

1**Защита от импульсных перенапряжений**

Стр.

Выбор

Метод выбора	B6
Правила установки	B14

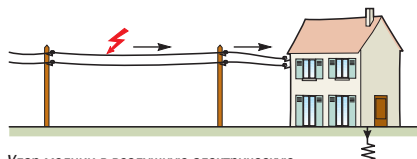
Устройства защиты от импульсных перенапряжений

iPF	B9
iPRD	B10
PRF1 12,5r	B11
PRD1r Master	B12

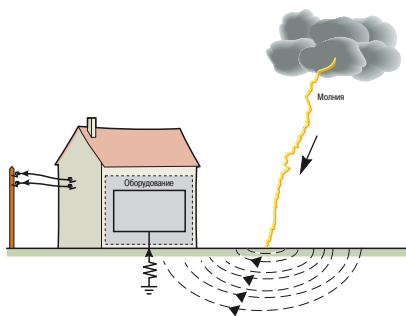
Устройства защиты от импульсных перенапряжений

Метод выбора в 4 этапа

Два варианта повреждения электроустановки грозовым разрядом:



Удар молнии в воздушную электрическую или телефонную линию.



Удар молнии вблизи от зданий: восстановление потенциала земли.

Грозовой разряд (удар молнии) — высокочастотное электрическое атмосферное явление, вызывающее перенапряжения на уровне кабелей и потребителей.

Устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП)

Устройство, предназначенное для ограничения переходных перенапряжений и стекания токовых волн на землю с целью защиты потребителей, подключенных к электроцепи.

Молниевывод

Защищает здание от пожара, отводя грозовой разряд в землю по оптимальному пути.

Типы УЗИП:

- тип 2 (iPRD, iPF): ограничитель с высокой импульсной пропускной способностью, используется отдельно или в составе каскада (с ограничителем типа 1 или другим ограничителем типа 2);
- тип 1 (PRF1): ограничитель с очень высокой импульсной пропускной способностью, адаптированный к электроустановкам с молниевыводом.

Выключатель защиты УЗИП

Обязательно устанавливается вместе с ограничителем.

Эту функцию может выполнять автоматический выключатель:

- он способствует гашению тока короткого замыкания во время срабатывания ограничителя (типа 1);
- он обеспечивает бесперебойность работы во время короткого замыкания по окончании срока службы ограничителя (типа 2).

1

В каких случаях необходимо применять УЗИП?

Рекомендуется

Для защиты чувствительных или дорогостоящих устройств (компьютеры, теле- и видеотехника и т.д.).

Настоятельно рекомендуется

- в зданиях, расположенных в радиусе 50 м от молниевывода;
- в зонах с частыми грозовыми разрядами (горные районы, водные поверхности и т.д.).

Обязательное применение

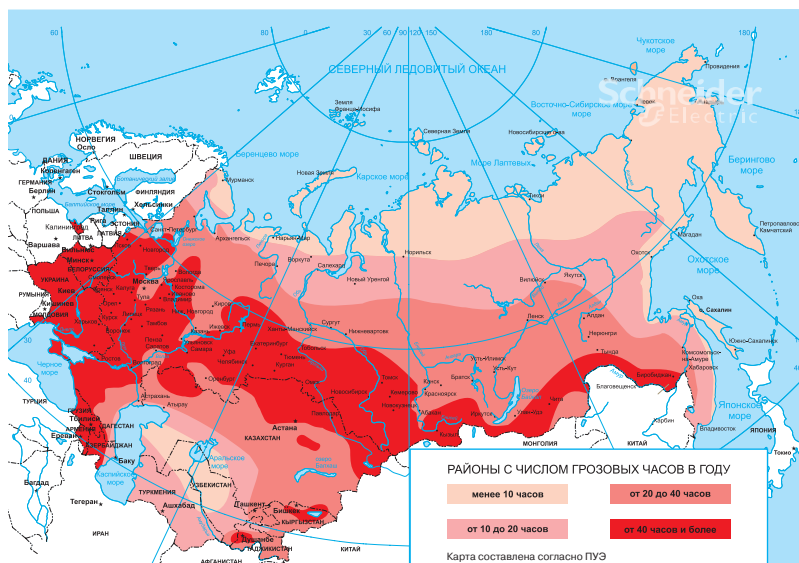
Для новых или реконструированных зданий:

- если имеется полностью или частично воздушная линия, расположенная в красной зоне (1) (см. карту);
- при наличии молниевывода (2);
- если имеются установки, обеспечивающие безопасность людей (пожарная сигнализация, домашнее медицинское электрооборудование, инженерно-техническая сигнализация, социальная сигнализация и т.д.).

В соответствии:

(1) ПУЭ глава 7 (п. 7.1.22). Это положение не применяется, если воздушные линии состоят из изолированных проводов с заземлённым металлическим экраном или с заземлённым проводником.

(2) Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО 153-34.21.122-2003.



2

Определение уровня риска для электроустановки

Уровень риска:

Низкий	- Жилые дома в равнинных районах - Жилые дома на земельных участках
Средний	- Районы с невысокими горами - Наличие отдельных деревьев, столбов и т.д.
Высокий	- Отдельные строения - Горные районы - Наличие водной поверхности
Максимальный	- Здания с молниевыводом - Строения, расположенные на горном хребте - Наличие металлической конструкции повышенной высоты (≥ 20 м) рядом со зданием

3

Выбор конфигурации в зависимости от уровня риска и размера электроустановки

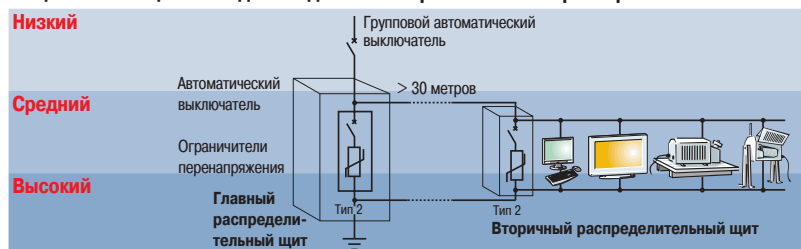
Защита с помощью ограничителя перенапряжения типа 2



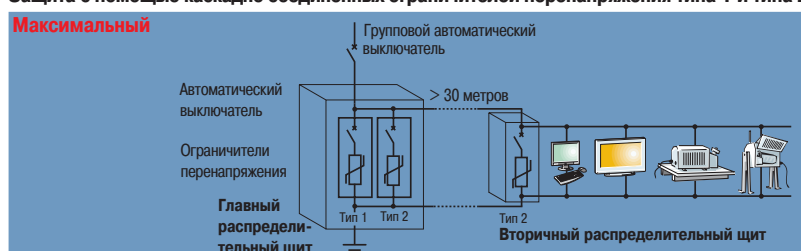
Защита с помощью каскадно соединённых ограничителей перенапряжения типа 1 и типа 2



Защита с помощью каскадно соединённых ограничителей перенапряжения типа 2



Защита с помощью каскадно соединённых ограничителей перенапряжения типа 1 и типа 2



Расстояние между
распределитель-
ным щитом
и потребителями
 ≤ 30 м

Влияние протяжённости цепей

Если расстояние между ограничителем перенапряжения и чувствительными потребителями превышает 30 м, необходимо установить второй ограничитель как можно ближе к потребителям для обеспечения высокоточной защиты.

См. стр. B14

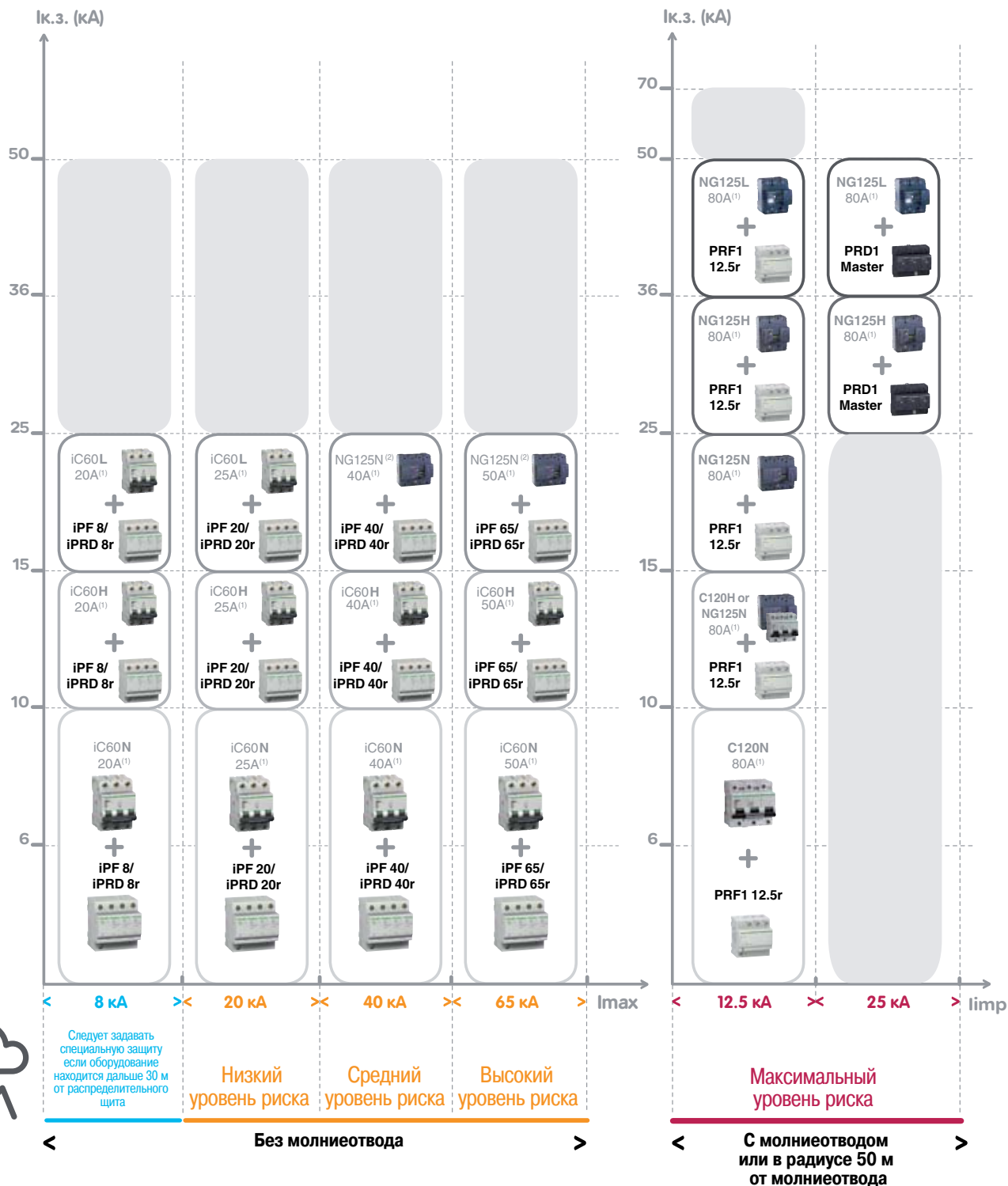
Расстояние между
распределитель-
ным щитом
и потребителями
> 30 м

Устройства защиты от импульсных перенапряжений

Метод выбора в 4 этапа (продолжение)

Тип 2 - класс II

Тип 1 - класс I



(1) Все автоматические выключатели с кривой С.

(2) NG125L для 1P и 2P

Устройства защиты от импульсных перенапряжений iPF

Типы 2 и 3

iPF



2P



4P

Многополюсные моноблочные ограничители перенапряжений серии iPF адаптированы к следующим системам заземления: TT, TN-S, TN-C.

Ограничители типа 2 протестированы ударной волной тока 8/20 мкс.

Ограничители типа 3 протестированы комбинированной волной 12/50 мкс и 8/20 мкс.

Каждый ограничитель перенапряжений данной серии имеет специфическое применение:

● **защита ввода (класс 2):**

- ограничитель iPF65 рекомендуется для объектов с очень высоким уровнем риска (открытая местность);
- ограничитель iPF40 рекомендуется для объектов с высоким уровнем риска;
- ограничитель iPF20 рекомендуется для объектов со средним уровнем риска;

● **вторичная защита (класс 2 или 3):**

- ограничитель iPF8 обеспечивает вторичную защиту нагрузок в каскадных системах защиты с ограничителями перенапряжения на вводе. Применение данного ограничителя перенапряжений требуется в случае размещения защищаемого электроприёмника на расстоянии более 30 м от ограничителя перенапряжения на вводе.

Основные характеристики

Рабочая частота		50/60 Гц
Рабочее напряжение		230/400 В пер. тока
Установившийся рабочий ток (Ic)		< 1 мА
Время срабатывания		< 25 нс
Сигнализация окончания срока службы: с помощью механического индикатора состояния, цвет: зелёный/красный	Зелёный	В рабочем состоянии
	Красный	Окончание срока службы
Дистанционная сигнализация окончания срока службы		Посредством НО/НЗ контакта, 250 В / 0,25 А

Дополнительные характеристики

Рабочая температура	От -25 до +60 °C
Тип соединительных клемм	Туннельные клеммы, 2,5 - 35 мм²
Стандарты	МЭК 61643-1 [T2] и EN 61643-11 класс 2

Тип	Кол-во полюсов	Кол-во модулей Ш=9мм	Система заземления	Номинальное напряжение сети Un(В)	Максимальный ток разряда Iмакс(кА)	Номинальный ток разряда In(кА)	Уровень защиты от перенапряжений Up (кВ) CM(1)		Макс. установившееся рабочее напряжение Uc (В) CM(1)		№ по каталогу
							L/⊕	N/⊕	L/⊕	N/⊕	
iPF65	1P	2	TT и TN	230	65	20	≤ 1,5	-	340	-	A9L15683
	2P	4	TN	230	65	20	≤ 1,5	≤ 1,5	340	340	A9L15584
	3P	8	TN-C	230/400	65	20	≤ 1,5	-	340	-	A9L15581
	4P	8	TN-S	230/400	65	20	≤ 1,5	≤ 1,5	340	340	A9L15585
iPF40	1P	2	TT и TN	230	40	15	≤ 1,5	-	340	-	A9L15686
	2P	4	TN	230	40	15	≤ 1,5	≤ 1,5	340	340	A9L15587
	3P	8	TN-C	230/400	40	15	≤ 1,5	-	340	-	A9L15582
	4P	8	TN-S	230/400	40	15	≤ 1,5	≤ 1,5	340	340	A9L15588
iPF20	1P	2	TT и TN	230	20	5	≤ 1,1	-	340	-	A9L15691
	2P	4	TN	230	20	5	≤ 1,1	≤ 1,1	340	340	A9L15592
	3P	8	TN-C	230/400	20	5	≤ 1,1	-	340	-	A9L15597
	4P	8	TN-S	230/400	20	5	≤ 1,1	≤ 1,1	340	340	A9L15593
iPF8 (2)	1P	2	TT и TN	230	8	2,5	≤ 1 / ≤ 1,1	-	340	-	A9L15694
	2P	4	TN	230	8	2,5	≤ 1 / ≤ 1,1	≤ 1 / ≤ 1,1	340	340	A9L15595
	3P	8	TN-C	230/400	8	2,5	≤ 1 / ≤ 1,1	-	340	-	A9L15598
	4P	8	TN-S	230/400	8	2,5	≤ 1 / ≤ 1,2	≤ 1 / ≤ 1,2	340	340	A9L15596

(1) CM: общий режим (фаза - земля и нейтраль - земля).

(2) Uос: напряжение комбинированной волны 10 кВ.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений iPRD

Типы 2 и 3

iPRD



1P+N



3P+N



Картридж

Ограничители перенапряжений со сменным картриджем iPRD позволяют быстро заменять отработанный картридж.

Каждый ограничитель перенапряжений данной серии имеет специфическое применение:

- защита ввода (класс 2):
 - ограничитель iPRD65 рекомендуется для объектов с очень высоким уровнем риска (открытая местность);
 - ограничитель iPRD40 рекомендуется для объектов с высоким уровнем риска;
 - ограничитель iPRD20 рекомендуется для объектов со средним уровнем риска;
- вторичная защита (класс 2 или 3):
 - ограничитель iPRD8 обеспечивает вторичную защиту нагрузок в каскадных системах защиты с ограничителями перенапряжения на вводе. Применение данного ограничителя перенапряжений требуется в случае размещения защищаемого электроприёмника на расстоянии более 30 м от ограничителя перенапряжения на вводе.

Основные характеристики

Рабочая частота	50/60 Гц
Рабочее напряжение	230/400 В пер. тока
Установившийся рабочий ток (Ic)	< 1 мА
Время срабатывания	< 25 нс
Сигнализация окончания срока службы:	Белый
с помощью механического индикатора состояния	Красный
Дистанционная сигнализация окончания срока службы	В рабочем состоянии Окончание срока службы Посредством НО/НЗ контакта, 250 В / 0,25 А

Дополнительные характеристики

Рабочая температура	От -25 до +60 °C
Тип соединительных клемм	Туннельные клеммы, 2,5 - 35 мм ²
Стандарты	МЭК 61643-1 [T2] и EN 61643-11 класс 2

Тип	Кол-во полюсов	Кол-во модулей Ш=9мм	Система заземления	Номинальное напряжение сети Un(В)	Максимальный ток разряда Imакс(кА)	Номинальный ток разряда In(кА)	Уровень защиты от перенапряжений Up (кВ)		Макс. установившееся рабочее напряжение Uc (В)		№ по каталогу
							CM (1)	DM (2)	CM (1)	DM (2)	
							N/⊕	L/N	N/⊕	L/N	
iPRD65	1P + N	4	TT и TN-S	230	65	20	≤ 1,5	≤ 1,5	260	340	A9L16557
	3P + N	8	TT и TN-S	230/400	65	20	≤ 1,5	≤ 1,5	260	340	A9L16559
iPRD40	1P + N	4	TT и TN-S	230	40	15	≤ 1,4	≤ 1,4	260	340	A9L16562
	3P + N	8	TT и TN-S	230/400	40	15	≤ 1,4	≤ 1,4	260	340	A9L16564
iPRD20	1P + N	4	TT и TN-S	230	20	5	≤ 1,4	≤ 1,1	260	340	A9L16672
	3P + N	8	TT и TN-S	230/400	20	5	≤ 1,4	≤ 1,1	260	340	A9L16674
iPRD8 (3)	1P + N	4	TT и TN-S	230	8	2,5	≤ 1,4 / ≤ 1	≤ 1 / ≤ 1,1	260	340	A9L16677
	3P + N	8	TT и TN-S	230/400	8	2,5	≤ 1,4 / ≤ 1	≤ 1 / ≤ 1,1	260	340	A9L16679
Сменные картриджи											
C 65-340		iPRD65r									A9L16681
C 40-340		iPRD40r									A9L16685
C 20-340		iPRD20r									A9L16687
C 8-340		iPRD8r									A9L16689
C neutral все типы		Все типы									A9L16691

(1) CM: общий режим (фаза - земля и нейтраль - земля).

(2) DM: дифференциальный режим (фаза-нейтраль).

(3) Uoc: напряжение комбинированной волны 10 кВ.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений PRF1 12,5r

Тип 1

PRF1 12,5r



Моноблочные ограничители перенапряжения типа 1, предназначенные для электроустановок с максимальным уровнем риска (наличие молниеотвода), с функцией дистанционной передачи информации «замените картридж».

Ограничители перенапряжения PRF1 12,5r адаптированы к режимам нейтрали TT, TN-S и TN-C.

Сертификация	NF, KEMA KEUR, OVE
Стандарты	СЕI 61643-1:1998-02, МЭК 61643-1 [T1], ГОСТ Р 51992-2002
Выключатель	Обязательное отключение ограничителя перенапряжения обеспечивается автоматическим выключателем (заказывается отдельно – см. таблицу ниже)
Сигнализация	Зелёный индикатор Горит: рабочее состояние Не горит: окончание срока службы
Рабочая температура	-25... +60 °C
Присоединение через туннельную клемму	Жёсткий кабель: 10... 35 мм ² Гибкий кабель: 10... 25 мм ²

Тип	Кол-во полюсов	Кол-во модулей Ш = 9 мм	Ном. напряжение (В пер. тока) 50/60 Гц	Испытательный ток (волна 10/350 мкс) I _{imp} (кА)	Макс. напряжение в установившемся режиме U _c (В пер. тока)	Уровень защиты по напряжению U _p (1) (кВ)	№ по каталогу	
PRF1 12,5r	1P+N	4	230	12,5/25	350	1,5	16632	
	3P	8	230/400	12,5	350	1,5	16633	
	3P+N	8	230/400	12,5/50	350	1,5	16634	
Выбор выключателя в зависимости от тока короткого замыкания I _{к.з.} в точке установки				0... 10 кА	10... 25 кА	25... 50 кА		
Автоматические выключатели (80 А, кривая C)	1P + N			C120N	18361	Обращайтесь в Schneider Electric	NG125L	18796
	3P				18365			18807
	3P + N				18373			18829

(1) Уровень защиты, измеренный между клеммами автоматического выключателя и клеммой заземления ограничителя перенапряжения.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений PRD1r Master

Тип 1

PRD1r Master



Ограничители перенапряжения типа 1 со сменным картриджем, предназначенные для электроустановок с максимальным уровнем риска (наличие молниеотвода), с функцией дистанционной передачи информации «замените картридж».

Ограничители перенапряжения PRD1r Master адаптированы к режимам нейтрали TT, TN-S и TN-C.

Стандарты	СЕI 61643-1, МЭК 61643-11 Тип 1, ГОСТ Р 51992-2002
Выключатель	Обязательное отключение ограничителя перенапряжения обеспечивается автоматическим выключателем (заказывается отдельно – см. таблицу ниже)
Сигнализация	Индикатор Белый: рабочее состояние Красный: окончание срока службы
Рабочая температура	-25... +60 °C
Присоединение через туннельную клемму	Жёсткий кабель: 10... 35 мм ² Гибкий кабель: 10... 25 мм ²

Тип	Кол-во полюсов	Кол-во модулей Ш = 9 мм	Схема соединения с землёй	Ном. напряжение (В пер. тока) 50/60 Гц	Испытательный ток (волна 10/350 мкс) Iimp (кА)	Макс. напряжение в установившемся режиме Uc (В пер. тока)	Уровень защиты по напряжению Up (1) (кВ)	№ по каталогу
	1P+N	8	TT, TN-S	230/400	25/50	350	1,5	16361
	3P	12	TN-C	230	25	350	1,5	16362
	3P+N	16	TT, TN-S	230/400	25/100	350	1,5	16363
Сменные картриджи								
C1 Master-350	1P	-	-	-	-	350	1,5	16314
C1 neutral-350	1P+N	-	-	-	-	350	-	16317
Выбор выключателя в зависимости от тока короткого замыкания Ik.з. в точке установки								
Автоматические выключатели	1P + N			0... 25 кА			25... 50 кА	
				NG125N 80 А	Обращайтесь в Schneider Electric		NG125L 80 А	18796
	3P			кривая C	18641		кривая C	18807
	3P + N				18657			18829

(1) Уровень защиты, измеренный между клеммами автоматического выключателя и клеммой заземления ограничителя перенапряжения.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений

Правила установки ограничителей перенапряжения

Эффективность защиты от грозового перенапряжения зависит от качества установки ограничителей перенапряжения.

Ограничители перенапряжения с отдельным выключателем

При установке надо следить за тем, чтобы суммарная длина участков цепи, по которым проходит ток грозового разряда, не превышала 50 см.

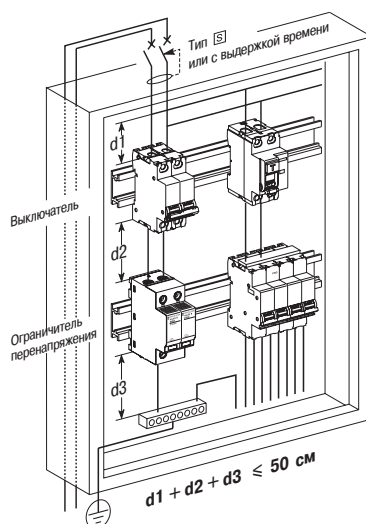
В случае грозового разряда полное сопротивление электрического кабеля значительно увеличивается (полное сопротивление цепи возрастает также с увеличением её длины).

Правило 50 см применяется к участку цепи, по которому проходит ток грозового разряда. Если длина этого участка превышает 50 см, переходное перенапряжение слишком велико и может вызвать повреждение потребителей.

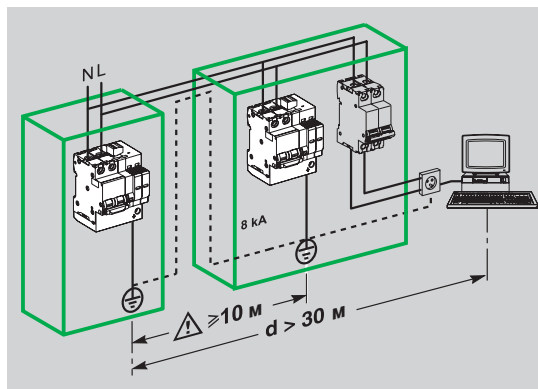


Ограничители перенапряжения PRD1 Master, PRF1 iPRD и iPF:

- $d1$ = расстояние между началом цепи перенапряжения и выключателем;
- $d2$ = расстояние между выключателем и ограничителем перенапряжения;
- $d3$ = расстояние между ограничителем перенапряжения и окончанием цепи перенапряжения.



$d1 + d2 + d3 \approx 50 \text{ см}$ (макс. значение)



Тонкая защита (чувствительные потребители)

Если расстояние между вводным ограничителем перенапряжения, установленным в главном распределительном щите, и потребителями превышает 30 м, необходимо предусмотреть тонкую защиту на минимальном расстоянии от потребителей (во вторичном распределительном щите на расстоянии не менее 10 метров от главного щита).

Такая архитектура позволяет лучше защищать чувствительных потребителей. В частности, оборудование, для которого высокая эксплуатационная готовность является приоритетом (медицинское оборудование, пожарная сигнализация и т.д.). Эта защита также рекомендуется для оборудования с дорогостоящей заменой или с высокой стоимостью простоя (компьютерная техника и т.д.).

Защита этого типа может быть реализована очень просто при помощи ограничителя перенапряжения iPRD8r или iPF8.

Установка защиты от импульсных перенапряжений в навесном пластиковом шкафу Pragma



Навесной шкаф Pragma с нижним присоединением земли и верхним расположением ограничителя перенапряжения: промежуточный клеммник заземления (№ по каталогу PRA90053 + PRA90046) установлен на минимальном расстоянии от ограничителя перенапряжения.



Навесной шкаф Pragma с верхним присоединением земли и верхним расположением ограничителя перенапряжения: клеммник заземления установлен на минимальном расстоянии от ограничителя перенапряжения.

Установка защиты от импульсных перенапряжений в навесном или напольном металлическом шкафу Prisma Plus

Навесные и напольные металлические шкафы Prisma Plus (соответствуют стандарту МЭК 60439-1) позволяют присоединять заземляющий провод непосредственно к корпусу. Так как полное сопротивление металлической конструкции пренебрежимо мало, для определения длины цепи перенапряжения следует учитывать только длину кабелей, соединяющих конструкцию и ограничитель перенапряжения (правило 50 см).



Навесной шкаф Prisma Plus с нижним присоединением земли и верхним расположением ограничителя перенапряжения: заземляющий провод ограничителя перенапряжения присоединён на минимальном расстоянии к конструкции шкафа (с этой целью используйте рифлёные винты Prisma Plus для обеспечения идеального контакта).



Навесной шкаф Prisma Plus с силовыми шинами Powerclip и нижним присоединением земли. Заземляющий провод ограничителя перенапряжения присоединён на минимальном расстоянии к конструкции шкафа (с этой целью используйте рифлёные винты Prisma Plus для обеспечения идеального контакта).



Напольный шкаф Prisma Plus с силовыми шинами Powerclip и кабельным каналом. Заземляющий провод подведён снизу. Заземляющий провод ограничителя перенапряжения присоединён на минимальном расстоянии к конструкции шкафа (с этой целью используйте рифлёные винты Prisma Plus для обеспечения идеального контакта). Ограничитель перенапряжения установлен в кабельном канале на минимальном расстоянии от вводной защиты.