

Указания по применению устройств защиты сетей Ethernet для некоторых вариантов размещения оборудования

Редакция: август 2018 г.

г.Уфа,

Содержание:

| | |
|--|---|
| Общие положения..... | 1 |
| Защита оборудования на металлической опоре..... | 2 |
| Защита оборудования на железобетонной опоре..... | 2 |
| Защита оборудования на деревянной опоре..... | 3 |
| Защита оборудования на зданиях..... | 4 |
| Защита оборудования в шкафу на опоре..... | 5 |
| Защита оборудования в шкафу внутри здания..... | 5 |
| Защита оборудования в здании вне телекоммуникационного шкафа..... | 6 |
| Приложение А. Технические параметры устройств защиты серии РГ..... | 8 |
| Приложение Б. Сведения о сертификации и изготовителе..... | 9 |

Общие положения.

Установка оборудования вне помещений всегда требует принятия мер, предотвращающих его повреждение от атмосферной грозовой активности. Основные положения этого явления рассмотрены в документе "Методические рекомендации по проектированию защиты сетей Ethernet от грозовых воздействий с использованием устройств защиты серии РГ." (см.здесь: http://info-sys.ru/downloads/metod_RG.pdf)

В подавляющем большинстве случаев в местах установки оборудования отсутствуют заземляющие устройства, и это вызывает множество вопросов у монтажного и эксплуатирующего персонала. Анализ показывает (см. ссылку выше), что в случае питания оборудования по кабелю Ethernet (технология PoE) опасное напряжение при грозовом разряде возникает между кабелем Ethernet и строительной конструкцией, на которой установлено это оборудование. Следовательно, задача устройства защиты состоит в уравнивании потенциалов кабеля и строительной конструкции. Из этого следует исходить при конструировании монтажных узлов оборудования в различных условиях. Особое внимание следует уделять обеспечению надежного контакта проводника разрядной цепи устройства защиты и конструктивного элемента монтажного узла, к которому выполняется подключение. Этот контакт не должен деградировать во времени под действием атмосферных условий.

Защита оборудования на металлической опоре.

Металлическая опора является естественным заземлителем. В этом случае все что нужно для защиты оборудования – это выбрать место подключения, которое обеспечит надежную металлосвязь с ее телом. Но эта простая задача обычно осложняется тем, что слой краски не позволяет сделать это в любом удобном месте, а удаление краски приведет к быстрой деградации соединения в результате окисления места контакта. Эту проблему придется решать каждый раз на месте.

В любом случае для защиты оборудования необходимо надежно подключить разрядную цепь устройства защиты к телу опоры.

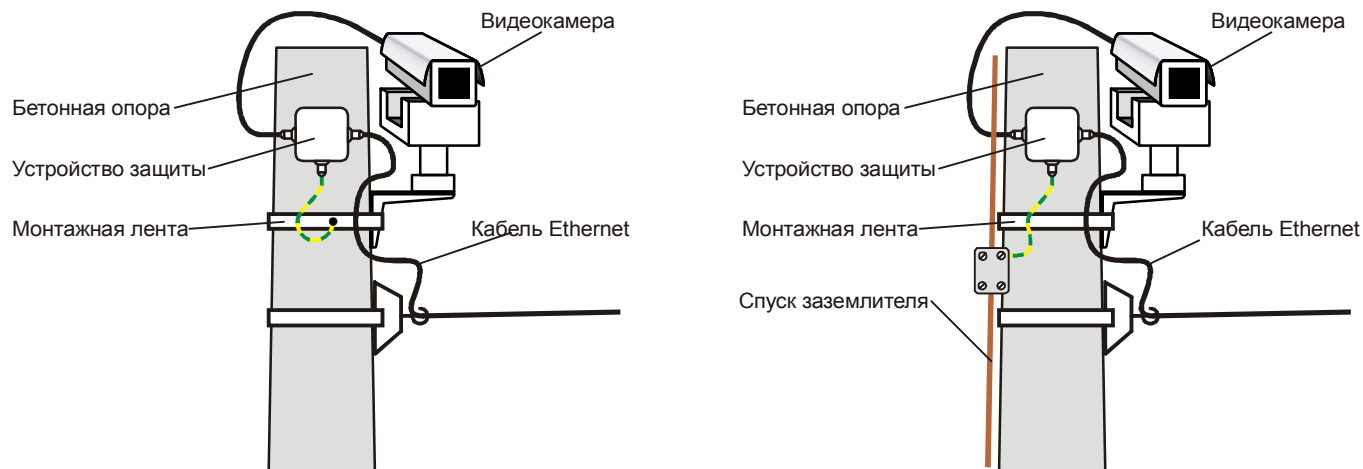
Защита оборудования на железобетонной опоре.

Бетон является прекрасным проводником в силу высокого содержания влаги и свободных ионов в массе бетона. Наличие металлической арматуры еще более повышает проводимость конструкции. Не даром ПУЭ относит помещения с бетонным полом к помещениям с повышенной опасностью. Поэтому особых проблем с уравниванием потенциалов кабеля и бетонной опоры не возникает.

Монтаж оборудования на опоре выполняется в большинстве случаев с применением монтажной ленты из нержавеющей стали, с помощью которой кронштейн для оборудования крепится к опоре. Эта лента обеспечивает надежную металлосвязь с бетонной конструкцией (особенно при выпадении осадков). Кронштейн из оцинкованной стали или иного металла (алюминий, латунь) имеет надежный контакт с монтажной лентой, поэтому подключение разрядной цепи устройства защиты к кронштейну обеспечивает надежную защиту оборудования.

Хуже обстоит дело, если кронштейн крашенный. В этом случае необходимо предусмотреть специальный конструктивный элемент, который позволит подключить провод устройства защиты непосредственно к монтажной ленте.

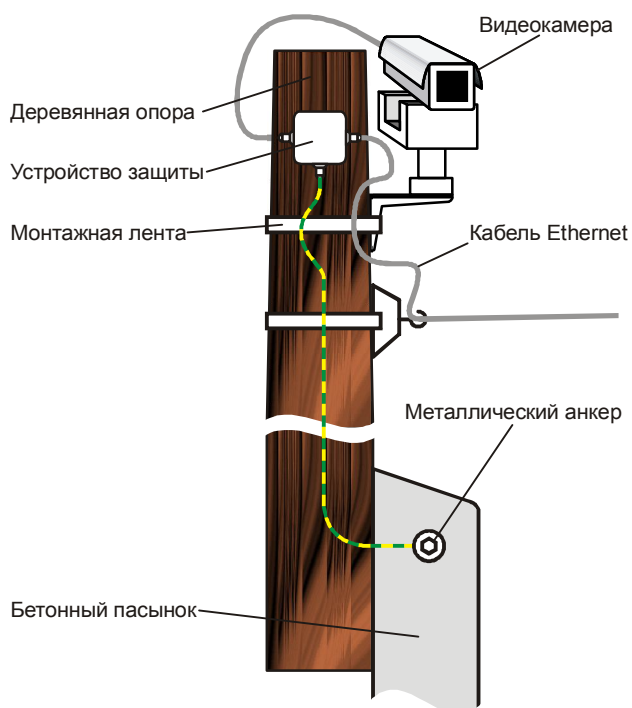
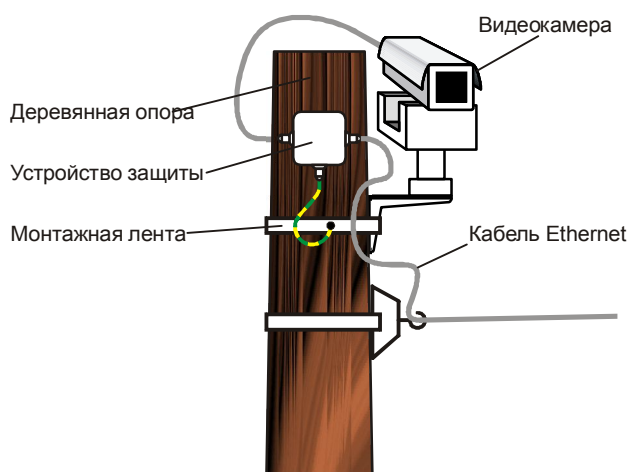
Если на опоре присутствует повторный заземлитель, то подключение выполняется к заземляющему спуску. Для такого подключения существуют специальная фурнитура. Если на опоре отсутствует заземляющий спуск, но на опоре имеется специальный арматурный выпуск для повторного заземлителя, то подключение выполняется к нему.



Защита оборудования на деревянной опоре.

Деревянная опора обладает прекрасной диэлектрической стойкостью и если бы не осадки, которые обычно сопровождают грозу, то в большинстве случаев не требовалось бы вообще принимать какие-либо меры по защите оборудования. Но, к сожалению, все эти рассуждения сводятся на нет, как только опора намокнет. Вода образует токопроводящую дорожку от корпуса оборудования на землю, поэтому устройство защиты необходимо и в случае установки оборудования на деревянной опоре.

В большинстве случаев для защиты оборудования достаточно подключения разрядной цепи к кронштейну, на котором установлено оборудование. Если на опоре присутствует спуск повторного заземлителя, то подключение производится к нему с применением специальной фурнитуры. В особо ответственных случаях, когда повторный заземлитель отсутствует, в качестве заземлителя может быть использован бетонный пасынок опоры. Металлический анкер, вбитый в пасынок, обеспечит надежную металlosвязь, а болт анкера обеспечит надежное и удобное подключение провода разрядной цепи устройства защиты.



Защита оборудования на зданиях.

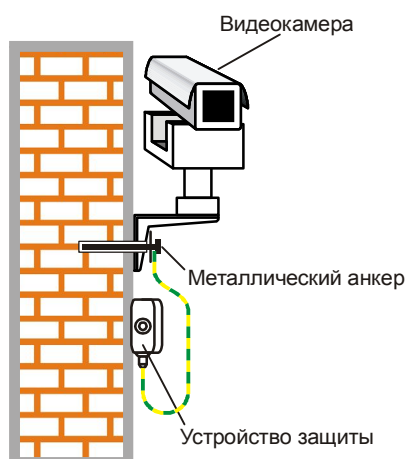
Строительные конструкции зданий, на которых устанавливается оборудование, можно классифицировать по степени проводимости.

- металлические;
- бетон или силикатный кирпич;
- керамический кирпич;
- дерево и различные пластиковые конструкции;

Первые две категории не вызывают никаких вопросов, т.к. являются естественными заземлителями. Сухой керамический кирпич является прекрасным электроизолятором. Но кирпич - это высокопористый материал. В порах накапливается влага, а цементный раствор, которым связывается кирпичная кладка, обладает хорошей проводимостью. Поэтому кирпичные стены мы также относим к токопроводящим конструкциям, независимо от того попадают осадки на монтажный узел или нет.

Деревянные и пластиковые конструкции, на которых монтируется оборудование в отдельных случаях могут обеспечить необходимую диэлектрическую стойкость монтажного узла в местах, защищенных от прямого попадания осадков. Но при этом следует иметь в виду, что повышенная влажность воздуха, которая обычно сопровождает грозу, очень сильно снижает диэлектрические свойства поверхностей. Это может привести к повреждению оборудования при близком грозовом разряде т.к. пробой произойдет по влажной от росы поверхности строительной конструкции.

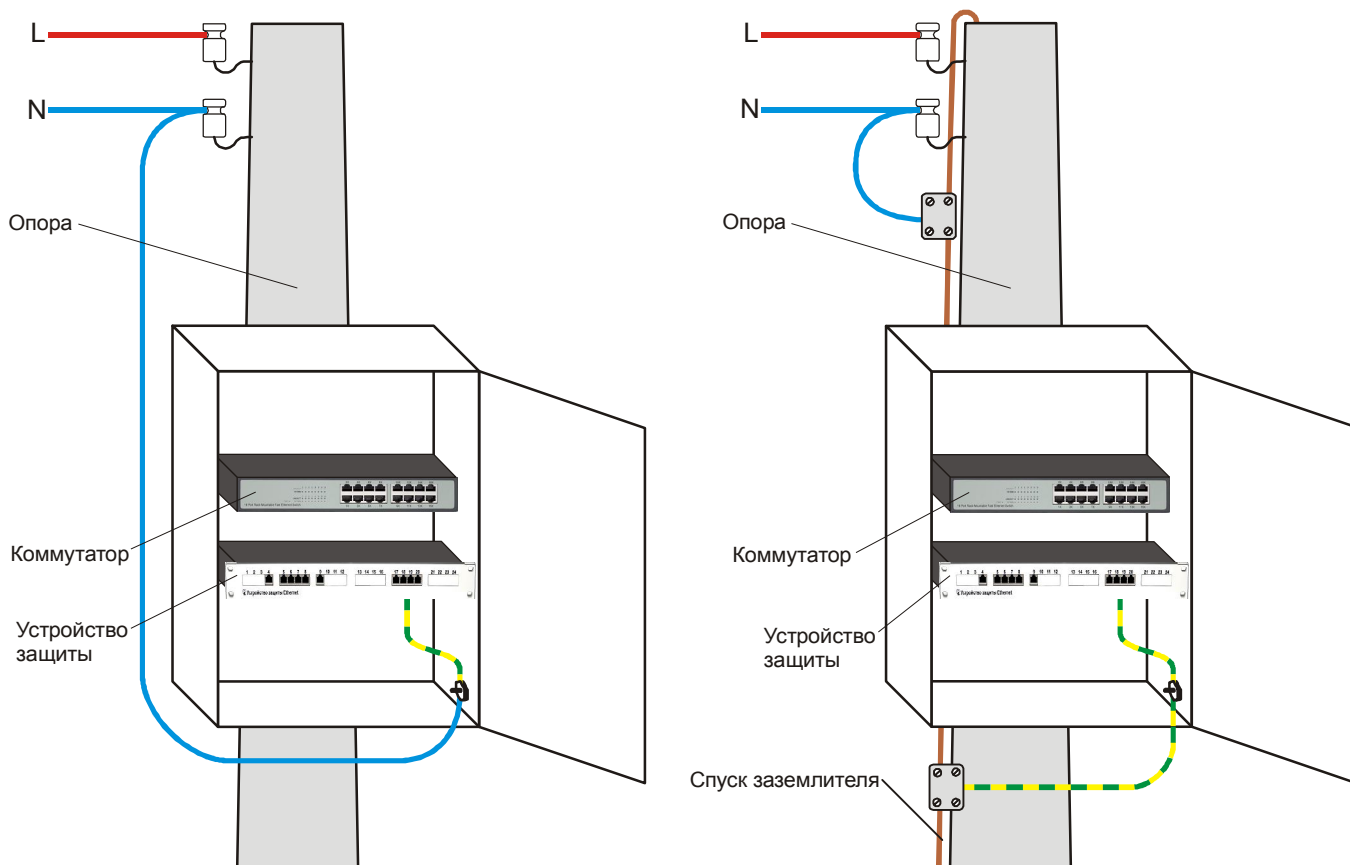
Исходя из вышеизложенного, общая рекомендация при установке оборудования на здании - подключать разрядную цепь устройства защиты к монтажному кронштейну. В случае, если кронштейн пластиковый, либо из окрашенного металла, необходимо предусмотреть его крепление при помощи металлического анкера, к которому будет подключаться разрядная цепь устройства защиты.



Защита оборудования в шкафу на опоре.

При установке шкафа на опоре требования электробезопасности предписывают подключить оболочку шкафа к нулевому проводнику электросети, либо к повторному заземлителю (нулевой проводник в этом случае подключается к повторному заземлителю непосредственно на опоре). Если опора металлическая, то должна быть металлосвязь между оболочкой шкафа и телом опоры.

Разрядные цепи устройств защиты, установленные в шкафу, подключаются на нулевую сборку внутри шкафа, либо (при ее отсутствии) к оболочке шкафа. При этом следует убедиться, что требования электробезопасности в отношении оболочки шкафа надежно выполнены.



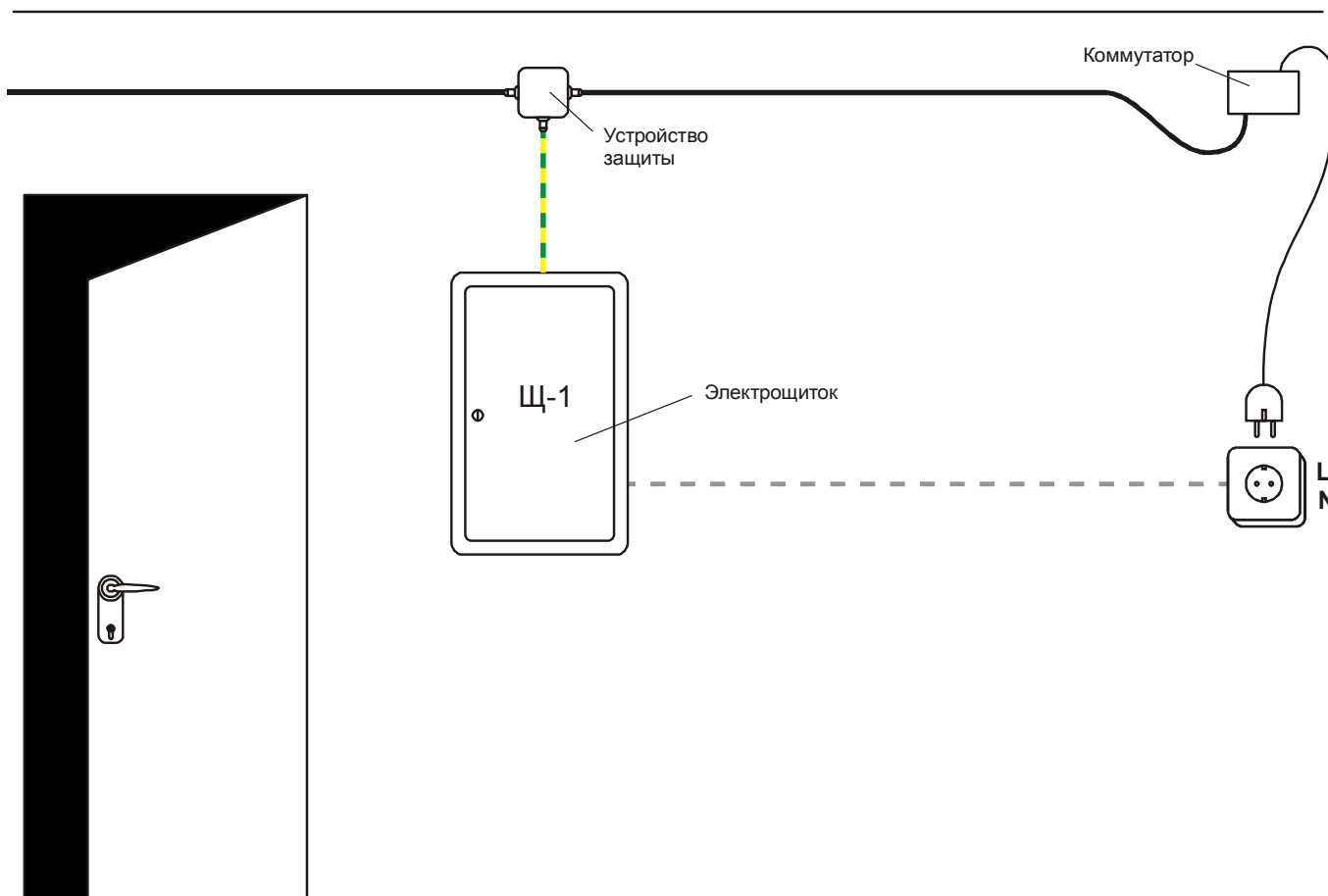
Защита оборудования в шкафу внутри здания.

Защита оборудования в шкафу, размещенном внутри здания, ничем не отличается от защиты в шкафу вне здания. Точно так же разрядные цепи устройства защиты подключаются на нулевую сборку электропитания, либо (при ее отсутствии) к оболочке шкафа. Требования электробезопасности в отношении оболочки шкафа должны быть также, безусловно, соблюдены.

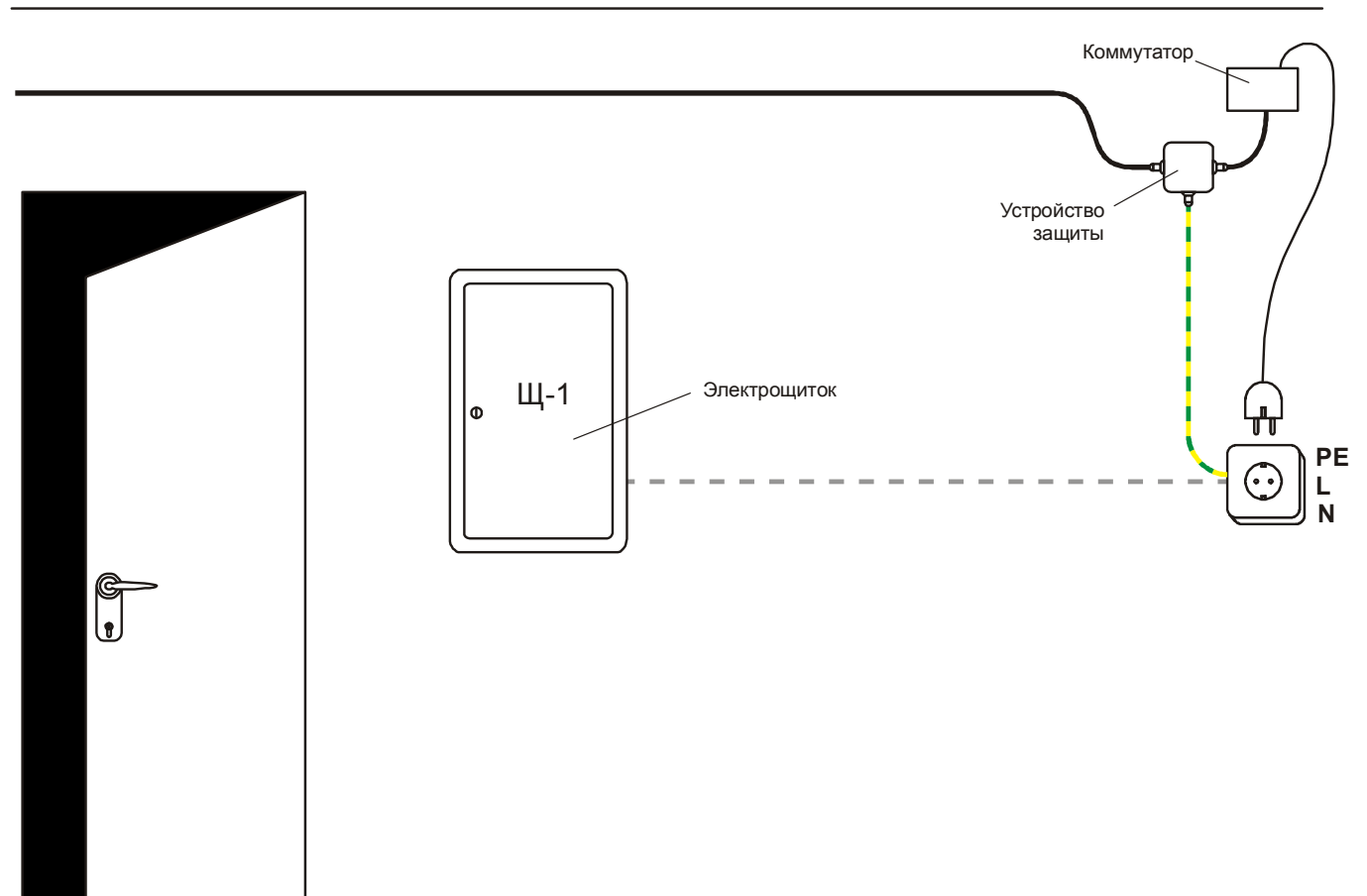
Защита оборудования в здании вне телекоммуникационного шкафа.

Для защиты оборудования внутри здания необходимо подключить разрядную цепь устройства защиты к проводнику N или PE от которого запитано оборудование. Но если проводник PE отсутствует, то подключаться к проводнику N в розетке НЕЛЬЗЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ !!! В любой момент проводники L и N могут поменяться местами, и кабель Ethernet окажется под фазным напряжением. Понятно, что это несет в себе огромную опасность.

Выходом из такой ситуации может стать изменение маршрута прокладки кабеля Ethernet таким образом, чтобы он проходил рядом с электрическим щитком, от которого запитано оборудование. Устройство защиты монтируется рядом со щитком, или в самом щитке. Разрядная цепь устройства защиты подключается на нулевую сборку электрощитка, а кабель Ethernet прокладывается дальше до места установки оборудования.



Если в розетке имеется проводник РЕ, то подключение устройства защиты не вызывает проблем. Если же сеть в здании выполнена по двухпроводной схеме, то необходимо проложить трехпроводный кабель до ближайшего электрощитка. Проводники N и РЕ, отходящие к розетке соединяются и подключаются на нулевую сборку щитка.



Приложение А. Технические параметры устройств защиты серии РГ.

Таблица 1. Технические параметры устройств защиты серии РГ

| | | РГ4-12LSA | РГ4PoE-1 | РГ4PoE-IP54 | РГ4PoE-6LSA | РГ4GPoE-1 | РГ4GPoE-IP54 | РГ4GPoE-6LSA | РГ5-1 | РГ5-8LSA | РГ5G-1 | РГ5G-4LSA | РГ6G-1 | РГ6-1 | | |
|--|---------------------------|-----------|----------|-------------|-------------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|-----------|------------|-------|---|--|
| Количество портов | | 12 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 | 1 | 1 | | |
| Подключение кабеля | Розетка RJ-45 | • | • | | | • | | | • | | • | | • | • | | |
| | LSA терминальный блок | | | • | • | | • | • | | • | | • | | | | |
| Подключение оборудования | Розетка RJ-45 | • | • | | • | • | | • | | • | | • | • | • | | |
| | Вилка RJ-45 | | • | • | | • | | | • | | • | | • | • | | |
| | LSA терминальный блок | | | | | | • | | | | | | | | | |
| Защищаемые проводники (розетка RJ-45) | 1,2,3,6 | • | | | | | | | • | • | | | | • | | |
| | 1...8 | | • | • | • | • | • | • | | | • | • | • | | | |
| Скорость работы | Fast Ethernet (100 Mbps) | • | • | • | • | | | | • | • | | | | • | | |
| | Gigabit Ethernet (1 Gbps) | | | | | • | • | • | | | • | • | • | | | |
| Вносимые потери на частоте: | 10...90 МГц | < 0,4 дБ | | | | | | | | | | | | | | |
| | 90...135 МГц | — | | | | | | | | | < 0,8 дБ | | | | — | |
| Возвратные потери на частоте | 10 МГц | < -30 дБ | | | | | | | | | | | | | | |
| | 50 МГц | < -20 дБ | | | | | | | | | | | | | | |
| | 90 МГц | < -10 дБ | < -15 дБ | | | | | | | | | | | | | |
| | 135 МГц | — | | | | | | | | | < -13 дБ | | | | — | |
| Переходное затухание между каналами на частоте 90 МГц | | > 30 дБ | | | | | | | | | | | | | | |
| Проходная емкость ВХОД - ВЫХОД | | — | | | | | | | < 110 пФ | | | | | | | |
| Испытательное напряжение ВХОД - ВЫХОД | | — | | | | | | | 1500 В | | | | 15000 В | | | |
| Уровень ограничения дифференциального напряжения | | < ±2,5 В | | | | | | | | | | | | | | |
| Время срабатывания дифференциальной защиты | | < 10 нс. | | | | | | | | | | | | | | |
| Максимально допустимое постоянное напряжение в кабеле относительно проводника РЕ | | < ±310 В | | | | | | | < ±90 В | < ±310 В | < ±90 В | < ±310 В | < ±15000 В | | | |
| Максимальный отводимый импульсный ток на 1 порт (импульс 8/20 мкс) | | < 50 А | < 5 кА | | | | | | | | | | | — | | |
| Допустимый разброс параметров по каналам | | — | | | | | | | | | | | | | | |
| | | < ±10 % | | | | | | | | | | | | | | |

Приложение Б. Сведения о сертификации и изготовителе.

Устройства защиты серии РГ не подлежат обязательной сертификации. Изделия сертифицированы в системе добровольной сертификации ГОСТ Р. Сертификат № РОСС RU.АЯ36.Н02313

Изготовитель:

ООО "Компания Информационные системы", 450071, г.Уфа, ул.50 лет СССР, д.39, корп.6.

Тел./факс: (347)248-43-78

www.info-sys.ru