

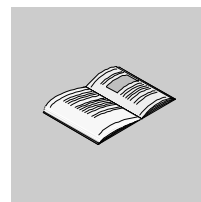
Compact NSX 100 - 630 A

Автоматические выключатели
и выключатели-разъединители
низкого напряжения

Руководство по эксплуатации



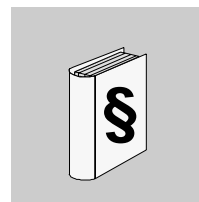
Содержание



Требования безопасности	5
Об этом документе	7
Глава 1 Техническое описание автоматических выключателей Compact NSX	9
1.1 Краткий обзор автоматических выключателей	10
Основные компоненты автоматических выключателей Compact NSX	11
Идентификационные характеристики автоматических выключателей Compact NSX	12
Оперирование автоматическими выключателями, находящимися под нагрузкой	13
Отключение автоматического выключателя, находящегося под нагрузкой	15
1.2 Автоматический выключатель с рычагом управления	17
Органы управления и маркировка автоматических выключателей	18
Включение, отключение и возврат автоматического выключателя в исходное положение	19
Проверка срабатывания автоматического выключателя	20
Механическая блокировка автоматического выключателя	21
1.3 Автоматический выключатель с поворотной рукояткой	22
Органы управления и приспособления для блокировки автоматических выключателей	23
Включение, отключение и срабатывание автоматического выключателя	24
Проверка срабатывания автоматических выключателей с поворотной рукояткой	25
Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой	26
Проверка срабатывания автоматических выключателей с выносной поворотной рукояткой	29
Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой	30
1.4 Автоматический выключатель с мотор-редуктором	32
Органы управления и блокирующие приспособления автоматических выключателей	33
Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с мотор-редуктором	35
Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с коммуникационным мотор-редуктором	38
Механическая блокировка автоматического выключателя	39
Глава 2 Дополнительное оборудование и принадлежности	41
Фиксированная часть автоматического выключателя Compact NSX	42
Шасси для Compact NSX	44
Сигнальные контакты	47
Модуль SDx (Micrologic 2, 5 и 6)	48
Модуль SDTAM (Micrologic 2 M и 6 E-M)	50
Модуль BSCM	52
Кабель NSX	56
Вспомогательные устройства управления	58
Прочие принадлежности	60
Глава 3 Техническое описание расцепителей	63
3.1 Неисправности электрических цепей и типы защиты	64
Область применения устройств распределения и защиты	65
Неисправности распределительных сетей	66
Защита распределительных сетей	67
Дифференциальная защита	69
Защита электродвигателей	70
3.2 Магнитотермические TM-D и TM-G	73
Технические характеристики магнитотермических расцепителей	74
Магнитотермический расцепитель TM-D	76
Магнитотермический расцепитель TM-G	79
Электромагнитный расцепитель MA	81
Блок обнаружения тока утечки Vigi	83
3.3 Электронные расцепители Micrologic	86
Технические характеристики электронных расцепителей Micrologic	87

Электронный расцепитель Micrologic 2	92
Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6	95
Электронный расцепитель Micrologic 1.3 M	100
Электронный расцепитель Micrologic 2 M	102
Электронный расцепитель Micrologic 6 E-M	105
Глава 4 Оборудование для обслуживания расцепителей Micrologic	107
Функции оборудования для обслуживания расцепителей Micrologic	108
Переносной батарейный модуль	109
Автономный испытательный комплект	111
Подключение тестирующего модуля к ПК	114
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU	116
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО LTU	118
Глава 5 Эксплуатация автоматических выключателей Compact NSX	121
Ввод в эксплуатацию	122
Условия эксплуатации	125
Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX	127
Порядок действий при аварийном срабатывании автоматических выключателей Compact NSX	129
Приложения	133
Приложения А Схемы соединений	135
Автоматические выключатели в стационарном исполнении	136
Автоматические выключатели в выкатном исполнении	138
Мотор-редуктор	140
Модуль SDx (с расцепителем Micrologic 2, 5 и 6)	142
Модуль SDTAM (Micrologic 2 M и 6 E-M)	143

Требования безопасности



Важная информация!

Предупреждающие символы и надписи

Прежде чем устанавливать, эксплуатировать или ремонтировать изделие, внимательно ознакомьтесь с ним и тщательно изучите настоящее руководство. На изделии и в тексте руководства имеются специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание оператора или читателя к информации, которая поясняет или упрощает порядок действий.



Используется совместно с предупреждающей надписью DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!) или WARNING (ОСТОРОЖНО!) и указывает на то, что несоблюдение предписанных требований может привести к поражению электрическим током.



Знак, предупреждающий обо всех остальных видах опасности. Знак используется для привлечения внимания к опасности получения травм. Строго соблюдайте все требования, указанные после этого знака. Несоблюдение этих требований может привести к получению травм или к смерти.



DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)

Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к повреждению оборудования, тяжелой травме или смертельному исходу.



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

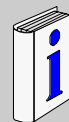
Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к травме или к повреждению оборудования.

Внимание!

К монтажу, управлению и техническому обслуживанию электрооборудования допускаются только квалифицированные специалисты. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые последствия, вызванные несоблюдением требований настоящего Руководства. Данное Руководство предназначено исключительно для лиц, прошедших соответствующую подготовку, и не может рассматриваться в качестве учебного пособия для неквалифицированного персонала.

© 2008 Schneider Electric. Все права защищены.

Об этом документе



Общая информация

Содержание документа

Настоящее Руководство содержит техническую информацию, необходимую для монтажа, настройки и эксплуатации автоматических выключателей и выключателей-разъединителей Compact NSX в соответствии с условиями, регламентируемыми стандартами МЭК

Юридическая ответственность

Содержащаяся в тексте и иллюстрациях настоящего документа информация не является юридическим обязательством.

Следуя политике непрерывного совершенствования выпускаемой продукции, компания Schneider Electric оставляет за собой право улучшения технических характеристик поставляемого оборудования. В связи с этим, текст и иллюстрации, содержащиеся в настоящем Руководстве, могут быть изменены без предварительного уведомления Заказчика, что не является нарушением со стороны компании Schneider Electric.

Сопутствующая техническая документация

Название документа	№ по каталогу
Compact NSX. Каталог	MKP-CAT-NSX-09
Micrologic 5/6. Руководство пользователя	MKP-MAN-NSXMR56-09
Modbus. Руководство пользователя	MKP-MAN-NSXMOD-09
Соединительная система ULP. Руководство пользователя	MKP-MAN-NSXULP-09

Все эти документы на русском языке можно скачать по адресу: www.schneider-electric.ru.

Предупреждения относительно использования документа

Монтаж и эксплуатацию устройств, описанных в настоящем руководстве, следует производить в строгом соответствии с требованиями международных, национальных и местных нормативных документов. В целях соблюдения требований безопасности и обеспечения работоспособности устройств и их компонентов в соответствии с техническими характеристиками, заявленными в настоящем руководстве, все работы, связанные с ремонтом перечисленного оборудования, должны производиться только на предприятии-изготовителе.

Техническое описание автоматических выключателей Compact NSX

1

Общая информация

Введение

В данной главе приводится техническое описание автоматических выключателей Compact NSX

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Страница
1.1	Краткий обзор автоматических выключателей	10
1.2	Автоматический выключатель с рычагом управления	17
1.3	Автоматический выключатель с поворотной рукояткой	22
1.4	Автоматический выключатель с мотор-редуктором	32

1.1 Краткий обзор автоматических выключателей

Общая информация

Введение

В данном разделе кратко описываются:

- основные компоненты автоматических выключателей Compact NSX;
- данные, указываемые на паспортных табличках автоматических выключателей;
- основные операции, выполняемые автоматическими выключателями.

Содержание

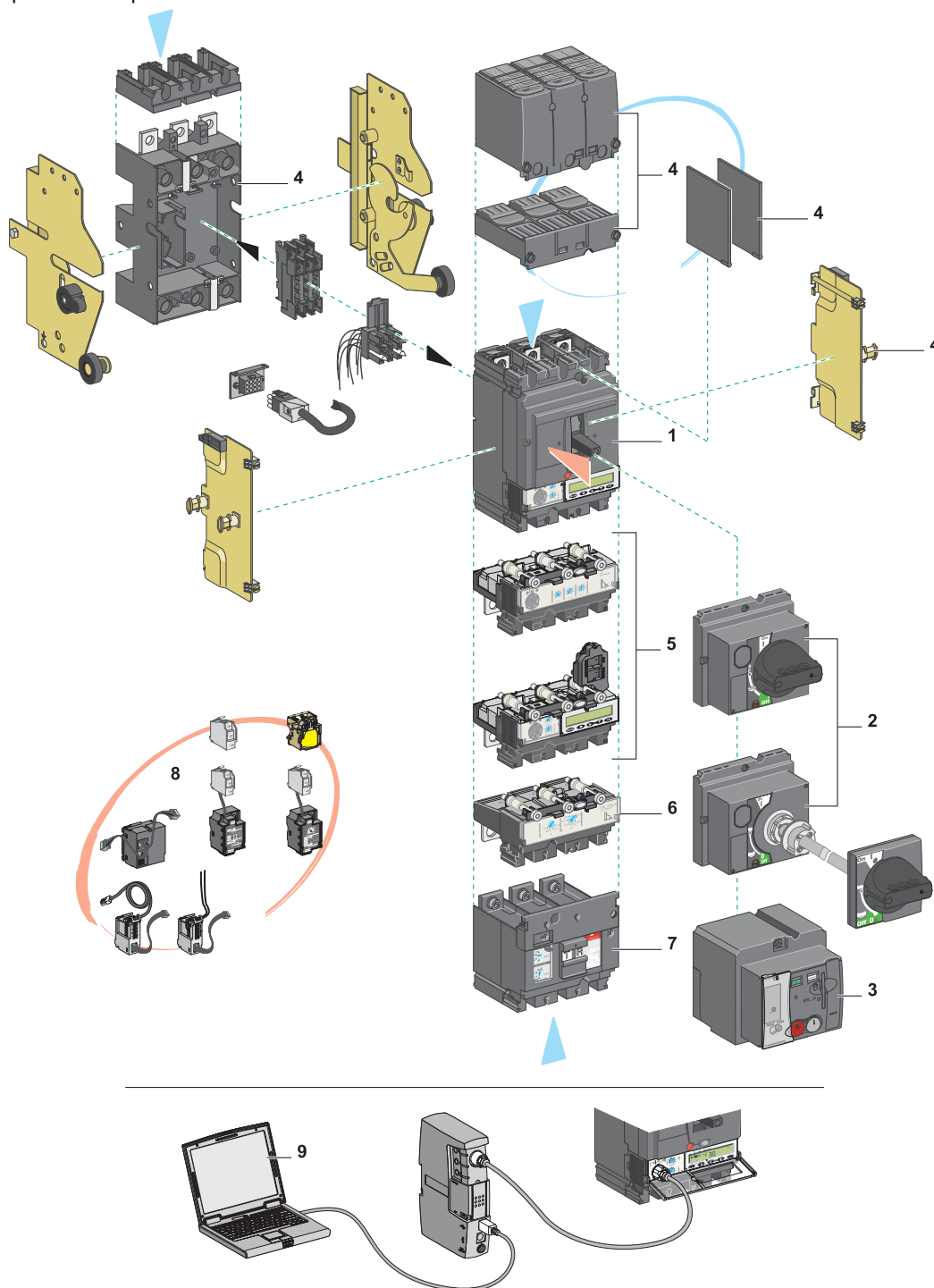
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Основные компоненты автоматических выключателей Compact NSX	11
Идентификационные характеристики автоматических выключателей Compact NSX	12
Оперирование автоматическими выключателями, находящимися под нагрузкой	13
Отключение автоматического выключателя, находящегося под нагрузкой	15

Основные компоненты автоматических выключателей Compact NSX

Выбор конфигурации аппарата в зависимости от его функционального назначения

Конструкция автоматических выключателей Compact NSX предполагает широкий выбор реализуемых функций и отличается крайней простотой. Состав выключателя может быть легко и безопасно изменен на месте установки в соответствии с требованиями применения.

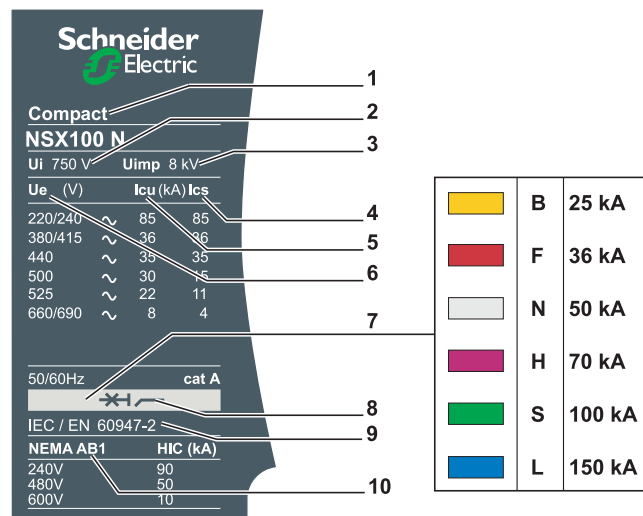


1. Базовый блок (коммутационный)
2. Поворотные рукоятки
3. Мотор-редуктор
4. Вспомогательные устройства
5. Электронные блоки контроля и управления (расцепители) Micrologic
6. Магнитотермический расцепитель TM-D
7. Блок обнаружения тока утечки Vigì
8. Вспомогательные устройства расцепителей Micrologic
9. Тестирующий комплект для электронного расцепителя Micrologic

Идентификационные характеристики автоматических выключателей Compact NSX

Паспортная табличка выключателей Compact NSX

Основные характеристики автоматических выключателей указаны на паспортной табличке, размещенной на лицевой стороне их корпуса.



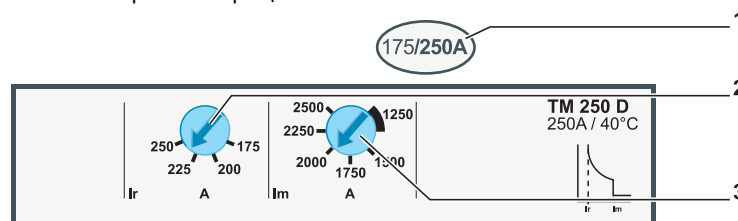
1. Серия выключателя, типоразмер корпуса и отключающая способность.
2. Ui: номинальное напряжение изоляции
3. Uimp: номинальное импульсное выдерживаемое напряжение
4. Ics: рабочая отключающая способность
5. Icu: предельная номинальная отключающая способность
6. Ue: рабочее напряжение
7. Цветовая кодировка отключающей способности (см. таблицу справа от рисунка)
8. Условное обозначение пригодности выключателя для разъединения
9. Отметка о соответствии стандарту МЭК 60947-2 (ГОСТ Р 50030.2-99).
10. Значение отключающей способности в соответствии со стандартом NEMA

Если аппарат снабжен выносной поворотной рукояткой, то для доступа к паспортной табличке необходимо открыть дверь комплектного устройства.

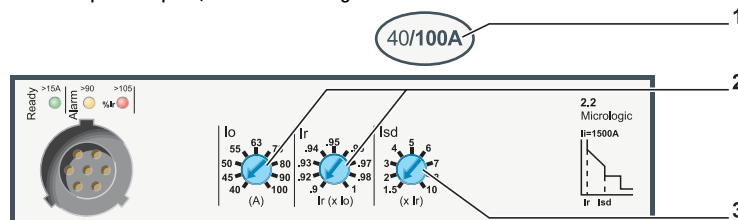
Поворотные регуляторы уставок расцепителей

Значения уставок автоматических выключателей определяются положениями регуляторов, расположенных на лицевой панели электронного расцепителя.

- Магнитотермический расцепитель TM-D



- Электронный расцепитель Micrologic 2



1. Диапазон регулировок расцепителя Micrologic: минимальное и максимальное значения уставки тока не выходят за пределы диапазона номинального тока расцепителя In.
2. Уставка теплового расцепителя (защита от перегрузок)
3. Уставка электромагнитного расцепителя (защита от короткого замыкания)

Контроль параметров защитного отключения

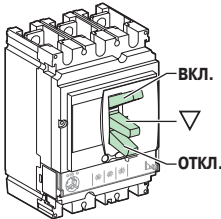
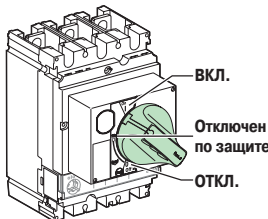
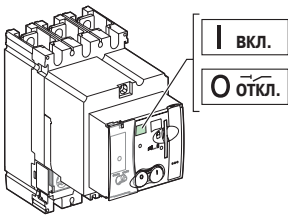
Отключающая способность аппарата и его уставки должны соответствовать параметрам электроустановки (См. Ввод в эксплуатацию, стр. 122).

Уставки могут отображаться на дисплеях электронных расцепителей Micrologic 5 и 6 (см. описание электронных расцепителей Micrologic 5 и 6, стр. 95).

Оперирование автоматическими выключателями, находящимися под нагрузкой

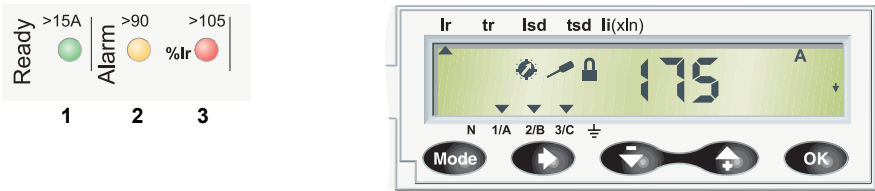
Коммутационные положения автоматического выключателя

Коммутационное положение автоматического выключателя определяется положением органа управления (рычага, рукоятки) или указателя положения мотор-редуктора.

Рычаг управления	Поворотная рукоятка	Мотор-редуктор
		
● I (ВКЛ.): ВКЛ. Автоматический выключатель находится в замкнутом положении, установленном вручную. ● O (ОТКЛ.): ОТКЛ. Автоматический выключатель находится в разомкнутом положении, установленном вручную. ● ▼, положение «Отключен по защите». Аппарат переходит в него после защитного отключения, произведенного с помощью встроенных или внешних расцепителей, а также при нажатии кнопки проверки срабатывания или по сигналу с внешнего тестирующего устройства.		● I (ВКЛ.): ВКЛ. Автоматический выключатель в замкнутом положении, установленном в автоматическом (auto) или ручном (manu) режимах управления. ● O (ОТКЛ.): ОТКЛ. Аппарат находится в разомкнутом положении, установленном в автоматическом (auto) или ручном (manu) режимах управления.

Индикаторы аппарата

Автоматические выключатели Compact NSX снабжены электронными расцепителями Micrologic, позволяющими с высокой точностью контролировать параметры аппаратов и электроустановки.



Ясно различимые светодиодные индикаторы облегчают управление электроустановкой и ее обслуживание:

1. Медленное мигание зеленого индикатора “Ready” (Готов) сигнализирует о готовности электронного расцепителя к выполнению функций защиты.
2. Оранжевый индикатор служит для предупреждения о перегрузке. Его постоянное свечение указывает, что ток в главной цепи выключателя превышает 90 % от уставки защиты от перегрузки Ir.
3. Постоянное свечение красного (аварийного) индикатора сигнализирует о том, что ток в главной цепи выключателя превышает 105% от уставки защиты от перегрузки Ir.

При появлении предупредительного или аварийного сигнала рекомендуется отключить нагрузку. Это позволит избежать защитного отключения аппарата.

Дистанционная сигнализация

В автоматических выключателях Compact NSX предусмотрен дистанционный контроль коммутационного положения, осуществляемый через:

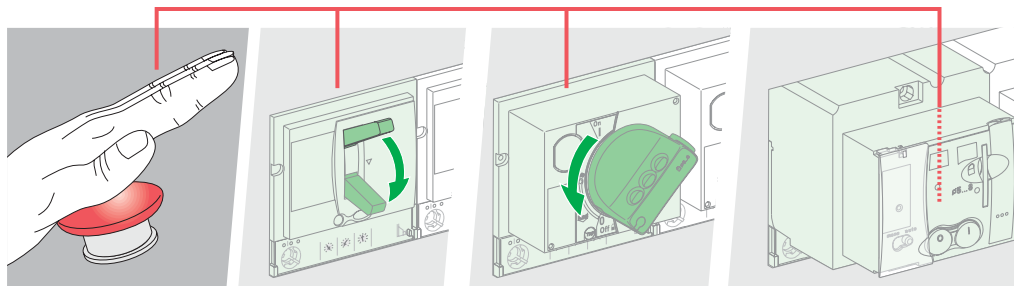
- сигнальные контакты;
- коммуникационную шину.

Вспомогательные элементы могут быть смонтированы на месте установки.

Более подробная информация об опции связи и вспомогательных устройствах дистанционной сигнализации приведена на стр. 60, а также в Руководствах по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

Аварийное отключение

Вне зависимости от имеющихся органов управления, специальная вспомогательная цепь позволяет выполнять аварийное отключение автоматического выключателя.



Сигнал	Тип расцепителя, на который / с которого поступает сигнал
Команда аварийного отключения	Независимый расцепитель MX
Сигнал автоматического аварийного отключения	Расцепитель минимального напряжения MN
	Расцепитель минимального напряжения MN с задержкой срабатывания (для предотвращения срабатываний от кратковременных провалов напряжения)

Подробнее о работе вспомогательных цепей см. Вспомогательные устройства управления, стр. 58.

Функция аварийного отключения предназначена для обеспечения безопасности людей и оборудования.

Примечание: проверка работоспособности системы аварийного отключения должна производиться каждые 6 месяцев.

Отключение автоматического выключателя, находящегося под нагрузкой

Пригодность автоматических выключателей Compact NSX для разъединения

Изолирующий промежуток между контактами главной цепи автоматических выключателей Compact NSX, находящихся в разомкнутом (отключенном) состоянии, отвечает требованиям ГОСТ Р 50030.1-2000 (МЭК 60947-1-99).

Пригодность автоматических выключателей для разъединения подтверждается специальным символом, изображенным на паспортной табличке аппарата: 

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 50030.1-2000 (МЭК 60947-1), пригодность автоматических выключателей для разъединения проверяется путем проведения соответствующих электрических испытаний.

Для обеспечения безопасности при проведении обслуживания электрооборудования автоматические выключатели Compact NSX могут быть механически заблокированы в отключенном состоянии. Блокировка автоматических выключателей, независимо от типа органа управления, возможна только в коммутационном положении О (ОТКЛ.).

Примечание. Механическая блокировка автоматического выключателя в отключенном положении является достаточным условием, обеспечивающим отсоединение от электросети.

Приспособления для блокировки различаются в зависимости от типа органа управления:

- рычаг управления: см. раздел Механическая блокировка автоматического выключателя, стр. 21;
- поворотная рукоятка: см. раздел Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой, стр. 26, и Механическая блокировка автоматических выключателей с выносной поворотной рукояткой, стр. 30;
- мотор-редуктор: см. раздел Механическая блокировка автоматического выключателя, стр. 39.

Обесточивание электроустановки

Перед выполнением работ по обслуживанию электроустановки необходимо ее обесточить. В случае, если установка обесточена не полностью, необходимо предпринять меры по предотвращению прикосновения к токоведущим частям, и вывесить предупредительные таблички.

⚠ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

- К отключению цепей коммутационных аппаратов защиты допускается только квалифицированный персонал.
- Для отключения участков цепей электроустановки используйте соответствующие коммутационные аппараты.
- Органы управления коммутационных аппаратов должны быть механически заблокированы в отключенном положении.
- Убедитесь в том, что оборудование обесточено, с помощью соответствующего индикатора напряжения.
- Установите защитные ограждения.
- Вывесите плакаты «Не включать! Работают люди».
- Перед возобновлением подачи напряжения установите на место все изолирующие перегородки, крышки и дверцы.

Несоблюдение указанных мер безопасности может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

**Порядок действий
при срабатывании
автоматического
выключателя**

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Не включайте автоматический выключатель повторно, не убедившись в исправности защищаемого им оборудования, и не устранив причину срабатывания аппарата.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Само по себе, срабатывание автоматического выключателя не устраняет неисправности защищаемого оборудования, приведшей к его отключению.

Порядок действий при срабатывании автоматического выключателя:

№ шага	Действие
1	Обесточьте нижерасположенное электрооборудование перед тем, как приступить к его проверке (См. подраздел Обесточивание электроустановки, стр. 15).
2	Установите причину срабатывания автоматического выключателя.
3	Проведите осмотр и, при необходимости, устраните неисправность нижерасположенного электрооборудования.
4	В случае срабатывания защиты от короткого замыкания, проверьте и, при необходимости, восстановите целостность соединений и затяните зажимы.
5	Снова включите автоматический выключатель.

Более подробная информация об устранении неисправностей и повторном включении автоматического выключателя приведена в подразделе Порядок действий при аварийном срабатывании автоматических выключателей Compact NSX, стр. 129.

**Проверка,
тестирование и
задание уставок
автоматических
выключателей
Compact NSX**

Проверка

Проверка уставок автоматических выключателей не предполагает каких-либо специальных указаний. Тем не менее, желательно, чтобы она выполнялась квалифицированным персоналом.

Тестирование

Тестируя механизмы расцепления автоматических выключателей, следует избегать:

- нарушения алгоритма оперирования;
- подачи неправильных команд и сигналов.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ЛОЖНОГО СРАБАТЫВАНИЯ

Несанкционированное или ложное срабатывание автоматического выключателя может привести к повреждению оборудования или травмам. Тестирование аппаратов защиты разрешается выполнять только квалифицированными специалистами.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Например, отключение аппарата в результате нажатия кнопки проверки срабатывания или по команде, выданной тестирующим программным обеспечением LTU, может привести к индикации аварии и выполнению нежелательных корректирующих действий (например, к переходу на резервное электропитание).

Задание уставок

Для задания уставок автоматических выключателей необходимо полностью изучить характеристики электроустановки и меры электробезопасности.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ ИЛИ ЛОЖНОГО СРАБАТЫВАНИЯ

Изменять уставки автоматических выключателей разрешается только квалифицированным специалистам.

Несоблюдение указанных мер безопасности может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

1.2 Автоматический выключатель с рычагом управления

Общая информация

Введение

В этом разделе приводится информация об органах управления, устройствах индикации и механической блокировке автоматических выключателей Compact NSX с рычагом управления.

Содержание

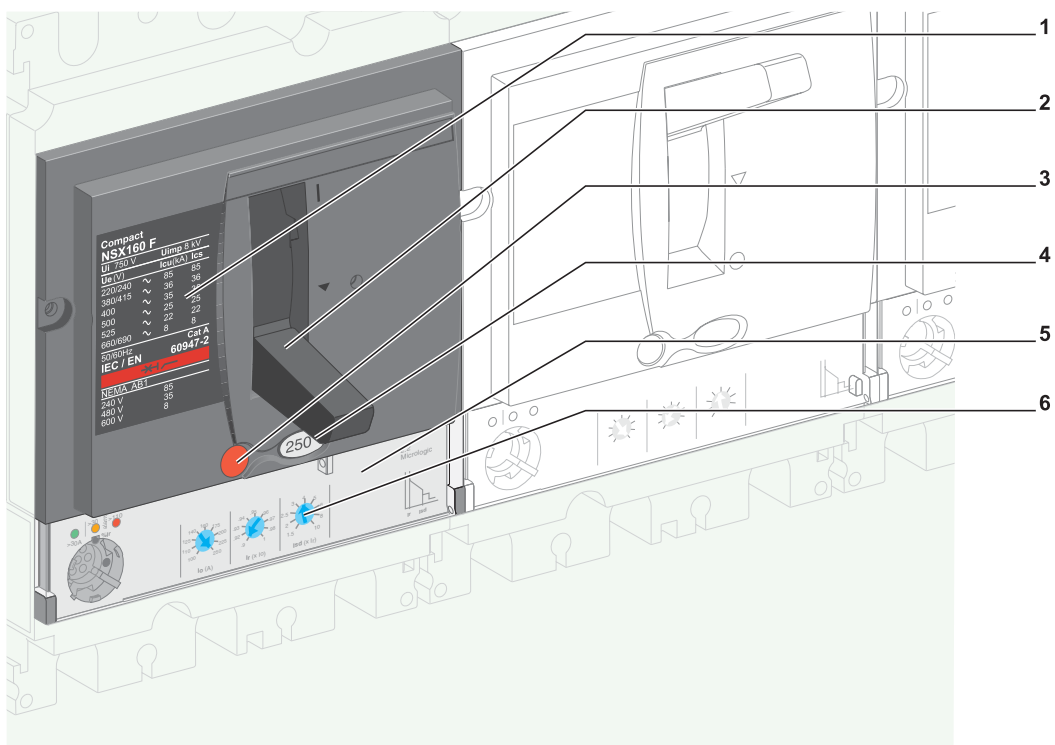
Данный раздел содержит следующие подразделы:

Наименование	Страница
Органы управления и маркировка автоматических выключателей	18
Включение, отключение и возврат автоматического выключателя в исходное положение	19
Проверка срабатывания автоматического выключателя	20
Механическая блокировка автоматического выключателя	21

Органы управления и маркировка автоматических выключателей

Органы управления и маркировка на передней панели

На рисунке ниже показаны паспортная табличка, органы управления и индикаторы на передней панели автоматического выключателя.

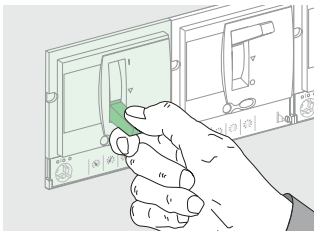


1. Паспортная табличка.
2. Рычаг управления.
3. Кнопка проверки срабатывания.
4. Номинальный ток расцепителя.
5. Расцепитель.
6. Регулировочные переключатели расцепителя.

Более подробная информация о расцепителях приводится в главе Описание расцепителей, стр. 63.

Включение, отключение и возврат автоматического выключателя в исходное положение

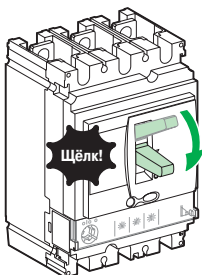
Ручное управление



- Для включения автоматического выключателя переведите рычаг управления из положения О (ОТКЛ.) в положение I (ВКЛ.).
- Для отключения автоматического выключателя переведите рычаг управления из положения I (ВКЛ.) в положение О (ОТКЛ.).

Возврат выключателя в исходное положение после срабатывания

После срабатывания автоматического выключателя рычаг управления переходит из положения I (ВКЛ.) в среднее положение, обозначенное символом ▼ .



Само по себе, срабатывание автоматического выключателя не устраняет неисправности защищаемого оборудования, приведшей к его отключению.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

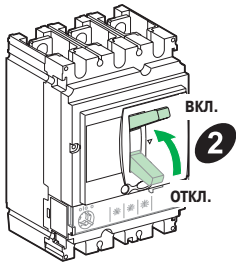
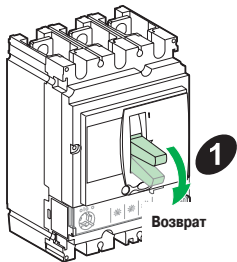
Не включайте автоматический выключатель повторно, не убедившись в исправности нижерасположенного оборудования, и не устранив причину срабатывания аппарата.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Порядок действий при аварийном срабатывании автоматического выключателя:

№ шага	Действие
1	Обесточьте нижерасположенное электрооборудование перед тем, как приступить к его проверке (См. подраздел Обесточивание электроустановок, стр. 15).
2	Установите причину срабатывания автоматического выключателя.
3	Проведите осмотр и, при необходимости, устраните неисправность нижерасположенного электрооборудования.
4	В случае срабатывания защиты от короткого замыкания, проверьте и, при необходимости, восстановите целостность соединений и затяните зажимы.
5	Снова включите автоматический выключатель.

Возврат в исходное положение

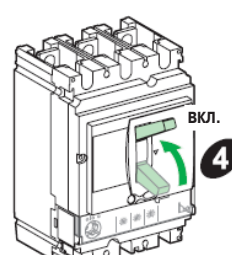
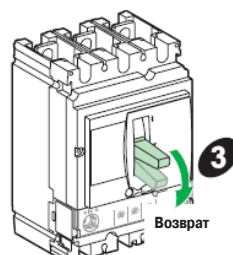
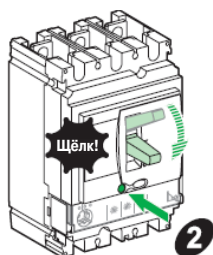
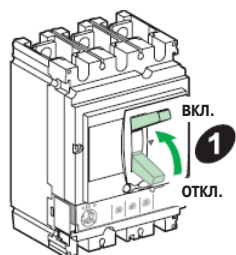
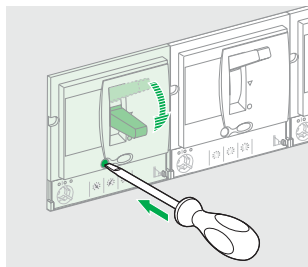


№ шага	Действие	Положение рычага управления
1	Переведите рычаг в положение О (ОТКЛ.). Автоматический выключатель отключен.	О (ОТКЛ.)
2	Переведите рычаг в положение I (ВКЛ.). Автоматический выключатель включен.	I (ВКЛ.)

Проверка срабатывания автоматического выключателя

Принудительное срабатывание при нажатии кнопки проверки

Для проверки работоспособности механизма управления следует нажать кнопку проверки срабатывания, как показано ниже:



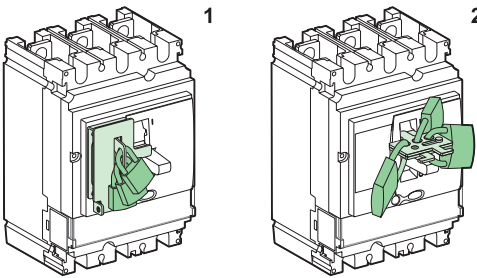
В таблице ниже указан порядок проверки работоспособности механизма управления с помощью кнопки проверки срабатывания.

№ шага	Действие	Положение рычага управления
1	Включите автоматический выключатель.	I (ВКЛ.)
2	Нажмите кнопку проверки срабатывания.	▼
3	Переведите рычаг в положение О (ОТКЛ.). Автоматический выключатель отключен.	O (ОТКЛ.)
4	Переведите рычаг в положение I (ВКЛ.). Автоматический выключатель включен.	I (ВКЛ.)

Механическая блокировка автоматического выключателя

Механические блокировки

Механические блокировки позволяют зафиксировать рычаг управления в положениях I (ВКЛ.) или О (ОТКЛ.).

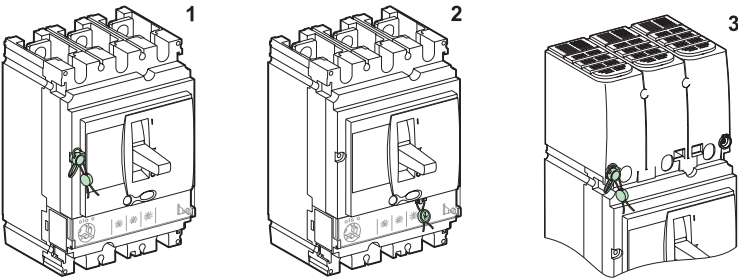


Рычаг управления блокируется с помощью трех навесных замков (в комплект поставки не входят) с диаметром дужки 5 - 8 мм, и фиксатора, расположенного на корпусе аппарата (рис. 1) или выполненного в виде отдельного съемного приспособления (рис. 2).

Примечание. Блокировка рычага управления в положении I (ВКЛ.) не препятствует срабатыванию автоматического выключателя и не мешает работе функций защитного отключения.
После разблокирования рычаг управления автоматически устанавливается в среднее положение ▼. Для возврата автоматического выключателя в рабочее состояние выполните действия, указанные в подразделе Включение, отключение и возврат автоматического выключателя в исходное положение, стр. 19.

Предохранительные пломбы

Предохранительные пломбы служат для предотвращения следующих несанкционированных действий:



№ рис.	Размещение пломбы	Предотвращаемые действия
1	Винт крепления лицевой панели	● Вскрытие панели. ● Доступ к вспомогательным устройствам. ● Демонтаж электронного расцепителя.
2	Прозрачная защитная крышка электронного расцепителя	Изменение уставок и доступ к разъему для тестирования
3	Крепежный винт клеммной заглушки	Доступ к проводникам цепи питания (защита от прикосновения к токоведущим частям)

1.3 Автоматический выключатель с поворотной рукояткой

Общая информация

Введение В этом разделе приводится информация об органах управления, устройствах индикации и механической блокировке автоматических выключателей Compact NSX с поворотной рукояткой.

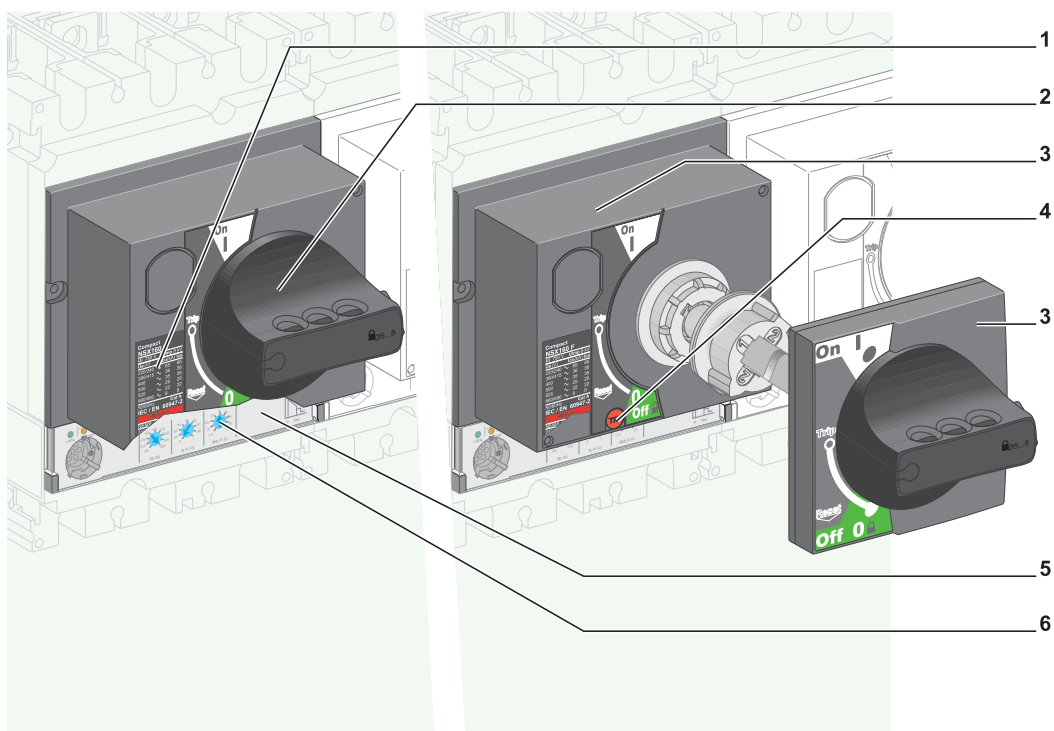
Содержание Данный раздел содержит следующие подразделы:

Наименование	Страница
Органы управления и приспособления для блокировки автоматических выключателей	23
Включение, отключение и возврат автоматического выключателя в исходное положение	24
Проверка срабатывания автоматических выключателей с поворотной рукояткой	25
Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой	26
Проверка срабатывания автоматических выключателей с выносной поворотной рукояткой	29
Механическая блокировка автоматических выключателей с выносной поворотной рукояткой	30

Органы управления и приспособления для блокировки автоматических выключателей

Органы управления и маркировка на передней панели

- На передней панели аппарата находятся органы управления, индикаторы и регулировочные переключатели, а также приспособления для механической блокировки поворотной рукоятки.
- Если аппарат снабжен выносной поворотной рукояткой:
 - Управление аппаратом осуществляется с помощью выносной поворотной рукоятки, расположенной на двери комплектного устройства.
 - Для доступа индикаторам и регулировочным переключателям необходимо открыть дверь комплектного устройства.
 - Поворотная рукоятка может быть заблокирована непосредственно на корпусе аппарата (при открытой двери) или на самой двери комплектного устройства (при закрытой двери).

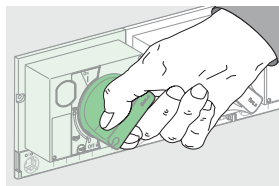


1. Паспортная табличка
2. Поворотная рукоятка на корпусе аппарата
3. Выносная поворотная рукоятка
4. Кнопка проверки срабатывания
5. Расцепитель
6. Регулировочные переключатели

Более подробная информация о расцепителях приведена в главе Описание расцепителей, стр. 63.

Включение, отключение и срабатывание автоматического выключателя

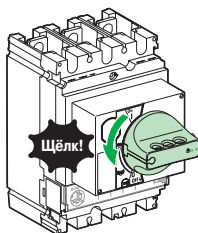
Ручное управление



- Для включения автоматического выключателя переведите поворотную рукоятку из положения О (ОТКЛ.) в положение I (ВКЛ.).
- Для выключения автоматического выключателя переведите поворотную рукоятку из положения I (ВКЛ.) в положение О (ОТКЛ.).

Возврат выключателя в исходное положение после срабатывания

При срабатывании автоматического выключателя поворотная рукоятка переходит из положения I (ВКЛ.) в положение «Отключен по защите».



Само по себе, срабатывание автоматического выключателя не устраняет неисправности защищаемого оборудования, приведшей к его отключению.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

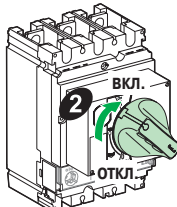
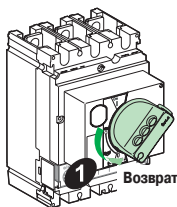
Не включайте автоматический выключатель повторно, не убедившись в исправности защищаемого им оборудования и не устранив причину срабатывания аппарата.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Порядок действий при аварийном срабатывании автоматического выключателя:

№ шага	Действие
1	Обесточьте нижерасположенное электрооборудование перед тем, как приступить к его проверке (См. подраздел Обесточивание электроустановок, стр. 15).
2	Установите причину срабатывания автоматического выключателя.
3	Проведите осмотр и, при необходимости, устраните неисправность нижерасположенного электрооборудования.
4	В случае срабатывания защиты от короткого замыкания, проверьте и, при необходимости, восстановите целостность соединений, и затяните зажимы.
5	Снова включите автоматический выключатель.

Возврат в исходное положение

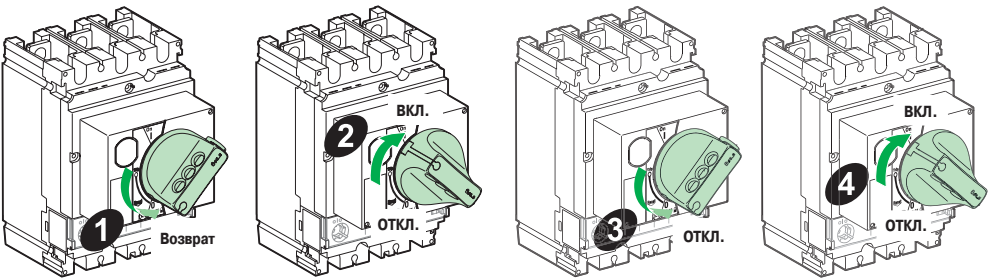
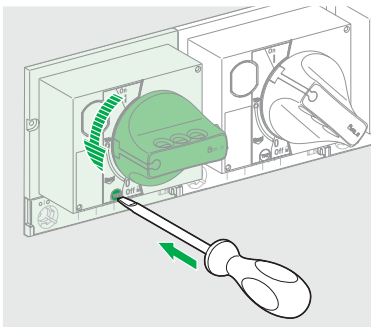


№ шага	Действие	Положение поворотной рукоятки
1	Поверните рукоятку против часовой стрелки из положения «срабатывание» в положение О (ОТКЛ.). Автоматический выключатель отключен.	О (ОТКЛ.)
2	Поверните рукоятку по часовой стрелке из положения О (ОТКЛ.) в положение I (ВКЛ.). Автоматический выключатель включен.	I (ВКЛ.)

Проверка срабатывания автоматических выключателей с поворотной рукояткой

Принудительное срабатывание при нажатии кнопки проверки

Для проверки работоспособности механизма управления следует нажать кнопку проверки срабатывания, как показано ниже:

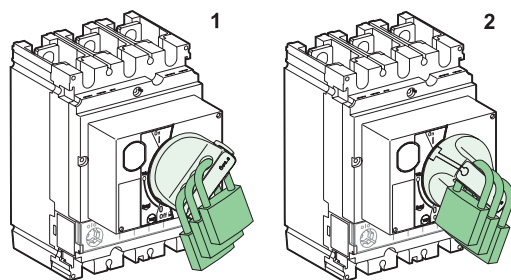


№ шага	Действие	Положение поворотной рукоятки
1	Включите автоматический выключатель.	I (Вкл.)
2	Нажмите кнопку проверки срабатывания. Аппарат отключится.	«Отключен по защите»
3	Поверните рукоятку против часовой стрелки из положения I (Вкл.) в положение O (Откл.). Автоматический выключатель отключен.	O (Откл.)
4	Поверните рукоятку по часовой стрелке из положения O (Откл.) в положение I (Вкл.). Автоматический выключатель включен.	I (Вкл.)

Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой

Блокировка поворотной рукоятки на корпусе автоматического выключателя

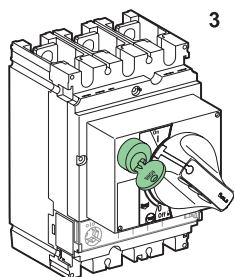
Поворотная рукоятка может быть заблокирована с помощью трех навесных замков с дужкой диаметром 5 – 8 мм (в комплект поставки не входят).



Варианты блокировки навесными замками:

- Стандартный - только в положении О (ОТКЛ.) (Рис. 1).
- По требованию заказчика возможна доработка поворотной рукоятки для её блокировки как в положении О (ОТКЛ.), так и в положении I (ВКЛ.) (Рис. 2).

Блокировка с помощью замков Profalux или Ronis (опция)



Помимо вышеупомянутых приспособлений, для блокировки поворотной рукоятки в положениях О (ОТКЛ.) или I (ВКЛ.) могут применяться цилиндрические замки Profalux или Ronis, устанавливаемые непосредственно в корпусе автоматического выключателя (рис. 3).

Они могут применяться одновременно с навесными замками.

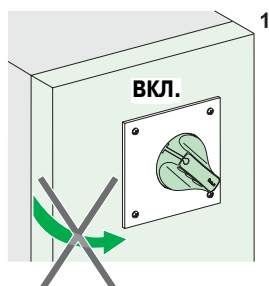
Примечание. Блокировка рычага управления в положении I (ВКЛ.) не препятствует срабатыванию автоматического выключателя и не мешает работе функций защиты.
После снятия блокировки поворотная рукоятка переходит в положение «Отключен по защите». Для того, чтобы перевести автоматический выключатель в рабочее состояние, выполните операции, указанные в подразделе «Возврат выключателя в исходное положение после срабатывания», стр. 24.

Блокировка двери комплектного устройства (функция МСС)

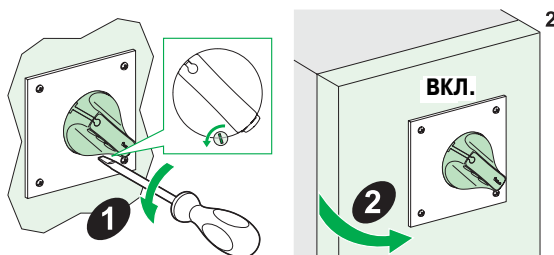
В комплектных устройствах управления электродвигателями предусмотрена блокировка открывания двери с помощью поворотной рукоятки.

Блокировка двери

Рукоятка управления, находящаяся в положении I (ВКЛ.), блокирует дверь комплектного устройства в закрытом положении (рис. 1).



Чтобы открыть дверь комплектного устройства, её следует временно разблокировать, как показано на рис. 2.



⚠ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

К снятию блокировки двери комплектного устройства допускаются только квалифицированные специалисты.

Несоблюдение этого требования может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

Предотвращение включения автоматического выключателя при открытой двери

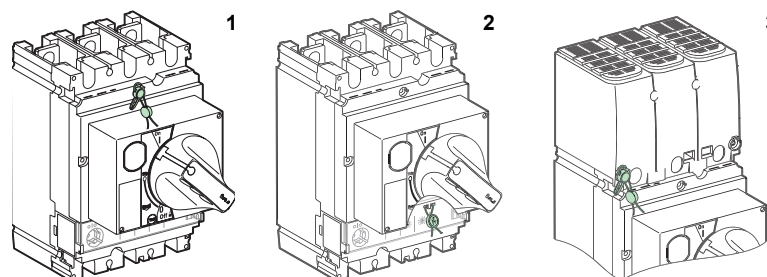
Если дверь комплектного устройства открыта, устройство блокировки не допускает перевода поворотной рукоятки в положение I (ВКЛ.).

Дверь без блокировки (опция)

По желанию заказчика комплектное устройство может поставляться с блокировкой двери в закрытом состоянии. Для этого поворотная рукоятка должна быть доработана (см. специальную инструкцию). Таким образом, и блокировка двери, и защита от включения автоматического выключателя при открытой двери будут невозможны.

Предохранитель- ные пломбы

Предохранительные пломбы служат для предотвращения следующих несанкционированных действий:



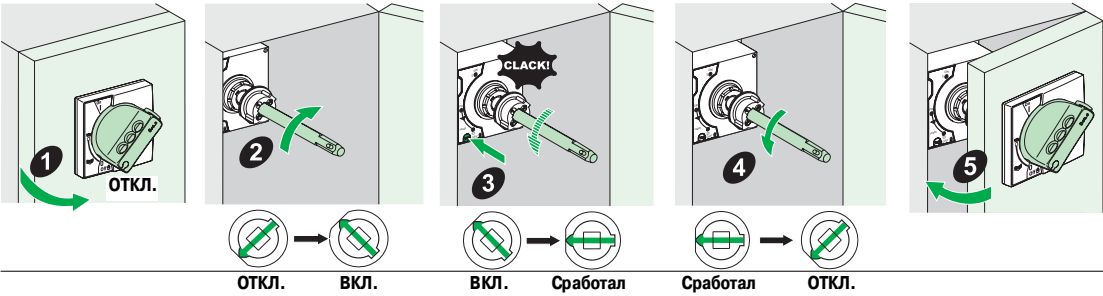
№ рис.	Размещение пломбы	Предотвращаемые действия
1	Винт крепления лицевой панели	● Вскрытие панели. ● Доступ к вспомогательным устройствам. ● Демонтаж расцепителя.
2	Прозрачная защитная крышка электронного расцепителя	Изменение уставок и доступ к разъему для тестирования.
3	Крепежный винт клеммной заглушки	Доступ к проводникам цепи питания (защита от прикосновения к токоведущим частям)

Проверка срабатывания автоматических выключателей с выносной поворотной рукояткой

Принудительное срабатывание при нажатии кнопки проверки

Для проверки работоспособности механизма управления следует нажать кнопку проверки срабатывания, как показано ниже:

Доступ к кнопке срабатывания возможен только при открытой двери комплектного устройства.



№ шага	Действие	Положение поворотной рукоятки
1	Отключите автоматический выключатель, переведя поворотную рукоятку в положение О (ОТКЛ.). Откройте дверь комплектного устройства.	О (ОТКЛ.)
2	Пользуясь специальным приспособлением (1), поверните гнездо механизма управления по часовой стрелке. Аппарат перейдет в положение I (ВКЛ.). Автоматический выключатель готов к проверке.	I (ВКЛ.)
3	Нажмите кнопку проверки срабатывания. Автоматический выключатель перейдет в положение «Отключен по защите».	Срабатывание
4	Специальным приспособлением (1) поверните гнездо механизма управления против часовой стрелки. Выключатель перейдет из положения «Отключен по защите» в положение О (ОТКЛ.).	О (ОТКЛ.)
5	Закройте дверь комплектного устройства.	—
(1) В качестве специального приспособления могут быть использованы: ● Стандартная поворотная рукоятка, предназначенная для проведения проверок ● Отвертка с прямым шлицем, обеспечивающим надежное зацепление с квадратным гнездом 10 x 10 мм механизма управления. Соблюдайте осторожность, не повредите гнездо и покрытие корпуса.		

Механическая блокировка автоматических выключателей с поворотной рукояткой

Способы блокировки

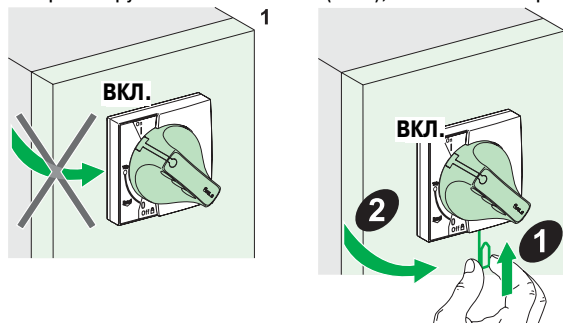
В автоматических выключателях с выносной поворотной рукояткой блокировка может быть реализована несколькими способами:

- Блокировка двери в закрытом положении
- Блокировка поворотной рукоятки

Возможно исполнение без какой-либо из блокировок.

Блокировка двери в закрытом положении

Стандартная блокировка двери комплектного устройства в закрытом положении обеспечивается переводом выносной поворотной рукоятки в положение I (ВКЛ.), как показано на рис. 1.



Чтобы открыть дверь комплектного устройства, её следует временно разблокировать, как показано на рис. 2.

⚠ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

К снятию блокировки двери комплектного устройства допускаются только квалифицированные специалисты.

Несоблюдение указанного требования может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

По требованию заказчика, возможно исполнение без данной блокировки. Для этого необходима доработка поворотной рукоятки (см. специальную инструкцию).

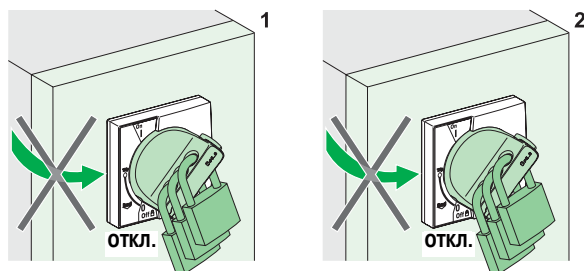
Пример

В состав комплектного устройства могут входить несколько автоматических выключателей расположенных за одной дверью, и снабженных выносными поворотными рукоятками. При этом дверь блокируется только выносной рукояткой вводного автоматического выключателя, что существенно облегчает проведение обслуживания.

Блокировка выносной поворотной рукоятки

Поворотная рукоятка может быть заблокирована с помощью трех навесных замков с дужкой диаметром 5 – 8 мм (в комплект поставки не входят), как показано на рисунке.

Выносная поворотная рукоятка автоматического выключателя может быть заблокирована в положении I (ВКЛ.) или O (ОТКЛ.).



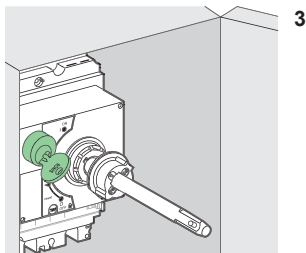
- Стандартная рукоятка автоматического выключателя может быть заблокирована только в положении O (ОТКЛ.) (Рис. 1) Такая блокировка выносной поворотной рукоятки также обеспечивает запирание двери комплектного устройства.

Открыть дверь без изменения положения рукоятки невозможно.

- По требованию заказчика возможна доработка поворотной рукоятки для её блокировки как в положении O (ОТКЛ.), так и в положении I (ВКЛ.) (Рис. 2).

Возможно два варианта блокировки поворотной рукояткой в положении I (ВКЛ.):

- Стандартный: дверь заблокирована в закрытом положении. Открыть дверь без изменения положения рукоятки невозможно.
- Опциональный: блокировка поворотной рукоятки не препятствует открыванию двери.

Блокировка с помощью замков Profalux или Ronis (опция)

Цилиндровые замки типа Profalux или Ronis устанавливаются непосредственно в корпусе автоматического выключателя и, в зависимости от типа засова, обеспечивают блокировку аппарата как во включенном (ON), так и отключенном (OFF) положении. Замки можно установить на месте эксплуатации.

Примечание. Блокировка рычага управления в положении I (ВКЛ.) не препятствует срабатыванию автоматического выключателя и не мешает работе функций защиты.

После разблокирования рукоятка автоматически устанавливается в положение «Отключен по защите». Для того, чтобы перевести автоматический выключатель в рабочее состояние, выполните операции, указанные в подразделе Возврат выключателя в исходное положение после срабатывания, стр. 24.

**Блокировка
цилиндрическими
замками**

Цилиндровые замки могут применяться для блокирования органа управления автоматического выключателя как во включенном (ON), так и в отключенном (OFF) коммутационном положении.

№ шага	Если исходное положение аппарата О (ОТКЛ.)	Если исходное положение аппарата I (ВКЛ.)
1	Откройте дверь комплектного устройства.	Откройте дверь комплектного устройства, при необходимости сняв её блокировку.
2	Заблокируйте поворотную рукоятку, заперев цилиндрический замок в корпусе аппарата.	Заблокируйте поворотную рукоятку, заперев цилиндрический замок в корпусе аппарата.
3	Закройте дверь комплектного устройства.	Закройте дверь, при необходимости сняв её блокировку.

**Предохранитель-
ные пломбы**

Расположение и назначение предохранительный пломб на корпусе автоматического выключателя с выносной поворотной рукояткой аналогично описанному на стр. 26.

1.4 Автоматический выключатель с мотор-редуктором

Общая информация

Введение

В этом разделе приводится информация об органах управления, устройствах индикации и механической блокировке автоматических выключателей Compact NSX с мотор-редуктором. Типы мотор-редукторов, применяемых в автоматических выключателях:

- Мотор-редуктор с электрическим управлением. Включение и отключение электродвигателя осуществляется с помощью кнопок.
- Мотор-редуктор с дистанционным электронным управлением. Дистанционное включение и отключение электродвигателя происходит по командам, передаваемым через коммуникационную шину.

Содержание

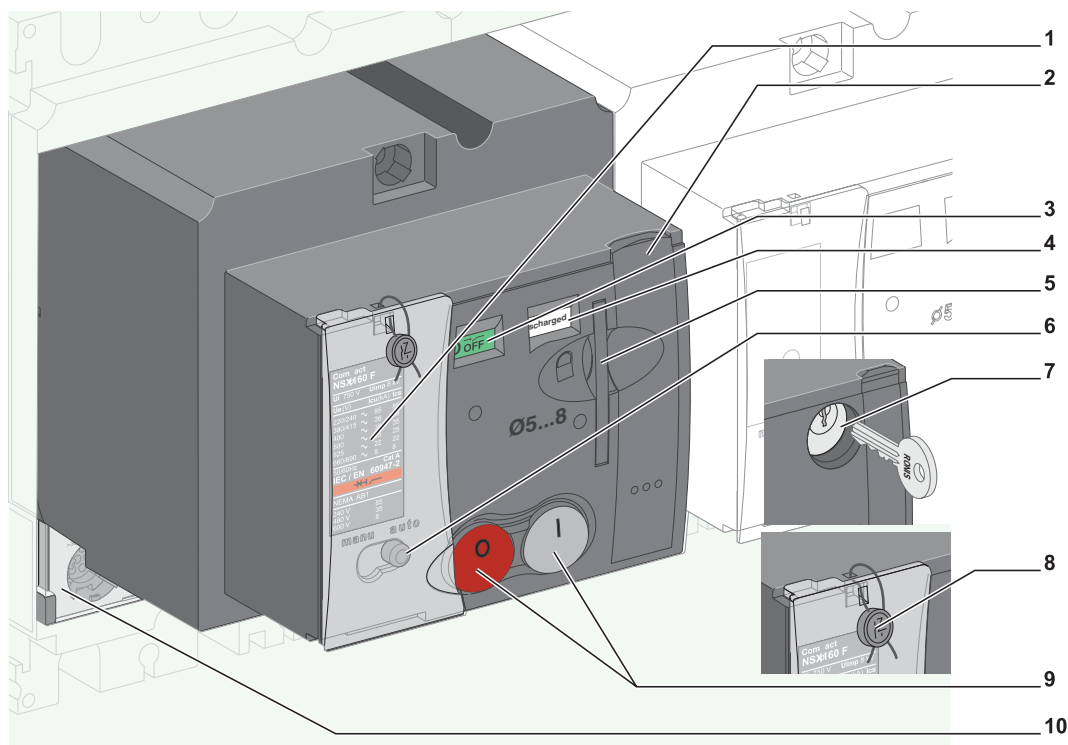
Данный раздел содержит следующие подразделы:

Наименование	Страница
Органы управления и приспособления для блокировки автоматических выключателей	33
Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с мотор-редуктором	35
Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с дистанционно управляемым мотор-редуктором	38
Механическая блокировка автоматического выключателя	39

Органы управления и блокирующие приспособления автоматических выключателей

Органы управления и маркировка на передней панели

На передней панели мотор-редуктора находятся органы управления, индикаторы и регулировочные переключатели, а также приспособления для механической блокировки.



1. Паспортная табличка
2. Рычаг ручного взвода
3. Указатель коммутационного положения аппарата
4. Указатель состояния пружины
5. Приспособление для блокировки в положении О (ОТКЛ.) с помощью навесных замков
6. Переключатель режимов управления (ручное / автоматическое)
7. Цилиндровый замок для блокировки в положении О (ОТКЛ.) (только для моделей Compact NSX 400/630)
8. Приспособление для опломбирования
9. Кнопки включения (I) и отключения (O) автоматического выключателя
10. Расцепитель

Указатели на передней панели

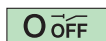
На лицевой панели мотор-редуктора расположены указатели коммутационного положения аппарата и состояния пружины.

Указатель коммутационного положения аппарата

- Положение ВКЛ. (ON)



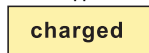
- Положение ОТКЛ. (OFF) или «Отключен по защите»



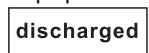
Примечание. Положение «Отключен по защите» отличается от положения ОТКЛ, тем, что оно может быть обнаружено с помощью сигнальных контактов SD (или SDE).

Указатель состояния пружины:

- взведена



- разряжена



Срабатывание автоматического выключателя происходит за счет запасенной энергии пружины. Взвод пружины осуществляется встроенным электродвигателем.

Переключатель режимов управления

manu **auto**
Ручн. Автом.



- В автоматическом режиме управление выключателем осуществляется только по командам, подаваемым в виде электрических сигналов.
- В ручном режиме управление с помощью электрических команд недоступно.

Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с мотор-редуктором

Обзор

Мотор-редуктор обеспечивает возможность дистанционного управления автоматическим выключателем с помощью команд, передаваемых в виде электрических сигналов. Это позволяет осуществлять:

- снижение эксплуатационных расходов вследствие автоматизации распределения электроэнергии;
- оперативное резервирование электропитания, обеспечивающее непрерывность работы электрооборудования;
- экономию электроэнергии за счет сброса / восстановления нагрузки при работе с гибкими тарифами.

Мотор-редуктор должен быть подключен в строгом соответствии со схемой, приведенной в подразделе «Мотор-редуктор», стр. 140.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

К изменению схемы подключения электродвигателя допускается только специально подготовленный персонал.

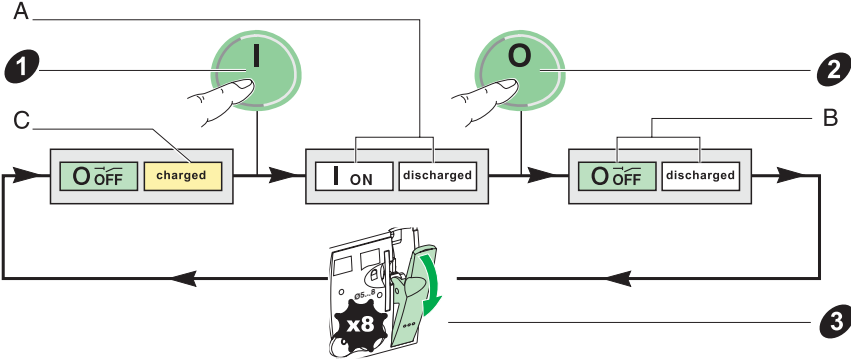
Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

В режиме автоматического управления подключение вспомогательного контакта SDE предотвращает автоматический возврат аппарата в исходное положение после срабатывания. Подробнее о работе контакта SDE см. в подразделе «Сигнальные контакты», стр.47.

Ручное управление: местное включение, отключение и взвод пружины

Переключателем режимов управления установите ручной режим.

Порядок действий:



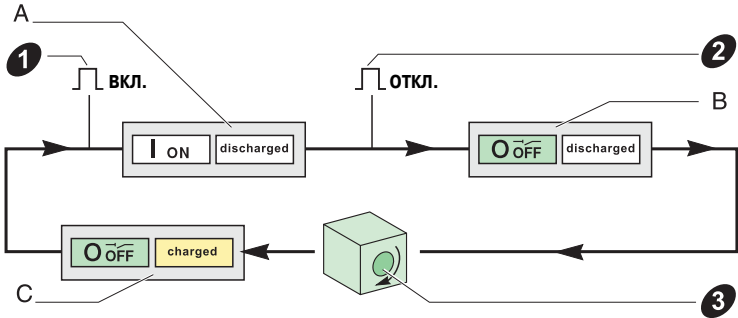
Убедитесь в том, что пружина взведена (C) и готова к срабатыванию. Если пружина разряжена, воспользуйтесь рычагом взвода, как показано на рисунке выше (3).

№ шага	Действие
Включение автоматического выключателя	
1	Нажмите кнопку I (ВКЛ.).
A	Автоматический выключатель находится в коммутационном положении «включен». ● Указатель коммутационного положения показывает I (ВКЛ.) ● Указатель состояния пружины показывает discharged (разряжена).
Отключение автоматического выключателя	
2	Нажмите кнопку O (ОТКЛ.).
B	Автоматический выключатель находится в коммутационном положении «отключен». ● Указатель коммутационного положения показывает O (ОТКЛ.) ● Указатель состояния пружины показывает discharged (разряжена)
Взвод пружины	
3	Взведите пружину, опустив восемь раз рычаг ручного взвода.
C	Автоматический выключатель приведен в состояние готовности к включению. ● Указатель коммутационного положения продолжает показывать O (ОТКЛ.) ● Указатель состояния пружины изменяется на charged (взведена).

Автоматическое управление: дистанционное включение, отключение и взвод пружины

Переключателем режимов управления установите автоматический режим.

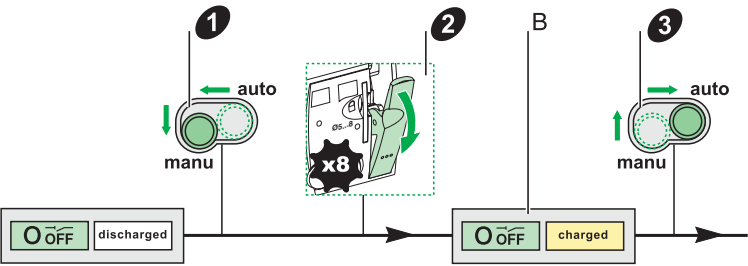
Порядок действий:



№ шага	Действие
Включение / отключение автоматического выключателя	
1	Подайте команду включения автоматического выключателя (Вкл.).
A	Автоматический выключатель включен. ● Указатель коммутационного положения показывает I (Вкл.) ● Указатель состояния пружины показывает discharged (разряжена).
2	Подайте команду отключения автоматического выключателя (Откл.).
B	Автоматический выключатель отключен. ● Указатель коммутационного положения изменяется на O (Откл.) ● Указатель состояния пружины продолжает показывать discharged (разряжена).
3	Взведите пружину. Схема подключения мотор-редуктора (см. «Мотор-редуктор», стр. 140), предусматривает три режима взвода пружины: ● Автоматический взвод ● Дистанционный взвод с помощью нажатия кнопки ● Ручной взвод с помощью рычага
C	Автоматический выключатель переходит в коммутационное положение O (Откл.): ● Указатель коммутационного положения продолжает показывать O (Откл.) ● Указатель состояния пружины изменяется на charged (взведена)

**Возврат
выключателя в
исходное
положение после
срабатывания**

Возврат в исходное положение после срабатывания выполняется непосредственно на самом аппарате. Для этого необходимо переключить выключатель в режим ручного управления (нажав кнопку manu).



№ шага	Действие
Режим ручного управления	
2	Взведите пружину, опустив восемь раз рычаг ручного взвода.
В	Механизм управления переходит из положения «отключен по защите» в положение О (ОТКЛ.), а индикатор состояния пружины изменяется на charged (взведена).
Заблокируйте автоматический выключатель в этом положении, найдите и устраните причину срабатывания защиты.	

№ шага	Действие
Режим автоматического управления	
1	Нажмите кнопку manu для перехода в режим ручного управления.
2	Взведите пружину, опустив восемь раз рычаг ручного взвода.
В	Механизм управления переходит из положения «отключен по защите» в положение О (ОТКЛ.), а индикатор состояния пружины изменяется на charged (взведена).
Заблокируйте автоматический выключатель в этом положении, найдите и устраните причину срабатывания защиты.	
3	Нажмите кнопку auto для перехода в автоматический режим.

Само по себе, срабатывание автоматического выключателя не устраняет неисправности защищаемого оборудования, приведшей к его отключению.

ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Не включайте автоматический выключатель повторно, не убедившись в исправности защищаемого им оборудования, и не устранив причину срабатывания аппарата.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Порядок действий при аварийном срабатывании автоматического выключателя:

№ шага	Действие
1	Обесточьте нижерасположенное электрооборудование перед тем, как приступить к его проверке (См. подраздел «Обесточивание электроустановок», стр. 15).
2	Установите причину срабатывания автоматического выключателя.
3	Проведите осмотр и, при необходимости, устраните неисправность нижерасположенного электрооборудования.
4	В случае срабатывания защиты от короткого замыкания, проверьте и, при необходимости, восстановите целостность соединений, и затяните зажимы.

Включение, отключение и возврат в исходное положение автоматического выключателя с коммуникационным мотор-редуктором

Обзор

В данном подразделе рассматриваются автоматические выключатели, оснащенные мотор-редуктором, управляемые по коммуникационной шине.

Функция дистанционного управления мотор-редуктором требует:

- Установки модуля BSCM (см. стр. 52) и подключения кабеля NSX (см. стр. 56).
- Использования коммуникационного мотор-редуктора.

Модуль BSCM подключается к коммуникационной шине посредством кабеля NSX и обеспечивает:

- прием внешних команд включения, отключения и возврата в исходное положение;
- передача сигналов о коммутационном положении автоматического выключателя: ОТКЛ., ВКЛ., «сработал» (с помощью контакта SDE).

Примечание. Коммуникационный мотор-редуктор имеет специальный каталожный номер (См. Каталог автоматических выключателей Compact NSX).

Модуль BSCM может быть сконфигурирован с помощью специального программного обеспечения RSU (см. стр. 52).

Мотор-редуктор должен быть подключен к модулю BSCM в строгом соответствии со схемой, приведенной на стр. 140.

ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

К изменению схемы подключения мотор-редуктора к модулю BSCM допускается только специально подготовленный персонал.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Ручное управление: местное включение, отключение и взвод пружины

Порядок ручного управления автоматическим выключателем с коммуникационным мотор-редуктором не отличается от порядка ручного управления автоматическими выключателями с обычным мотор-редуктором, описанным на стр. 35.

Автоматическое управление: дистанционное включение, отключение и взвод пружины

Порядок автоматического управления автоматическим выключателем с коммуникационным мотор-редуктором не отличается от порядка ручного управления автоматическими выключателями с обычным мотор-редуктором, описанным на стр. 35.

Возврат выключателя в исходное положение после срабатывания

В случае, если заводская конфигурация аппарата с коммуникационным мотор-редуктором не изменялись, то возврат в исходное положение не отличается от возврата в исходное положение аппарата с обычным мотор-редуктором, описанным на стр. 35.

После аварийного срабатывания аппарата может потребоваться изменить исходные настройки модуля BSCM (См. «Изменение настроек коммуникационного мотор-редуктора», стр. 55). Выполнение этой задачи облегчают точные сведения о параметрах аварийного срабатывания, передаваемые электронными расцепителями Micrologic 5 и 6 по коммуникационной шине.

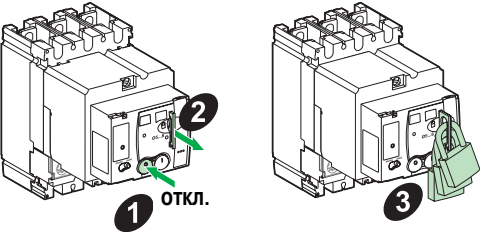
Механическая блокировка автоматического выключателя

Приспособления для блокировки

Мотор-редуктор может быть заблокирован двумя способами:

- тремя навесными замками (в комплект поставки не входят) с диаметром дужек 5 - 8 мм;
- цилиндрическим замком.

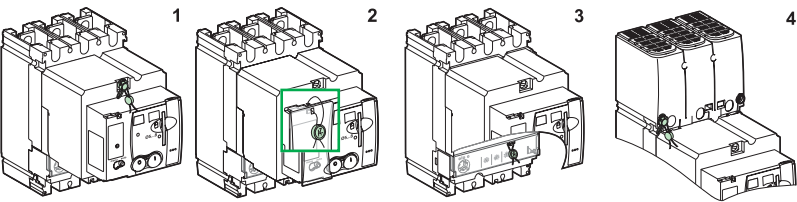
Оба способа могут применяться одновременно.



№ шага	Действие
1	Переведите автоматический выключатель в положение О (ОТКЛ.)
2	Выдвиньте из корпуса аппарата скобу с отверстиями для навесных замков.
3	Установите в скобу три навесных замка с диаметром дужки 5-8 мм. При выдвинутой скобе закройте цилиндрический замок.

После выполнения указанных выше действий выполнение автоматическим выключателем любой команды, как в ручном, так и в автоматическом режиме управления, становится невозможным.

Предохранительные пломбы



№ рис.	Размещение пломбы	Предотвращаемые действия
1	Винт крепления мотор-редуктора	● Вскрытие панели. ● Доступ к вспомогательным устройствам. ● Демонтаж расцепителя.
2	Прозрачная крышка (1) мотор-редуктора	Доступ к кнопкам выбора режимов управления (ручной / автоматический).
3	Прозрачная защитная крышка электронного расцепителя	Изменение уставок и доступ к разъему подключения тестирующего устройства
4	Крепежный винт клеммной заглушки	Доступ к проводникам цепи питания (защита от прикосновения к токоведущим частям)
(1) Эта крышка предотвращает местное управление в ручном режиме управления.		

Общая информация

Введение

В этой главе описывается оборудование и принадлежности, которыми могут быть укомплектованы автоматические выключатели Compact NSX как на заводе, так и на месте эксплуатации.

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Страница
Цоколь для втычного автоматического выключателя Compact NSX	42
Шасси для Compact NSX	44
Сигнальные контакты	47
Модуль SDx (Micrologic 2, 5 и 6)	48
Модуль SDTAM (Micrologic 2 M и 6 E-M)	50
Модуль BSCM	52
Кабель NSX	56
Вспомогательные устройства управления	58
Прочие принадлежности	59
Перечень вспомогательных устройств	60

Цоколь для втычного автоматического выключателя Compact NSX

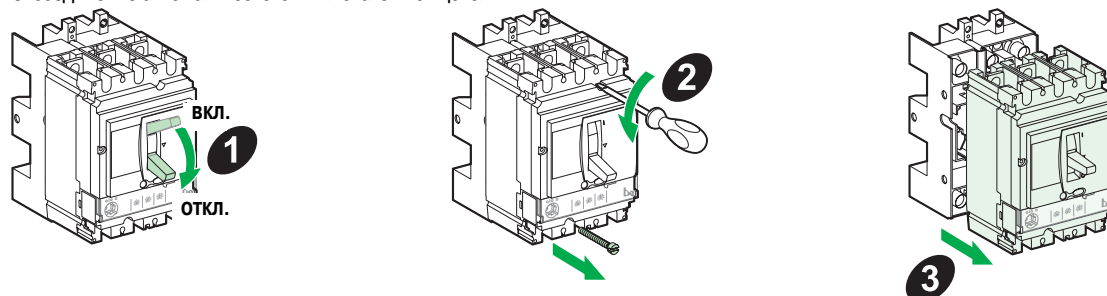
Обзор

Втычная база может быть применена для выключателей с любым органом управления (в том числе и с блоком Vigi):

- с рычагом управления;
- с поворотной рукояткой;
- с мотор-редуктором.

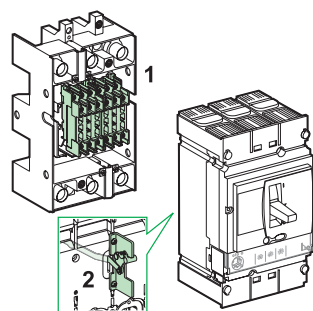
Отсоединение

Отсоединение автоматического выключателя от цоколя:



№ шага	Действие
1	Переведите автоматический выключатель в положение О (ОТКЛ.)
2	Отверните два крепежных винта, как показано на рис. 2.
3	Потяните аппарат на себя в горизонтальном направлении.

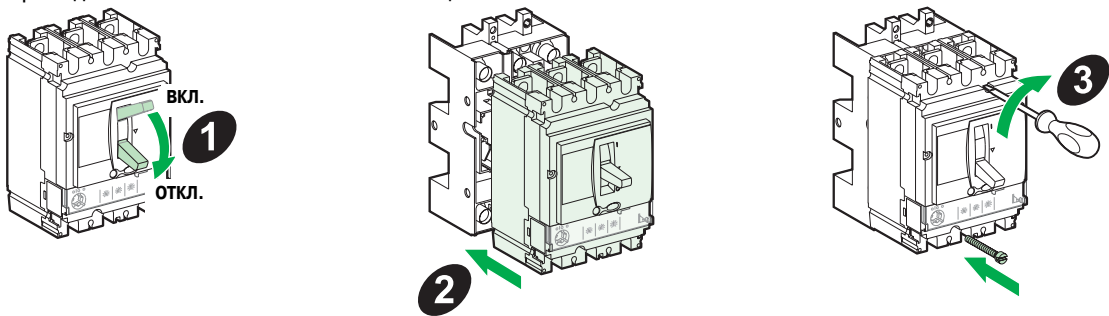
Меры безопасности



- При отсоединении аппарата вспомогательные цепи размыкаются автоматически, поскольку их контакты расположены на фиксированной части и на тыльной стороне аппарата (рис. 1).
- Перед отсоединением автоматического выключателя рекомендуется его отключить. Если это не было сделано и аппарат находится в положении I (ВКЛ.), то при отсоединении срабатывает предохранительный механизм (рис. 2), заставляющий полюса выключателя автоматически отключиться перед разъединением контактов съемной и фиксированной частей.

Присоединение

Присоединение автоматического выключателя к цоколю



№ шага	Действие
1	Переведите автоматический выключатель в положение О (ОТКЛ.).
2	Приставьте автоматический выключатель к цоколю.
3	Вставьте на место и заверните два крепежных винта.

Меры безопасности

При присоединении автоматического выключателя следует соблюдать те же меры безопасности, что и при его отсоединении:

- Вспомогательные цепи отсоединенного автоматического выключателя разомкнуты, поскольку их контакты расположены на цоколе и на тыльной стороне аппарата.
- Перед присоединением автоматического выключателя рекомендуется его отключить. Если это не было сделано и аппарат находится в положении I (ВКЛ.), то при присоединении срабатывает предохранительный механизм (рис. 2), заставляющий полюса выключателя автоматически отключиться перед соединением контактов съемной и фиксированной частей.

Защита от прикосновения к токоведущим частям

Клеммные заглушки втычных автоматических выключателей обеспечивают степень защиты от прикосновения к токоведущим частям не ниже степени защиты, предусмотренной для стационарных аппаратов.

Автоматический выключатель присоединен	IP 40 с клеммной заглушкой (рис. 1)
Автоматический выключатель отсоединен	IP20 – только для фиксированной части (рис. 2)
	IP 40 для фиксированной части с клеммной заглушкой и крышкой выводов (рис. 3)

Шасси для Compact NSX

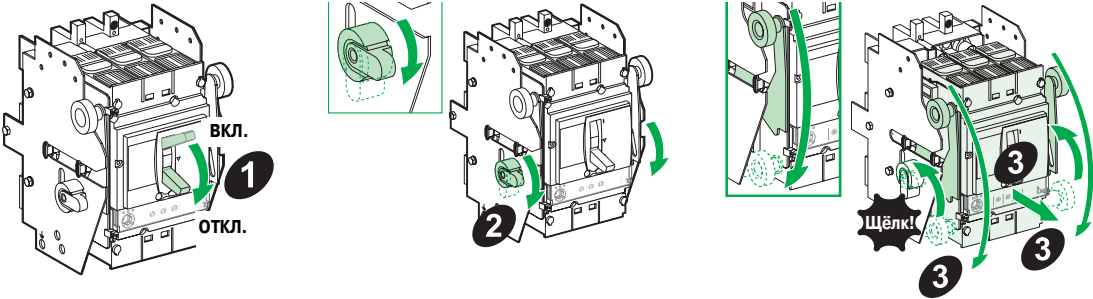
Обзор

В шасси может быть установлен автоматический выключатель с любым органом управления (в том числе аппараты с блоком Vigi):

- с рычагом управления;
- с поворотной рукояткой;
- с мотор-редуктором.

Отсоединение

Порядок отсоединения:



№ шага	Действие
1	Переведите автоматический выключатель в положение О (ОТКЛ.).
2	Переведите два фиксатора в крайнее нижнее положение.
3	Нажимайте вниз на два рычага выкатного механизма (рис. 3), пока не услышите двойной щелчок, означающий возвращение фиксаторов в исходное состояние. Выкатной автоматический выключатель отсоединен.

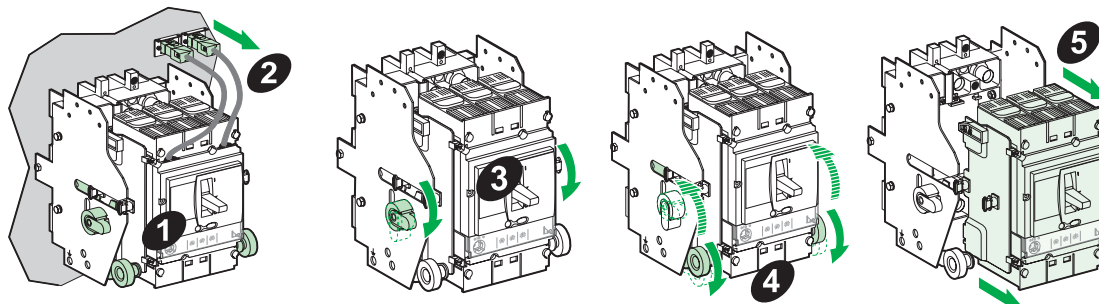
Меры

безопасности

- Вспомогательные цепи автоматического выключателя могут быть:
 - автоматически разомкнуты, поскольку их контакты расположены на корзине и тыльной части аппарата.
 - оставлены в замкнутом состоянии, если автоматический выключатель оснащен разъемом вспомогательных цепей (см. ниже)
- Перед извлечением выкатного автоматического выключателя из корзины его рекомендуется отключить. Если это не было сделано и аппарат находится в положении I (ВКЛ.), то при отсоединении срабатывает предохранительный механизм, заставляющий полюса выключателя автоматически отключиться перед отсоединением выкатной части.

Извлечение

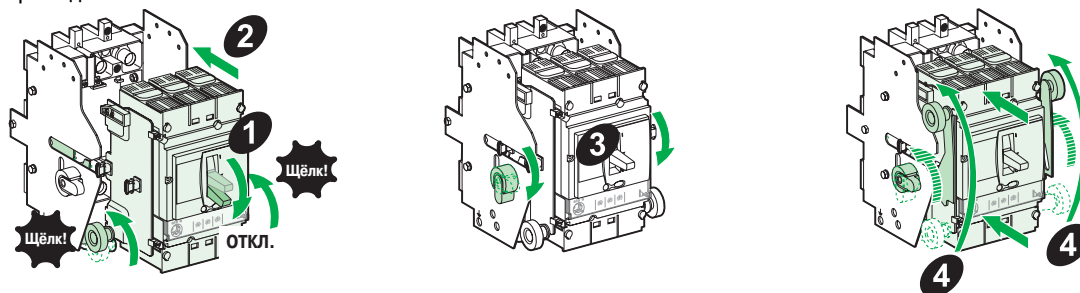
Извлечение выкатного автоматического выключателя из корзины:



№ шага	Действие
1	Отсоедините автоматический выключатель.
2	Рассоедините разъем вспомогательных цепей (если имеется).
3	Переведите фиксаторы в нижнее положение (см. подраздел «Отсоединение»).
4	Нажимайте вниз на рычаги выкатного механизма, пока они не попадут в следующий паз.
5	Извлеките автоматический выключатель, потянув его на себя в горизонтальном направлении.

Присоединение

Присоединение выкатного автоматического выключателя



№ шага	Действие
1	Переведите автоматический выключатель в положение О (ОТКЛ.).
2	Переведите два рычага выкатного механизма корзины в нижнее положение. Вставляйте аппарат в корзину, пока не услышите двойной щелчок, означающий срабатывание фиксаторов.
3	Переместите оба фиксатора вперед.
4	Одновременно переведите оба фиксатора в верхнее положение.

Меры безопасности

При присоединении автоматического выключателя следует соблюдать те же меры безопасности, что и при его отсоединении:

Перед присоединением автоматического выключателя рекомендуется его отключить. Если это не было сделано и аппарат находится в положении I (ВКЛ.), то при присоединении срабатывает предохранительный механизм (рис. 2), заставляющий полюса выключателя автоматически разомкнуться перед соединением контактов съемной и фиксированной частей.

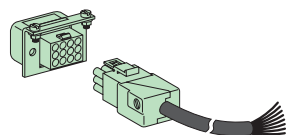
Защита от прикосновения к токоведущим частям

Защита от прикосновения к токоведущим частям корзины обеспечивается с помощью крышек выводов.

Автоматический выключатель отсоединен или извлечен	Степень защиты IP20 - только для фиксированной части.
	Степень защиты IP 40 – для фиксированной части с крышками выводов.

Проверка вспомогательных цепей при отсоединенном аппарате

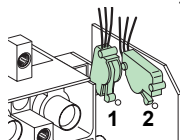
Подобная проверка возможна, если выключатель снабжен разъемом вспомогательных цепей.



После отсоединения аппарата подключите к разъему источник тестовых сигналов и проверьте правильность работы вспомогательных цепей.

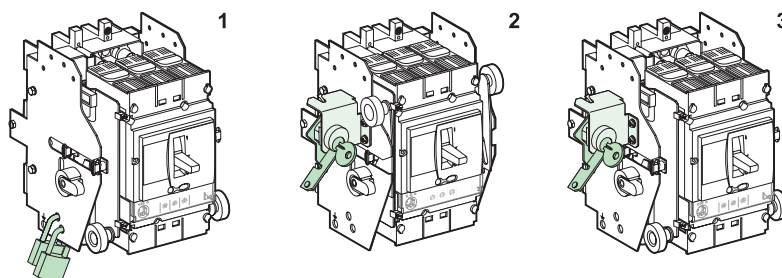
Вспомогательные контакты положения аппарата в корзине (опция)

В корзине может быть установлено два сухих переключающих контакта (Подробнее о работе этих контактов см. подраздел «Вспомогательные устройства управления», стр. 58).



1. Вспомогательный контакт положения «присоединен» (CE)
2. Вспомогательный контакт положения «отсоединен» (CD)

Блокировка выкатного автоматического выключателя в корзине



Автоматический выключатель может быть заблокирован в положении «отсоединен» тремя навесными замками с диаметром дужки 5 - 8 мм, приобретаемыми отдельно. (рис. 1).
Кроме того, возможна блокировка цилиндрическими замками в положении «присоединен» (рис. 2) и «отсоединен» (рис. 3).

Сигнальные контакты

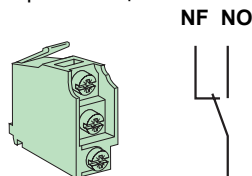
Краткое описание сигнальных контактов

Сигнальные контакты расположены под лицевой панелью мотор-редуктора, либо в поворотной рукоятке. Они установлены в отсеке, изолированном от главной цепи. Существует три типа сигнальных контактов:

- стандартные сухие контакты;
- слаботочные сухие контакты;
- транзисторные выходы модулей SDx и SDTAM.

Стандартные и слаботочные сухие контакты

Стандартные и слаботочные сухие контакты, применяемые в автоматических выключателях Compact NSX, являются переключающими.



NF Нормально замкнутый контакт

NO Нормально разомкнутый контакт

Примечание. Все функции сигнализации (OF, SD, SDE и SDV) выполняются контактом одного типа, поэтому наименование контакта OF, SD, SDE и SDV определяется только его расположением внутри корпуса аппарата.

В таблице ниже перечислены функции стандартных и слаботочных сухих контактов.

Состояние	Описание
OF	Сигнализация коммуникационного положения: замыкающий контакт разомкнут, когда выключатель отключен.
SD	Сигнализация срабатывания - контакт сигнализирует об отключении аппарата в результате: ● срабатывания защиты от перегрузки (с длительной задержкой); ● селективной токовой отсечки с малой задержкой срабатывания; ● срабатывания защиты от замыкания на землю; ● срабатывания защиты от тока утечки, обнаруженного блоком Vigì; ● срабатывания расцепителей напряжения MX или MN; ● нажатия кнопки проверки срабатывания; ● отсоединения или присоединения автоматического выключателя; ● принудительного отключения аппарата с мотор-редуктором в режиме ручного управления.
SDE	Сигнализация аварийного срабатывания: контакт сигнализирует о срабатывании следующих типов защиты: ● защита от перегрузки (с длительной задержкой); ● селективная токовая отсечка с малой задержкой; ● защита от замыкания на землю; ● защита от тока утечки с помощью блока Vigì.
SDV	Сигнализация срабатывания защиты от тока утечки, обнаруженного блоком Vigì: контакт сигнализирует о срабатывании аппарата при обнаружении тока утечки блоком Vigì.

Модуль SDx (Micrologic 2, 5 и 6)

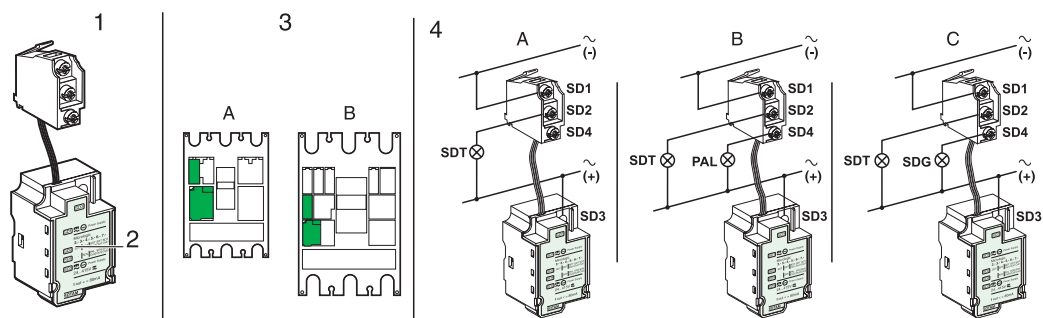
Обзор

Автоматические выключатели Compact NSX оснащаются электронными расцепителями Micrologic 2, 5 и 6, к которым может быть подключен модуль SDx, поставляемый в качестве опции.

Модуль SDx является интерфейсом оптоволоконной линии. В зависимости от типа расцепителя, возможны следующие варианты подключения:

- для Micrologic 2 — один неконфигурируемый транзисторный выход дистанционной аварийной сигнализации перегрузки;
- для Micrologic 5 и 6 — два конфигурируемых транзисторных выхода дистанционной аварийной сигнализации различных неисправностей.

Описание, монтаж и схемы соединений



1 Модуль SDx с выходным разъемом

2 Паспортная табличка.

3 Гнезда для установки модуля:

A: Compact NSX 100-250

B: Compact NSX 400/630

4 A: схема соединения с Micrologic 2

B: схема соединения с Micrologic 5

C: схема соединения с Micrologic 6

Модуль SDx не может быть установлен одновременно с расцепителями напряжения MN/MX и сигнальным контактом OF.

Модуль SDx и два транзисторных выхода должны быть подключены в строгом соответствии с приведенными выше схемами.

Технические характеристики транзисторных выходов модуля SDx:

- Напряжение: 24 - 415 В переменного или постоянного тока
- Ток:
 - при открытых выходах: макс. 80 мА
 - при закрытых выходах: 0,25 мА

Функции, назначенные выходам по умолчанию

Функции выходов модуля SDx зависят от типа установленного совместно с ним расцепителя:

- Для всех расцепителей Micrologic выход 1 (SD2/OUT1) назначается для передачи сигнала о срабатывании защиты по перегрузке с длительной задержкой (SDT).
- Выход 2 (SD4/OUT2), доступный только в электронных расцепителях Micrologic 5 и 6, назначается для выполнения следующих функций:
 - в расцепителе Micrologic 5 — для передачи предупредительного сигнала (PAL Ir) о том, что ток в главной цепи превысил 90 % уставки срабатывания защиты от перегрузки Ir;
 - в расцепителе Micrologic 6 - для передачи сигнала о срабатывании защиты от замыкания на землю (SDG).

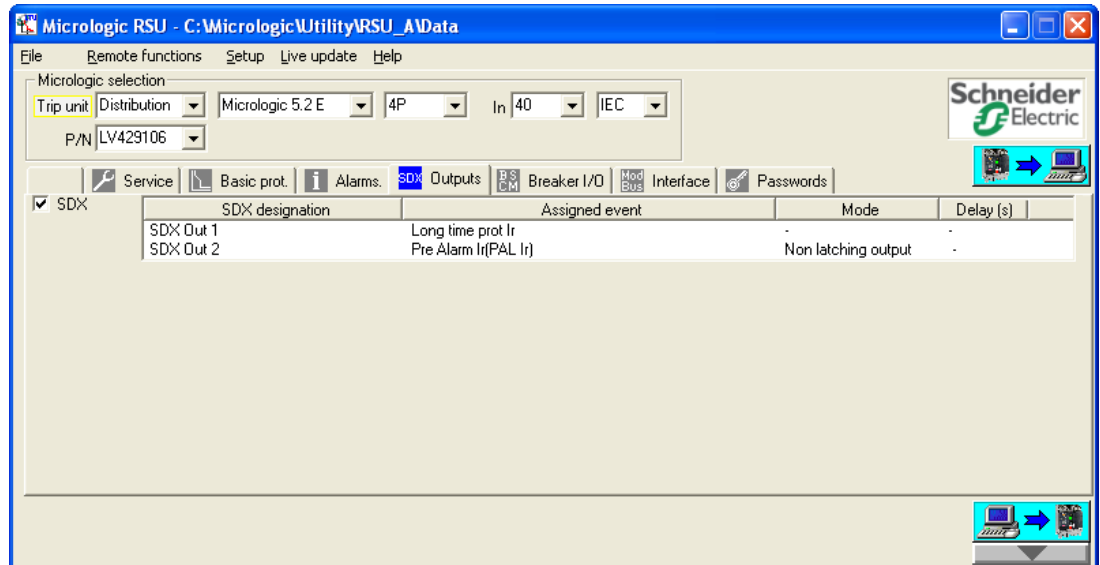
Примечание. При включении аппарата выходы SDT и SDG автоматически возвращаются в исходное состояние.

Программирование выходов модуля SDx

Назначение выходов 1 (SD2/OUT1) и 2 (SD4/OUT2) модуля SDx может быть изменено на месте установки с помощью:

- органов управления электронных расцепителей Micrologic 5 и 6;
- внешнего тестирующего устройства;
- компьютера с программным обеспечением RSU.

Более подробно о настройках сигнальных цепей с помощью ПО RSU см. в разделе «Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU», стр. 116, или в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.



Можно задать следующие рабочие состояния выходов:

- без запоминания;
- с запоминанием и принудительным возвратом в исходное состояние по команде, переданной через коммуникационную шину, или поданной кнопками электронного расцепителя Micrologic;
- без запоминания, с возвратом в исходное состояние по окончании временной задержки;
- принудительное замыкание, с возвратом в исходное состояние по команде, переданной через коммуникационную шину, или поданной кнопками электронного расцепителя Micrologic;
- принудительное размыкание, с возвратом в исходное состояние по команде, переданной через коммуникационную шину, или поданной кнопками электронного расцепителя Micrologic;

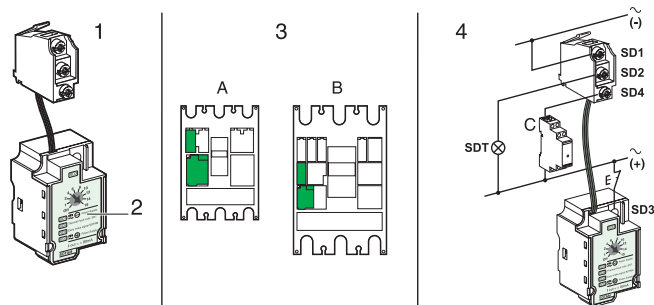
Модуль SDTAM (Micrologic 2 М и 6 Е-М)

Обзор

Модуль SDTAM может быть подключен к автоматическим выключателям Compact NSX, оснащенным электронными расцепителями Micrologic 2 М, 6 Е-М и используемым для защиты электродвигателей.

Модуль SDTAM принимает данные от электронного расцепителя по волоконно-оптическому кабелю и преобразует их в электрические сигналы двух инверсных транзисторных выходов, назначенным для управления срабатыванием защиты от перегрузок.

Описание, монтаж и схема соединений



1. Модуль SDTAM с выходными разъемами
2. Паспортная табличка.
3. Гнезда для установки модуля:
A: Compact NSX 100-250
B: Compact NSX 400/630
4. Схема соединений
SDT: индикатор
C: управление контактором

Модуль SDx не может быть установлен одновременно с расцепителями напряжения MN/MX и сигнальным контактом OF.

Модуль SDTAM и два транзисторных выхода должны быть подключены в строгом соответствии с приведенной выше схемой.

Технические характеристики транзисторных выходов модуля SDTAM:

- Напряжение: 24 - 415 В переменного или постоянного тока
- Ток:
 - при открытых выходах: макс. 80 мА
 - при закрытых выходах: 0,25 мА

Назначение выходов

Замыкающий выходной контакт 1 (SD2/OUT1): индикация превышения уставки тепловой защиты (от перегрузки).

Размыкающий выходной контакт 2: команда отключения контактора.

Оба выходных сигнала подаются за 400 мс до предполагаемого момента отключения выключателя в результате срабатывания следующих защит:

- защиты от перегрузки (с длительной задержкой срабатывания);
- защиты от небаланса фаз;
- защиты от заклинивания ротора (Micrologic 6 Е-М);
- защиты по минимальному току (Micrologic 6 Е-М).

Управление контактором

Управление контактором с помощью сигналов с выхода 2 (SD4/OUT2) способствует увеличению срока службы и повышению безопасности работы электродвигательной установки:

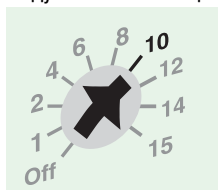
- Значительно снижается износ электродвигателя.
- Активация транзисторных выходов сигнализирует о неисправности самого двигателя или цепи его питания, и не допускает его работы в аварийных условиях.
- Причины подобных неисправностей могут носить временный характер (например, падение напряжения при превышении длительности пуска электродвигателя).

Повторное включение электродвигательной установки разрешается после устранения причины перегрузки или небаланса.

Примечание. Для управления контакторами с потребляемым током более 80 мА необходимо использовать промежуточные реле RBN или RTBT.

Режимы работы

Модуль SDTAM оснащен поворотным переключателем режимов работы.



С его помощью задается режим возврата транзисторных выходов в исходное состояние:

- Ручной: переключатель устанавливается в положение OFF. Автоматический повторный пуск электродвигателя после срабатывания защиты невозможен.
- Автоматический: переключатель устанавливается в одно из промежуточных положений, задающих задержку повторного пуска электродвигателя (от 1 до 15 мин.), необходимую для его остывания.

Модуль BSCM

Обзор

Модуль BSCM (модуль контроля состояния и управления выключателем) используется для передачи по коммуникационной шине следующих данных:

- Сигналы контактов OF, SD и SDE.
- Команды, подаваемые на мотор-редуктор (включение, отключение, возврат в исходное положение).
- Параметры произошедших событий (в журнале хранятся записи о 10 последних событиях) для анализа оператором

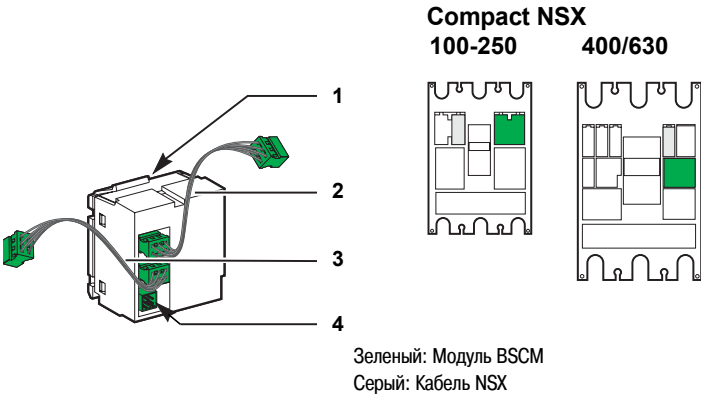
Данный модуль совместим со всеми автоматическими выключателями и выключателями-разъединителями Compact NSX, оснащенные магнитотермическими расцепителями и расцепителями Micrologic.

Модуль BSCM всегда должен использоваться:

- с кабелем NSX;
- с коммуникационным мотор-редуктором.

Описание, монтаж и схема соединений

Монтаж модуля заключается в его установке в гнездо и подключении разъемов.



№	Конструктивный элемент	Передаваемые данные	Примечания
1	Микропереключатели модуля BSCM.	Состояние контактов OF и SDE.	Модуль BSCM устанавливается вместо вспомогательных контактов в гнездах OF и SDE.
2	Разъем кабеля NSX.	Команды коммуникационной шины и состояние контакта SD (через микровыключатель).	Кабель NSX подключается к разъему SD вместо вспомогательного контакта.
3	Разъем для подключения к электронному расцепителю Micrologic 5 или 6.	Данные, передаваемые через коммуникационную шину.	Только для связи с Micrologic 5 и 6.
4	Разъем для подключения коммуникационного мотор-редуктора.	Команды дистанционного управления. Данные о состоянии коммуникационного мотор-редуктора.	Используйте разъем, поставляемый в комплекте с коммуникационным мотор-редуктором.

Модуль BSCM не может быть установлен одновременно с контактами OF и SDE.

Модуль BSCM может быть установлен на месте эксплуатации.

Настройка модуля BSCM

Подключение модуля BSCM к коммуникационной шине не требует настройки адресации.

О состоянии модуля BSCM можно судить по светодиодным индикаторам ON и OFF:

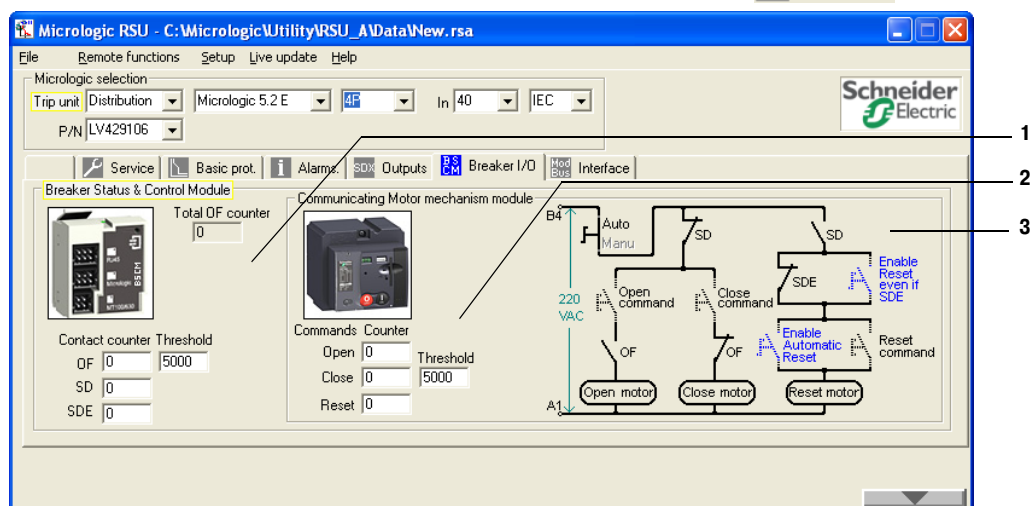
Режим индикации	Значение
ON: 50 мс/OFF: 950 мс	Исправная работа
ON: 250 мс/OFF: 250 мс	Ошибка адресации
ON: 1000 мс/OFF: 1000 мс	Проверка соединения (при нажатии кнопки Test на интерфейсном модуле Modbus)
ON: 500 мс/OFF: 500 мс	Отсутствие соединения с другими модулями
ON: постоянное свечение	Внутренняя ошибка модуля BSCM
OFF: постоянное свечение	Питание модуля BSCM отключено

Настройка модуля BSCM и передача данных

Модуль BSCM может быть смонтирован на месте установки. Настроить его можно с помощью:

- компьютера с программным обеспечением RSU;
- компьютера, соединенного с устройством тестирования, которое, в свою очередь, может быть подключено:
 - к разъему для тестирования электронного расцепителя Micrologic 5 или 6;
 - к разъему RJ45 модуля ULP (интерфейсного модуля Modbus или дисплейного терминала FDM121).

Модуль BSCM обеспечивает передачу данных о количестве коммутационных циклов Compact NSX и его коммуникационного мотор-редуктора (если установлен). Для отображения этих данных откройте вкладку **BSCM Breaker I/O**.



1 Данные, доступные для всех аппаратов, оборудованных модулем BSCM

2 Дополнительные данные, доступные для всех аппаратов, оборудованных модулем BSCM и коммуникационным мотор-редуктором

3 Упрощенная схема аппарата с коммуникационным мотор-редуктором

Более подробно о настройках сигнальных цепей с помощью ПО RSU см. в подразделе «Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU», стр. 116, или в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

**Данные,
передаваемые с
помощью модуля
BSCM**

Модуль BSCM, подключенный к любому из автоматических выключателей Compact NSX, обеспечивает передачу следующей информации:

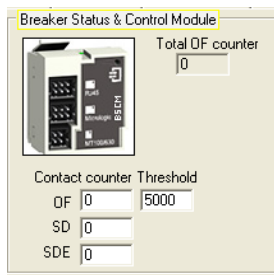
Информация	Возможность настройки
Подсчет количества коммутационных циклов автоматического выключателя по сигналам контакта OF. Данный суммирующий счетчик не обнуляется	Нет
Подсчет общего количества коммутационных циклов автоматического выключателя (по количеству коммутаций контакта OF) (1)	Есть
Максимальное количество коммутационных циклов, отображаемое счетчиком (2)	Есть
Подсчет количества аварийных срабатываний автоматического выключателя (по количеству коммутаций контакта SD) (1)	Есть
Подсчет количества аварийных срабатываний автоматического выключателя (по количеству коммутаций контакта SDE) (1)	Есть
(1) Показания счетчика могут быть изменены пользователем, например, при замене модуля или при его первой установке в выключатель. (2) При достижении счетчиком максимально возможного показания выдается аварийный сигнал средней приоритетности. В этом случае следует: ● обнулить показания счетчика или ● увеличить пороговое значение максимально возможного показания.	

Кроме того, модуль BSCM, встроенный в автоматические выключатели Compact NSX, оснащенные коммуникационным мотор-редуктором, обеспечивает передачу следующей информации:

Информация	Возможность настройки
Подсчет количества коммутационных циклов на отключение (1)	Нет
Подсчет количества коммутационных циклов на включение (1)	Есть
Максимальное количество коммутационных циклов на включение, отображаемое счетчиком (2)	Есть
Подсчет количества коммутационных циклов команды «возврат» коммуникационного мотор-редуктора (1)	Есть
(1) Показания счетчика могут быть изменены пользователем, например, при замене модуля или его первой установке в выключатель. (2) При достижении счетчиком максимально возможного показания выдается аварийный сигнал средней важности. В этом случае следует: ● обнулить показания счетчика или ● увеличить пороговое значение максимально возможного показания.	

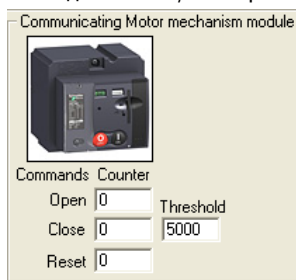
**Задание
пороговых
значений**

На вкладке Breaker I/O (Входы/выходы выключателя) выберите окно Breaking Status & Control Module (Модуль контроля состояния и управления выключателем)



В поле Threshold (Порог) укажите максимальное количество коммутационных циклов (например, количество коммутационных циклов, по достижении которого выполняется техническое обслуживание уровня IV, см. раздел «Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 127).

На вкладке Breaker I/O выберите окно Communicating Motor mechanism module (Коммуникационный мотор-редуктор).

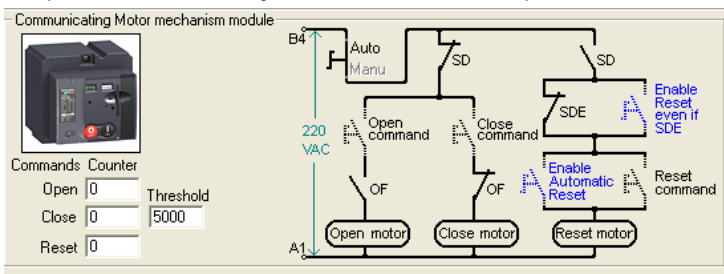


В поле Threshold укажите максимально возможное количество число включений, выполняемых коммуникационным мотор-редуктором.

Более подробные сведения об индикации необходимости технического обслуживания электронных расцепителей Micrologic с модулем BSCM содержатся в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

**Изменение
настроек
коммуникацион-
ного мотор-
редуктора**

Выберите окно Communicating Motor mechanism module в правой части вкладки Breaker I/O.



- Щелкните мышью по синему контакту «Enable Reset even if SDE» на схеме. Он замкнется, разрешая дистанционный взвод пружины мотор-редуктора через коммуникационную шину даже после аварийного срабатывания автоматического выключателя.
- Щелкните мышью по синему контакту «Enable Automatic Reset» на схеме. Он замкнется, разрешая автоматический взвод пружины после срабатывания расцепителей напряжения MN и MX, а также после нажатия кнопки проверки срабатывания аппарата.
- Щелкните мышью по обоим синим контактам «Enable Reset even if SDE» и «Enable Automatic Reset» на схеме. Они замкнутся, разрешая автоматический взвод пружины даже после аварийного срабатывания.

⚠ ВНИМАНИЕ!**ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОВТОРНОМ ВКЛЮЧЕНИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПРИ КОРОТКОМ ЗАМЫКАНИИ**

К изменению настроек интерфейсного модуля BSCM допускается только специально подготовленный персонал.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Кабель NSX

Обзор

Кабель NSX служит для соединения автоматического выключателя Compact NSX с коммуникационной шиной.

Кабель NSX может использоваться:

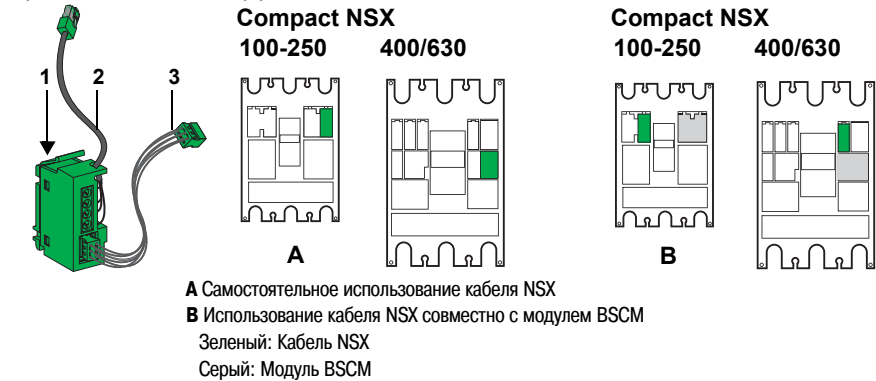
- Самостоятельно, для передачи результатов измерений и настроек (только для Micrologic 5 и 6).
- Совместно с модулем BSCM:
 - для передачи результатов измерений и настроек (только для Micrologic 5 и 6);
 - для контроля передаваемых сигналов (для аппаратов с расцепителями любого типа).

Подробнее о встроенных коммуникационных функциях аппаратов Compact NSX см. Руководство по эксплуатации системы ULP и Руководство по эксплуатации системы Modbus.

Описание, монтаж и схема соединений

Кабель NSX снабжен соединительной коробкой, выпускается с разъемом RJ45 и клеммной колодкой с винтовыми зажимами.

Порядок подключения интерфейсного кабеля NSX:



№	Конструктивный элемент	Передаваемые данные	Примечания
1	Микропереключатель кабеля NSX	Состояние контакта SD	Кабель NSX подключается к гнезду SD вместо вспомогательного контакта
2	Кабель с разъемом RJ45 для соединения с модулем Modbus или фронтальным дисплеем FDM 121	Данные, передаваемые через коммуникационную шину	Кабели выпускаются длиной: 0,3, 1,3 и 3 м.
3	Внутреннее соединение с электронным расцепителем Micrologic (5 или 6) или модулем BSCM	Данные, передаваемые через коммуникационную шину	При наличии модуля BSCM по кабелю NSX также передаются данные состояниях выключателя Compact NSX.

Кроме того, кабель NSX обеспечивает подачу электропитания 24 В пост. тока на следующие устройства:

- электронные расцепители Micrologic 5 или 6 (без модуля BSCM);
- модуль BSCM (если установлен).

Кабель NSX не может быть подключен одновременно со вспомогательным контактом SD.

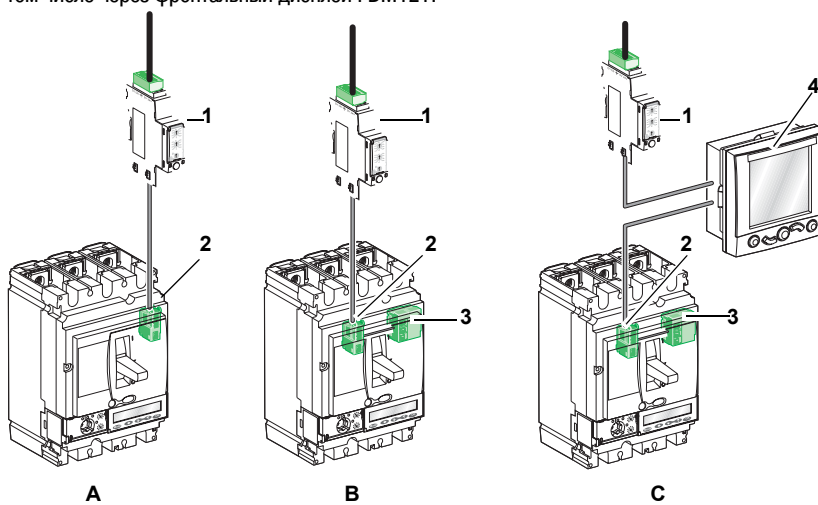
Кабель NSX может быть установлен на месте эксплуатации аппарата.

**Схемы соединений
с кабелем NSX**

Кабель NSX обеспечивает соединение со следующими устройствами:

- непосредственное соединение с модулем коммуникационной шины Modbus;
- соединение с модулем коммуникационной шины Modbus через фронтальный дисплей FDM 121 (см. Руководство по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6).

Ниже приведены схемы возможных соединений автоматического выключателя с модулем Modbus с помощью кабеля NSX, в том числе через фронтальный дисплей FDM121.

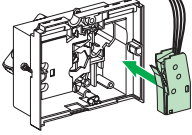
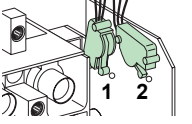


- A** Самостоятельное использование кабеля NSX (2) - соединение автоматического выключателя непосредственно с модулем Modbus (1)
B Кабель NSX (2) подключен к модулю BSCM (3) и соединен непосредственно с модулем Modbus (1)
C Кабель NSX (2) подключен к модулю BSCM (3) и соединен с модулем Modbus (1) через фронтальный дисплей FDM121 (4)

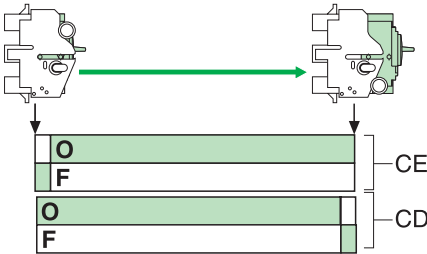
Вспомогательные устройства управления

Устройства управления и сигнализации, устанавливаемые снаружи корпуса автоматического выключателя

Устройства управления и сигнализации, устанавливаемые снаружи корпуса автоматического выключателя, предназначены для выполнения специальных функций (См. Каталог автоматических выключателей Compact NSX).

Контакты CAM 	Контакты опережающего действия при оперировании Данные контакты устанавливаются вместе с поворотной рукояткой: ● Опережающий контакт при включении (CAF1, CAF2) срабатывает перед включением автоматического выключателя, выполняемым вручную. ● Опережающий контакт при отключении (CA01) срабатывает перед отключением автоматического выключателя, выполняемым вручную.
Контакт о положении аппарата в корзине 	Контакты положения «присоединен» (CE) и «отсоединен» (CD) Данные переключающие контакты устанавливаются в корзине и служат для индикации положения автоматического выключателя: 1. «Присоединен»: CE 2. «Отсоединен»: CD

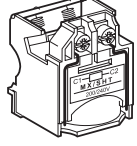
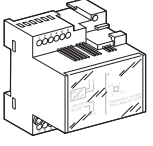
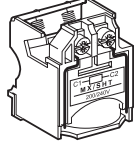
Работа контактов положения выключателя в корзине:



CD контакт положения «отсоединен»
CE контакт положения «присоединен»

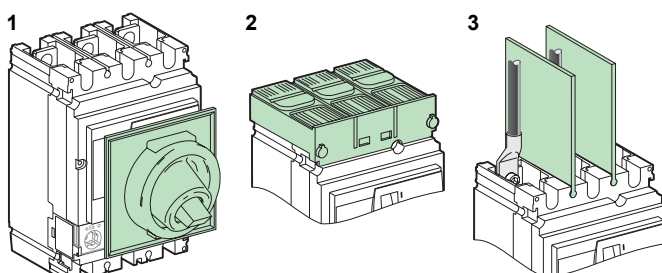
Расцепители напряжения

Расцепители напряжения устанавливаются в корпусе автоматического выключателя за передней панелью. Они выдают электрические команды срабатывания аппарата. Технические характеристики расцепителей соответствуют требованиям МЭК 60 947-2 (ГОСТ Р 50030.2-99).

Расцепитель MN 	Минимальный расцепитель напряжения Данный расцепитель используется для: ● подачи команды срабатывания автоматического выключателя Compact NSX при понижении напряжения питания в цепи управления до 0,35 – 0,7 от номинального значения; ● подачи команды включения автоматического выключателя при повышении напряжения до 0,85 от номинального значения. Расцепители данного типа обеспечивают надежную защиту электрооборудования от неисправностей в электросети.
Блок задержки срабатывания 	Блок задержки срабатывания для расцепителя MN Данный блок предотвращает ложные срабатывания автоматического выключателя при кратковременных провалах напряжения длительностью менее 200 мс. Выпускаются блоки двух типов: с регулируемой и нерегулируемой задержкой.
Расцепитель MX 	Независимый расцепитель Независимый расцепитель размыкает главную цепь автоматического выключателя, если напряжение превышает 0,7 от номинального значения.

Прочие принадлежности

Принадлежности для обеспечения безопасности

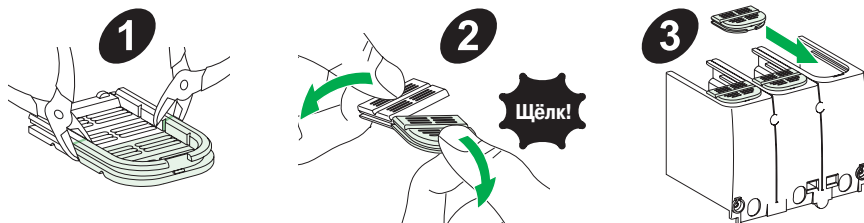


Широкий ассортимент аксессуаров для автоматических выключателей Compact NSX обеспечивает простую и безопасную эксплуатацию аппаратов.

1. Резиновый колпачок рычага управления, обеспечивающий степень защиты IP43 с передней стороны аппарата
2. Короткие и длинные клеммные заглушки, обеспечивающие степень защиты IP40
3. Гибкие изолирующие межполюсные перегородки

Подробнее о предлагаемых аксессуарах см. в Каталоге автоматических выключателей Compact NSX.

Клеммные заглушки со вставными защитными решетками



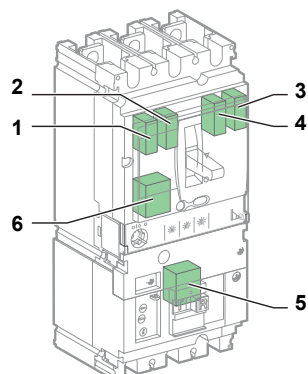
- 1 Надрежьте края решетки на необходимом расстоянии
- 2 Отломите решетку требуемого размера
- 3 Вставьте решетку в клеммную заглушку

Клеммные заглушки со вставными решетками значительно упрощают проведение электромонтажа на месте эксплуатации автоматического выключателя, независимо от числа подключаемых проводников (см. Инструкцию).

Перечень вспомогательных устройств

Гнезда для вспомогательных устройств управления и сигнализации

В этом подразделе приведены таблицы с перечнями вспомогательных устройств, устанавливаемых в автоматических выключателях (см. также Каталог автоматических выключателей Compact NSX)

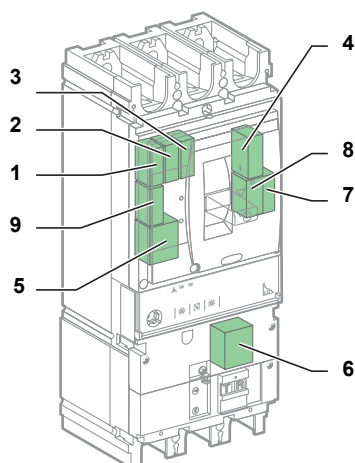


Выбор вспомогательных устройств определяется функциями автоматического выключателя. В каждое из гнезд автоматического выключателя устанавливается строго определенное устройство.

Compact NSX 100-250							
Наименование	Гнездо						Примечания
	1	2	3	4	5	6	
Вспомогательные устройства дистанционной сигнализации и управления							
OF1	■						Данные устройства устанавливаются в зависимости от: ● типа электронного расцепителя; ● органа управления аппаратом (рычаг управления, поворотная рукоятка, мотор-редуктор).
OF2				■			
SD		■					
SDE			■				
SDV						■	
MN					■		
MX					■		
Специальные устройства для электронных расцепителей Micrologic							
SDx или SDTAM	■				■		Данные устройства обеспечивают работу электронных расцепителей Micrologic.
Источник питания 24 В пост. тока				■			
Устройства связи							
BSCM			■	■			Данные устройства обеспечивают передачу сигналов OF, SDE (BSCM) и SD (NSX cord) по коммуникационной шине связи.
Кабель NSX		■					
Устройства связи с модулем Modbus (для электронных расцепителей Micrologic)							
Кабель NSX				■			Данные устройства обеспечивают работу электронных расцепителей Micrologic.

Пример:

Модуль SDx не может быть установлен одновременно с расцепителями MN/MX и сигнальным контактом OF1.



Автоматические выключатели Compact NSX 400/630 оснащаются исключительно электронными расцепителями Micrologic.

Compact NSX 400/630										
Наименование	Гнездо									Примечания
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Вспомогательные устройства дистанционной сигнализации и управления										
OF1	■									Данные устройства устанавливаются в зависимости от: ● типа электронного расцепителя, ● органа управления аппаратом (рычаг управления, поворотная рукоятка, мотор-редуктор).
OF2		■								
OF3			■							
OF4							■			
SD				■						
SDE								■		
SDV						■				
Зарезервирован									■	
MN					■					
MX					■					
Специальные устройства для электронных расцепителей Micrologic										
SDx или SDTAM					■				■	Данные устройства обеспечивают работу электронных расцепителей Micrologic.
Источник питания 24 В пост. тока							■			
Устройства связи										
BSCM							■	■		Данные устройства обеспечивают передачу сигналов OF, SDE (BSCM) и SD (NSX) по коммуникационной шине связи.
Интерфейсный кабель NSX				■						
Устройства связи с интерфейсным модулем Modbus (для электронных расцепителей Micrologic)										
Интерфейсный кабель NSX							■			Данные устройства обеспечивают работу электронных расцепителей Micrologic.

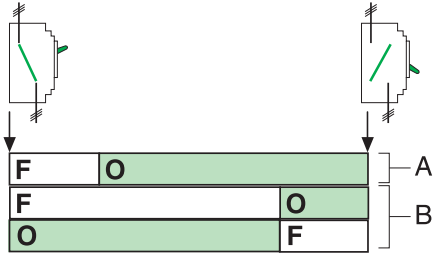
Работа
вспомогательных
сигнальных
контактов

В данной таблице указано состояние сигнальных контактов (или выходов) в зависимости от положения органа управления или главных контактов автоматического выключателя.

		Положение органа управления или коммутационное положение аппарата							
									
		ВКЛ.	Сработал с помощью:			Расцепитель (2)			
		MN/MX	PT (1)	L S или So I V G					
Наименование		Положение сигнальных контактов							
OF		■							
SD			■	■	■	■	■	■	
SDE					■	■	■	■	
SDV							■		
Выходы SDx									
OUT1	SDT				■				
OUT2	PAL				■				
	SDG							■	
Выходы SDTAM									
OUT1	Контакты				□				
OUT2	опереж. действия SDT	■	■	■		■	■	■	■
(1) PT: кнопка проверки срабатывания									
(2) ● L: защита с длительной выдержкой срабатывания									
● S или So: селективная токовая отсечка с малой выдержкой времени									
● I: мгновенная токовая отсечка									
● V: дифференциальная защита Vigì									
● G: защита от замыкания на землю									
■ : Контакт замкнут □ : Выход контакта опережающего действия (400 мс)									

Примечание. Переключающие сигнальные контакты используются здесь как замыкающие (Н.О.).
Нормальное положение замыкающих контактов – разомкнутое:
● для замыкающих контактов – когда аппарат находится в положении О (ОТКЛ.);
● для контактов SD, SDE и SDV - когда, функции, соответствующие этим контактам, не активированы.

Диаграмма положений замыкающих вспомогательных контактов в зависимости от состояния главных контактов аппарата:



A Главные контакты
B Положение переключающих контактов OF

Общая информация

Введение

В этой главе описываются функции настройки, измерения, индикации и связи магнитотермических и электронных расцепителей Micrologic, входящих в состав автоматических выключателей Compact NSX.

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Страница
3.1	Неисправности электрических цепей и типы защиты	64
3.2	Магнитотермические TM-D, TM-G и электромагнитные расцепители MA	73
3.3	Электронные расцепители Micrologic	86

3.1 Неисправности электрических цепей и типы защиты

Общая информация

Введение В данном разделе даются определения и приводятся характеристики основных типов неисправностей электрических цепей.

Содержание Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Область применения устройств распределения и защиты	65
Неисправности распределительных сетей	66
Защита распределительных сетей	67
Дифференциальная защита от тока утечки	69
Защита электродвигателей	70

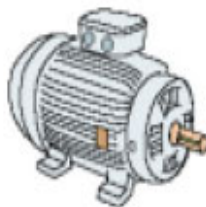
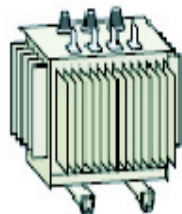
Область применения устройств распределения и защиты

Два основных типа защищаемой нагрузки

Обладая широкими возможностями конфигурирования и гибкостью настроек, автоматические выключатели Compact NSX обеспечивают защиту в любых применениях.

Защищаемые нагрузки можно разделить на два типа:

- цепи распределения электроэнергии;
- электрические машины (электродвигатели, генераторы) и трансформаторы.



Неисправности распределительных сетей

Четыре основных типа неисправностей

Всего существует четыре основных типа неисправностей, разделенных на две категории:

- Категория неисправностей, вызванных сверхтоками:
 - перегрузки;
 - короткого замыкания.
- Категория неисправностей, вызванных нарушением изоляции:
 - токи утечки;
 - токи пробоя;

Категория неисправностей, вызванных сверхтоками

Ниже перечислены основные характеристики неисправностей, вызванных сверхтоками.

- Ток перегрузки.
Основная причина возникновения данной неисправности — превышение номинального тока нагрузки в нижерасположенных цепях. Например, одновременное включение слишком большого количества потребителей (обогрев, освещение и т. д.) может вызвать перегрузку в вышерасположенной цепи распределения электроэнергии. Основным следствием возникновения тока перегрузки является преждевременный износ аппаратуры распределения, или ее возгорание.
- Ток короткого замыкания.
Одна из причин данной неисправности — пробой изоляции в цепи нижерасположенного оборудования вследствие износа. В частности, ток короткого замыкания может возникнуть вследствие нарушения изоляции между двумя фазами обмотки электродвигателя при эксплуатации в условиях повышенной вибрации, влажности, агрессивной среды и т. д. В результате короткого замыкания происходит мгновенное увеличение рассеиваемой мощности, что может привести к выходу оборудования из строя, возгоранию и даже к взрыву.

Категория неисправностей, вызванных нарушением изоляции

Снижение изоляции токоведущих частей оборудования в результате износа или эксплуатации при повышенной влажности может вызвать возрастание дифференциального тока.

Сила дифференциального тока зависит от схемы заземления электроустановки.

- Слабый дифференциальный ток, известный так же как ток утечки, наблюдаемый в электрических сетях типа TT. Сила такого тока мала по сравнению со значением номинального тока цепи.
- Высокий ток короткого замыкания на землю, наблюдается, например в электросетях типа TN-C. Сила этого тока сравнима со значением тока короткого замыкания.

Короткое замыкание на землю очень опасно, поскольку может привести к поражению людей электрическим током или возгоранию оборудования.

Защита распределительных сетей

Расцепители автоматических выключателей Compact NSX

Расцепители предназначены для управления функциями защиты от перегрузки и короткого замыкания и, в отдельных случаях, - от замыкания на землю.

- Уставки расцепителей задаются с учетом характеристик нижерасположенных электрических цепей, защищаемых автоматическим выключателем.
- Задержки срабатывания задаются с учетом обеспечения селективности (координации) защиты.

Примечание. Порядок действия защиты распределительной сети основан на координации срабатывания нижерасположенных аппаратов по времени, а также по величине тока и мощности.

В автоматических выключателях Compact NSX применяются следующие типы расцепителей:

- магнитотермические расцепители – в Compact NSX 100-250;
- электронные расцепители Micrologic – в Compact NSX 100-630.

Стандартные уставки токовой защиты

Время-токовые характеристики аппарата определяются стандартом МЭК 60947-2 (ГОСТ 50030.2-99).

В таблице ниже указаны определенные стандартом МЭК 60947-2 значения уставок токовой защиты, осуществляемой автоматическими выключателями:

Защита с длительной задержкой срабатывания
Защита от перегрузки с обратнозависимой задержкой срабатывания (I^2t constant): ● При токе, не превышающем 105% от уставки I_r, срабатывания не происходит. ● Срабатывание защиты с длительной задержкой наступает не более, чем через два часа при токе, равном: ● для электронных расцепителей - 120% от значения уставки I_r; ● для магнитотермических расцепителей - 130% от значения уставки I_r. Задержка срабатывания сокращается пропорционально увеличению тока.
Защита с малой задержкой срабатывания
Защита от перегрузок с малой задержкой имеет фиксированное время срабатывания. ● При токе, не превышающем 80% от уставки, защитного срабатывания не происходит. ● При токе, составляющем 120% от уставки, происходит защитное срабатывание. Время срабатывания: ● при отсутствии заданной задержки – не более 0,2 с; ● интервал, заданный переключателем t_{sd}.
Мгновенная токовая отсечка
Для мгновенной токовой отсечки задержка срабатывания не задается. ● При токе, не превышающем 80% от уставки, защитного срабатывания не происходит. ● При токе, составляющем 120% от уставки, происходит защитное срабатывание. Время срабатывания мгновенной токовой защиты не превышает 0,2 с.

Защита проводников, включая нейтральный

Тип используемой защиты выбирается с учетом следующих факторов:

- возможной величины сверхтока (тока перегрузки и тока короткого замыкания);
- какие проводники требуется защитить;
- необходимость одновременной защиты всех проводников, включая нейтральный.

Примечание. Все три фазных проводника должны быть защищены. Нейтральный проводник, если он является нулевым рабочим проводником и его сечение равно сечению фазных, обычно не защищается.

Защита нейтрали

Защита нейтрали необходима в следующих случаях:

- если сечение нейтрального проводника меньше сечения фазных проводников;
- если к распределительному оборудованию подключена нелинейная нагрузка, являющаяся источником гармоник.

Нейтраль может быть отключена для обеспечения безопасной работы с токоведущими частями или при использовании распределительной сети с несколькими источниками питания.

Таким образом, нейтраль может:

- отсутствовать (3P);
- присутствовать, быть неотключаемой и незащищенной (3P);
- присутствовать, быть неотключаемой, но защищенной (3P с функцией ENCT) (см. Руководство по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6);
- присутствовать, быть отключаемой и защищенной (4 P).

Расцепители автоматических выключателей Compact NSX пригодны для всех типов защиты нейтрали.

Compact NSX	Возможности защиты	Тип защиты нейтрали
3P	3P, 3D	Незащищенная нейтраль
3P + ENCT	3P, 3D	Незащищенная нейтраль
	3P, 3D + N/2	Полузащищенная нейтраль
	3P, 3D + N	Полностью защищенная нейтраль
	3P, 3D + OSN (1)	Усиленная защита нейтрали (включая защиту от гармоник)
4P	4P, 3D	Незащищенная нейтраль
	4P, 3D + N/2	Полузащищенная нейтраль
	4P, 4D	Полностью защищенная нейтраль
	4P, 4D + OSN (1)	Усиленная защита нейтрали (включая защиту от гармоник)

P – количество полюсов; D – количество расцепителей; N – тип защиты нейтрали.
 (1) OSN (Усиленная защита нейтрали) – тип защиты нейтрали, предусматривающей обнаружение гармоник третьего, и кратного третьему порядков. Опция OSN устанавливается в электронных расцепителях Micrologic 5 и 6 (См. Руководство по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6).

Дифференциальная защита

Обзор

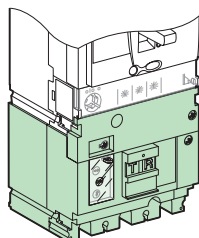
Ниже перечислены основные функции дифференциальной защиты.

- защита от слабого тока утечки (в цепях, заземленных по схеме TT);
- защита от сильного тока короткого замыкания на землю (только в цепях, заземленных по схеме TN-с).

Дифференциальная защита от тока утечки

Защиту от тока утечки обеспечивает внешний блок дифференциальной защиты Vigi, который может быть присоединен к автоматическим выключателям Compact NSX, оборудованным как магнитотермическими, так и электронными (Micrologic) расцепителями.

На рисунке ниже показан блок дифференциальной защиты Vigi, присоединенный к автоматическому выключателю Compact NSX.



Настройка защиты от тока утечки

Ниже приведены стандартные значения уставок тока и задержек срабатывания защиты от тока утечки.

Тип защиты	$I\Delta n$	Δt	Необходимость регулировки
Защита от прикосновения к токоведущим частям	$\leq 30 \text{ mA}$	$\leq 40 \text{ ms (1)}$	Требуется
Защита от возгорания	$\leq 300 \text{ mA}$ или $\leq 500 \text{ mA}$	$\leq 40 \text{ ms (1)}$	Требуется при необходимости
Защита от косвенного прикосновения	$I\Delta n$	$\leq 1 \text{ c}$	Наименьшее из возможных рекомендованных значений $I\Delta n$ b Δt (значение $I\Delta n$ зависит от сопротивления заземления)
(1) Значение Δt для тока повреждения, составляющего не менее, чем $\geq 10 I\Delta n$			

Защита от замыкания на землю

Функция защиты от замыкания на землю встроена в электронные расцепители Micrologic 6 (см. Руководство по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6).

Настройка защиты от замыкания на землю

Ниже приведены стандартные настройки защиты от замыкания на землю, регламентированные требованиями NEC (США), включая уставки тока и задержки срабатывания.

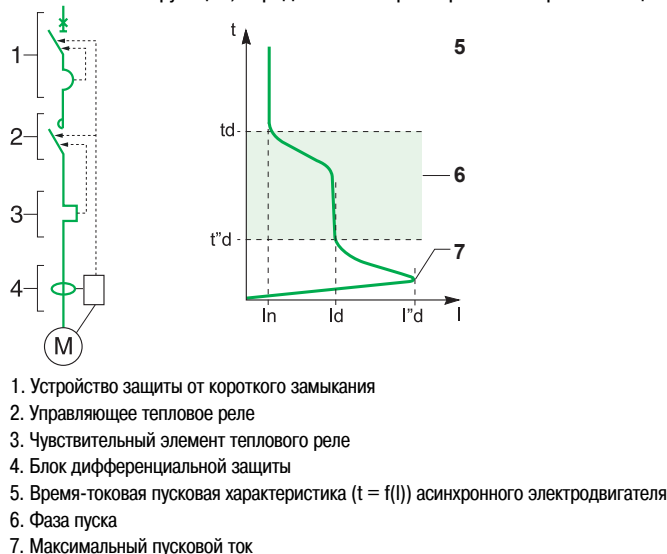
Защищаемая цепь	I_g	t_g	Защита в соответствии с требованиями NEC
Входы электrorаспределительного оборудования низкого напряжения с номинальным током $I_n > 1000 \text{ A}$	$\leq 1200 \text{ A}$	—	Требуется
	$\leq 3000 \text{ A}$	$\leq 1 \text{ c}$	Требуется
Выходы электrorаспределительного оборудования цепи низкого напряжения	I_g	—	Наименьшее из возможных рекомендованных значений I_g

Защита электродвигателей

Схема пускового устройства

Наиболее распространенным способом пуска электродвигателя является прямой пуск.

В состав пускового устройства электродвигателя может входить до четырех коммутационных элементов, каждый из которых выполняет свои функции, определяемые параметрами электрической цепи.



Требования МЭК 60947-4-1 (ГОСТ Р 50030.4.1) по защите электродвигателей

Стандарт МЭК 60947-4-1 регламентирует требования, предъявляемые к защите электродвигателей и контакторов.

В зависимости от типа защиты, эти требования определяют:

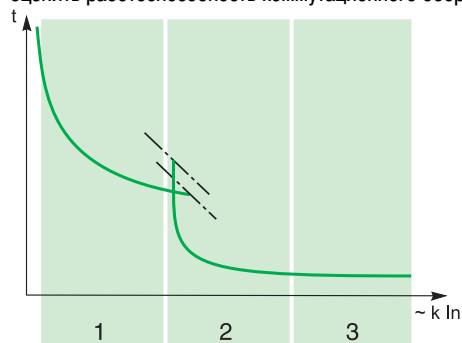
- координацию защитных устройств электродвигателей;
- класс срабатывания теплового реле;
- согласование электроизоляционных характеристик.

Требования МЭК 60947-4-1 (ГОСТ Р 50030.4.1) по координации защиты

Стандарт МЭК определяет два типа координации защиты.

- При координации по типу 1 допускается эксплуатация изношенных контакторов и реле если:
 - контактор или пускатель не представляют опасности для обслуживающего персонала и оборудования;
 - рабочее состояние пускателя может быть восстановлено после ремонта или замены его частей.
- При координации по типу 2 допускается залипание контактов пускателя, если:
 - залипшие контакты легко разделяются;
 - после разделения контактов коммутационное устройство возвращается в рабочее состояние и не требует ремонта.

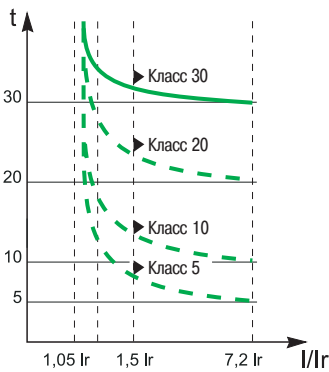
Для координации по типу 2 стандартом МЭК 60947-4-1 установлены три значения проверочного сверхтока I_d , позволяющих оценить работоспособность коммутационного оборудования в условиях перегрузки и короткого замыкания.



1. Зона перегрузки, $I_d < 10 I_n$
2. Зона неполного короткого замыкания, $10 I_n < I_d < 50 I_n$
3. Зона короткого замыкания, $I_d > 50 I_n$

Классы срабатывания тепловых реле

В зависимости от максимального времени срабатывания при токе $7,2 I_n$, различают четыре класса тепловых реле: 5, 10, 20 и 30 (т.е. 5, 10, 20 и 30 с).



Стандартные значения времени срабатывания

Класс реле	$1.05 I_n$	$1.2 I_n$	$1.5 I_n$	$7.2 I_n$
5	$t > 2 \text{ ч}$	$t < 2 \text{ ч}$	$t < 2 \text{ мин}$	$0.5 \text{ с} \leq t \leq 5 \text{ с}$
10	$t > 2 \text{ ч}$	$t < 2 \text{ ч}$	$t < 4 \text{ мин}$	$4 \text{ с} \leq t \leq 10 \text{ с}$
20	$t > 2 \text{ ч}$	$t < 2 \text{ ч}$	$t < 8 \text{ мин}$	$6 \text{ с} \leq t \leq 20 \text{ с}$
30	$t > 2 \text{ ч}$	$t < 2 \text{ ч}$	$t < 12 \text{ мин}$	$9 \text{ с} \leq t \leq 30 \text{ с}$

Наиболее часто применяются реле классов 5 и 10. Реле классов 20 и 30 применяются в условиях затрудненного пуска электродвигателей.

Дополнительная защита

В зависимости от требований применения и условий эксплуатации, могут понадобиться дополнительные функции защиты:

- защита от нарушения чередования или обрыва фаз;
- защита от заклинивания ротора;
- защита по минимальному току (от потери механической нагрузки на валу электродвигателя);
- защита от затянутого пуска.

Автоматические выключатели Compact NSX для защиты электродвигателей

Автоматические выключатели Compact NSX, применяемые для защиты электродвигателей, оснащаются электромагнитными (МА) или электронными (Micrologic) расцепителями.

Функции защиты в зависимости от типа расцепителя

Тип защиты	Тип расцепителя			
	МА	Micrologic 1.3 M	Micrologic 2 M	Micrologic 6 E-M
От перегрузки	—	—	■	■
От короткого замыкания	■	■	■	■
Дифференциальная (от замыкания на землю)	—	—	—	■
От нарушения чередования или от обрыва фаз	—	—	■	■
От заклинивания ротора	—	—	—	■
По минимальному току	—	—	—	■
От затянутого пуска	—	—	—	■

Дифференциальная защита в расцепителях Micrologic 6 E-M обеспечивает и защиту от замыкания на землю.

Координация защиты по типу 1 и 2 была проверяется для всех аппаратов Compact NSX, используемых для защиты электродвигателей.

Классы расцепителей в зависимости от времени срабатывания

Класс	Тип расцепителя			
	МА	Micrologic 1.3 M	Micrologic 2 M	Micrologic 6 E-M
5	—	—	■	■
10	—	—	■	■
20	—	—	■	■
30	—	—	—	■

Уставка защиты с длительной задержкой срабатывания

Уставка срабатывания защиты с длительной задержкой срабатывания (от перегрузки) I_r выражается в амперах. Её значение определяется следующими параметрами:

- уставка I_r должна быть равна номинальному току электродвигателя;
- максимальная уставка I_r равна номинальному току расцепителя I_n .

3.2 Магнитотермические ТМ-D, ТМ-G и электромагнитные МА расцепители

Общая информация

Введение

В данном разделе дается описание магнитотермических расцепителей, устанавливаемых в автоматические выключатели Compact NSX с номинальным током 100, 160 и 250 А.

Содержание

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Технические характеристики магнитотермических расцепителей	74
Магнитотермический расцепитель ТМ-D	76
Магнитотермический расцепитель ТМ-G	79
Электромагнитный расцепитель МА	81
Блок обнаружения тока утечки Vigi	83

Технические характеристики магнитотермических расцепителей

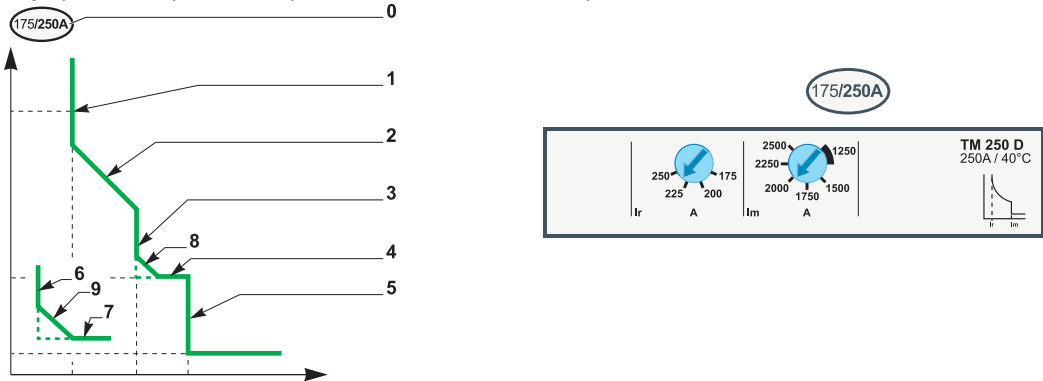
Обзор

Магнитотермические расцепители обеспечивают защиту электrorаспределительных цепей и выполнение специальных функций.

Условное обозначение	Тип расцепителя в соответствии с функциями защиты
TM-D	Магнитотермический расцепитель
TM-G	Магнитотермический расцепитель с низким порогом срабатывания (для защиты электрических генераторов и проводников большой протяженности)
MA	Электромагнитный расцепитель (для защиты электродвигателей, трансформаторов и т. д.)

Возможные типы защиты и настройки

Регулировочные переключатели расположены на лицевой панели расцепителя.

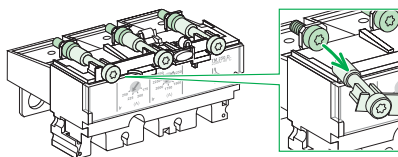


№	Параметр	Описание	Тип		
			TM-D	TM-G	MA
0	In	Диапазон уставок расцепителя: минимальное и максимальное значения тока уставки не выходят за пределы диапазона номинального тока расцепителя In	☐	☐	☐
1	Ir	Уставка тепловой защиты от перегрузки	☒	☒	—
2	tr	Задержка срабатывания тепловой защиты от перегрузки	☐	☐	—
3	Im	Уставка срабатывания электромагнитного расцепителя	☒ или ☐ (1)	☐	☒
4	tm	Задержка срабатывания электромагнитного расцепителя	☐	☐	☐
■ : регулируемая □ : нерегулируемая — : отсутствует					
(1) Зависит от номинального тока расцепителя					

Замена магнитотермических расцепителей

Расцепители могут быть заменены непосредственно на автоматическом выключателе. Простота и безопасность замены обеспечивается:

- отсутствием необходимости установки дополнительных соединений;
- отсутствием необходимости применения специальных инструментов (например, динамометрического ключа);
- конструктивной совместимостью всех расцепителей и автоматических выключателей;
- применением крепежных винтов с самоограничением момента затяжки (см. рис. ниже).

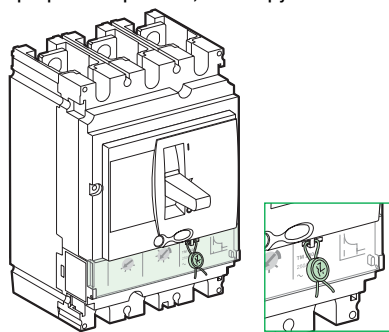


Благодаря простоте и безопасности замены расцепителя исключается возможность забыть посторонние предметы внутри аппарата, недостаточно затянуть винты или получить поражение электрическим током. Все необходимые настройки выполняются так же легко и просто.

Примечание. После установки расцепителя головки его крепежных винтов расцепителя остаются доступными, поэтому он может быть так же легко демонтирован.

Защитное опломбирование

Для предотвращения несанкционированного изменения параметров защиты лицевая панель расцепителя закрывается прозрачной крышкой, на которую может быть установлена защитная пломба.



Магнитотермический расцепитель TM-D

Обзор

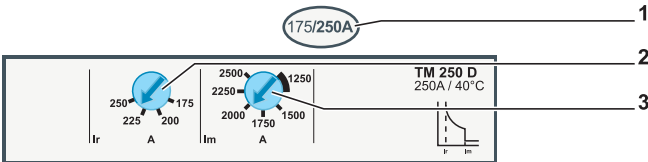
Магнитотермический расцепитель TM-D обеспечивает защиту электrorаспределительных сетей коммерческого и промышленного назначения.

Расцепители выпускаются в двух исполнениях: для защиты 3-проводных (3P, 3D) и 4-проводных электрических сетей (4P, 3D).

Описание

Регулировочные переключатели расположены на лицевой панели расцепителя.

Расцепитель TM-D 3P



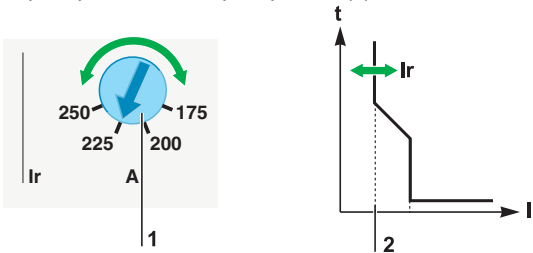
1. Диапазон уставок магнитотермического расцепителя TM-D
2. Регулировочный переключатель для задания уставки тепловой защиты от перегрузки I_r
3. Регулировочный переключатель для задания уставки электромагнитной защиты от короткого замыкания I_m (только для расцепителей TM-D 200/250)

Верхняя граница диапазона уставок равна номинальному току расцепителя I_n .

Уставка тепловой защиты

Уставка тепловой защиты настраивается путем установки регулировочного переключателя I_r в одно из четырех положений.

Форма время-токовой характеристики (2) изменяется в зависимости от положения регулировочного переключателя (1).



В таблице ниже указаны значения уставок тепловой защиты в зависимости от номинального тока I_n , задаваемые с помощью регулировочного переключателя I_r для каждой из моделей расцепителя.

Номинальный ток расцепителя I_n (A)											
16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
Возможные уставки тепловой защиты I_r (A)											
11	18	22	28	35	44	56	70	88	112	140	175
13	20	26	32	40	50	64	80	100	128	160	200
14	23	29	36	45	57	72	90	113	144	180	225
16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250

Уставка электромагнитной защиты

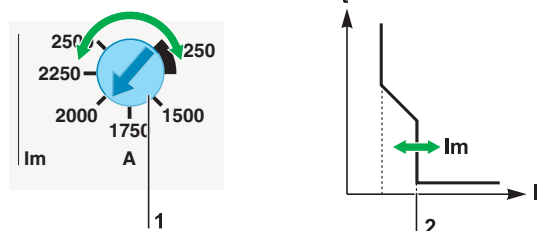
Ниже приведены значения уставок электромагнитной защиты от тока короткого замыкания, задаваемые для расцепителей с номинальным током не более 200 А.

Для всех типоразмеров	Номинальный ток расцепителя I_n (А)									
	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160
Возможные уставки электромагнитной защиты I_m (А)	190	300	400	500	500	500	640	800	1250	1250

Точность срабатывания по данной уставке составляет $\pm 20\%$.

Для расцепителей, рассчитанных на номинальный ток 200-250 А, уставка I_m задается 6-позиционным регулировочным переключателем.

Форма время-токовой характеристики (2) изменяется в зависимости от положения регулировочного переключателя (1).



В таблице ниже указаны значения уставок электромагнитной защиты в зависимости от номинального тока I_n , задаваемые с помощью регулировочного переключателя I_m .

Номинальный ток расцепителя I_n (А)	
200	250
Возможные значения уставок электромагнитной защиты I_m (А)	
1000	1250
1200	1500
1400	1750
1600	2000
1800	2250
2000	2500

Точность срабатывания по данной уставке составляет $\pm 20\%$.

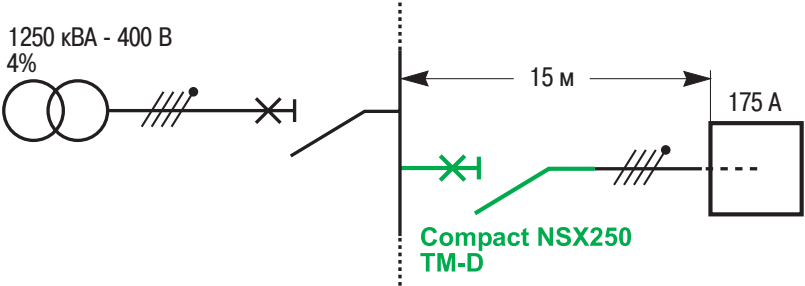
**Пример
применения**

Защита электродвигателя, обладающего следующими характеристиками:

- электропитание обеспечивается трансформатором номинальной мощностью 1250 кВА с выходным напряжением 400 В $\pm 4\%$;
- расстояние до распределительного щита, нагрузками которого являются себя лампы накаливания, электронагреватели и маломощные электродвигатели, составляет 15 м.

Расчетный номинальный ток, потребляемый нагрузкой: $I_n = 175\text{ A}$.

Схема соединений



Данные, полученные в результате расчетов электрических параметров цепи, позволяют выбрать тип и настройки автоматического выключателя Compact NSX (расчеты производились с помощью ПО Ecodial).

Выбор автоматического выключателя

Параметры сети	Выбранный автоматический выключатель Compact NSX	Примечания
$I_n = 175\text{ A}$	Compact NSX 250	Определяется типоразмером аппарата
Тип цепи	4P, 3D	Полностью защищенная нейтраль. Линейные нагрузки.
$I_{k3} = 28.5\text{ кА}$	F	Значение I_{cu} указано на паспортной табличке аппарата
$I_{kmin} = 14.0\text{ кА}$	—	—

Уставки расцепителя

Параметры сети	Выбранный расцепитель	Примечания
$I_n = 175\text{ A}$	TM-D 200, $I_r = 180$	Оптимальная уставка
	TM-D 250, $I_r = 175$	Если планируется расширение цепи
$I_{kmin} = 14.0\text{ кА}$	$I_m = 2000\text{ A}$ или 2500 A	Оптимальная уставка защиты I_m для распределительных цепей, обеспечивающая: ● отсутствие срабатывания при обнаружении пускового тока; ● срабатывание при обнаружении тока короткого замыкания

Магнитотермический расцепитель TM-G

Обзор

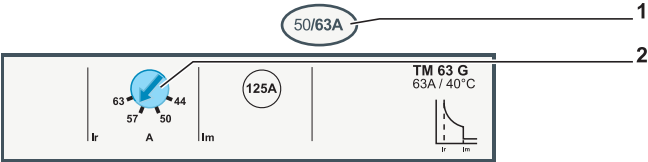
Для магнитотермических расцепителей TM-G характерны низкие пороги срабатывания по токам нагрузки и короткого замыкания. Расцепители данной серии предназначены для защиты протяженных проводников и (или) систем распределения электроэнергии, питаемых генераторами.

Они выпускаются в одном исполнении для защиты 3-проводных (3P, 3D) электрических сетей.

Описание

Уставки вводятся с помощью регулировочных переключателей, расположенных на лицевой панели расцепителя.

Расцепитель TM-G

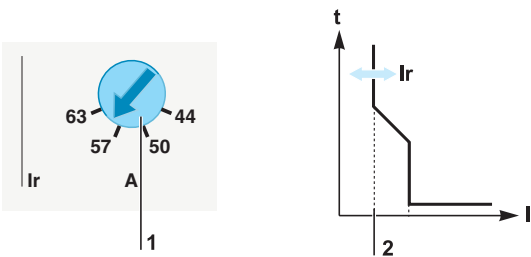


1. Диапазон уставок магнитотермического расцепителя TM-G
 2. Регулировочный переключатель уставок срабатывания тепловой защиты от перегрузки Ir
- Верхняя граница диапазона уставок равна номинальному току расцепителя In.

Уставка тепловой защиты

Уставка тепловой защиты настраивается путем установки регулировочного переключателя Ir в одно из четырех положений.

Форма время-токовой характеристики (2) изменяется в зависимости от положения регулировочного переключателя (1).



В таблице ниже указаны значения уставок тепловой защиты в зависимости от номинального тока In , задаваемые с помощью регулировочного переключателя Ir для каждой из моделей расцепителя.

Номинальный ток расцепителя In (A)			
16	25	40	63
Возможные уставки тепловой защиты Ir (A)			
11	18	28	44
13	20	32	50
14	23	36	57
16	25	40	63

Уставка электромагнитной защиты

Уставка электромагнитной защиты Im является фиксированной.

	Номинальный ток расцепителя In (A)			
	16	25	40	63
Уставка электромагнитной защиты Im (A)	64	80	80	125

Точность срабатывания по данной уставке составляет $\pm 20\%$.

**Пример
применения**

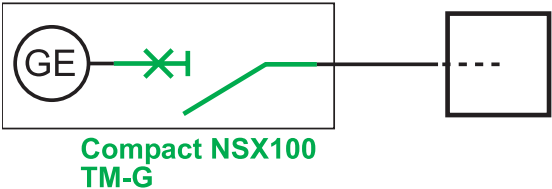
Защита вводной цепи со следующими характеристиками:

- Питание подается от генератора:
 - мощность генератора - 40 кВА, выходное напряжение - 400 В, номинальный ток – 58 А:
 - сверхпереходное реактивное сопротивление – 30 %.
- Условия защиты генератора. Нагрузка состоит, в-основном, из электронагревателей и ламп накаливания. Нейтраль подключена.

Схема соединений

40 кВА - 400 В

$x'' = 30\%$



Данные, полученные в результате расчетов электрических параметров цепи, позволяют выбрать тип и настройки автоматического выключателя Compact NSX (расчеты производились с помощью ПО Ecodial).

Выбор автоматического выключателя

Параметры сети	Выбранный автоматический выключатель Compact NSX	Примечания
$I_n = 57 \text{ A}$	Compact NSX 100	Определяется типоразмером аппарата
Тип цепи	4P, 3D	Полностью защищенная нейтраль. Линейные нагрузки.
$I_{k3} = 0.3 \text{ kA}$	B	Значение I_{cu} указано на паспортной табличке аппарата
$I_{kmin} = 0.25 \text{ kA}$	TM-G	Автоматический выключатель для защиты генератора

Уставки расцепителя

Параметры сети	Выбранный расцепитель	Примечания
$I_n = 57 \text{ A}$	TM-G 63, $I_r = 57$	Уставка тепловой защиты от перегрузки I_r
$I_{kmin} = 0.25 \text{ kA}$	$I_m = 125 \text{ A}$	Пониженная фиксированная уставка электромагнитной защиты I_m

Электромагнитный расцепитель МА

Обзор

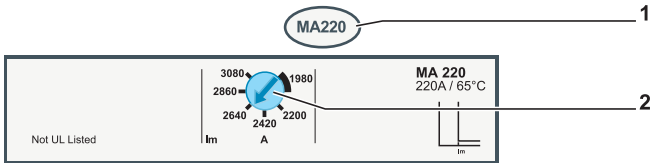
Электромагнитные расцепители серии МА обладают высоким порогом срабатывания и предназначены для защиты цепей питания электродвигателей от короткого замыкания.

Такие расцепители могут применяться в схемах координации защиты типа 1 и 2.

Описание

Регулировочные переключатели расположены на лицевой панели расцепителя.

Расцепитель серии МА



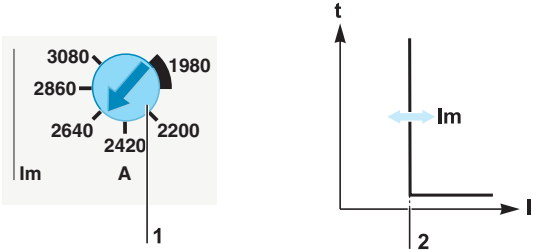
1. Номинальный ток расцепителя МА
 2. Поворотный переключатель для задания уставки защиты от короткого замыкания I_m
- Максимальное значение уставки равно номинальному току расцепителя I_n .

Уставки электромагнитной защиты

Уставки электромагнитной защиты от короткого замыкания I_m задаются с помощью:

- 9-позиционного поворотного переключателя - для расцепителей с номинальным током 2,5-50 А;
- 6-позиционного поворотного переключателя - для расцепителей с номинальным током 100-220 А;

Форма время-токовой характеристики (2) изменяется в зависимости от положения регулировочного переключателя (1).



В таблице ниже указаны значения уставок электромагнитной защиты в зависимости от номинального тока I_n , задаваемые с помощью регулировочного переключателя I_m для каждой из моделей расцепителя.

Номинальный ток расцепителя I_n (А)							
2.5	6.3	12.5	25	50	100	150	220
Номинальный ток расцепителя I_n (А)							
15	38	75	150	300	—	—	—
18	44	88	175	350	—	—	—
20	50	100	200	400	—	—	—
23	57	113	225	450	900	1350	1980
25	63	125	250	500	1000	1500	2200
28	69	138	275	550	1100	1650	2420
30	76	150	300	600	1200	1800	2640
33	82	163	325	650	1300	1950	2860
35	88	175	350	700	1400	2100	3080

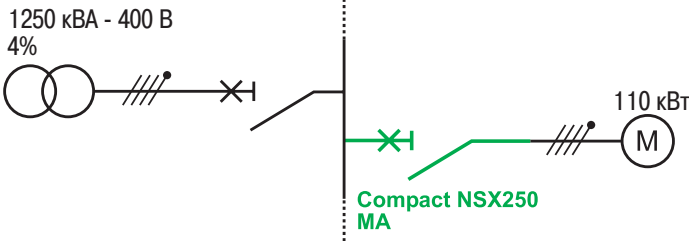
Точность срабатывания по данной уставке составляет $\pm 20\%$.

**Пример
применения**

Защита электродвигателя, обладающего следующими характеристиками:

- Электропитание обеспечивается трансформатором номинальной мощностью 1250 кВА с выходным напряжением – 400 ± 4% В
- Условия для выбора устройства защиты:
 - цепь питания электродвигателя включает три компонента: автоматический выключатель, тепловое реле и контактор;
 - способ пуска электродвигателя – прямой;
 - мощность электродвигателя - 110 кВт, номинальный ток $I_n = 196\text{ A}$
 - координация защиты – по типу 2;

Схема соединений



Данные, полученные в результате расчетов электрических параметров цепи, позволяют выбрать тип и настройки автоматического выключателя Compact NSX (расчеты производились с помощью ПО Ecodial).

Выбор автоматического выключателя

Параметры сети	Выбранный автоматический выключатель Compact NSX	Примечания
$I_n = 196\text{ A}$	Compact NSX 250 mA 220	Определяется типоразмером аппарата
$I_{kz} = 28.5\text{ кА}$	F	Значение I_{cu} указано на паспортной табличке аппарата
$I_{kmin} = 14.8\text{ кА}$	–	–

Уставки расцепителя

Параметры сети	Выбранный расцепитель	Примечания
$I_{kmin} = 14.8\text{ кА}$ Пусковой ток =- 14 I_n , т. е. 2800 A	$I_m = 2,860\text{ A}$	Уставки токовой защиты служат для защиты от: ● сверхтока при переходном процессе (пускового тока) ● тока короткого замыкания

Блок обнаружения тока утечки Vigi

Обзор

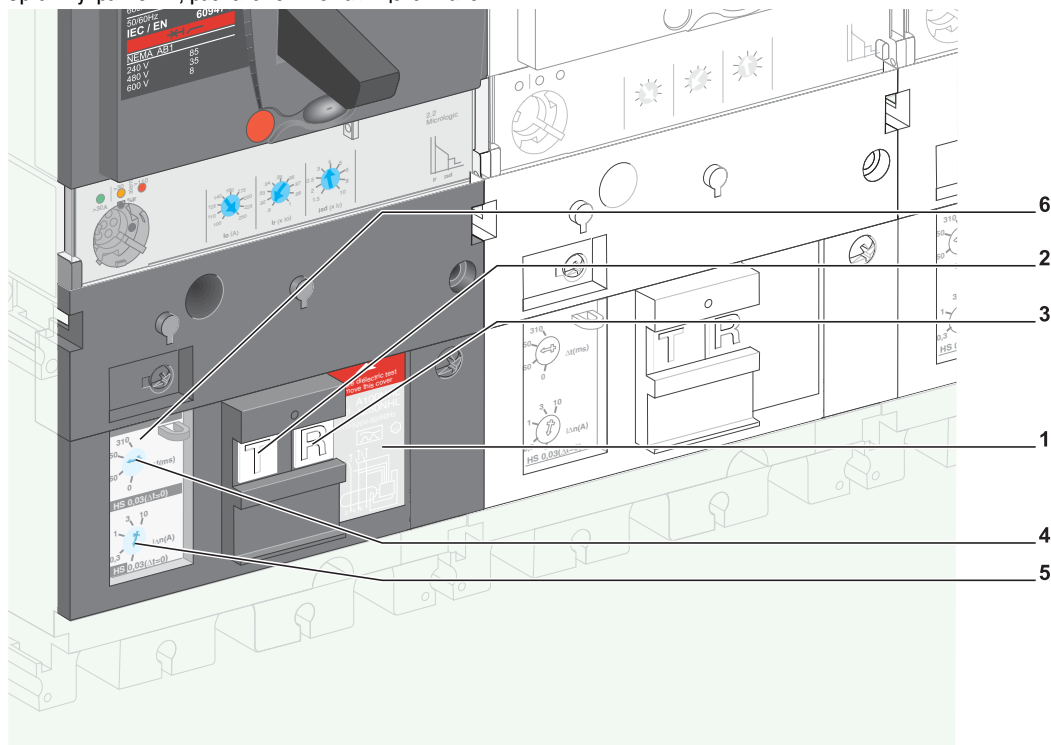
Блок Vigi обеспечивает дифференциальную защиту от слабых токов утечки. В случае обнаружения тока утечки модуль воздействует непосредственно на механизм управления автоматического выключателя, чем достигается высокое быстродействие защиты.

Выпускаются следующие блоки Vigi:

- для автоматических выключателей Compact NSX 100-250 - блок Vigi MH с высокой чувствительностью;
- для автоматических выключателей Compact NSX 400-630 - блок Vigi MB с низкой чувствительностью.

Описание

Органы управления, расположенные на лицевой панели.



- 1 Паспортная табличка.
- 2 Кнопка проверки срабатывания T
- 3 Кнопка возврата в исходное положение R
- 4 Регулировочный переключатель задержки срабатывания Δt
- 5 Регулировочный переключатель чувствительности $I_{\Delta n}$
- 6 Защитная крышка для регулировочных переключателей
- 7 Защитная крышка зажимов

Монтаж

Модуль Vigi устанавливается ниже расцепителя, под которым требуется установить промежуточную клеммную заглушку. Она обеспечивает защиту от прямого прикосновения к выходным зажимам автоматического выключателя.

Блок Vigi совместим с аппаратами с любыми органами управления:

- с рычагом управления;
- с поворотной рукояткой;
- с мотор-редуктором.

Автоматические выключатели, оснащенные блоком обнаружения тока утечки, могут быть стационарными, втычными или выкатными.

Задание уставки дифференциальной защиты

Блок дифференциальной защиты Vigi обеспечивает защиту персонала и оборудования от тока утечки.

⚠

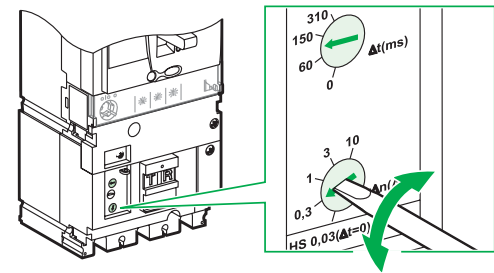
ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

Изменять уставки блока Vigi разрешается только специально обученному персоналу, допущенного к проведению подобных работ.

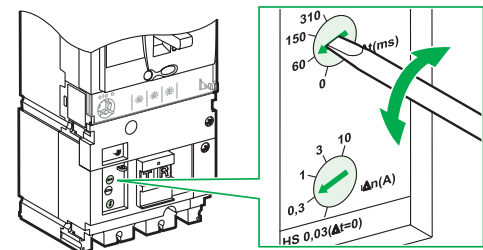
Несоблюдение указанных мер безопасности может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

Уставки, определяющие чувствительность токовой защиты утечки $I_{\Delta n}$, вводятся с помощью регулировочного переключателя на лицевой панели блока. Значения уставок указаны в амперах.



Задание задержки срабатывания

Задержка срабатывания дифференциальной защиты Δt задается с помощью регулировочного переключателя на лицевой панели расцепителя. Значения задержек указаны в миллисекундах.



Значения уставок

В таблице ниже указаны уставки чувствительности $I_{\Delta n}$ и задержки срабатывания Δt для модулей Vigi всех типов.

Модуль Vigi MH		Модуль Vigi MB	
$I_{\Delta n}$ (A)	Δt (мс)	$I_{\Delta n}$ (A)	Δt (мс)
0.03	0	0.3	0
0.3	60	1	60
1	150	3	150
3	310	10	310
10	—	30	—

Примечание. В соответствии с требованиями МЭК 609472 (приложение В), для чувствительности 0,03 А (Vigi MH) задержка не задается и дифференциальная защита срабатывает мгновенно.

**Проверка
срабатывания и
возврат в исходное
положение**

При нажатии на расположенную на лицевой панели кнопку Т подается контрольный ток утечки, по которому проверяется срабатывание дифференциальной защиты.

Примечание. Проверка срабатывания дифференциальной защиты входит в перечень обязательных работ по обслуживанию и должна проводиться не реже одного раза в полгода.

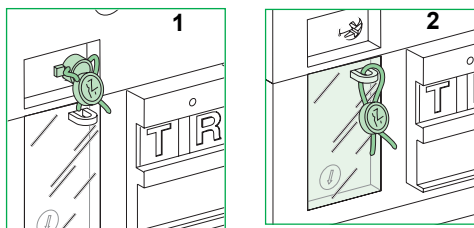
Повторное включение автоматического выключателя после срабатывания дифференциальной защиты возможно только после нажатия кнопки возврата в исходное положение (R).

**Проверка
электрической
прочности
изоляции**

Перед проверкой электрической прочности изоляции устройства, в состав которого входит блок Vigi, последний необходимо отсоединить (см. «Ввод в эксплуатацию», стр. 122).

**Предохранитель-
ное
опломбирование
блока Vigi**

Предохранительные пломбы служат для предотвращения следующих несанкционированных действий:



№ рис.	Размещение пломбы	Предотвращаемые действия
1	Крепежный винт блока Vigi	Демонтаж блока Vigi
2	Прозрачная защитная крышка регулировочных переключателей	Изменение уставок дифференциальной защиты

3.3 Электронные расцепители Micrologic

Общая информация

Введение

В данном разделе дается описание электронных расцепителей Micrologic, устанавливаемых во все автоматические выключатели Compact NSX.

Содержание

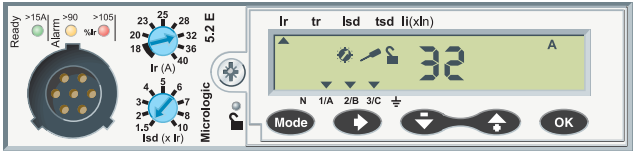
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Технические характеристики электронных расцепителей Micrologic	87
Электронный расцепитель Micrologic 2	92
Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6	95
Электронный расцепитель Micrologic 1.3 M	100
Электронный расцепитель Micrologic 2 M	102
Электронный расцепитель Micrologic 6 E-M	105

Технические характеристики электронных расцепителей Micrologic

Обзор

- Электронные расцепители Micrologic обеспечивают выполнение различных функций:
- защита сетей распределения электрической энергии и другого оборудования;
 - измерение мгновенных и расчет средних значений, сбор статистических данных;
 - измерение электроэнергии;
 - аварийно-предупредительная сигнализация (пиковая нагрузка, сигналы по выбору пользователя, счетчики циклов коммутации и т. д.).
 - обмен данными.



Идентификация

Расцепители, устанавливаемые в автоматические выключатели, на лицевой панели имеют маркировку с 4-значным условным обозначением, например: **Micrologic 6.3 E-M**
X.Y Z -T

Расшифровка условного обозначения:

Тип защиты (X)	Типоразмер (Y)	Измерения (Z)	Защищаемая цепь (T)
1 I	2 Compact NSX 100/160/250	A Амперметр	Если последняя буква отсутствует – электро-распределительная сеть
2 LS ₀	3 Compact NSX 400/630	E Счетчик электроэнергии	G Генератор
5 LSI			AB Потребитель
6 LSIG			M Электродвигатель
			Z 16 Hz 2/3

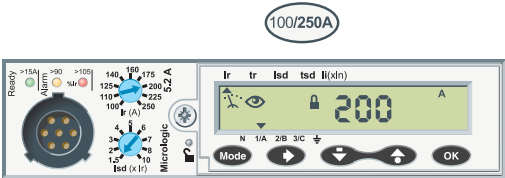
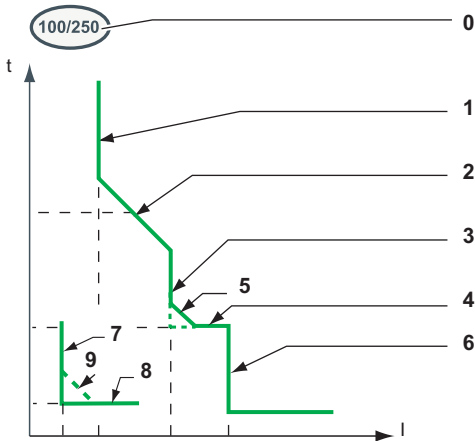
Примеры

Micrologic 1.3	I	400 или 630 A		Электрораспределительная сеть
Micrologic 2.2 G	LS ₀	100, 160 или 250 A		Генератор
Micrologic 2.3	LS ₀	400 или 630 A		Электрораспределительная сеть
Micrologic 2.3 M	LS ₀	400 или 630 A		Электродвигатель
Micrologic 5.2 A	LSI	100, 160 или 250 A	Амперметр	Электрораспределительная сеть
Micrologic 5.3 E	LSI	400 или 630 A	Измерение энергии	Электрораспределительная сеть
Micrologic 6.3 E-M	LSIG	400 или 630 A	Измерение энергии	Электродвигатель

Расшифровка индекса типа защиты (LSIG)	
I	Мгновенная
L	С длительной задержкой срабатывания
S ₀	С малой фиксированной задержкой срабатывания
S	С малой задержкой срабатывания
G	От замыкания на землю

Время-токовая характеристика расцепителя, предназначенного для защиты распределительной цепи

Ниже показана время-токовая характеристика расцепителя Micrologic, предназначенного для защиты распределительных цепи.



№	Параметр	Описание	Micrologic		
			2	5	6
0	In	Диапазон уставок расцепителя: минимальное/максимальное значения уставки не выходят за диапазон номинального тока расцепителя In	☐	☐	☐
1	Ir	Уставка защиты от перегрузки (с длительной задержкой)	L	☒	☒
2	tr	Длительная задержка срабатывания защиты от перегрузки		☐	☒
3	Isd	Уставка защиты от к.з. (с малой задержкой)	S	☒	☒
4	tsd	Малая задержка срабатывания		☐	☒
5	I ² t ВКЛ/ОТКЛ.	Селективная защита от к.з. с малой задержкой срабатывания при ВКЛ. или ОТКЛ. функции I ² t		☒	☒
6	li	Уставка мгновенной защиты	I	☐	☒
7	Ig	Уставка защиты от замыкания на землю	G	☐	☒
8	tg	Задержка срабатывания защиты от замыкания на землю		☐	☒
9	I ² t ВКЛ/ОТКЛ.	Время-токовая характеристика защиты от замыкания на землю при ВКЛ. и ОТКЛ. функции I ² t		☐	☒

Функция ☒: регулируемое значение ☐: нерегулируемое значение — : отсутствует

Время-токовые характеристики расцепителя, предназначенного для защиты электродвигателя



№	Параметр	Описание	Micrologic M		
			1.3	2	6 E
0	In	Диапазон уставок расцепителя: минимальное/максимальное значения уставки не выходят за диапазон номинального тока расцепителя In	☐	☐	☐
1	Ir	Уставка защиты от перегрузки (с длительной задержкой)	L	—	■
2	Класс	Класс защиты с длительной задержкой срабатывания		—	■
3	Isd	Уставка защиты от к.з. (с малой задержкой)	S	■	■
4	tsd	Малая задержка срабатывания		☐	☐
5	Ii	Уставка мгновенной защиты	I	☐	☐
6	Ig	Уставка защиты от замыкания на землю		—	—
7	tg	Задержка срабатывания защиты от замыкания на землю	G	—	■
	Iunbal	Уставка защиты от небаланса токов		—	☐
	Iunbal	Задержка срабатывания защиты от небаланса токов		—	☐
Функция			■: регулируемое значение	☐ : нерегулируемое значение	—: отсутствует

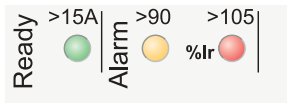
Дополнительная защита электродвигателей

Расцепители Micrologic M (в частности, Micrologic 6 E-M) обеспечивают также и дополнительную защиту электродвигателей. Подробнее см. в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы на лицевой панели расцепителя показывают его рабочее состояние.

Количество и назначение светодиодных индикаторов зависит от типа расцепителя Micrologic.

Тип расцепителя Micrologic	Описание
Для защиты электрораспределительной цепи 	● Индикатор готовности Ready (зеленый): медленно мигает, когда расцепитель готов к осуществлению функций защиты. ● Индикатор предупреждения о перегрузке (оранжевый): светится постоянно, когда ток нагрузки достигает 90 % от значения уставки Ir. ● Индикатор аварийной сигнализации «перегрузка» (красный): светится постоянно, когда ток нагрузки превышает 105% от значения уставки Ir.
Для защиты электродвигателя 	● Индикатор готовности Ready (зеленый): медленно мигает, когда расцепитель готов к осуществлению функций защиты. ● Индикатор аварийной сигнализации «перегрузка» (красный): горит постоянно, когда ток тепловое состояние электродвигателя превышает 95% от значения уставки Ir. Расцепитель Micrologic 1.3 M, обеспечивающий только защиту с малой задержкой срабатывания, оснащен одним индикатором Ready (зеленым).

Примечание. Достоверность сигналов светодиодных индикаторов гарантируется, если ток нагрузки превышает определенное значение:

- 15 А для расцепителей Micrologic с номинальным током $I_n = 40 \text{ A}$;
- 30 А для расцепителей Micrologic с номинальным током $I_n > 40 \text{ A}$.

Это минимальное значение указано над светодиодным индикатором Ready на лицевой панели расцепителя.

Для проверки работоспособности индикатора Ready при токе нагрузки, меньшем указанного над светодиодом:

- подключите внешний источник питания 24 В пост. тока
- или во время технического обслуживания подсоедините переносной батарейный модуль (См. «Переносной батарейный модуль», стр. 109), который может быть использован для проверки работоспособности расцепителя

Примечание. Во избежание аварийного срабатывания автоматического выключателя отключите нагрузку, если начинают светиться индикаторы предварительной и аварийной сигнализации.

Разъем для тестирования

Расцепители Micrologic снабжены специальным разъемом, предназначенным для подключения испытательного комплекта при проведении технического обслуживания (См. «Оборудование для обслуживания расцепителей Micrologic», стр. 107).



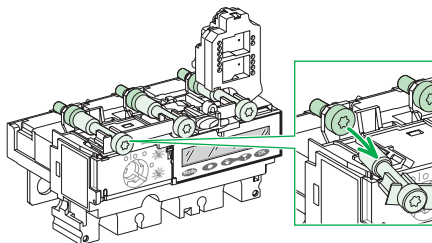
Данный разъем предназначен для:

- подсоединения переносного батарейного модуля для частичной диагностики расцепителя Micrologic;
- подсоединения сервисного испытательного комплекта, предназначенного для диагностики, проверки рабочих параметров и настройки расцепителя Micrologic.

Замена расцепителей Micrologic

Расцепители могут быть заменены непосредственно на автоматическом выключателе. Простота и безопасность замены обеспечивается:

- отсутствием необходимости установки дополнительных соединений;
- отсутствием необходимости применения специальных инструментов (например, динамометрического ключа);
- конструктивной совместимостью всех расцепителей и автоматических выключателей;
- применением крепежных винтов с самоограничением момента затяжки (см. рис. ниже).

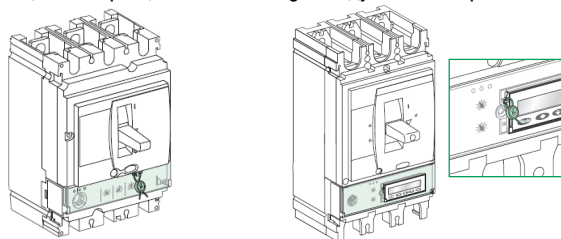


Благодаря простоте и безопасности замены расцепителя исключается возможность забыть посторонние предметы внутри аппарата или недостаточно затянуть винты. Все необходимые настройки выполняются так же легко и просто.

Примечание. После установки расцепителя головки его крепежных винтов остаются доступными, поэтому он может быть так же легко демонтирован.

Защитное опломбирование

Для защиты от несанкционированного изменения уставок и доступа к разъему для тестирования, прозрачную крышку расцепителя Micrologic следует опломбировать.



Расцепители Micrologic 5 и 6 позволяют отобразить значения уставок и результаты измерений с помощью кнопок на лицевой панели. Крышка при этом остается опломбированной.

Электронный расцепитель Micrologic 2

Обзор

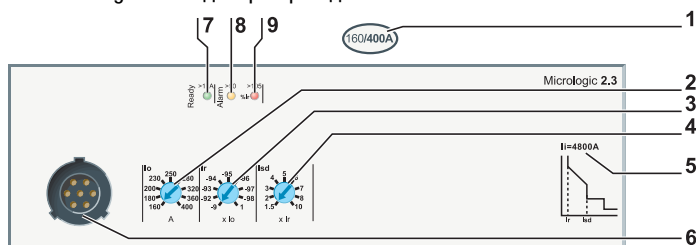
Электронный расцепитель Micrologic 2 предназначен для защиты коммерческих и промышленных сетей распределения электроэнергии.

Расцепители выпускаются в исполнениях для защиты трех- и четырехпроводных электросетей: (3P, 3D), (4P, 3D).

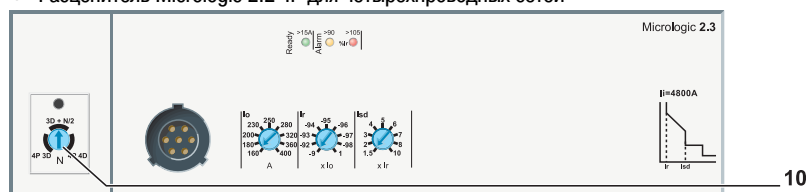
Описание

Уставки вводятся с помощью регулировочных переключателей, расположенных на лицевой панели расцепителя.

● Расцепитель Micrologic 2.3 3P для трехпроводных сетей



● Расцепитель Micrologic 2.2 4P для четырехпроводных сетей



1. Диапазон уставок расцепителя Micrologic 2
2. Регулировочный переключатель для грубого задания уставки токовой защиты $I_{\Delta n}$ с длительной задержкой срабатывания.
3. Регулировочный переключатель для точного задания уставки токовой защиты I_r с длительной задержкой срабатывания.
4. Регулировочный переключатель для задания уставки токовой защиты I_{sd} с малой задержкой срабатывания.
5. Значение порога срабатывания мгновенной защиты I_i
6. Разъем для тестирования
7. Индикатор готовности Ready (зеленый)
8. Светодиодный индикатор предупреждения о перегрузке (оранжевый): 90% I_r
9. Светодиодный индикатор аварийной сигнализации «перегрузка» (красный): 105% I_r
10. Переключатель выбора режима защиты нейтрали (только для 4P)

Верхняя граница диапазона уставок соответствует номинальному току расцепителя I_n .

Задание уставки защиты от перегрузки с длительной задержкой срабатывания

Уставка защиты от перегрузки задается двумя 9-позиционными регулировочными переключателями.

- Регулировочный переключатель грубой настройки предназначен задания выраженного в амперах значения I_o , которое указано на круговой шкале вокруг переключателя.
Максимальное значение I_o не превышает номинального тока I_n расцепителя.
- Точная настройка производится переключателем I_r , устанавливающим понижающий коэффициент для значения I_o .

№ шага	Действие
1	Установите оба переключателя в положение, соответствующее максимальному значению его шкалы (для переключателя I_o : I_n , для переключателя I_r : 1).
2	Поверните переключатель грубой настройки I_o в положение, соответствующее ближайшему значению, превышающему требуемую уставку I_r .
3	Установите переключатель точной настройки в положение, соответствующее коэффициенту, на который нужно умножить значение I_o , чтобы получить значение I_r .
4	Таким образом, уставка I_r = значение I_o (A) x точную настройку.

Задержка срабатывания защиты t_r (в секундах) вручную не задается.

Она устанавливается автоматически, в зависимости от соотношения сверхтока перегрузки и уставки I_r (см. таблицу ниже).

При 1.5 I_r	При 6 I_r	При 7.2 I_r
$t_r = 400$ с	$t_r = 16$ с	$t_r = 11$ с

Точность срабатывания по данной уставке составляет - 20%, + 0%.

Задание уставки защиты малой задержкой срабатывания

Уставка защиты с малой задержкой срабатывания задается 9-позиционным регулировочным переключателем I_{sd} .

Ее значения кратны уставке I_r .

№ шага	Действие
1	Задайте уставку защиты с длительной задержкой срабатывания I_r .
2	Установите регулировочный переключатель I_{sd} в требуемое положение. Диапазон уставок I_{sd} : от 1,5 до 10 I_r .
3	Таким образом, уставка $I_{sd} = I_r$ x положение переключателя I_{sd} .

Точность срабатывания по данной уставке составляет +/- 15%.

Задержка срабатывания защиты от короткого замыкания вручную не регулируется:

- минимальная задержка составляет 20 мс;
- максимальная задержка составляет 80 мс.

Порог срабатывания мгновенной защиты

Порог срабатывания мгновенной защиты I_i вручную не задается. Его значение, выражаемое в амперах, зависит от номинального тока расцепителя.

	Номинальный ток расцепителя I_n (A)					
	40	100	160	250	400	630
Порог срабатывания мгновенной защиты, A	600	1500	2400	3000	4800	6930

Точность срабатывания по данной уставке составляет +/- 15%.

Задержка срабатывания мгновенной защиты вручную не регулируется:

- минимальная задержка составляет 0 мс
- максимальная задержка составляет 50 мс.

Уставки защиты нейтрالي (только для исполнения 4P)

В электронных расцепителях Micrologic 2 предусмотрено три режима защиты нейтралей, как с малой, так и с длительной задержкой срабатывания. Эти режимы устанавливаются с помощью переключателя режимов защиты нейтралей.

В таблице ниже указаны уставки срабатывания защиты нейтралей: с длительной задержкой срабатывания (кратные току I_r), и с малой задержкой срабатывания (кратные току I_{sd}).

Переключатель режимов защиты нейтралей	Положение переключателя	Уставка защиты с длительной задержкой срабатывания	Уставка защиты с малой задержкой срабатывания
	4P 3D	0	0
	4P 3D + N/2	$I_r/2$	$I_{sd}/2$
	4P 4D	I_r	I_{sd}

Задержки срабатывания защиты нейтралей идентичны задержкам срабатывания защиты фаз.

Примеры настройки защиты с длительной задержкой срабатывания

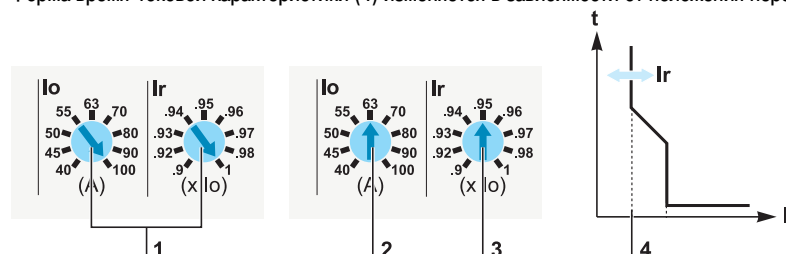
Задание уставки защиты с длительной задержкой срабатывания $I_r = 63$ А в электронном блоке расцепителя Micrologic 2.2, рассчитанном на номинальный ток 100 А (см. рис. ниже).

№ шага	Действие
1	Установите переключатель I_o в положение 100 А, а переключатель I_r – в положение 1.
2	Установите переключатель I_o в положение 63 А.
3	Дальнейшая настройка не требуется. Переключатель точной настройки остается в положении 1.
4	Таким образом, уставка токовой защиты составляет: $I_r = 63 \text{ А} \times 1$.

Задание уставки $I_r = 60$ А с использованием регулировочного переключателя точной настройки.

№ шага	Действие
1	Установите переключатель I_o в положение 100 А, а переключатель I_r – в положение 1.
2	Установите переключатель I_o в положение 63 А.
3	Расчет значения уставки: $60 \text{ А} = 0.95 \times 63 \text{ А}$. Переведите регулировочный переключатель точной настройки в положение .95.
4	Таким образом, уставка токовой защиты I_r составляет: $63 \text{ А} \times 0.95 (= 59.9 \text{ А})$.

Форма время-токовой характеристики (4) изменяется в зависимости от положения переключателей I_o (2) и I_r (3).

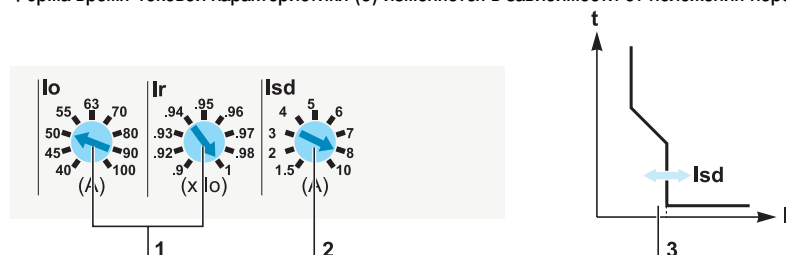


Пример настройки защиты с малой задержкой срабатывания

Задание уставки с малой задержкой срабатывания $I_{sd} = 400$ А в электронном расцепителе Micrologic 2.2, рассчитанном на номинальный ток (I_n) 100 А. Номинальный ток питающей сети составляет 50 А.

№ шага	Действие
1	Уставка защиты с длительной задержкой срабатывания в этом случае равна номинальному току питающей сети, т.е. $I_r = 50 \text{ А}$.
2	Расчет уставки: $400 \text{ А} = 8 \times 50 \text{ А}$. Регулировочный переключатель I_{sd} следует установить в положение 8.
3	Таким образом, уставка токовой защиты с малой задержкой срабатывания I_{sd} составляет $50 \text{ А} \times 8 (= 400 \text{ А})$.

Форма время-токовой характеристики (3) изменяется в зависимости от положения переключателя I_{sd} (2).



Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6

Обзор

Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6 обеспечивают защиту нагрузок всех типов. Они обладают функциями измерения, управления, диагностики и передачи данных.

Информация, приведенная в настоящем руководстве, носит ознакомительный характер. Подробную информацию можно получить в Руководствах по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

Описание

Лицевая панель расцепителя Micrologic 5.2 A, предназначенного для защиты трехпроводных сетей.

1. Светодиодные индикаторы
2. Разъем для тестирования
3. Два регулировочных переключателя и микровыключатель
4. ЖК дисплей
5. Кнопки

Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы на лицевой панели расцепителя показывают его рабочее состояние (См. подраздел «Светодиодные индикаторы», стр. 90).

Разъем для тестирования

К данному разъему подключается тестирующая аппаратура при выполнении технического обслуживания (см. Разъем для тестирования, стр. 90).

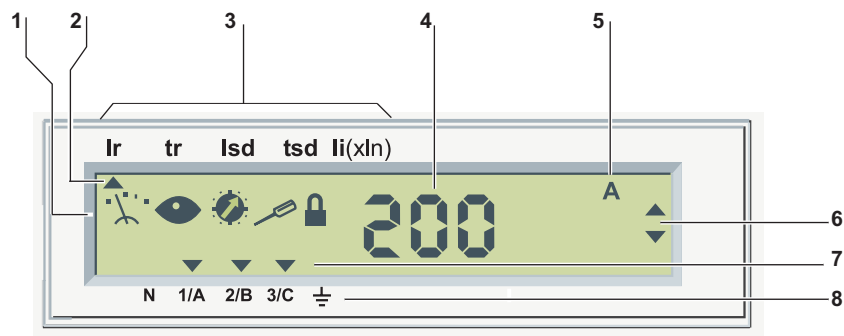
Регулировочные переключатели и микровыключатель

Два регулировочных переключателя предназначены для грубой настройки уставок Ir и Isd. Микровыключатель предназначен для блокировки/разблокировки ввода параметров.

№	Описание
1	Для всех расцепителей Micrologic: регулировочный переключатель грубой настройки уставки Ir.
2	Регулировочный переключатель грубой настройки: ● 2A (для Micrologic 5): уставки защиты с малой задержкой срабатывания Isd; ● 2B (для Micrologic 6): уставки защиты от замыкания на землю Ig.
3	Микровыключатель для блокировки/разблокировки ввода параметров.

ЖК дисплей

На ЖК дисплее отображается вся информация, необходимая для работы с расцепителем. Параметры защиты различаются в зависимости от типа расцепителя Micrologic: 5, 6 или 6 E-M.



№	Описание
1	Пять пиктограмм, отображающих режимы работы
2	Стрелка «вверх» указывает, что значение параметра в данный момент изменяется
3	Параметры защиты, доступные для расцепителя данного типа. ● Micrologic 5: Ir tr lsd tsd li(xln) ● Micrologic 6: Ir tr lsd tsd li(xln) lg tg ● Micrologic 6 E-M: Ir Cl. lsd lunbal tunbal ljam tjam lg tg
4	Измеренное значение параметра
5	Единица измерения данного параметра
6	Стрелки навигации
7	Стрелка(и) «вниз», указывающая на выбранный проводник: фазный, нейтральный или заземляющий
8	Обозначение фазного (1/A, 2/B, 3/C), нейтрального (N) и заземляющего проводника

Панель кнопок

Пять кнопок позволяют перемещаться по экранному меню.

Кнопка	Описание
	Выбор режима
	Прокрутка содержимого
	Возврат к предыдущему экрану (в режиме измерений) или уменьшение значения (в режиме задания параметров защиты)
	Переход к следующему экрану (в режиме измерений) или увеличение значения (в режиме задания параметров защиты)
	Подтверждение

**Блокировка /
разблокировка
ввода параметров**

Для предотвращения доступа к регулировочным переключателям и микровыключателю блокировки ввода параметров следует закрыть и опломбировать прозрачную крышку. При этом все настройки будут заблокированы.

Сигнал блокировки отображается на дисплее следующим образом:

- «Замок закрыт» : ввод параметров защиты заблокирован.
- «Замок открыт» : ввод параметров защиты разблокирован.

Чтобы разблокировать введенные параметры защиты откройте прозрачную защитную крышку и:

- нажмите микровыключатель
- или измените положение одного из регулировочных переключателей.

Чтобы заблокировать параметры защиты, снова нажмите микровыключатель.

В любом случае, параметры защиты будут сохранены и заблокированы автоматически, если в течение пяти минут не была нажата ни одно из кнопок.

Режимы доступа к информации

В расцепителях Micrologic предусмотрено пять режимов доступа к информации, отображаемой на дисплее, которые различаются в зависимости от:

- наличия или отсутствия блокировки;
- исполнения расцепителя (3P или 4P).

Режимы доступа к информации отображаются комбинацией пяти пиктограмм (см. таблицу ниже):

Пиктограммы	Режимы, доступные в заблокированном состоянии 
  	● Считывание измеренных мгновенных значений ● Считывание и сброс показаний счетчиков электроэнергии
   Max Reset ? Ok	Считывание и сброс значений пиковой нагрузки
  	Считывание значений уставок защит
  	Считывание режима защиты нейтрали (расцепитель Micrologic в исполнении 3P)

Пиктограммы	Режимы, доступные в разблокированном состоянии 
  	● Считывание измеренных мгновенных значений ● Считывание и сброс показаний счетчиков электроэнергии
   Max Reset ? Ok	Считывание и сброс значений пиковой нагрузки
 	Задание уставок защит
  	Задание режима защиты нейтрали (расцепитель Micrologic в исполнении 3P)

Выбор режима

Выбор режима осуществляется нажатием кнопки **Mode**.

- Режимы отображаются на дисплее последовательно, по кругу.
- Для перехода из режима считывания параметров в режим задания уставок (и наоборот) нажмите микровыключатель блокировки.

Дежурный режим дисплея

Дисплей расцепителя Micrologic автоматически переходит в дежурный режим через пять минут после последнего нажатия одной из кнопок на лицевой панели.

В этом режиме на дисплее отображается только ток наиболее нагруженной фазы.

Задание уставок защиты в Micrologic 5

Ниже описывается порядок задания уставок защиты в расцепителе Micrologic 5.

Задание уставок защиты с длительной задержкой срабатывания

Уставка защиты с длительной задержкой срабатывания I_r задается 9-позиционным регулировочным переключателем и кнопками.

- Грубая настройка осуществляется регулировочным переключателем. Устанавливаемое по шкале значение I_o выражается в амперах. Максимальное значение уставки (крайнее положение переключателя по часовой стрелке) равно номинальному току расцепителя I_n .
- Точная настройка уставки I_r осуществляется кнопками.

Последовательность задания уставки:

№ шага	Действие
1	Установите регулировочный переключатель I_r в ближайшее положение, превышающее требуемое значение.
2	Перейдите к экрану параметра I_r в режиме задания уставки (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
3	Установите кнопками требуемое значение I_r с точностью до ампера.
4	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК.

Задержка срабатывания t_r задается кнопками.

Последовательность задания задержки срабатывания:

№ шага	Действие
1	Перейдите к экрану t_r в режиме задания значения (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
2	С помощью кнопок установите одно из значений t_r : 0,5 с; 2 с; 4 с; 8 с или 16 с.
3	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК.

Задание уставки защиты с малой задержкой срабатывания

Уставка защиты с малой задержкой срабатывания I_{sd} задается 9-позиционным регулировочным переключателем и кнопками.

- Грубая настройка осуществляется регулировочным переключателем. Устанавливаемое по шкале значение I_{sd} кратно I_r .
- Точная настройка уставки I_{sd} осуществляется кнопками.

Процесс задания уставки I_{sd} :

№ шага	Действие
1	Установите переключатель грубой настройки I_{sd} в положение, соответствующее ближайшему значению, превышающему заданный ток уставки (диапазон регулировки значения I_{sd} : от 1,5...10 I_r)
2	Перейдите к экрану параметра I_{sd} в режиме задания уставки (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
3	С помощью кнопок задайте значение I_{sd} (в диапазоне до 1,5 I_r с шагом 0,5 I_r).
4	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК

Задержка срабатывания t_{sd} задается кнопками. Выбор функции защиты I^2t ВКЛ/ОТКЛ. производится аналогичным образом.

Задание задержки t_{sd} .

№ шага	Действие
1	Перейдите к экрану t_{sd} в режиме задания значения (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
2	Установите кнопками одно из значений t_{sd} : 0,0 с; 0,1 с; 0,2 с; 0,3 с или 0,4 для функции I^2t ВКЛ/ОТКЛ.
3	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК.

Уставки мгновенной защиты

Уставка мгновенной защиты I_i задается кнопками.

Задание уставки I_i .

№ шага	Действие
1	Перейдите к экрану I_i в режиме задания значения (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
2	Установите значение I_i с помощью кнопок (в диапазоне 0,5...12 I_n с шагом 0,5 I_n).
3	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК.

Задание уставок защиты в Micrologic 6

В отличие от предыдущей модели, в расцепителе Micrologic 6 уставка I_{sd} задается кнопками. Ввод остальных настроек защиты выполняется так же, как в Micrologic 5.

Расцепитель Micrologic 6 обеспечивает защиту от замыкания на землю, для которой задается и уставка тока, и задержка срабатывания.

Задание уставок защиты от замыкания на землю

Уставка защиты от замыкания на землю задается 9-позиционным регулировочным переключателем Ig.

- Грубая настройка осуществляется регулировочным переключателем. Устанавливаемое значение Ig кратно Ir.
- Точная настройка уставки Ig осуществляется кнопками.

Порядок задания Ig:

№ шага	Действие
1	Установите регулировочный переключатель Ig в ближайшее положение, превышающее требуемое значение уставки (для расцепителей с номинальным током $I_n < 100$ А диапазон уставок составляет (0,4...1,0) I_n с шагом настройки 0,1 I_n . Для расцепителей с номинальным током $I_n \geq 100$ А диапазон уставок составляет (0,2...1,0) I_n с шагом 0,1 I_n .
2	Перейдите к экрану параметра Ig в режиме задания уставки (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
3	Задайте кнопками значение Ig (в диапазоне до 0,2 Ir с шагом 0,05 I_n).
4	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав кнопку ОК.

Задержка срабатывания tg задается кнопками. Выбор функции защиты по I²t ВКЛ/ОТКЛ. производится аналогичным образом.

Порядок задания tg:

№ шага	Действие
1	Перейдите к экрану tg в режиме задания значения (должна отображаться пиктограмма «замок открыт»).
2	Установите кнопками одно из значений tg: 0,0 с; 0,1 с; 0,2 с; 0,3 с или 0,4 для функции защиты по I ² t ВКЛ/ОТКЛ.
3	Подтвердите ввод уставки, дважды нажав клавишу ОК.

Защита нейтрали

Расцепители для четырехполюсных аппаратов (4P) обеспечивают защиту нейтрали. Параметры защиты вводятся кнопками. Для трехполюсных аппаратов (3P) функция защиты нейтрали недоступна, но она обеспечивается функциями защиты фаз.

Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6 оснащены функцией ENCT, позволяющей осуществлять защиту нейтрали с помощью трехполюсных (3P) автоматических выключателей. Войдите в режим задания уставок, а затем:

- подтвердите необходимость защиты нейтрали;
- отобразите и задайте уставку защиты нейтрали.

Данная функция требует установки внешнего датчика тока (характеристики датчика см. в Каталоге автоматических выключателей Compact NSX).

Уставки защиты нейтрали

Порядок задания уставок защиты нейтрали одинаков как для четырехполюсных (4P), так и для и трехполюсных (3P) автоматических выключателей с функцией ENCT.

С помощью кнопок можно выбрать четыре уставки срабатывания:

Показания дисплея		Фиксированная или регулируемая уставка, кратная Ir	Фиксированная или регулируемая уставка, кратная Isd
0		0	0
0.5		Ir/2	Isd/2
1		Ir	Isd
OSN	3P	1.6 Ir	1.6 Isd
	4P	1...1,6 Ir в зависимости от значения Ir	1...1,6 Isd в зависимости от значения Ir

Малая и длительная задержки срабатывания защиты нейтрали те же, что для функций защиты фаз.

Примечание. Расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6 оснащены функцией OSN, позволяющей осуществлять защиту нейтрали при наличии гармоник третьего и кратных третьему порядков.

Подробнее см. в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и 6.

Электронный расцепитель Micrologic 1.3 M

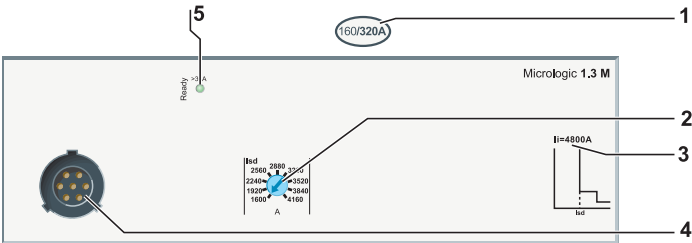
Обзор

Электронные расцепители Micrologic 1.3 M обеспечивают защиту электродвигателей от короткого замыкания, характеризующуюся очень малой задержкой срабатывания.

Эти расцепители могут применяться в схемах координации защиты типа 1 и 2.

Описание

Уставки задаются регулировочным переключателем на лицевой панели расцепителя.



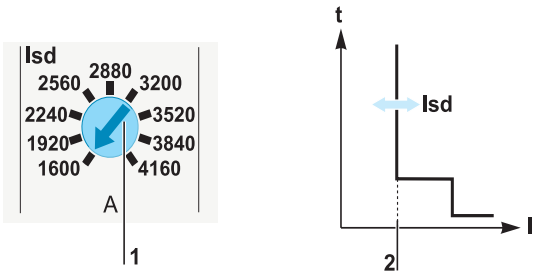
1. Диапазон уставок расцепителя Micrologic
2. Регулировочный переключатель для задания уставки защиты по току I_{sd} с малой задержкой срабатывания.
3. Порог срабатывания мгновенной защиты I_i
4. Разъем для тестирования
5. Индикатор готовности Ready (зеленый)

Максимальное значение уставки равно номинальному току расцепителя I_n : 320 или 500 A

Уставки защиты с малой задержкой срабатывания

Уставка защиты с малой задержкой срабатывания задается 9-позиционным регулировочным переключателем.

В зависимости от положения регулировочного переключателя (1) изменяется форма время-токовой характеристики (2).



В таблице, приведенной ниже, указаны значения уставок защиты с малой задержкой срабатывания, задаваемых регулировочным переключателем I_{sd} , а также пороги срабатывания мгновенной защиты I_i .

Номинальный ток расцепителя I_n (A)	
320	500
Значения уставок защиты I_{sd} (A)	
1600	2500
1920	3000
2240	3500
2560	4000
2880	4500
3200	5000
3520	5500
3840	6000
4160	6500
Порог срабатывания мгновенной защиты I_i (A)	
4800	6500

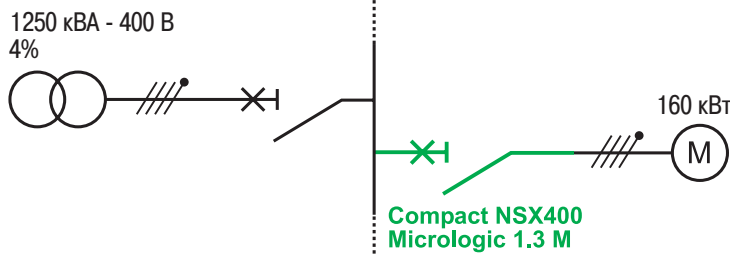
Точность срабатывания по данной уставке составляет +/- 15%.

Пример применения

Защита электродвигателя

- Электропитание обеспечивается трансформатором номинальной мощностью 1250 кВА с выходным напряжением $400 \pm 4\%$ В;
- Требуется защитить цепь питания электродвигателя со следующими характеристиками:
 - цепь питания электродвигателя включает три компонента: автоматический выключатель, термореле и контактор;
 - способ пуска электродвигателя – прямой пуск;
 - мощность электродвигателя - 160 кВт, номинальный ток $I_n = 280$ А;
 - координация защиты – по типу 2.

Схема соединений



Данные, полученные в результате расчетов электрических параметров цепи, позволяют выбрать тип и настройки автоматического выключателя Compact NSX (расчеты производились с помощью ПО Ecodial).

Выбор автоматического выключателя

Параметры сети	Выбранный автоматический выключатель Compact NSX	Примечания
$I_n = 280$ А	Автоматический выключатель Compact NSX 400 с расцепителем Micrologic 1.3 M на номинальный ток 320 А	Уставки защиты электродвигателя зависят от типоразмера аппарата
$I_{kz} = 28.5$ кА	F	Значение I_{cu} указано на паспортной табличке аппарата
$I_{kmin} = 18.3$ кА	–	–

Уставки расцепителя

Параметры сети	Уставка расцепителя	Примечания
$I_{kmin} = 18.3$ кА Пусковой ток = $14 I_n$	$I_{sd} = 4,160$ А	Уставки защиты по току служат для защиты от: ● сверхтока при переходном процессе (пускового тока); ● тока короткого замыкания.

Электронный расцепитель Micrologic 2 M

Обзор

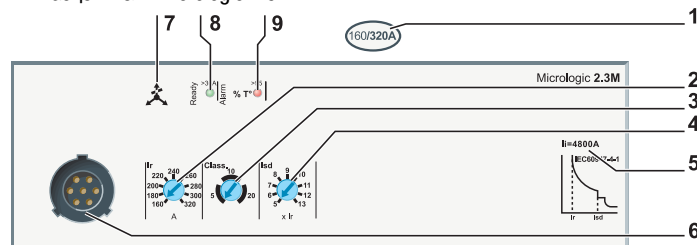
Электронные расцепители Micrologic 2 M предназначены для защиты электродвигателей в стандартных применениях. Время-токовые характеристики рассчитаны для электродвигателей со встроенным вентилятором.

На базе этих расцепителей можно создавать схемы координации защиты типа 1 и 2.

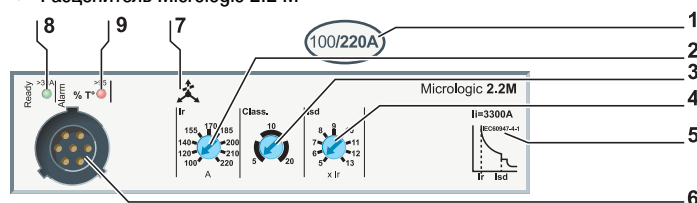
Описание

На передней панели расположены светодиодные индикаторы и регулировочные переключатели для ввода уставок.

● Расцепитель Micrologic 2.3 M



● Расцепитель Micrologic 2.2 M



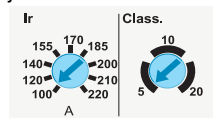
1. Диапазон уставок расцепителя Micrologic 2.2 M / 2.3 M
2. Регулировочный переключатель для задания уставки защиты Ir с длительной задержкой срабатывания
3. Регулировочный переключатель для задания класса задержки срабатывания защиты
4. Регулировочный переключатель для задания уставки защиты Isd с малой задержкой срабатывания
5. Значение порога срабатывания мгновенной защиты Ii
6. Разъем для тестирования
7. Светодиодный индикатор небаланса фаз
8. Индикатор готовности Ready (зеленый)
- 9 Индикатор аварии Alarm (красный)

Максимальное значение уставки равно номинальному току расцепителя In.

Задание уставок защиты с длительной задержкой срабатывания

Параметры защиты с длительной задержкой срабатывания зависят от пусковых характеристик защищаемого электродвигателя.

Уставки защиты с длительной задержкой срабатывания задаются двумя регулировочными переключателями, устанавливаемыми в зависимости от пусковых характеристик электродвигателя.



- Уставка защиты от перегрузки задается 9-позиционным регулировочным переключателем. Максимальное значение уставки (крайнее положение переключателя по часовой стрелке) равно номинальному току расцепителя I_n .

В таблице ниже указаны значения уставок защиты от перегрузки в зависимости от номинального тока I_n , задаваемые с помощью регулировочного переключателя I_r для каждой из моделей расцепителя.

Номинальный ток расцепителя I_n (A)						
25	50	100	150	220	320	500
Возможные уставки тепловой защиты I_r (A)						
12	25	50	70	100	160	250
14	30	60	80	120	180	280
16	32	70	90	140	200	320
18	36	75	100	155	220	350
20	40	80	110	170	240	380
22	42	85	120	185	260	400
23	45	90	130	200	280	440
24	47	95	140	210	300	470
25	50	100	150	220	320	500

- Класс задержки срабатывания защиты от перегрузки задается 3-позиционным регулировочным переключателем. Возможные положения: 5, 10 и 20.

В таблице, приведенной ниже, даны значения задержек срабатывания защиты в зависимости от класса и тока нагрузки.

Ток нагрузки	Класс		
	5	10	20
	Задержка срабатывания защиты (с)		
1.5 I_r	120	240	400
6 I_r	6.5	13.5	26
7.2 I_r	5	10	20

Точность срабатывания по данной уставке составляет - 20%, + 0%.

Задание уставок защиты с малой задержкой срабатывания

Уставка защиты с малой задержкой срабатывания задается 9-позиционным регулировочным переключателем. Значения на круговой шкале переключателя кратны току I_r .

№ шага	Действие
1	Задать уставку защиты I_r (A) с длительной задержкой срабатывания.
2	Установите регулировочный переключатель I_{sd} в требуемое положение (диапазон уставок составляет $(5 - 13) I_r$ с шагом настройки, равным $1 \times I_r$).
3	Таким образом, $I_{sd} = I_r$ (A) $\times$ положение переключателя I_{sd} .

Точность срабатывания по данной уставке составляет +/- 15%.

Задержка срабатывания защиты от короткого замыкания фиксированная и составляет 30 мс.

Пороги срабатывания мгновенной защиты

В таблице ниже указаны пороги срабатывания мгновенной защиты I_i (в амперах) в зависимости от номинального тока расцепителя I_n .

	Номинальный ток расцепителя I_n (А)						
	25	50	100	150	220	320	500
Порог срабатывания мгновенной защиты I_i (А)	425	750	1500	2250	3300	4800	7500

Точность срабатывания по данной уставке составляет $\pm 15\%$.

Защита от небаланса фаз

Расцепители Micrologic 2 М обеспечивают защиту от небаланса фаз.

- Параметры защиты не настраиваются
- Порог срабатывания защиты от небаланса фаз составляет 30 %. Точность срабатывания защиты составляет $\pm 20\%$.
- Задержка срабатывания защиты в режиме пуска электродвигателя составляет 0,7 с; при работе в установившемся режиме - 4,0 с.

Пример:

Защита срабатывает, если в течение 4 с небаланс фаз превышает 30 %.

Управление размыканием контактора

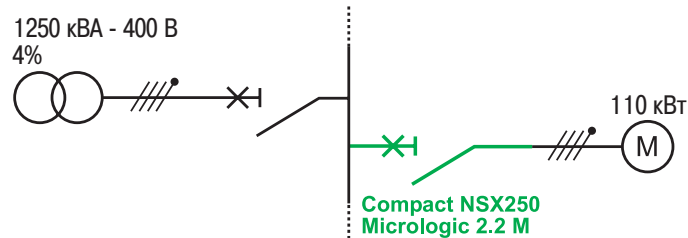
В расцепителях, оснащенных модулем SDTAM, команда размыкания контактора подается с выхода 2 (SD4/OUT2) до того, как произойдет аварийное срабатывание автоматического выключателя. (См. «Модуль SDTAM (Micrologic 2 М и 6 Е-М)», стр. 50).

Пример применения

Защита электродвигателя, обладающего следующими характеристиками:

- Электропитание обеспечивается трансформатором номинальной мощностью 1250 кВА с выходным напряжением $400 \pm 4\%$ В;
- Условия для выбора устройства защиты:
 - цепь питания электродвигателя включает два компонента: автоматический выключатель и контактор;
 - способ пуска электродвигателя — прямой пуск;
 - мощность электродвигателя 110 кВт, номинальный ток $I_n = 196$ А;
 - координация защиты - по типу 2;
 - тип нагрузки предполагает замедленный пуск электродвигателя.

Схема соединений



Данные, полученные в результате расчетов электрических параметров цепи, позволяют выбрать тип и настройки автоматического выключателя Compact NSX (расчеты производились с помощью ПО Ecodial).

Выбор выключателя

Параметры сети	Выбранный автоматический выключатель Compact NSX	Примечания
$I_n = 196$ А	Compact NSX 250 Micrologic 2.2 М 220	Уставки защиты электродвигателя зависят от типоразмера аппарата.
$I_{k3} = 28.5$ кА	F	Значение I_{cu} указано на паспортной табличке аппарата
$I_{kmin} = 14.8$ кА	—	—

Уставки расцепителя

Параметры сети	Trip unit setting	Примечания
$I_n = 196$ А	Micrologic 2.2 М 220 set to 200 А	Используются значения уставок защиты расцепителя Micrologic
Замедленный пуск	Выбранный класс: 20	Класс срабатывания защиты с длительной задержкой
$I_{kmin} = 14.8$ кА Пусковой ток $I_{transient} = 14 I_n$.	$I_{sd}/I_n > 12$ т.е. $I_{sd} > 2,400$ А	Уставки I_{sd} обеспечивают защиту: ● от сверхтока при переходном процессе (пускового тока); ● тока короткого замыкания.

Электронный расцепитель Micrologic 6 E-M

Обзор

Электронные расцепители Micrologic 6 E-M обеспечивают защиту электродвигателей всех типов. Измерение, контроль, диагностика и обмен данными являются для данных расцепителей стандартными функциями.

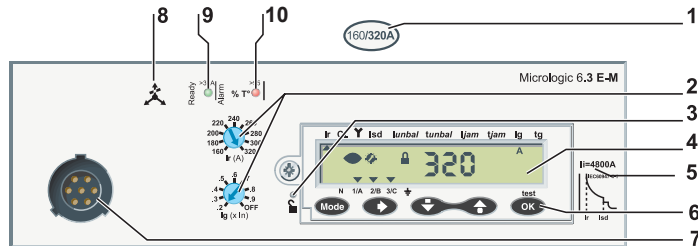
На базе этих расцепителей можно создавать схемы координации защиты типа 1 и 2.

Подробнее о расцепителях Micrologic 6 E-M см. в Руководстве по эксплуатации расцепителей Micrologic 5 и 6.

Описание

На передней панели расположены светодиодные индикаторы и регулировочные переключатели для ввода уставок.

Расцепитель Micrologic 6.3 E-M



1. Номинальный ток электронного расцепителя Micrologic 6,3 E-M
2. Регулировочные переключатели для задания уставок защиты I_r и I_g
3. Микровыключатель блокировки ввода уставок
4. ЖК дисплей
5. Порог срабатывания мгновенной защиты I_i
6. Кнопки
7. Разъем для тестирования
8. Светодиодный индикатор небаланса фаз
9. Светодиодный индикатор готовности Ready (зеленый):
10. Светодиодный индикатор аварии Alarm (красный)

Защита от сверхтока

Задание уставок защиты от сверхтоков в расцепителе Micrologic 6 E-M выполняется так же, как в Micrologic 6. Исключение составляет функция защиты по I_{2t} с малой задержкой срабатывания, которая все время отключена (См. см. «Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6», стр. 95).

Дополнительная защита

Расцепители Micrologic 6 E-M обеспечивают также дополнительную защиту по параметрам LSIG:

- от небаланса или обрыва фаз;
- от заклинивания ротора;
- защиту по минимальному току (от потери механической нагрузки на валу электродвигателя);
- от затянутого пуска;
- контроль сопротивления изоляции электродвигателя.

Перечисленные типы защиты настраиваются с помощью клавиатуры и дисплея расцепителя или с программного обеспечения RSU (см. Руководство по эксплуатации расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6)

Оборудование для обслуживания расцепителей Micrologic

4

Общая информация

Введение

В данной главе описывается оборудование, используемое для обслуживания расцепителей Micrologic.

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Страница
Функции оборудования для обслуживания расцепителей Micrologic	108
Переносной батарейный модуль	109
Автономный испытательный комплект	111
Подключение тестирующего модуля к ПК	114
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU	116
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО LTU	118

Функции оборудования для обслуживания расцепителей Micrologic

Описание

Для проведения обслуживания расцепителей на них необходимо подать электропитание 24 В постоянного тока. Это может быть сделано путем подключения следующих устройств:

Наименование устройства	Совместимость с расцепителем
Внешний источник питания 24 В пост. тока	☐
Переносной батарейный модуль для Micrologic	☒
Автономный испытательный комплект	☒
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU	☒
Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО LTU	☒
☒ Совместим с любым расцепителем Micrologic ☐ Совместим с расцепителями Micrologic 5 и Micrologic 6	

Функции оборудования для обслуживания приведены в таблице ниже:

Наименование устройства	Задание уставок	Контроль параметров	Тестирование	Сохранение уставок
Внешний источник питания 24 В пост. тока	☒	☐	—	—
Переносной батарейный модуль	☒	☐	—	—
Автономный испытательный комплект	☒	☐	X	—
Комплект для тестирования с помощью ПК с ПО RSU	☒	☒	X	☒
Комплект для тестирования с помощью ПК с ПО LTU	☒	☒	☒	☒
☒ Для всех расцепителей Micrologic ☐ Для всех расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6 (для Micrologic 2 возможен только контроль положения регулировочных переключателей). X Предусмотрена только проверка срабатывания механизма управления путем нажатия кнопки проверки срабатывания.				

Меры безопасности

Контроль параметров

Проверка уставок автоматических выключателей не предполагает каких-либо специальных указаний. Тем не менее, желательно, чтобы она выполнялась квалифицированным персоналом.

Тестирование

Тестируя механизмы расцепления автоматических выключателей, следует избегать:

- нарушения алгоритма оперирования;
- подачи неправильных команд и сигналов.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ЛОЖНОГО СРАБАТЫВАНИЯ

Несанкционированное или ложное срабатывание автоматического выключателя может привести к повреждению оборудования или травмам. Тестирование аппаратов защиты разрешается выполнять только квалифицированными специалистами.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Задание уставок

Для задания уставок автоматических выключателей необходимо доскональное знание технических характеристик последних и неукоснительное соблюдение правил техники безопасности.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Несанкционированное или ложное срабатывание автоматического выключателя может привести к повреждению оборудования или к травмам. Тестирование аппаратов защиты от сверхтока может выполняться только специально обученным персоналом, имеющим допуск к проведению подобных работ.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

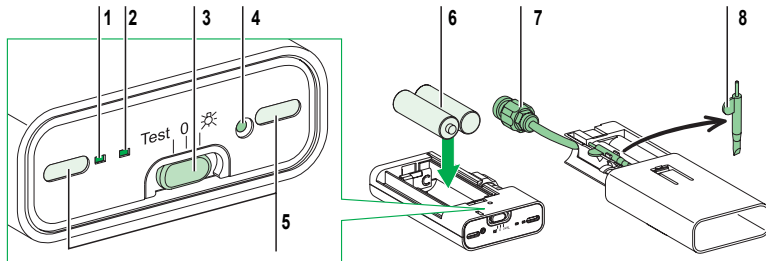
Переносной батарейный модуль

Обзор

Переносной батарейный модуль предназначен для оперативного проведения проверок и обслуживания расцепителей Micrologic на месте установки.

Описание

Устройство содержит две батареи типа AA и снабжено кабелем, подключаемым к разъему для тестирования электронного расцепителя Micrologic.



- 1 Светодиодный индикатор состояния батарей (зеленый)
- 2 Светодиодный индикатор запрета тепловой памяти (желтый)
- 3 Трехпозиционный ползунковый переключатель
Левое положение – режим тестирования, среднее положение – 0 (Откл.), правое положение – режим подсветки.
- 4 Кнопка запрета тепловой памяти
- 5 Два светодиода подсветки
- 6 Две батареи типа AA, 1,5 В (в комплект не входят)
- 7 Разъем кабеля, подключаемый к разъему расцепителя Micrologic
- 8 Стилус-отвертка

Функция подсветки

Чтобы использовать модуль в качестве фонаря, переведите ползунковый переключатель в крайнее правое положение.

Подготовка к проведению работ

Перед началом обслуживания оборудования выполните следующие действия:

№ шага	Действие
1	Сдвиньте защитную крышку расцепителя для обеспечения доступа к разъему для тестирования
2	Подсоедините разъем кабеля переносного батарейного модуля к разъему для тестирования расцепителя Micrologic
3	Переведите переключатель режимов работы в крайнее левое положение (Test)
4	Проверьте состояние батарей: зеленый индикатор должен светиться

Процедура проверки

Порядок проверки расцепителя:

№ шага	Действие
Общая проверка	
1	Мигание зеленого светодиодного индикатора Ready на лицевой панели расцепителя Micrologic свидетельствует о том, что все его функции находятся в удовлетворительном состоянии (самотестирование). Проверка уставок с помощью дисплея (для расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6)
Просмотр заданных уставок на дисплее расцепителя (См. «Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6»).	
2	Для просмотра параметров защиты расцепителя воспользуйтесь кнопками прокрутки (см. «Электронные расцепители Micrologic 5 и 6», стр. 95).
3	Нажимая кнопку прокрутки «вниз», просмотрите значения уставок. Для расцепителя Micrologic 5: ● Ir (A) ● IN (A) (если предусмотрена) - с длительной задержкой срабатывания; ● tr (c) ● Isd (A) ● IN (A) (если предусмотрена) - с малой задержкой срабатывания; ● tsd (мс) с/без функции защиты по I^2t ● li (A) Значения уставок могут быть изменены пользователем.
Для продления службы батарей (4 часа) функция подсветки дисплея в данном случае не включается.	

Запрет тепловой памяти (уровень обслуживания IV)

Тепловую память расцепителя можно временно отключить, нажав соответствующую кнопку. Это дает возможность определить достоверное значение задержки срабатывания защиты от перегрузки t_r при тестировании путем подачи испытательного тока. Данная операция входит в перечень работ по техническому обслуживанию уровня IV и выполняется только специалистами сервисного центра (См. «Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 127).

Порядок включения запрета тепловой памяти:

№ шага	Действие
1	Установите автоматический выключатель в коммутационное положение I (ВКЛ.).
2	Переведите переключатель режимов работы батарейного модуля в среднее положение (0).
Установка запрета тепловой памяти	
3	Нажмите кнопку запрета тепловой памяти, воспользовавшись стилусом.
4	Загорятся желтый и зеленый индикаторы, указывая, что тепловая память отключена на 15 мин. Отмена запрета тепловой памяти (до истечения 15 мин.)
Отмена запрета тепловой памяти (до истечения 15 мин)	
5	Нажмите кнопку запрета тепловой памяти еще раз.
6	Желтый и зеленый светодиодные индикаторы погаснут. Тепловая память расцепителя восстановлена.

Примечание. Функция запрета тепловой памяти немедленно отключается (желтый сигнальный светодиод гаснет) в случае, если во время теста:

- изменить положение ползункового переключателя;
- случайно отсоединить батарейный модуль от разъема для тестирования расцепителя.

Автономный испытательный комплект

Обзор

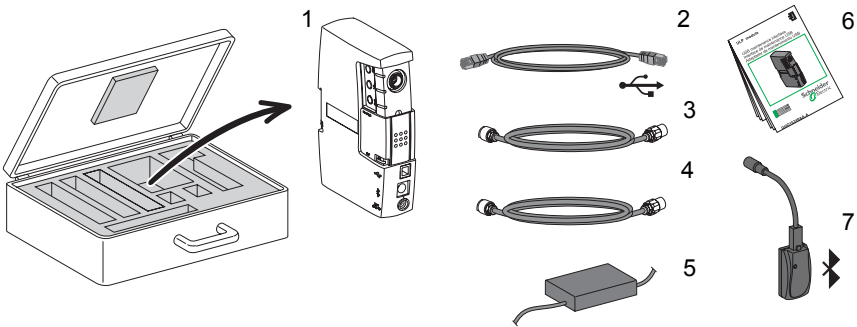
Автономный испытательный комплект предназначен для:

- Мпроведения проверок расцепителя во время обслуживания;
- проверки срабатывания аппарата;
- запрета тепловой памяти перед тестированием путем подачи испытательного тока (техническое обслуживание уровня IV)

В состав автономного комплекта входят тестирующий модуль и принадлежности (см. Каталог автоматических выключателей Compact NSX).

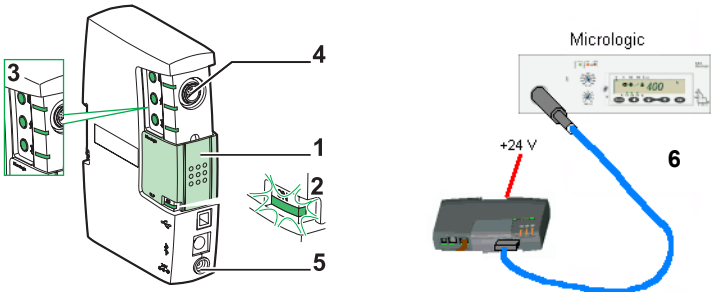
Описание
испытательного
комплекта

Состав автономного испытательного комплекта:



- 1 Тестирующий модуль
- 2 Стандартный USB кабель для подключения тестирующего модуля к ПК
- 3 Кабель для подключения тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic
- 4 Сетевой кабель с разъемом RJ45 для подключения тестирующего модуля к модулю ULP
- 5 Блок питания тестирующего модуля
- 6 Руководство по эксплуатации
- 7 Адаптер Bluetooth для беспроводной связи с ПК (опция)

Описание
тестирующего
модуля



- 1 Защитная крышка в среднем положении
- 2 Светодиодный индикатор наличия питания (зеленый)
- 3 Три кнопки функций тестирования с сигнальными светодиодами
- 4 Разъем для подключения специального кабеля для связи с расцепителем Micrologic
- 5 Разъем для подключения блока питания
- 6 Кабель для подключения тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя

Подготовка к
работе

Перед началом обслуживания оборудования выполните следующие действия:

№ шага	Действие
1	Сдвиньте защитную крышку тестирующего модуля в среднее положение.
2	Подключите к тестирующему модулю источник питания 24 В пост. тока. Загорится зеленый светодиодный индикатор.
3	Подсоедините разъем кабеля тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic.

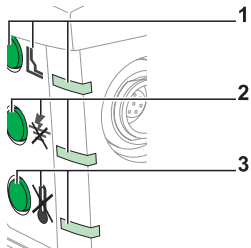
Процедура проверки

Порядок проверки расцепителя:

№ шага	Действие
Общая проверка	
1	Мигание зеленого светодиодного индикатора Ready на лицевой панели расцепителя Micrologic свидетельствует о том, что все его функции находятся в удовлетворительном состоянии (самотестирование). Проверка уставок с помощью дисплея (для расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6)
Просмотр заданных уставок на дисплее расцепителя (См. «Электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6»).	
2	Для просмотра параметров защиты расцепителя воспользуйтесь кнопками прокрутки (см. «Электронные расцепители Micrologic 5 и 6», стр. 95).
3	Нажимая кнопку прокрутки «вниз», просмотрите значения уставок. Для расцепителя Micrologic 5: ● Ir (A) ● IN (A) (если предусмотрена) - с длительной задержкой срабатывания; ● tr (s) ● Isd (A) ● IN (A) (если предусмотрена) - с малой задержкой срабатывания; ● tsd (мс) с/без функции защиты по I^2t ● li (A) Значения уставок могут быть изменены пользователем.

Три функции тестирования

С помощью кнопок тестирующего модуля можно выбрать три функции тестирования. Выбор функции индицируется сигнальным светодиодом.



- 1 Кнопка электрической проверки срабатывания защиты (с пиктограммой и красным сигнальным светодиодом)
2 Кнопка запрета тепловой памяти (с пиктограммой и желтым сигнальным светодиодом)
3 Кнопка запрета защиты от замыкания на землю (с пиктограммой и желтым сигнальным светодиодом)

Проверка срабатывания защиты с помощью тестирующего модуля

При нажатии кнопки электрической проверки срабатывает электронный расцепитель и приводятся в действие электрические и механические компоненты механизма управления автоматическим выключателем.

Проверка срабатывания автоматического выключателя:

№ шага	Действие
1	Установите автоматический выключатель в коммутационное положение I (ВКЛ.).
Срабатывание автоматического выключателя	
2	Нажмите кнопку электрической проверки срабатывания защиты.
3	Красный светодиодный индикатор этой кнопки должен загореться и погаснуть. Ниже перечислены признаки успешного прохождения теста срабатывания автоматического выключателя. ● Орган управления переход в положение «Сработал»: ▼ (рычаг управления), Trip или Tripped (повторная рукоятка), OFF (мотор-редуктор). ● Светодиодный индикатор готовности (Ready) на лицевой панели расцепителя Micrologic продолжает мигать. Показания дисплея расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6 остаются без изменений.
Возврат автоматического выключателя в исходное положение	
4	Установите орган управления в исходное положение. Автоматический выключатель готов к дальнейшей работе.

Запрет тепловой памяти (уровень обслуживания IV)

Тепловую память расцепителя можно временно отключить, нажав соответствующую кнопку. Это дает возможность определить достоверное значение задержки срабатывания защиты от перегрузки t_r при тестировании путем подачи испытательного тока. Данная операция входит в перечень работ по техническому обслуживанию уровня IV и выполняется только специалистами сервисного центра (См. «Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 127).

Порядок включения запрета тепловой памяти:

№ шага	Действие
1	Установите автоматический выключатель в коммутационное положение I (ВКЛ.).
Установка запрета тепловой памяти	
2	Нажмите кнопку запрета тепловой памяти еще раз.
3	Загорятся желтый и зеленый индикаторы, указывая, что тепловая память отключена на 15 мин. Отмена запрета тепловой памяти (до истечения 15 мин.)
Отмена запрета тепловой памяти (до истечения 15 мин.)	
4	Нажмите кнопку запрета тепловой памяти еще раз.
5	Желтый светодиодный индикатор должен погаснуть. Тепловая память расцепителя восстановлена.

Отмена тепловой памяти активирует функцию логической селективности ZSI (если она имеется в расцепителе). Эта функция отменяет задержки срабатывания защиты от короткого замыкания t_{sd} и от замыкания на землю t_g (для расцепителей Micrologic 6). Срабатывание коммутационных аппаратов будет производиться в соответствии с заданной логикой селективной защиты.

Запрет защиты от замыкания на землю (уровень обслуживания IV)

Кнопка запрета защиты от замыкания на землю временно отключает эту защиту (в Micrologic 6), а также тепловую память. Это позволяет подавать тестовый ток отдельно в каждую из фаз и рассчитывать точное значение задержки t_r .

Порядок включения запрета защиты от замыкания на землю:

№ шага	Действие
1	Установите автоматический выключатель в коммутационное положение I (ВКЛ.).
Установка запрета защиты от замыкания на землю	
2	Нажмите кнопку запрета защиты замыкания на землю.
3	Защита от замыкания на землю и тепловая память отключатся на 15 мин., о чем свидетельствует постоянное свечение соответствующих желтых светодиодных индикаторов.
Отмена запрета защиты от замыкания на землю (до истечения 15 мин.)	
4	Нажмите кнопку запрета защиты замыкания на землю еще раз.
5	Защита от замыкания на землю активирована, тепловая память восстановлена. Соответствующие желтые индикаторы гаснут.

Отмена защиты от замыкания на землю активирует функцию логической селективности ZSI (если она имеется в расцепителе). Эта функция отменяет задержку срабатывания t_{sd} на время проведения теста. Срабатывание коммутационных аппаратов будет производиться в соответствии с заданной логикой селективной защиты.

Подключение тестирующего модуля к ПК

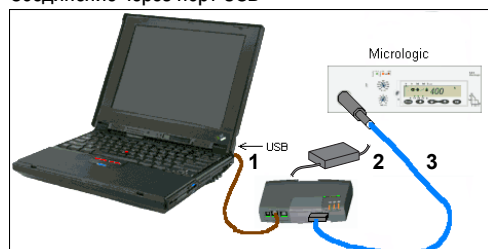
Описание и схема соединений

Подключив тестирующий модуль к ПК, можно выполнить полную проверку параметров, тестирование и настройку расцепителей Micrologic.

Соединение с ПК возможно двумя способами:

- через USB кабель;
- через адаптер Bluetooth (опция).

Соединение через порт USB

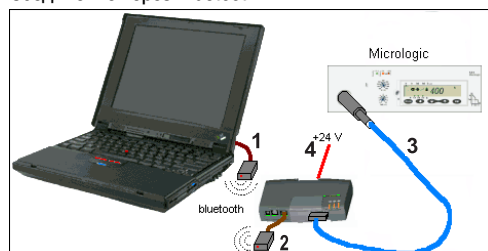


1. Стандартный USB кабель для подключения тестирующего модуля к ПК.
2. Блок питания тестирующего модуля
3. Кабель для подключения тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic

Примечание. Помимо обмена данными, порт USB компьютера обеспечивает подачу электропитания на подключаемые устройства. Если электрические параметры порта USB не соответствуют номинальным параметрам электропитания тестирующего модуля и расцепителя Micrologic, то все три светодиодных индикатора начинают мигать. В этом случае необходимо использовать штатный блок питания тестирующего модуля.



Соединение через Bluetooth



1. Приемопередатчик Bluetooth, подключенный к порту RJ45 компьютера
2. Приемопередатчик Bluetooth, подключенный к разъему PS/2 / RJ45 тестирующего модуля.
3. Кабель для подключения тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic
4. Блок питания тестирующего модуля

Примечание. Используйте штатный блок питания тестирующего модуля, поставляемый в комплекте.

Примечание. Подключите опциональный приемопередатчик Bluetooth к разъему PS/2 тестирующего модуля. Не используйте разъем RJ45, предназначенный для подключения ULP (защищенный колпачком).

Аппаратное и программное обеспечение

Для обслуживания расцепителей используются следующие аппаратные и программные средства:

- Аппаратные средства

В испытательный комплект входят все соединительные принадлежности (за исключением адаптеров Bluetooth, заказываемых отдельно).

Минимальные системные требования к ПК: ОС Windows XP и наличие порта USB.

- Для проведения обслуживания с помощью ПК требуется следующее программное обеспечение:

- ПО RSU для задания уставок защиты и настройки аварийно-предупредительной сигнализации. Скачивается бесплатно на сайте www.schneider-electric.ru.

- ПО LTU, предназначенное для контроля настроек и генерирования тестовых сигналов (эмуляция сигнала короткого замыкания, измерение значений уставок и задержек срабатывания защиты, и т. д.).

* Все программные обеспечения можно бесплатно скачать с сайта www.schneider-electric.ru. (см. в разделе: Products and Services / Electrical Distribution / Protection and Control of LV power circuit / Compact NSX <630A / Downloads / Software)

Примечание. Доступ к изменению параметров защиты расцепителя Micrologic с помощью ПК защищен паролем. Пароль администратора по умолчанию: 0000. По всем вопросам, связанным с использованием пароля, обращайтесь к системному администратору.

Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО RSU

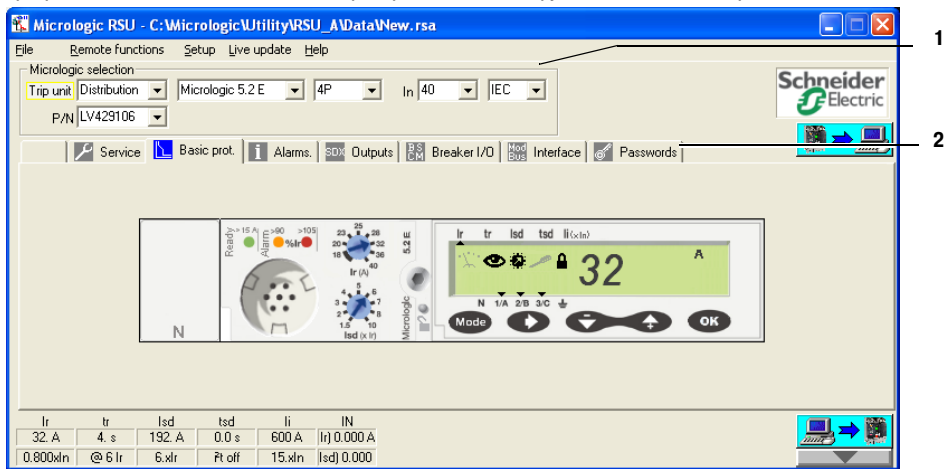
Обзор

Программное обеспечение RSU (Утилита для удаленного задания настроек) предназначено для выполнения следующих операций с расцепителем Micrologic:

- Проверка и (или) конфигурирование:
 - уставок защиты;
 - измеряемых параметров;
 - параметров аварийно-предупредительной сигнализации;
 - переназначение выходов модуля SDx;
 - параметров модуля BSCM;
 - настройки интерфейсного модуля.
- Смена паролей
- Сохранение настроек
- Изменение конфигураций
- Отображение время-токовых характеристик

Описание

Программное обеспечение позволяет проверять и задавать функции защиты, измерения, сигнализации и связи.



1 Окно выбора расцепителя Micrologic

2 Вкладки доступных функций.

В таблице ниже перечисленные функции, управляемые с помощью ПО RSU.

Вкладка	Функции
Service	Настройка функций измерения (Micrologic E)
Basic prot	Настройка параметров базовой защиты
Alarms.	Пользовательские настройки десяти аварийных и предупредительных сигналов
SDx Outputs	Назначение двух выходов модуля SDx
Passwords	Задание паролей четырех уровней доступа
Настройки модуля BSCM	
Breaker I/O	● Счетчики коммутационных циклов (OF) и аварийных срабатываний автоматического выключателя (SD, SDE) ● Максимально возможное число коммутационных циклов ● Счетчики коммутационных циклов для коммуникационного мотор-редуктора ● Сброс показаний счетчика коммуникационного мотор-редуктора
Настройки коммуникационной шины Modbus	
Interface	● Считывание адресов контроллеров ● Настройка обмена данными ● Конфигурирование набора данных

Подробнее о вкладках Services, Alarms и Outputs см. в Руководстве по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6.

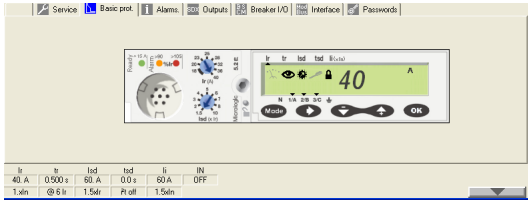
Подготовка к работе

Перед началом обслуживания оборудования выполните следующие действия:

№ шага	Действие
1	Сдвиньте защитную крышку тестирующего модуля в среднее положение.
2	Включите компьютер и запустите соответствующее ПО.
3	Установите соединение с тестирующим модулем через кабель или Bluetooth.
4	Подсоедините разъем кабеля тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic.

Процедура проверки

Порядок проверки расцепителя:

№ шага	Действие
Общая проверка	
1	Мигание зеленого светодиодного индикатора Ready на лицевой панели расцепителя Micrologic свидетельствует о том, что все его функции находятся в удовлетворительном состоянии (самотестирование). Проверка настроек
Checking the settings	
2	Запустите программу RSU на компьютере. - В рабочем окне программы выберите вкладку Basic prot. (Базовая защита)  - Доступ к параметрам и перемещение по экранам осуществляются так же, как на дисплее электронного расцепителя (см. Руководство по эксплуатации расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6).
3	Прокрутите и проверьте все значения уставок, приведенные ниже (для электронного расцепителя Micrologic 5): - Ir (A) - IN (A) (если предусмотрена) - с длительной задержкой срабатывания; - tr (s) - Isd (A) - IN (A) (если предусмотрена) - с малой задержкой срабатывания; - tsd (мс) с/без функции защиты по I^2t - li (A) Значения уставок могут быть изменены пользователем.

Уставки могут быть изменены, если на дисплее отображается символ «замок открыт».

Проведение проверок с использованием тестирующего модуля

Подключенный к ПК тестирующий модуль может работать автономно. При этом доступны все три функции тестирования (см. стр. 112).

Сохранение и распечатывание данных

Значения уставок и прочие данные могут быть сохранены в памяти компьютера и распечатаны.

Подключение тестирующего модуля к ПК с ПО LTU

Обзор

Программное обеспечение LTU (Утилита для местного тестирования) предназначено для выполнения следующих операций с расцепителем Micrologic:

- Проверка задержек срабатывания защиты
- Имитация аварий
- Сохранение результатов тестирования
- Вывод на печать отчетов о результатах тестов
- Отображение время-токовых характеристик
- Отображение значений токов
- Проверка времени несрабатывания (тестирование селективной защиты)
- Тестирование функции селективной защиты ZSI

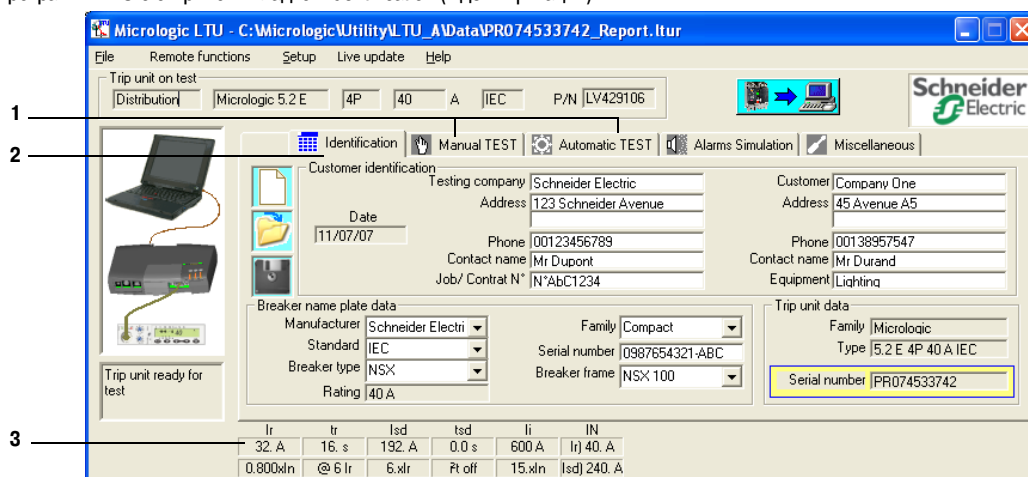
Описание

Имитация аварий используется для проверки временных характеристик срабатывания защиты (См. «Интерактивную справку ПО LTU») и предусматривает два режима тестирования:

- Автоматический (вкладка «Automatic TEST»). Последовательное тестирование защит, по завершении которых отображаются результаты в виде значений и индикаторов:
 - зеленого со словом "Passed", если тест прошел (допустимое время срабатывания);
 - красного со словом «Failed», если тест не прошел (недопустимое время срабатывания).
- Ручной (вкладка «Manual TEST»).

Программа LTU позволяет пользователю выбрать величину тока повреждения и длительность его воздействия. Данный тест может быть использован для определения значений порога несрабатывания и задержек срабатывания расцепителя.

Окно программы LTU с открытой вкладкой Identification (Идентификация)



1 Вкладки режимов тестирования

2 Вкладка с идентификационными данными автоматического выключателя, расцепителя, заказчика и т.д.

3 Значения проверяемых уставок расцепителя Micrologic.

Функции, доступные для тестирования с компьютера:

Вкладка	Функции
Identification (Идентификация)	Идентификационные данные электроустановки, автоматического выключателя и расцепителя
Manual TEST (Ручное тестирование)	Задание уставок токовой защиты вручную
Automatic TEST (Автоматическое тестирование)	Автоматическое задание и проверка уставок
Alarm simulation (Имитация аварии)	Имитация аварии для тестирования системы
Miscellaneous (Дополнительные функции)	Проверка срабатывания при нажатии кнопки Test, тестирование функции логической селективности ZSI.

Подготовка к работе

Перед началом обслуживания оборудования выполните следующие действия:

№ шага	Действие
1	Сдвиньте защитную крышку тестирующего модуля в среднее положение.
2	Включите компьютер и запустите соответствующее ПО.
3	Установите соединение с тестирующим модулем через кабель или Bluetooth.
4	Подсоедините разъем кабеля тестирующего модуля к тестовому разъему расцепителя Micrologic.

Процедура проверки

Порядок проверки расцепителя:

№ шага	Действие																		
Общая проверка																			
1	Мигание зеленого светодиодного индикатора Ready на лицевой панели расцепителя Micrologic свидетельствует о том, что все его функции находятся в удовлетворительном состоянии (самотестирование).																		
Проверка настроек																			
2	Запустите программу LTU на компьютере. Под полем «Trip unit on test» появится описание тестируемого расцепителя. В нижней части рабочего окна будут отображены значения уставок. Дэклэнчёр прэт à tester <table><tr><td>I_r</td><td>t_r</td><td>I_{sd}</td><td>t_{sd}</td><td>I_i</td><td>I_N</td></tr><tr><td>40 A</td><td>4 s</td><td>240 A</td><td>0.0 s</td><td>600 A</td><td>I_r 0.000 A</td></tr><tr><td>1.xI_N</td><td>@ 6 I_r</td><td>6.xI_r</td><td>Pt off</td><td>15.xI_N</td><td>I_{sd} 0.000</td></tr></table>	I _r	t _r	I _{sd}	t _{sd}	I _i	I _N	40 A	4 s	240 A	0.0 s	600 A	I _r 0.000 A	1.xI _N	@ 6 I _r	6.xI _r	Pt off	15.xI _N	I _{sd} 0.000
I _r	t _r	I _{sd}	t _{sd}	I _i	I _N														
40 A	4 s	240 A	0.0 s	600 A	I _r 0.000 A														
1.xI _N	@ 6 I _r	6.xI _r	Pt off	15.xI _N	I _{sd} 0.000														

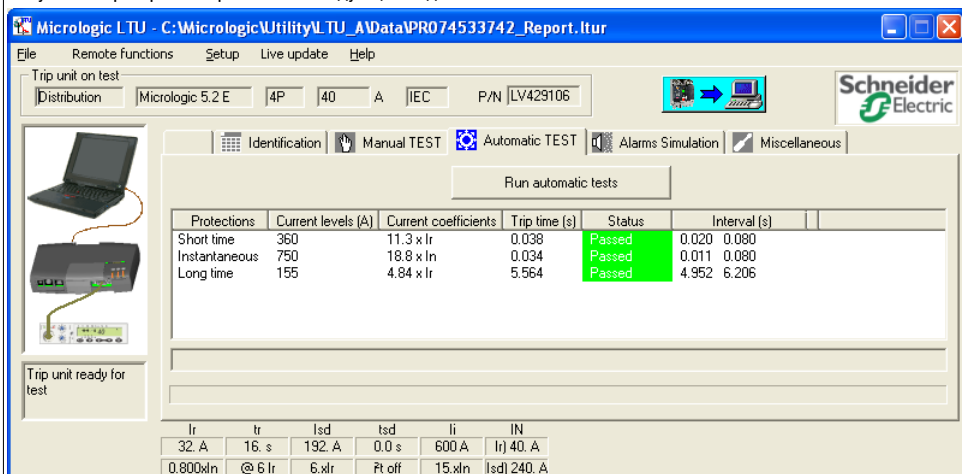
Проведение проверок с использованием тестирующего модуля

Подключенный к ПК тестирующий модуль может работать автономно. При этом доступны все три функции тестирования (см. стр. 112).

Проведение проверок с использованием ПО LTU

Вкладка «Automatic TEST»

№ шага	Действие
1	Запустите программу LTU на компьютере. Над полем «Trip unit on test» появится описание тестируемого расцепителя Micrologic. В нижней части рабочего окна будут отображены значения уставок.
2	Выберите вкладку «Automatic TEST».
3	Щелкните мышью кнопку «Run automatic tests» (Пуск автоматического тестирования). Будут последовательно симитированы условия срабатывания следующих защит: с длительной и малой задержкой срабатывания, мгновенная, от замыкания на землю (если используется).
4	Результаты проверки отображаются в следующем виде:

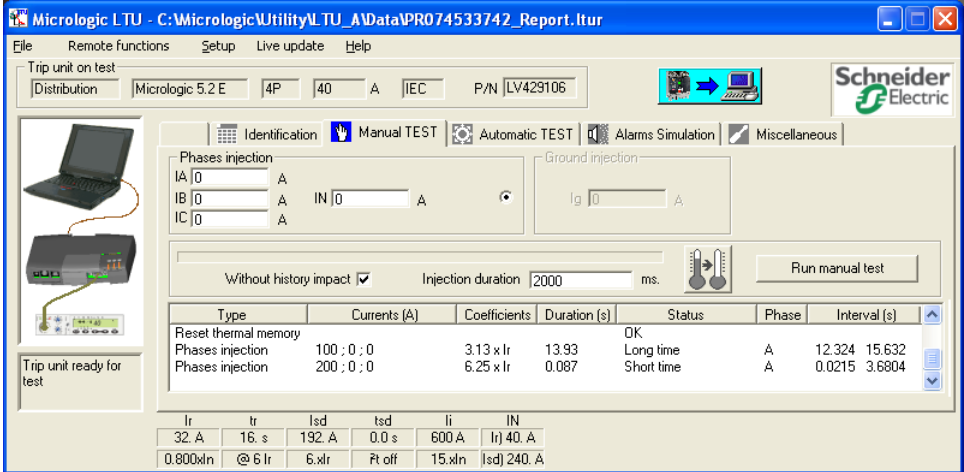


Protections	Current levels (A)	Current coefficients	Trip time (s)	Status	Interval (s)
Short time	360	11.3 x Ir	0.038	Passed	0.020 0.080
Instantaneous	750	18.8 x In	0.034	Passed	0.011 0.080
Long time	155	4.84 x Ir	5.564	Passed	4.952 6.206

Ir	tr	I _{sd}	t _{sd}	Ii	IN
32 A	16 s	192 A	0.0 s	600 A	I _r 40 A
0.800xIn	@ 6 Ir	6.xIr	Pt off	15.xIn	I _{sd} 240 A

Проведение проверок с использованием ПО LTU

Вкладка «Manual TEST»

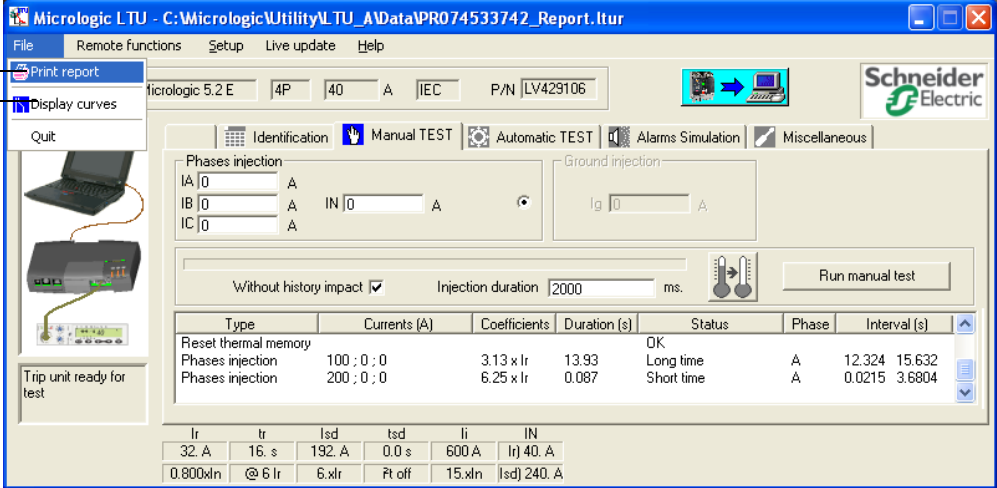
№ шага	Действие
1	Запустите программу LTU на компьютере. Над полем «Trip unit on test» появится описание тестируемого расцепителя Micrologic. В нижней части рабочего окна будут отображены значения уставок.
2	Выберите вкладку «Manual TEST».
3	Задайте три значения токов повреждения (в амперах) для каждой из фаз в поле «Phase injection». В поле Injection duration введите длительность подачи тока повреждения (в миллисекундах).
4	Щелкните мышью кнопку «Run manual tests» (Пуск ручного тестирования). Будет отображен тип сработавшей защиты (например, с длительной задержкой) или NON (несрабатывание защиты).
5	Результаты проверки отображаются в следующем виде: 

Сохранение и вывод на печать данных

Значения уставок и прочие данные могут быть сохранены в памяти компьютера и распечатаны. Данное программное обеспечение обладает функцией сравнения время-токовых характеристик: расчетной и полученной при тестировании.

1

2



- 1 Печать данных
- 2 Отображение время-токовых характеристик

Сохранение данных выполняется автоматически.

Эксплуатация автоматических выключателей Compact NSX

5

Общая информация

Введение

Данная глава содержит сведения по вводу в строй, эксплуатации и техническому обслуживанию автоматических выключателей Compact NSX.

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Страница
Ввод в эксплуатацию	122
Условия эксплуатации	125
Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX	127
Порядок действий при аварийном срабатывании автоматических выключателей Compact NSX	129

Ввод в эксплуатацию

Перечень проверок Перед началом эксплуатации нового аппарата или после длительного простоя уже имеющегося оборудования необходимо выполнить ряд проверок, на что потребуется всего несколько минут. Это позволит избежать неисправностей или некорректной работы выключателя.

Примечание. Перед проведением любых проверок распределительное устройство необходимо отсоединить от электросети.

В таблице ниже указано, что и когда следует проверять.

	A	B	C	D	E	F
Перед первым включением аппарата	■	■	■	■	■	■
Периодически, во время работы аппарата (1)				■	■	■
После проведения работ по обслуживанию комплектного распределительного устройства		■	■	■	■	■
Периодически, при длительном простое		■		■		■
После длительного простоя		■		■	■	■
После длительного простоя и изменения конфигурации комплектного распределительного устройства	■	■	■	■	■	■
A. Испытание электрической прочности изоляции B. Осмотр комплектного распределительного устройства C. Проверка соответствия схеме D. Осмотр механических узлов E. Проверка работоспособности механизмов F. Проверка электронных расцепителей и блоков дифференциальной защиты Vigi (1) См. «Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 127.						

А. Испытание электрической прочности изоляции

Испытания электрической прочности изоляции проводятся на заводе-изготовителе перед отправкой аппарата в строгом соответствии действующим стандартами.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Испытания электрической прочности изоляции могут проводиться только специально подготовленным персоналом, допущенным к проведению таких работ.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Во избежание повреждения и выхода из строя оборудования во время испытания электрической прочности изоляции следует строго придерживаться следующих правил:

- В ходе выполнения серии испытаний, при каждом последующем испытании одного и того же аппарата значение испытательного напряжения понижаться.
- Перед проведением испытания может понадобиться отключить электронные компоненты оборудования.

Примечание. Поскольку электронные расцепители Micrologic оснащены опцией ENVT, то во время проведения испытаний их отсоединять не обязательно, даже если расцепитель имеет функцию вольтметра.

**Испытание
автоматического
выключателя с
блоком Vigi**

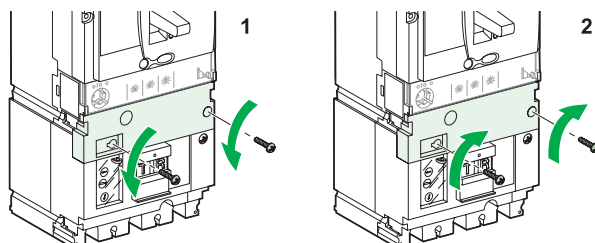
Блок Vigi является электронным устройством и поэтому перед проведением испытаний электрической прочности его следует отсоединить.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Отсоедините защитную крышку, расположенную на лицевой панели блока Vigi.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.



Отсоединение блока Vigi (рис. 1).

Отверните два крепежных винта и снимите защитную крышку клеммных зажимов. Блок Vigi отсоединится автоматически.

Подсоединение блока Vigi (рис. 2).

По окончании испытаний обязательно установите защитную крышку на место.

⚠ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

По завершении испытаний электрической прочности изоляции обязательно установите на место защитную крышку!

Несоблюдение указанных мер безопасности может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

Если защитная крышка не будет установлена на место:

- возникает риск прямого прикосновения к токоведущим частям;
- нарушаются требования по обеспечению безопасности людей, поскольку дифференциальная защита не будет обеспечена.

**В. Осмотр
комплектного
распределительно
го устройства**

Осмотрите комплектное распределительное устройство, обратив внимание на соблюдение следующих условий:

- место установки оборудования должно быть чистым и свободным от посторонних предметов (проводов, инструментов, металлических опилок и т. д.);
- должно обеспечиваться достаточное охлаждение комплектного распределительного устройства, вентиляционные решетки и отверстия не должны быть перекрыты.

С. Проверка соответствия схеме

Убедитесь, что автоматические выключатели соответствуют схеме комплектного устройства (См. «Идентификационные характеристики автоматических выключателей Compact NSX», стр. 12). Проверьте:

- Параметры цепи питания, указанные на паспортной табличке автоматического выключателя
- Номинальный ток и отключающую способность, указанные на паспортной табличке автоматического выключателя
- Модель и номинальный ток расцепителя
- Наличие дополнительного оборудования (блок дифференциальной защиты Vigi, мотор-редуктор, поворотная рукоятка, вспомогательные контакты сигнализации и управления, блокировка, предохранительные пломбы)
- Функции защиты (от перегрузки, короткого замыкания, тока утечки):
 - для магнитотермических и электронного (Micrologic 2) расцепителей – проверка положения регулировочных переключателей;
 - для электронных расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6 – проверка настроек основных параметров (по дисплею), детальная проверка всех характеристик с помощью испытательных комплектов.

Примечание. При наличии блока Vigi убедитесь в наличии промежуточной клеммной заглушки. При ее отсутствии функция дифференциальной защиты будет недоступна (см. ниже).

D. Осмотр механических узлов

Проверьте надежность монтажа и состояние:

- элементов крепления автоматических выключателей внутри комплектного распределительного устройства, а также резьбовых соединений цепей питания;
- вспомогательных устройств и аксессуаров:
 - поворотной рукоятки или мотор-редуктора;
 - клеммных заглушек и защитных крышек;
 - соединительных элементов вспомогательных цепей.

E. Проверка работоспособности механизмов

Проверьте исправность механизмов автоматического выключателя (См. «Техническое описание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 9):

- Отключение
- Включение
- Срабатывание (при нажатии кнопки проверки срабатывания)
- Возврат в исходное положение

F. Проверка электронных расцепителей и блоков Vigi

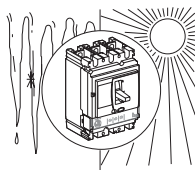
Проверьте работоспособность следующих устройств:

- Электронных расцепителей Micrologic с помощью:
 - переносного батарейного модуля,
 - тестирующего модуля;
- Блока Vigi, нажав кнопку Т (тест) на лицевой панели (проверка функций измерения и защиты от утечки)
- Модулей передачи данных (См. Руководство по эксплуатации системы ULP)

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды

Под температурой окружающей среды понимается температура воздуха, непосредственно окружающего автоматический выключатель.



Рабочая температура:

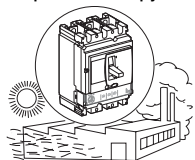
От -5 °C до +70 °C	Выше -35 °C
Электрические и механические характеристики аппарата полностью соответствуют паспортным	Обеспечивается гарантированное включение и защита от короткого замыкания

Температура хранения:

От -40 °C до +85 °C	От -25 °C до +85 °C
Автоматические выключатели Compact NSX без расцепителей Micrologic	Автоматические выключатели Compact NSX с расцепителями Micrologic

Загрязнение окружающей воздуха

Автоматические выключатели Compact NSX предназначены для эксплуатации в промышленных условиях при степени загрязнения окружающей воздуха, соответствующей наивысшему уровню 3 согласно стандарту МЭК 60947-2.



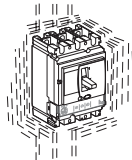
Автоматические выключатели Compact NSX успешно прошли испытания на устойчивость к воздействию условий окружающей среды в соответствии с требованиями следующих стандартов:

Стандарт	Условия испытаний
МЭК 60068-2-2	Термические испытания: сухое тепло при температуре +85 °C
МЭК 60068-2-1	Термические испытания: сухой холод при температуре -55 °C
МЭК 60068-2-30	Циклические испытания: влажное тепло при температуре +55 °C и относительной влажности воздуха 95%
МЭК 60068-2-52	Испытания в солевом тумане

Для обеспечения наилучших рабочих характеристик автоматических выключателей их рекомендуется устанавливать в пылезащищенных вентилируемых оболочках.

Виброустойчивость

Автоматические выключатели Compact NSX испытаны на виброустойчивость.

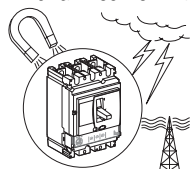


Параметры виброустойчивости соответствуют условиям стандарта МЭК 60068-2-и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к оборудованию торговых судов (IACS, Veritas, Lloyd's):

- стойкость к вибрации частотой от 2 до 13,2 Гц с амплитудой ± 1 мм;
- стойкость к вибрации частотой от 13,2 до 100 Гц при постоянном ускорении 0,7 g

Электромагнитная совместимость

Автоматические выключатели Compact NSX устойчивы к внешним электромагнитным воздействиям.



Они успешно прошли испытания на соответствие следующим стандартам электромагнитной совместимости (ЭМС):

Стандарт	Что проверялось
МЭК 60947-2, приложения F и J	Защита от сверхтоков
МЭК 60947-2, приложения B и J	Защита от тока утечки

В ходе испытаний ЭМС подтверждена стойкость к следующим электромагнитным помехам:

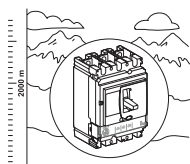
- Коммутационные помехи, вызванные работой электрораспределительного оборудования
- Атмосферные помехи, вызванные прохождением атмосферного разряда через электрические сети (например, молнии)
- Помехи, вызванные работой радиоизлучающих устройств (стационарные и переносные радиостанции, РЛС и т. д.)
- Помехи, вызванные электростатическими разрядами (производимыми, например, самим пользователями)

Соответствие нормам ЭМС означает, что:

- аппарат сохраняет свои рабочие характеристики в условиях воздействия электромагнитных помех:
 - отсутствуют ложные срабатывания;
 - срабатывание происходит с заданными задержками.
- Аппарат не подвержен воздействию промышленных и прочих внешних электромагнитных помех.

Высота над уровнем моря

Автоматические выключатели Compact NSX предназначены для эксплуатации на высоте до 2000 м над уровнем моря.



Изменения таких характеристик воздушной среды, как ее плотность, диэлектрическая проницаемость и охлаждающая способность, на высоте, превышающей 2000 м, сказываются на рабочих параметрах автоматического выключателя следующим образом:

Высота над уровнем моря (м)	< 2,000	3,000	4,000	5,000
Максимальное рабочее напряжение (В)	690	590	520	460
Условный тепловой ток на открытом воздухе (А) при 40°C	I_n	$0.96 \times I_n$	$0.93 \times I_n$	$0.9 \times I_n$

Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX

Обзор

Комплектное распределительное устройство и все входящее в него оборудование подвергаются естественному износу, вызванному воздействием окружающей среды и эксплуатационными факторами.

С целью поддержания работоспособности и электробезопасности автоматического выключателя на уровне, обусловленном его паспортными характеристиками, рекомендуется:

- устанавливать аппарат в наиболее подходящих для этого местах и поддерживать оптимальные условия его эксплуатации, перечисленные в таблице ниже;
- выполнять регулярное обслуживание силами квалифицированного персонала.

Условия эксплуатации

Условия эксплуатации, перечисленные на стр. 125, являются предельно допустимыми.

В таблице ниже указаны оптимальные (нормальные) условия эксплуатации:

Эксплуатационные параметры	Описание
Температура	Среднегодовая температура окружающего воздуха: < 25 °C.
Среднесуточная нагрузка, не более	80 %
Уровень гармоник в одной фазе, не более	30% от In
Относительная влажность воздуха, не более	70%
Устойчивость к воздействию агрессивной среды (SO ₂ , NH ₃ , H ₂ S, Cl ₂ , NO ₂)	Категория 3C1 или 3C2 (МЭК 60721-3-3).
Возможность работы в солевом тумане	Нет
Пылезащищенность	Следует обеспечить защиту автоматического выключателя от пыли: или установкой внутри вентилируемой оболочки комплектного устройства, снабженной фильтрами, или внутри отдельной вентилируемой оболочки со степенью защиты IP54
Виброустойчивость	Непрерывные вибрации с ускорением менее 0,2 g

При эксплуатации в таких условиях техническое обслуживание следует выполнять с периодичностью, указанной в таблице ниже. При несоблюдении этих условий техническое обслуживание следует выполнять чаще.

Планово-предупредительное обслуживание

Обслуживание изделий должно выполняться согласно инструкциям, разработанным компанией-изготовителем. Это позволит поддерживать их работоспособность на протяжении всего срока службы.

В таблице ниже приведено содержание и периодичность выполнения обслуживания различных уровней:

Уровень	Периодичность	Содержание
Уровень II	1 раз в год	Осмотр, общая проверка работоспособности и замена неисправных элементов
Уровень III	1 раз в 2 года	В дополнение к уровню II, проверка и техническое обслуживание отдельных узлов
Уровень IV	1 раз в 5 лет	В дополнение к уровню III, диагностика и ремонт, производимые силами сервисных специалистов Schneider Electric
Периодичность проведения обслуживания указана для эксплуатации в нормальных условиях.		

Периодичность планово-предупредительного обслуживания может быть увеличена, если все условия окружающей среды соответствуют нормальным. Например, техническое обслуживание уровня III в этом случае допускается проводить 1 раз в 3 года.

Если хотя бы одна из характеристик окружающей среды не соответствует нормальным условиям эксплуатации, периодичность технического обслуживания необходимо сократить (проконсультируйтесь в компании Schneider Electric).

Периодичность и содержание работ по обслуживанию оборудования противоаварийной защиты оговаривается особо.

Примечание. Проверка работоспособности системы дистанционного аварийного отключения и блока дифференциальной защиты (Vigi) должна проводиться с периодичностью в 1 раз в 6 месяцев.

Содержание работ по техническому обслуживанию

Ниже приведено содержание плановых осмотров и проверок D, E и F, проводимых на этапе пусконаладочных работ (См. раздел Ввод в эксплуатацию, стр. 122).

	Содержание работ	Уровень II	Уровень III	Уровень IV
D	Осмотр автоматического выключателя: корпус, заглушки, расцепители, шасси, зажимы. Проверка надежности монтажа: ● Автоматических выключателей в комплектном устройстве, соединений главной цепи ● Вспомогательных устройств и аксессуаров автоматического выключателя: ● Поворотной рукоятки или мотор-редуктора ● Принадлежностей (клеммные заглушки, рамки и т. д.) ● Соединений вспомогательных цепей ● Шасси выкатного аппарата ● Цилиндровых и навесных замков, конструктивных элементов механической блокировки	Да	То же, что для уровня II	То же, что для уровня III, плюс измерение сопротивления изоляции
E	Проверка работоспособности механизмов: ● отключение, включение и возврат в исходное положение ● срабатывание при нажатии кнопки проверки ● срабатывание по сигналу расцепителей напряжения MN/MX ● отключение, включение и возврат в исходное положение с помощью мотор-редуктора	Да	То же, что для уровня II, плюс проверка времени включения/отключения и срабатывания от расцепителей напряжения	То же, что для уровня III
F	Проверка работоспособности электронных компонентов: ● электронных расцепителей Micrologic с помощью: ● переносного батарейного модуля ● испытательного комплекта ● программного обеспечения RSU или LTU ● Блоков Vigi: нажатием кнопки T ● Модулей обмена данными (См. Руководство по эксплуатации системы ULP)	Да	То же, что для уровня II, плюс проверка время-токовых характеристик (с помощью ПО LTU)	То же, что для уровня III, и плюс проверка время-токовых характеристик путем подачи тока

Подробное описание этих операций можно получить в сервисной службе компании Schneider Electric.

Обслуживание после короткого замыкания

Автоматические выключатели Compact NSX протестированы на отключение трехкратного максимально допустимого тока короткого замыкания согласно стандарту МЭК 60947-2.

После срабатывания для защиты от короткого замыкания необходимо выполнить следующие действия:

- тщательно очистить выключатель от следов нагара, частицы которого могут проводить ток;
- проверить электрические соединения главной и вспомогательных цепей;
- включить и отключить автоматический выключатель без нагрузки не менее пяти раз подряд.

Очистка автоматических выключателей

Очищайте аппарат при каждом обслуживании. Это позволит избежать образования скоплений пыли, способных ухудшить характеристики выключателя.

Неметаллические части	Всегда используйте сухую ветошь. Не применяйте моющие средства.
Металлические части	Предпочтительнее использовать сухую ветошь. При использовании моющих средств не допускайте их попадания на неметаллические части.

Порядок действий при аварийном срабатывании автоматических выключателей Compact NSX

Определение причины срабатывания

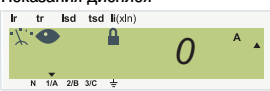
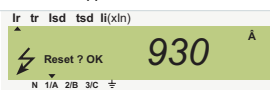
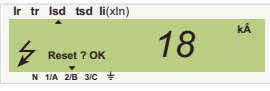
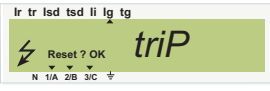
Информация о возможных причинах срабатывания отображается с помощью местной или дистанционной сигнализации. Наиболее полную информацию о неисправности предоставляют электронные расцепители Micrologic 5 и Micrologic 6 (См. Руководство по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6).

Срабатывание автоматических выключателей может вызвано:

- неисправностями электроустановки;
- неисправностями выключателя;
- принудительным оперированием (например, в ручном режиме).

Срабатывание в результате неисправности электроустановки

Орган управления (или указатель коммутационного положения) аппарата находится в положении ▼ («сработал»).

Индикация			Возможная причина
TM-D	Micrologic 2	Micrologic 5 и 6	
SD	SD	SD Показания дисплея 	● Нажатие кнопки проверки срабатывания ● Принудительное ручное размыкание главных контактов автоматических выключателей с мотор-редуктором ● Отсоединение втычного или выкатного аппарата ● срабатывание расцепителей напряжения MN и MX
SD, SDE	SD, SDE, SDT	SD, SDE, SDT Показания дисплея 	
	SD, SDE	SD, SDE Показания дисплея 	
SD, SDE, SDV Кнопка возврата R блока Vigī отжата	SD, SDE, SDV Кнопка возврата R блока Vigī отжата	Micrologic 5 SD, SDE, SDV Кнопка возврата R блока Vigī отжата Показания дисплея 	
-	-	Micrologic 6 SD, SDE, SDG Показания дисплея 	

Обслуживание сработавших автоматических выключателей

Само по себе, срабатывание автоматического выключателя не устраняет неисправности защищаемого оборудования, приведшей к его отключению.

ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Не включайте автоматический выключатель повторно, не убедившись в исправности защищаемого им оборудования и не устранив причину срабатывания аппарата.

Несоблюдение данного требования может привести к повреждению оборудования или к тяжелой травме.

Перед началом осмотра защищаемого электрооборудования необходимо отсоединить его от электросети.

ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

- К отключению цепей коммутационных аппаратов защиты допускается только квалифицированный персонал.
- Обесточьте осматриваемое оборудование с помощью выключателей-разъединителей.
- Органы управления автоматических выключателей должны быть механически заблокированы в отключенном положении.
- Убедитесь в том, что оборудование обесточено, с помощью соответствующего индикатора напряжения.
- Установите защитные ограждения.
- Вывесите плакаты «Не включать! Работают люди».
- Перед возобновлением подачи напряжения установите на место все изолирующие перегородки, крышки и дверцы.

Несоблюдение указанных мер безопасности может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

В зависимости от причины аварийного отключения, может потребоваться техническое обслуживание всей распределительной сети, или только ее части (См. раздел «Ввод в эксплуатацию», стр. 122)

- Незначительные неисправности:
 - срабатывание защиты от перегрузки
 - срабатывание защиты от тока утечки

После устранения причин срабатывания выполните операции D, E и F.
- Серьезные неисправности:
 - короткое замыкание по неустановленной причине;
 - срабатывание токовой защиты с малой задержкой;
 - срабатывание защиты от замыкания на землю.

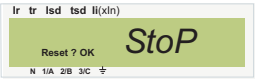
После устранения причин срабатывания выполните операции A, B, D, E и F. Перед повторным включением автоматический выключатель, сработавший в результате серьезных неисправностей, должен быть проверен полностью (см. «Планово-предупредительное обслуживание автоматических выключателей Compact NSX», стр. 127).

Примечание. Осмотр, проверка и тестирование оборудования должны выполняться квалифицированными специалистами.

В случае крайней необходимости повторного включения коммутационного аппарата, неисправная часть оборудования должна быть отсоединена от сети для проведения дальнейшего ремонта.

**Неисправность:
ложные и
повторяющиеся
срабатывания**

В таблице ниже указаны причины указанных неисправностей и методы их устранения.

Для расцепителей всех типов		
Индикация	Возможная причина	Устранение
SD	Пониженное напряжение или его сильные отклонения, вызвавшие срабатывание минимального расцепителя напряжения MN	Обеспечьте стабильность напряжения главной цепи (провалы напряжения могут быть вызваны, например, работой мощных электродвигателей), либо соедините расцепитель со стабильным источником, свободным от помех.
	Случайная подача напряжения на независимый расцепитель MX	Проверьте подключение расцепителя MX в соответствии со схемой соединений
SD, SDE	Превышение максимального значения диапазона рабочих температур	Проверьте температуру воздуха в помещении, а также исправность системы вентиляции комплектного устройства
SD, SDE, SDV Кнопка возврата R блока Vigi отжата	Неправильная настройка защиты от тока утечки в блоке Vigi	Измерьте фактический ток утечки. В зависимости от результата измерений: ● отключите цепи, в которых измеренное значение тока утечки больше уставки срабатывания дифференциальной защиты блока Vigi, или ● увеличьте уставку блока Vigi.
	Временное снижение сопротивления изоляции оборудования	Выявите устройство с повышенным током утечки, а затем выполните одно из следующих действий: ● отремонтируйте его; ● отсоедините это устройство; ● увеличьте уставку блока Vigi, если это не нарушает требования электробезопасности.
Для электронных расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6		
Индикация	Возможная причина	Устранение
SD, SDE Показания дисплея: сначала TriP, затем StoP 	Превышение максимального значения диапазона рабочих температур	Проверьте температуру воздуха в помещении, а также исправность системы вентиляции комплектного устройства

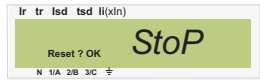
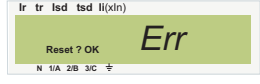
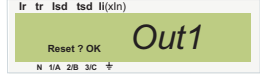
**Неисправность:
невозможность
включения
аппарата**

В таблице ниже указаны причины невозможности включения автоматического выключателя и способы устранения данной неисправности.

Для расцепителей всех типов		
Индикация	Возможная причина	Устранение
Автоматические выключатели с ручным управлением		
SD	Подача напряжения на независимый расцепитель МХ Отсутствие напряжения на минимальном расцепителе MN.	Проверьте подключение расцепителя в соответствии со схемой соединений
OF	Автоматический выключатель заблокирован	Проверьте правильность установки взаимной электрической и механической блокировки двух выключателей.
Автоматические выключатели с механизмом электродвигательного взвода		
OF	Команда включения автоматического выключателя не исполняется	Убедитесь в том, что переключатель режима управления на лицевой панели аппарата находится в положении Auto. Проверьте также: ● исправность цепи питания электродвигателя; ● значение напряжения питания электродвигателя; ● исправность цепи подачи команды включения .

**Неисправность:
аварийные
сообщения об
отказе
расцепителей
Micrologic 5 и
Micrologic 6**

В таблице, приведенной ниже, указаны причины и способы устранения неисправностей, вызванных отказами расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6 (см. Инструкцию по эксплуатации электронных расцепителей Micrologic 5 и Micrologic 6).

Индикация	Возможная причина	Устранение
Показания дисплея: сначала TriP, затем StoP 	Выход из строя электронного расцепителя Micrologic. Функции защиты недоступны.	Срочно замените электронный расцепитель. Подключение нагрузки возможно только после замены.
Показание дисплея: Err 	Сбой в работе электронного расцепителя.	Замените расцепитель во время ближайшего технического обслуживания. Расцепитель еще способен обеспечивать защиту.
Показания дисплея: OUT 	Отсутствие возврата в исходное состояние выхода Out1 модуля SDx по истечении установленной задержки	Выясните причину неисправности и сбросьте аварийный сигнал кнопкой OK.

Приложения



Общая информация

Содержание

Приложения включают:

Раздел	Наименование	Страница
A	Схемы соединений	135

Общая информация

Введение

В данном разделе приведены схемы соединений, содержащиеся в Каталоге автоматических выключателей Compact NSX, часть D.

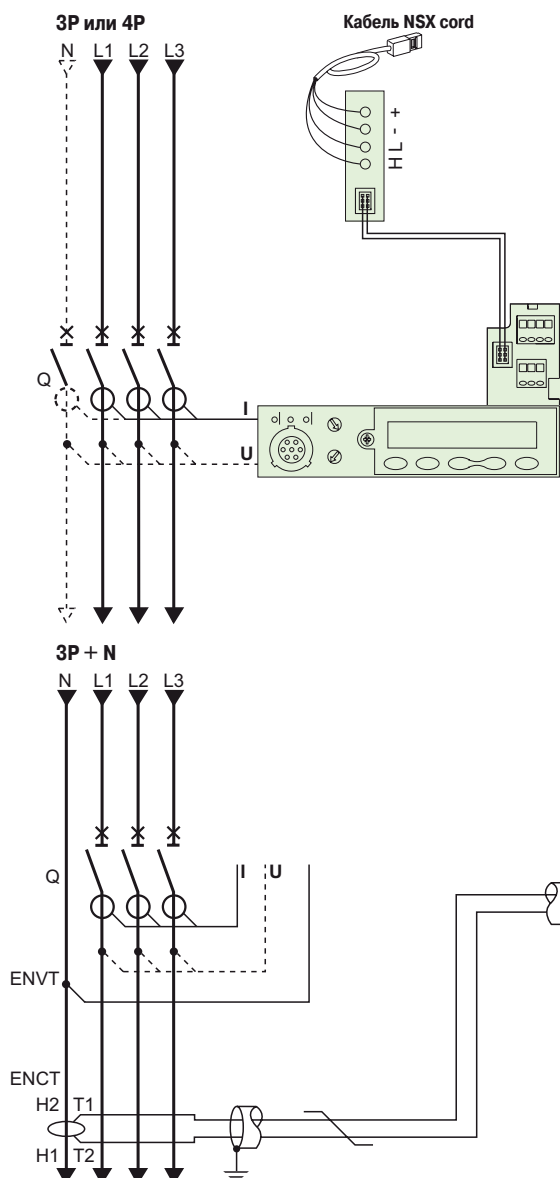
Содержание

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Автоматические выключатели в стационарном исполнении	136
Автоматические выключатели в выкатном исполнении	138
Мотор-редуктор	140
Модуль SDx (с расцепителем Micrologic 2, 5 и 6)	142
Модуль SDTAM (с расцепителем Micrologic 2 M и 6 E-M)	143

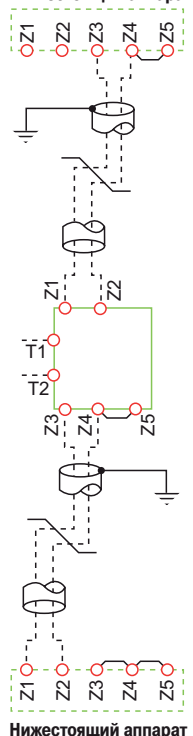
Автоматические выключатели в стационарном исполнении

Силовые цепи

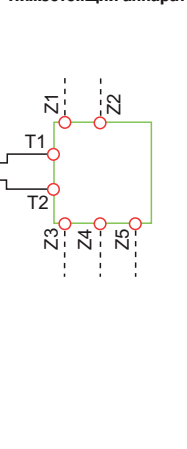


Micrologic

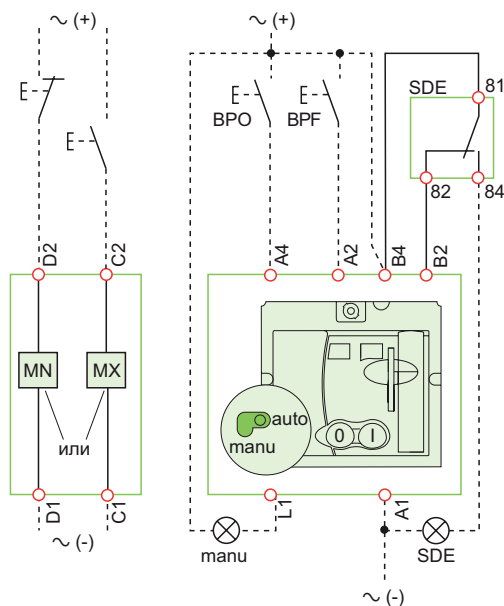
Вышестоящий аппарат



Нижестоящий аппарат

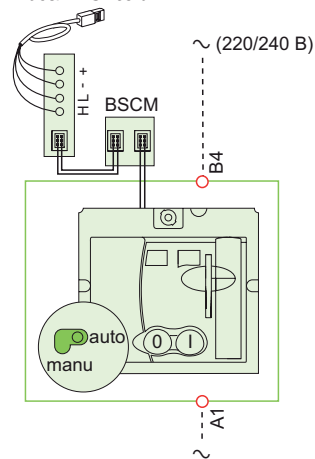


Дистанционное управление



Мотор-редуктор (MT)

Кабель NSX cord

Коммуникационный
мотор-редуктор (MTc)

Micrologic A или E

A/E Передача данных

H(WH), L(BL) : данные
- (BK), + (RD) : источник питания 24 В пост. тока

A/E ZSI (логическая селективность)

Z1 : ZSI OUT SOURCE выход
Z2 : ZSI OUT выход
Z3 : ZSI IN SOURCE вход
Z4 : ZSI IN ST (селективная токовая отсечка) вход
Z5 : ZSI IN GF (защита от замыкания на землю) вход

Примечание: Z3, Z4, Z5 только для NSX400/630.

A/E ENCT: внешний трансформатор тока нейтрали:

- экранированный кабель с витой парой (T1, T2)
- экран заземлён только с одной стороны (сторона трансформатора тока). Соединение L = 30 см макс.
- максимальная длина 10 м
- сечение кабеля 0,4 - 1,5 мм²
- рекомендованный кабель: belden 8441 или аналогичный

E ENVT: внешний вывод напряжения нейтрали, присоединяется

Дистанционное управление

MN : расцепитель минимального напряжения

или

MX : независимый расцепитель

Мотор-редуктор (MT)

A4 : команда на отключение

A2 : команда на включение

B4, A1 : питание мотор-редуктора

L1 : положение «manu» (ручной)

B2 : взаимная блокировка SDE (обязательна для обеспечения правильной работы)

BPO : кнопка отключения

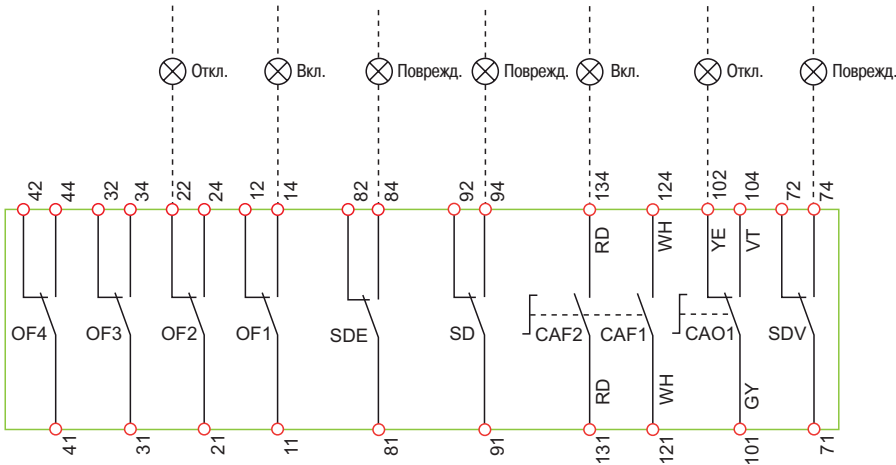
BPF : кнопка включения

Коммуникационный мотор-редуктор (MTc)

B4, A1 : питание мотор-редуктора

BSCM : модуль BSCM

Вспомогательные контакты



На представленной схеме: цепи обесточены, все аппараты отключены, вклены и взведены, реле в начальном состоянии.

Присоединения к клеммам, обозначенным красным **О**, выполняются пользователем.

Вспомогательные контакты

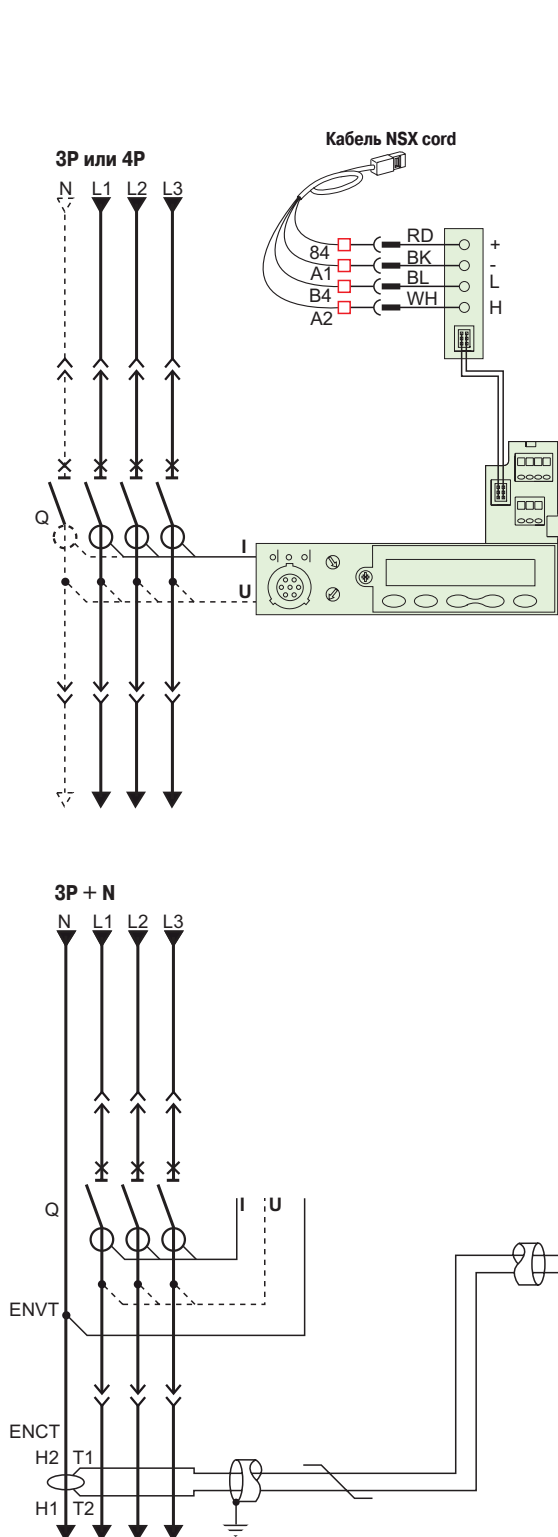
- OF2 / OF1 :** контакты сигнализации положения аппарата «вкл./откл.»
- OF4 / OF3 :** контакты сигнализации положения (NSX400/630)
- SDE :** контакт сигнализации электрического повреждения (короткое замыкание, перегрузка, замыкание на землю, срабатывание дифференциальной защиты)
- SD :** контакт сигнализации аварийного отключения
- CAF2/CAF1 :** контакты опережающего действия при включении (только при ручном управлении поворотной рукояткой)
- CAO1 :** контакт опережающего действия при отключении (только при ручном управлении поворотной рукояткой)
- SDV :** контакт сигнализации об отключении аппарата в результате срабатывания дифференциальной защиты (дополнительный блок Vigi)

Цветная маркировка вторичных цепей

- | | |
|---------------------|------------------------|
| RD : красный | VT : фиолетовый |
| WH : белый | GY : серый |
| YE : жёлтый | OR : оранжевый |
| BK : чёрный | BL : синий |
| GN : зелёный | |

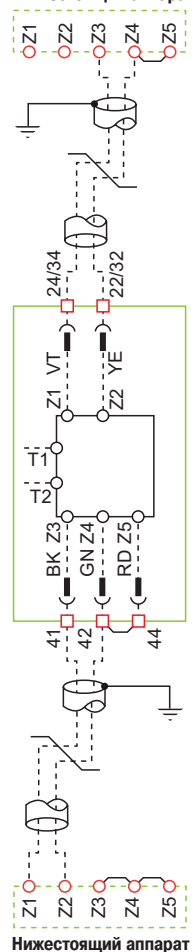
Автоматические выключатели в выкатном исполнении

Силовые цепи

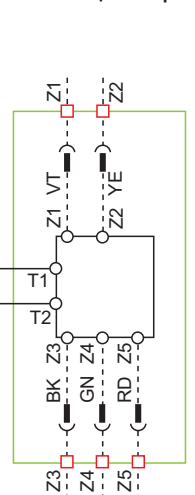


Micrologic

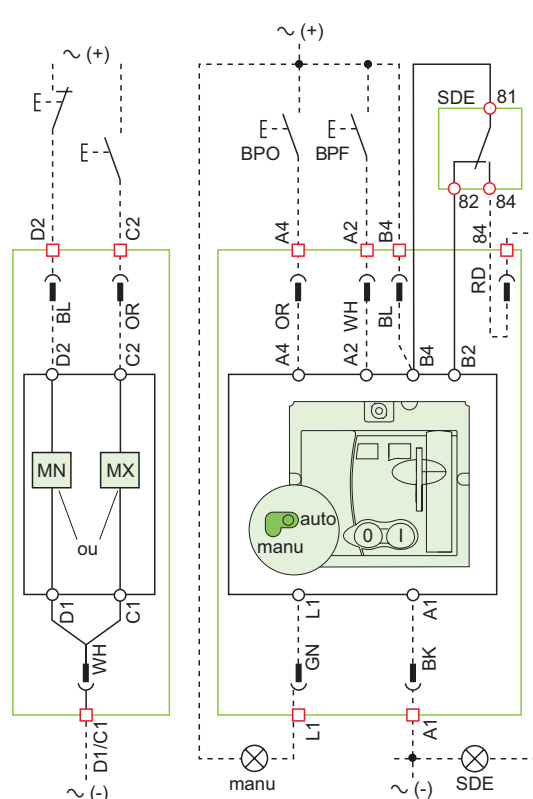
Вышестоящий аппарат



Нижестоящий аппарат

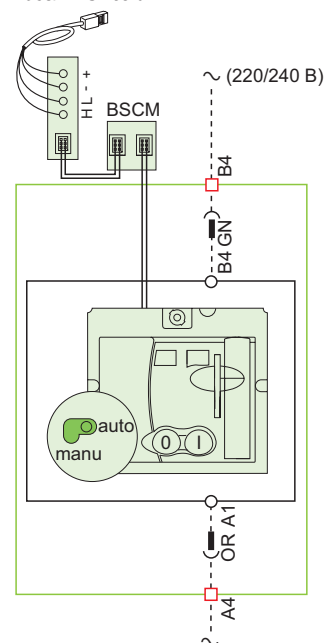


Дистанционное управление



Мотор-редуктор (MT)

Кабель NSX cord

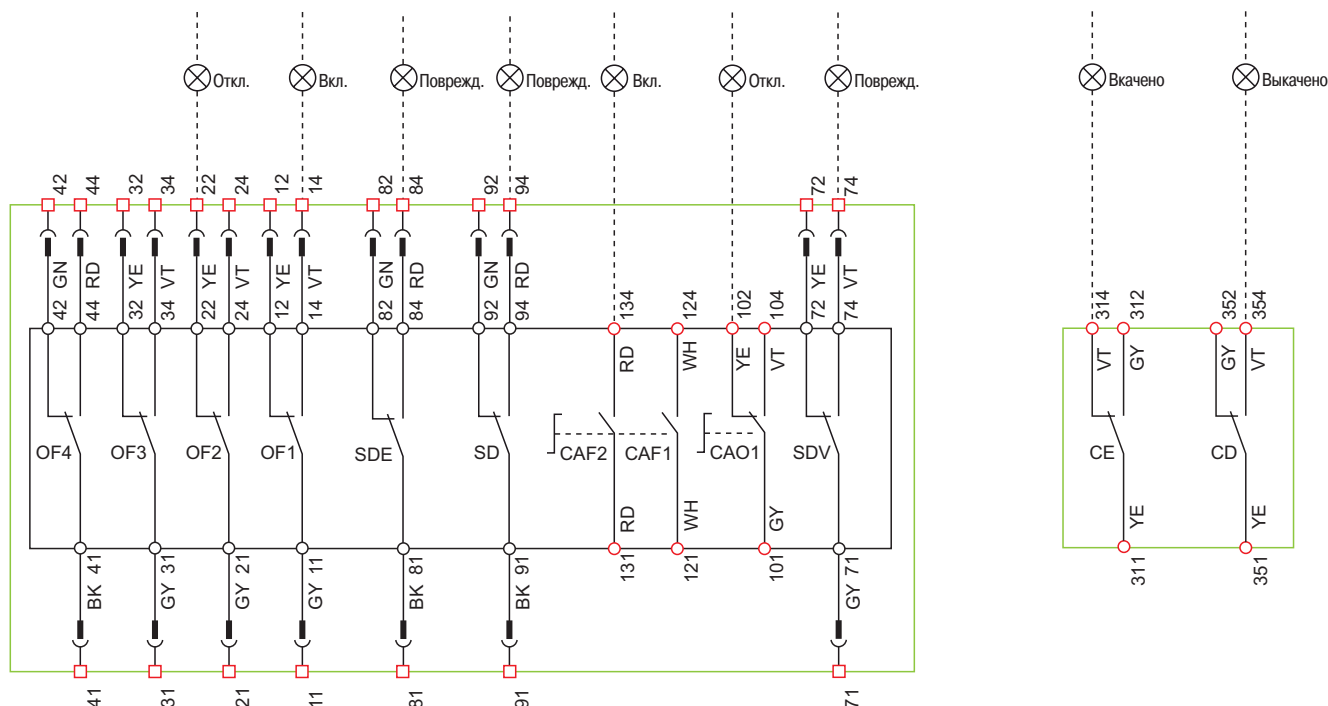


Коммуникационный мотор-редуктор (MTc)

На представленной схеме: цепи обесточены, все аппараты отключены, вкаты и взведены, реле в начальном состоянии.

Вспомогательные контакты

Контакты шасси



Micrologic A или E

A/E Передача данных
 H(WH), L(BL) : данные
 - (BK), + (RD) : источник питания 24 В пост. тока

A/E ZSI (логическая селективность)
 Z1 : ZSI OUT SOURCE выход
 Z2 : ZSI OUT выход
 Z3 : ZSI IN SOURCE вход
 Z4 : ZSI IN ST (селективная токовая отсечка) вход
 Z5 : ZSI IN GF (защита от замыкания на землю) вход
Примечание: Z3, Z4, Z5 только для NSX400/630.

A/E ENCT: внешний трансформатор тока нейтрали:
 - экранированный кабель с витой парой (T1, T2)
 - экран заземлён только с одной стороны (сторона трансформатора тока). Соединение L = 30 см макс.
 - максимальная длина 10 м
 - сечение кабеля 0,4 - 1,5 мм²
 - рекомендованный кабель: belden 8441 или аналогичный

E ENVT: внешний вывод напряжения нейтрали, присоединяется к нейтрали через 3-полюсный автоматический выключатель

Цветная маркировка вторичных цепей

RD : красный	VT : фиолетовый
WH : белый	GY : серый
YE : жёлтый	OR : оранжевый
BK : чёрный	BL : синий
GN : зелёный	

Присоединения к клеммам, обозначенным красным □ / ○, выполняются пользователем.

Дистанционное управление

MN : расцепитель минимального напряжения
или
MX : независимый расцепитель

Мотор-редуктор (MT)

A4 : команда на отключение
A2 : команда на включение
B4, A1 : питание мотор-редуктора
L1 : положение «тапи» (ручной)
B2 : взаимная блокировка SDE (обязательна для обеспечения автоматического или дистанционного возврата в исходное положение)
BPO : кнопка отключения
BPF : кнопка включения

Коммуникационный мотор-редуктор (MTc)

B4, A1 : питание мотор-редуктора
BSCM : модуль BSCM

Вспомогательные контакты

OF2 / OF1 : контакты сигнализации положения аппарата «вкл./откл.»
OF4 / OF3 : контакты сигнализации положения (NSX400/630)
SDE : контакт сигнализации электрического повреждения (короткое замыкание, перегрузка, замыкание на землю, срабатывание дифференциальной защиты)
SD : контакт сигнализации аварийного отключения
CAF2/CAF1 : контакты опережающего действия при включении (только при ручном управлении поворотной рукояткой)
CAO1 : контакт опережающего действия при отключении (только при ручном управлении поворотной рукояткой)
SDV : контакт сигнализации об отключении аппарата в результате срабатывания дифференциальной защиты (дополнительный)

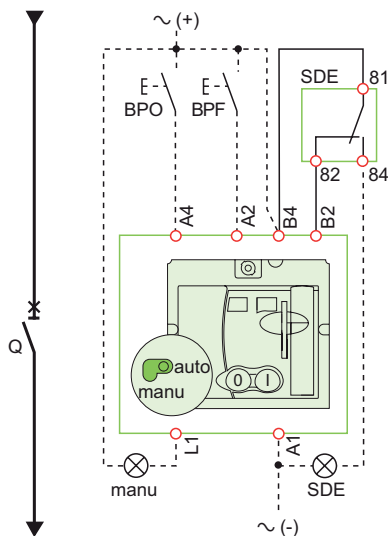
Мотор-редуктор

На представленной схеме: цепи обесточены, все аппараты отключены, вкаты и взведены, реле в начальном состоянии.

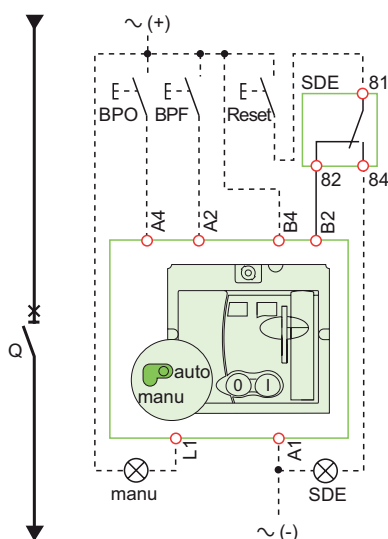
После отключения кнопкой тестирования отключения («push to trip») или расцепителем минимального напряжения (MN) или независимым расцепителем (MX), возврат аппарата в исходное положение может осуществляться автоматически, дистанционно или вручную.

После отключения на повреждение (при наличии контакта SDE) возможен только ручной возврат аппарата в исходное положение.

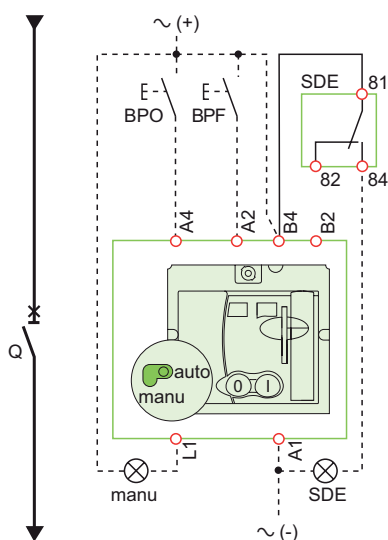
Мотор-редуктор (MT) с автоматическим возвратом в исходное положение



Мотор-редуктор (MT) с дистанционным возвратом в исходное положение



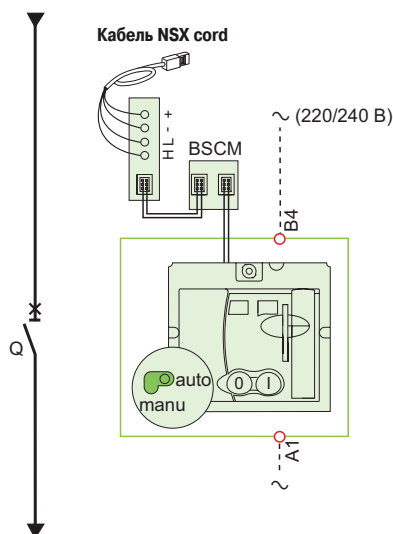
Мотор-редуктор (MT) с ручным возвратом в исходное положение



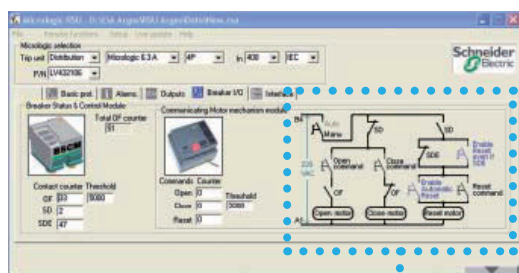
Условные обозначения

Q :	автоматический выключатель
A4 :	команда на отключение
A2 :	команда на включение
B4, A1 :	питание мотор-редуктора
L1 :	положение «ману» (ручной)
B2 :	взаимная блокировка SDE (обязательна для обеспечения правильной работы)
BPO :	кнопка отключения
BPF :	кнопка включения
SDE :	контакт сигнализации электрического повреждения (короткое замыкание, перегрузка, замыкание или утечка на землю)

Коммуникационный мотор-редуктор (МТс)

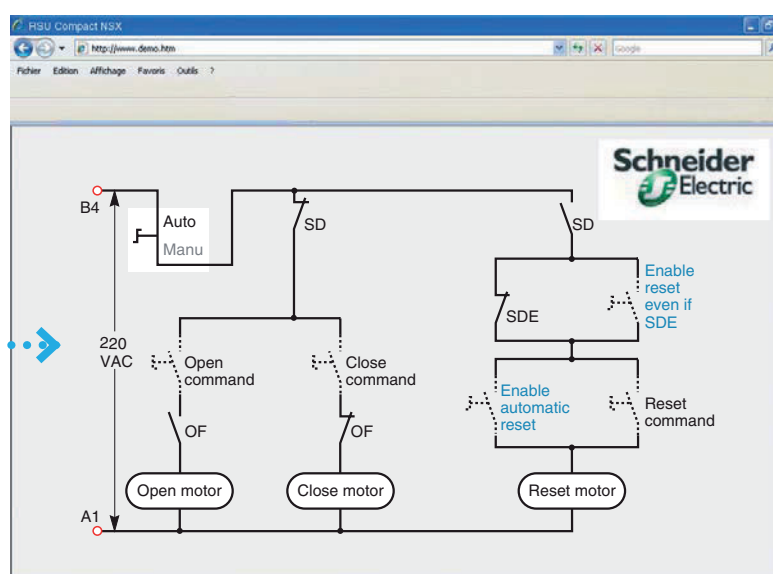


Принципиальная схема мотор-редуктора



Экран настройки коммуникационного мотор-редуктора при помощи утилиты RSU

Экран утилиты RSU для мотор-редуктора (МТс)



Принципиальная схема коммуникационного мотор-редуктора

Команды на включение, отключение и возврат в исходное положение передаются через сеть передачи данных.

Разрешение автоматического возврата в исходное положение (Enable automatic reset) и разрешение возврата в исходное положение после отключения на электрическое повреждение при наличии SDE (Enable reset even if SDE) задаются с экрана утилиты RSU путём щелчка мышью по соответствующему тексту синего цвета.

«Auto/manu» – переключатель на передней панели мотор-редуктора.

Условные обозначения

Q : автоматический выключатель

B4, A1 : питание мотор-редуктора

BSCM : модуль BSCM.

Присоединения к клеммам, обозначенным красным **О**, выполняются пользователем.

Модуль SDx (с расцепителем Micrologic 2, 5 и 6)

На представленной схеме: цепи обесточены, все аппараты отключены, вкаты и взведены, реле в начальном состоянии.

Условные обозначения

SD1, SD3 : питание модуля SDx

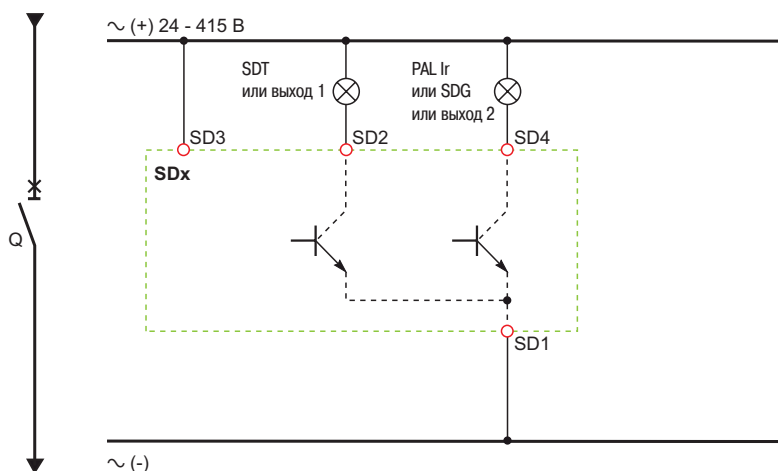
SD2 : выход 1 (макс. 80 мА)

SD4 : выход 2 (макс. 80 мА)

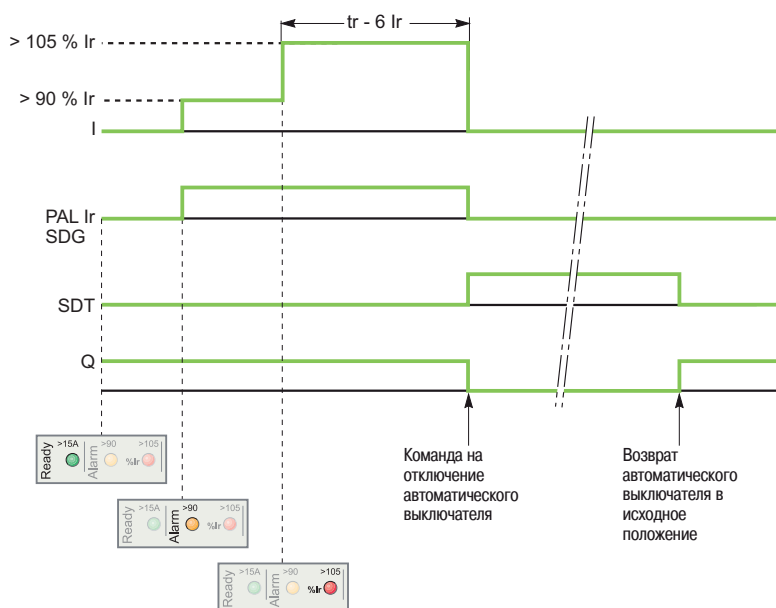
	SD2	SD4
Micrologic 2	SDT	-
Micrologic 5	SDT или выход 1	PAL Ir или выход 2
Micrologic 6	SDT или выход 1	SDG или выход 2

Присоединения к клеммам, обозначенным красным **0**, выполняются пользователем.

Схема соединений



Принцип действия



I : ток нагрузки

PAL Ir: предварительная сигнализация о тепловой перегрузке

SDG : сигнал о замыкании на землю

SDT: сигнал теплового повреждения

Q: автоматический выключатель

Модуль SDTAM (Micrologic 2 М и 6 Е-М)

На представленной схеме: цепи обесточены, все аппараты отключены, вкаты и взведены, реле в начальном состоянии.

Условные обозначения

SD1, SD3 : питание модуля SDTAM

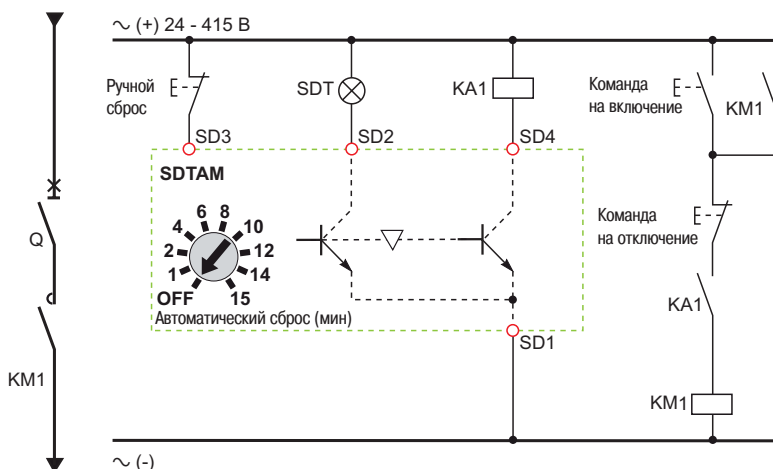
SD2 : выход сигнала теплового повреждения (макс. 80 мА)

SD4 : выход управления контактором (макс. 80 мА)

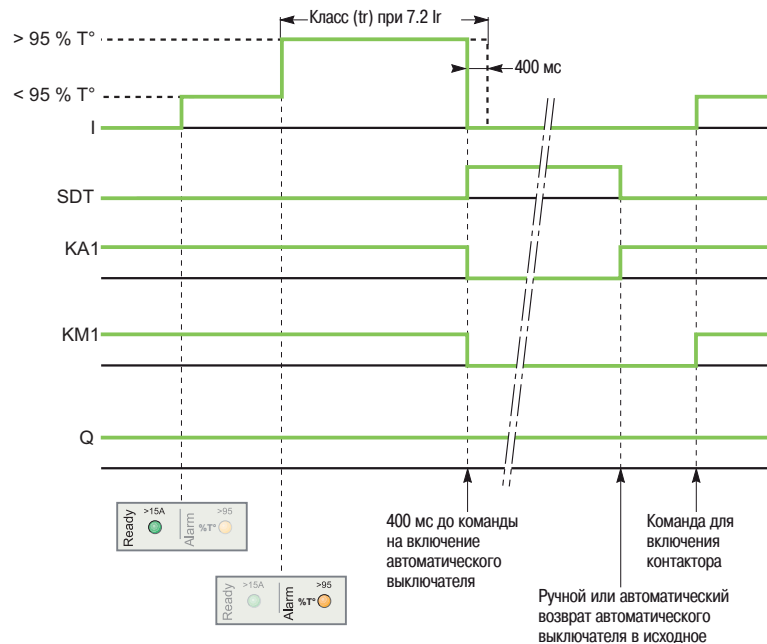
	SD2	SD4
Micrologic 2-M	SDT	KA1
Micrologic 6-E-M	SDT	KA1

Присоединения к клеммам, обозначенным красным **О**, выполняются пользователем.

Схема соединений



Принцип действия



I : ток нагрузки

SDT : сигнал теплового повреждения

KA1 : вспомогательное реле (напр.: реле Merlin Gerin типа RDN или RTBT)

KM1 : контактор электродвигателя

Q : автоматический выключатель