

Защита от перенапряжения

Серия OVR®

ADVLOC1205CAT05ARU



ABB

Система обозначения изделий серии OVR

Макс. ток разряда 8/20, I_{max} (кА):	10 15 40 65 100
Макс. ток разряда 10/350, I_{imp} (кА):	7 15

s: с индикатором
резерва
безопасности

P: съемный модуль
Без обозн.: одноблочный

Только для обозначения
Тип I (Класс I - тест по классу B)

HL 3L

OVR 3L - 40 - 275 s P TS

Сеть
1N: одна фаза (слева) - нейтраль (справа)
3N: три фазы (слева) - нейтраль (справа)
N1: нейтраль (слева) - одна фаза (справа)
N3: нейтраль (слева) - три фазы (справа)
2L: два полюса
3L: три полюса
4L: четыре полюса
Без обозначения: один полюс

Макс. непрерывное рабочее напряжение, U_c (V):
660
550
440
385
320
275
150
75

TS: встроенный
дистанционный
контроль



Содержание

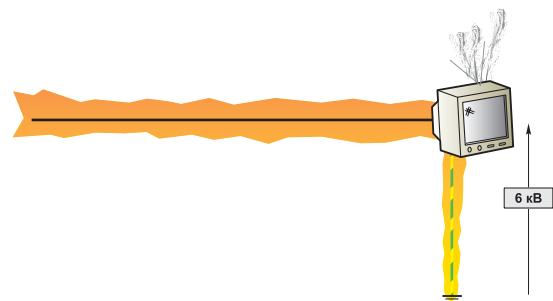
Устройства защиты от перенапряжений серии OVR® компании АББ	4
Основные причины импульсных перенапряжений	5
Определение параметров	6
Выбор изделий	8
Обзор изделий	10
Руководство по выбору	14
Карта удельной плотности грозовых разрядов Ng	15
TNS	16
TN-C-S	17
TNC	18
TN частные дома	19
TT	20
Правила монтажа	21
Технические характеристики	23
Изделия типа 1 + 2 (Класс В + С), 275 В	24
Изделия типа 2 (Класс С), 275 В	25
Устройства защиты от перенапряжений для телекоммуникационных линий - OVR TC ...	27

Устройства защиты от перенапряжения серии OVR® компании АББ

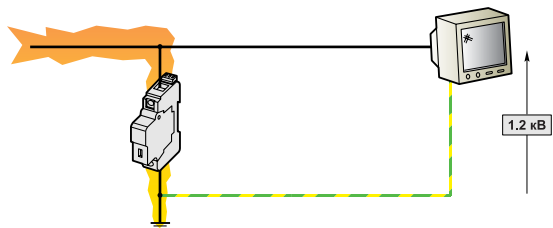


Кратковременное перенапряжение - это кратковременный пик напряжения (меньше миллисекунды), амплитуда которого может в 20 раз превысить номинальное напряжение.

Без устройства защиты от перенапряжений повышенное напряжение достигает электрооборудование. Импульс тока протекает через оборудование и выводит его из строя.



Устройства защиты от перенапряжений ограничивают импульсные перенапряжения и отводят импульсы тока в землю.



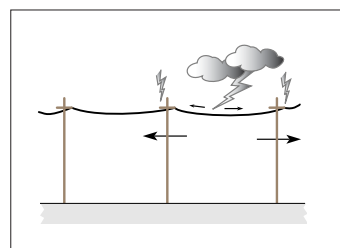
Устройство защиты от перенапряжений содержит, как минимум, один нелинейный компонент:

- при нормальной работе устройства защиты от перенапряжения действуют как разомкнутая цепь.
- при возникновении перенапряжения устройство ведет себя, как замкнутая цепь.

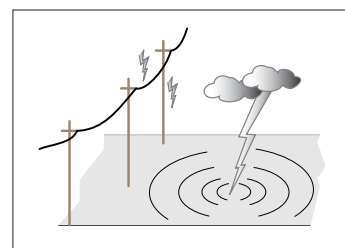
Основные причины импульсных перенапряжений

Удары молний

- Удары молний могут оказывать разрушающее воздействие или вызывать нарушения в работе электроустановок, расположенных в нескольких километрах от фактического места удара молнии.
- Во время грозы кабели могут передавать напряжения, вызываемые ударом молнии, на электроустановки расположенные внутри зданий.
- Средства молниезащиты (такие как молниеотводы или клетки Фарадея), установленные на зданиях с целью их защиты от возможных прямых ударов молний (и возгораний), могут увеличить риск повреждения электрооборудования, подключенного к основной сети электропитания вблизи или внутри здания.

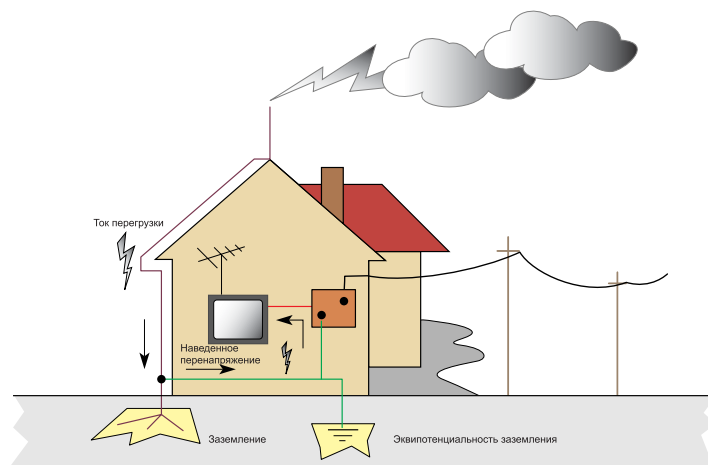


Прямой удар молнии в воздушную линию электропередачи



Непрямой удар молнии

Устройства защиты от разрядов молний закорачивают огромные токи разряда на землю, существенно повышая потенциал земли вблизи зданий, на которых они установлены. Это вызывает перенапряжение на электрическом оборудовании непосредственно через контур заземления, а также косвенно за счет наводок на подземных кабелях электропитания.



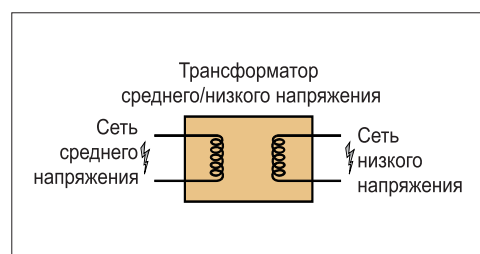
Удар молнии в молниеотвод

Процессы переключений в системе электропитания

Переключение трансформаторов, моторов или любых других индуктивностей, внезапные изменения нагрузки, отключение защитных автоматов или разъединителей (например, в распределительных шкафах) приводит к возникновению перенапряжений и их проникновению в здания потребителей.

Важно отметить, что чем ближе здание расположено к электростанции или подстанции, тем выше могут быть перенапряжения.

Следует также учитывать эффект взаимной индукции между линией высоковольтного электропитания и воздушными участками линий низковольтного электропитания, а также возможность непосредственного контакта между линиями с разными напряжениями, вызванного случайным обрывом проводов.



Возмущения в линии средневольтного напряжения, передаваемые в линию низковольтного напряжения

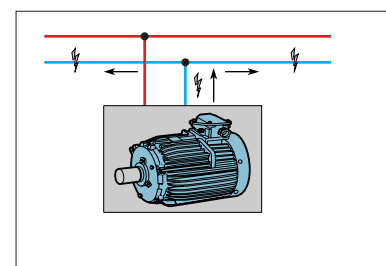
Паразитные наводки

Это неустойчивые наводки с неопределенными амплитудами и частотами, которые привносятся в сеть электропитания самим пользователем или его оборудованием.

Паразитные наводки могут, например, быть следствием работы:

- Дуговых печей
- Контактных аппаратов
- Сварочных аппаратов
- Защитных автоматов
- Тиристорных устройств
- Пусков моторов
- И пр...

Эти наводки имеют малую энергию, однако их кратковременность, крутой фронт волны и пиковое значение (которое может достигать нескольких киловольт) могут иметь болезненное воздействие на правильность работы чувствительного оборудования, вызывая его пробой или полное разрушение.



Возмущения, создаваемые пользователем

Устройство защиты от перенапряжений

Определение параметров

Предназначение защиты

Устройства защиты от перенапряжений используются для предотвращения протекания через сети импульсов тока путем их безопасного замыкания на землю. Они также ограничивают перенапряжения до значений, совместимых с характеристиками подсоединенных устройств или оборудования.

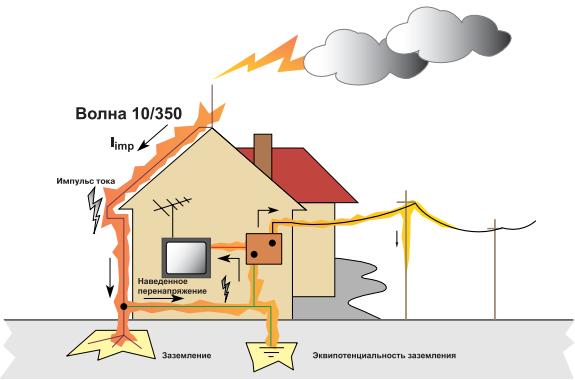
Параметры защиты

Как следует из вышесказанного, основными параметрами устройства защиты от перенапряжений являются его способность замыкать большие токи на землю (т.е. рассеивать значительное количество энергии) и ограничивать напряжение на минимально возможном уровне.

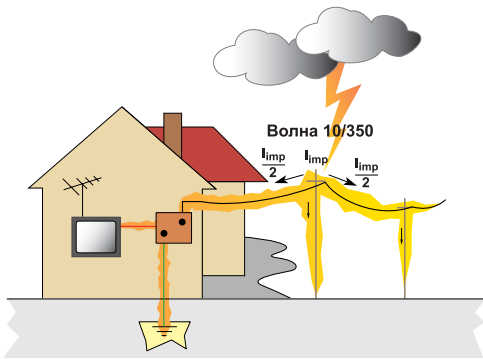
Распространение форм волны 10/350 и 8/20.

Для адекватного описания токов разряда молнии необходимо использовать два типа форм волны:

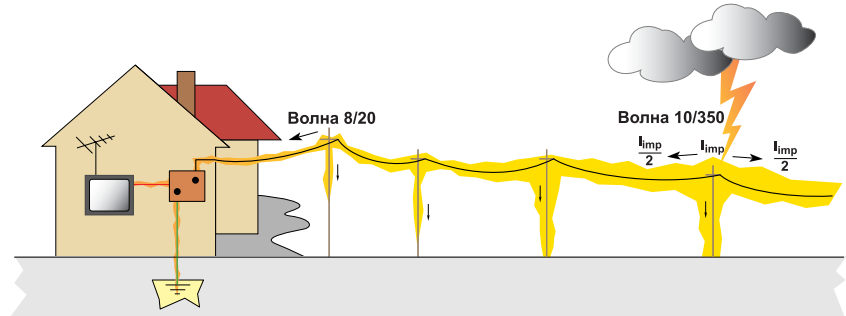
- длинная волна (10/350 мксек), которая соответствует прямому удару молнии,
- короткая волна (8/20 мксек), которая соответствует затухающему непрямому удару молнии.



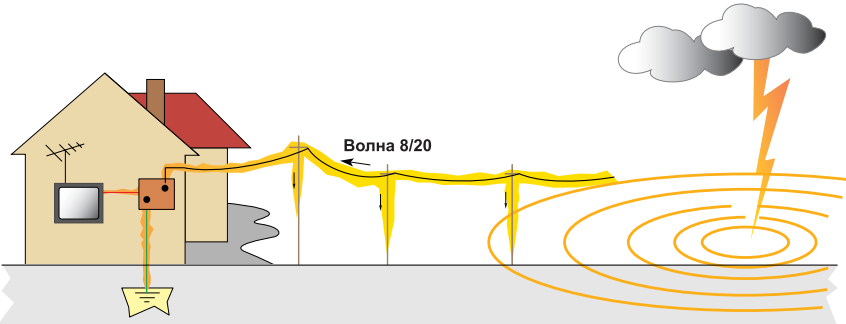
Прямой удар молнии в молниеотвод



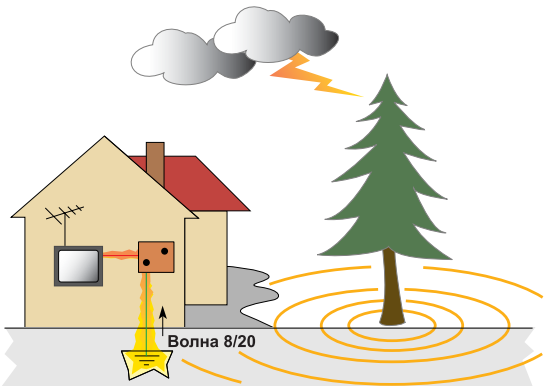
Близкий удар молнии в линию электропередачи



Удаленный удар молнии в линию электропередачи



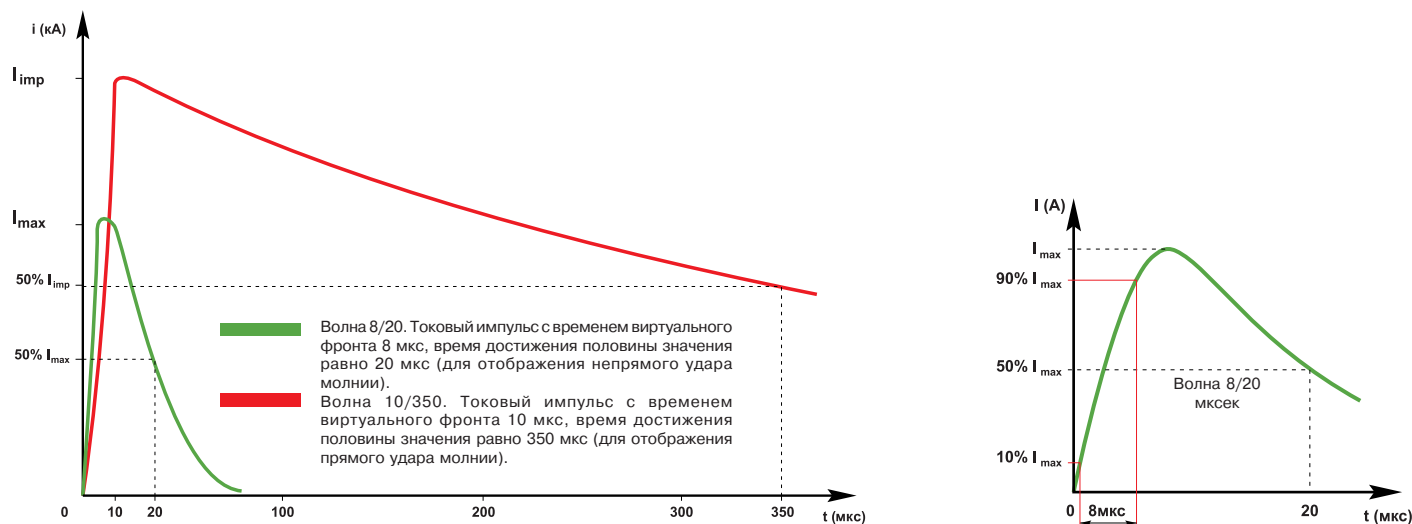
Непрямой удар молнии



Непрямой удар молнии

• Максимальный ток $I_{\max}$ или I_{imp} .

Это максимальное значение импульсного тока, который может коммутироваться устройством защиты от перенапряжений. $I_{\max}$ – это макс. значение тока с формой волны 8/20. I_{imp} – это макс. значение тока с формой волны 10/350.



Согласно IEC 61643-1 § 7.6.5:

Изделия типа 1 (класс В) выдерживают 5 нарастающих ударов ($0.1 I_{\text{imp}}$, $0.25 I_{\text{imp}}$, $0.5 I_{\text{imp}}$, $0.75 I_{\text{imp}}$, I_{imp}) тока с формой волны 10/350.

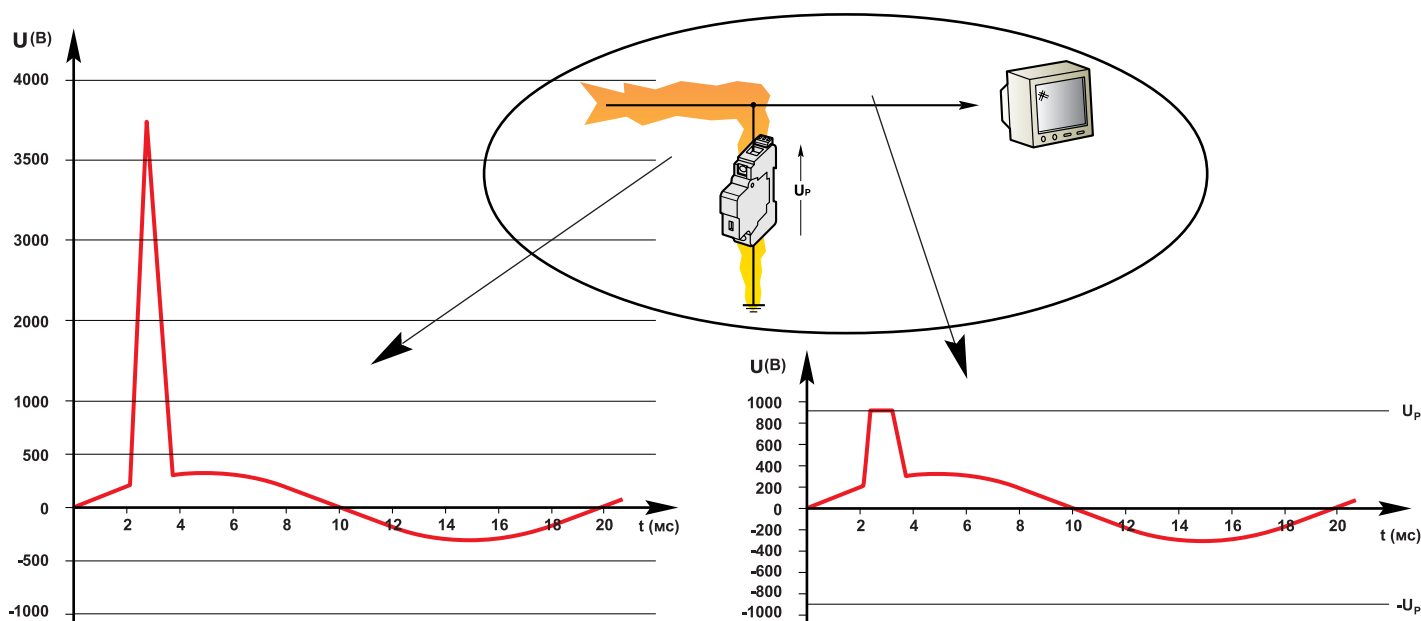
Изделия типа 2 (класс С) выдерживают 5 нарастающих ударов ($0.1 I_{\max}$, $0.25 I_{\max}$, $0.5 I_{\max}$, $0.75 I_{\max}$, $I_{\max}$) тока с формой волны 8/20.

Значения $I_{\max}$ или I_{imp} должны выбираться исходя из вероятных токов разряда молнии.

• Уровень защитного напряжения U_p

Напряжение, сохраняющееся на устройстве защиты от перенапряжений во время замыкания импульса тока на землю.

U_p не должно превышать напряжения, которое может быть выдержано оборудованием, включенным в линию после устройства защиты



• Номинальный ток разряда I_n

Максимальное значение тока, протекающего через устройство защиты от перенапряжений, имеющего форму волны 8/20. Устройства защиты от перенапряжения типа 1 (класс В) и типа 2 (класс С) должны выдерживать 15 разрядов при токе I_n в соответствии с IEC 61643, параграф 7.6.4.

• Максимальное рабочее напряжение U_c

Макс. среднеквадратичное напряжение или напряжение постоянного тока в линии, к которой защитное устройство постоянно подключено. Равно номинальному напряжению. Следует учитывать как номинальное напряжение в электросети U_n , так и его возможные отклонения.

• Временное перенапряжение U_T

Максимальное среднеквадратичное значение перенапряжения или перенапряжение постоянного тока, которое должно выдерживать устройство защиты в течение заданного времени. При наличии перенапряжения и при аварии устройства защиты от перенапряжений не должно создаваться опасности для персонала, оборудования или вспомогательных устройств.

Выбор изделий

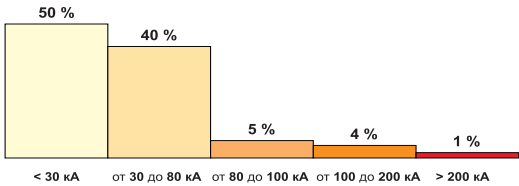
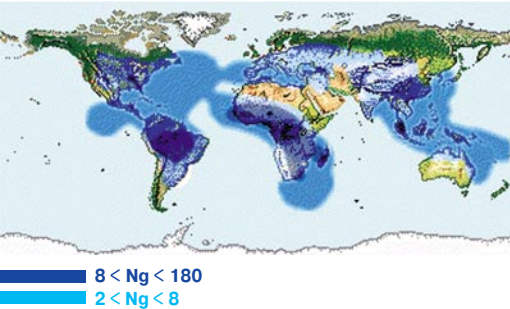
Определение нагрузки по току

Определение нагрузки по току для устройств защиты от перенапряжений, а также параметры устройства по рассеиванию энергии рассчитываются путем анализа риска.

Анализ производится на основании трех групп параметров:

- Параметры окружающей среды: частота гроз, выраженная количеством разрядов молний в год на квадратный километр (N_g).
- Параметры электроустановки и оборудования: наличие молниеотвода, способ подведения мощности к электроустановке (воздушная или подземная линия электропередачи), место размещения электроустановки и пр.
- Экономические параметры, показатели обслуживания и безопасности: стоимость ремонта и простоя защищаемого оборудования, риск для окружающей среды или жизни людей (нефтеперерабатывающие предприятия, стадионы и пр.)

Карта N_g (Плотность грозовых разрядов на землю)



Частота разрядов молний в зависимости от их амплитуды

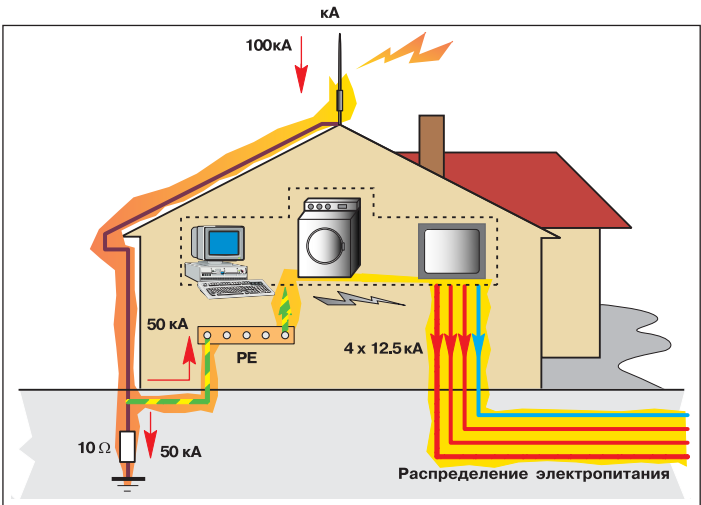
Пример: Выберем I_{imp} для устройства защиты OVR® Типа 1 (Класс В) при прямом попадании молнии и токе 100 кА (примерно 95% разрядов имеют ток менее 100 кА: см. IEC 61 024-1-1, Приложение А, "Основные значения токов разряда молний").

Согласно международному стандарту IEC 61 643-12, Приложение I.1.2, можно предположить, что

- 50% от общего тока разряда молнии уходит в линию заземления.
- Остальные 50% распределяются по каналам, входящим внутрь конструкции (внешние проводящие элементы, такие как трубопроводы, электропроводка, линии связи и передачи данных и пр.).

Для обеспечения расчетной безопасности при выборе устройства защиты от перенапряжения для линий электропитания, считается, что эти оставшиеся 50% проходят исключительно по линиям электропитания.

При TN-C-S & TT ток для каждой линии электропитания составляет 12,5 кА.



Устройство защиты OVR 15 кА типа 1 (Класс В) обеспечивает защиту от прямых ударов молний в 95% случаев

Определение уровня защитного напряжения (U_p)

Устройства защиты от перенапряжений должны обеспечивать уровень остаточного напряжения, совместимый с напряжением, которое может выдержать оборудование. Выдерживаемое напряжение зависит от типа оборудования и его чувствительности.

Электротехническое оборудование	Электрооборудование, содержащее малочувств. электронные устройства	Чувствительное электронное оборудование	Высокочувствительное оборудование
Требуемый уровень защиты U_p от 1,8 до 2,5 кВ.	Требуемый уровень защиты U_p от 1,5 до 1,8 кВ.	Требуемый уровень защиты U_p от 1 до 1,5 кВ.	Требуемый уровень защиты U_p от 0,5 до 1 кВ.

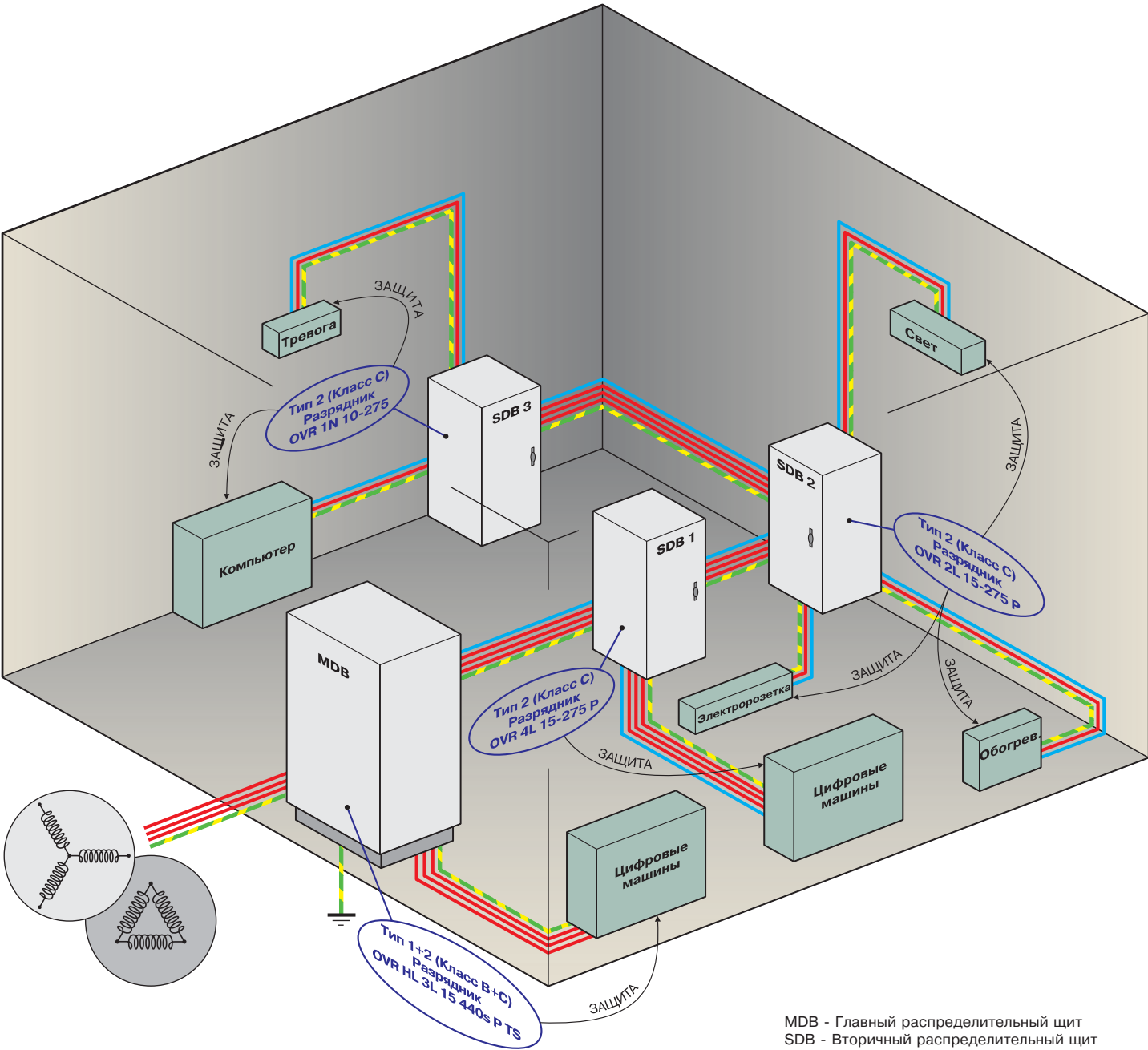
Необходимость многоступенчатой защиты

Иногда нет возможности подобрать устройство, которое одновременно обладает требуемым уровнем защиты и характеристиками по току. В этом случае, система защиты формируется из двух или более ступеней. При этом первое устройство, которое должно обеспечивать необходимые параметры по току, устанавливается на входе в электроустановку (т.е. ставится ближайшим к точке проникновения тока от разряда молнии), а второе устройство, которое должно обеспечить требуемое остаточное напряжение защиты, устанавливается как можно ближе к защищаемому оборудованию.

Расстояние между устройством OVR и защищаемым оборудованием должно быть менее 10 м. Если это невозможно (например, если оборудование находится слишком далеко от входного щита), то следует установить второе устройство защиты от перенапряжения.

Телекоммуникационные линии, входящие в установку, также должны быть защищены. Контуры заземления всех средств защиты должны иметь средства выравнивания потенциалов заземления.

Пример: Выбор комплекта устройств защиты от перенапряжения для TN-C-S



Обзор изделий

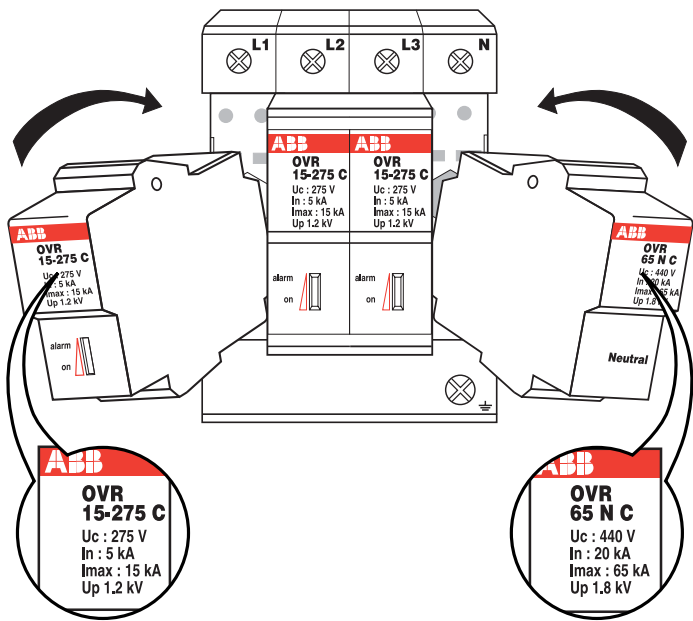
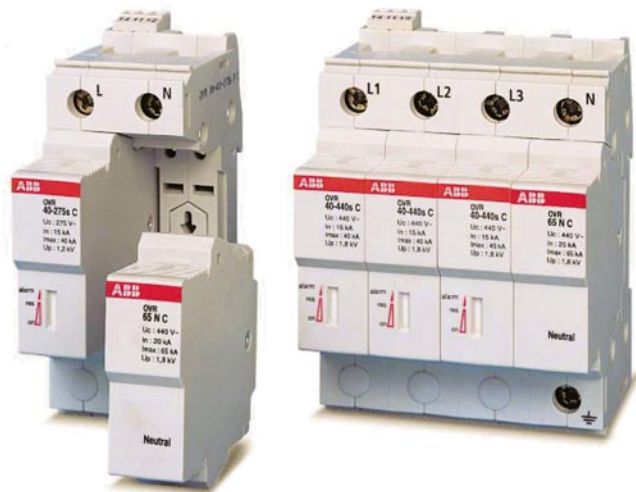
Моноблочные/вставные модули

Моноблочные модули



Компания ABB предлагает как моноблочные, так и вставные модули. При использовании вставных модулей требуется замена только картриджа, выработавшего свой ресурс. Благодаря использованию картриджей время монтажа существенно сокращается, поскольку не требуется отсоединение и повторное подсоединение проводов (инструменты не требуются).

Вставные модули



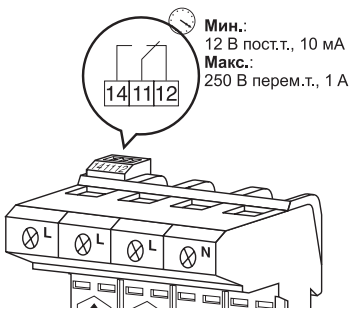
Операция по замене картриджа безопасна:

- 1) Контакты, находящиеся под напряжением, не доступны при извлечении картриджа, благодаря пластиковым боковым стенкам.
- 2) Невозможно перепутать картриджи, устанавливаемые в цепь фазы и нейтрали, благодаря уникальной системе механических направляющих, выполненных в основании системы.

Индикация рабочего состояния с помощью TS или OVR SIGN

Индикация на вставных модулях OVR ... P TS

Устройства защиты от перенапряжения OVR ... P TS имеют вспомогательный контакт для дистанционной индикации выработки ресурса устройства. Когда один или несколько картриджей требуют замены, контакт TS активирует дистанционное устройство аварийной сигнализации, например, зуммер или лампочку (в комплект не входят).

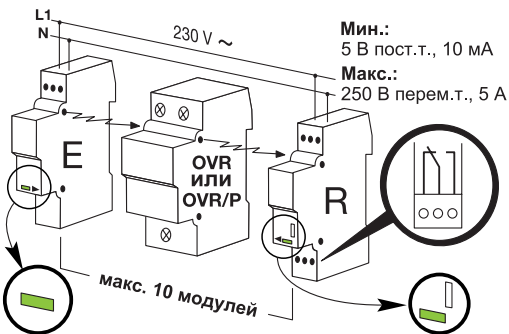


OVR SIGN (комплект для оптического контроля)

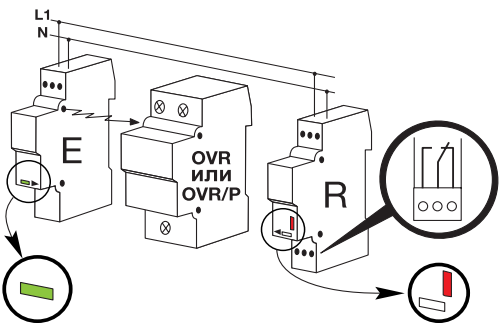


Система OVR SIGN – это дополнительное изделие, которое может использоваться совместно с моноблочными и вставными модулями. Она позволяет легко контролировать состояние одного или нескольких (до 10) устройств защиты от перенапряжения.

Система OVR SIGN состоит из двух модулей: модуль излучателя E, устанавливаемый слева от контролируемых устройств, и модуль приемника R, устанавливаемый справа. Оптический модуль оснащен переключающим контактом, позволяющим дистанционно включать средства аварийной сигнализации в дополнение к средствам местной индикации (собственный индикатор OVR SIGN).

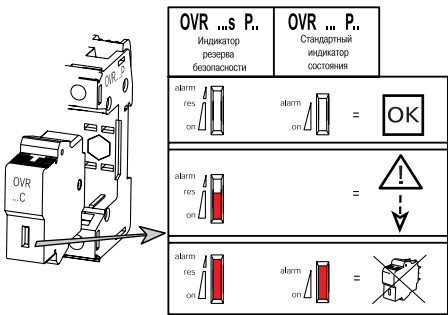


OVR SIGN в режиме контроля



OVR SIGN в случае неисправности разрядника

Стандартный индикатор состояния Индикатор резерва безопасности



Устройство в рабочем состоянии

Устройство в резерве: подлежит скорой замене

Устройство отключено: замена обязательна

Технические характеристики

Описание		OVR SIGN
Ном. напряжение U_n	В	230
Макс. установившееся рабочее напряж. U_c	В	250
Частота	Гц	50
Кол-во модулей 17.5 мм	шт	1+1 (1 эмиттер и 1 приемник)
Мах. кол-во контролируемых модулей 17.5 мм	шт	10
Потребление тока эмиттером + приемником при 230 В в режиме контроля	мА	< 25
Характеристики контакта		
мин. напряжение (пост. т.)	В	5
мин. ток	мА	10
макс. напряжение (50 Гц)	В	250
макс. ток (50 Гц)	А	5
Оптическая визуализация		Зеленый СИД на эмиттере и приемн.
Индикатор состояния (при неистр. визуализации)		Красный индикатор на приемн.
Степень защиты		IP 20
Расцепитель (МСВ или предохранитель)	А	2
Сечение подсоединяемого провода	мм ²	0.5 ... 1.5
Длина оголяемой части при подсоединении	мм	7
Сила затяжки подсоединяемого провода	Нм	0.4
Температура рабочая и хранения	°C	-40 ... +80
Максимальная высота	м	2000
Вес	г	300
Материал корпуса		РС серый RAL 7032
Пожароустойчивость согласно UL 94		V2

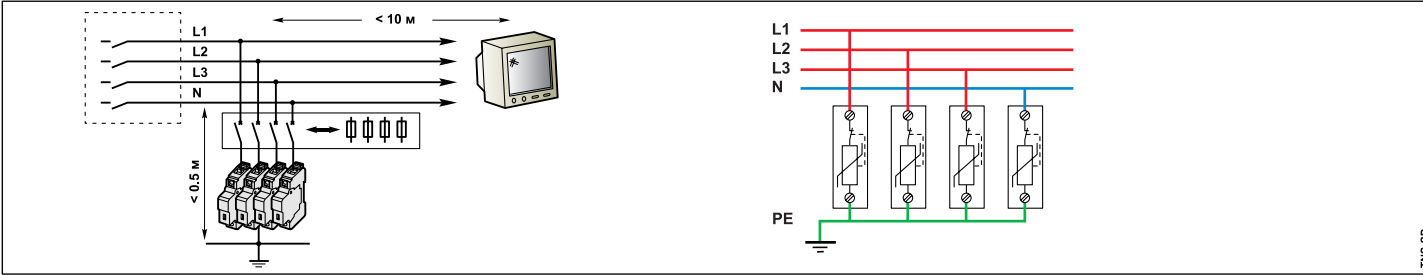
Обзор изделий

Однополюсные/Многополюсные изделия

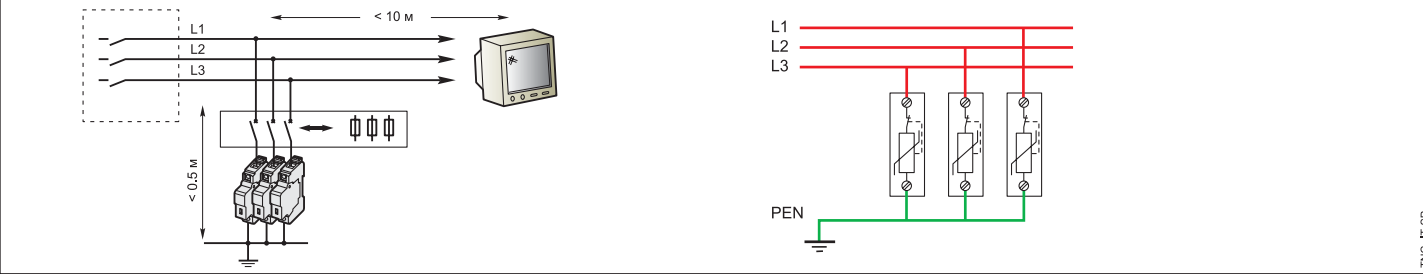
Однополюсные

Однополюсные устройства защиты от пиков напряжения используются преимущественно в системах с подключением TNS, TNC и IT.

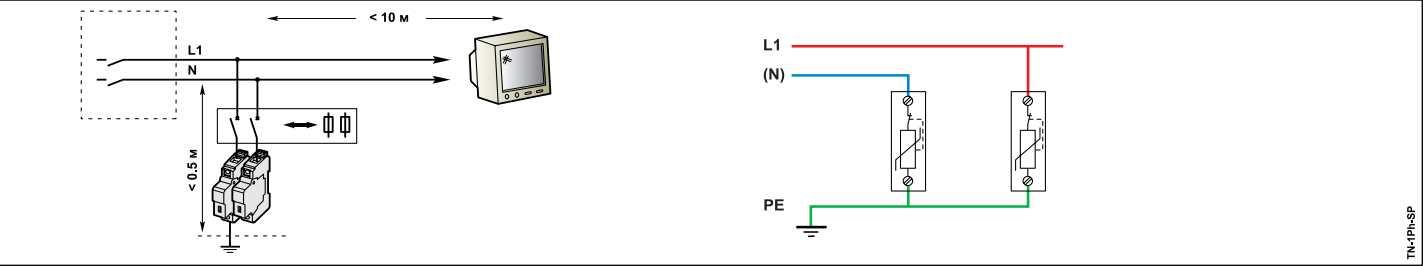
TNS



TNC, IT



TN одна фаза



Включение в общем режиме.

В системах TNC, TNS, TT, IT перенапряжения могут возникать между фазами и землей (P- $\perp$) или между нейтралью и землей (N- $\perp$).

Включение в дифференциальном режиме.

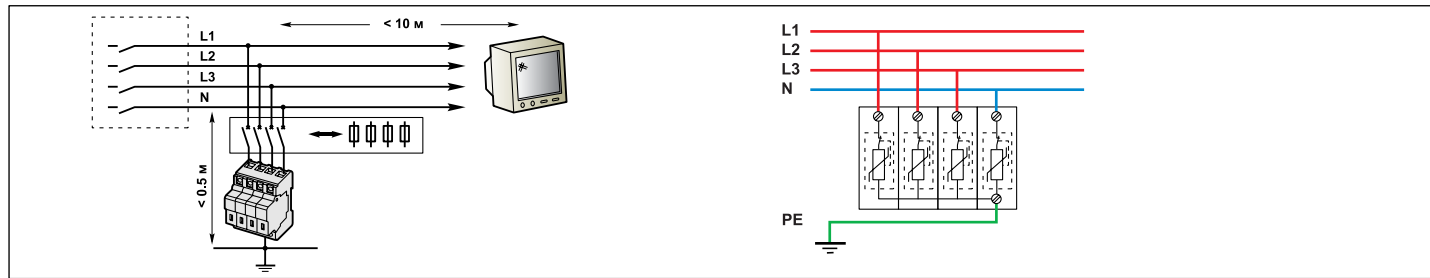
В системах TT перенапряжения могут также возникать между самими фазами (P-P) или между фазой и нейтралью (P-N).

Примечание: В системах TNS при дифференциальном включении перенапряжения не возникают, если длина кабелей PE и N одинакова. Это типичный случай для систем TN-C-S. С другой стороны, в системах TNS при дифференциальном включении могут возникать перенапряжения, если длина кабелей PE и N существенно отличается. В этом случае следует выбирать изделия для TT.

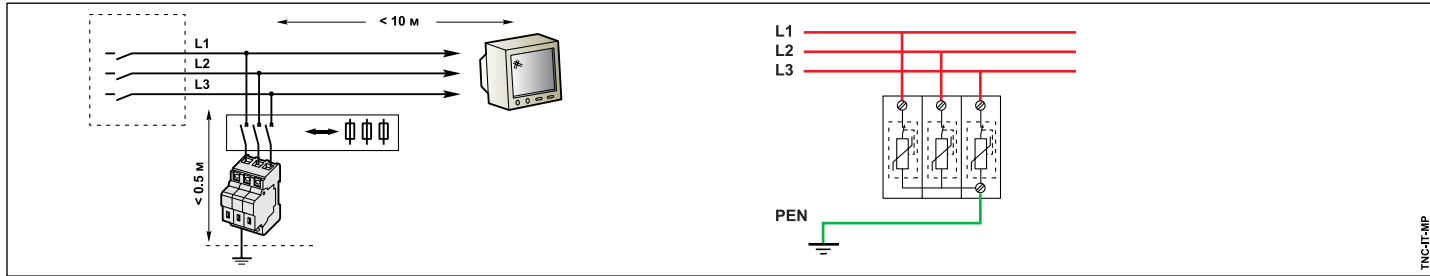
Многополюсные

В многополюсных устройствах защиты от перенапряжений реализованы внутренние соединения, которые обеспечивают их готовность к установке в сетях, для которых они предназначены (TNS, TNC, TT, IT)

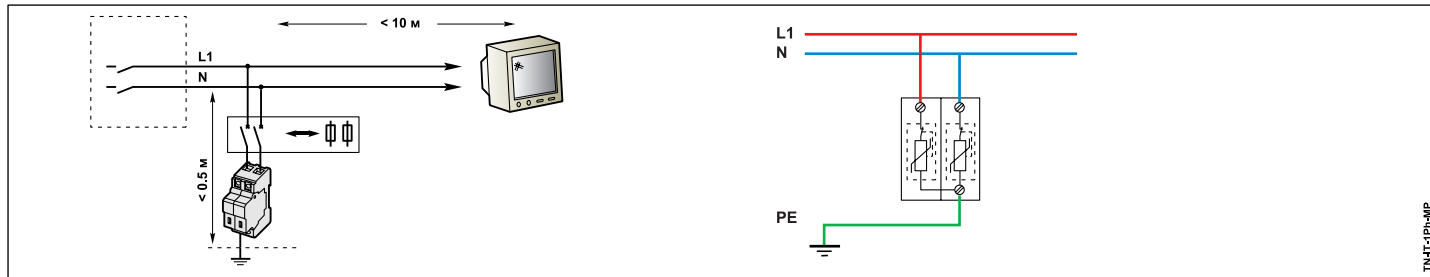
TNS



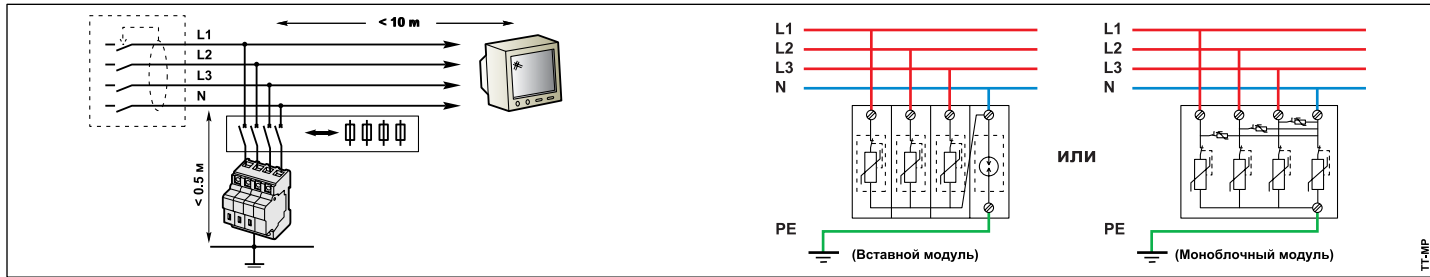
TNC, IT



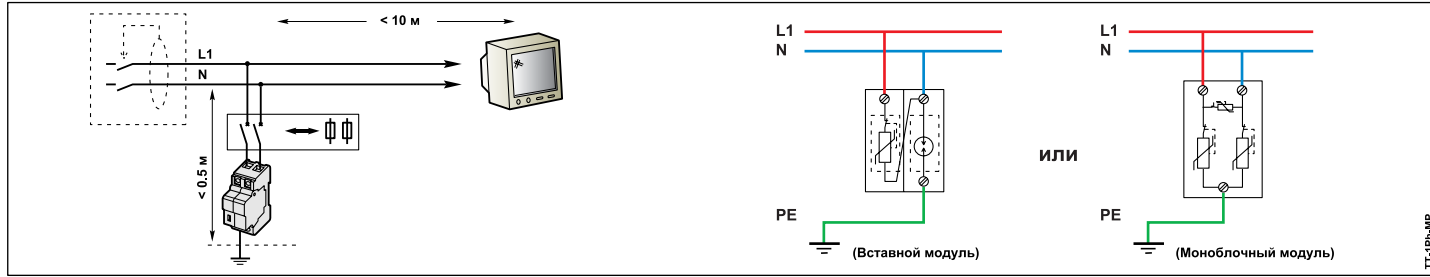
TN одна фаза



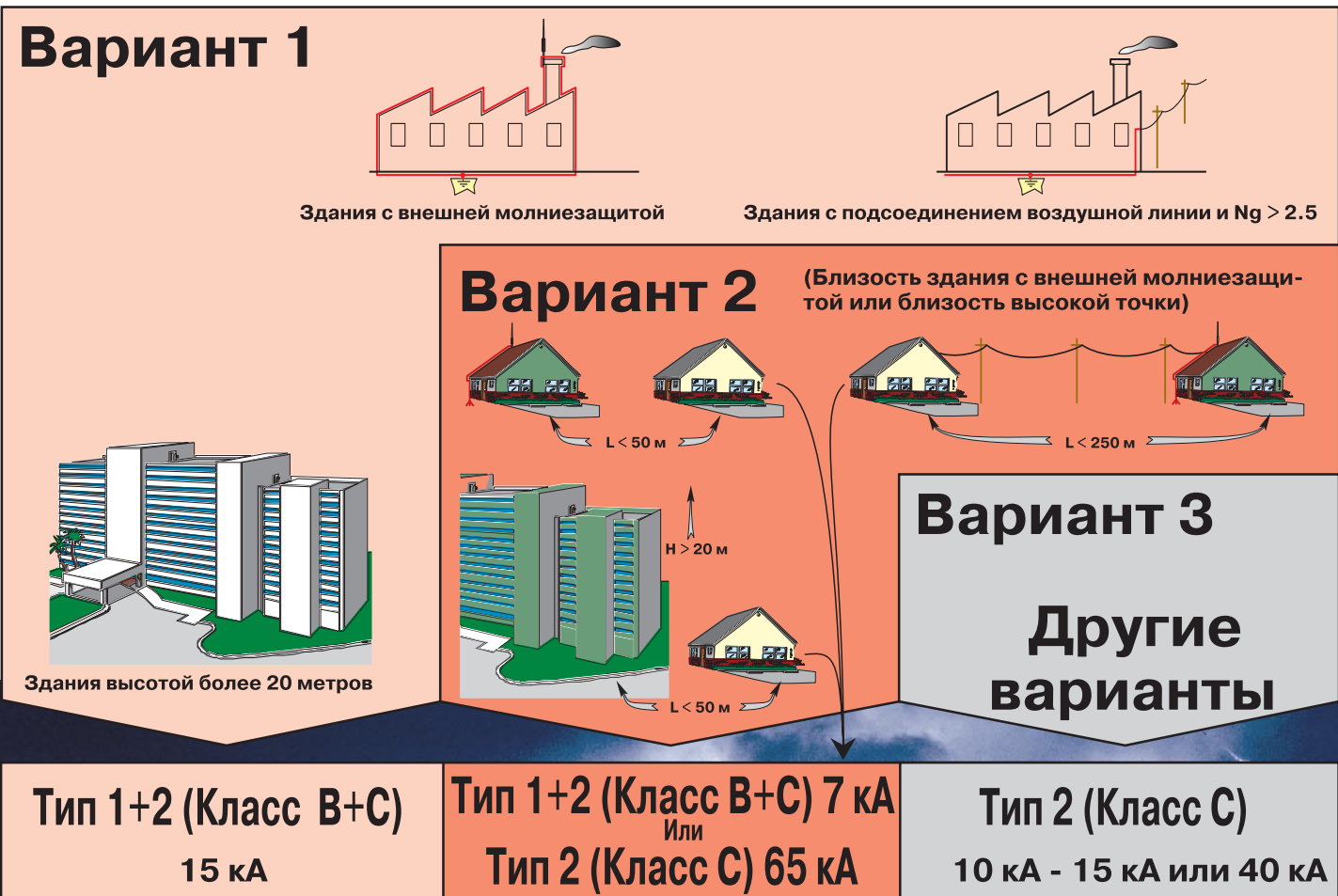
TT



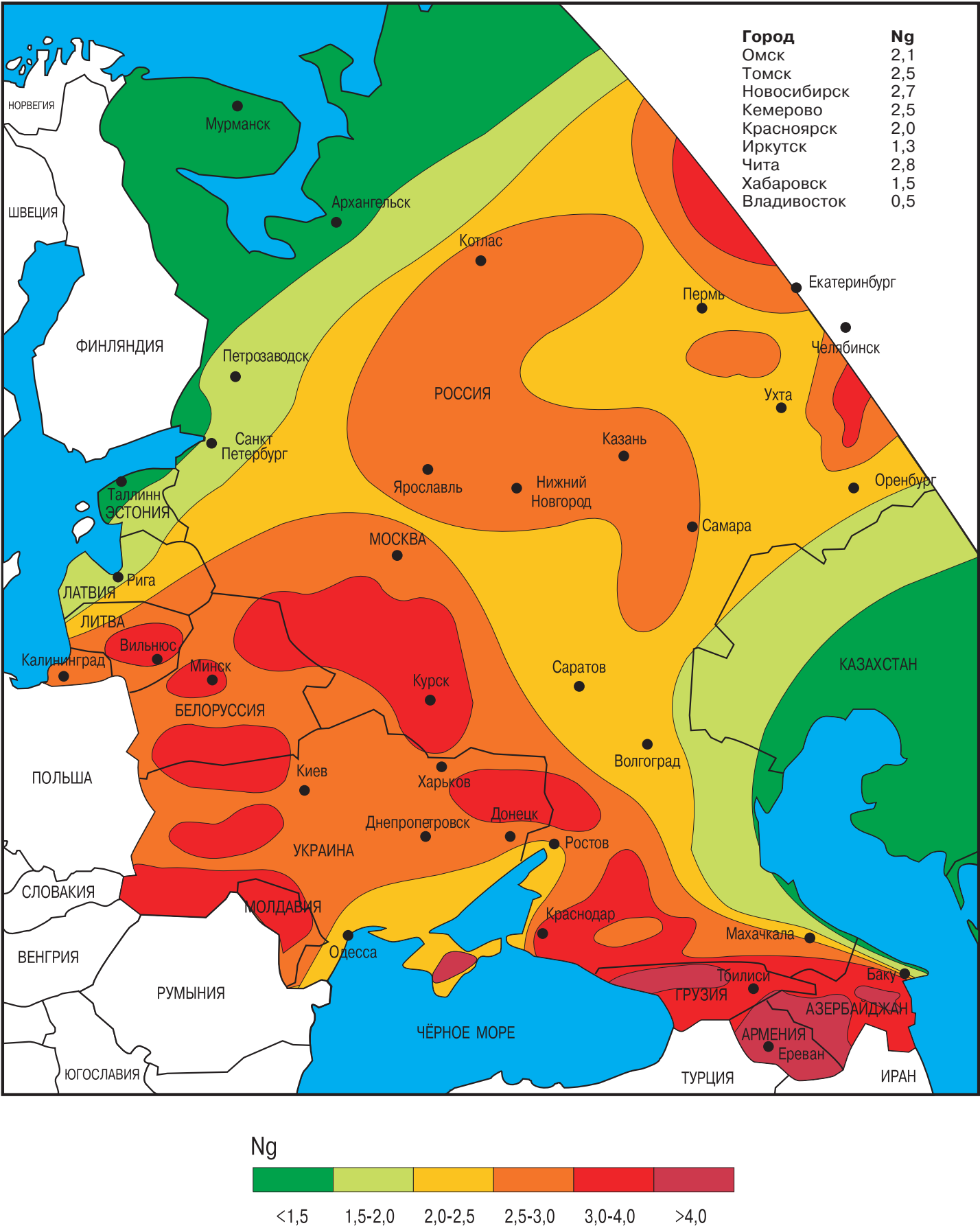
TT одна фаза



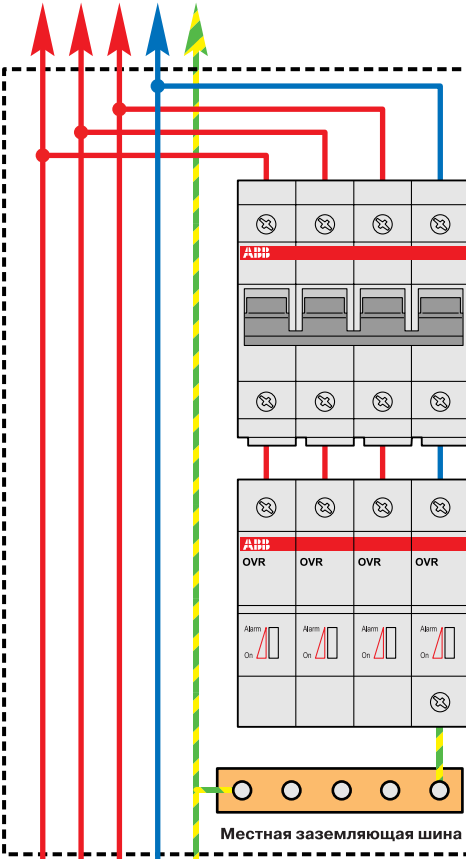
Защита от перенапряжений - Руководство по выбору



Карта удельной плотности грозовых разрядов на землю Ng



(Если длина кабелей PE и N слишком сильно отличается, то следует выбирать изделия для TT)



Вторичный распределительный щит

OVR® Тип 2 (Класс C) 10 кА, 15 кА или 40 кА

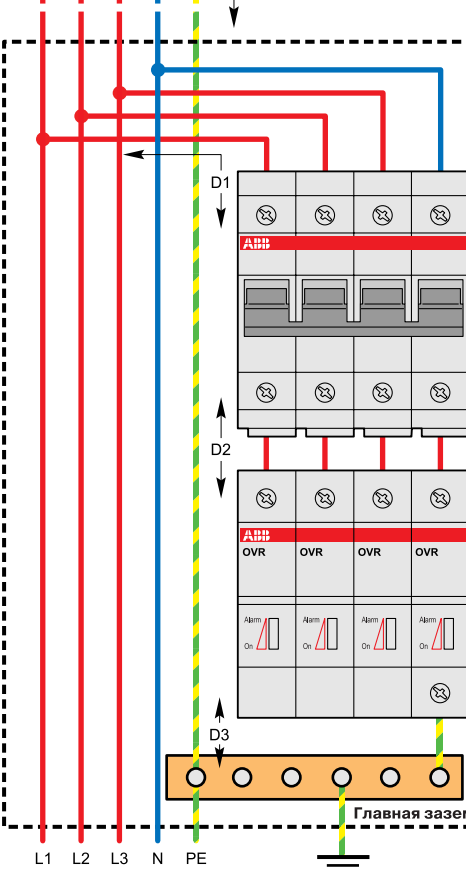
OVR® на вторичных распределительных щитах должны устанавливаться только в тех случаях, когда:

- расстояние между OVR® более высокого уровня в главном распределительном щите и защищаемым оборудованием превышает 10 метров
- Или если U_p , обеспечиваемое OVR в главном распределительном щите слишком велико с точки зрения защищаемого оборудования.
- Или если $D1 + D2 + D3 > 50$ см.

	Тип	Опции	U_p	Защита для $2 < I_{cs} < 6$ кА (частн. дома) (1)	Защита для $I_{cs} > 7$ кА (пром.) (1)
Если $D1 + D2 + D3 < 50$ см	OVR 3N 10-275	-	0.9 кВ	MCB 32 А кривая C, или Предохран. gG 16 А	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А
	4 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ		
Если $D1 + D2 + D3 > 50$ см	OVR 4L 15-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			
	4 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая C, или Предохран. gG 25 А	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А
	OVR 4L 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			

Местная заземляющая шина

Исходя из условий согласования, длина кабелей между обоими OVR должна быть не менее 5 метров



Главный распределительный щит

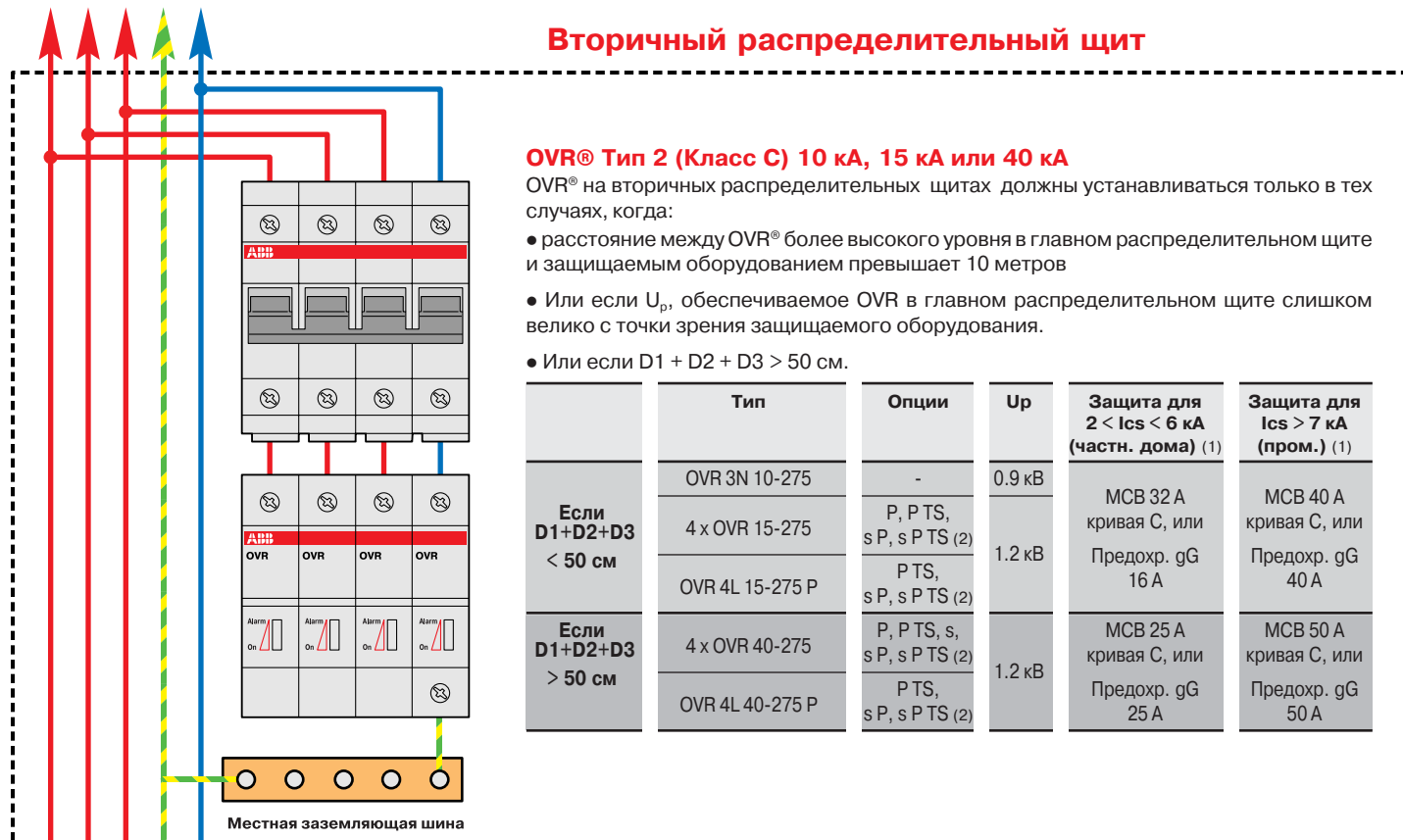
		Тип	Опции	U_p	Защита для $2 < I_{cs} < 6$ кА (частн. дома) (1)	Защита для $I_{cs} > 7$ кА (пром.) (1)
Вариант 1	OVR® 15 кА Тип 1+2 (Класс В+С)	4 x OVR HL 15-440 s P TS	-	1.2 кВ	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А	MCB 63 А кривая C, или Предохран. gG 63 А
		OVR HL 4L 15-440 s P TS	-			
Вариант 2	OVR® 7 кА Тип 1+2 (Класс В+С)	4 x OVR HL 7-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	0.9 кВ	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А	MCB 63 А кривая C, или Предохран. gG 63 А
		OVR HL 4L 7-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			
	OVR® 65 кА Тип 2 (Класс C)	4x OVR 65-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	1.5 кВ	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А	MCB 63 А кривая C, или Предохран. gG 63 А
		OVR 4L 65-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			
Вариант 3	OVR® Тип 2 (Класс C)	4 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 32 А кривая C, или Предохран. gG 16 А	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А
		OVR 4L 15-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			
	Ng < 2.5	4 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая C, или Предохран. gG 25 А	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А
		OVR 4L 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			

Главная заземл. шина

(1) Требуется только в том случае, когда предохранитель или автоматический выключатель (MCB) такого же или меньшего номинала не установлен в цепи электропитания более высокого уровня.
(2) P = вставляемый модуль, s = резерв безопасности, TS = контакт для дистанционного оповещения о выходе изделия из строя.

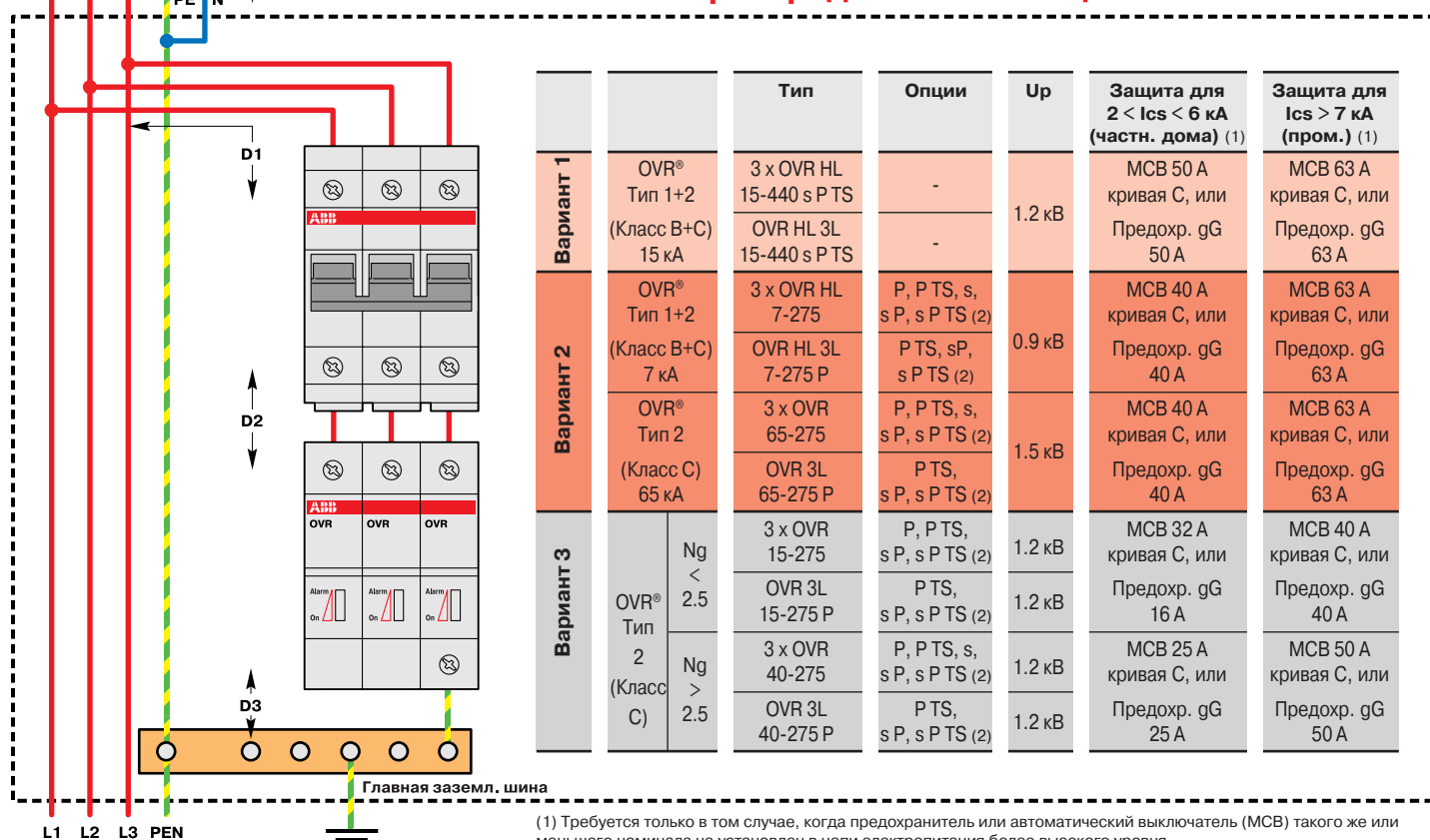
ТН-С-С - Разделение PEN ($PEN \rightarrow PE+N$) на
главном распределительном щите

Вторичный распределительный щит



Исходя из условий согласования, длина кабелей между обоими OVR® должна быть не менее 5 метров.

Главный распределительный щит



(1) Требуется только в том случае, когда предохранитель или автоматический выключатель (МВ) такого же или меньшего номинала не установлен в цепи электропитания более высокого уровня.

(2) P = вставляемый модуль, s = резерв безопасности, TS = контакт для дистанционного оповещения о выходе изделия из строя.

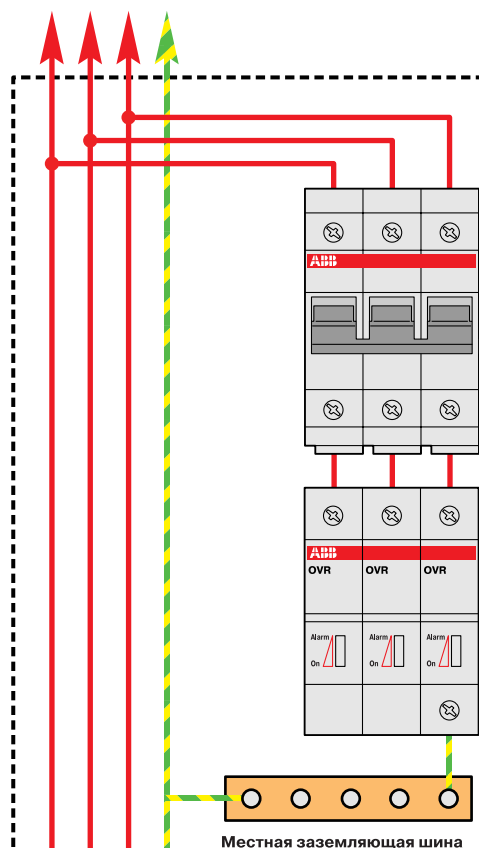
Вторичный распределительный щит

OVR® Тип 2 (Класс С) 15 кА или 40 кА

OVR® на вторичных распределительных щитах должны устанавливаться только в тех случаях, когда:

- расстояние между OVR® более высокого уровня в главном распределительном щите и защищаемым оборудованием превышает 10 метров
- Или если U_p , обеспечиваемое OVR в главном распределительном щите слишком велико с точки зрения защищаемого оборудования.
- Или если $D1 + D2 + D3 > 50$ см.

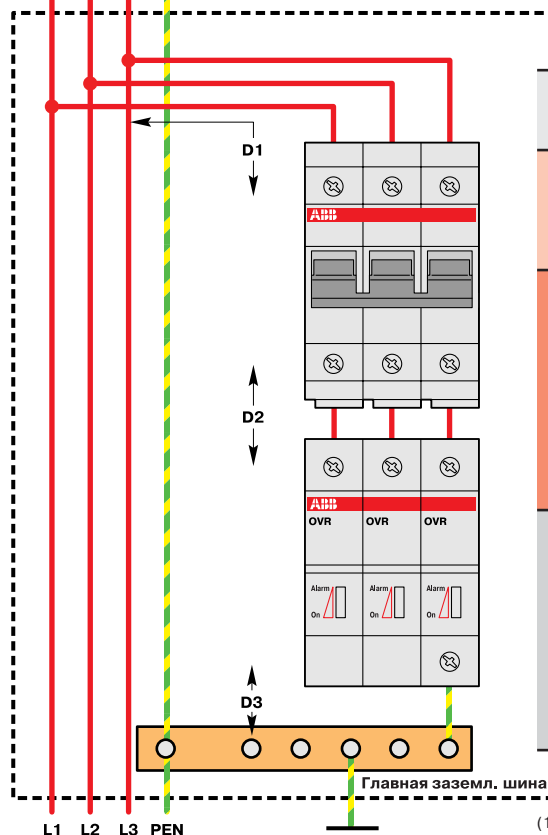
	Тип	Опции	Up	Защита для 2 < Ics < 6 кА (частн. дома) (1)	Защита для Ics > 7 кА (пром.) (1)
Если D1+D2+D3 < 50 см	3 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 32 А кривая С, или Предохр. gG 16 А	MCB 40 А кривая С, или Предохр. gG 40 А
	OVR 3L 15-275 P	PTS, s P, s P TS (2)			
Если D1+D2+D3 > 50 см	3 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая С, или Предохр. gG 25 А	MCB 50 А кривая С, или Предохр. gG 50 А
	OVR 3L 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			



Исходя из условий согласования, длина кабелей между обоими OVR® должна быть не менее 5 метров

Главный распределительный щит

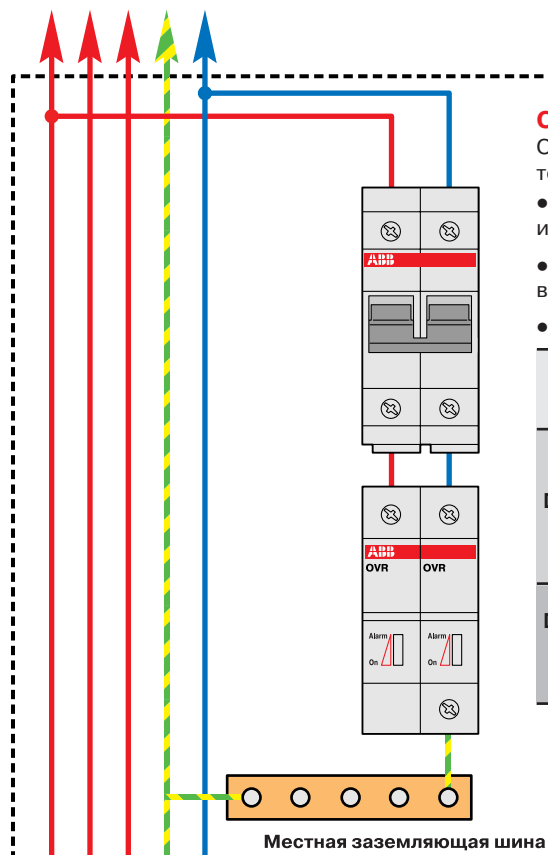
			Тип	Опции	Up	Защита для 2 < Ics < 6 кА (частн. дома) ⁽¹⁾	Защита для Ics > 7 кА (пром.) ⁽¹⁾
Вариант 1	OVR® Тип 1+2 (Класс В+С) 15 кА		3 x OVR HL 15-440 s P TS	-	1.2 кВ	MCB 50 А кривая С, или Предохранитель gG 50 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR HL 3L 15-440 s P TS	-	1.2 кВ		
Вариант 2	OVR® Тип 1+2 (Класс В+С) 7 кА		3 x OVR HL 7-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	0.9 кВ	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR HL 3L 7-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾			
	OVR® Тип 2 (Класс С) 65 кА		3 x OVR 65-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	1.5 кВ	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR 3L 65-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾			
Вариант 3	OVR® Тип 2 (Класс С)	Ng < 2.5	3 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ	MCB 32 А кривая С, или Предохранитель gG 16 А	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А
			OVR 3L 15-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ		
		Ng > 2.5	3 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ	MCB 25 А кривая С, или Предохранитель gG 25 А	MCB 50 А кривая С, или Предохранитель gG 50 А
			OVR 3L 40-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ		



(1) Требуется только в том случае, когда предохранитель или автоматический выключатель (МСВ) такого же или меньшего номинала не установлен в цепи электропитания более высокого уровня.

(2) P – вставляемый модуль, s – резерв безопасности, TS – контакт для дистанционного оповещения о выходе изделия из строя.

TN частные дома



Вторичный распределительный щит

OVR® Тип 2 (Класс С) 10 кА, 15 кА или 40 кА

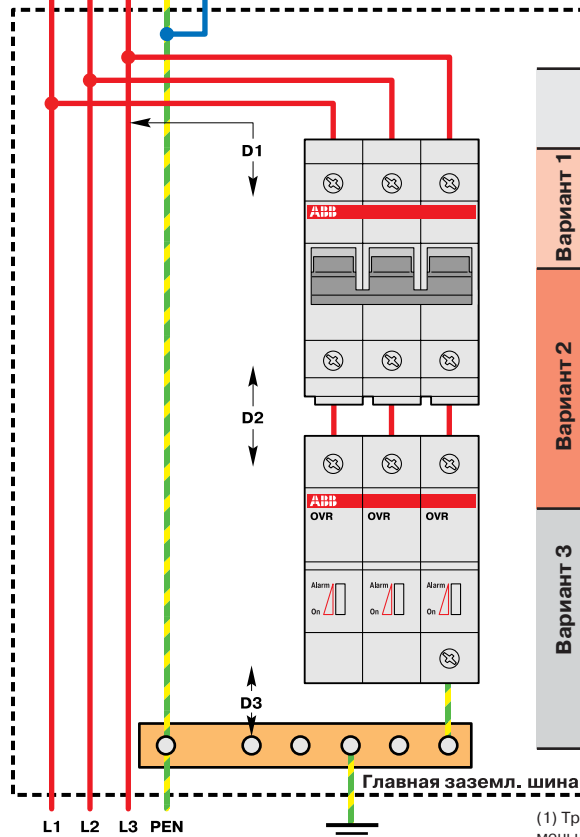
OVR® на вторичных распределительных щитах должны устанавливаться только в тех случаях, когда:

- расстояние между OVR® более высокого уровня в главном распределительном щите и защищаемым оборудованием превышает 10 метров
- Или если U_p , обеспечиваемое OVR в главном распределительном щите слишком велико с точки зрения защищаемого оборудования.
- Или если $D1 + D2 + D3 > 50$ см.

	Тип	Опции	Up	Защита для 2 < Ics < 6 кА (частн. дома) (1)	Защита для Ics > 7 кА (пром.) (1)
Если D1+D2+D3 < 50 см	OVR 1N 10-275	-	0.9 кВ	MCB 32 А кривая С, или Предохран. gG 16 А	MCB 40 А кривая С, или Предохран. gG 40 А
	2 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ		
	OVR 2L 15-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			
Если D1+D2+D3 > 50 см	2 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая С, или Предохран. gG 25 А	MCB 50 А кривая С, или Предохран. gG 50 А
	OVR 2L 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)			

Исходя из условий согласования, длина кабелей между обоими OVR® должна быть не менее 5 метров

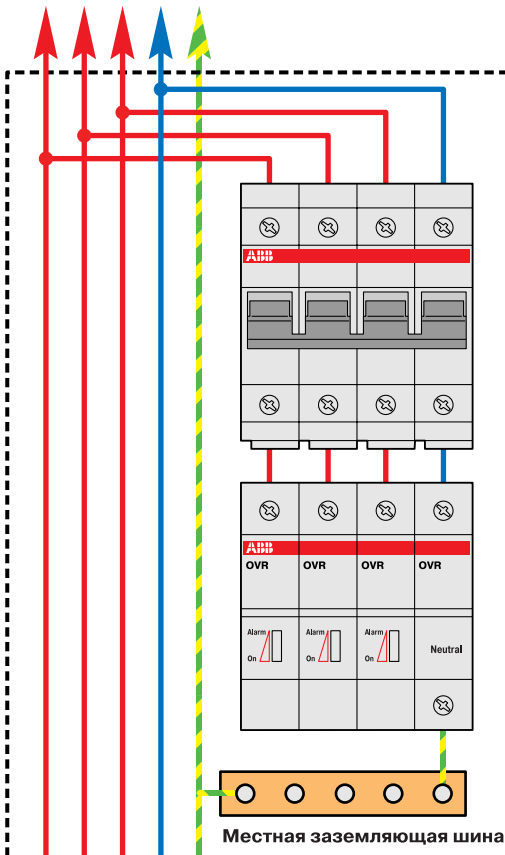
Главный распределительный щит



			Тип	Опции	Up	Защита для 2 < Ics < 6 кА (частн. дома) ⁽¹⁾	Защита для Ics > 7 кА (пром.) ⁽¹⁾
Вариант 1	OVR® Тип 1+2 (Класс В+С) 15 кА		3 x OVR HL 15-440 s P TS	-	1.2 кВ	MCB 50 А кривая С, или Предохранитель gG 50 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR HL 3L 15-440 s P TS	-	1.2 кВ		
Вариант 2	OVR® Тип 1+2 (Класс В+С) 7 кА		3 x OVR HL 7-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	0.9 кВ	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR HL 3L 7-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾			
	OVR® Тип 2 (Класс С) 65 кА		3 x OVR 65-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	1.5 кВ	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А	MCB 63 А кривая С, или Предохранитель gG 63 А
			OVR 3L 65-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾			
Вариант 3	OVR® Тип 2 (Класс С)	Ng < 2.5	3 x OVR 15-275	P, P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ	MCB 32 А кривая С, или Предохранитель gG 16 А	MCB 40 А кривая С, или Предохранитель gG 40 А
			OVR 3L 15-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ		
		Ng > 2.5	3 x OVR 40-275	P, P TS, s, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ	MCB 25 А кривая С, или Предохранитель gG 25 А	MCB 50 А кривая С, или Предохранитель gG 50 А
			OVR 3L 40-275 P	P TS, s P, s P TS ⁽²⁾	1.2 кВ		

(1) Требуется только в том случае, когда предохранитель или автоматический выключатель (МСВ) такого же или меньшего номинала не установлен в цепи электропитания более высокого уровня.

(2) P = вставляемый модуль, s = резерв безопасности, TS = контакт для дистанционного оповещения о выходе изделия из строя.



Вторичный распределительный щит

OVR® Тип 2 (Класс C) 10 кА, 15 кА или 40 кА (3)

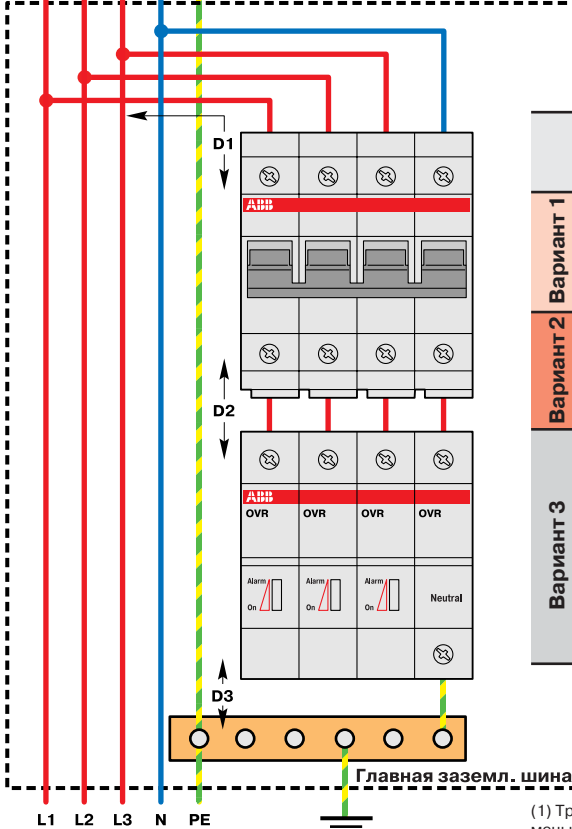
OVR® на вторичных распределительных щитах должны устанавливаться только в тех случаях, когда:

- расстояние между OVR® более высокого уровня в главном распределительном щите и защищаемым оборудованием превышает 10 метров
- Или если U_p , обеспечиваемое OVR в главном распределительном щите слишком велико с точки зрения защищаемого оборудования.
- Или если $D1 + D2 + D3 > 50$ см.

	Тип	Опции	U_p	Защита для $2 < I_{cs} < 6$ кА (частн. дома) (1)	Защита для $I_{cs} > 7$ кА (пром.) (1)
Если $D1+D2+D3 < 50$ см	OVR 3N 10-275	-	0.9 кВ	MCB 32 А кривая C, или Предохран. gG 16 А	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А
	OVR 3N 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ		
Если $D1+D2+D3 > 50$ см	OVR 3N 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая C, или Предохран. gG 25 А	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А

Исходя из условий согласования, длина кабелей между обоими OVR®должна быть не менее 5 метров

Главный распределительный щит



		Тип	Опции	U_p	Защита для $2 < I_{cs} < 6$ кА (частн. дома) (1)	Защита для $I_{cs} > 7$ кА (пром.) (1)
Вариант 1	OVR® Тип 1+2 (Класс В+С) 15 кА	4 x OVR HL 15-440 s P TS	-	1.2 кВ	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А	MCB 63 А кривая C, или Предохран. gG 63 А
		OVR HL 4L 15-440 s P TS	-	1.2 кВ		
Вариант 2	OVR® Тип 2 (Класс C) 65 кА	OVR 3N 65-275 P	P TS, s P, s P TS (2)	1.5 кВ	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А	MCB 63 А кривая C, или Предохран. gG 63 А
Вариант 3	OVR® Тип 2 (Класс C)	$N_g < 2.5$ OVR 3N 15-275	P, P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 32 А кривая C, или Предохран. gG 16 А	MCB 40 А кривая C, или Предохран. gG 40 А
		$N_g > 2.5$ OVR 3N 40-275 P	P TS, s P, s P TS (2)	1.2 кВ	MCB 25 А кривая C, или Предохран. gG 25 А	MCB 50 А кривая C, или Предохран. gG 50 А

(1) Требуется только в том случае, когда предохранитель или автоматический выключатель (MCB) такого же или меньшего номинала не установлен в цепи электропитания более высокого уровня.

(2) P = вставляемый модуль, s = резерв безопасности, TS = контакт для дистанционного оповещения о выходе изделия из строя.

(3) Защита P- (фаза-земля), P-N (фаза-нейтраль), N- (нейтраль-земля).

Правила монтажа

- Дополнительные элементы коммутации

Даже в тех случаях, когда устройства защиты от перенапряжений оборудованы встроенными терморасцепителями, они должны устанавливаться совместно с размещаемыми со стороны электросети защитными устройствами для защиты от токов короткого замыкания.

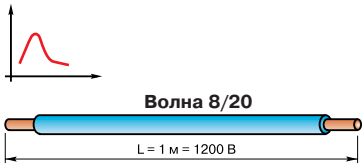
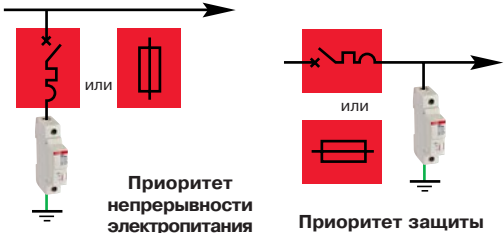
- Правила монтажа

Перенапряжения, вызываемые разрядами молний создают очень большие токи (несколько десятков килоампер), и эти токи протекают очень короткое время (несколько микросекунд). Как результат, соединительные кабели представляют очень высокое полное сопротивление (импеданс).

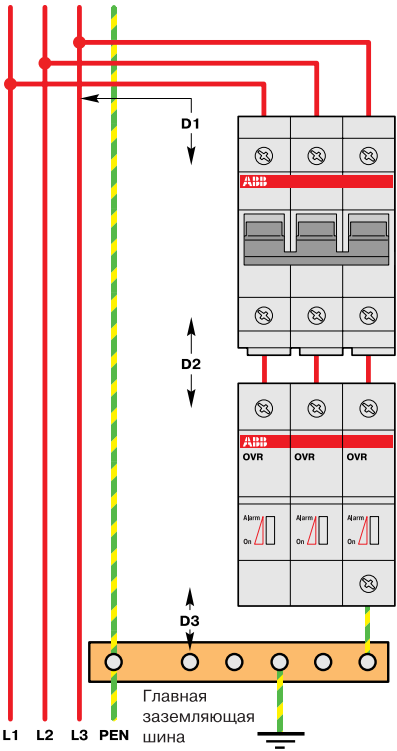
Напряжение, возникающее на 1 метре кабеля, составляет:

$U = L \, di/dt = 1200 \text{ В}$ (считая, что индуктивность 1 метра провода составляет 1 мкГн, а форма волны тока соответствует 8/20).

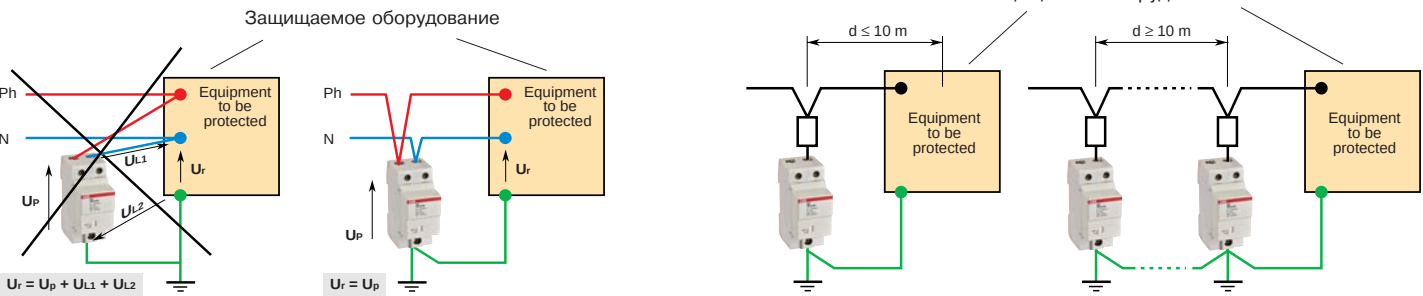
Длина соединительных проводников между OVR и токоведущими проводниками, а также между OVR® и клеммой заземления должны иметь минимально возможную длину, поскольку импеданс этих проводников будет существенно снижать эффективность защиты.



Рекомендация: $D1 + D2 + D3 < 50 \text{ см.}$



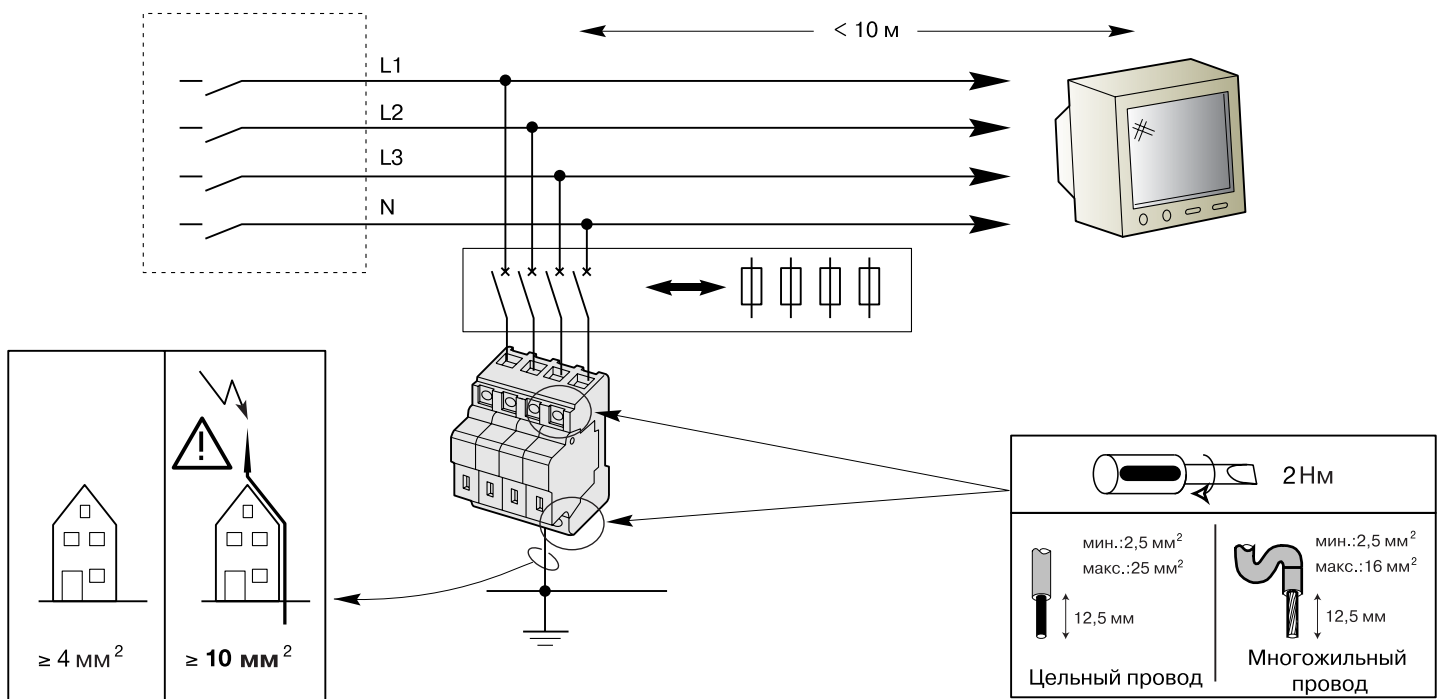
Устройство защиты от перенапряжений должно также устанавливаться как можно ближе к защищаемому оборудованию. Расстояние между устройством защиты OVR® и защищаемым оборудованием должно быть менее 10 м. Если это невозможно (например, оборудование слишком удалено от главного распределительного щита), необходимо установить второе защитное устройство.



• Сечение кабельных жил

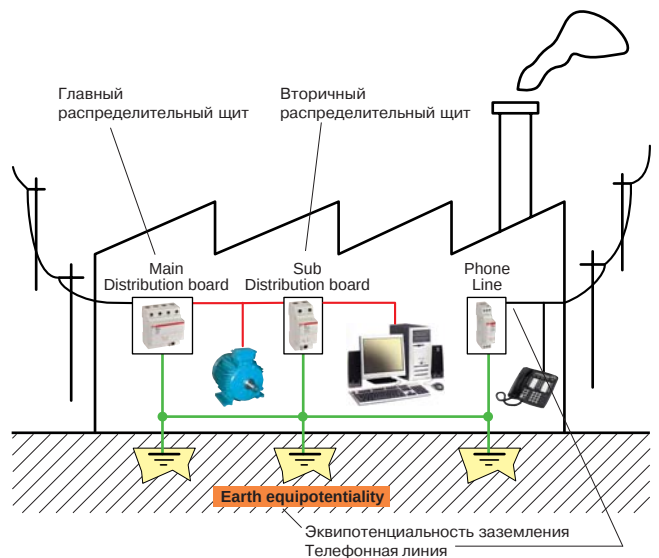
Сечение кабельных жил зависит от предполагаемого тока короткого замыкания, который может идти от сети электропитания на электроустановку.

Сечение кабелей должно быть не меньше сечения проводников в остальной части электроустановки.



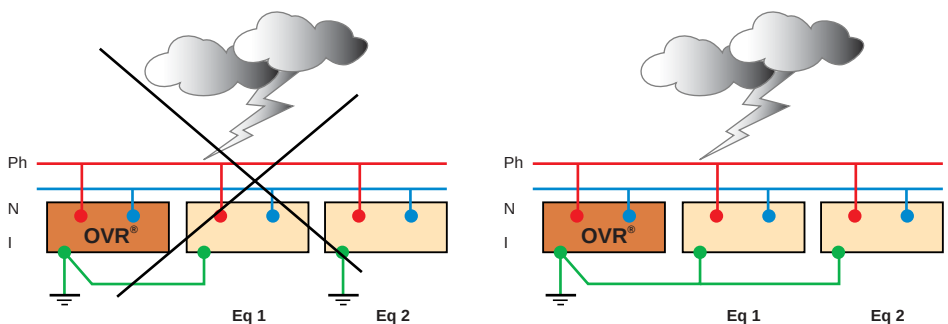
• Согласование мощностей

При необходимости установки многоступенчатой системы защиты, необходимо тщательно проанализировать согласованность мощностей между различными ступенями защиты. Следует убедиться в том, что при протекании максимального тока разряда через устройство защиты первой ступени, остальной ток, протекающий через остальные ступени защиты, не превысит их номинальных характеристик.



• Эквипотенциальность заземления

Проводники заземления всех соединенных между собой устройств защиты от перенапряжений и оборудования должны иметь выровненные потенциалы заземления для недопущения возникновения любой разности потенциалов между локальными точками заземления, которая может свести на нет уровень защиты, обеспечиваемый устройствами защиты от перенапряжения.



Технические характеристики

OVR типа 1 + 2 (класс В + С)

			7 кА	15 кА
Класс тестирования			1 + 2 (или В+С)	
Ном. напряжение U_n	В		230	
Макс. непрерывное рабочее напряжение U_c	В		275	400
Частота	Гц		50	
Импульсный ток I_{imp} (волна 10/350 мкс) на полюс	кА		7	15
Макс. ток разряда I_{max} (волна 8/20 мкс) на полюс	кА		65	100
Ном. ток разряда I_n (волна 8/20 мкс) на полюс	кА		6	5
Время реакции	нс		< 25	
Выдерживаемое короткое замыкание I_{cc}	кА		25	
Уровень защитного напряжения U_p (при I_n)	кВ		0.9	1.2
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 200 мс	В		1500	
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TNC	В		334 (между P- $\perp$) (2)	
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TNS	В		334 (между P-N, P- $\perp$) (2)	
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TT	В		334 (между P-N) & 400 (между P- $\perp$) (2)	
Ток после разряда I_f			Отсутствует	
Рабочий ток I_c	мА		< 1	
Разъединитель				
Ожидаемое КЗ I_{cs} 2 кА-6 кА	авт. выключатель, кривая С	А	40	50
	предохранитель gG	А	40	50
Ожидаемое КЗ I_{cs} > 7 кА	авт. выключатель, кривая С	А	63	63
	предохранитель gG	А	63	63

OVR типа 2 (класс С)

			10 кА	15 кА	40 кА	65 кА
Класс тестирования			2 (или С)			
Ном. напряжение U_n	В		230			
Макс. непрерывное рабочее напряжение U_c	В		275			
Частота	Гц		50			
Макс. ток разряда I_{max} (волна 8/20 мкс) на полюс	кА		10	15	40	65
Ном. ток разряда I_n (волна 8/20 мкс) на полюс	кА		2	5	15 для вставляемых и 10 для моноблочных	20
Время реакции	нс		< 25			
Выдерживаемое КЗ I_{cc}	кА		10	10	25	25
Уровень защитного напряжения U_p (при I_n)	кВ		0.9	1.2 (1)	1.2 (1)	1.5
Временное перенапряжение U_T для 200 мс	В		1500			
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TNC	В		334 (между P- $\perp$) (2)			
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TNS	В		334 (между P-N, P- $\perp$) (2)			
Временное выдерживаемое перенапряжение U_T для 5 с в TT	В		334 (между P-N) & 400 (между P- $\perp$) (2)			
Ток после разряда I_f			отсутствует			
Рабочий ток I_c	мА		< 1			
Разъединитель						
Ожидаемое КЗ I_{cs} 2 кА-6 кА	авт. выключатель, кривая С	А	32	32	25	40
	предохранитель gG	А	16	16	25	40
Ожидаемое КЗ I_{cs} > 7 кА	авт. выключатель, кривая С	А	40	40	50	63
	предохранитель gG	А	40	40	50	63

Дополнительные характеристики

Температура рабочая и хранения	°C	-40 ... +80
Макс. высота	м	2000
Материал корпуса		PC серый RAL 7032
Степень защиты		IP 20
Пожароустойчивость согласно UL 94		V2
Стандарты для ссылок		IEC 61643-1 / EN 61643-11

(1) Для вставляемых модулей U_p = 1.2 кВ между P- $\perp$, N- $\perp$ и P-N. Для моноблочных модулей U_p = 1.2 кВ между P-N и 1.8 кВ между P- $\perp$, а также между N- $\perp$.
(2) P- $\perp$: фаза-земля, P-N: фаза-нейтраль, N- $\perp$: нейтраль-земля.

ТИП ИЗДЕЛИЙ: 1 + 2 (класс В+С), 275 В

7 кА

Тип сети	Режим защиты между (1)	Описание	Вставной	Рез безопас- ности	TS (дистанц. индикатор)	Вес (гр.)	Кол-во полю- сов	Внутренняя схема	Вид изделия
TNC TNS		OVR HL 7-275	Нет	Нет	Нет	150	1		
		OVR HL 7-275 s	Нет	Да	Нет				
		OVR HL 7-275 P	Да	Нет	Нет	120			
		OVR HL 7-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR HL 7-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR HL 7-275 s P TS	Да	Да	Да				
	P- N-	OVR HL 3L 7-275 P	Да	Нет	Нет	350	3		
		OVR HL 3L 7-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR HL 3L 7-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR HL 3L 7-275 s P TS	Да	Да	Да	500	4		
		OVR HL 4L 7-275 P	Да	Нет	Нет				
		OVR HL 4L 7-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR HL 4L 7-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR HL 4L 7-275 s P TS	Да	Да	Да				

15 кА

TNC TNS	 	OVR HL 15 440 s P TS	Да	Да	Да	250	1		
		OVR HL 2L 15 440 s P TS	Да	Да	Да	500	2		
		OVR HL 3L 15 440 s P TS	Да	Да	Да	750	3		
		OVR HL 4L 15 440 s P TS	Да	Да	Да	1000	4		

(1) P-PE : фаза-земля, P-N: фаза-нейтраль, N-PE: нейтраль-земля.

Тип запасного картриджа: 1+2 (Класс В+С)

limp	Тип
7 кА	OVR HL 7-275 C OVR HL 7-275 s C
15 кА	OVR HL 15-440 s C

ТИП ИЗДЕЛИЙ: 2 (класс C), 275 В

10 кА

Тип сети	Режим защиты между (1)	Описание	Вставной	Рез. безопас-ности	TS (дистанц. индикатор)	Вес (гр.)	Кол-во полю-сов	Внутренняя схема	Вид изделия
TT TNS	P- N- P-N	OVR 1N-10-275	Нет	Нет	Нет	250	2		
		OVR 3N-10-275	Нет	Нет	Нет	500	4		

15 кА

TNC TNS	P- N-	OVR 15-275	Нет	Нет	Нет	150	1		
		OVR 15-275 P	Да	Нет	Нет				
		OVR 15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 15-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 2L-15-275 P	Да	Нет	Нет	220	2		
		OVR 2L-15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 2L-15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 2L-15-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 3L-15-275 P	Да	Нет	Нет	350	3		
		OVR 3L-15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3L-15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3L-15-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 4L-15-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 4L-15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 4L-15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 4L-15-275 s P TS	Да	Да	Да				

TT TNS	P- N- P-N	OVR 1N-15-275	Нет	Нет	Нет	220	2		
		OVR 1N-15-275 P	Да	Нет	Нет	220	2		
		OVR 1N-15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 1N-15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 1N-15-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 3N-15-275	Нет			500	4		
		OVR 3N-15-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 3N-15-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3N-15-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3N-15-275 s P TS	Да	Да	Да				

(1) P-: фаза-земля, P-N: фаза-нейтраль, N-: нейтраль-земля.

Тип запасного картриджа: 2 (Класс C)

I _{max}	Тип
15 кА	OVR 15-275 C
	OVR 15-275 s C
40 кА	OVR 40-275 C
	OVR 40-275 s C
65 кА	OVR 65-275 C
	OVR 65-275 s C
Нейтраль	OVR 65 N C

ТИП ИЗДЕЛИЙ: 2 (класс C), 275 В

40 кА

Тип сети	Режим защиты между (1)	Описание	Вставные	Резерв. безопас- ности	TS (дистанц. индикатор)	Вес (г)	Кол-во полю- сов	Внутренняя схема	Вид изделия
TNC TNS		OVR 40-275	Нет	Нет	Нет	150	1		
		OVR 40-275 s	Нет	Да	Нет				
		OVR 40-275 P	Да	Нет	Нет				
		OVR 40-275 s P	Да	Да	Нет	120			
		OVR 40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 40-275 s P TS	Да	Да	Да				
	P- N- 	OVR 2L-40-275 P	Да	Нет	Нет	220	2		
		OVR 2L-40-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 2L-40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 2L-40-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 3L-40-275 P	Да	Нет	Нет	350	3		
		OVR 3L-40-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3L-40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3L-40-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 4L-40-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 4L-40-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 4L-40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 4L-40-275 s P TS	Да	Да	Да				
TT TNS	P- N- P-N 	OVR 1N-40-275 P	Да	Нет	Нет	220	2		
		OVR 1N-40-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 1N-40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 1N-40-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 3N-40-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 3N-40-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3N-40-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3N-40-275 s P TS	Да	Да	Да				

65 кА

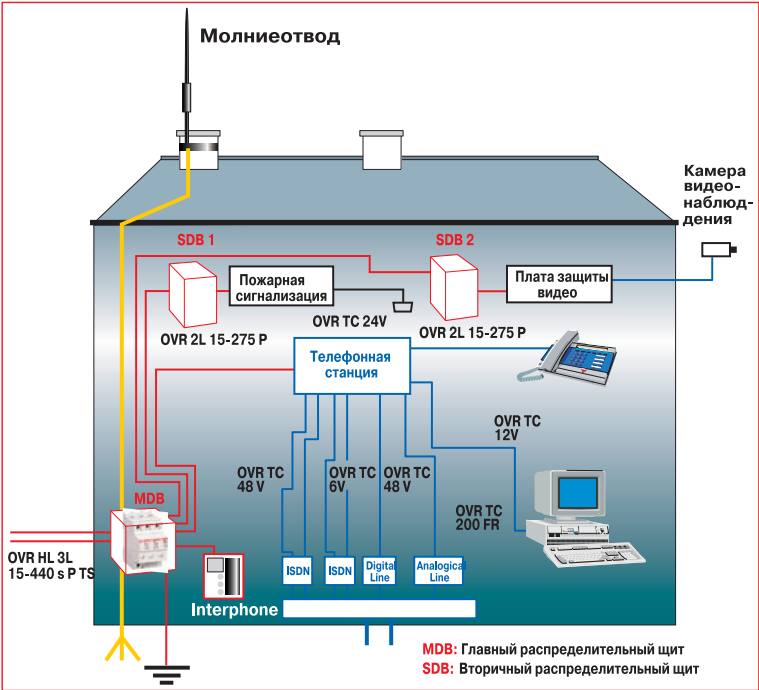
TNC TNS		OVR 65-275	Нет	Нет	Нет	150	1		
		OVR 65-275 s	Нет	Да	Нет				
		OVR 65-275 P	Да	Нет	Нет				
		OVR 65-275 s P	Да	Да	Нет	120			
		OVR 65-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 65-275 s P TS	Да	Да	Да				
	P- N- 	OVR 3L-65-275 P	Да	Нет	Нет	350	3		
		OVR 3L-65-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3L-65-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3L-65-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 4L-65-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 4L-65-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 4L-65-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 4L-65-275 s P TS	Да	Да	Да				

TT TNS	P- N- P-N 	OVR 1N-65-275 P	Да	Нет	Нет	220	2		
		OVR 1N-65-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 1N-65-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 1N-65-275 s P TS	Да	Да	Да				
		OVR 3N-65-275 P	Да	Нет	Нет	500	4		
		OVR 3N-65-275 s P	Да	Да	Нет				
		OVR 3N-65-275 P TS	Да	Нет	Да				
		OVR 3N-65-275 s P TS	Да	Да	Да				

(1) P-: фаза-земля, P-N: фаза-нейтраль, N-: нейтраль-земля.

Устройства защиты от перенапряжений для телекоммуникационных линий - OVR TC

Устройства защиты от перенапряжений для телекоммуникационных линий (OVR TC) используются для защиты оборудования, подключенного к телефонным линиям, компьютерных коммуникаций или линий передачи данных и токовых петель.



Технические характеристики

Описание		OVR TC 06V	OVR TC 12V	OVR TC 24V	OVR TC 48V	OVR TC 200FR	OVR TC 200V
Класс тестирования		2 (или C)					
Тип тока		DC					
Кол-во защищаемых пар		1					
Ном. напряжение U _н	B	6	12	24	48	200	200
Мах. непрерывное рабочее напр. U _с	B	7	14	27	53	220	220
Тип защиты		Послед.					Паралл.
Ном. ток (макс.100 мА)	мА	20					-
Выдерживаемый ток 50 Гц (15 мн)	A	10					
Мах. ток разряда I _{max} (волна 8/20 мкс)	кА	10					
Мах. ток разряда I _н (волна 8/20 мкс)	кА	5					
Время реакции	нс	< 25					
Уровень защитного напр. U _Р (при I _н)	B	15	20	35	70	300	700
Полоса пропускания	МГц	10	2	4	6	3	100
Врем. перенапряжение U _Т для 200 мс	B	1500					
Ток после разряда I _г		Отсутствует					
Степень защиты		IP 20					

Механические характеристики

Диапазон подключаемых кабелей	мм²	0.5 ... 2.5	
Длина оголяемого участка	мм	7	
Усилие затяжки	Нм	0.4	
Окончание ресурса при КЗ		Да	
Встроенный терморасцепитель		Да	Нет
Индикатор состояния		Да	Нет
Совместимость с OVR SIGN		Да	Нет
Резерв безопасности		Нет	
Дистанционный индикатор TS		Нет	

Дополнительные характеристики

Температура рабочая и хранения	°C	-40 ... 80
Макс. высота	м	2000
Вес	гр.	150
18 мм модуль	шт.	1
Материал корпуса		PC серый RAL 7032
Пожароустойчивость согласно UL 94		V2
Стандарты для ссылок		IEC 61643-1 / EN 61643-11

По вопросам заказа оборудования обращайтесь к нашим
официальным дистрибьюторам: <http://www.abb.ru/ibs>

АББ Индустри и Стройтехника



117997, Москва ул. Профсоюзная 23 Тел.: (095) 956-93-93 Факс: (095) 913-96-95	193029, Санкт-Петербург Б. Смоленский пр-т, 6 Тел.: (812) 326-99-15 Факс: (812) 326-99-16	620062, Екатеринбург ул. Гагарина, 8 Тел.: (343) 376-25-66 Факс: (343) 376-25-67	644033, Иркутск ул. Лермонтова, 130, оф. 110 Тел.: (3952) 56-48-84 Факс: (3952) 42-34-41	344002, Ростов-на-Дону ул. Пушкинская, 72а, оф. 10 Тел.: (8632) 55-97-51	630099, Новосибирск, Красный пр-т, 28, оф. 502 Тел.: (3832) 23-18-11 Факс: (3832) 23-47-68	420021, Казань, ул. Парижской Коммуны, д. 26, оф. 401 Тел.: (8432) 92-39-71 Факс: (8432) 92-39-21
--	--	---	---	--	---	--

<http://www.abb.ru/ibs>

E-mail: ruibs@ru.abb.com