

ОБОРУДОВАНИЕ

ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЗАЩИТА

В качестве базового варианта для подключения установки КРМ к сети применяется выключатель-разъединитель с встроенной блокировкой, не допускающей открывания двери установки при включенном выключателе-разъединителе.

КОНТРОЛЛЕР «Prophi» немецкого концерна «EPCOS»



Принцип работы.

Контроллер Prophi выполнен по передовой микропроцессорной технологии и используется для коррекции коэффициента мощности КМ ($\cos \varphi$) в области низких напряжений (400 В). Данный контроллер отвечает всем современным требованиям и обладает широкими функциональными возможностями. Он обеспечивает интеллектуальный контроль и отображение соответствующей информации для пользователя посредством встроенного быстрого 16-разрядного микропроцессора и многострочного символьно-цифрового жидкокристаллического дисплея (ЖКД).

По углу между фазными напряжениями и током контроллер рассчитывает КМ и сравнивает его с заданным значением. При наличии отклонения КМ от заданного значения выдается сигнал на включение либо отключение секций конденсаторов. Производится автоматический дискретный подбор реактивной мощности, необходимой для компенсации. Многоступенчатое управление контакторами конденсаторов оптимизировано, так что заданный $\cos \varphi$ достигается минимальным числом команд на переключение реле. Максимальное количество подключаемых конденсаторных батарей - 12.

Текущие настройки, средние и пиковые значения измеренных параметров контроллер сохраняет в энергонезависимой (EEPROM) памяти, что важно при внезапном или плановом отключении питания.

Функции контроллера:

Контроллер обеспечивает, в частности, реализацию следующих функций:

- Отображение на ЖКД параметров сети и конденсаторной установки
- Автоматическое определение числа установленных конденсаторных батарей и номиналов мощности каждой батареи.
- Автоматическое определение угла между фазными напряжениями и током (после подключения контроллера через ТТ).
- Отключение конденсаторов при превышении гармониками предельного уровня (уровень задается пользователем - из стандартного ряда значений).
- Защита паролем.
- Регулировка контрастности ЖКД (контрастность соответствует разным углам обзора при различных позициях монтажа контроллера).
- Восстановление параметров, предустановленных производителем (функция Reset).
- Мониторинг фиксированных (неотключаемых) батарей конденсаторов.
- Регулируемое время разряда конденсаторных батарей.
- Подключение через трансформатор напряжения (ТН) (напряжение первичной обмотки 100...400В), программируемый диапазон напряжений ТН.

- Подключение внешнего вентилятора, выбор порогов температуры внутри контроллера для управления вентилятором.
- Отключение конденсаторных батарей при превышении заданного порога температур.
- Учет возможности режима малых токов ТТ (контроль уровня активной мощности).
- Для регулятора с 12 реле-выходами (серии В44066-R1203-...) - дополнительное дистанционное переключение на заданный (второй) коэффициент мощности $\cos \varphi_2$ (например, для ночного режима работы).

В контроллере предусмотрен также специальный аварийный контакт, используемый для подачи сигнала (напряжения) аварии на выход контроллера. В нормальном режиме работы контакты 13...14 замкнуты (с помощью внутреннего реле аварийного контакта). В случае наступления аварийного события реле размыкает контакт. Обычно на выходе ставят элемент "ИЛИ", который, срабатывает в случае наступления одного из аварийных событий.

Технические данные контроллера.

Параметр	Величина/ диапазон
Измеряемое и питающее напряжение ¹	Стандартно 400 В, другие - на заказ
Количество управляемых реле	3, 6, 12
Переключаемые выходы	Стандартно - релейные (механические) контакторы, транзисторные - на заказ
Частота сетевого (питающего) напряжения	45...65 Гц
Токовый вход	До 5 А/1 А - через ТТ
Максимальное напряжение (управляющее) переключения реле	250 В переменного тока
Максимальная мощность переключения	1000 Вт
Максимальная потребляемая мощность	7 ВА
Гальваническая развязка (относительно земли)	220 В постоянного тока
Максимальная частота переключения	0.25 Гц
Категория по перегрузке	III
Ток потребления	2.5...10 мА
Категория по загрязнению окружающей среды (международный стандарт)	2
Рабочий диапазон температур	-10...+55°C
Температура хранения	-20...+60°C
Плоскость установки/крепления	Любая
Частота обновления данных дисплея	1 с

Вес	1 кг
Положение при монтаже	Любое
Влажность	15...95% - при отсутствии капель
Класс защиты, ГОСТ 14254-80 (IEC529): фронтальная сторона (спереди) тыльная сторона (сзади)	IP65 IP20
Расчетный срок эксплуатации по количеству коммутаций: механических электрических	При 200 ВА и $\cos \varphi = 0.4$ >30•10 ⁶ >7•10 ⁶
Допуск измеряемого/питающего напряжения	+10%, -15%
Предохранители	2...10 А
Номинальное импульсное напряжение	4 кВ
Минимальный рабочий ток	10 мА
Максимальный допустимый ток	5.3 А (синусоидальная форма тока)
Максимальная перегрузка по току	180 А, 2 с
Частота измерений	30 (50) с-1
Частота обновления дисплея	1 с-1
Время отключения при нулевом напряжении	< 15 мс
Точность измерений после прогрева в течение 10 мин:	
напряжения	±0.5% от диапазона измерений
тока (при токе на входе более 0.2 А и $\cos \varphi = 0.85...1.00$)	±0.5% от диапазона измерений
$\cos \varphi$	±1.0% от измеряемой величины ²
мощности	±1.0% от диапазона измерений
частоты	±0.5% от измеряемой величины

1 Одно и то же (фазное) напряжение сети, равное 230 В, подаваемое на вход регулятора, используется для питания, измерений и управления контакторами (пускателями) конденсаторов.

2 В температурных диапазонах -10...18°C и 28...55°C - точность снижается на ±0.2% с каждым градусом изменения температуры.

КОНДЕНСАТОРЫ «EPCOS»

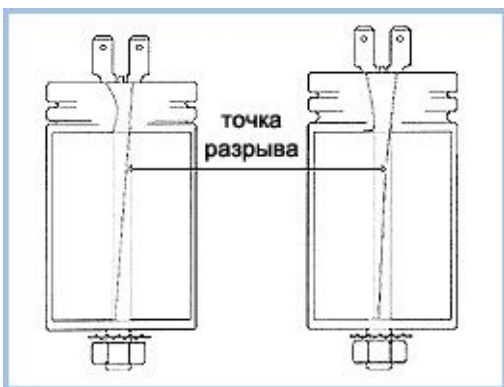
В установках КРМ-0,4 применяются силовые трехфазные конденсаторы фирмы «Epcos».

Модуль 100кВАр (вид сзади)



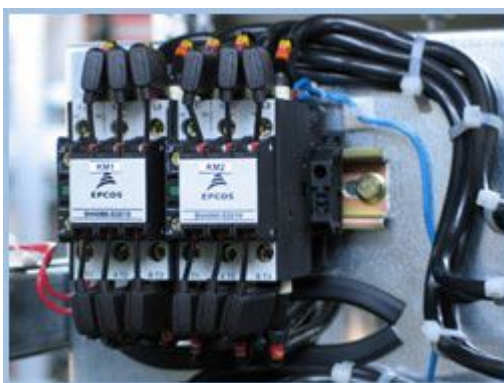
- Конденсаторы выполнены в алюминиевых корпусах по МКРg – технологии: тонкий слой смеси цинка и алюминия напыляется на полипропиленовую пленку, после монтажа корпус конденсатора наполняется инертным газом.
- В конденсаторах используется самовосстанавливающийся диэлектрик.
- Защита от перенапряжений и коротких замыканий: в момент короткого замыкания в месте пробоя испаряется металлический слой. В результате образуется свободная от металла изолированная зона. Конденсатор остается работоспособным после пробоя.

- Защита от прикосновения достигается новой конструкцией контактной системы, которая имеет степень защиты IP 20, все токоведущие части недоступны для прикосновения.
- Защита от разрыва корпуса конденсатора: при увеличении давления в корпусе конденсатора, вследствие перенапряжения или большого количества самовосстановлений диэлектрика, происходит удлинение корпуса, которое разрывает предохранитель-проводник в технологически подготовленном месте надлома. Токовая связь в конденсаторе прерывается, тем самым, предотвращая разрыв корпуса конденсатора.



Конденсаторы «EPCOS» (работа предохранителя при увеличении давления внутри конденсатора).

КОНТАКТОРЫ "EPCOS"



- Для коммутации конденсаторов используются специализированные контакторы фирмы "Epcos".
 - Для снижения токов заряда конденсаторов параллельно главным контактам устанавливаются дополнительные контакты опережающего включения и токоограничивающие резисторы.
 - Контакты опережающего включения замыкаются на 0,3 секунды раньше основных, пропуская коммутационные токи через токоограничивающие резисторы, и снижают ток заряда конденсаторов в момент коммутации. Включение главных контактов не сопровождается протеканием пикового тока заряда конденсаторов, контакты не обгорают, и тем самым значительно повышается общий ресурс контактора.
- Допустимая частота включений: 120 циклов/час. Электрическая износостойкость: не менее 200 000 циклов при номинальном токе.

Более подробную информацию можно получить по запросу у специалистов ОАО «ПО Элтехника».