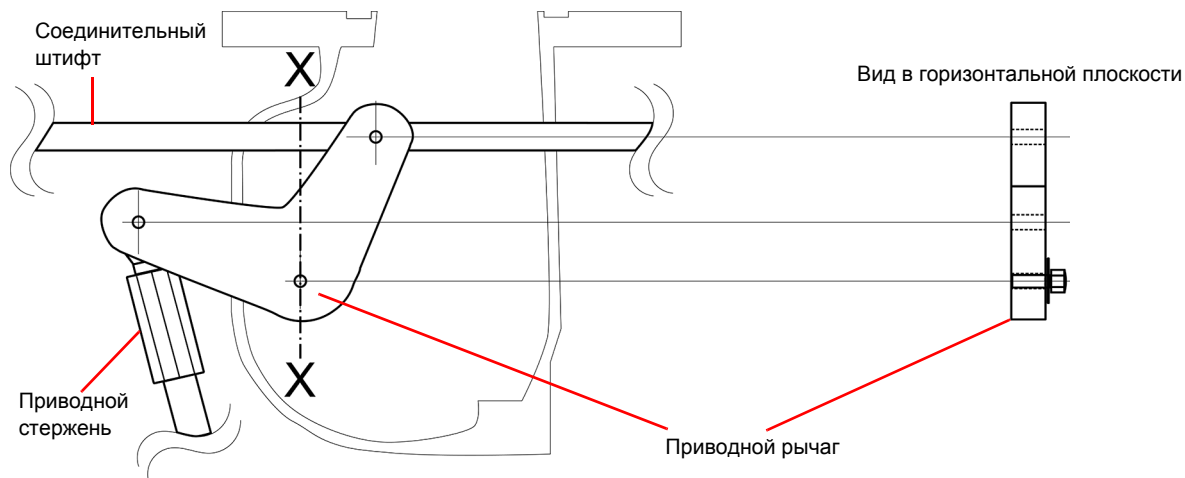


Рис. 19-9: Рычаг (вид в горизонтальной плоскости), в котором можно заменить с указанием на заменяемый винт шарнира

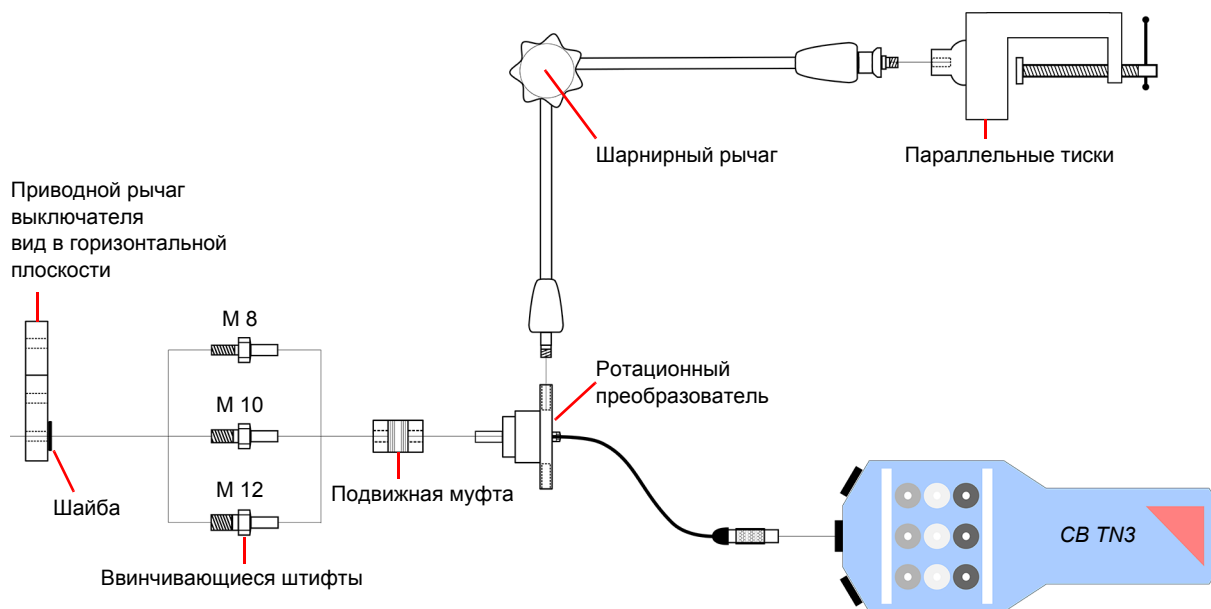


Рис. 19-10: С помощью ввинчивающихся штифтов установите преобразователь перемещения OMICRON на приводном рычаге выключателя.

Если заменить винт в шарнире рычага невозможно, установите датчик хода, как изображено на рис. 19-11 и рис. 19-12.

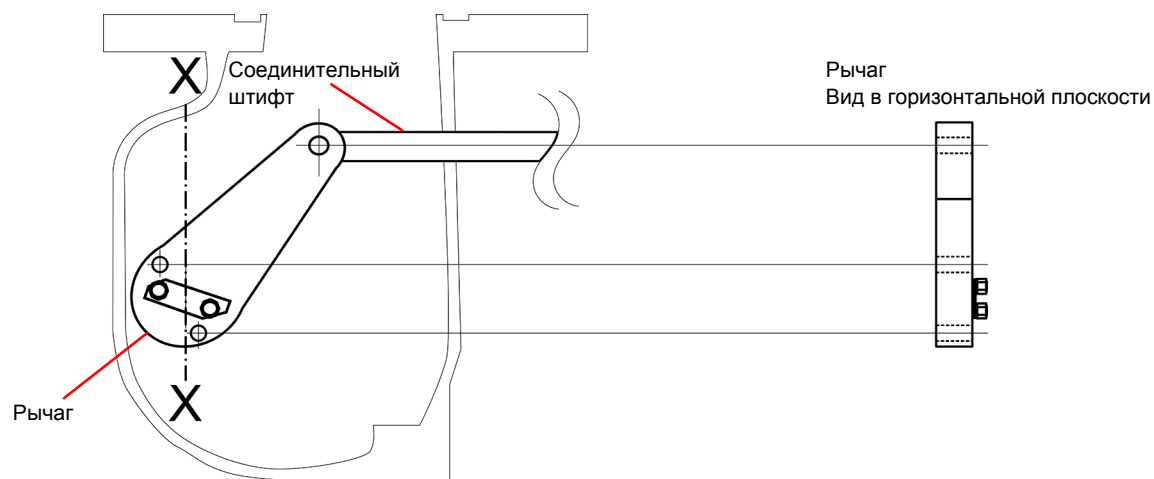


Рис. 19-11: Рычаг (вид в горизонтальной плоскости), в котором нельзя заменить винт шарнира

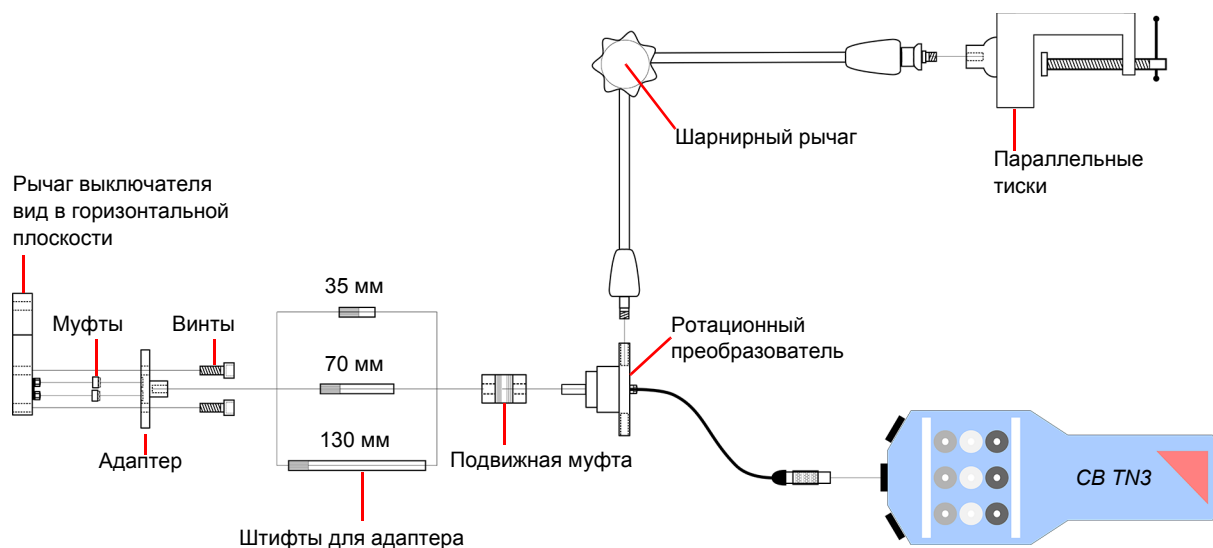


Рис. 19-12: С помощью адаптера установите преобразователь перемещения OMICRON на приводном рычаге выключателя.

19.1.3 Технические характеристики

Следующие технические характеристики применимы к ротационным преобразователям, которые поставляются компанией OMICRON.

Таблица 19-2: Технические характеристики ротационных преобразователей

Характеристика	Номинальные значения
Разрешение	0,025°
Максимальное значение скорости	5000 об/мин
Напряжение	5 В постоянного тока

19.2 Линейные преобразователи

Линейные преобразователи используются для получения кривых движения прямолинейно движущейся части силового выключателя. Кроме того, линейные преобразователи могут преобразовывать вращение вала в кривую движения, если диаметр вала достаточно велик. Между преобразователем и силовым выключателем нет механического соединения.

19.2.1 Компоненты

Как правило, для выполнения измерений с помощью линейного переключателя требуются следующие компоненты.

Преобразователь и адаптер

Линейный преобразователь поставляется с адаптером, который облегчает присоединение преобразователя к шарнирному рычагу, описанному ранее в этом разделе.



Рис. 19-13: Линейный преобразователь

Магнитная лента

Магнитная лента является «шкалой» для линейного преобразователя. Она прикрепляется к плоской поверхности подвижной части силового выключателя или обертывается вокруг вращающегося вала. Как правило, для механического соединения ленты и силового выключателя используется двусторонняя клейкая лента.

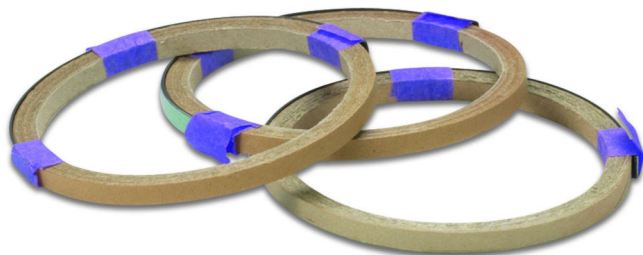


Рис. 19-14: Магнитные ленты

Клейкие ленты

Клейкие ленты используются для крепления магнитных лент к силовому выключателю. Двухстороннюю клейкую ленту можно использовать для крепления к плоской поверхности. Для крепления магнитной ленты по периметру вала (когда ее оборачивают вокруг вала) можно использовать как двухстороннюю, так и обычную клейкую ленту.



Рис. 19-15: Двусторонняя клейкая лента

Шарнирный рычаг и винтовой зажим

Дополнительные сведения о шарнирном рычаге и винтовом зажиме см. в разделе «Шарнирный рычаг и винтовой зажим» на стр. 280.

Удлинители

Дополнительные сведения об удлинителях см. в разделе «Удлинитель» на стр. 281.

19.2.2 Установка преобразователя и настройка измерений

Прежде чем установить линейный преобразователь, определите, как прикрепить магнитную ленту к области силового выключателя, которая во время операции переключения перемещается линейно или почти линейно. Либо определите, как прикрепить магнитную ленту к вращающемуся валу силового выключателя. Минимальный диаметр вала — 20 мм. Если этот диаметр меньше, указанная в технических характеристиках точность не гарантируется.

Чтобы установить линейный преобразователь, сделайте следующее.

1. Расположите преобразователь так, чтобы зазор между магнитной лентой и считывающей головкой составлял от 0,1 мм до 3 мм. Определите, как следует расположить винтовой зажим и шарнирный рычаг, чтобы датчик занял нужное положение.
2. Установите винтовой зажим и шарнирный рычаг, удерживающий преобразователь, расположив их оптимальным образом.
3. Установите шарнирный рычаг с помощью установочного винта и шарнира винтового зажима, переведя плечо в соответствующее положение.
4. Подключите кабель преобразователя к одному из цифровых интерфейсов модуля *CB TN3*.
5. Настройте цифровой интерфейс *CB TN3* в приложении *Primary Test Manager*.

19.2.3 Технические характеристики

Следующие технические характеристики применимы к линейным преобразователям, которые поставляются компанией OMICRON.

Таблица 19-3: Технические характеристики линейных преобразователей

Характеристика	Номинальные значения
Разрешение	10 мкм
Максимальное значение скорости	25 м/с
Напряжение	5 В постоянного тока

19.3 Преобразователь для приводного механизма типа ABB HMB



Рис. 19-16: Преобразователь для выключателей с приводным механизмом типа ABB HMB

19.3.1 Установка преобразователя и настройка измерений

- Перед монтажом или соединением цифрового линейного преобразователя переведите силовой выключатель в положение отключения, полностью разрядите комплект тарельчатых пружин и обесточьте механизм, который приводит их в действие.

Чтобы установить цифровой линейный преобразователь, сделайте следующее.

1. Оберните приводной штифт выключателя чистой тканью для защиты.
2. Полностью затяните регулируемый запорный винт.
3. Определите отверстие в приводном механизме, в которое следует поместить скользящий штифт линейного перемещения.
4. Осторожно вставьте преобразователь над приводным штифтом и установите в нужное положение.
5. Вставьте штифт линейного перемещения в отверстие подвижной пластины приводного механизма.
6. Вставьте два запорных штифта подставки для крепления в головки соответствующих установочных винтов силового выключателя.
7. Отвинтите регулируемый запорный винт, установите его головку в головку верхнего установочного винта и осторожно затяните с помощью двустороннего гаечного ключа.
8. Подключите кабель в разъем с цифровым интерфейсом.
9. Снимите ткань со штифта силового выключателя.

19.3.2 Технические характеристики

Следующие технические характеристики применимы к преобразователям, предназначенным для приводных механизмов типа ABB HMB, которые поставляются компанией OMICRON.

Таблица 19-4: Технические характеристики преобразователей, предназначенных для приводных механизмов типа ABB HMB

Характеристика	Номинальные значения
Разрешение	9,7609 мкм
Напряжение	5 В постоянного тока

20 Поиск и устранение неисправностей

20.1 Подключение к CIBANO 500

Если при подключении к *CIBANO 500* возникают проблемы, рекомендуется отключить все беспроводные адаптеры и программное обеспечение VPN на компьютере.

Если устройство *CIBANO 500*, к которому необходимо подключиться, не отображается в списке доступных устройств, сделайте следующее.

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**, который находится под кнопкой **Подключить**, а затем нажмите кнопку **Добавить устройство вручную**.

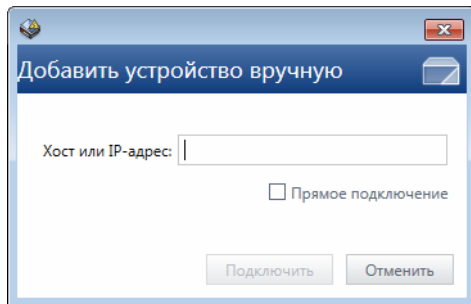


Рис. 20-1: Диалоговое окно **Добавить устройство вручную**

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 `cb://a.b.c.d`, где *a.b.c.d*— статический IP-адрес устройства.

20.2 Настройка брандмауэра

Чтобы установить надежное подключение между системой *CIBANO 500* и компьютером, необходимо правильно настроить брандмауэр.

Указание. Для внесения перечисленных далее изменений в настройки брандмауэра необходимо войти в систему компьютера с правами администратора.

20.2.1 Брандмауэр Windows

Настройка брандмауэра Windows выполняется автоматически во время установки ПО *Primary Test Manager*. Однако в определенных случаях новые настройки применяются не сразу.

- Чтобы брандмауэр Windows не блокировал обмен данными между устройствами, рекомендуем (временно) отключить его на панели управления Windows.

Если после этого вы смогли установить подключение, значит, обмен данными между испытательной установкой и компьютером блокировался именно брандмауэром Windows.

- Измените настройки брандмауэра Windows, иначе его придется отключать при каждом использовании испытательной установки.
Дополнительные сведения см. в подразделе 20.2.3 «Настройка брандмауэра вручную» этого раздела.

20.2.2 Брандмауэр другого производителя

- Если вы используете не брандмауэр Windows, а аналогичное решение другого разработчика, временно отключите это средство, чтобы проверить, не оно ли препятствует подключению.

О том, как настроить брандмауэр стороннего производителя, чтобы он позволял обмен данными между установкой *CIBANO 500* и компьютером, будет рассказано в подразделе 20.2.3 «Настройка брандмауэра вручную» этого раздела.

Указание. Многие программы обеспечения безопасности и антивирусные пакеты для ПК имеют встроенный брандмауэр. Если на вашем компьютере установлены такие программы, проверьте их настройки и по возможности отключите их.

20.2.3 Настройка брандмауэра вручную

Если настройка параметров брандмауэра выполняется вручную, убедитесь, что открыт доступ к перечисленным ниже портам и службам. Это обеспечит полноценный обмен данными между устройствами.

Таблица 20-1: Правила для входящих подключений

Имя программы/службы	Имя правила	Тип протокола	Локальный порт	Удаленный порт	Локальный IP	Удаленный IP
OMFind.exe ¹	OMICRON OMFind 4987 (UDP-In)	UDP	4987	любой	любой	любой
	OMICRON OMFind 4988 (UDP-In)	UDP	4988	любой	234.5.6.7	любой
	OMICRON OMFind 4987 (UDP-In)	UDP	4987	любой	любой	любой
	OMICRON OMFind 4988 (UPD-In)	UDP	4988	любой	234.5.6.7	любой

- Стандартный путь установки
64-разрядная версия: C:\Program Files (x86)\Common Files\OMICRON
32-разрядная версия: C:\Program Files\Common Files\OMICRON

Таблица 20-2: Правила для исходящих подключений

Имя программы/службы	Имя правила	Тип протокола	Локальный порт	Удаленный порт	Локальный IP	Удаленный IP
любой	OMICRON CIBANO (ICMPv4-Out)	ICMPv4	любой	любой	любой	любой
	OMICRON OMFind (ICMPv4-Out)	ICMPv4	любой	любой	любой	любой
	OMICRON Primary Test Manager (ICMPv4-Out)	ICMPv4	любой	любой	любой	любой
ODBFileMonitor.exe ¹	OMICRON Device Browser File Monitor FTP CMD (TCP-Out)	TCP	любой	21	любой	любой
	OMICRON Device Browser File Monitor FTP DATA (TCP-Out)	TCP	любой	3000 – 3020	любой	любой
OMFind.exe ¹	OMICRON OMFind 4988 (UDP-Out)	UDP	любой	4988	любой	234.5.6.7
PTM.exe ²	OMICRON CIBANO 6643 (TCP-Out)	TCP	любой	6643	любой	любой

- Стандартный путь установки
64-разрядная версия: C:\Program Files (x86)\Common Files\OMICRON
32-разрядная версия: C:\Program Files\Common Files\OMICRON
- Стандартный путь установки C:\Program Files\OMICRON\PTM

20.3 Не удается запустить CIBANO 500

Если напряжение сети превышает максимальный номинальный уровень (см. Таблица 21-17: «Технические характеристики источника питания» на стр. 302), система защиты от перенапряжения отключит *CIBANO 500* от сети. В этом случае включится красная лампочка на выключателе питания, а оба световые индикаторы на передней панели *CIBANO 500* погаснут.

Сначала необходимо выключить *CIBANO 500* и подождать не менее пяти минут, прежде чем включить *CIBANO 500* снова. Если установка *CIBANO 500* еще не запущена, проверьте сетевое напряжение и убедитесь, что оно не превышает максимально допустимое номинальное значение.

20.4 Самотестирование аппаратной части

Перед выполнением первого испытания после включения *CIBANO 500* запускается самотестирование оборудования, длящееся приблизительно 6 секунд. В ходе самотестирования выполняется проверка функциональности таких компонентов *CIBANO 500*, как реле, БТИЗ и усилители. Во время самотестирования запрещено выполнять какие-либо действия с оборудованием. Если самотестирование не пройдено, на *Primary Test Manager* отображается подробная информация и инструкции.

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

20.5 Изменение конфигурации аппаратной части

Когда вы открываете подготовленное испытание или подключаете испытательную установку при открытом подготовленном испытании, *Primary Test Manager* автоматически выполняет проверку конфигурации аппаратной части испытательной установки. Если конфигурация подключенной установки не соответствует сохраненным параметрам аппаратной части, отобразится соответствующее диалоговое окно (см. рисунок ниже).

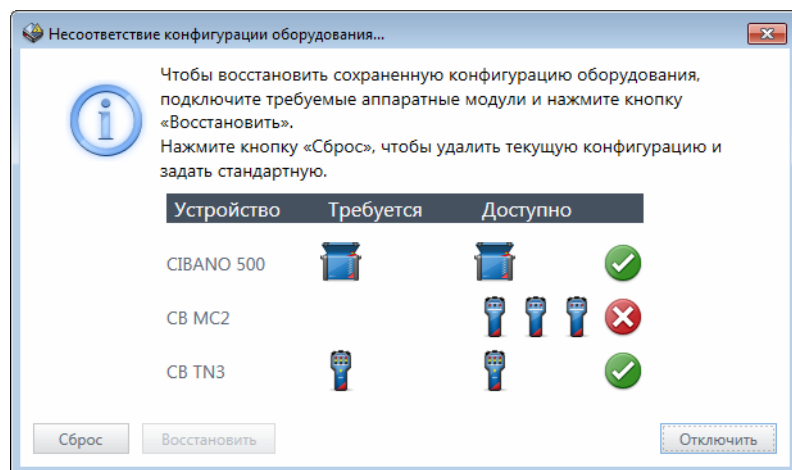


Рис. 20-2: Пример несоответствия конфигурации аппаратной части

В этом случае выполните одно из описанных ниже действий.

- Чтобы восстановить сохраненную конфигурацию аппаратной части, измените конфигурацию подключенной установки согласно параметрам, заданным в исходном испытании, а затем нажмите кнопку **Восстановить**.
- Нажмите кнопку **Сброс**, чтобы отклонить сохраненные параметры и использовать текущую конфигурацию испытательной установки с настройками, заданными по умолчанию.

Указание. После нажатия кнопки **Сброс** конфигурация аппаратной части для данного испытания будет изменена без возможности восстановления в соответствии с текущими настройками подключенной установки.

- Нажмите кнопку **Закрыть**, чтобы отключить *Primary Test Manager* от установки *CIBANO 500*.

20.6 Обновление встроенного программного обеспечения *CIBANO 500*

Если при обновлении встроенного ПО *CIBANO 500* на главной странице *Primary Test Manager* возникают проблемы, рекомендуем обновить его в браузере устройства.

Для обновления встроенного программного обеспечения *CIBANO 500* в браузере устройства выполните следующие действия.

1. Рекомендуется закрыть *Primary Test Manager*, если он запущен.
2. Дважды щелкните значок **Устройства OMICRON**  на рабочем столе.
3. В окне **Устройства OMICRON** щелкните правой кнопкой мыши название устройства *CIBANO 500*, которое необходимо обновить, а затем щелкните пункт **Обновить устройство**, чтобы открыть веб-сайт устройства *CIBANO 500* в веб-браузере по умолчанию. В веб-браузере по умолчанию откроется веб-сайт с IP-адресом устройства *CIBANO 500*.
4. На панели навигации с помощью флажка выберите нужный вам язык.
5. На панели навигации щелкните значок **Обновить** и нажмите кнопку **Выбрать файл**.

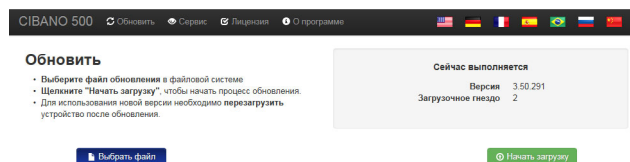


Рис. 20-3: Обновление встроенного программного обеспечения *CIBANO 500*

6. Найдите нужный файл в окне **выбора файла для загрузки**. Файл может находиться в следующих расположениях:
 - на DVD-диске *Primary Test Manager* (путь к файлу: `.\_EmbeddedSoftware\Cibano500\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 *CIBANO 500* автоматически перезагрузится.

Указание. В зависимости от используемого браузера система может отреагировать на нажатие кнопки **Начать загрузку** через 30 секунд. Иногда отображается сообщение о том, что сервер не отвечает. Не обращайте внимания на это сообщение — спустя некоторое время передача начнется автоматически.

9. Если вы закрыли *Primary Test Manager* перед обновлением встроенного программного обеспечения *CIBANO 500*, по окончании процедуры обновления запустите *Primary Test Manager* снова.
10. Выполните подключение к установке *CIBANO 500*.

21 Технические характеристики

21.1 Периодичность калибровки CIBANO 500

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

21.2 Технические характеристики CIBANO 500

Таблица 21-1: Технические характеристики общих выходов

Характеристика	Номинальные значения		
Частота	Постоянный ток/15 Гц...400 Гц		
Мощность	U сети	P_{30 с}	P_{2 ч}
	> 100 В	1500 Вт	1000 Вт
	> 190 В	3200 Вт	2400 Вт

Таблица 21-2: Источник напряжения (А и В)

Источник	Диапазон	I _{макс.} , 30 с ¹	I _{макс.} , 2 ч ¹
Широкий диапазон постоянного тока	0...±300 В	27,5 А	12 А
Узкий диапазон постоянного тока	0...±150 В	55 А	24 А
Широкий диапазон переменного тока	0...240 В	20 А	12 А
Узкий диапазон переменного тока	0...120 В	40 А	24 А

1. В пределах мощности, указанной в Таблица 21-1: «Технические характеристики общих выходов»

Таблица 21-3: Источник тока (А и В)

Источник	Диапазон	U _{макс.} , 5 мин. ¹	U _{макс.} , 15 мин. ¹
Источник постоянного тока	3 × 0...±50 А	50 В	не выбрано
Источник постоянного тока	3 × 0...±24 А	не выбрано	50 В

1. В пределах мощности, указанных выше в этом разделе.

На следующих рисунках представлены параметры выходов системы *CIBANO 500*.

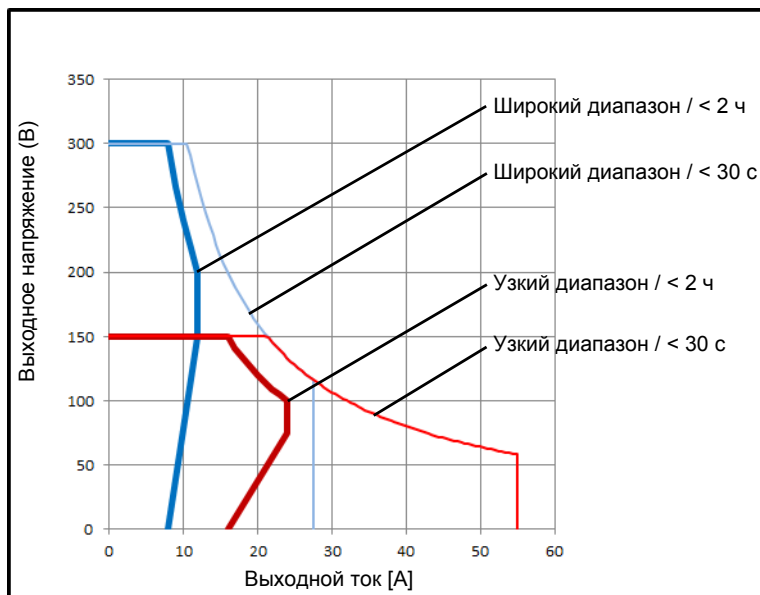


Рис. 21-1: Характеристики выходов по постоянному току

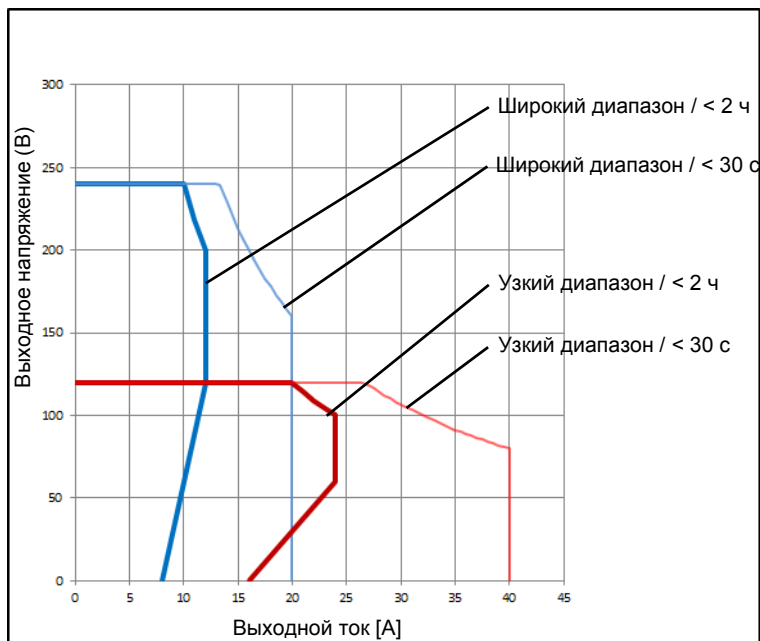


Рис. 21-2: Характеристики выходов по переменному току

Категория (CAT) зависит от условий использования *CIBANO 500*. Все номинальные данные CAT указаны для высот до 2000 м над уровнем моря. Для высот 2000–5000 м над уровнем моря существует ряд ограничений.

Если измеренное напряжение производится самой испытательной установкой, необходимо выполнять измерения категории CAT I. Напряжение, подаваемое из других источников питания, не измеряется. Для силовых выключателей, которые полностью отключены от установки подстанции, проводятся измерения категории CAT I.

Измерения категории CAT II выполняются для электрических устройств или на участке между сетью и устройствами.

Измерения категории CAT III проводятся для электрических установок, например распределительных шкафов, которые остаются подключенными к станционной батарее или сети. Эти электрические установки должны быть защищены плавким предохранителем.

Таблица 21-4: Внутреннее измерение выходов **A (CAT III / 300 В)**¹

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ²
300 В	0...300 В	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,05 % fs Переменный ток: 0,03 % rd + 0,01 % fs

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

2. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-5: Внутреннее измерение выходов **B (CAT III / 300 В)**¹

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ²
300 В	0...300 В	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,05 % fs Переменный ток: 0,03 % rd + 0,01 % fs
3 В	0...3 В	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,05 % fs
300 мВ	0...300 мВ	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,1 % fs
30 мВ	0...30 мВ	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,1 % fs

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

2. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-6: Внутреннее измерение выходов

Название диапазона	Значение диапазона	Погрешность ¹
55 А	0...55 А	Постоянный ток: 0,1 % rd + 0,2 % fs
40 А	0...40 А	Переменный ток: 0,1 % rd + 0,1 % fs

1. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-7: Измерение сопротивления

Название диапазона	Значение диапазона	Измеряемый ток	Погрешность ¹
30 мВ	0,1 мкОм...300 мкОм	100 А	0,2 % rd + 0,1 мкОм
300 мВ	0,5 мкОм...3000 мкОм	100 А	0,2 % rd + 0,5 мкОм
3 В	5 мкОм...30 мкОм	100 А	0,2 % rd + 5 мкОм
3 В	50 мкОм...300 мкОм	10 А	0,2 % rd + 50 мкОм

1. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-8: Погрешность измерения времени

Характеристика	Номинальные значения
Погрешность измерения времени	± 1 интервал выборки $\pm 0,01$ % rd

Таблица 21-9: Вход по напряжению **V IN (CAT III / 300 В)**¹

Вход	Диапазон	Погрешность ²
Вход по постоянному току	0...420 В	0,5 % rd + 0,5 % fs
Вход по переменному току	0...300 В	0,5 % rd + 0,5 % fs

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

2. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-10: Двоичный вход **A (CAT III / 300 В)**¹

Характеристика	Номинальные значения
Тип двоичного входа	Переключение от беспотенциальных (сухих) контактов или контактов под напряжением (под потенциалом) до 300 В пост. тока
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

Таблица 21-11: Интерфейсы

Интерфейс	Номинальные значения
Цифровой	2 интерфейса для защитных ключей, 1 последовательный интерфейс, 1 интерфейс Ethernet Модуль EtherCAT [®] : 4 интерфейса EtherCAT [®] Дополнительный модуль: 1 интерфейс EtherCAT [®] , 3 двоичных входа (C)
Аналоговый	1 аналоговый вход (V IN) 3 аналоговых входа / аналоговых выхода / двоичных входа (A) 4 аналоговых входа / аналоговых выхода (B) Вспомогательный модуль: 3 двоичных входа (C)

21.2.1 Команды

Команды «Отключение», «Включение» и «Двигатель» можно назначить трем (или менее) выходным гнездам в секции **A** или **B**.

Таблица 21-12: Технические характеристики при использовании внутреннего источника питания

Стандартное падение напряжения составляет 3 В

Команда	Макс. ток ¹	Рабочий цикл
Отключение/ включение/ питание	6 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	Непрерывное
	15 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	20 с вкл. и 80 с выкл.
	30 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	10 с вкл., 190 с выкл.
	40 A _{эфф.} переменного тока или 55 А постоянного тока	200 мс
Двигатель	24 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	Непрерывное
	40 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	20 с вкл. и 80 с выкл.
	55 А постоянного тока	10 с вкл., 190 с выкл.

1. Действительно при использовании одного канала. Снижение номинальной величины нагрузки с повышением температуры при параллельном использовании 2 или 3 каналов.

Таблица 21-13: Технические характеристики при использовании внешнего источника питания

Команда	Макс. ток ¹	Рабочий цикл
Отключение/ включение/ питание/ двигатель	24 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	Непрерывное
	40 A _{эфф.} постоянного или переменного тока	20 с вкл. и 80 с выкл.
	55 А постоянного тока	10 с вкл., 190 с выкл.

1. Действительно при использовании одного канала. Снижение номинальной величины нагрузки с повышением температуры при параллельном использовании 2 или 3 каналов.

21.2.2 Интерфейс EtherCAT[®]

Максимальное количество дополнительно подключаемых устройств с поддержкой интерфейса EtherCAT[®] составляет двенадцать модулей *CB MC2*, один модуль *CB TN3* и три модуля *IOB1*. В случае подключения максимального количества устройств следует применить стандартную частоту дискретизации 10 кГц и рекомендованные настройки системы для *Primary Test Manager* (см. раздел 2 «Требования к системе» на стр. 14).

21.2.3 Вспомогательный модуль

Таблица 21-14: Вход по напряжению **C (CAT III / 300 В)**¹

Вход	Диапазон	Погрешность ²
Вход по постоянному току	0...420 В	0,5 % rd + 0,1 % fs
Вход по переменному току	0...300 В	0,5 % rd + 0,1 % fs

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

2. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 21-15: Двоичный вход **C (CAT III / 300 В)**¹

Характеристика	Номинальные значения
Тип двоичного входа	Переключение от беспотенциальных (сухих) контактов или контактов под напряжением (под потенциалом) до 300 В пост. тока
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 21-18: «Климатические условия» на стр. 303.

Таблица 21-16: Интерфейсы

Интерфейс	Номинальные значения
Цифровой	1 EtherCAT®
Аналоговый	3 двоичных входа

21.3 Технические характеристики источника питания

Таблица 21-17: Технические характеристики источника питания

Характеристика		Номинальные значения
Напряжение	Номинальное	100 В...240 В переменного тока
	Допустимое	85 В...264 В переменного 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	Непрерывное	< 3,5 кВт
	Пиковая	< 5,0 кВт
Тип разъема		IEC 320/C20, 1 фаза

21.4 Условия окружающей среды

Таблица 21-18: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Диапазон рабочих температур	–10 °C...+55 °C
	Хранение	–30 °C...+70 °C
Макс. высота над уровнем моря	Диапазон рабочих температур	2000 м, до 5000 м с ограниченными характеристиками ^{1,2}
	Хранение	12 000 м

1. Входы по напряжению **V IN (CAT III / 300 В)** и **C (CAT III / 300 В)**: высота от 2000 м до 5000 м, соответствие CAT III только при половинном напряжении
2. Выходы **A (CAT III / 300 В)** и **B (CAT III / 300 В)** и двоичные входы **A (CAT III / 300 В)** и **C (CAT III / 300 В)**: высота от 2000 м до 5000 м, соответствие CAT II или CAT III при половинном напряжении.

21.5 Габариты

Таблица 21-19: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размеры (ш × в × г)	580 мм × 386 мм × 229 мм (ш = 464 мм без ручек)
Вес	20 кг

21.6 Стандарты

Таблица 21-20: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная обстановка) FCC, подраздел В части 15, класс А	
Безопасность	IEC/EN/UL 61010-1, IEC/EN/UL 61010-2-30	 
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полуволна, три удара по каждой оси)	
Вибрация	IEC/EN 60068-2-6 (в частотном диапазоне от 10 до 150 Гц, непрерывное ускорение 2 g (20 м/с ²), 20 циклов на ось)	
Влажность	IEC/EN 60068-2-78 (относительная влажность 5–95 %, без конденсации), тестировано при температуре 40 °C на протяжении 48 часов	

22 Принадлежности

22.1 Модуль СВ MC2

22.1.1 Назначение

Модуль СВ MC2 представляет собой датчик для измерения времени включения/отключения, статического и динамического сопротивления главных контактов силового выключателя. Он упрощает измерения, в которых ток подается на прерыватели выключателя во время управления выключателем (отключения или включения).



Рис. 22-1: Вид модуля СВ MC2 спереди



Рис. 22-2: Вид модуля *CB MC2* снизу

22.1.2 Технические характеристики

Таблица 22-1: Технические характеристики СВ MC2

Характеристика	Номинальные значения
Выход тока	
Число каналов	2
Источник тока	0...100 А постоянного тока
Максимальное напряжение на выходе	2,6 В постоянного тока
Измерение статического сопротивления контактов	
Диапазон	0,1 мкОм...1000 мкОм
Погрешность ¹	0,2 % измеренного значения + 0,1 мкОм
Измерение тока	100 А
Измерение динамического сопротивления контактов²	
Диапазон	10 мкОм...200 мОм
Погрешность ¹	0,2 % измеренного значения + 10 мкОм
Время установления	40 мкс
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс
Измерение сопротивления предвключения	
Диапазон	0...10 кОм
Погрешность (< 500 Ом) ¹	0,5 % измеренного значения + 10 мОм
Погрешность (500 Ом...10 кОм) ¹	3 % измеренного значения
Измерение времен срабатывания	
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс
Погрешность	±1 интервал выборки ±0,01 % измеренного значения
Интерфейс	
Протокол связи	EtherCAT®
Тип разъема	RJ-45

1. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

2. Действительно для токов испытания ≥ 10 А

Таблица 22-2: Максимальная продолжительность выдачи тока с полностью заряженным конденсатором¹

Сила тока на выходе	Загрузка		
	100 мкОм	500 мкОм	3 мОм
1 × 100 А	6200 мс	5960 мс	4460 мс
2 × 100 А	1900 мс	1780 мс	1030 мс

1. Применимо только при использовании следующих стандартных высоковольтных кабелей: красного длиной 3 м и черного длиной 0,75 м.

Обеспечение всех указанных входных и выходных значений гарантируется на протяжении года при использовании оборудования в условиях окружающей среды, описанных в таблице ниже.

Таблица 22-3: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Диапазон рабочих температур	–30 °C...+70 °C
	Хранение	–30 °C...+70 °C
Макс. высота над уровнем моря	Рабочий диапазон	5000 м
	Хранение	12 000 м

Таблица 22-4: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размер (ш × в × г)	109 мм × 272 мм × 63 мм
Вес	1,2 кг

Таблица 22-5: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная среда) FCC, подраздел В части 15, класс А	
Безопасность	IEC/EN/UL 61010-1	
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полуволна, три удара по каждой оси)	
Вибрация	IEC/EN 60068-2-6 (в частотном диапазоне от 10 до 150 Гц, непрерывное ускорение 2 g (20 м/с ²), 20 циклов на ось)	
Влажность	IEC/EN 60068-2-78 (относительная влажность 5–95 %, без конденсации), тестировано при температуре 40 °С на протяжении 48 часов	
Класс защиты	IP 42 (только в подвешенном положении), согласно стандарту IEC/EN 60529	

22.2 Модуль CB TN3

22.2.1 Назначение

Модуль *CB TN3* используется для измерения и анализа параметров хода контактов силового выключателя во время работы. Перемещение контактов измеряется с помощью преобразователей, подключенных к модулю *CB TN3*. Модуль *CB TN3* поддерживает цифровые и аналоговые преобразователи.

Цифровые интерфейсы
(стандарт EIA-422)
Назначение контактов см. в
Таблица 22-6: «Назначение контактов
разъема цифрового интерфейса» на стр. 311.

Аналоговые интерфейсы
Назначение разъемов см. в
Таблица 22-7: «Назначение разъемов для
подключения к аналоговому интерфейсу» на
стр. 312.

Гнездо заземления (зарезерв.)

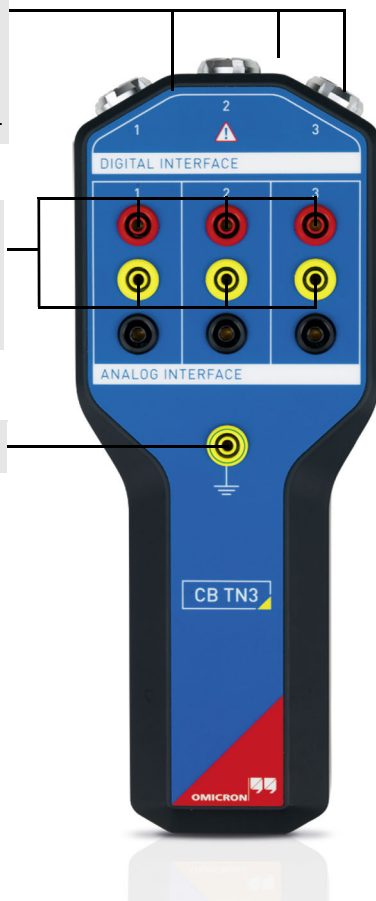


Рис. 22-3: Вид модуля *CB TN3* спереди



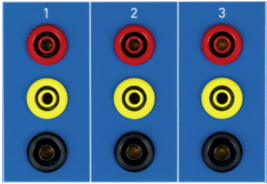
Рис. 22-4: Вид модуля CB TN3 снизу

Таблица 22-6: Назначение контактов разъема цифрового интерфейса

Компоновка	Контакт	Описание
	Дифференциальные сигналы	
	1	A
	2	!A ¹
	3	B
	4	!B ¹
	Напряжение	
	5 (зарезерв.)	+5 В
	6	+5 В...+30 В (задается пользователем в <i>Primary Test Manager</i>)
	Заземление	
	7	Заземление

1. Инвертированный сигнал

Таблица 22-7: Назначение разъемов для подключения к аналоговому интерфейсу

Компоновка	Разъем	Канал	Описание
	Красный	1	Выход по напряжению/току
	Желтый		Измерение напряжения
	Черный		Измерение тока/заземление
	Красный	2	Выход по напряжению/току
	Желтый		Измерение напряжения
	Черный		Измерение тока/заземление
	Красный	3	Выход по напряжению/току
	Желтый		Измерение напряжения
	Черный		Измерение тока/заземление

22.2.2 Технические характеристики

Таблица 22-8: Технические характеристики *CB TN3*

Характеристика	Номинальные значения
Максимальное количество цифровых/аналоговых преобразователей, которые можно использовать одновременно	3
Интерфейс для подключения к <i>CIBANO 500</i>	
Протокол связи	EtherCAT®
Тип разъема	RJ-45

Таблица 22-9: Интерфейс аналогового преобразователя

Характеристика	Номинальные значения
Выход	
Число каналов	3
Напряжение	5 В...30 В постоянного тока
Ток	10 мА...50 мА
Вход по напряжению	
Число каналов	3
Диапазон	30 В
Погрешность ¹	0,1 % измеренного значения + 20 мВ
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс
Вход по току	
Число каналов	3
Диапазон	50 мА
Погрешность ¹	0,1 % измеренного значения + 20 мкА

1. Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 22-10: Интерфейс цифрового преобразователя

Характеристика		Номинальные значения
Выход		
Число каналов		3
Напряжение		5 В...30 В постоянного тока
Ток		10 мА...200 мА
Максимальная мощность на канал		5 Вт
Вход		
Входной сигнал		2 прямоугольных сигнала в соответствии со стандартом EIA-422/485
Максимальная входная частота		10 МГц
Максимальная частота дискретизации		40 кГц
Минимальное разрешение		25 мкс
Погрешность		±1 импульс ±0,01 % измеренного значения

Обеспечение всех указанных входных и выходных значений гарантируется на протяжении года при использовании оборудования в условиях окружающей среды, описанных в таблице ниже.

Таблица 22-11: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Диапазон рабочих температур	–30 °C...+70 °C
	Хранение	–30 °C...+70 °C
Макс. высота над уровнем моря	Рабочий диапазон	5000 м
	Хранение	12 000 м

Таблица 22-12: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размер (ш × в × г)	109 мм × 272 мм × 63 мм
Вес	0,76 кг

Таблица 22-13: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная среда) FCC, подраздел В части 15, класс А	
Безопасность	IEC/EN/UL 61010-1	
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полуволна, три удара по каждой оси)	
Вибрация	IEC/EN 60068-2-6 (в частотном диапазоне от 10 до 150 Гц, непрерывное ускорение 2 g (20 м/с ²), 20 циклов на ось)	
Влажность	IEC/EN 60068-2-78 (относительная влажность 5–95 %, без конденсации), тестировано при температуре 40 °C на протяжении 48 часов	
Класс защиты	IP 42 (только в подвешенном положении), согласно стандарту IEC/EN 60529	

22.3 Модуль IOB1

22.3.1 Назначение

Модуль IOB1 увеличивает количество входов и выходов системы CIBANO 500. Он предоставляет 12 абсолютно независимых гальванически изолированных каналов (CAT III / 300 V).
Дополнительные входы и выходы можно использовать для получения данных от вспомогательных контактов, а также для управления двигателями и катушками отключения и включения.

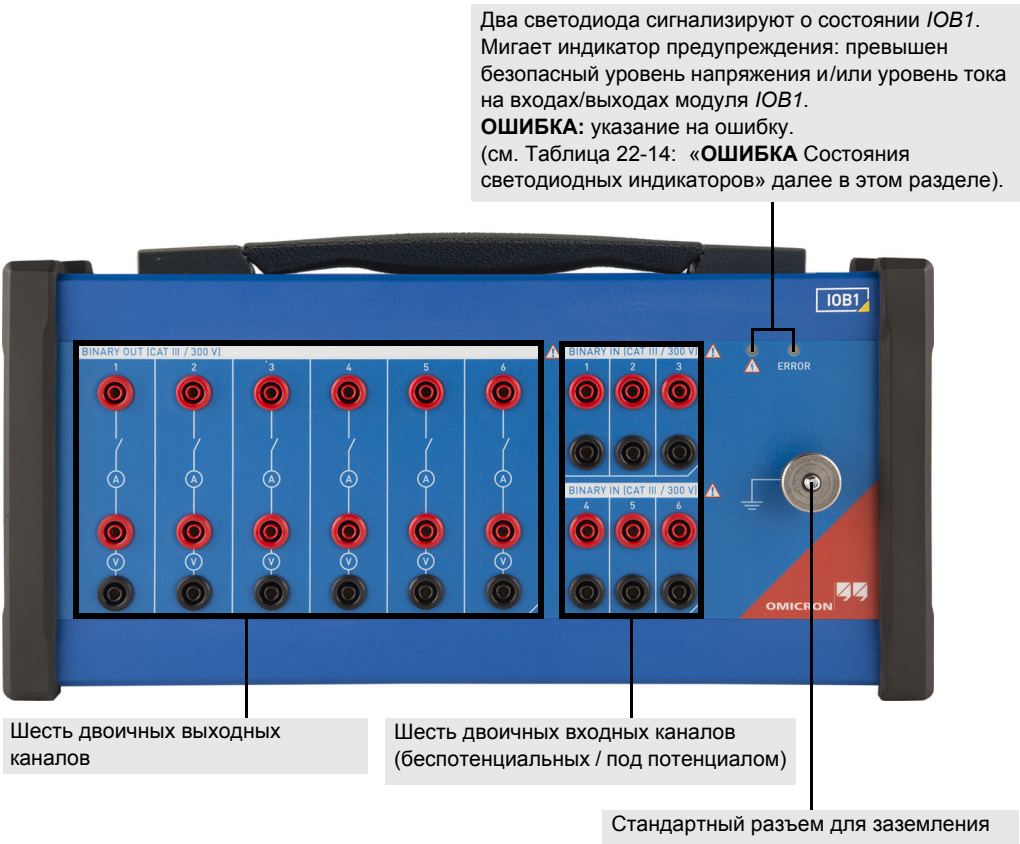


Рис. 22-5: Вид модуля IOB1 спереди

Таблица 22-14: **ОШИБКА** Состояния светодиодных индикаторов

Состояние	Описание
Не горит	Нет ошибок.
Два мигания подряд, повторяющиеся через определенные промежутки времени	Сбой питания на подключенном к каналу реле
Три мигания подряд, повторяющиеся через определенные промежутки времени	Перегрев

На рисунках ниже изображены варианты подключения входов и выходов.

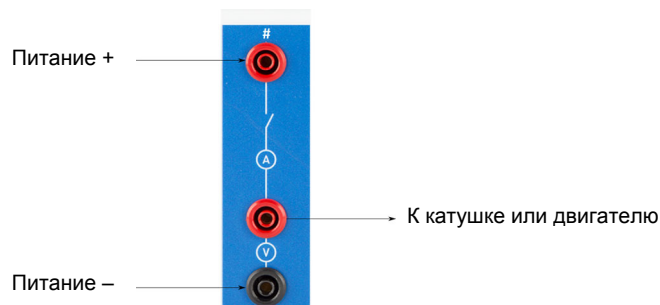


Рис. 22-6: Подключение выходных каналов

Контакты выходных каналов управляются системой *CIBANO 500* в соответствии с заданной последовательностью испытания. Каждый выходной канал поддерживает встроенную функцию измерения напряжения и тока. Благодаря встроенной функции измерения напряжения выходные каналы могут также использоваться для определения состояния вспомогательных контактов. Питание на выходные каналы подается от внешнего источника, например, через выход **B3/BN** системы *CIBANO 500*.

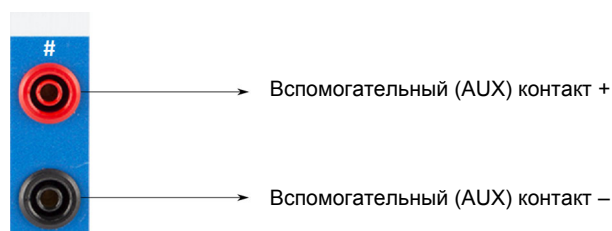


Рис. 22-7: Подключение входных каналов

Входные каналы используются для определения состояния вспомогательных контактов. Эти контакты могут находиться под напряжением (под потенциалом) или без него.



Рис. 22-8: Вид модуля IOB1снизу

22.3.2 Технические характеристики

Таблица 22-15: Измерение напряжения на двоичных входах/выходах **BINARY OUT/BINARY IN (CAT III / 300 V)**¹

Тип сигнала	Диапазон измерений	Погрешность ²
Постоянный ток, непрерывный	300 В	0,05 % измеренного значения + 0,05 % от полной шкалы
Переменный ток, непрерывный		0,05 % измеренного значения + 0,02 % от полной шкалы

- Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 22-21: «Климатические условия» на стр. 319.
- Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 22-16: Измерение тока на двоичных выходах **BINARY OUT (CAT III / 300 V)**¹

Тип сигнала	Диапазон измерений	Погрешность ²
Постоянный ток, непрерывный	40 А	0,1% измеренного значения + 0,2% от полной шкалы
Переменный ток, непрерывный		0,1% измеренного значения + 0,05 % от полной шкалы

- Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 22-21: «Климатические условия» на стр. 319.
- Указана типовая погрешность; 98 % всех блоков имеют погрешность ниже указанной.

Таблица 22-17: Номинальное напряжение на двоичных входах/выходах **BINARY OUT/BINARY IN (CAT III / 300 V)**¹

Напряжение на канал	Рабочий цикл
±300 В перемен. или постоянн. тока	непрерывный
±500 В	пиковое значение переходного процесса

- Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 22-21: «Климатические условия» на стр. 319.

Таблица 22-18: Номинальный ток на двоичных выходах **BINARY OUT (CAT III / 300 V)**¹

Ток на канал	Рабочий цикл
24 А _{эфф.} постоянного или переменного тока	непрерывный
40 А _{эфф.} переменного тока или 55 А _{пик.}	200 мс вкл. и 5 с выкл.
±85 А	пиковое значение переходного процесса

- Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 22-21: «Климатические условия» на стр. 319.

Таблица 22-19: Погрешность измерения времени

Характеристика	Номинальные значения
Погрешность измерения времени	±1 интервал выборки ±0,01 % измеренного значения

Таблица 22-20: Ввод BINARY IN (CAT III / 300 V)¹

Характеристика	Номинальные значения
Тип двоичного входа	Переключение от беспотенциальных (сухих) контактов или контактов под напряжением (под потенциалом) до 300 В пост. тока
Максимальная частота дискретизации	40 кГц
Минимальное разрешение	25 мкс

1. Ограниченные технические характеристики см. в Таблица 22-21: «Климатические условия» на стр. 319.

Обеспечение всех указанных входных и выходных значений гарантируется на протяжении года при использовании оборудования в условиях окружающей среды, описанных в таблице ниже.

Таблица 22-21: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Диапазон рабочих температур	–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. Выходы **BINARY OUT (CAT III / 300 V)** и входы **BINARY IN (CAT III / 300 V)**: высота от 2000 м до 5000 м, соответствие CAT II или CAT III только при половинном напряжении

Таблица 22-22: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размер (ш × в × г)	381 мм × 190 мм × 90 мм
Вес	3,0 кг

Таблица 22-23: Соответствие стандартам

ЭМС, безопасность		
ЭМС	IEC/EN 61326-1 (промышленная электромагнитная среда) FCC, подраздел В части 15, класс А	
Безопасность	IEC/EN/UL 61010-1, IEC/EN/UL 61010-2-30	
Другое		
Ударная нагрузка	IEC/EN 60068-2-27 (15 g / 11 мс, полуволна, три удара по каждой оси)	
Вибрация	IEC/EN 60068-2-6 (в частотном диапазоне от 10 до 150 Гц, непрерывное ускорение 2 g (20 м/с ²), 20 циклов на ось)	
Влажность	IEC/EN 60068-2-78 (относительная влажность 5–95 %, без конденсации), тестировано при температуре 40 °C на протяжении 48 часов	

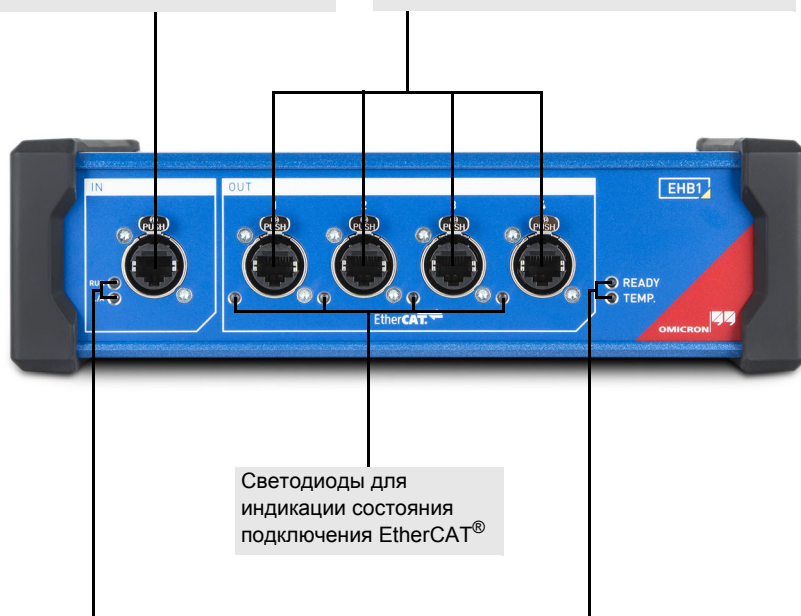
22.4 Концентратор *EHB1* EtherCAT®

22.4.1 Назначение

Концентратор *EHB1* EtherCAT® — это модуль для подключения таких вспомогательных устройств OMICRON, как модули *CB MC2*, *CB TN3* и *IOB1*, к интерфейсу *CIBANO 500* EtherCAT®.

Разъем EtherCAT® для подключения модуля *EHB1* к разьему RJ-45 интерфейса **OUT/IN** EtherCAT® установки *CIBANO 500* или предыдущего модуля *EHB1* (последовательная цепь)

Разъемы EtherCAT® для подключения таких внешних вспомогательных устройств, как модули *CB MC2*, *CB TN3* и *IOB1* или дополнительные концентраторы *EHB1*



Светодиоды для индикации состояния подключения EtherCAT®

Два зеленых светодиода сигнализируют о состоянии EtherCAT®.
RUN: состояние конечного автомата EtherCAT®.
LA: состояние физического канала и передача данных по этому каналу.
 Светодиоды с тем же функционалом расположены на боковой панели *CIBANO 500* (см. раздел 3.2.2 «Боковая панель» на стр. 17).

Два светодиода сигнализируют о состоянии *EHB1*.
READY светится: модуль *EHB1* готов к работе.
READY мигает, а **TEMP.** светится: сигнализирует о перегреве *EHB1*.

Рис. 22-9: Вид концентратора *EHB1* EtherCAT® спереди

22.4.2 Технические характеристики

Таблица 22-24: Параметры подключения *ENB1*

Характеристика		Номинальные значения
Выход		
Число каналов		4
Количество устройств на канал		1 <i>CB MC2</i> , 1 <i>CB TN3</i> или 1 <i>IOB1</i>
Максимальная длина кабеля		100 м
Вход		
Число каналов		1
Интерфейс		
Протокол связи		EtherCAT®
Тип разъема		RJ-45

Таблица 22-25: Технические характеристики источника питания

Характеристика		Номинальные значения
Напряжение	Номинальное	100 В...240 В переменного тока
	Допустимое	85 В...264 В переменного тока
Ток	Максимум	2,5 А
Частота	Номинальная	50 Гц/60 Гц
	Допустимая	45 Гц...65 Гц
Тип разъема		IEC320/C14, 1 фаза

Таблица 22-26: Климатические условия

Характеристика		Номинальные значения
Температура	Диапазон рабочих температур	–10 °C...+55 °C
	Хранение	–30 °C...+70 °C
Макс. высота над уровнем моря	Рабочий диапазон	5000 м
	Хранение	12 000 м

Таблица 22-27: Габариты

Характеристика	Номинальные значения
Размер (ш × в × г)	265 мм × 80 мм × 180 мм
Вес	1,8 кг

Таблица 22-28: Соответствие стандартам

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

22.5 Датчик тока

22.5.1 Назначение

Датчик тока используется для анализа времени срабатывания заземляющих переключателей КРУЭ с заземлением на обоих концах. Во время специального испытания «Время (КРУЭ)» (см. 17.3.4 «Испытание «Время (КРУЭ)»» на стр. 221) датчик определяет изменение протекания тока при помощи испытания заземления переключателя. Датчик тока предназначен исключительно для использования с испытательной системой *CIBANO 500*.

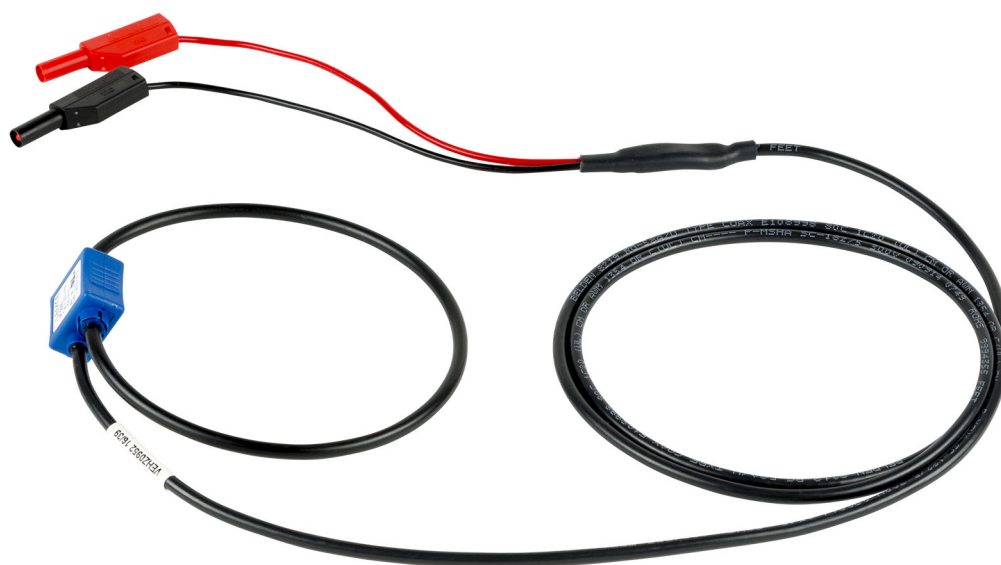


Рис. 22-10: Датчик тока

22.5.2 Технические характеристики

Таблица 22-29: Характеристики датчика тока

Характеристика	Номинальные значения
Первичный номинальный ток RMS	2,000 A
Класс IP	IP 2X

23 Информация о лицензиях на использование ПО

Некоторые части программного обеспечения *CIBANO 500* поставляются по лицензии OMICRON, для прочих частей действуют лицензии на ПО с открытым кодом.

Для активации соответствующих испытаний и программных функций доступны следующие лицензии OMICRON:

- Первое отключение
- Время срабатывания (в работе)
- Время срабатывания
- Динамическое измерение сопротивления контактов
- Измерения датчика тока
- Переходное сопротивление
- Минимальное напряжение срабатывания
- Ток двигателя
- Токоизмерительные клещи
- Ход
- Размагничивание

23.1 Управление лицензиями OMICRON

Для управления лицензиями OMICRON устройства *CIBANO 500* сделайте следующее.

1. Дважды щелкните значок **Устройства OMICRON**  на рабочем столе.
2. В окне **Устройства OMICRON** щелкните правой кнопкой мыши название устройства *CIBANO 500* в списке, а затем щелкните **Обновить устройство**, чтобы открыть веб-страницу, посвященную *CIBANO 500*.
3. На панели навигации с помощью флажка выберите нужный вам язык.
4. На панели навигации нажмите кнопку **Лицензия**, чтобы отобразился список доступных лицензий.

23.2 Передача файла лицензии

Чтобы передать файл лицензии, сделайте следующее.

1. На веб-странице устройства *CIBANO 500* нажмите кнопку **Выбрать файл**.
2. В окне **Выбор файла для передачи** перейдите к файлу лицензии, который необходимо передать.
3. На веб-сайте устройства нажмите кнопку **Начать загрузку**.

23.3 Просмотр информации о лицензии на использование ПО с открытым кодом

Для получения полной информации о лицензии на использование ПО с открытым кодом сделайте следующее.

1. Откройте веб-страницу устройства *CIBANO 500*.
2. На панели навигации щелкните значок **О программе** и нажмите кнопку **Манифест**.

Открытый исходный код доступен на странице www.omicronenergy.com/opensource.

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.

