

Общие указания по монтажу

Направление монтажа:

Устройства защиты от импульсных перенапряжений, обеспечивающие многоступенчатую защиту и подключающиеся к электрической цепи, на входах и выходах имеют соответствующие обозначения "IN" (вход) и "OUT" (выход). Эти устройства устанавливаются перед защищаемым прибором таким образом, чтобы вход "IN" находился на стороне возникновения ожидаемого перенапряжения.

Защищаемое устройство подключается к выходу разрядника "OUT". Только при таком подключении обеспечивается корректная работа устройства защиты.

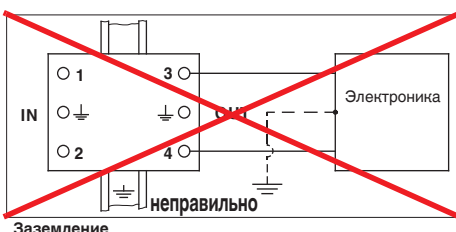
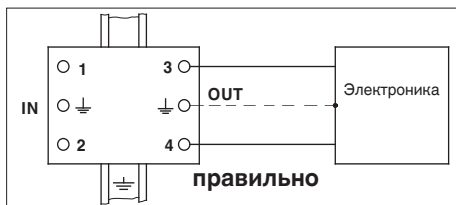
Подсоединение:

Защитный проводник защищаемого устройства соединяется непосредственно и кратчайшим путем с клеммой для подключения заземления или с соответствующим образом обозначенной соединительной клеммой на выходе "OUT" устройства защиты от перенапряжений.

Только таким образом можно избежать недопустимо высоких напряжений из-за повышения потенциала в результате токов утечки между клеммами для подключения заземления устройства защиты от перенапряжений и защищаемого устройства. Это же распространяется на соединение между заземлением и активными проводниками защищаемого устройства (см. рис. Заземление).

Выравнивание потенциалов:

Для надлежащего функционирования устройств защиты от перенапряжений необходимо обеспечить полное выравнивание потенциалов согласно действующим стандартам.



Прокладка кабелей:

Защищенные и незащищенные проводники не должны прокладываться параллельно в непосредственной близости друг от друга. Они должны быть разнесены друг от друга на достаточное расстояние или отделены экранирующей перегородкой, исключающей воздействие перенапряжений, возникающих в незащищенном проводнике на защищенный проводник. Пересечение проводников, которые могут влиять друг на друга, следует выполнять под прямым углом.

Гашение сопровождающего тока:

Газонаполненные разрядники обладают лишь условной способностью гасить сопровождающие токи, что позволяет применять их в системах передачи данных.

При установке разрядников в обычные высоковольтные линии связи эти требования выполняются без каких-либо проблем. В системах с высоким рабочим напряжением или низким общим сопротивлением гашение импульсов производится наиболее эффективно при соблюдении следующих условий:

Применение в цепях переменного тока: Если ожидаемый ток короткого замыкания источника превышает величину стойкости к действию переменного тока, то для предотвращения перегрева вследствие воздействия сопровождающего тока необходимо установить предохранитель.

Применение в цепях постоянного тока: Для напряжения > 12 В постоянного тока значение возможного тока короткого замыкания источника не должно превышать 100 мА. В противном случае следует установить предохранитель, обеспечивающий отключение цепи в течение 5 секунд. Для цепей с напряжением ≤ 12 В обеспечивается самостоятельное подавление сопровождающих токов. Однако в любом случае необходимо учитывать специфические технические характеристики изделия.

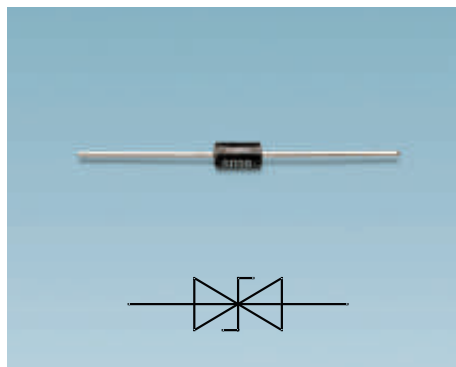
Входной предохранитель: Оборудование необходимо защитить от недопустимо высокого тока короткого замыкания, возникающего вследствие перегрузки разрядников. Сведения о максимальном допустимом или необходимом входном предохранителе для соответствующего разрядника содержатся в технических характеристиках соответствующего изделия.

Компоненты устройств защиты от импульсных перенапряжений

Основными компонентами молниезащитных разрядников и устройств защиты от перенапряжений являются искровые разрядники, газонаполненные разрядники для защиты от перенапряжений, варисторы и диоды, а также развязывающие резисторы.

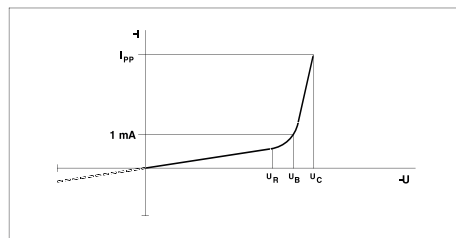
Все компоненты имеют свои специфические достоинства и недостатки. Для обеспечения оптимальной защиты можно реализовать схемы защиты или многоуровневые системы защиты, сочетая различные компоненты.

Ограничительные диоды



Обратное запирающее напряжение U_R - это максимальное напряжение, при котором ток через диод еще не течет. При напряжении пробоя U_B через ограничительный диод начинает течь ток 1 мА. В этом случае ограничительный диод начинает ограничивать перенапряжение.

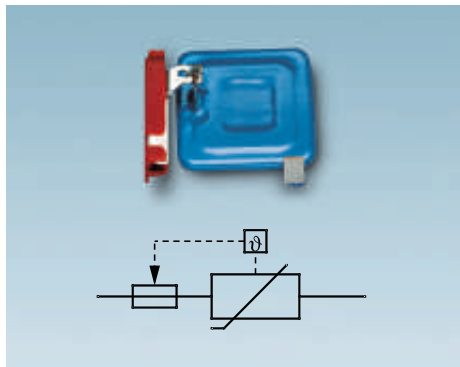
Максимальное ограничительное напряжение U_C - это максимальное напряжение, которое может быть ограничено ограничивающим диодом при амплитуде импульса тока I_{PP} (10/1000) мкс.



ВАХ ограничительного диода
Обозначения:

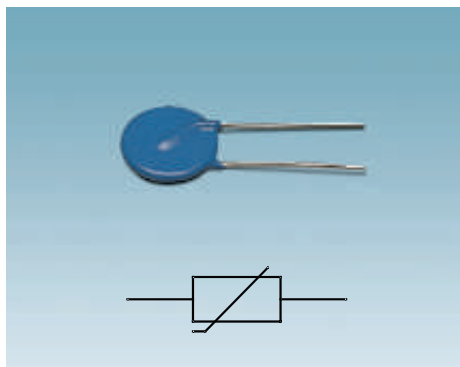
- U_R = запирающее напряжение (reverse stand-off voltage)
- U_B = напряжение пробоя (breakdown voltage)
- U_C = напряжение ограничения (clamping voltage)
- I_{PP} = амплитуда импульса тока (peak pulse current)
- I_R = запирающий ток

Варисторы

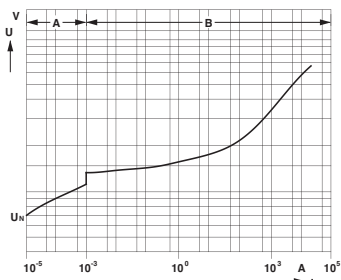


Блокировочный варистор с тепловым расцепителем

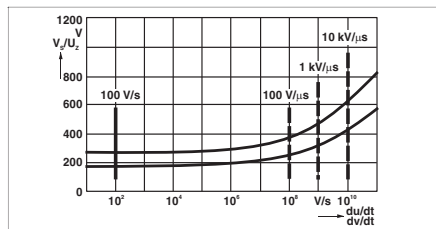
Варисторы изменяют свое сопротивление в зависимости от напряжения и его ВАХ такова, что при небольшом остаточном напряжении его сопротивление также невелико.



Дисковый варистор

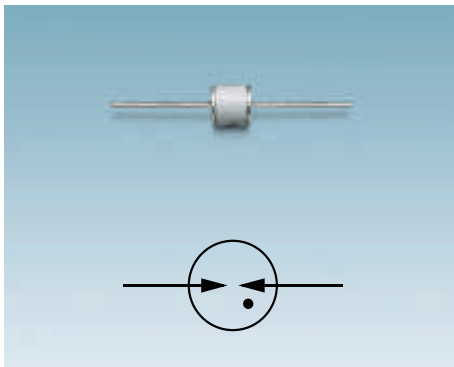


ВАХ металлооксидных варисторов
 Обозначения:
 A = высокоомный рабочий диапазон ;
 B = низкоомный рабочий диапазон / диапазон ограничения



ВАХ газонаполненного разрядника
 — Статическая характеристика срабатывания
 ■■ Динамическая характеристика срабатывания

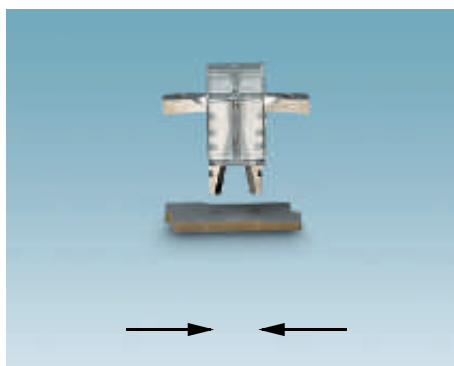
Газонаполненный разрядник



Газонаполненный разрядник представляет собой устройство с электродами, помещенными в керамическую или стеклянную трубку. Между электродами находится инертный газ, напр. аргон или неон. При достижении напряжения пробоя сопротивление между электродами становится близким к нулю в следствие разряда в газе. Напряжение пробоя не является постоянной величиной, оно зависит от скорости нарастания перенапряжения.

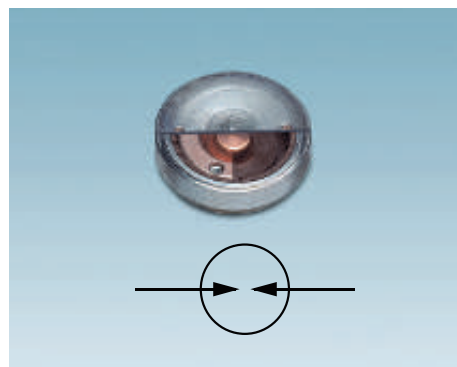
После пробоя разрядника обычно возникает напряжение дуги в пределах от 10 до 30 В, которое можно измерить на разряднике как падение напряжения. В таком низкоомном состоянии через разрядник может проходить сопровождающий ток, величина которого зависит от полного сопротивления перед включенной сети. Для защиты от сопровождающего тока, превышающего способность разрядника самостоятельно гасить сопровождающий ток, в цепь перед разрядником для защиты от перенапряжений дополнительно следует включить плавкий предохранитель.

Искровые разрядники

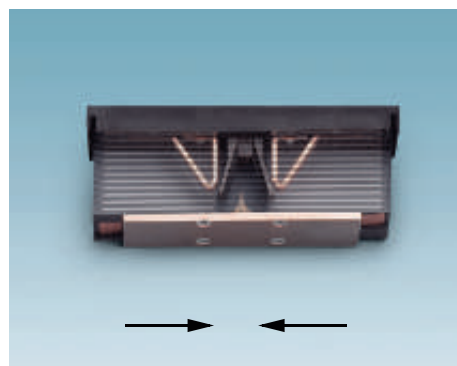


Воздушный разрядник с амплитудным ограничением

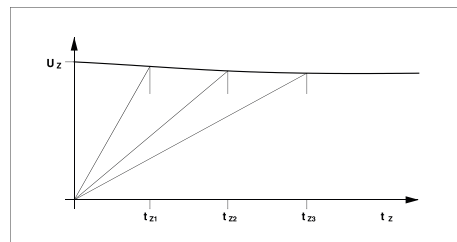
В искровом разряднике молниезащитного разрядника FLASHTRAB используется технология амплитудного ограничения. Расстояние между двумя расположенными друг напротив друга электродами достаточно для обеспечения изоляции. Под электродами установлена дополнительная отражающая пластина (дефлектор). В случае перенапряжения вдоль изолирующей перегородки происходит скользящий разряд, в результате которого возникает электрическая дуга. Она отводится вдоль электродов в направлении отражающей пластины и там разделяется. Действующие при этом физические эффекты гасят электрическую дугу и связанные с ней сопровождающие токи. Для увеличения эффекта гашения сопровождающих токов электроды искровых разрядников оснащаются дополнительными дугогасительными пластинами.



Герметичный разрядник с амплитудным ограничением



Искровые промежутки с дугогасящими пластинами



ВАХ искрового разрядника

Устройства защиты от импульсных перенапряжений

Широкое множество областей применения обуславливает необходимость разнообразия средств защиты от импульсных перенапряжений со своими специфическими характеристиками. Существенное различие в требованиях касается, главным образом, типа схем защиты, характеристик ограничения напряжения и конструктивной формы. В модельном ряду устройств защиты TRAVTECH компании Phoenix Contact представлены многочисленные варианты конструктивных исполнений: адаптеры, блоки с розетками или модульные и компактные блоки для монтажа на шину, разработанные на основе практического опыта и предназначенные для любых областей применения.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений, как следует из их названия, рассчитаны на высокие нагрузки. Однако и они могут быть перегружены, если воздействие имеет слишком высокую амплитуду или возникает слишком часто. Это может привести к ухудшению номинальных характеристик устройств защиты или даже к их выходу из строя и необходимости их замены. По этой причине устройства защиты должны быть, по возможности, съемными и тестируемыми.

В изделиях серии TRAVTECH компания Phoenix Contact учла все эти требования, используя самые последние технические достижения, и в итоге предлагает штекерные устройства защиты, состоящие из двух частей: базового элемента и защитного штекера.

Особенно следует подчеркнуть удобство в обслуживании и тестировании изделий серий FLASHTRAB, VALVETRAB, PLUGTRAB и COMTRAB. Указанные модельные ряды различаются защитными схемами и номинальными напряжениями, рассчитанными на соответствующие области применения: для защиты силовых, измерительных, управляющих и коммуникационных цепей.

Совместное применение различных компонентов (в зависимости от используемой схемы защиты, это могут быть газонаполненные разрядники для защиты от перенапряжений, варисторы и ограничивающие диоды) позволяет оптимально использовать их специфические преимущества.

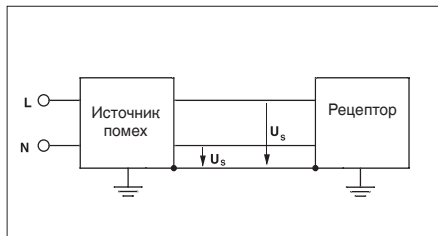
Объяснение терминов

Активные части

Активные части - проводники и другие элементы оборудования, которые в нормальном рабочем режиме не ходят под напряжением.

Асимметричная помеха

Асимметричность означает, что источник помехи и объект воздействия заземлены, т.е. соединены через емкостную или гальваническую связь с защитным проводником. Как показано на рисунке, сигнал помехи распространяется от источника по фазному (сигнальному) и обратному проводникам в направлении приемника и возвращается обратно через землю. Такую помеху также иногда называют "синфазной", или "общего типа" (common-mode).



Атмосферное перенапряжение

Перенапряжение, вызванное разрядом молнии.

Близлежащая зона

Максимальное расстояние между металлическими объектами или электрооборудованием и системой молниезащиты, при котором сохраняется опасность поверхностного перекрытия или пробоя при ударе молнии.

Варисторы

Варистор - это биполярный нелинейный резистор с симметричной вольт-амперной характеристикой, сопротивление которого уменьшается при возрастании напряжения.

Вносимое затухание

Для определения вносимого затухания устройства защиты от импульсных перенапряжений задаются сеть и частота. Величина затухания определяется как соотношение напряжений, которые возникают перед интеграцией проверяемого устройства защиты от импульсных перенапряжений и после нее непосредственно за точкой интеграции. Результат выражается в децибелах.

Время нарастания тока

Среднее время, за которое величина тока возрастает от одного определенного значения до другого, например, с 10% до 90% от максимального значения.

Выдерживаемое импульсное напряжение U_{st}

Максимальное импульсное напряжение определенной формы и полярности, которое при заданных условиях испытания не вызывает пробоя.

Примечание: Выдерживаемое импульсное напряжение больше или равно расчетному импульсному напряжению.

Выдерживаемое переменное напряжение

Максимальное синусоидальное напряжение рабочей частоты, которое при заданных условиях испытания не вызывает пробоя.

Выравнивание потенциалов

Это соединение между собой всех металлических нетокопроводящих частей оборудования и конструкций с целью исключения разности потенциалов между ними. Различают функциональную и защитную системы выравнивания потенциалов.

Газонаполненный разрядник

Газонаполненный разрядник - это разрядник, заполненный инертным газом.

Диапазон температур

Диапазон между минимальной и максимальной температурой, которая может возникать на корпусе устройства или внутри него. В устройствах без собственной системы нагрева это значение совпадает с допустимой температурой окружающей среды. В устройствах с собственной системой нагрева - это максимальная температура, которые могут возникать во время эксплуатации возле устройства и внутри его.

Дифференциальный автоматический выключатель (RCD)

Дифференциальные автоматические выключатели - это выключатели, которые отсоединяют электрические системы от электропитания, в случае если ток утечки на землю превышает определенное значение.

Заземление

Заземление - подсоединение к земле токопроводящего компонента (например, молниеотводного устройства) через систему заземления.

Заземлитель

Проводник, находящийся в земле и имеющий с ней электрический контакт. Части проводников, соединенные с заземлителем и проложенные в земле без изоляции, являются частью заземлителя.

Заземляющий проводник

Не находящаяся в земле или изолированная и проложенная в земле часть проводника, соединяющая оборудование с землей.

Защитная цепь

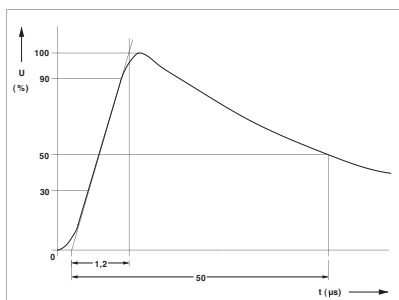
Ограничивающие напряжение или переключающие компоненты УЗИП можно подключать между двумя проводниками, проводником и заземлением, проводником и нейтральным проводником, а также между нейтральным проводником и заземлением; кроме того, эти возможности можно комбинировать. Такие способы подключения называются защитными цепями.

Защищаемый объект

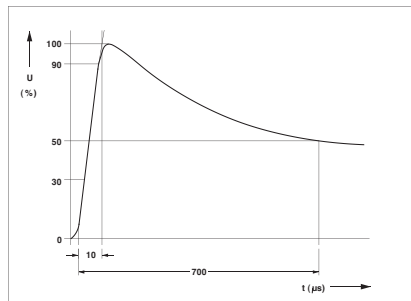
Защищаемый объект - оборудование или участок вокруг него, который необходимо защитить от всех видов перенапряжений.

Импульсное напряжение формы (1,2/50) мкс

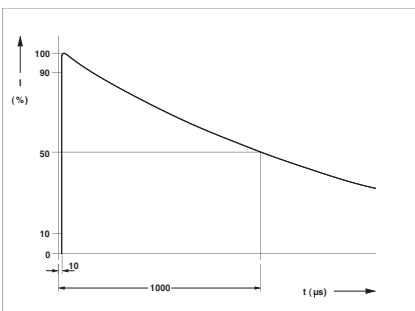
Импульсное напряжение с продолжительностью фронта 1,2 мкс и временем полуспада 50 мкс. Источник: МЭК 60060-1



Импульс напряжения формы 1,2/50 согласно МЭК 60060-1



Импульс напряжения формы 10/700 согласно ИТУ-Т К.44



Импульс тона формы 10/1000 согласно IEEE C62.41.1-2002

Земля

Обозначение поверхности или грунта земли.

Импульс

Резкое кратковременное изменение физической величины с последующим быстрым возвратом в исходное состояние.

Импульсный ток формы (8/20) мкс

Импульсный ток с продолжительностью фронта 8 мкс и временем полуспада 20 мкс. Источник: МЭК 60060-1

Импульсный ток формы (10/350) мкс

Импульсный ток с продолжительностью фронта 10 мкс и временем полуспада 350 мкс. Источник: МЭК 62305-1

Импульсный ток молнии I_{imp}

Импульсный ток молнии характеризуется такими параметрами, как амплитудное значение, заряд, удельная энергия и крутизна фронта кривой тока. Импульсный ток молнии I_{imp} - это мера импульсной пропускной способности молниезащитных разрядников (класс I). Он определяется в соответствии с определенным методом испытания с использованием испытательных импульсов формы кривой 10/350 мкс.

Искробезопасная цепь

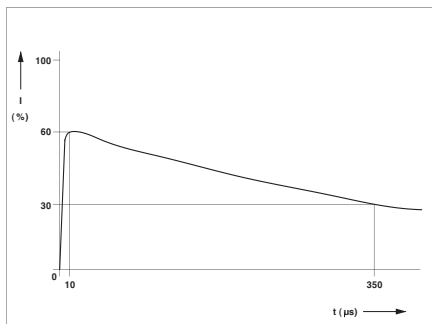
Цепь, которая не является источником электромагнитных волн и не нагревается до температуры, которая может привести к воспламенению взрывоопасной среды, согласно нормам, установленным DIN EN 60079-11.

Искробезопасное электрооборудование

Электрооборудование, в котором все цепи искробезопасны.

Испытательный разрядный ток

Характеристика испытательного разрядного тока с формой импульса (10/350) мкс означает, что время нарастания импульса разрядного тока составляет 10 мкс, а время спада до половинного значения равно 350 мкс.



Импульс тона молнии формы 10/350 согласно МЭК 62305-1

Источник помех

Источник помех - это место возникновения помех. Фактически, любое электрическое устройство, например, электродвигатель или люминесцентная лампа, является источником помех.

Категория перенапряжения

Характеризует устойчивость изоляции защищаемого оборудования к ожидаемым импульсным перенапряжениям.

Квалифицированный специалист

Квалифицированным специалистом считается работник, который имеет специальное образование, соответствующие знания и опыт, позволяющие ему применять нормы и правила при выполнении возложенной на него задачи, и может правильно оценить возможную опасность.

Примечание: при оценке уровня специальных знаний может быть также учтен многолетний опыт работы в данной области.

Клапан снижения давления

В разряднике должен быть предусмотрен клапан для сброса давления.

Коммутационные помехи (всплески)

Повторяющиеся многократно импульсы с определенным интервалом.

Максимальный импульсный разрядный ток

Максимальный импульсный разрядный ток i_{se} - это импульсный ток с формой импульса (8/20) мкс, который вызывает срабатывание расцепителя, но не повреждает механически сам разрядник.

Координация изоляции

Согласование параметров изоляции оборудования с учетом

- ожидаемых перенапряжений
- характеристик устройства защиты от перенапряжений
- ожидаемых условий окружающей среды
- защиты от загрязнений.

Молниезащита

Совокупность всех устройств внешней и внутренней защиты оборудования.

Напряжение близлежащей зоны

Напряжение, возникающее в близлежащей зоне при прямом попадании молнии в молниеотвод.

Напряжение горения дуги U_{bo}

Напряжение горения дуги - это мгновенное значение напряжения разрядника (дугового разряда) во время отвода.

Неактивные части

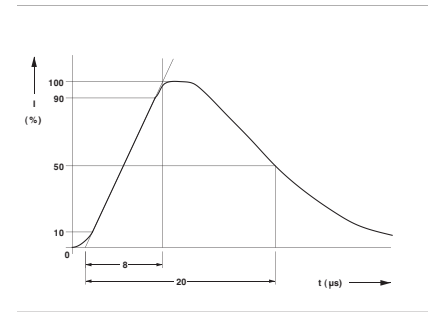
Неактивные части - это части конструкций, способные проводить электрический ток, которые электрически изолированы от токоведущих частей электроустановки.

Несимметричное напряжение; синфазное напряжение - common mode voltage; asymmetrical voltage

Среднее значение напряжения между всеми проводниками и опорным потенциалом, обычно землей или корпусом.

Номинальный импульсный разрядный ток I_N

Амплитудное значение протекающего через УЗИП тока с формой импульса (8/20) мкс. Оно используется для классификации испытания УЗИП по классу II. Источник: EN 61643-11:2002



Импульс тока формы 8/20 согласно МЭК 60060-1

Номинальное напряжение U_N

Округленное значение напряжения, рекомендованное производителем для работы оборудования.

Номинальный ток I_N

Максимальный рабочий ток в изделиях согласно МЭК 61643-21, который при указанной температуре может течь через УЗИП, не вызывая изменения электрических эксплуатационных характеристик. При более высоких рабочих температурах номинальный ток уменьшается (derating).

Остаточное напряжение U_{res}

Амплитудное значение напряжения, возникающего на клеммах УЗИП во время прохождения импульсного тока или сразу после этого. Источник: EN 61643-11:2002

Остроконечный импульс, выброс напряжения

Относительно короткий импульс треугольной формы.

Перенапряжение

Это длительное или кратковременное повышение напряжения между проводниками или между проводником и землей в цепи исправного устройства (также с подключенным защитным проводником), которое может представлять опасность для людей и оборудования, подключенного к данной электрической цепи.

Перенапряжение переключения

Перенапряжение, возникающее вследствие переключений в электрических цепях.

Переходный

Характеризует явление или величину, которые в сравнении с используемой шкалой времени быстро изменяются за время перехода между двумя устойчивыми состояниями.

Переходный процесс

Непериодическое и относительно короткое изменение напряжения или тока в одну или другую сторону при переходе от одного установившегося состояния к другому.

Подавление помех

Меры, ведущие к уменьшению или полному подавлению электромагнитных помех.

Помеха

Электромагнитное воздействие (или отдельно электрическое или магнитное), которое может ухудшить качество функционирования технического средства.

Поперечное напряжение

Напряжение, возникающее между двумя фазами электрической сети.

Последовательность импульсов; пакет импульсов; всплеск

Последовательность ограниченного числа импульсов или колебаний ограниченной длительности.

Проводник выравнивания потенциалов

Предназначен для выравнивания потенциалов путем создания проводящих соединений различных компонентов друг с другом.

Продольное напряжение

Продольное напряжение - это напряжение между токоведущим проводником и опорным потенциалом.

Прямой удар молнии в объект или по падению в близлежащие объекты

Вызывает импульсные перенапряжения, переносящие значительную часть энергии молнии.

Разрядник

Компонент, состоящий из сопротивления, меняющего свое значение в зависимости от напряжения, и/или искрового разрядника. Оба элемента могут использоваться отдельно или соединяться последовательно или параллельно. Разрядники служат для защиты от воздействия недопустимо высокого напряжения на электроаппаратуру.

Разрядник скользящего разряда

Разрядник скользящего разряда согласно части 1 стандарта DIN VDE 0845 представляет собой разрядник, в котором газовый разряд возникает в результате действия скользящего разряда.

Расцепитель

Устройство, отключающее устройство защиты от импульсных перенапряжений в случае его неисправности от сети. Срабатывает при определенной продолжительности перенапряжения в системе из-за неисправности разрядника для защиты от перенапряжений и обеспечивает визуальную индикацию неисправного устройства защиты.

Расчетное напряжение разрядника U_c

Расчетное напряжение разрядника - это максимально допустимое напряжение, которое может воздействовать на УЗИП в течение всего срока службы и которое не вызывает ухудшения его защитных характеристик.

Рецептор помех

Рецептор помех - электрическое устройство, функционирование которого подвержено влиянию электромагнитных помех. Влияние на функционирование может привести к различным результатам: сбоям, снижению качества функционирования, искажению сигналов или выводу из строя.

Связанное электрооборудование

Электрооборудование, в котором не все цепи являются искробезопасными, при этом, в нем имеются цепи, которые могут влиять на безопасность соединенных с ними искробезопасных цепей.

Селективный дифференциальный автоматический выключатель

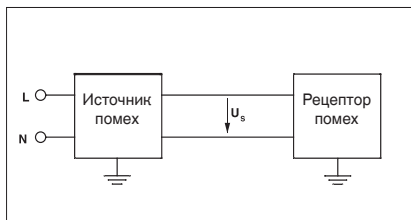
Защитный выключатель, обеспечивающий задержку срабатывания до момента, пока импульсный ток разряда не достигнет определенного значения.

Симметричное напряжение - differential mode voltage; symmetrical voltage

Напряжение между двумя токоведущими проводниками одной функциональной цепи.

Симметричная помеха

Симметрия означает, что источник помехи не заземлен. Как показано на рисунке, помеха от источника распространяется по одному проводнику в направлении рецептора и возвращается по другому проводнику. Эту помеху часто называют "противофазной", или "дифференциального типа" (differential-mode).



Симметричное напряжение помех

Напряжение между двумя проводниками одного кабеля (например, витая пара) или двумя точками подключения этих проводников к устройству.

Система выравнивания потенциалов

Совокупность соединенных друг с другом проводников для выравнивания потенциалов, включая токопроводящие части, имеющие такое же действие, например, корпус или внешние токопроводящие части. Система выравнивания потенциалов может быть одновременно системой заземления или ее частью.

Система заземления

Совокупность всех средств и мер по заземлению.

Сопровождающий ток I_d

Ток, протекающий через разрядник после окончания импульса перенапряжения. Сопровождающий ток существенно отличается от рабочего тока.

Сопротивление заземления

Значение сопротивления участка между заземлителем и эталонной землей. Это значение складывается из сопротивлений всех составляющих системы заземления.

Сопряжение

Взаимное влияние электрических цепей, при котором энергия передается от одной цепи к другой емкостным, индуктивным или гальваническим путем.

Срабатывание

- Устройство срабатывает:
- если величина тока, проходящего через активный компонент защитной цепи, достигает 5 мА, или
 - если при снижении напряжения значение тока в цепи, защищаемой разрядником, достигает 5 мА.

Стойкость к короткому замыканию

Максимальный ток короткого замыкания, который может протекать через УЗИП и не вывести его из строя.

Ток срабатывания расцепителя I_{0A}

Ток срабатывания расцепителя - это значение тока, проходящего через УЗИП, при котором расцепитель срабатывает в течение 30 с.

Удаленный удар молнии

Вызывает перенапряжения, существенно меньшие по энергетическому воздействию, чем прямой удар в объект. Удаленные удары молнии являются причиной возникновения перенапряжений в электрических и электронных системах.

Уровень защиты U_p

Параметр, характеризующий способность УЗИП ограничивать появляющиеся на его клеммах напряжения. Указанное производителем значение этой величины должно быть больше максимального измененного значения напряжения ограничения. Источник: EN 61643-11:2002

Условия окружающей среды

Условия, оказывающие непосредственное влияние на характеристики УЗИП.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений

Устройства для защиты от перенапряжений - это сами УЗИП, а также различные технические средства, включая проводники, обеспечивающие защиту от перенапряжений.

Устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП, англ.: "surge protection device", SPD)

Устройство, предназначенное для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений и отвода импульсов тока. Содержит минимум один нелинейный компонент для ограничения напряжения.

Устойчивость к электростатическим разрядам; электростатический разряд; ESD

Передача электрического разряда между телами с разными электрическими потенциалами при их соприкосновении или приближении друг к другу.

Ухудшение эксплуатационных характеристик

Изменение первичных эксплуатационных характеристик вследствие воздействия импульсов тока, истощения рабочего ресурса или неблагоприятных условий эксплуатации.

Шина для выравнивания потенциалов

Шина для соединения проводников выравнивания потенциалов, защитных проводников и заземляющих проводников между собой и заземляющим устройством.

Электрическая прочность

Максимальное значение перенапряжения, которое могут выдержать УЗИП, не получив при этом повреждения. Это напряжение может быть равно максимальному длительному напряжению U_c УЗИП или превышать его, что зависит от расположения токоограничивающих компонентов УЗИП.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Способность оборудования или системы нормально функционировать в данной электромагнитной обстановке, не создавая при этом электромагнитных помех другому оборудованию, находящемуся в данной электромагнитной среде.

Электромагнитная среда

Совокупность электромагнитных эффектов в определенном месте.

Электромагнитное излучение

Вызванное электромагнитными помехами ухудшение качества рабочих сигналов, например, неправильное функционирование или сбой в работе электрического или электронного оборудования.

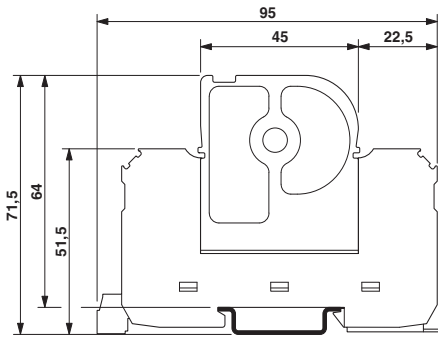
Эталонное заземление

Участок земли, главным образом, на поверхности, который удален от заземлителя на расстояние, достаточное для того, чтобы при возникновении в нем тока на этом участке земли между любыми точками не возникало заметного напряжения.

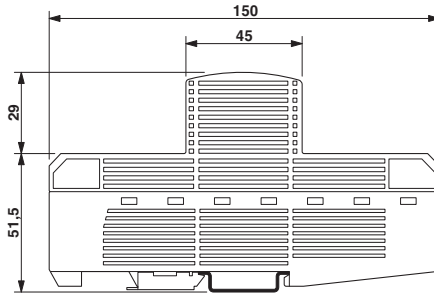
100-процентное напряжение срабатывания разрядника грозового импульса

Напряжение, которое ведет к срабатыванию разрядника при напряжении грозового импульса формы 1,2/50.

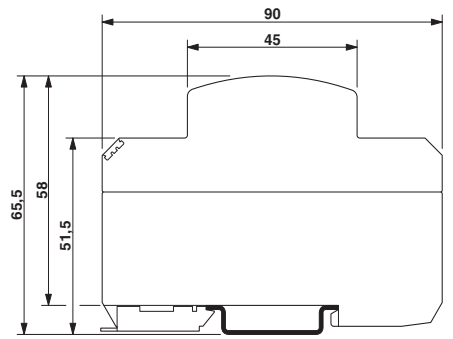
Примечание: Для некоторых конструкций разрядников, например, для разрядников на базе варисторов, 100-процентное напряжение срабатывания разрядника грозового импульса определить невозможно.



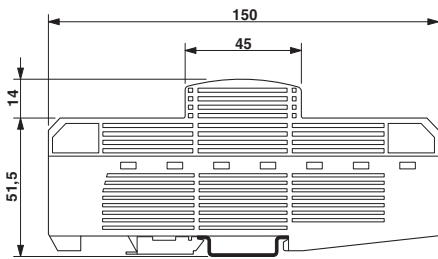
FLASHTRAB FLT-CP ...



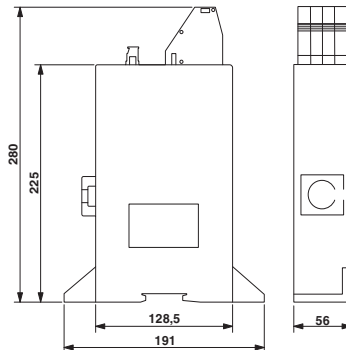
FLASHTRAB FLT-PLUS CTRL ...



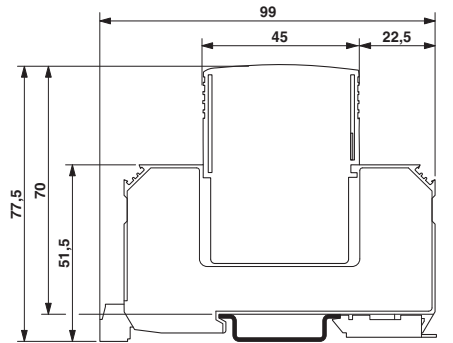
FLASHTRAB FLT ...



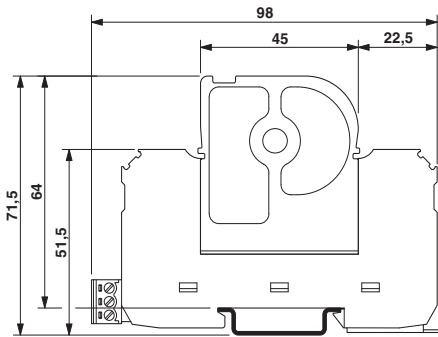
FLASHTRAB FLT-PLUS ...



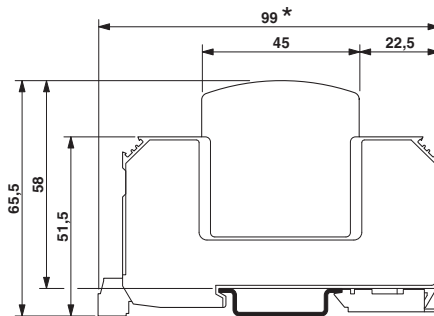
POWERTRAB PWT ...



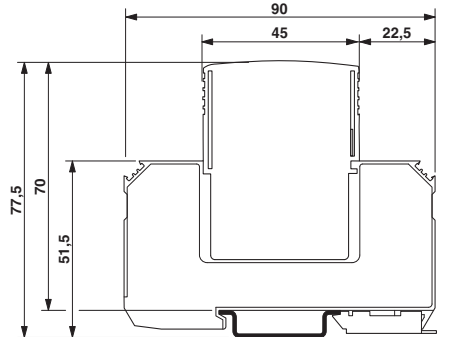
VALVETRAB VAL-MS-T1/T2 ... FM



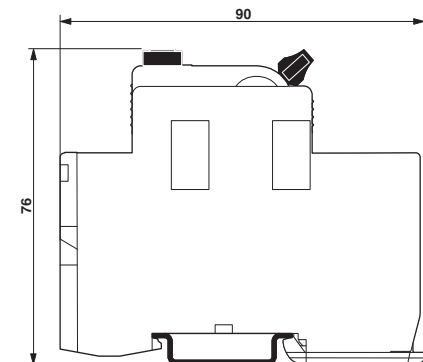
VALVETRAB VAL-CP ...



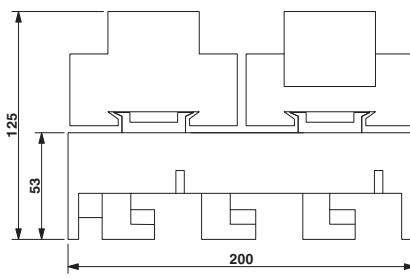
VALVETRAB VAL-MS ... 3+1
* для VAL-MS... -> 97 мм



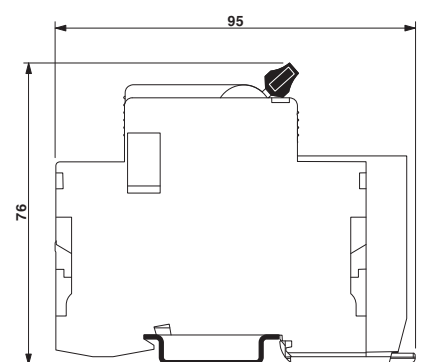
VALVETRAB VAL-MS 385 ...



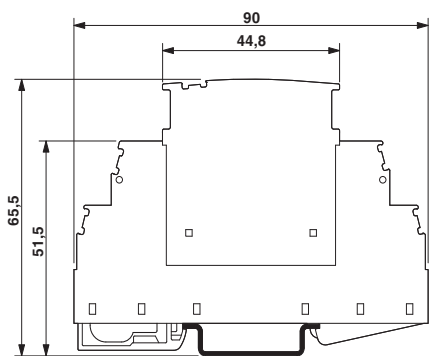
VALVETRAB VAL-CP-RCD ...



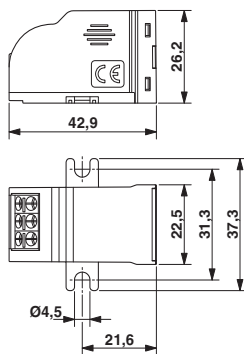
VALVETRAB VAL-CP-MOSO ...



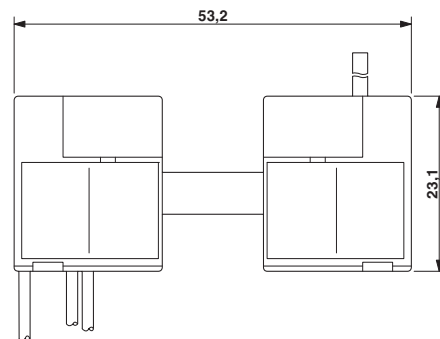
VALVETRAB VAL-CP-MCB ...



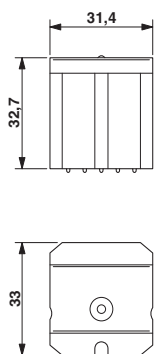
PLUGTRAB PT ...



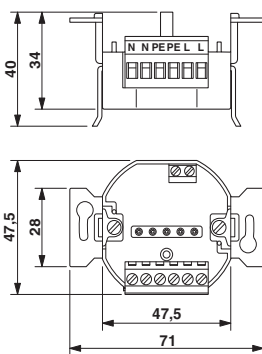
BLOCKTRAB BT ...



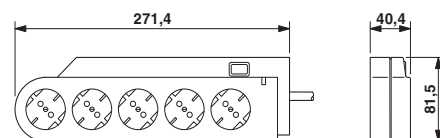
SOCKETTRAB BT-SKT ...



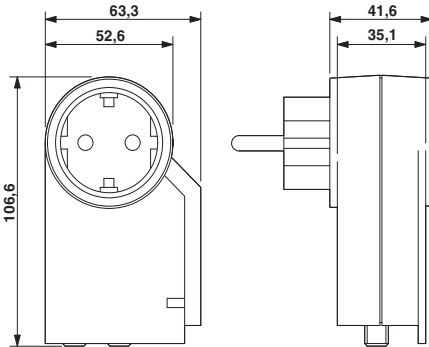
PRINTRAB PRT-S ...



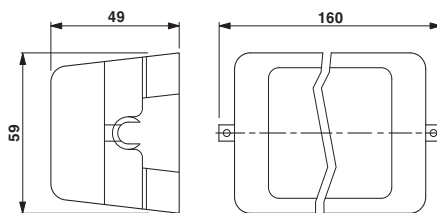
PRINTRAB PRT-CD ...



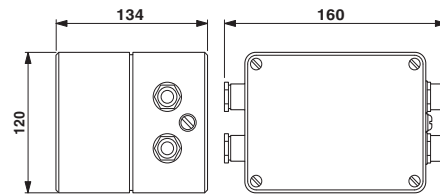
COMBITRAB CBT-SCHUKO



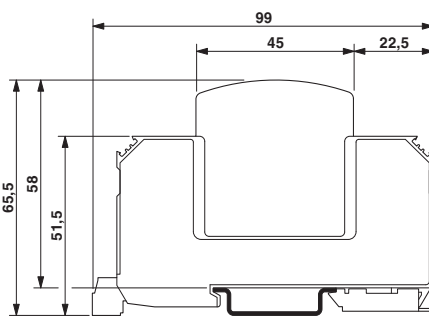
MAINTRAB MNT ...



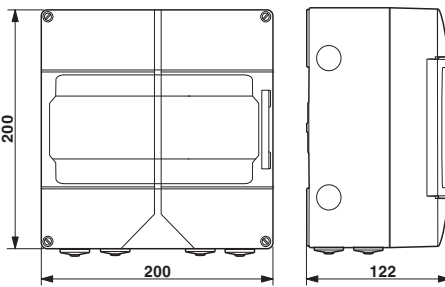
Шина выравнивания потенциалов PAS-1



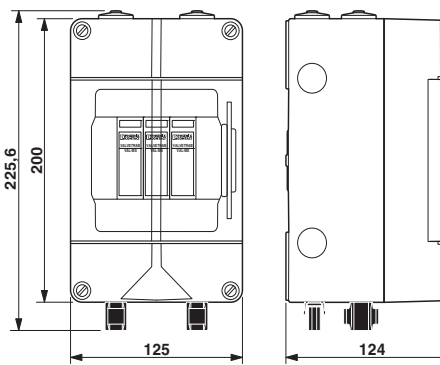
Корпус TRABTECH TG 40



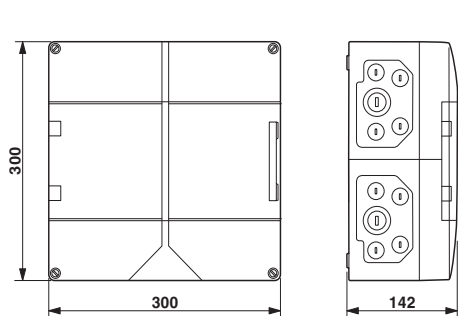
VALVETRAB VAL-MS... для фотоэлектрических установок



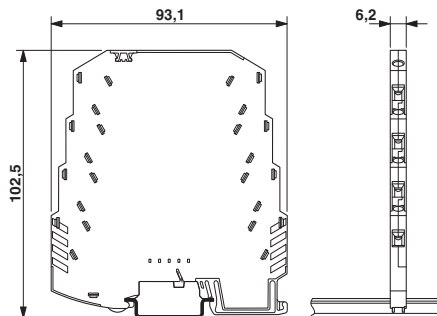
PV-SET 1000 DC/AC



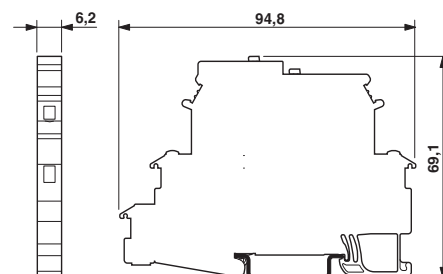
PV-SET 1000 DC



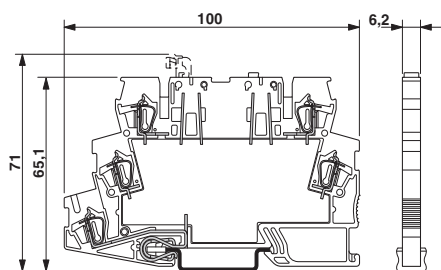
PV-SET 5ST/600DC



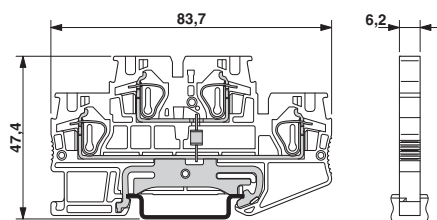
LINETRAB LIT ...



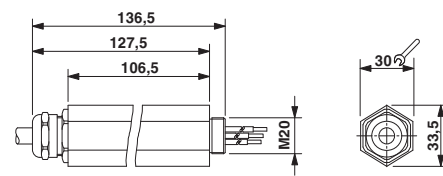
TERMITRAB TT ...



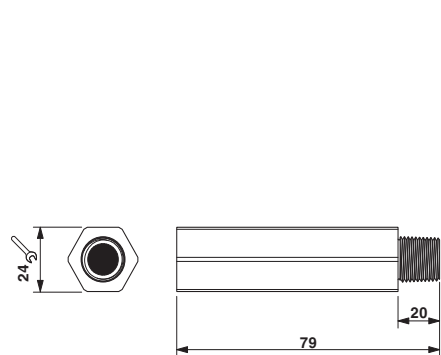
TERMITRAB TT-ST ...



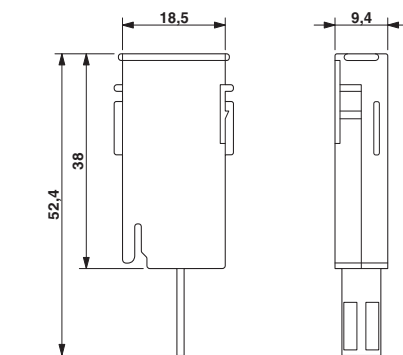
TERMITRAB TT-STTB ...



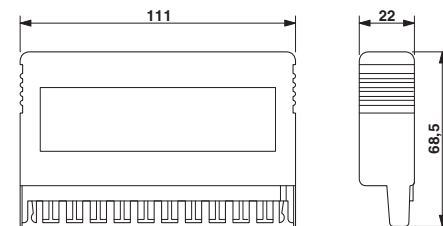
SURGETRAB S-PT 1X2..., S-PT-EX(I)...



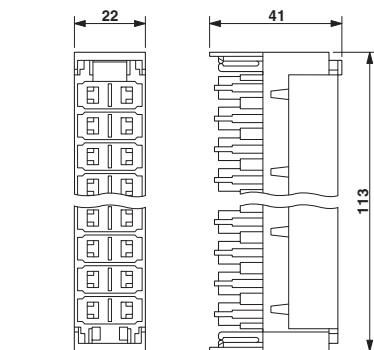
SURGETRAB
S-PT-EX...1/2", S-PT-2XEX...1/2", S-PT-4-EX...1/2"



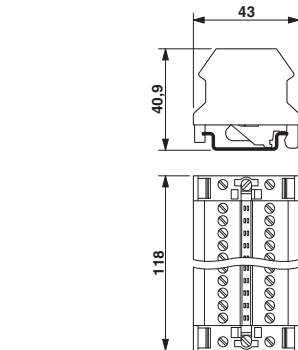
COMTRAB modular CTM ...



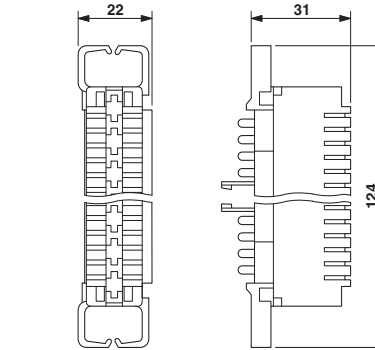
COMTRAB CT 10 ...



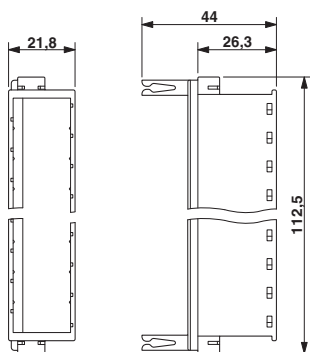
Блок малочувствительной защиты COMTRAB



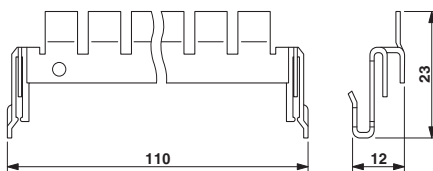
CT-TERMIblock



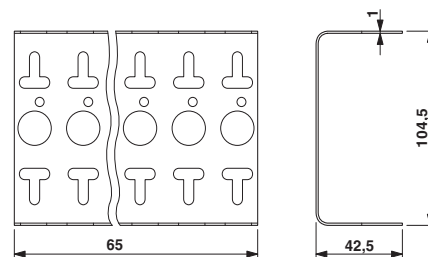
Разъединяющая колодна COMTRAB



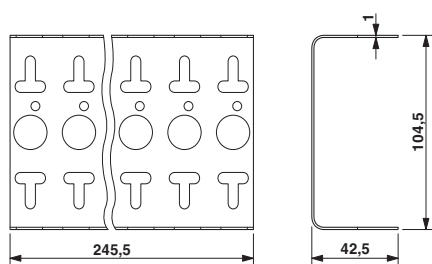
Магазин CTM CTM 10-MAG



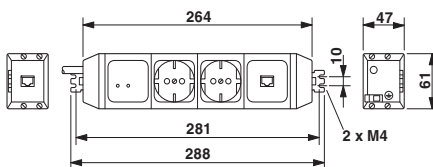
Заземляющая шина COMTRAB



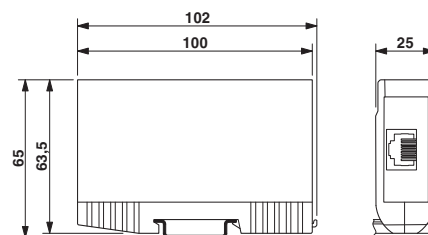
Монтажный хомут COMTRAB CT 10-MB/3



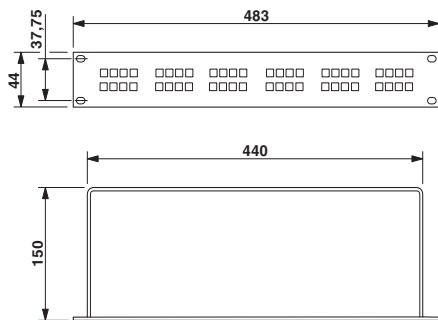
Монтажный хомут COMTRAB CT 10-MB/10



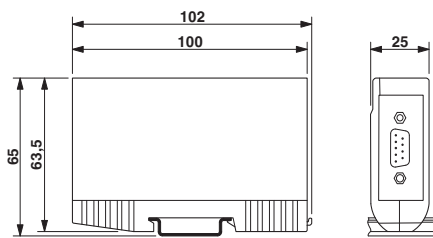
COMBITRAB CBT-2M-RJ45/1



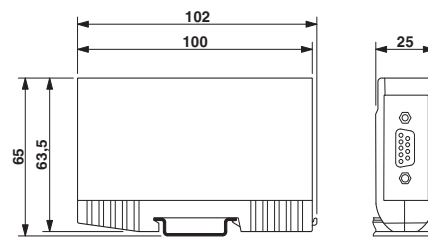
DATATRAB DT-LAN ...



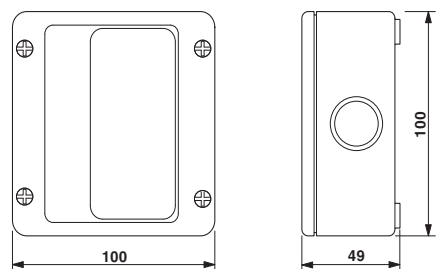
DATATRAB D-LAN-19“...



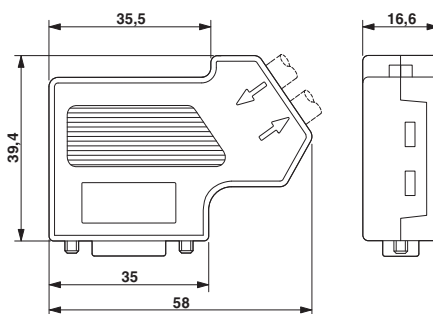
DATATRAB DT-UFB ...



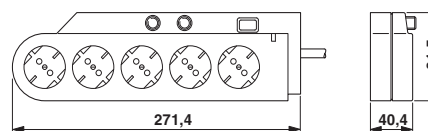
DATATRAB DT-UFB ...



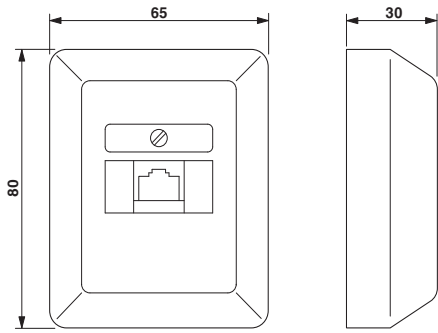
BOXTRAB BXT ...



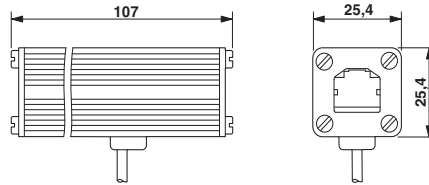
DATATRAB D-UFB-PB



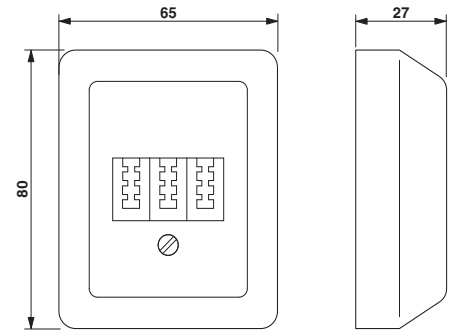
COMBITRAB CBT...ISDN; CBT-TV, CBT-TV-SAT



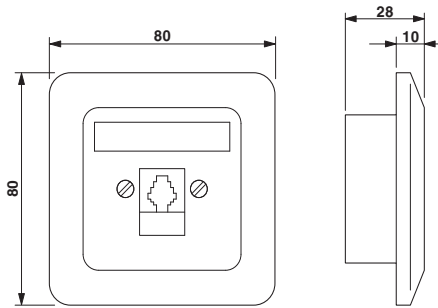
WESTERTRAB WT-RJ 45-S/ISDN1/K AP



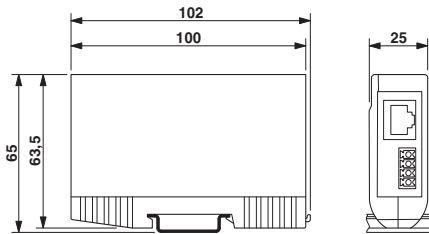
DATRAB D-DS1-A/RJ45-BB



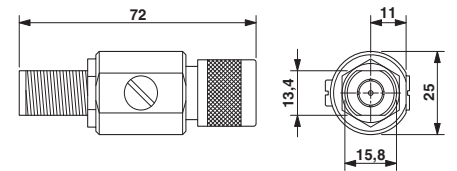
TAE-TRAB...AP



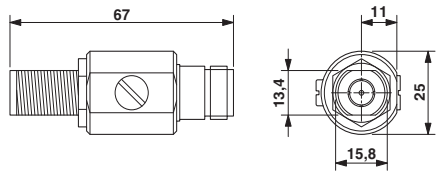
WESTERTRAB WT-RJ 12...



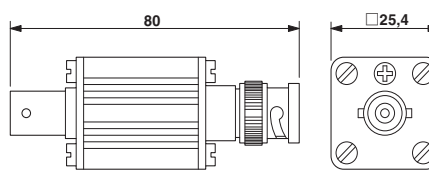
DATRAB DT-TELE-RJ45



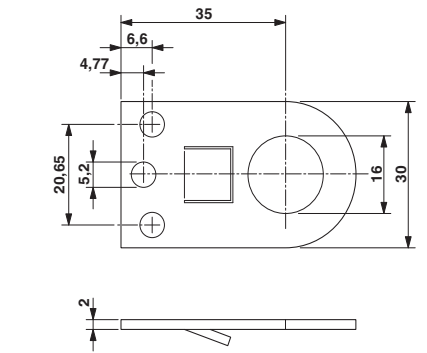
COAXTRAB CN-UB 280 DC-SB



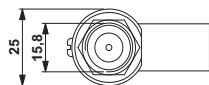
COAXTRAB CN-UB 280 DC-BB



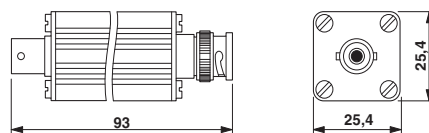
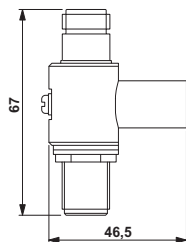
COAXTRAB C-UB/E



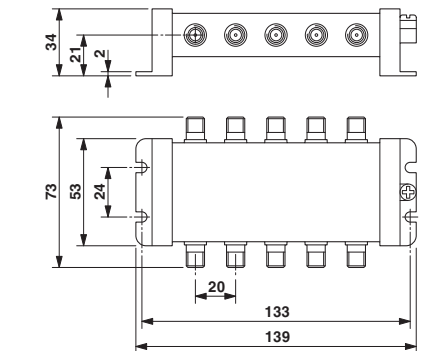
CN-UB/MP



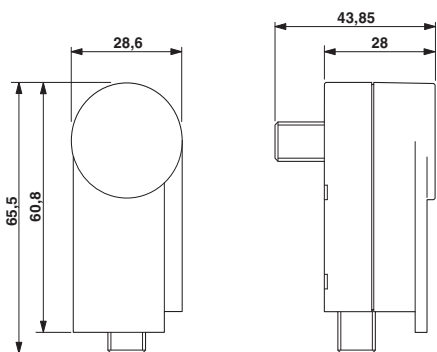
CN-LAMBDA/4-2.0-BB



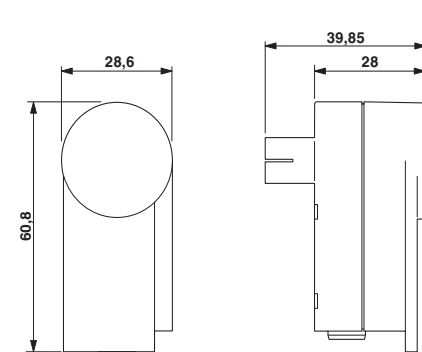
COAXTRAB C-UBF .../E



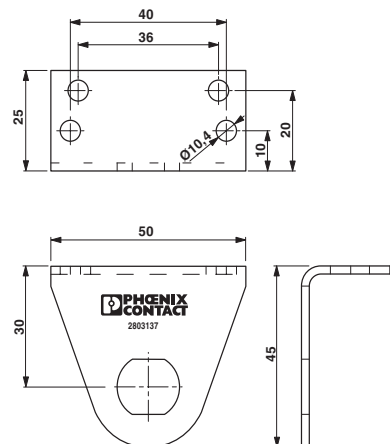
C-SAT-BOX



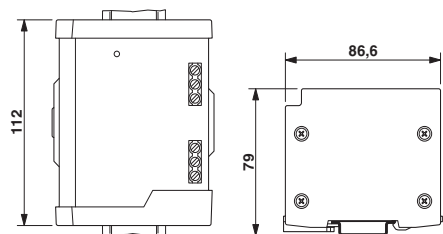
COAXTRAB C-TV-SAT



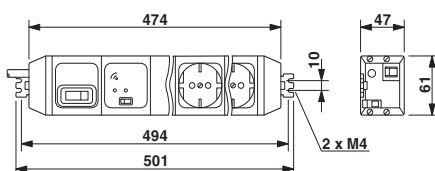
COAXTRAB C-TV/HIFI



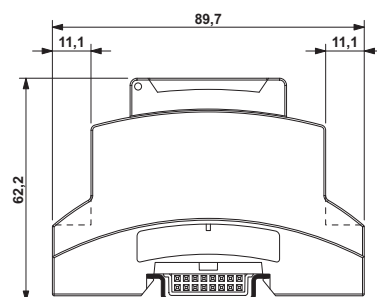
CN-UB/MP-90DEG-50



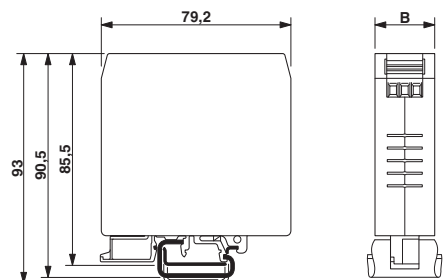
SFP-TRAB SFP ...



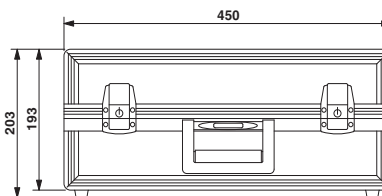
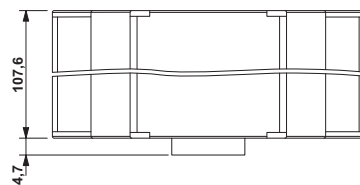
COMBITRAB CBT-4SFP-10



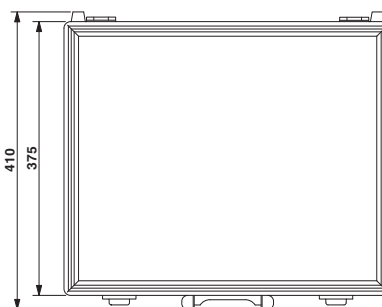
Анализатор RCM ...

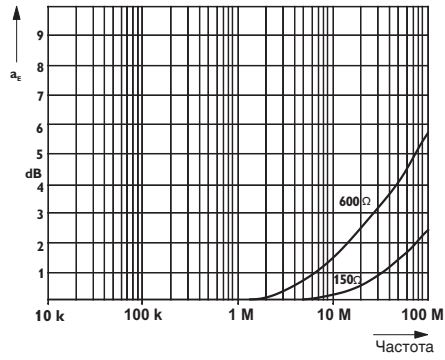


FILTRAB NEF ...
NEF 1-1 / NEF 1-3 → B = 25
NEF 1-6 / NEF 1-10 → B = 40

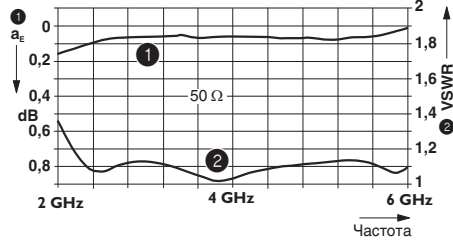


CHECKMASTER

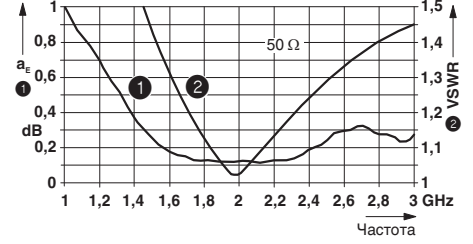




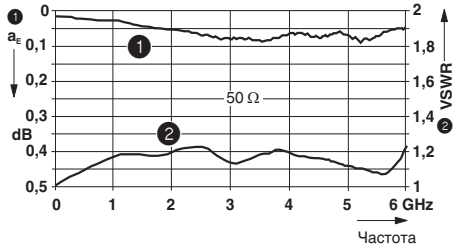
BOXTRAB BXT-M



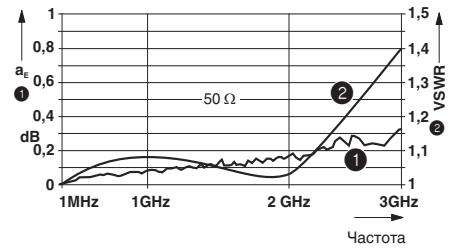
COAXTRAB CN-LAMBDA/4-5.9



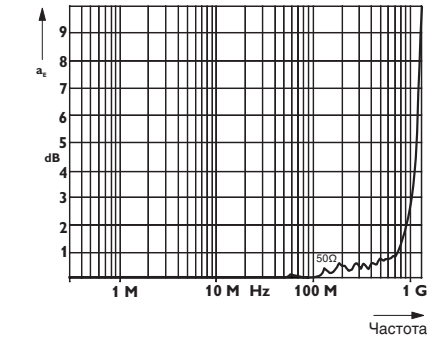
COAXTRAB CN-LAMBDA/4-2.0



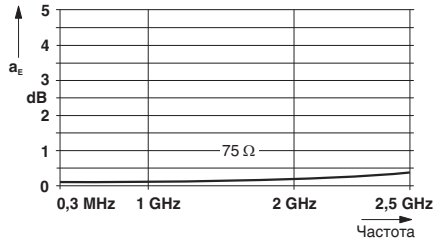
COAXTRAB CN-UB-70DC



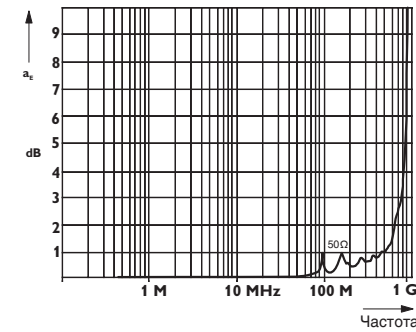
COAXTRAB CN-UB-280



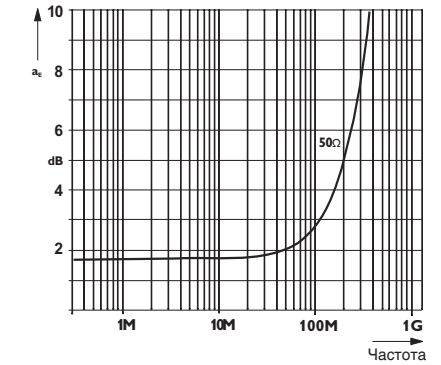
COAXTRAB CN-UB-E



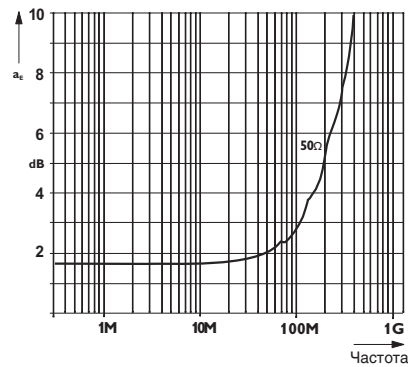
COAXTRAB C-TV-SAT



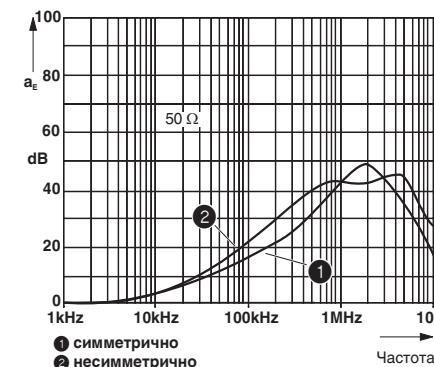
COAXTRAB C-UB/E



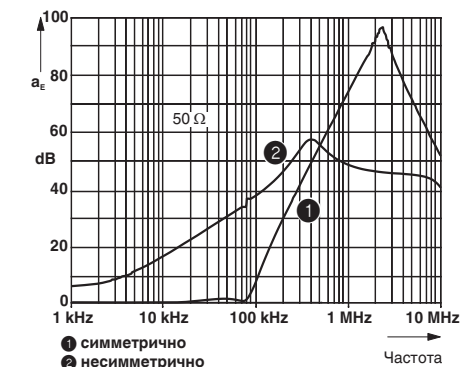
COAXTRAB C-UBF



COAXTRAB C-UBF-E



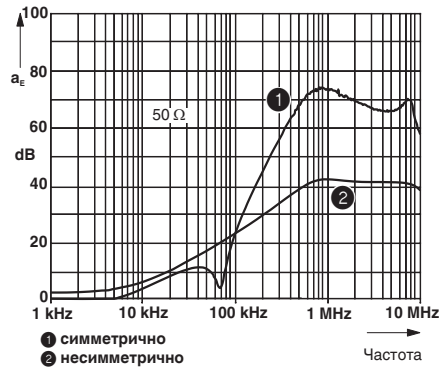
COMBITRAB CBT-4SFP-10



FILTRAB NEF 1-1



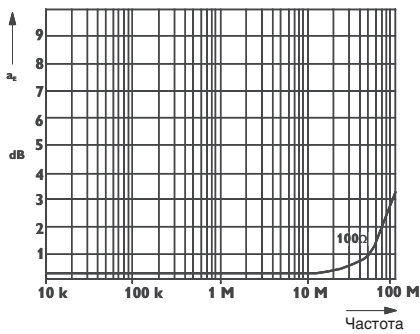
FILTRAB NEF 1-3



FILTRAB NEF 1-6



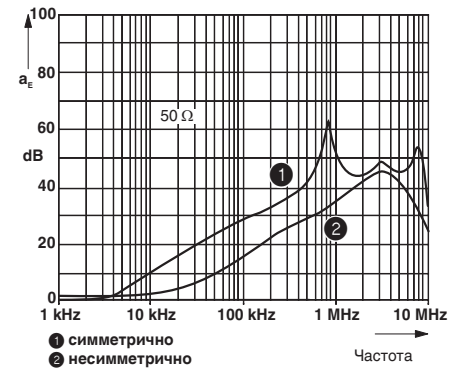
FILTRAB NEF 1-10



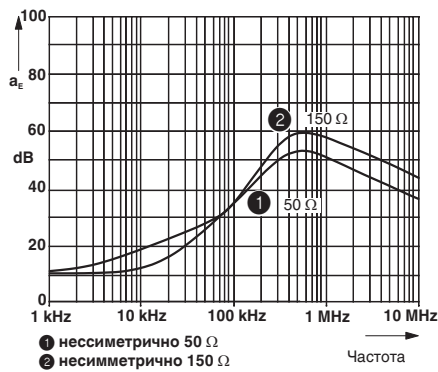
PLUGTRAB PT-5HF



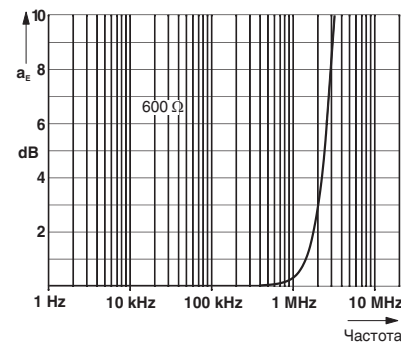
SFP-TRAB SFP 1-.../120 AC



SFP-TRAB SFP 1-20/230 AC

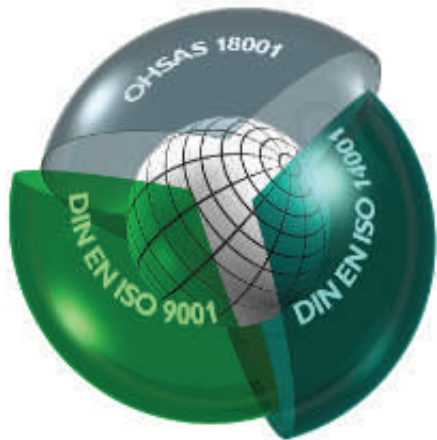


TERMITRAB TT-ST-M-SFP



WESTERTRAB WT-RJ12

Качество в большом масштабе



Интегрированная система управления и контроля

Целью интегрированной системы управления и контроля компании Phoenix Contact является объединение всех требований, предъявляемых к продукции, технологическим процессам и организации производства.

Требования законов, предписаний, международных стандартов и наших заказчиков выполняются на всех этапах жизненного цикла продукции, а в некоторых случаях характеристики изделий даже превышают уровень этих требований.

Такие параметры, как качество, защита окружающей среды и безопасность труда, интегрированные в систему контроля и управления производством компании Phoenix Contact, каждый год проверяются на соответствие стандартам независимыми и признанными во всем мире институтами. Полученные нами сертификаты соответствия международным стандартам ISO 9001, ISO 14001 и BS OHSAS 18001 - прямой результат политики предприятия, направленной на максимально полное удовлетворение потребностей наших клиентов и сотрудников, а также требований в отношении окружающей среды. Сертификаты служат основой при создании инновационной продукции со всемирно известным высоким стандартом качества Phoenix Contact и являются гарантом защиты окружающей среды и обеспечения охраны труда. И, разумеется, мы постоянно учитываем выходящие за эти рамки требования норм, международных стандартов и особые пожелания заказчиков.

Такая система мер обеспечивает успех группы Phoenix Contact, предлагающей на рынке качественную продукцию и услуги.

Маркировка CE

Использование маркировки CE является важным фактором свободного распространения товаров и услуг в пределах всего европейского рынка. Отмечая свои изделия маркировкой CE, производитель подтверждает их соответствие всем применимым директивам Европейского союза. Директивы ЕС описывают относящиеся к

эксплуатационной безопасности характеристики изделия, соответствие которым позволяет предупредить возникновение опасных ситуаций. Директивы являются обязательными к исполнению нормативными актами Европейского союза (ЕС). Это означает, что соответствие продукции требованиям директив является **законным основанием для ее распространения на рынке в пределах ЕС.**

Продукция нашей компании в настоящее время подпадает под действие следующих директив:

- 2006/95/EG
Электрическое оборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений (директива по низковольтному оборудованию),
- 2004/108/EG
Электромагнитная совместимость (директива по ЭМС),
- 2006/42/EG
Безопасность машин (директива по машинам),
- 94/9/EG
Оборудование и системы защиты для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Директива АTEX 100а,
- 1999/5/EG
Радиооборудование и телекоммуникационное оборудование (R&TTE).

Стандарты, положенные в основу вышеописанных директив, уже долгое время применяются нами при разработке продукции, благодаря чему обеспечивается ее полное соответствие требованиям европейских директив. Номера директив отражают состояние на момент сдачи в печать. В случае изменения директив и/или стандартов наши изделия своевременно подвергаются повторной проверке на соответствие, вслед за чем составляется новое заявление о соответствии. Актуальные заявления для соответствующих изделий можно также найти на нашем сайте в центре загрузок.

Среди вышеупомянутых европейских директив особое положение занимает директива по электромагнитной совместимости. Имея обязательную силу, она определяет электромагнитную совместимость как фундаментальную характеристику устройств. Таким образом, европейское законодательство признает значение электромагнитной совместимости в качестве существенной предпосылки для безаварийной работы устройств и систем. Компания Phoenix Contact является лидером на мировом рынке систем защиты от импульсных перенапряжений промышленного оборудования и обладает обширными знаниями и опытом в области защиты от электромагнитного воздействия. Этот огромный опыт и знания, приобретенные за долгие годы разработки и внедрения промышленных интерфейсных и коммуникационных систем, привели к появлению продукции, отвечающей самым жестким стандартам качества в отношении электромагнитной совместимости. Для передачи разработанных ноу-хау другим компаниям мы

основали дочернюю фирму Phoenix Testlab. Phoenix Testlab GmbH - это независимое, аккредитованное предприятие сервисного обслуживания, предлагающее проведение испытаний на электромагнитную совместимость в соответствии с европейскими стандартами. В лаборатории Phoenix Testlab устройства проверяются на электрическую безопасность и механическую прочность, а также исследуется изменение их характеристик в зависимости от условий окружающей среды. Кроме того, Phoenix Testlab является уполномоченной организацией согласно директиве по ЭМС 2004/108/EG и директиве R&TTE 1999/5/EG в отношении радиооборудования и конечных телекоммуникационных устройств. Являясь институтом по сертификации систем Telecom ("Telecom Certification Body"), Phoenix Testlab может выдавать на эту продукцию сертификаты, имеющие силу на рынках США, Канады и Японии.

Стандарты и предписания

При разработке и усовершенствовании продукции мы берем за основу действующие стандарты и предписания.

В процессе взаимного согласования между странами и появления новых данных международных стандартов подвергаются непрерывному изменению. Поэтому мы постоянно отслеживаем актуальное состояние относящихся к нашей продукции стандартов и размещаем соответствующую информацию в Интернете на [сайте www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com).

Информационная онлайн-сервисная служба

Ассортимент продукции компании Phoenix Contact непрерывно расширяется.

Кроме того, вся продукция проходит постоянный контроль с внесением соответствующих конструкционных и других усовершенствований.

В этом плане Интернет представляет собой идеальную платформу для быстрого информирования рынка об инновациях и улучшении продукции.

На сайте www.phoenixcontact.com можно найти ссылку для быстрого перехода на сайт компании Phoenix Contact для вашей страны. На интернет-страницах Вы можете ознакомиться с обзором продукции, решений и услуг, предлагаемых Phoenix Contact в настоящий момент. На сайте также находится техническая документация, например, таблицы характеристик и инструкции по эксплуатации, новейшие версии драйверов и демонстрационного программного обеспечения, контактная информация представителей компании.

Указание:

Компания оставляет за собой право на внесение технических изменений. Упомянутые стандарты, регулирующие методы испытаний, описаны в инструкции по установке.

Характеристики изоляционных материалов

Термопласты

Корпуса большинства поставляемых нами изолированных корпусов изготавливаются из термопластов, которые можно разделить на 2 группы: аморфные и частично кристаллические пластмассы. При изготовлении продукции из термопластов используются недорогие и экологически безопасные технологии (литье под давлением). Материал легко перерабатывается и может применяться повторно. Применение различных модификаторов в качестве добавки к термопластам позволяет достичь требуемых электрических, тепловых и механических характеристик готовых изделий.

Влияние температуры окружающей среды на изделия из термопластов

При длительном воздействии температуры наступает процесс так называемого термического старения пластмассы, вызывающий изменение как электрических, так и механических свойств материала. Дополнительные внешние факторы, например, излучение, механическое, электрическое и химическое воздействие, еще больше усиливают этот эффект. Специальные испытания позволяют выработать точные критерии для сравнения качественных показателей различных типов пластмасс. При изготовлении деталей из пластмассы качественные показатели можно определять только с определенной погрешностью, и конструктор должен использовать эти данные только с учетом всех обстоятельств. В качестве критериев в этом каталоге используется **показатель RTI** согласно UL746B/ANSI 746 В (элек. отн. диэлектрической прочности) и **показатель Ti** согласно стандарту МЭК 60216-1 (отн. 50 % падение прочности на разрыв через 20 000 часов). Стандарт МЭК 60947-7-1/EN 60947-7-1 устанавливает для электротехнических клемм значение допустимого перегрева при номинальной нагрузке, равное 45 К. Клеммы Phoenix Contact удовлетворяют этому требованию.

Воспламеняемость пластмасс (стандарт UL 94)

Процедура испытания на воспламеняемость определена нормой UL94 бюро по стандартизации Underwriters Laboratories (США). Предписание и требования справедливы для всех отраслей промышленности, включая электротехнику. Испытания пластмассовой детали проводятся в открытом пламени в вертикальном или го-

ризонтальном положении. Термопласты, в порядке роста их сопротивления к возгоранию, разделены на классы HB, V2, V1, V0 и 5V. Результаты испытаний заносятся в так называемые "Желтые карточки" и ежегодно публикуются в справочнике компонентов и материалов **Recognized Component Directory**.

Термопласт: полиамид, неармированный, PA

Мы применяем частично кристаллический изолирующий материал полиамид, без которого невозможно представить современную электротехнику и электронику. Полиамид сертифицирован и допущен к применению многими международными организациями и комиссиями по стандартизации, такими как CSA, NEMKO, KEMA, PTB, SEV, UL, VDE, и уже долгое время является основным материалом, применяемым при производстве изделий.

Даже при высокой температуре этот материал прекрасно сохраняет электрические, механические, химические и другие свойства. При использовании стабилизаторов теплового старения полиамид способен выдерживать кратковременный нагрев до 200°C. Точка плавления зависит от типа пластмассы (PA 4.6, 6.6, 6.10 и т.д.) и находится в диапазоне от 215 °C до 295 °C.

Полиамид поглощает воду из атмосферы, в среднем 2,8% от общего объема. Однако влага содержится в материале не в форме кристаллизационной воды, а в виде химически связанных групп H₂O в молекулярной структуре. Вследствие этого полиамид сохраняет пластичность и не охрупчивается даже при температурах до -40 °C. Согласно норме UL 94, полиамид по воспламеняемости соответствует категории от V2 до V0.

Термопласт: полиэфир, PBT

В тех случаях, когда необходимы высокая прочность и стабильность формы изделия, применяется частично кристаллический термопластичный полиэфир, как армированный стекловолокном, так и неармированный.

Этот материал хорошо выдерживает высокие температуры, отличается повышенной механической прочностью и твердостью и не поглощает влагу. Именно поэтому PBT прекрасно подходит для изготовления клемм, которые устанавливаются на печатные платы и, как следствие этого, во время работы подвергаются высокому тепловому воздействию. Согласно норме UL 94, материал PBT по воспламеняемости соответствует категории от V2 до V0.

Термопласт: поликарбонат, PC

Поликарбонат объединяет в себе множество качеств, например, жесткость, ударпрочность, прозрачность, стабильность формы, хорошие изоляционные свойства и термостойкость.

Аморфный материал накапливает влагу в очень незначительных количествах и хорошо подходит для производства, например, больших корпусов для электронных устройств, т.е. применяется в тех случаях, когда необходима высокая стабильность формы изделия.

Из прозрачного поликарбоната изготавливаются крышки и держатели маркировки.

Поликарбонат обладает хорошей стойкостью к неорганическим кислотам, насыщенным алифатическим углеводородам, бензину, жирам и маслам.

Меньшая устойчивость проявляется к растворителям, бензолу, щелочам, ацетону и аммиаку. При контакте с некоторыми химическими веществами могут образовываться усталостные трещины.

Согласно норме UL 94, воспламеняемость поликарбоната соответствует категории от V2 до V0.

Термопласт: поликарбонат, армированный волокном, PC-F

Армирование волокном придает поликарбонату дополнительную жесткость и ударную вязкость и одновременно повышает температурную стойкость материала. В остальном свойства соответствуют неармированному поликарбонату.

Характеристики	Единица/степень	Полиамид PA	Полиэфир PBT	Поликарбонат PC	Поликарбонат PC-F
Температура эксплуатации RTI */**	°C	≤ 105	≤ 105	≤ 125	≤ 120
Минимальная температура (без механической нагрузки)	°C	-40	-40	-40	-40
Диэлектрическая прочность МЭК 60 243-1/DIN VDE 0303-21	кВ/см	600	400	> 300	
Стойкость к токам утечки МЭК 60 112/DIN VDE 0303-1	CTI...M	550	225	175	
	CTI...	600	225	175	175
Тропико- и термостойкость		хорошая	хорошая	хорошая	
Удельное объемное сопротивление МЭК 60 093/VDE 0303, часть 30; МЭК 60 167/VDE 0303, часть 31	Ω см	10 ¹²	10 ¹⁶	> 10 ¹⁶	> 10 ¹⁴
Поверхностное сопротивление МЭК 60 093/VDE 0303, часть 30; МЭК 60 167/VDE 0303, часть 31	W	10 ¹⁰	10 ¹³	> 10 ¹⁴	
Класс воспламеняемости согласно UL 94		V2-V0	V0	V2-V0	V0

* согласно UL 746 В/ANSI 746 В (элек.)

** Минимальное значение

Сечение проводников

Расчетное сечение подключаемых к клеммам проводников определяется заводом-изготовителем согласно стандарту МЭК 60947-7-1. Диапазон сечений указывается для различных типов подсоединяемых проводников (одножильных, многожильных и тонкопроволочных) и ограничивается тепловыми, механическими и электрическими требованиями.

Кроме **диапазона сечений подсоединяемых проводников**, производитель должен указывать также количество проводников, подсоединяемых одновременно к одной клемме, и требуемую подготовку концов **жестких (одно- или многопроволочных) или гибких (тонкопроволочных)** проводников.

Эти данные обычно приводятся в технических характеристиках изделий.

Для клеммных блоков Phoenix Contact указывается расчетное сечение, как правило, превышает

границы, определяемые стандартами, согласно которым к клеммам можно подключать только один проводник одного из двух меньших сечений, не считая расчетного (требования стандартизованы для диапазона сечений от 0,2 до 35 мм²).

Кроме того, к клеммам можно подсоединять проводники номинального сечения с изолированными кабельными наконечниками.

К клеммным модулям Phoenix Contact в любом случае возможно подключение неподготовленных медных проводников. Специальная обработка или использование кабельных наконечников, допускаемые стандартом МЭК 60947-7-1, не обязательны. Если для предотвращения расплетания гибкого кабеля применяются кабельные наконечники, то расчетное сечение необходимо снизить на одну ступень.

Конструкция и размеры подсоединяемых проводов и кабелей

Сечение, [мм ²]	однопроволочные		многопроволочные		тонкопроволочные		Калибр AWG	Стандарт American Wire Gauge [AWG]					
	Диаметр макс.	Количество во проволок	Диаметр макс.	Количество во проволок (миним.)	Диаметр макс.	Количество проволок (ориентировочно)		однопров. проводник [круговые милы]	[мм ²]	многопрово лочн. проводник [круговые милы]	[мм ²]		
0,2	0,5	1	-	-	-	-	24	0,51	404	0,21	-	-	-
0,5	0,9	1	1,1	7	1,1	16	20	0,81	1022	0,52	0,97	1111	0,56
0,75	1,0	1	1,2	7	1,3	24	18	1,02	1620	0,82	1,16	1600	0,82
1	1,2	1	1,4	7	1,5	32	(17)	1,15	2050	1,04			
-	-	-	-	-	-	-	16	1,29	2580	1,31	1,50	2580	1,32
1,5	1,5	1	1,7	7	1,8	30	(15)	1,45	3260	1,65			
-	-	-	-	-	-	-	14	1,63	4110	2,08	1,85	4100	2,09
2,5	1,9	1	2,2	7	2,3	50	(13)	1,83	5180	2,63			
-	-	-	-	-	-	-	12	2,05	6530	3,31	2,41	6500	3,32
4	2,4	1	2,7	7	2,9	56	(11)	2,30	8230	4,17			
-	-	-	-	-	-	-	10	2,59	10380	5,26	2,95	10530	5,37
6	2,9	1	3,3	7	3,9	84	(9)	2,91	13100	6,63			
-	-	-	-	-	-	-	8	3,26	16510	8,37	3,73	16625	8,48
10	3,7	1	4,2	7	5,1	80	(7)	3,67	20800	10,56	4,15	20820	10,55
-	-	-	-	-	-	-	6	4,12	26240	13,30	4,67	26250	13,39
16	4,6	1	5,3	7	6,3	126	(5)	4,62	33100	16,77	5,24	33100	16,77
-	-	-	-	-	-	-	4	5,19	41740	21,15	5,90	41650	21,24
25	-	-	6,6	7	7,8	196	3	5,83	52600	26,67	6,61	52630	26,67
35	-	-	7,9	7	9,2	276	2	6,54	66360	33,62	7,42	66150	33,74
-	-	-	-	-	-	-	1	7,35	83690	42,41	8,33	83706	42,69
50	-	-	9,1	19	11	396	0	8,25	105600	53,51	9,35	104640	53,36
70	-	-	11	19	13,1	360	00	9,27	133100	67,44	10,52	132300	67,47
95	-	-	12,9	19	15,1	475	000	10,40	167800	85,03	11,79	172500	87,98
-	-	-	-	-	-	-	0000	11,08	211600	107,22	13,26	210400	107,30
120	-	-	14,5	37	17	608	250 kcmil			127	14,62	250000	127,00
150	-	-	16,2	37	19	756	300 kcmil			152	16,00	300000	152,00
185	-	-	18	37	21	925	350 kcmil			177	17,30	350000	177,00
240	-	-	20,6	61	24	1224	500 kcmil			253	20,66	500000	253,00
300	-	-	23,1	61	27	1525	600 kcmil			304			
400	-	-	26,1	61	31	-							

Моменты затяжки винтов клеммных зажимов

Моменты затяжки винтов в клеммах в зависимости от типа и размера винтов определяются измененной редакцией стандарта МЭК 60947-1/EN 60947-1. В таблице 4 приведены выдержки из этого стандарта. Значения рассчитаны по результатам механических и электрических типовых испытаний. Применение указанных моментов затяжки для клемм Phoenix Contact обеспечивает надежное и прочное закрепление подсоединяемых проводников. Приведенные в каталоге значения отличаются от данных стандарта; тем не менее, они соответствуют применяемым на практике моментам затяжки и гарантируют очень надежное и герметичное соединение.

Выдержка из МЭК 60947-1/EN 60947, таблица 4

Приведены моменты затяжки, определяемые стандартом МЭК/EN, и рекомендуемые значения для клемм Phoenix Contact.

Винты с прямым шлицем

Резьба	Момент затяжки [Нм]	Рекомендуемые моменты затяжки	
		Винты из сплава CuZn или CuSn [Нм]	Стальные винты [Нм]
M 2,5 (M 2,6)	0,4	0,6	0,8
M 3	0,5	0,8	1,0
M 3,5	0,8	1,2	–
M 4	1,2	1,8	2,0
M 5	2,0	3	4,5
M 6	2,5	4	8

Тип	Арт. №	Сертификаты	Тип	Арт. №	Сертификаты
B			B		
BT-1S-230AC/A	2803409	CCA CB	CT 10-9VA-120AC	2830485	
BT-SKT 230/A	2859343		CT 10-9VA-230AC	2830498	
BXT-1M/PLI-24	2838759		CT 10-MB/ 3	2765372	
BXT-M/PLI-24	2830113		CT 10-MB/10	2765385	
BXT-M/RS485-TTL	2749987		CT 10-TL	2765356	
C			C		
C7/16-LAMBDA/4-2.0-BB-SET	2839059		CTM 10-MAG	2838610	
C7/16-LAMBDA/4-2.0-BS-SET	2839046		CTM 1X2- 12DC	2838597	
CBT-2M-RJ45/1	2749013		CTM 1X2- 24DC	2838513	
CBT-4SFP-10	2748386		CTM 1X2- 60DC	2838568	
CBT-ISDN	2857316		CTM 1X2-110AC	2838539	
CBT-SCHUKO	2857280		CTM 2X1- 12DC	2838584	
CBT-TV-SAT	2857303		CTM 2X1- 24DC	2838500	
CF-UB-280DC-SB-SET	2839541		CTM 2X1- 5DC	2838571	
CHECKMASTER	2838924		CTM 2X1- 60DC	2838542	
CM-KBL-PROG	2881557		CTM 2X1-110AC	2838526	
CM-KBL-RS232/USB	2881078		CTM 2X1-180DC-GS	2838636	
CM-PA-CT10	2816959		CTM 2X1-180DC-GS-P	2838623	
CM-PA-CTM	2816962		CTM EST	2838649	
CM-PA-FLT/VAL-CP	2880392		CTM ISDN	2838555	
CM-PA-PT	2882844		CT-TERMILOCK 10 DA	0441711	
CM-PA-PT/A	2816933		C-TV/HIFI	2857002	
CM-PA-TF	2816975		C-TV-SAT	2856993	
CN-LAMBDA/4-0.47-BB	2800021		C-UB/E	2763701	
CN-LAMBDA/4-0.47-SB	2800022		C-UBF- 5DC	2797858	
CN-LAMBDA/4-2.0-BB	2818863	Ex:	C-UBF- 5DC/E	2782300	
CN-LAMBDA/4-2.0-SB	2818876	Ex:	C-UBF- 5DC/E 75	2763604	
CN-LAMBDA/4-2.0-SB	2818876	Ex:	C-UBF-24DC	2797861	
CN-LAMBDA/4-2.2-BB	2800024		C-UBF-24DC/E	2782313	
CN-LAMBDA/4-2.2-SB	2800025		D		
CN-LAMBDA/4-5.9-BB	2838490		D-DEK 1,5 BK	2838995	
CN-LAMBDA/4-5.9-SB	2800023		D-DEK 1,5 BU	2838982	
CN-UB/E	2763691		D-DS1-A/RJ45-BB	2838050	
CN-UB/E-BB	2817686		DK-BIC-35	2749880	
CN-UB/MP	2818135		D-LAN-19"-12	2880150	
CN-UB/MP-90DEG-50	2803137		D-LAN-19"-16	2880147	
CN-UB-280DC-BB	2818850	Ex:	D-LAN-19"-20	2880134	
CN-UB-280DC-SB	2818148	Ex:	D-LAN-19"-24	2838791	
CN-UB-70DC-6-BB	2803166		D-LAN-19"-4	2880176	
CN-UB-70DC-6-SB	2803153		D-LAN-19"-8	2880163	
CN-UB-G1	2818203		D-LAN-19"-D-P	2880192	
C-SAT-BOX	2880561		D-TERMITRAB-UK 5	2794990	
CT 1-10-ES	2765547		DT-LAN-CAT.6+	2881007	
CT 10-18FS+F/PE-24	2807926		DT-TELE-RJ45	2882925	
CT 10-18FSR+F/PE-24	2807939		DT-UFB-485/BS	2920612	
CT 10-18S+F/PE-24	2807913		DT-UFB-IB-RB0	2800056	
CT 10-2/2-GS	2765398		DT-UFB-IB-RBI	2800055	
CT 10-2/2-GS/3E	2765408		DT-UFB-V24/S-9-SB	2803069	
CT 10-2/2-GS/3E-110AC	2920829		DT-UFB-V24/S-SB-SET	2803072	
CT 10-2PE/FS-24	2807955		D-UBF-PB	2880642	
CT 10-2PE/FSR-24	2807968		D-UKK 3/5 BK	2770228	
			E		
			EC-E1 0,5A	0903022	
			EC-E1 10A	0903030	

Тип	Арт. №	Сертификаты	Тип	Арт. №	Сертификаты
EC-E1 12A	0903031		FLT 60-400	2800107	
EC-E1 1A	0903023		FLT-CP-1C-350	2859741	
EC-E1 2A	0903024		FLT-CP-1S-350	2859738	
EC-E1 3A	0903025		FLT-CP-2C-350	2859770	
EC-E1 4A	0903026		FLT-CP-2S-350	2859767	
EC-E1 6A	0903028		FLT-CP-350-ST	2881887	
EC-E1 8A	0903029		FLT-CP-3C-350	2859725	
EC-E4 10A	0903038		FLT-CP-3S-350	2859712	
EC-E4 12A	0903039		FLT-CP-N/PE-350	2859754	
EC-E4 1A	0903032		FLT-CP-N/PE-350-ST	2859686	
EC-E4 2A	0903033		FLT-CP-PLUS-1C-350	2882695	
EC-E4 3A	0903034		FLT-CP-PLUS-1S-350	2882682	
EC-E4 4A	0903035		FLT-CP-PLUS-2C-350	2882679	
EC-E4 6A	0903036		FLT-CP-PLUS-2S-350	2882666	
EC-E4 8A	0903037		FLT-CP-PLUS-350-ST	2859913	
ECP 4	0912034		FLT-CP-PLUS-3C-350	2882653	
ECP 6	0912033		FLT-CP-PLUS-3S-350	2882640	
ECP 10	0912020		FLT-PLUS	2800116	
ECP 1-2	0912018		FLT-PLUS CTRL-1.5	2800119	
ECP 3-6	0916536		FLT-PLUS CTRL-1.5/I	2800120	
ECP 8	0912019		FLT-PLUS CTRL-2.5	2800121	
ECP-E 1A	0900113		FLT-PLUS CTRL-2.5/I	2800122	
ECP-E 2A	0900210		FLT-PLUS CTRL-3.0	2800168	
ECP-E 3A	0900317		FLT-PLUS CTRL-3.0/I	2800170	
ECP-E 4A	0900414		F-MS 12	2817987	
ECP-E 6A	0900618		F-MS 12 ST	2817990	
ECP-E 8A	0900812		F-MS 12/FM	2817974	
ECP-E 10A	0901002		F-MS 2200/30 ST	2805392	
ECP-E-12A	0900126		F-MS 30 ST	2803519	
ECP-E2-10A	0900100		F-MS-T1/T2 50 ST	2800191	
ECP-E2-12A	0900207		G		
ECP-E2-1A	0900139		GEB-SET-CP ISDN/TV-SAT	2856943	
ECP-E2-2A	0900236		GEB-SET-CP TAE/TV-SAT	2856964	
ECP-E2-3A	0900333		K		
ECP-E2-4A	0900430		KBL-SAT/20	2880985	
ECP-E2-6A	0900634		L		
ECP-E2-8A	0900838		LIT 1X2-24	2804610	Ex:
ECP-E3 10A	0912050		LIT 2-12	2804694	Ex:
ECP-E3 12A	0912052		LIT 2-24	2804665	Ex:
ECP-E3 1A	0912041		LIT 2X1-24	2804636	
ECP-E3 2A	0912042		LIT 2X2-24	2804623	Ex:
ECP-E3 3A	0912043		LIT 4-12	2804704	Ex:
ECP-E3 4A	0912044		LIT 4-24	2804678	Ex:
ECP-E3 6A	0912046		LIT 4X1-24	2804649	
ECP-E3 8A	0912048		M		
F			ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81KMGY	2969401	
FBST 500-PLC BU	2966692		MINI MCR-SL-V8-FLK 16-A	2811268	Ex:
FBST 500-PLC RD	2966786		MNT-1 CH II	2882255	
FLT 100 N/PE-1.5	2800303		MNT-1 D	2882200	
FLT 100-260	2838160		MNT-1 D/WH	2882213	
FLT 25-400	2800106		MNT-1 E	2882239	
FLT 35-260	2800110		MNT-1 S/WH	2880862	
FLT 50 N/PE CTRL-2.0	2800109		MNT-ISDN B/F	2882352	

Тип	Арт. №	Сертификаты	Тип	Арт. №	Сертификаты
MNT-ISDN D	2882336		PT 2X1+F-BE	2856142	
MNT-ISDN D/WH	2882349		PT 2X1+F-BE/FM	2920049	
MNT-ISDN S/WH	2880891		PT 2X1-12AC-ST	2856090	
MNT-NET B/F	2882226		PT 2X1-12DC/FM-ST	2920117	
MNT-POWERLINE	2858001		PT 2X1-12DC-ST	2856074	
MNT-TAE D	2882381		PT 2X1-24AC/FM-ST	2920146	
MNT-TAE D/WH	2882394		PT 2X1-24AC-ST	2856100	
MNT-TEL B/F	2882404		PT 2X1-24DC/FM-ST	2920120	
MNT-TELE E	2882417		PT 2X1-24DC-ST	2856087	
MNT-TELE N/WH	2881764		PT 2X1-5DC/FM-ST	2920104	
MNT-TELE S/WH	2880901		PT 2X1-BE	2856139	
MNT-TV-SAT B/F	2882307		PT 2X1-BE/FM	2920036	
MNT-TV-SAT D	2882284		PT 2X1VA-60AC-ST	2839172	
MNT-TV-SAT D/WH	2882297		PT 2X1VA-120AC-ST	2839185	
MNT-TV-SAT E	2882310		PT 2X1VA-230AC-ST	2839198	
MNT-TV-SAT S/WH	2880888		PT 2X1-VF-120AC	2859327	
N			PT 2X1-VF-120AC-ST	2856799	
NEF 1-1	2794123		PT 2X1-VF-230AC	2805460	
NEF 1-3	2794110		PT 2X1-VF-230AC-ST	2921365	
NEF 1-6	2783082		PT 2X2-5DC-ST	2838241	
NEF 1-10	2788977		PT 2X2+F-BE	2839224	
P			PT 2X2-12AC-ST	2838270	
PAS-1	2765615		PT 2X2-12DC-ST	2838254	
PRT-CD-AD1	2749673		PT 2X2-24AC-ST	2838283	
PT 1X2-5DC-ST	2856016		PT 2X2-24DC-ST	2838228	
PT 1X2+F-BE	2856126		PT 2X2-BE	2839208	
PT 1X2+F-BE/FM	2920023		PT 2X2-HF-5 DC-ST	2839567	
PT 1X2-12AC-ST	2856045		PT 2X2-HF-12 DC-ST	2839570	
PT 1X2-12DC/FM-ST	2920065		PT 2X2-HF-24 DC-ST	2839729	
PT 1X2-12DC-ST	2856029		PT 2XEX(I)-24DC-ST	2838225	
PT 1X2-24AC/FM-ST	2920094		PT 2XEX(I)-BE	2839279	
PT 1X2-24AC-ST	2856058		PT 3-HF-12DC-ST	2858043	
PT 1X2-24DC/FM-ST	2920078		PT 3-PB-ST	2858030	
PT 1X2-24DC-ST	2856032		PT 4-5DC-ST	2839211	
PT 1X2-48DC-ST	2803658		PT 4+F-BE	2839415	
PT 1X2-5DC/FM-ST	2920052		PT 4-12DC-ST	2839237	
PT 1X2-BE	2856113		PT 4-24DC-ST	2839240	
PT 1X2-BE/FM	2920010		PT 4-BE	2839402	
PT 2+1-S-48DC/FM	2817958		PT 4-EX(I)-24DC-ST	2839253	
PT 2+1-S-48DC-ST	2839648		PT 4-EX(I)-BE	2839486	
PT 2-F-ST	2859000		PT 4-F-ST	2858441	
PT 2-IT-230AC/FM	2805130		PT 4-PE/S-230AC/FM	2882459	
PT 2-IT-230AC-ST	2805127		PT 4-PE/S-230AC-ST	2882462	
PT 2-PE/S-24AC-ST	2839318		PT 4X1-5DC-ST	2838306	
PT 2-PE/S-60AC-ST	2839321		PT 4X1+F-BE	2839376	
PT 2-PE/S-120AC/FM	2856812		PT 4X1-12AC-ST	2838348	
PT 2-PE/S-120AC-ST	2839334		PT 4X1-12DC-ST	2838319	
PT 2-PE/S-230AC/FM	2856837		PT 4X1-24AC-ST	2838351	
PT 2-PE/S-230AC-ST	2839347		PT 4X1-24DC-ST	2838322	
PT 2-TELE	2882828		PT 4X1-48AC-ST	2804856	
PT 2-TELE-ST	2838733		PT 4X1-48DC-ST	2858014	
PT 2X1-5DC-ST	2856061		PT 4X1-BE	2839363	
			PT 5-HF-5 DC-ST	2838762	

Тип	Арт. №	Сертификаты	Тип	Арт. №	Сертификаты
TT-UKK5-T-V-24DC-ST	2788391		VAL-MS 1+1-BE/FM/HD/S1A	2800257	
TT-UKK5-T-V-48DC-ST	2807243		VAL-MS 1000DC/1+V	2804542	
U			VAL-MS 1000DC/1+V-FM	2804490	
UK 6-FSI/C	3118203		VAL-MS 1000DC/2+V	2805091	
UK 6-FSI/C-LED12	3001925		VAL-MS 1000DC/2+V-FM	2920502	
UK 6-FSI/C-LED24	3001938		VAL-MS 1000PV ST	2805185	
UT 6-TMC M 0,5A	0916603		VAL-MS 120 ST	2807586	
UT 6-TMC M 10A	0916610		VAL-MS 120/3+1/FM-UD	2856692	
UT 6-TMC M 12A	0916611		VAL-MS 120-UD ST	2858292	
UT 6-TMC M 15A	0916612		VAL-MS 230	2839127	
UT 6-TMC M 16A	0916613		VAL-MS 230 IT ST	2807599	
UT 6-TMC M 1A	0916604		VAL-MS 230 ST	2798844	
UT 6-TMC M 2A	0916605		VAL-MS 230/1+1	2804429	
UT 6-TMC M 4A	0916606		VAL-MS 230/1+1-FM	2804432	
UT 6-TMC M 5A	0916607		VAL-MS 230/2+0	2800103	
UT 6-TMC M 6A	0916608		VAL-MS 230/2+0-FM	2800102	
UT 6-TMC M 8A	0916609		VAL-MS 230/3+1	2838209	
B			VAL-MS 230/3+1 FM	2838199	
VAL-CP-175-ST	2859628		VAL-MS 230/FM	2839130	
VAL-CP-1S-175	2859479		VAL-MS 320 ST	2838843	
VAL-CP-1S-350	2859563		VAL-MS 320/1+1	2804380	
VAL-CP-1S-350 VF	2859550		VAL-MS 320/1+1-FM	2804393	
VAL-CP-1S-350/O	2881036		VAL-MS 320/3+0	2920230	
VAL-CP-2C-175	2859482		VAL-MS 320/3+0-FM	2920243	
VAL-CP-2C-350	2859589		VAL-MS 320/3+1	2859178	
VAL-CP-2C-350 VF	2859576		VAL-MS 320/3+1/FM	2859181	
VAL-CP-2C-350/O	2881052		VAL-MS 320/3+1/FM-UD	2856689	
VAL-CP-2S-175	2859495		VAL-MS 320-UD ST	2858315	
VAL-CP-2S-350	2859505		VAL-MS 350 VF ST	2856595	
VAL-CP-2S-350 VF	2859592		VAL-MS 350 VF/FM	2856579	
VAL-CP-2S-350/O	2881049		VAL-MS 350/10 ST	2803564	
VAL-CP-350 VF-ST	2859615		VAL-MS 350/10/1+1	2803632	
VAL-CP-350-ST	2859602		VAL-MS 350/10/1+1-FM	2803645	
VAL-CP-350-ST-GY	2882718		VAL-MS 350/10/3+0	2803577	
VAL-CP-3C-175	2859466		VAL-MS 350/10/3+0-FM	2803580	
VAL-CP-3C-350	2859547		VAL-MS 350/10/3+1	2803593	
VAL-CP-3C-350 VF	2859534		VAL-MS 350/10/3+1-FM	2803603	
VAL-CP-3C-350/O	2881023		VAL-MS 350/20 ST	2803506	
VAL-CP-3S-175	2859453		VAL-MS 350/20/1+1	2803616	
VAL-CP-3S-350	2859521		VAL-MS 350/20/1+1-FM	2803629	
VAL-CP-3S-350/O	2881010		VAL-MS 350/20/3+0	2803522	
VAL-CP-3S-350VF	2859518		VAL-MS 350/20/3+0-FM	2803535	
VAL-CP-MCB-1S-350/40/FM	2882763		VAL-MS 350/20/3+1	2803548	
VAL-CP-MCB-3C-350/40/FM	2882776		VAL-MS 350/20/3+1-FM	2803551	
VAL-CP-MCB-3S-350/40/FM	2882750		VAL-MS 350VF	2856582	
VAL-CP-MOSO 60-3C-FM	2804416		VAL-MS 400 ST	2816399	
VAL-CP-MOSO 60-3S-FM	2804403		VAL-MS 500 ST	2807609	
VAL-CP-N/PE-350-ST	2859699		VAL-MS 580/3+0	2920450	
VAL-CP-N/PE-350-ST-GY	2882734		VAL-MS 580/3+0-FM	2920447	
VAL-CP-RCD-3S/40/0.03	2882802		VAL-MS 580-ST	2920434	
VAL-CP-RCD-3S/40/0.3/SEL	2808001		VAL-MS 60	2868020	
VAL-MS 60 ST	2807573		VAL-MS 60/FM	2868033	
			VAL-MS 600DC/2+V	2805457	

Тип	Арт. №	Сертификаты
VAL-MS 600PV ST	2805431	
VAL-MS 75 VF ST	2805318	
VAL-MS 750/30/3+0	2920269	
VAL-MS 750/30/3+0-FM	2920272	
VAL-MS 750/30-ST	2920256	
VAL-MS 800/30 VF/FM	2805402	
VAL-MS BE	2817741	
VAL-MS BE/FM	2817738	
VAL-MS/1+1-BE	2920528	
VAL-MS/1+1-BE/FM	2920531	
VAL-MS/2+0-BE	2804584	
VAL-MS/2+0-BE/FM	2805321	
VAL-MS/3+0-BE	2881816	
VAL-MS/3+0-BE/FM	2881803	
VAL-MS/3+1-BE	2838885	
VAL-MS/3+1-BE/FM	2838898	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5 ST	2800190	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/1+1	2800187	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/1+1-FM	2800186	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/3+0	2800189	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/3+0-FM	2800188	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/3+1	2800184	
VAL-MS-T1/T2 335/12.5/3+1-FM	2800183	
VAL-SQ SI 36-2C-120	2800003	
VAL-SQ SI 40-3C-600	2800007	
Вт		
WT-RJ 12-S/FM A/K AP	2809186	
WT-RJ 45-S/ISDN1/K AP	2809830	