

Силовые выключатели

	Страница
Обзор	7-2
Обзор, независимые расцепители	7-3
Расцепители минимального напряжения	7-4
Схема вспомогательных контактов	7-5
Внутренние схемы соединений	7-7
Дистанционное выключение с помощью расцепителя напряжения	7-9
Использование расцепителя минимального напряжения	7-11
Отключение расцепителя минимального напряжения	7-12
Индикация включенного положения	7-13
Силовые выключатели с кратко временной задержкой – внутренние схемы соединений	7-14
Выключатели сложнотокмной сети	7-15
Дистанционное переключение с электроприводом	7-16
в качестве выключателя трансформатора	7-17
расцепителем остаточного тока	7-18
Силовые выключатели IZM	7-22

Силовые выключатели

Обзор

Силовые выключатели NZM

Силовые выключатели защищают электрическое оборудование от тепловой перегрузки и короткого замыкания, работая в диапазоне номинального тока от 20 до 1600 А.

В зависимости от исполнения эти выключатели имеют дополнительные защитные функции, например, защита от тока короткого замыкания, защита от короткого замыкания на землю, или возможность управления электроэнергией благодаря распознаванию пиков нагрузки и целенаправленному сбросу нагрузки.

Силовые выключатели NZM отличаются компактной конструкцией и функцией ограничения тока.

Помимо силовых выключателей имеются силовые разъединители без расцепителей, которые в зависимости от исполнения могут дополнительно оснащаться расцепителем рабочего тока или расцепителем минимального напряжения.

Силовые выключатели и силовые разъединители NZM конструируются и проверяются в соответствии с предписаниями стандарта IEC/EN 60947.

Все они имеют свойства разъединения. При использовании запирающего устройства они могут применяться в качестве главных выключателей в соответствии со стандартом IEC/EN 60204/VDE 0113, часть 1.

Электронные расцепители типоразмеров NZM2, NZM3 и NZM4 могут служить в качестве коммуникационных устройств.

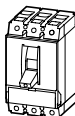
Информацию о текущем статусе силовых выключателей можно получить через интерфейс управления данными (Data Management Interface, DMI), эта информация также может быть преобразована в цифровые выходные сигналы. Кроме того, эти силовые выключатели могут быть подключены к сети, например, через шину PROFIBUS-DP.

7

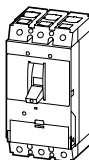
NZM1



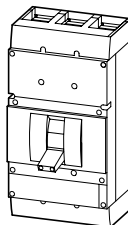
NZM2



NZM3



NZM4



Силовые выключатели

Обзор, независимые расцепители

Силовые выключатели IZM

Эти силовые выключатели защищают электрическое оборудование в диапазоне номинального тока от 630 до 6300 А. Они оснащены электронным расцепителем, который предлагается в четырех вариантах.

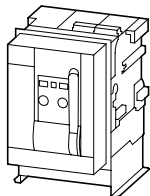
Эти расцепители имеют всеобъемлющие функции защиты и сигнализации, начиная стандартной защитой от коротких замыканий и перегрузки и заканчивая возможностью управления электроэнергией с передачей данных.

Силовые выключатели IZM конструируются и проверяются в соответствии с предписаниями стандарта IEC/EN 60947.

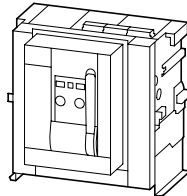
Все они имеют свойства разъединения. При использовании запирающего устройства они могут применяться в качестве главных выключателей в соответствии со стандартом IEC/EN 60204/VDE 0113, часть 1.

Выключатели серии IZM выпускаются также в виде силовых разъединителей IN без блока расцепления.

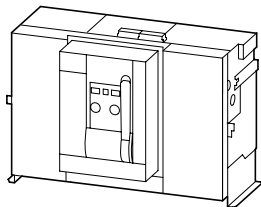
IZM1



IZM2

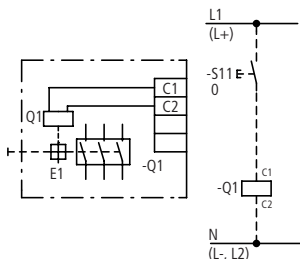


IZM3



7

Независимые расцепители A (Q1)



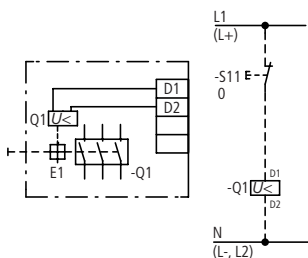
При подаче напряжения на электромагнит срабатывает механизм расцепления. В обесточенном состоянии система находится в положении покоя. Управление производится с помощью замыкающего контакта. Если расцепитель рабочего тока настроен на кратковременный режим работы, то этот режим должен быть обеспечен предвключением соответствующих вспомогательных контактов (обычно HIN/S1) силового выключателя.

Расцепители рабочего тока используются для дистанционного расцепления, если прерывание подачи напряжения не должно вести к автоматическому отключению. Расцепление производится в случае обрыва кабеля, неплотного контакта или понижения напряжения.

Силовые выключатели

Расцепители минимального напряжения

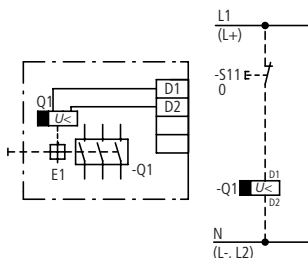
Расцепители минимального напряжения U (Q1)



При прерывании напряжения электромагнит включает механизм расцепления. При подаче тока система находится в положении покоя. Управление производится с помощью размыкающего контакта. Расцепители минимального напряжения всегда разрабатываются для продолжительной работы. Они являются идеальными расцепителями для абсолютно надежных блокирующих устройств (например, аварийный выключатель).

В случае отсутствия напряжения расцепители минимального напряжения расцепляют выключатель, чтобы, например, избежать самопроизвольного запуска двигателей. Кроме того, они могут применяться для запирания и дистанционного выключения с наибольшей надежностью, так как в случае неисправности (например, обрыв кабеля в цепи управления) всегда выполняется отключение. Если на расцепители минимального напряжения не подано питание, выключатели нельзя включить.

Расцепители минимального напряжения с задержкой отключения UV (Q1)

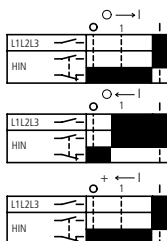


Расцепители минимального напряжения с задержкой отключения представляют собой комбинацию из отдельного блока задержки (UVU) и соответствующего расцепителя. Благодаря такому расцепителю кратковременные падения напряжения не ведут к отключению силового выключателя. Время задержки можно установить в диапазоне от 0,06 до 16 с.

Силовые выключатели

Схема вспомогательных контактов

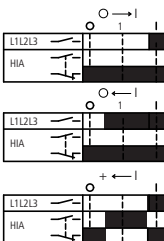
Стандартные вспомогательные контакты HIN



Эти контакты служат для передачи команд и сигналов операций, которые определяются положением контактных элементов. Также они могут быть использованы для блокировок с помощью других выключателей и для сигнализации положения коммутирующих элементов.

- Стандартные вспомогательные контакты функционируют так же, как и основные контакты.
- Указатель положения выключателя
- Блокировка
- Отключение расцепителя рабочего тока

Размыкающие вспомогательные контакты RH1, новое название: вспомогательные контакты расцепления HIA



0 → I

Выключение

0 ← I

Выключение

+ ← I

Расцепление

■ Контакты замкнуты

□ Контакты разомкнуты

Эти контакты служат для передачи команд и сигналов расцепления силового выключателя (положение trip +), которые, например, необходимы в выключателях сложнозамкнутой сети. При включении или включении вручную или с помощью электропривода подача импульса не производится.

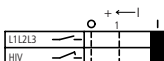
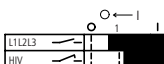
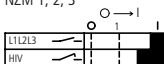
- Сообщение выключателя о расцеплении
- Индикация положения выключателя только в том случае, если выключатель расцепляется из-за перегрузки, короткого замыкания, расцепителя напряжения или тестового расцепителя. Без импульсного контакта при ручном переключении Вкл./Выкл. и при отключении с помощью двигателя (исключение: ручное выключение для электропривода NZM2, 3, 4).

Силовые выключатели

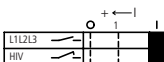
Схема вспомогательных контактов

Опережающие вспомогательные контакты HIV

NZM 1, 2, 3



NZM 4



Эти контакты служат для передачи команд и сигналов операций, который отдаются перед замыканием или размыканием основных контактных элементов. Благодаря опережению они обеспечивают блокировки других выключателей. Кроме того, они позволяют вывести индикацию положения выключателя.

Контакт HIV в положении расцепления силового выключателя занимает такое же положение, что и при «Выкл.». Из-за возможности опережения такой контакт может использоваться для подачи напряжения расцепителю минимального напряжения (→ Раздел «Расцепители минимального напряжения», страница 7-4).

0 → I

Выключение

0 < I

Выключение

+ < I

Расцепление

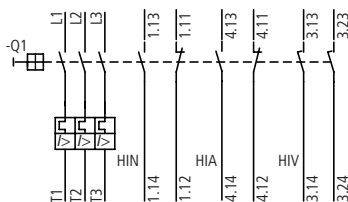
■ Контакты замкнуты

□ Контакты разомкнуты

Силовые выключатели

Внутренние схемы соединений

NZM1

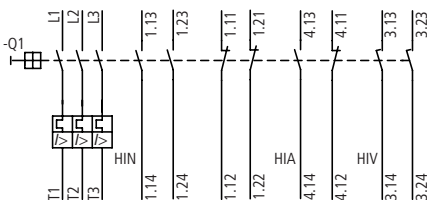


Для вспомогательных контактов используются контактные элементы M22-K10 (K01), применяемые в программе RMQ-Titan компании Moeller. Дополнительно возможна установка двух опережающих вспомогательных контактов (2 S).

Максимальное оснащение:

	NZM			
	1	2	3	4
HIN, 1 S или 1 Ц	1	2	3	3
HIA, 1 S или 1 Ц	1	1	1	2
HIV, 2 Н. О.	1	1	1	1

NZM2

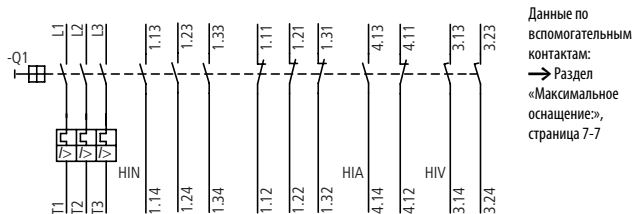


Данные по вспомогательным контактам: → Раздел «Максимальное оснащение», страница 7-7

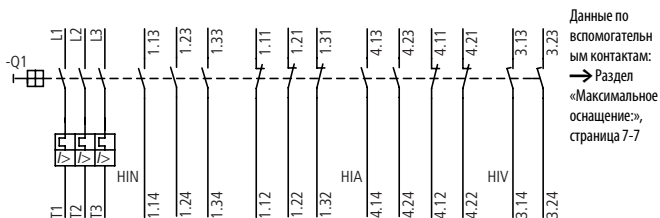
Силовые выключатели

Внутренние схемы соединений

NZM3



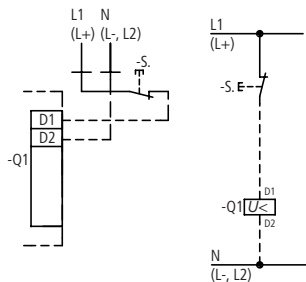
NZM4



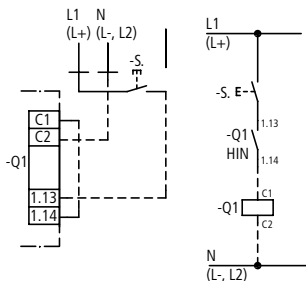
Силовые выключатели

Дистанционное выключение с помощью расцепителя напряжения

Дистанционное выключение с помощью расцепителя минимального напряжения



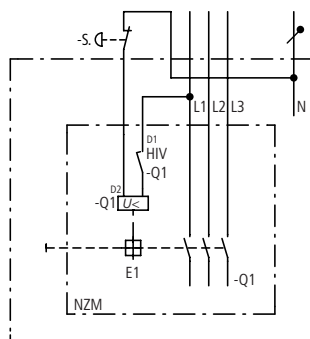
Дистанционное выключение с помощью независимого расцепителя



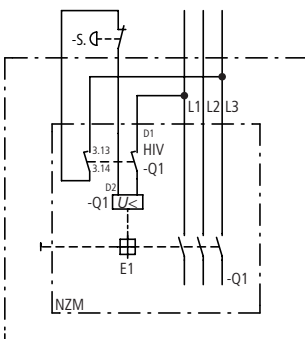
Силовые выключатели

Дистанционное выключение с помощью расцепителя напряжения

Использование главных выключателей в обрабатывающих установках с функцией аварийного останова согласно стандартам IEC/EN 60204-1, VDE 0113, часть 1



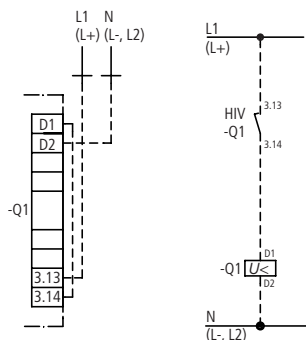
Если главный выключатель находится в положении «Выкл.», все управляющие элементы и кабели, выходящие из электрошкафа, не находятся под напряжением. Напряжение остается только на ответвлениях управляющего напряжения с управляющими кабелями, ведущими к опережающим вспомогательным контактам.



Силовые выключатели

Использование расцепителя минимального напряжения

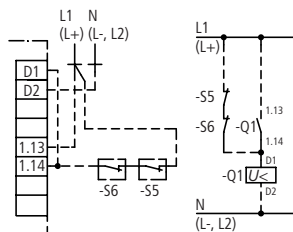
Отключение расцепителя минимального напряжения



Опережающий вспомогательный контакт HIV (Q1) может, как показано выше, отключить расцепитель минимального напряжения от управляющего напряжения в положении «Выкл.» силового выключателя. Если должны быть отключены два полюса расцепителя минимального напряжения, между клеммой D2-N следует подключить еще один замыкающий контакт Q1. Переключающий вспомогательный контакт HIV (Q1) всегда подает напряжение на расцепитель минимального напряжения таким образом, чтобы было возможно произвести включение.

7

Блокировка запуска расцепителя минимального напряжения

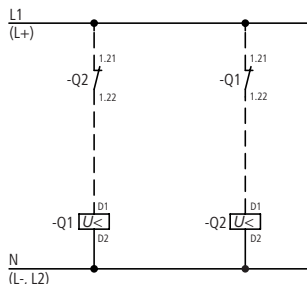
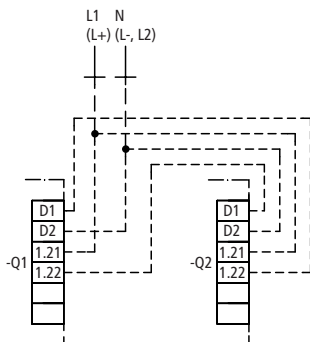


Силовые выключатели с расцепителем минимального напряжения принудительно устанавливаются в нулевое положение вместе с блокирующим вспомогательным контактом пускового устройства (S5), дополнительными устройствами двигателя (например, щеткоподъемный механизм, S6) или на всех выключателях многодвигательных приводов. Силовой выключатель может быть включен только при положении «0» или «Выкл.» пускателя или выключателя.

Силовые выключатели

Отключение расцепителя минимального напряжения

Блокировка нескольких выключателей по отношению друг к другу с помощью расцепителя минимального напряжения

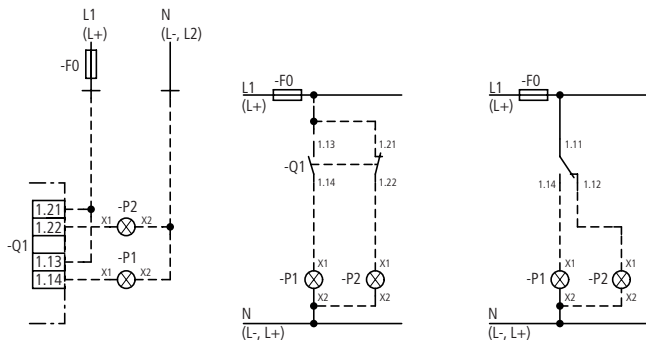


При блокировке трех и более выключателей каждый выключатель блокируется с помощью последовательно соединенных вспомогательных размыкающих контактов других выключателей с использованием вспомогательного контактора для каждого вспомогательного контакта для увеличения числа контактов. Если один из выключателей включен, то другие выключатели не могут быть включены.

Силовые выключатели

Индикация включенного положения

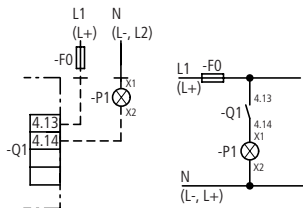
Индикация положения Вкл./Выкл. с помощью стандартного вспомогательного контакта HIN (Q1)



P1: Вкл.
P2: Выкл.

Индикация расщепления с помощью вспомогательных контактов расщепления HIA (Q1)

Сигнальное устройство расщепления для выключателей
сложнозамкнутой сети



P1: Расщеплено

Силовые выключатели

Силовые выключатели с кратковременной задержкой – внутренние схемы соединений

Конструкция сети со ступенчатой установкой времени

Силовые выключатели с кратковременной задержкой NZM2(3)(4)/VE, NZM10/ZMV и NZM14 позволяют создать селективную по времени сеть с настраиваемыми ступенчатыми уставками времени.

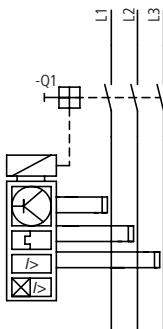
При сверхвысоких токах короткого замыкания дополнительная защита установки обеспечивается благодаря быстродайствующим расцепителям без задержек, которые имеются в выключателях с кратковременной задержкой.

NZM2(3)(4)...-VE...

Блок расцепителя VE

Кратковременная задержка с возможностью настройки:

0, 20, 60, 100, 200, 300, 500, 750, 1000 мс



Силовые выключатели

Выключатели сложнозамкнутой сети

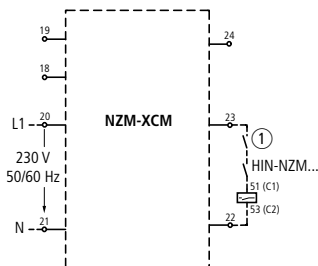
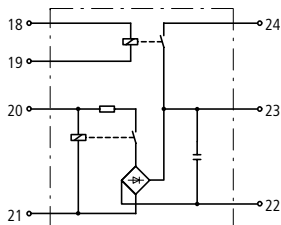
NZM1, NZM2, NZM3, NZM4

Схема соединения с конденсаторным устройством и расцепителем рабочего тока 230 В, 50 Гц.

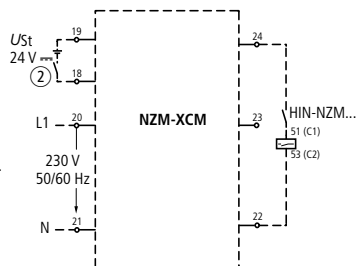
Установка конденсаторного устройства, которое подает энергию для независимого расцепителя выключателя

сложнозамкнутой сети, может производиться независимо от выключателя.

NZM-XCM должен быть подключен на стороне питания!



① Реле машинной сети



② Реле машинной сети с маломощными контактами

Силовые выключатели

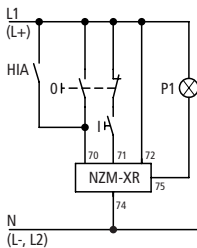
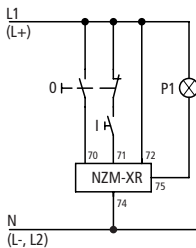
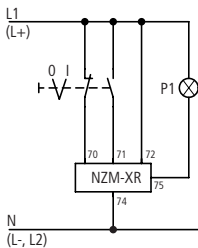
Дистанционное переключение с электроприводом

**Длительное замыкание
контактов**

**Импульсное замыкание
контактов**

**Импульсное замыкание
контактов с автоматическим
возвратом в нулевое положение
после расцепления**

NZM2, 3, 4



Силовые выключатели

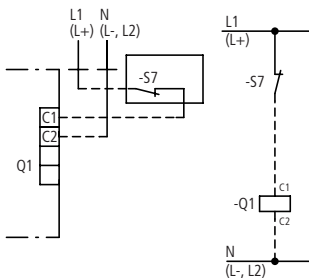
в качестве выключателя трансформатора

При возникновении неисправностей в цепи перед низковольтным выключателем, например, в самом трансформаторе, происходит отключение со стороны высоковольтной цепи с помощью соответствующих защитных устройств (например, газовая защита). Вспомогательный контакт S7 высоковольтного выключателя отключает выключатель трансформатора NZM со стороны низковольтной цепи, чтобы избежать возникновения обратного питания в высоковольтную сеть. Таким образом, S7 отключает трансформатор от

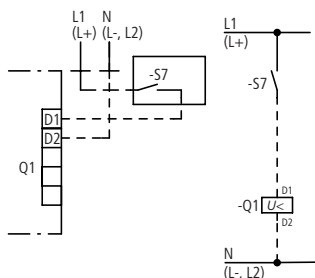
сети с обеих сторон. В случае параллельно подключенных трансформаторов следует в обязательном порядке предусмотреть наличие такой блокировки высоковольтного выключателя.

Если в качестве вспомогательного контакта используется только замыкающий контакт, вместо расцепителя рабочего тока необходимо использовать расцепитель минимального напряжения. При этом одновременно будет обеспечена защита от падения напряжения.

Силовые выключатели с независимым расцепителем Q1



Силовые выключатели с расцепителем минимального напряжения Q1



Силовые выключатели с дифференциальным блоком

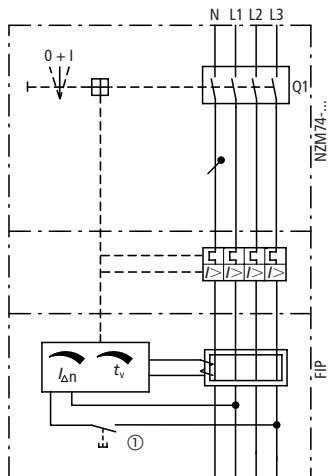
NZM2-4-XFI

Эти силовые выключатели с защитой от тока утечки предлагают:

- Защита при перегрузке
- Защита при коротком замыкании
- Защита при появлении тока утечки

Наряду с этими защитными функциями данный силовой выключатель выполняет функции переключения в качестве главного выключателя с возможностью разъединения. Так же, как и сконструированный в соответствии со стандартом VDE 0664 выключатель тока утечки, расцепитель тока утечки распознает переменные или постоянные токи. Расцепители тока утечки NZM2-4-FI(30) работают по принципу «чувствительности к импульсному току».

NZM2-4-FIA(30) распознает как постоянный, так и переменный ток. В случае неисправности силовой выключатель отключает поврежденную электрическую цепь. Защитные автоматы тока утечки для NZM2-4 сконструированы и проверены согласно требованиям стандартов IEC/EN 60 947/VDE 0660 и VDE 0664, часть 3. Расцепитель тока утечки не требует подачи внешнего вспомогательного напряжения для расцепления. Для диапазона номинального тока выключателя 30 – 250 А с номинальным напряжением 200 – 690 В (NZM2-4) возможна ступенчатая настройка номинальных токов утечки $I_{\Delta n} = 0,1-0,5-1-3$ А и времени задержки t_v - 60-150-300-450 мс. XFI30 или FIP30 выполняет расцепление при номинальном токе утечки в 30 мА.



① Испытательная кнопка

Силовые выключатели с дифференциальным блоком

Реле защитного отключения тока утечки PFR с шинным трансформатором тока

В зависимости от предписаний комбинации реле/трансформатор могут применяться для защиты обслуживающего персонала, защиты от пожара и вплоть до общей защиты установки в 1-4-полюсных сетях.

Предлагается три различных типа реле и семь типов трансформаторов. Они работают в диапазоне рабочих токов от 1 до 1800 А. Три типа реле:

- Номинальный ток утечки 30 мА, фиксированная настройка
- Номинальный ток утечки 300 мА, фиксированная настройка
- Номинальный ток утечки от 30 мА до 5 А и время задержки от 20 мс до 5 с с возможностью ступенчатой настройки.

Реле тока утечки после превышения предварительно заданного значения тока утечки дает сигнал с помощью переключающегося контакта. Этот сигнал может быть далее обработан как сообщение в программируемых логических контроллерах, или же вызвать через расцепитель рабочего тока или минимального напряжения расцепление силового выключателя/разъединителя. Компактный шинный трансформатор тока устанавливается у кабеля, не занимая много места.

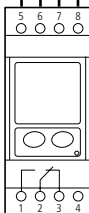
7

230 V AC \pm 20 %

50/60 Hz

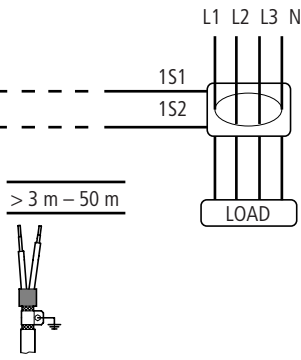
3 V A

N L



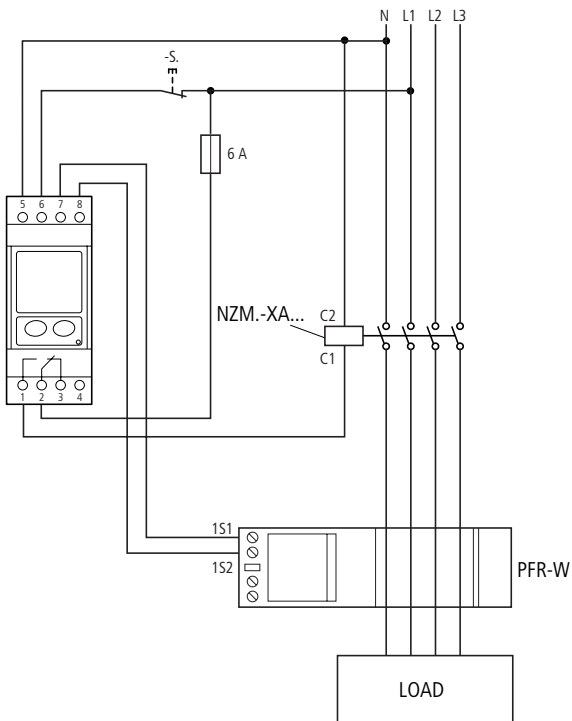
NO C NC

50/60 Hz 250 V AC 6 A



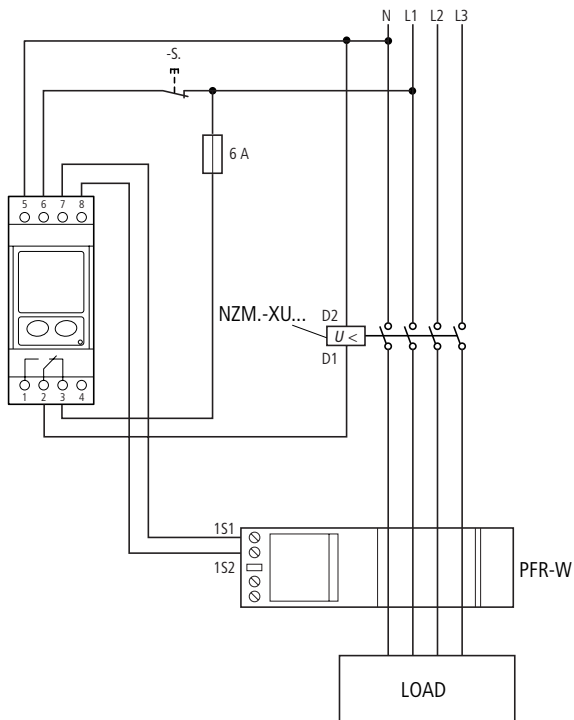
Силовые выключатели с дифференциальным блоком

Расцепление силового выключателя с помощью независимого расцепителя, возможный сброс реле с помощью переключателя (размыкающий контакт)



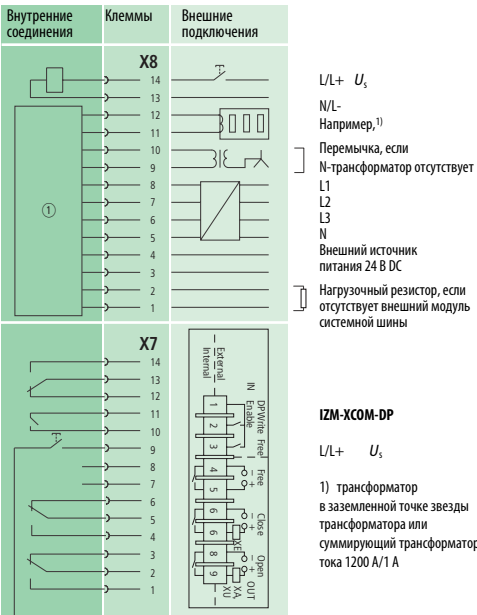
Силовые выключатели с дифференциальным блоком

Расцепление силового выключателя с помощью расцепителя минимального напряжения, возможный сброс реле с помощью переключателя (размыкающий контакт)



Силовые выключатели IZM

Схема распределения клемм штекера вспомогательного кабеля



Клеммные модули вспомогательных цепей управления X8, X7, X6, X5 имеют одинаковую конструкцию

X8: опционально-клемный модуль вспомогательных цепей управления

(Подключения X8:1 до X8:8 только для IZM...-U... и IZM...-D...)

① Электронный расцепитель максимального тока

X7: опционально-клемный модуль вспомогательных цепей управления

Не устанавливается при использовании коммуникационного модуля IZM-XCOM-DP.

В позиции X7 находится коммуникационный модуль

Дистанционный сброс XFR

G-измерительный трансформатор тока S2

G-измерительный трансформатор тока S1

IZM-XW(C) N-измерительный трансформатор тока S2

IZMXW(C) N-измерительный трансформатор тока S1

внешний измерительный трансформатор напряжения

внешний измерительный трансформатор напряжения L3

внешний измерительный трансформатор напряжения L2

внешний измерительный трансформатор напряжения L1

0 В DC

24 В DC

внутренняя системная шина, +

внутренняя системная шина, -

сигнализации срабатывания расцепителя XHIA

сигнал состояния пружины пружинного накопителя XHIF

Электрическое включение "Electrical ON"

XHIS вспомогательный контакт на первом вспомогательном расцепителе

XHIS вспомогательный контакт на первом вспомогательном расцепителе

X6: стандартный-клемный модуль вспомогательных цепей управления

Первый независимы расцепитель XE/A

Стандартный вспомогательный контакт XHI: S1 «н.о.»

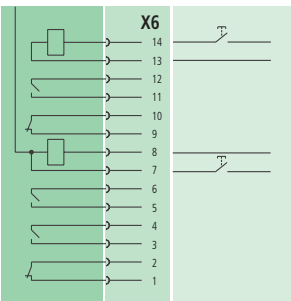
Стандартный вспомогательный контакт XHI: S1 «н.з.»

Включающий электромагнит XE/A

Вспомогательный контакт «Готовность к включению» XHIB

Стандартный вспомогательный контакт XHI: S2 «н.о.»

Стандартный вспомогательный контакт XHI: S2 «н.з.»



L/L+
N/L- U_s

N/L-
L/L+ U_s

X5: опционально-клемный модуль вспомогательных цепей

Только срабатывания без задержки XUV

Второй вспомогательный расцепитель XA1, XU, XUV

Стандартный вспомогательный контакт XHI11/XHI22/XHI31: S3 «н.о.»,
XHI40: S7 «н.з.»

Стандартный вспомогательный контакт XHI11/XHI22/XHI31: S3 «н.о.»,
XHI40: S7 «н.з.»

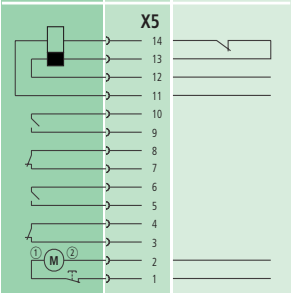
Стандартный вспомогательный контакт XHI22: S4 «н.о.» , XHI31/XHI40:
S8 «н.з.»

Стандартный вспомогательный контакт XHI22: S4 «н.о.» , XHI31/XHI40: S8 «н.о.»

Моторный привод

Выключатель моторного привода опционально XMS

① черно-белый, ② коричневый



Аварийный выключатель
или перемычка

L/L+
N/L- U_s

L/L+
N/L- U_s

Силовые выключатели

Силовые выключатели IZM

Вспомогательные контакты

ХИИ-51, ХИИ-52 Стандартный вспомогательный контакт Standard auxiliary switches		ХИИ11(22)(31): S3, ХИИ22: S4 oder ХИИ40: S7, ХИИ40: S8 Оptionальный дополнительный контакт Optional auxiliary switches	
Клеммы Terminals			
Номер провода Wire no.			
Внутри Internal	X6-10	X6-10	X5-8
	X6-12	X6-12	X5-10
	X6-2	X6-2	X5-4
	X6-4	X6-4	X5-6
Номер провода Wire no.			
Клеммы Terminals			
X6-9	X6-9	X5-7	X5-7
X6-11	X6-11	X5-9	X5-9
X6-1	X6-1	X5-3	X5-3
X6-3	X6-3	X5-5	X5-5

Силовые выключатели

Силовые выключатели IZM

Сигнальные контакты

XHIB Сообщение о готовности включения "Ready to close" signal	XHIF Сигнал о состоянии пружина "Spring charged" signal	XHIS Сигнал состояния независимого расцепителя XA Signal 1st voltage release energized	XH1S1 Сигнал состояния второго независимого расцепителя XA1, XU или XUV Signal 2nd voltage release XA1, XU or XUV energized	XH1A Аварийный контакт срабатывания Bell switch alarm	Клеммы Terminals Номер провода Wire no.	X6-6	X6-5	X7-11	X7-2	X7-13
Внутри Internal	X6-6	X7-10	X7-6 NC 2 4 1 de-energized energized XHIS XA	X7-3 NC 2 4 1 de-energized energized XH1S1 XA1 XU XUV	X7-14 NC 2 4 1 Trip Reset XH1A	X6-5	X7-11	X7-5 COM sw / blk	X7-2 COM sw / blk	X7-13 COM sw / blk

Силовые выключатели

Силовые выключатели IZM

7

Расцепители на напряжение/электрическая блокировка включения

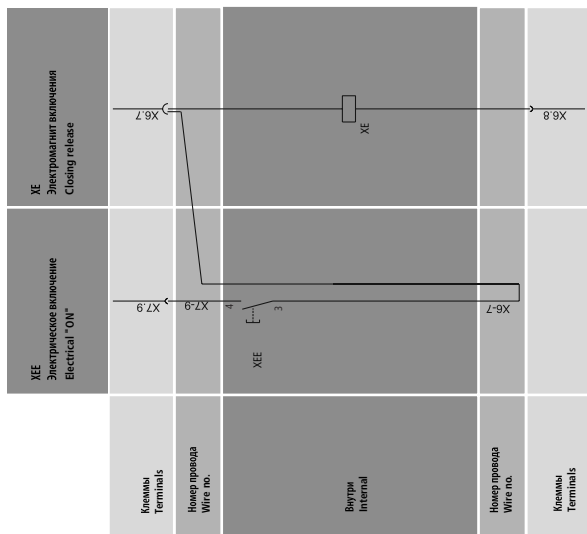
ХА Первый независимый расцепитель 1 st shunt release		ХА1 Второй независимый расцепитель ХУ Расцепитель минимального напряжения или ХУV Расцепитель минимального напряжения с задержкой Option: 2nd shunt release or undervoltage release with delay	
Клеммы Terminals	X6,14	X5,12	X5,12, X5,13, X5,14
Номер провода Wire no.			
Внутри Internal			
Номер провода Wire no.		X5,11	X5,11
Клеммы Terminals	X6,13	X5,11	X5,11

*) Аварийный выключатель или перемычка

Силовые выключатели

Силовые выключатели IZM

Включающий электромагнит/электр. «Вкл.»



7

Силовые выключатели

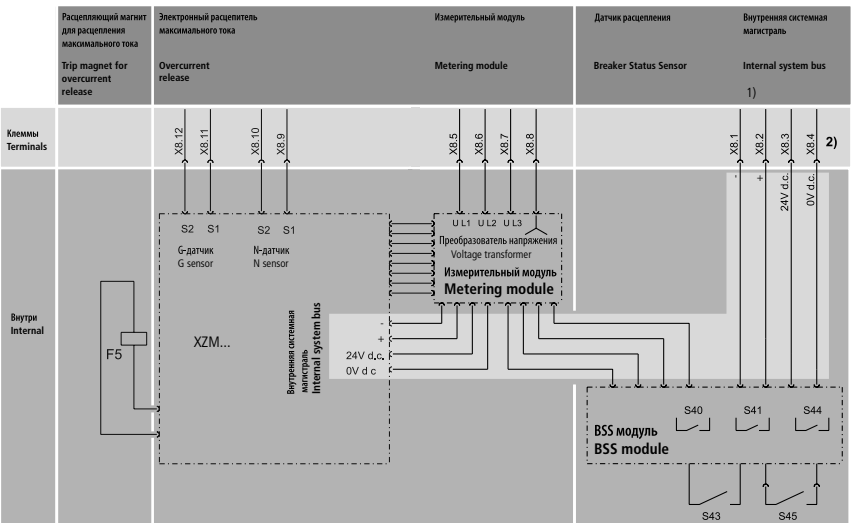
Силовые выключатели IZM

Электропривод, электромагнит дистанционного сброса

7

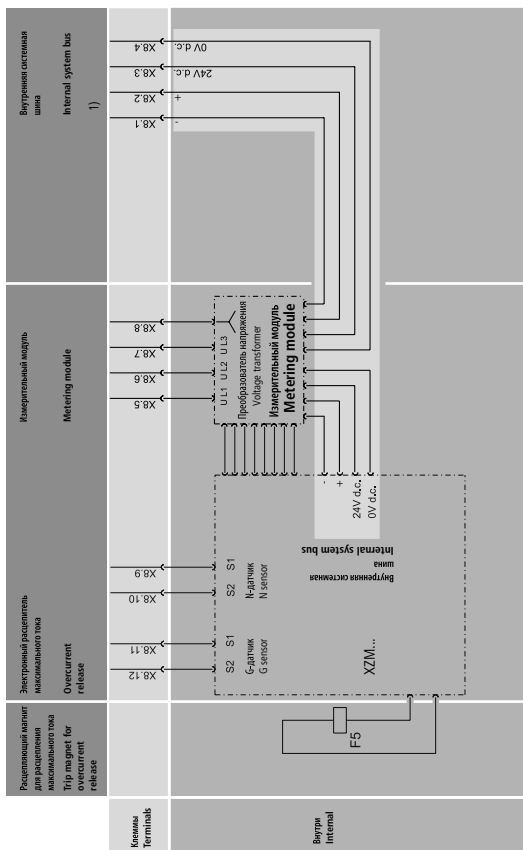
Клеммы Terminals	XM Привод двигателя Motor operator	XM Привод двигателя Опционально: выключатель двигателя XMS Charging motor optional: motor cut-off switch XMS	XFR Электромагнит дистанционного сброса S13 Выключатель дистанционного сброса XFR remote reset coil S 13 cut-off switch for remote reset coil
Номер провода Wire no.	X5-1	X5-1	X8-14
Внутри Internal	sw / blk	sw / blk	XFR
Номер провода Wire no.	X5-2	X5-2	X8-13
Клеммы Terminals	bn	bn	S13

Цепи защиты для расцепителей максимального тока с датчиком положения выключателей и измерительным модулем

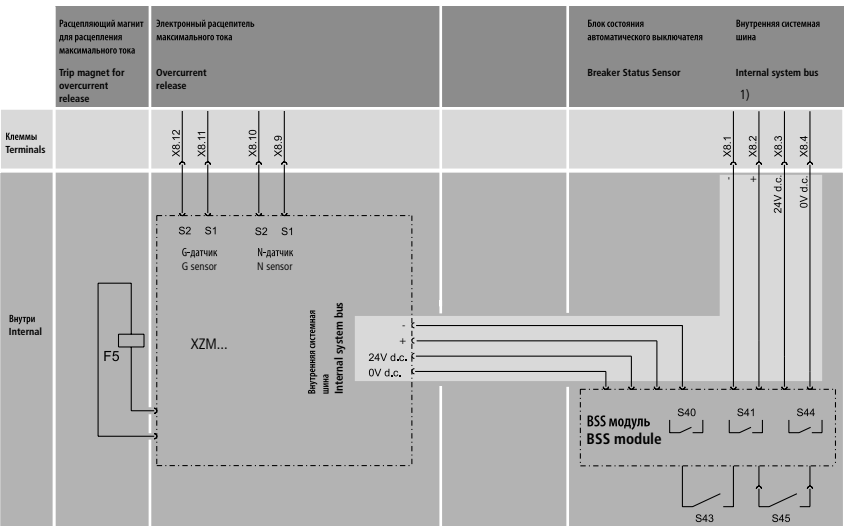


Силовые выключатели IZM

Цепи защиты для расцепителей максимального тока, только с измерительным модулем



Цепи защиты для расцепителей максимального тока, только с датчиком положения выключателей



Примечания
