



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ ОТ ТОКОВ ПЕРЕГРУЗКИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ

АЛЬБЕРТ БАИШЕВ

abaishev@phoenixcontact.ru

Несмотря на устоявшееся мнение, что создание автоматизированных конвейерных производственных линий и роботизированных систем в самых разных областях промышленности — это прерогатива исключительно зарубежных компаний, в России появляется все больше отечественных предприятий, специализирующихся на модернизации, обслуживании, а также проектировании и создании таких систем. Именно специалистам этих компаний в первую очередь может быть интересно оборудование, о котором пойдет речь в данной статье.

Системы автоматики производственных линий должны работать бесперебойно, зачастую в режиме 24×7. Важную роль в обеспечении бесперебойной работы играет надежная система распределения питания по конечным нагрузкам (контроллерам, датчикам или исполнительным механизмам) с возможностью селек-

тивного отключения неисправностей. Чаще всего в таких приложениях используется централизованная система питания с резервированием. В таких условиях обязательно должен быть исключен сценарий, когда короткое замыкание или длительная перегрузка в одной из подключенных к системе питания нагрузок может вызвать пере-

бой в питании всех остальных нагрузок, особенно контроллеров.

Новые многоканальные автоматические выключатели от Phoenix Contact серии CBMC (рис. 1) предлагают решение по селективной защите и контролю с возможностью адаптации параметров под каждое конкретное приложение.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

В подавляющем большинстве случаев в системах автоматике в настоящее время используются импульсные источники питания (ИП). Они могут обладать разными возможностями и функциональностью, но всех их объединяет одно общее свойство: в случае перегрузки в выходных цепях (вызванной аварией или ошибками при проектировании системы питания), если у ИП не хватает резерва мощности, он просаживает свое выходное напряжение. Это, в свою очередь, может вызвать ошибки в работе контроллеров и сбой в системе в целом.

Современные ИП становятся все более и более интеллектуальными. Зачастую производители указывают их устойчивость к коротким замыканиям, предлагают устройства с динамическим или статическим резервом мощности и возможностью конфигурирования параметров. Тем не менее единственным способом гарантированно защитить систему от просадки выходного напряжения по-прежнему является защита и мониторинг каждого отдельного выходного канала или нескольких групп нагрузок с помощью внешнего специализированного устройства.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ

Контроллер — это центральный элемент системы. Если с ним происходит сбой, то все останавливается. Диагностика ошибки требует значительно больше времени, если контроллер не успел сделать соответствующую запись, т. к. ошибка может быть где угодно.

Стандарт IEC-61131-2 регламентирует требования к программируемым логическим контроллерам (ПЛК). Он содержит основные параметры, требуемые для безопасной работы ПЛК, включая диапазон питающего напряжения и время, в течение которого напряжение может быть за пределами данного диапазона. ПЛК должен работать в нормальном режиме в диапазоне 20,4–28,8 В. Но при напряжении, например, ниже 20,4 В контроллер без внешней батареи может продержаться не более 10 мс. Соответственно, система пита-

ния должна или предотвратить падение выходного напряжения при неисправности одной из нагрузок, или как можно быстрее отключить неисправную выходную цепь. Но поскольку в каждом приложении всегда есть свои особенности и разные причины неисправностей, предотвратить падение напряжения на выходе ИП не всегда возможно. Это означает, что единственным надежным способом избежать сбоев в системе является мониторинг неисправностей в выходных каналах с помощью электронных автоматических выключателей. Отключение должно происходить в течение 10 мс после обнаружения неисправности.

КАКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫБРАТЬ?

В настоящее время в таких приложениях автоматизации производства широко применяются тепловые или термоманитные защитные устройства. Токи перегрузки разогревают биметаллическую пластину или воздействуют на катушку, которая, в свою очередь, отключает часть, нуждающуюся в защите. В случае неисправности данные устройства генерируют высокие токи, повышающие риск останки системы. В некоторых случаях для отключения неисправности номинальный ток должен увеличиться от 8 до 15 крат. Многие импульсные ИП не способ-

ны продолжительно питать систему в таких условиях, и в результате система отключается целиком.

Кроме того, современные устройства оснащаются все более чувствительной электроникой, что делает их более уязвимыми при высоких токах. Новые многоканальные электронные выключатели СВМС от Phoenix Contact обеспечивают более точный мониторинг тока в нагрузках и предлагают улучшенную защиту для электронных устройств.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Современные методы измерения и интеллектуальное программное обеспечение (ПО) позволяют, во-первых, реагировать на неисправность при даже небольших изменениях тока. Это значительно снижает требуемый резерв мощности для ИП. Во-вторых, это позволяет более точно анализировать текущее состояние защищаемых цепей и реагировать в соответствии с этим. Например, можно отслеживать загрузку канала более 80% от установленного значения, длительную небольшую перегрузку и короткое замыкание. Также такая комбинация позволяет исключать ложные отключения при запуске нагрузки с большой емкостью и большими пусковыми токами. Все эти функции предлагают новые автома-

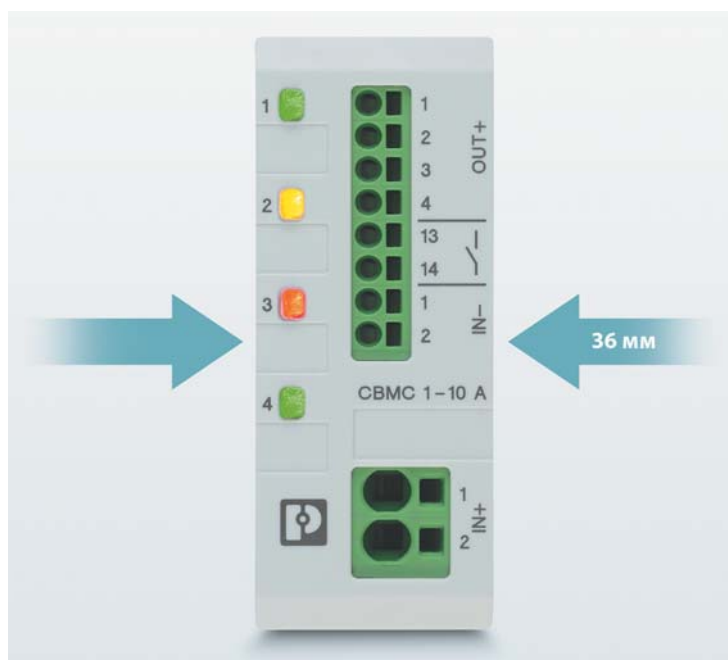


РИС. 1. Многоканальные электронные автоматические выключатели СВМС

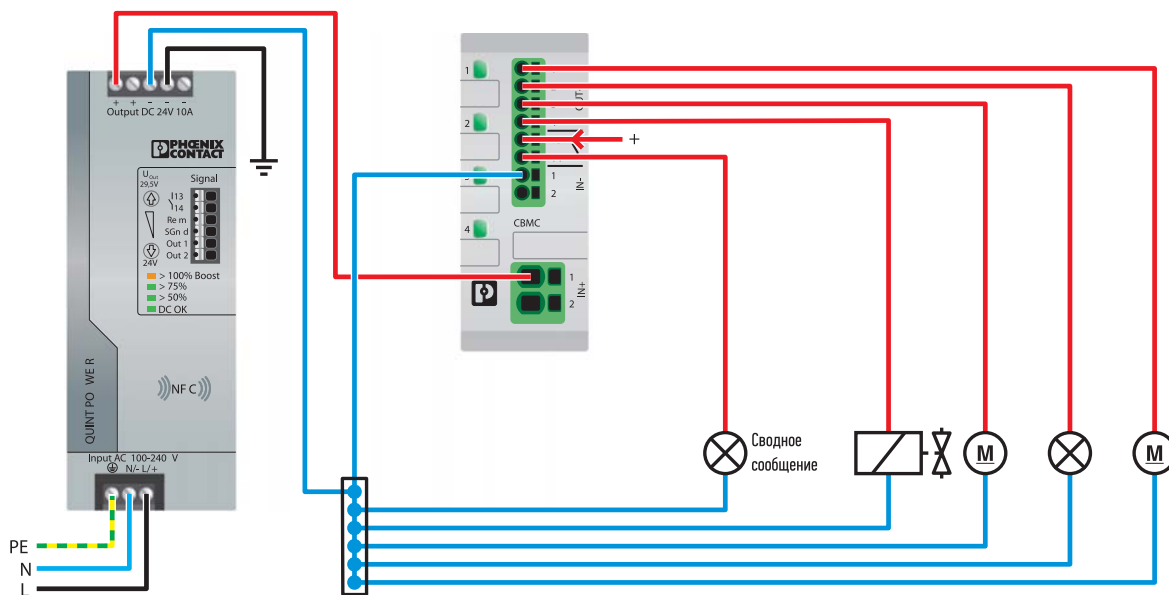
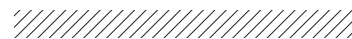


РИС. 2. ▲
Пример установки CBMC

тические выключатели серии CBMC (рис. 2), которые контролируют бесперебойное электропитание системы, используя интеллектуальный анализ изменений токов нагрузки.

Компактная конструкция CBMC позволяет встраивать их в существующие установки без изменения планировки шкафа. Особенности CBMC:

- Четыре независимых канала, каждый из которых может быть настроен по номинальному току в диапазоне 1–10 А с шагом 1 А с помощью светодиодных кнопок.
- При необходимости устройство может быть заказано с требуемыми настройками.

- Светодиодные кнопки на лицевой панели отражают текущий статус каждого канала.
- Сигнал об изменении состояния выходных каналов может быть передан дистанционно с помощью сухих контактов.

Основные параметры CBMC представлены в таблице.

ОТКЛЮЧЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

Одной из причин широкого распространения механических автоматических выключателей, в частности термомангнитных автоматических выключателей, является большое

разнообразие электронных устройств, для эффективного селективного отключения которых требуются различные характеристики срабатывания. Но использование механических автоматических выключателей всегда требует высоких отключающих токов. Это, в свою очередь, может потенциально нарушать стабильную работу электрической системы. С появлением электронных автоматических выключателей значительно повышается точность срабатывания защитных устройств за счет измерения и анализа токов, протекающих в защищаемых цепях. В результате надежное отключение возможно в диапазоне от 1,1 до 2 крат от установленного номинального значения. Это значительно упрощает проектирование системы в целом, отпадает необходимость закладывать большие резервы по мощности, что в свою очередь позволяет сокращать общие габариты системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование электронных автоматических выключателей CBMC позволяет гарантированно защитить систему от возможных сбоев в связи с просадкой выходного напряжения ИП. Используемые при этом методы измерения и алгоритмы позволяют решить эту задачу без значительных резервов мощности ИП. Это упрощает проектирование, уменьшает габариты системы, одновременно увеличивая ее надежность. ●

ТАБЛИЦА. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ CBMC

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, В DC	24
Диапазон рабочих напряжений, В DC	18–30
Количество выходных каналов	4
Настройка каждого выходного канала	1/2/3/4/5/6/7/8/9/10 A DC
Требуемые номиналы предохранителей	Не требуется, встроенный элемент Fail-Safe
Внутренний предохранитель на каждом выходе	15 A DC (4 A DC для версии CBMC E4 24DC/1-4A)
КПД, %	>99
Время на отключение в цепи нагрузки	≤10 мс (при коротком замыкании >2,0×I _N); 1 с (при (1,2...2,0)×I _N)
Индикатор состояния	Светодиодный (зеленый, желтый, красный)
Дистанционная сигнализация	Общий аварийный сигнал, сухой контакт Н.З.
Диапазон температур окружающей среды (при эксплуатации), °C	–25...+60
Степень защиты	IP20
Габариты (ВхШхГ), мм	90×36×98