

Заземляющие и защитные устройства

Защитные устройства

Защитные устройства для электрических цепей гарантируют, что высокий ток не может протекать в неисправных условиях, защищая установку и оборудование и предотвращая травмы и вред для лиц, работающих с оборудованием или в непосредственной близости от него. Защита от перегрузки по току обеспечивается путем физического отключения источника питания в цепи, что устраняет опасность пожара и риск поражения электрическим током.

К защитным устройствам могут относиться:

- Предохранители.
- Миниатюрные автоматические выключатели (MCB).
- Устройства дифференциального тока (УДТ / RCD).
- Автоматический выключатель, управляемый дифференциальным током, со встроенной защитой от сверхтока (АВДТ / RCBO).

Все вышеперечисленные устройства защищают пользователей и оборудование от неисправностей в электрической цепи путем изоляции электропитания. Предохранители и MCB изолируют только питание под напряжением, в то время как RCD и RCBO изолируют как питание под напряжением, так и нейтраль. Важно устанавливать соответствующую защиту цепи для обеспечения безопасности электроустановки.

Предохранители

Предохранитель — это самое базовое защитное устройство, используемое для защиты цепи от перегрузки по току. Он состоит из плавкой металлической вставки, которая расплавляется, когда протекающий через нее ток превышает заданный предел. Предохранители являются важными электрическими устройствами, при этом существуют различные типы предохранителей в зависимости от номинальных значений напряжения и тока, области применения, времени срабатывания и отключающей способности.

Характеристики предохранителей, такие как время и ток, выбираются таким образом, чтобы обеспечить достаточную защиту без ненужных перебоев.



Миниатюрный автоматический выключатель (MCB)

миниатюрный автоматический выключатель (МСВ)

МСВ является современной альтернативой плавким предохранителям и, как правило, устанавливается в центральной части здания. МСВ часто называется «блоком предохранителей» или «блоком выключателей», или прикрепляется к конкретному оборудованию. МСВ похож на выключатели, отключающиеся при обнаружении перегрузки в цепи. Основной функцией автоматического выключателя является прекращение протекания тока при возникновении неисправности. Преимущество миниатюрных автоматических выключателей перед предохранителями заключается в том, что в случае их отключения можно выполнить их возврат без необходимости замены всего миниатюрного автоматического выключателя. Автоматические выключатели МСВ также могут быть откалиброваны точнее, чем предохранители, срабатывая на отключение при точных нагрузках. Автоматические выключатели доступны в различных размерах от небольших устройств до больших распределительных устройств, которые используются для защиты слаботочных цепей, а также цепей высокого напряжения.



Устройство дифференциального тока (УДТ / RCD)

Устройства дифференциального тока (или УДТ / RCD) предназначены для обнаружения и отключения питания в случае небольшого дисбаланса тока между проводами под напряжением и нейтралью при заданном значении — как правило, 30 мА. УДТ могут обнаружить, когда проводник под напряжением касается корпуса заземленного оборудования или когда проводник под напряжением перерезан; данный тип неисправности потенциально опасен и может привести к поражению электрическим током и пожару.

УДТ не обеспечивает защиту от короткого замыкания или перегрузки в цепи. Он не может обнаружить, например, случайное прикосновение человека к обоим проводникам одновременно. УДТ не может заменить предохранитель по своей функции.

УДТ могут быть подключены для защиты одной или нескольких цепей — преимущество защиты отдельных цепей заключается в том, что если одна цепь отключится, она не отключит все здание или распределительную систему, а только защищенную цепь.



Автоматический выключатель, управляемый дифференциальным током, со встроенной защитой от сверхтока (АВДТ / RCBO).

АВДТ объединяет функции МСВ и УДТ в одном блоке. АВДТ — это защитное устройство, которое обнаруживает проблему в источнике питания и способно отключиться через 10–15 миллисекунд.

АВДТ используются для защиты конкретной цепи, вместо того, чтобы иметь одно УДТ для всего здания.

Данные устройства поддаются тестированию, а также можно выполнить их сброс. Кнопка тестирования надежно формирует состояние незначительной утечки; наряду с кнопкой возврата снова соединяет проводники после устранения состояния ошибки.



Заземление

Неконтролируемое электричество может травмировать или даже убивать людей или животных. Распространенным и эффективным способом управления электричеством является заземление. Заземление — это физическое соединение с землей, которое безопасно притягивает электрический заряд к земле, оставляя большое пространство для рассеивания электронов вдали от людей или оборудования. Система заземления обеспечивает избыточному положительному заряду в электрических линиях доступ к отрицательно заряженным проводам заземления, устраняя опасность пожара и поражения электрическим током.

Некоторые устройства могут иметь символ «земля», указывающий место подключения провода заземления.



Термин «земля» относится к проводящему телу, обычно к земле. «Заземление» инструмента или электрической системы означает преднамеренное создание пути с низким сопротивлением к поверхности земли. При правильном выполнении ток из цепи следует по этому пути, предотвращая нарастание напряжения, которое в противном случае могло бы привести к поражению электрическим током, травмам и даже смерти. Заземление используется для рассеивания повреждающего воздействия электрического короткого замыкания, но также используется для предотвращения повреждения от молнии.

Существует два способа заземления устройств:

1. **Рабочее или служебное заземление.** При этом типе заземления провод, называемый «нейтральным проводником», заземляется на трансформаторе и снова на служебном входе в здание. Данный способ в первую очередь предназначен для защиты машин, инструментов и изоляции от повреждений.
2. **Заземление оборудования.** Предназначено для обеспечения повышенной защиты людей. Если неисправность приводит к подаче напряжения на металлическую раму инструмента, заземление оборудования обеспечивает другой путь для прохождения тока через инструмент к земле.

Главный аспект заземления, о котором следует знать: обрыв в системе заземления может произойти без ведома пользователя. Использование выключателя короткого замыкания на землю (ВКЗЗ / GFCI) является одним из способов преодоления недостатков заземления.

В сочетании с устройством дифференциального тока (УДТ), заземление необходимо для прерывания подачи питания в случае нарушения изоляции, например, если провод под напряжением отсоединяется и касается металлической поверхности снаружи части оборудования. Провод заземления направляет ток короткого замыкания в землю, предотвращая травмирование людей. Заземление улавливает токи короткого замыкания, позволяя УДТ измерять их и отключать.

При заземлении элементов цепи и приборов кабели должны иметь электрическое сопротивление ниже максимального порога главного сервисного выключателя:

- 100 Ом для УДТ 500 мА
- 167 Ом для УДТ 300 мА
- 500 Ом для УДТ 100 мА

Чем ниже сопротивление, тем лучше работает система заземления.

Компоненты системы заземления

Соединение между металлическими частями и заземлением выполняется с помощью третьего провода в электрической цепи. Провода заземления обычно имеют зелено-желтый цвет и должны иметь тот же калибр, что и самый большой провод, используемый в установке для защиты.

Чтобы проверить, установлено ли заземляющее соединение, обратите внимание на следующие моменты:

1. Штепсельные вилки и розетки имеют заземляющий штифт.
2. Штепсельные вилки с заземляющим выводом подключены к 3-х проводной сети.

3. Провода заземления надежно соединены друг с другом на распределительном щите, как правило, через площадку для заземления или соединительную полосу из металла.
4. Заземляющая прокладка или соединительная планка соединены с землей, и это соединение должно быть выполнено с помощью провода большой толщины (например, 16 мм²).
5. Этот провод соединен с землей.

Используемые соединительные кабели заземления:



Система заземления обычно состоит из заземляющего проводника, соединителя, заземляющего электрода (обычно стержня или заземляющей сетки) и грунта, контактирующего с электродом. Электрод можно представить окруженным концентрическими кольцами земли или грунта, одинаковой толщины — каждое последующее кольцо имеет большую величину поперечного сечения и оказывает все меньшее сопротивление, пока не будет достигнута точка, в которой им добавляется незначительное сопротивление.