

Окончание. Начало в № 6'2003

# Трехступенчатая схема защиты от импульсных перенапряжений

На современных промышленных предприятиях каждый элемент установки подвержен воздействию различных факторов окружающей среды, что в свою очередь оказывает непосредственное влияние на работоспособность и надежность предприятия в целом. В частности, электромагнитное излучение, создаваемое различными частями системы или возникающее вследствие внешних факторов, например, удара молнии, может привести к аварии предприятия.

**Маттиас Тибен**

info@phoenixcontact.ru

Для электрических или электронных устройств и систем, работающих в постоянном режиме, необходимо еще на этапе проектирования предусмотреть эффективную защиту, охватывающую весь ряд возможных электромагнитных воздействий на систему со стороны окружающей среды. Это электромагнитное воздействие включает в себя SEMP (электромагнитный импульс включения), который является следствием включения или отключения индуктивной нагрузки. Кроме того, сюда можно отнести ESD (электростатический разряд) и LEMP (электромагнитный импульс, возникающий вследствие удара молнии).

Импульсные перенапряжения, возникающие вследствие вышеуказанных электромагнитных воздействий, наносят ущерб не только цепям питания, но и оказывают влияние на сеть передачи данных предприятия.

## Схема защиты от импульсных перенапряжений

Эффективность трехступенчатой схемы защиты от импульсных перенапряжений доказана многолетней практикой.

*Первая ступень* этой схемы состоит из устройств, предохраняющих сети питания от удара молнии.

*Вторая ступень* включает в себя устройства защиты от мощных импульсных помех, возникающих в промышленной среде (запуск мощного электродвигателя, наводки от силовых питающих кабелей и т. п.).

*Третья ступень* охватывает элементы защиты конкретных потребителей.

Трехступенчатая схема защиты от импульсных перенапряжений необходима как для любого промышленного предприятия, так и для защиты жилых зданий и сооружений. Практика показывает,



что невозможно безопасно отводить большой ток, используя одно устройство защиты и одновременно ограничивая импульс перенапряжения до необходимого уровня.

Использование трехступенчатой схемы позволяет отводить импульс перенапряжения на нескольких ступенях сразу, включая непосредственно защиту конечного потребителя. Третья ступень защиты обеспечивает защиту непосредственно конкретного прибора или устройства, отводя малый импульсный ток на землю.

Для предотвращения перегрузки этого уровня защиты энергия импульса предварительно проходит через вторую ступень, включающую устройства защиты от мощных импульсных помех, возникающих в промышленной среде. Эти устройства защиты сконструированы так, чтобы отводить большие токи, чем защита третьего уровня. Таким образом, вторая ступень защищает как конечного потребителя, так и его устройства защиты.

В случае, если необходимо отвести импульс большей энергии, в действие вступает первая ступень защиты. Эта ступень обеспечивает защиту всей цепи.

Концепция трехступенчатой защиты от импульсных перенапряжений позволит надежно защитить потребителей и устройства их защиты, используя три контролируемые короткозамкнутые цепи.

Система трехступенчатой защиты от импульсных перенапряжений требует точного согласования всех ступеней друг с другом. Например, между устройствами двух смежных ступеней необходимо соблюдать определенную длину проводников, для того чтобы каждая из вышестоящих ступеней защиты срабатывала при определенном уровне напряжения. Если невозможно выполнить требование по соблюдению длины проводников между ступенями или если две ступени интегрированы в коммутационный щит, необходимо использовать развязывающую индуктивность.

Первая ступень защиты установлена, как правило, на входе сети питания в здание предприятия, в то время как второй уровень устанавливается в распределительный щит, расположенный на определенном расстоянии от места установки первой ступени защиты.

Технология управляющего искрового разрядника от Phoenix Contact, так называемая АЕС (активный контроль энергии), позво-

ляет устанавливать первую и вторую ступени защиты рядом. В этом случае дополнительный развязывающий индуктивный элемент между ступенями защиты не требуется.

Управление искровым разрядником, установленным в устройстве защиты от импульсных перенапряжений, возникающих вследствие удара молнии, обеспечивает срабатывание защиты при более низких напряжениях. А это позволяет сэкономить пространство и уменьшает затраты на построение системы в целом.

### **Защита линий сигналов и систем передачи данных**

Системы передачи данных и цепи входных сигналов более чувствительны к импульсным перенапряжениям, чем другие элементы силовых питающих сетей. Кроме того, энергия в этих системах значительно ниже.

Устройства защиты от импульсных перенапряжений, используемые в этих цепях, обычно представляют собой комбинацию быстро срабатывающих диодов супрессоров и газовых разрядников, обладающих высокой разрядной способностью. Это устройство, в сущности, представляет собой миниатюрную версию второй и третьей ступеней защиты для силовых цепей питания.

Семейство защиты PLUGTRUB производства Phoenix Contact является реализацией для решения этой проблемы защиты. Элементы расположены в модуле, который вставляется в базовый блок, являющийся частью установки. Это позволяет при необходимости заменять элементы защиты без разрыва сети или создания в ней каких-либо помех.

Кроме того, для защиты линий передачи сигналов Phoenix Contact предлагает еще одно семейство изделий — TERMITRAB. Эти устройства представляют собой обычный контактный блок со встроенным газовым разрядником или диодом-супрессором. Они имеют пружинные контакты и их форма подобрана так, чтобы можно было установить их совместно с обычными контактными блоками на монтажную рейку. Это облегчает разводку сигналов с помощью мостиков, одновременно обеспечивая защиту линии.

Преимущество таких систем защиты — это гибкость их использования в условиях конкретных требований к защите. ■