



Специальные области применения

Использование аппаратов при частоте 16 2/3 Гц

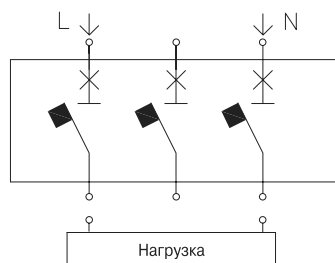
Серия автоматических выключателей Tmax с термомагнитными расцепителями подходит для применения в сетях с частотой 16 2/3 Гц. Такие сети чаще всего используются на железнодорожном транспорте. В приведенной ниже таблице указана отключающая способность (Icu) в зависимости от напряжения и числа последовательно подключенных полюсов согласно электрическим схемам.

| Icu [kA] | Схема | T1 | | | T2 | | | | T3 | | T4 | | | | | T5 | | | | |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|
| | | B | C | N | N | S | H | L | N | S | N | S | H | L | V | N | S | H | L | V |
| 250 В, 2 полюса последовательно | A | 16 | 25 | 36 | 36 | 50 | 70 | 85 | 36 | 50 | 36 | 50 | 70 | 100 | 150 | 36 | 50 | 70 | 100 | 150 |
| 250 В, 3 полюса последовательно | B-C | 20 | 30 | 40 | 40 | 55 | 85 | 100 | 40 | 55 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 500 В, 2 полюса последовательно | A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 36 | 50 | 70 | 100 | 25 | 36 | 50 | 70 | 100 |
| 500 В, 3 полюса последовательно | B-C | 16 | 25 | 36 | 36 | 50 | 70 | 85 | 36 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 750 В, 3 полюса последовательно | B-C | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | 25 | 36 | 50 | 70 | 16 | 25 | 36 | 50 | 70 |
| 750 В, 4 полюса последовательно ⁽¹⁾ | D | - | - | - | - | - | - | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1000 В, 4 полюса последовательно ⁽²⁾ | D | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 40 | - | - | - | - | - | 40 |

⁽¹⁾ Автоматические выключатели с уставкой нейтрали 100%
⁽²⁾ Исполнение на 1000 В пост тока

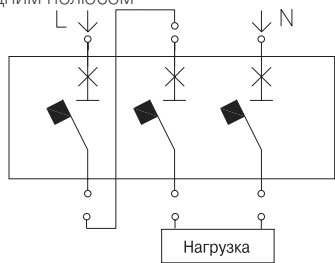
Электрические схемы

Схема А: Размыкание одним полюсом каждой линии главной цепи



Примечание: При изолированной нейтрали способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема В: Размыкание одной линии главной цепи двумя последовательно соединёнными полюсами, а другой линии – одним полюсом



Примечание: При изолированной нейтрали способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Специальные области применения

Использование аппаратов при частоте 16 2/3 Гц

Схема С: Размыкание одной линии главной цепи тремя последовательно соединёнными полюсами (нейтраль заземлена).

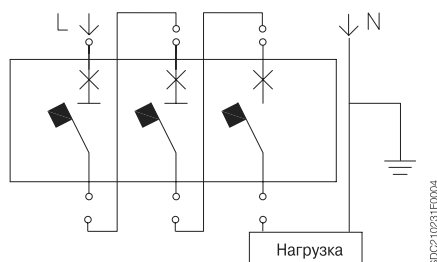


Схема D: Размыкание одной линии главной цепи четырьмя последовательно соединёнными полюсами (нейтраль заземлена).

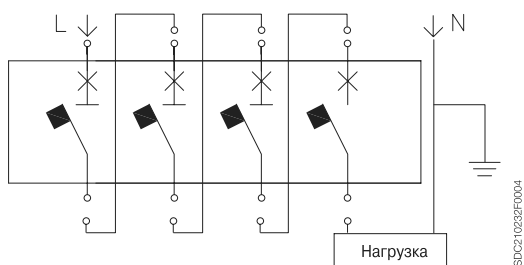
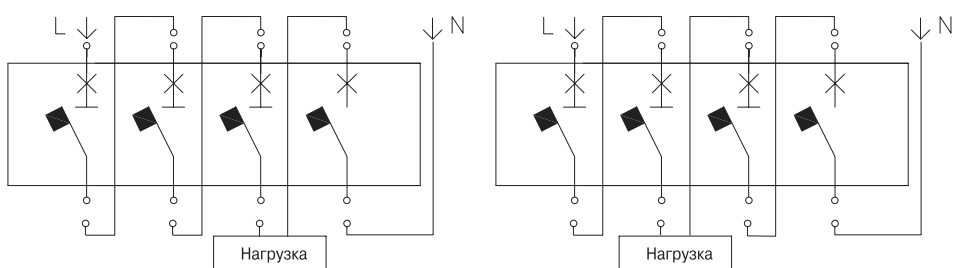


Схема D: Размыкание одной линии главной цепи тремя последовательно соединёнными полюсами, а другой линии - одним полюсом. Размыкание каждой линии главной цепи парой полюсов.



Примечание: При изолированной нейтрали способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Пороги срабатывания

Порог срабатывания теплового расцепителя остается таким же, как и при стандартной частоте тока.

Для порога срабатывания электромагнитного расцепителя вводится поправочный коэффициент в соответствии со следующей таблицей.

| Автоматический выключатель | Схема А | Схема В-С | Схема D |
|----------------------------|---------|-----------|---------|
| T1 | 1 | 1 | – |
| T2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| T3 | 0.9 | 0.9 | – |
| T4 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| T5 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |

Установка порога срабатывания электромагнитного расцепителя

Причина, по которой используется поправочный коэффициент, в том, что при отклонении от стандартной частоты 50-60 Гц, изменяется значение порога срабатывания защиты от короткого замыкания. Значение порога срабатывания, которое нужно выставить на расцепителе, получается путем деления желаемого значения на поправочный коэффициент.

Пример

- Рабочий ток: $I_b = 200 \text{ A}$
- Автоматический выключатель: T4 250 In = 250 A
- Желаемое значение уставки: $I_3 = 2000 \text{ A}$
- Значение уставки, которое нужно выставить:

$$\text{Выставляемое значение: } I_3 / k_m$$

Отсюда получаем значение уставки электромагнитного расцепителя, которое нужно выставить:

$$2000 / 0.9 = 2222 \text{ A (приблизительно } 9 \times I_n)$$

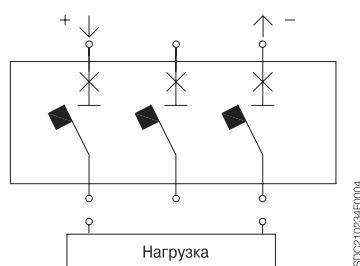
Специальные области применения

Использование аппаратов на постоянном токе

Для того чтобы получить необходимую отключающую способность при различных рабочих напряжениях, можно соединять полюса последовательно в соответствии с приведенными ниже схемами. Для расчёта отключающей способности (I_{cu}), при заданном рабочем напряжении и количестве последовательно соединённых полюсов, пожалуйста, используйте таблицу на стр. 4/49.

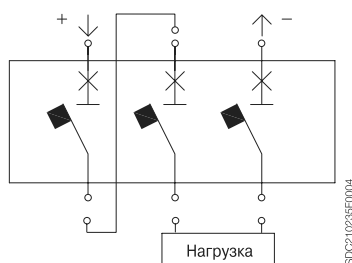
Защита и разъединение цепи с помощью трёхполюсного автоматического выключателя

Схема А: Размыкание одним полюсом каждой линии главной цепи.



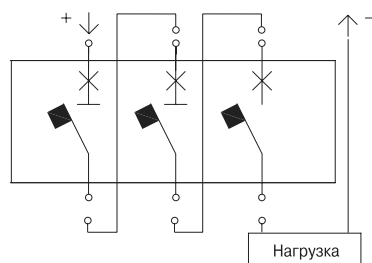
Примечание: При изолированном отрицательном полюсе способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема В: Размыкание одной линии главной цепи двумя последовательно соединёнными полюсами, а другой линии – одним полюсом.



Примечание: При изолированном отрицательном полюсе способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема С: Размыкание одной линии главной цепи тремя последовательно соединёнными полюсами.



Использование четырёхполюсных выключателей на напряжение 1000 В постоянного тока

Схема D: Размыкание одной линии главной цепи четырьмя последовательно соединёнными полюсами.

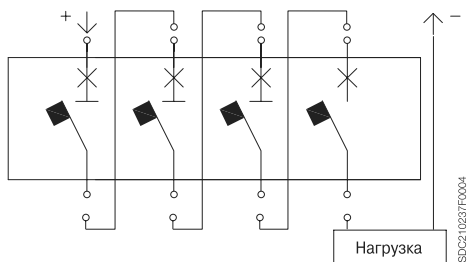
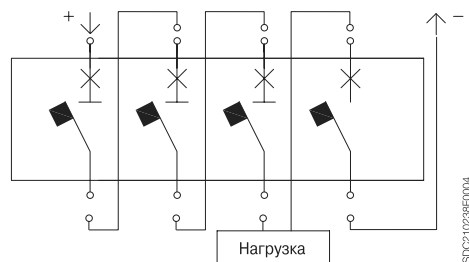
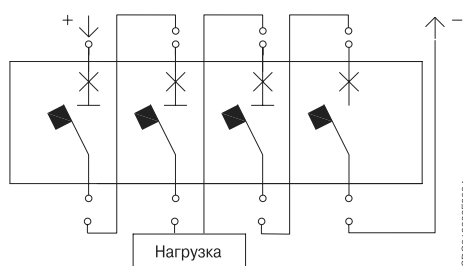


Схема E: Размыкание одной линии главной цепи тремя полюсами, а другой линии – одним полюсом.



Примечание: При изолированном отрицательном полюсе способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю.

Схема F: Размыкание каждой линии главной цепи парой полюсов.



Примечание: При изолированном отрицательном полюсе способ прокладки должен быть таким, чтобы практически исключить возможность двойного замыкания на землю..

Специальные области применения

Использование аппаратов на постоянном токе

Следующая таблица показывает, какую схему нужно использовать в зависимости от типа распределительной сети и количества полюсов для обеспечения требуемой отключающей способности.

| Распределительные сети | | | | | |
|----------------------------|----------------|--------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| Номинальное напряжение [В] | Функция защиты | Разъединение | Сеть с изолированными полюсами | Сеть с заземлённым полюсом ⁽¹⁾ | Сеть с заземлённой средней точкой |
| ≤ 250 | ■ | ■ | A | A | A |
| | ■ | - | - | - | - |
| ≤ 500 | ■ | ■ | A | B | A |
| | ■ | - | - | C | - |
| ≤ 750 | ■ | ■ | B | E | F |
| | ■ | - | - | C | - |
| ≤ 1000 | ■ | ■ | E, F | - | F |
| | ■ | - | - | D | - |

⁽¹⁾ Подразумевается заземление отрицательного полюса

Примечания:

- 1) Риск двойного замыкания на землю отсутствует, поэтому ток короткого замыкания возможен только на части размыкаемых полюсов.
- 2) Для номинального напряжения выше 750 В требуется исполнение на 1000 В постоянного тока.
- 3) Для последовательного подключения четырёх полюсов нужно использовать автоматические выключатели с уставкой для нейтрали 100% от уставки фазы.

В нижеследующей таблице приведены значения поправочного коэффициента для порога срабатывания электромагнитного расцепителя (защита от короткого замыкания, поправка не относится к тепловому порогу срабатывания).

| Автоматический выключатель | Схема А | Схема В | Схема С | Схема D | Схема E | Схема F |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| T1 | 1,3 | 1 | 1 | - | - | - |
| T2 | 1,3 | 1,15 | 1,15 | - | - | - |
| T3 | 1,3 | 1,15 | 1,15 | - | - | - |
| T4 | 1,3 | 1,15 | 1,15 | 1 | 1 | 1 |
| T5 | 1,1 | 1 | 1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |

Пример уставок порогов срабатывания для работы на постоянном токе – Схема А

| Номинальный ток, А | T1 160 | | T2 160 | | T3 250 | |
|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=10 \times I_n$ | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=10 \times I_n$ | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=10 \times I_n$ |
| 1.6 | | | 1.12+1.6 | 20.8 | 0.7+1 | 13 |
| 2 | | | 1.4+2 | 26 | | |
| 2.5 | | | 1.75+2.5 | 32.5 | | |
| 3.2 | | | 2.24+3.2 | 41.6 | | |
| 4 | | | 2.8+4 | 52 | | |
| 5 | | | 3.5+5 | 65 | | |
| 6.3 | | | 4.41+6.3 | 81.9 | | |
| 8 | | | 5.6+8 | 104 | | |
| 10 | | | 7+10 | 130 | | |
| 12.5 | | | 8.75+12.5 | 162.5 | | |
| 16 | 11.2+16 | 650 | 11.2+16 | 650 | | |
| 20 | 14+20 | 650 | 14+20 | 650 | | |
| 25 | 17.5+25 | 650 | 17.5+25 | 650 | | |
| 32 | 22.4+32 | 650 | 22.4+32 | 650 | | |
| 40 | 28+40 | 650 | 28+40 | 650 | | |
| 50 | 35+50 | 650 | 35+50 | 650 | | |
| 63 | 44.1+63 | 819 | 44.1+63 | 819 | 44.1+63 | 819 |
| 80 | 56+80 | 1040 | 56+80 | 1040 | 56+80 | 1040 |
| 100 | 70+100 | 1300 | 70+100 | 1300 | 70+100 | 1300 |
| 125 | 87.5+125 | 1625 | 87.5+125 | 1625 | 87.5+125 | 1625 |
| 160 | 112+160 | 2080 | 112+160 | 2080 | 112+160 | 2080 |
| 200 | | | | | 140+200 | 260 |
| 250 | | | | | 175+250 | 325 |

| Номинальный ток, А | T4 250 | | T4 320 | | T5 400 | | T5 630 | |
|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=5 \times I_n$ | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=5 \times I_n$ | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=5 \times I_n$ | $I_1=0.7 \times I_n$ | $I_3=5 \times I_n$ |
| 20 | 14+20 | 416 | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | |
| 32 | 22.4+32 | 416 | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | |
| 50 | 35+50 | 650 | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | |
| 80 | 56+80 | 5200+1040 | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | |
| 125 | 87.5+125 | 812.5+1625 | | | | | | |
| 160 | 112+160 | 1040+2080 | | | | | | |
| 200 | 140+200 | 1300+2600 | | | | | | |
| 250 | 175+250 | 1625+3250 | | | | | | |
| 320 | | | 224+320 | 2080+4160 | 224+320 | 1760+3520 | | |
| 400 | | | | | 280+400 | 2200+4400 | | |
| 500 | | | | | | | 350+500 | 2750+5500 |
| 630 | | | | | | | 441+630 | 3465+6930 |



Специальные области применения

Использование аппаратов на постоянном токе

Установка порога срабатывания электромагнитного расцепителя

Причина, по которой используется поправочный коэффициент, в том, что при постоянном токе изменяется значение порога срабатывания защиты от короткого замыкания. Значение порога срабатывания, которое нужно выставить на расцепителе, получается путем деления желаемого значения на поправочный коэффициент.

Пример

- Рабочий ток: $I_b = 550 \text{ A}$
- Автоматический выключатель: T5 630 $I_n = 630 \text{ A}$
- Желаемое значение уставки: $I_3 = 5500 \text{ A}$
- Значение уставки, которое нужно выставить:

$$\text{Выставляемое значение: } I_3 / k_m$$

Отсюда получаем значение уставки электромагнитного расцепителя, которое нужно выставить:

$$5500 / 1.1 = 5000 \text{ A (приблизительно } 8 \times I_n)$$