

Автоматическая установка компенсации реактивной мощности типа MNS MCR

Установки предназначены для компенсации реактивной мощности в промышленных сетях низкого напряжения с высоким содержанием нелинейных потребителей.

Применение в промышленности все большего количества оборудования на базе силовой электроники, такого как частотные преобразователи, выпрямители, UPS, компьютеры и т.п., приводит к росту гармонических составляющих в сети и искажению синусоидальности кривых напряжения и тока. Содержание высших гармоник в сети ведет к увеличению тока в конденсаторах, т.к. реактивное сопротивление конденсаторов с возрастанием частоты уменьшается. В следствии чего уменьшается срок службы конденсаторов. Так же при неблагоприятных условиях могут возникнуть резонансные явления, т.к. емкость конденсаторов и индуктивность трансформатора и сети представляют собой резонансный контур. Если частота такого контура совпадает с частотой высших гармоник, то возможно возникновение колебаний со значительными сверхтоками и перенапряжениями, что приводит к перегрузкам и повреждениям в электрических установках.

Для предотвращения резонанса и перегрева конденсаторов необходимо использовать защитные реакторы подключаемые последовательно с конденсаторами. Частота резонанса такого контура должна быть ниже частоты самой низкой гармоники из спектра помех присутствующих в сети.

Рекомендуется использовать конденсаторные установки с защитными реакторами, когда доля нелинейных нагрузок превышает 15–20 % от общей потребляемой мощности.

Каждая ступень, состоящая из реактора и конденсатора, обеспечивает коррекцию коэффициента мощности и предотвращает резонанс между конденсаторами и сетью. Ступени включаются и отключаются с помощью управляющего контроллера таким же образом как и в автоматических установках компенсации реактивной мощности. Ступени состоят из конденсаторов с номиналами 25, 50 кВАр.

Технические характеристики

Номинальное напряжение:	400, 525, 690 В
Номинальная мощность:	100–600 кВАр
Резонансная частота:	189 Гц (7%-реакторы) от гармоник 5-я, 7-я, 11-я, ... 141 Гц (12,5%-реакторы) так же от 3-й гармоники
Степень защиты:	до IP44
Цвет окраски оболочки:	светло-серый, RAL7035
Корпус щита:	тип MNS
Высота щита:	2240 мм
Глубина щита:	600 мм

Тип	Мощность, кВАр	Ступени, кВАр	Номинальный ток, А	Предохранитель, А	Ширина щита, мм
MCR100	100	2 x 50	168	200	600
MCR125	125	25 + 2 x 50	210	250	600
MCR150	150	3 x 50	252	315	600
MCR150	150	2 x 25 + 2 x 50	252	315	800
MCR175	175	25 + 3 x 50	294	400	800
MCR200	200	4 x 50	336	400	800
MCR225	225	25 + 4 x 50	378	400	1 000
MCR250	250	5 x 50	420	500	1 000
MCR275	275	25 + 5 x 50	462	500	1 200
MCR300	300	6 x 50	504	630	1 200

Преобразователи частоты, установленные в распределительном устройстве MNS

Если отдельные двигатели требуют регулирования по скорости, рекомендуется установка частотных преобразователей в распределительном устройстве MNS. Принцип установки тот же что и для двигателей постоянной скорости. За одной дверью один ЧП. В одном помещении вместе с приводом устанавливаются требуемые пускателем защита от КЗ и вспомогательные устройства. Способ установки — стационарный.

Особое внимание в распределительном устройстве MNS с применением приводов обращено на вентиляцию. У каждого модуля своя естественная вентиляция воздуха, как правило, для этого вполне достаточно вентилятора самого привода, благодаря специальной конструкции отвода горячего воздуха. Типовые испытания показывают, что допустимые температуры не превышаются.

Все более популярным стала установка приводов в состав щита управления двигателями. Когда они входят в состав щита, нет необходимости организовывать специальные места для вспомогательных устройств, вспомогательных реле, фильтров и тормозных сопротивлений. Кроме этого возможно подключение данных модулей, как и остальных пускателей к общим шинам управления. После монтажа внешних кабелей и кабелей управления блок готов к вводу в эксплуатацию. Интегрированное решение уменьшает расходы на прокладку кабелей, время монтажа и ускоряет ввод в эксплуатацию.



Преобразователи частоты, установленные в распределительном устройстве

Привод ACS 800-04	Номинальная мощность			Размеры функционального блока			
	Размер корпуса	400 В, макс. кВт	500 В, макс. кВт	690 В, макс. кВт	Ширина, мм	Высота, мм	Кол-во, шт./ячейка
	R2	1,5–5,5	2,2–7,5		400	500	4
	R3	7,5–22	11–22		400	600	3
	R4	22–30	22–37		400	1000	2
	R5	37–55	37–55		400	1400	1
	R6	75–132	75–160		400	2125	1
	R7	110–160	132–200		600	2125	1
	R8	200–315	250–400		400+800	2125	1
	R4			11–30	400	2125	1
	R5			45–55	400	2125	1
	R6			75–160	400	2125	1
	R7			132–200	600	2125	1
	R8			315–560	400+800	2125	1

MDY — неограниченные возможности применения

Система шинопроводов типа MDY — это решение фирмы АББ для передачи электроэнергии от трансформатора до низковольтного распределительного устройства, а также между секциями распределительного устройства.

С точки зрения надежности передачи электроэнергии шинопровод является самым надежным решением для токопроводов от распределительного трансформатора до главного распределительного щита и щита управления двигателями. MDY изготавливается из изолированных алюминиевых или медных шин. Благодаря своей конструкции шинопровод имеет высокую прочность и высокую устойчивость к короткому замыканию начиная от трансформаторных вводов до контактов главного выключателя распределительного устройства. Кроме полного разделения фаз шинопровод может быть защищен от дождя и механического повреждения с помощью дополнительной оболочки. Несмотря на свою открытую конструкцию изолированный шинопровод может использоваться в сложных условиях окружающей среды.

Изготовленный на заводе шинопровод состоит из отдельных транспортных блоков, монтаж и соединение которых выполняется легко и быстро даже на небольших площадях. Кроме того, шинопроводы MDY могут быть использованы для присоединения к существующим щитам а также шинопроводам разных изготовителей. Каждая система шинопроводов MDY проектируется по индивидуальному заказу обеспечивая оптимальные решения для наших заказчиков.

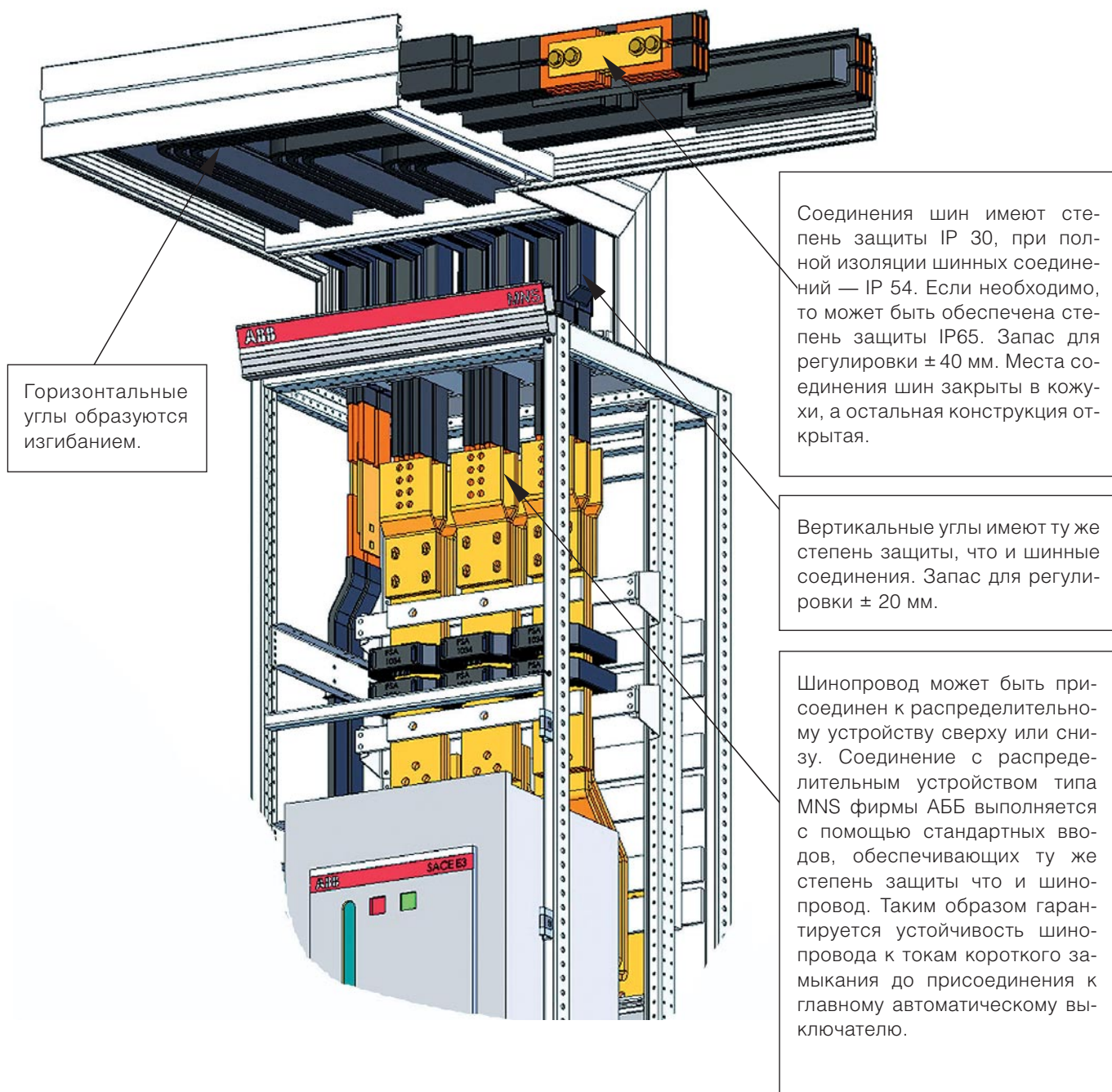


Шинопровод типа MDY — надежное решение передачи электроэнергии в различных условиях окружающей среды

Самонесущая конструкция шинопровода достигается применением коррозиоустойчивых алюминиевых профилей. Изоляторы и их опоры, закреплены к алюминиевым профилям образуют вместе с шинами прочную, но в то же время легкую конструкцию. Устойчивость к короткому замыканию шинопровода MDY достаточна для большинства применений.

Особенности шинопровода MDY

- высокая стойкость к КЗ
- надежность
- безопасность
- экономичность
- легкий и быстрый монтаж





Материал шинопровода

Шинопровод MDY изготовлен из алюминия, меди и луженой стали. Изоляционное пластиковое покрытие наносится на шины методом экструзии. Изоляция крепится прочно на поверхность шин. Изоляция позволяет выполнить изгибание шин.



Вводы и механическая защита шин (проходы через стену, потолок и пол)

Пожарная изоляция между отсеками выполняется с помощью вводов, которые соответствуют категории огнестойкости EI-M 60 или EI-M 120 по правилам пожарной безопасности производственных и складских зданий. Противопожарные вводы могут выполняться также газонепроницаемыми.



Гибкие шинные соединения

Шинопровод подключают к трансформатору гибкими соединениями, которые исключают воздействия теплового расширения и вибраций.

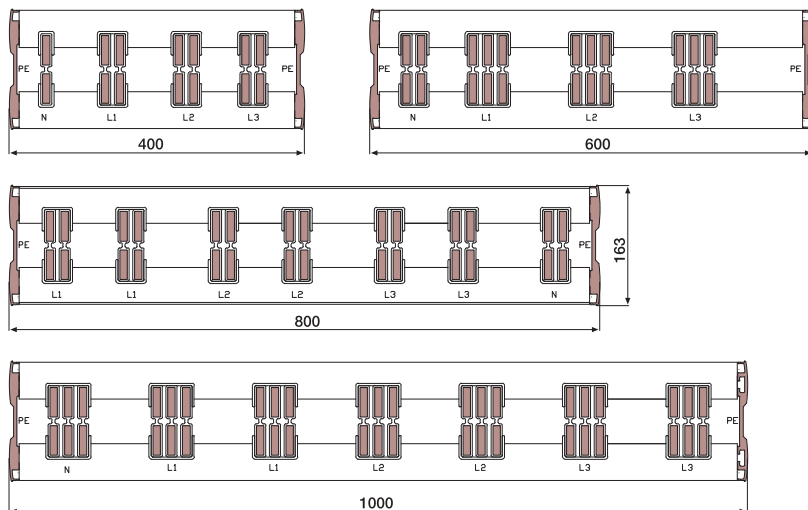
Длинные секции шинопровода (> 20 м) снабжаются гибкими соединениями на прямых участках для компенсации теплового расширения. Соединения предварительно устанавливаются на шинопровод во время сборки на заводе.

Прочее оборудование

- секционный шинный выключатель
- защита от электромагнитных помех
- соединительная коробка для трансформаторов тока
- механическая защита шин
- защита от насекомых
- газонепроницаемый противопожарный ввод

Технические данные MDY

Номинальное напряжение U_e	400...690 В (испытано 1000 В пер. тока/1500 В пост. тока 3/N/PE)
Номинальный ток I_e	1200...6300 А
Стойкость к КЗ	
– ток термической устойчивости I_{cw}	макс. 100 кА, 1 сек
– ток динамической устойчивости I_{pk}	макс. 235 кА
Степень защиты	IP 30, IP 54, (IP 65)

Габариты корпуса MDY**Токовые значения**

Температура окружающей среды +35 °C, IP 30

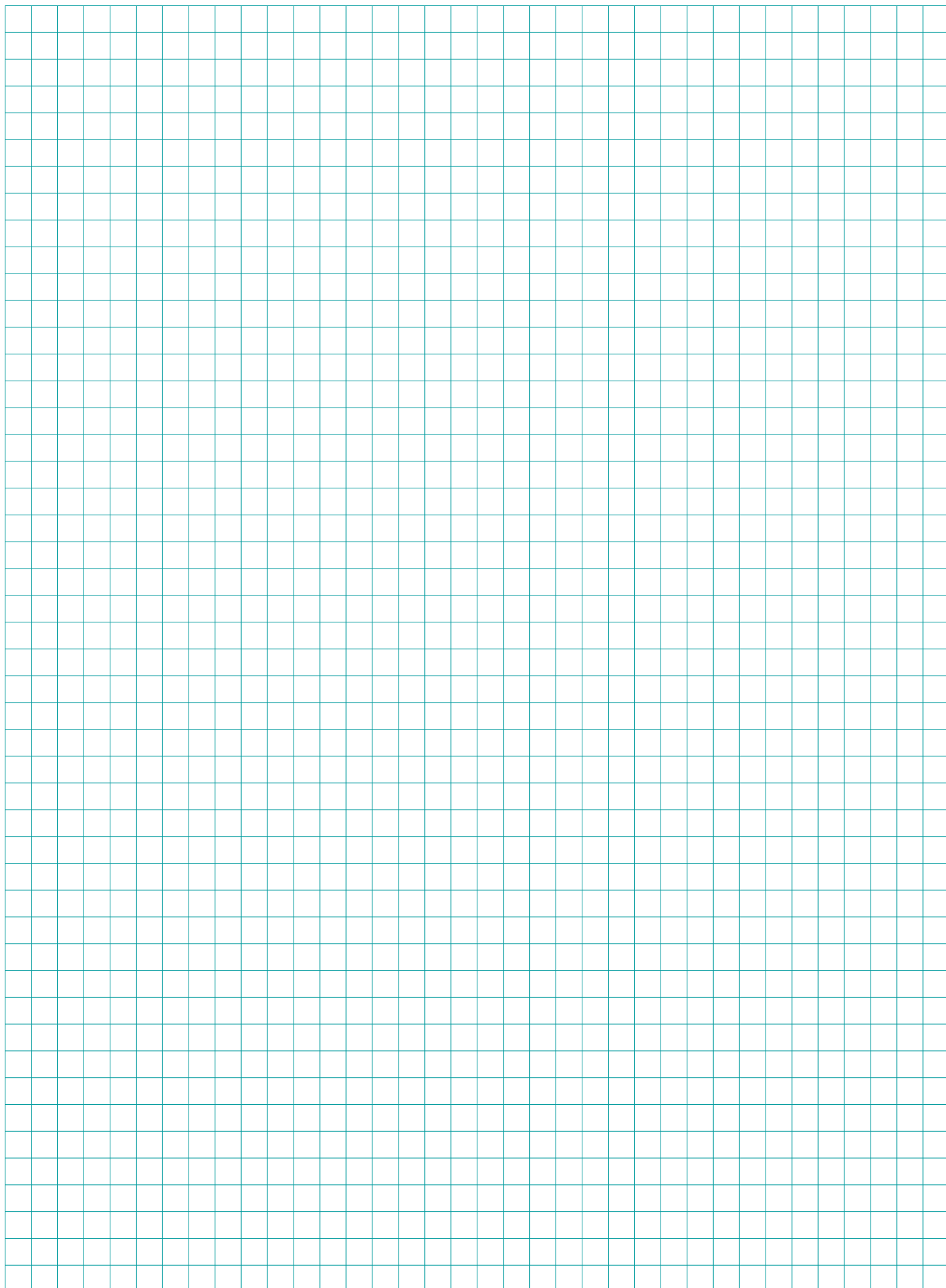
Ток		Ширина, мм	Вес, кг	
Al	Cu		Al	Cu
1300	1900	600	30	55
2500	3200	600	40	80
2800	3500	600	50	105
3500	4300	800	70	125
4000	4900	800	100	150
	6000	1000		180

Ширина 400 мм также возможна до 2150 при использовании алюминиевых шин и до 2700 А при использовании медных шин. Число фазных шин определяется номинальным током и условиями работы.

Вводы

Габариты вводов через стену, потолок и пол			Ввод через стену	Ввод через потолок	Ввод через пол
Размер каркаса	Ширина, мм	Высота, мм	Расстояние в мм от центра отверстия до		
			потолка распред. устр.	центра переднего края распред. устр.	центра переднего края распред. устр.
400	500	260	300	300	300
600	700	260	300	300	300
800	900	260	380	300	300
1000	1100	260	380	300	300

Для заметок



Устройства, улучшающие качество электроэнергии



Компания АББ предлагает:

- Быстродействующие фильтрокомпенсирующие устройства мощностью до 12,8 МВар.
- Активные фильтры высших гармоник для коммерческих зданий с трехпроводными и четырехпроводными сетями и фильтрацией до 50-й гармоники включительно.
- Активные фильтры высших гармоник для промышленных применений и фильтрацией до 50-й гармоники включительно.

Быстродействующее фильтрокомпенсирующее устройство DYNACOMP

Быстродействующее фильтрокомпенсирующее устройство DYNACOMP предназначено для обеспечения требуемого качества электроэнергии питающей сети при быстро меняющейся нагрузке. Широкий диапазон по напряжению, гибкая возможность выбора требуемой ступени компенсации реактивной мощности, модульное исполнение, выбор реакторов фильтра в зависимости от порядка высших гармоник, генерируемых нагрузкой, и многие другие функции позволяют использовать DYNACOMP для решения различных задач.

DYNACOMP идеально подходит для тяжелых применений, требующих быстрой коррекции реактивной мощности без возникновения переходных процессов в питающей сети.

Типовые применения

- Агрегаты точечной сварки
- Быстроменяющиеся нагрузки, требующие быстрого времени реакции (менее одного цикла напряжения сети, 16,7 мс).
 - прокатные станы;
 - прессы и штамповочные агрегаты;
 - буровые установки;
 - подъемно-транспортные механизмы (лифты, краны);
 - летучие ножницы и пилы.....
- Нагрузки, чувствительные к колебаниям параметров питающей сети.
 - больничные комплексы;
 - аэропорты;
 - компьютерные и серверные центры;
 - оборудование телеметрии...



Основные преимущества DYNACOMP

- Улучшение качества питающей сети.
 - устранение просадов напряжения;
 - устранение колебаний напряжения (фликер);
 - коррекция $\cos\phi$;
 - снижение высших гармоник в питающей сети;
- Быстродействие (в диапазоне одного цикла напряжения сети).
- Безударное переключение ступеней конденсаторных батарей.

Алгоритм управления силовыми модулями, реализованными на встречно-параллельных тиристорах, позволяет минимизировать нежелательные переходные процессы в питающей сети, свойственные классическим ФКУ, реализованным на контакторах.

- Высокая коммутационная способность, без ограничения количества включений.
- Высокая надежность.
- Отсутствие подвижных частей (контакторов) и использование специализированных сухих пленочных конденсаторных батарей.
- Большой выбор дополнительных опций.
- Модульность и возможность наращивания мощности.

DYNACOMP имеет модульную структуру, позволяющую расширение ФКУ при увеличении мощности потребителей в питающей сети.

- Длительный срок службы.
- Самовосстанавливающиеся свойства конденсаторных батарей и отсутствие подвижных частей.
- Безопасность.
- Оригинальная конструкция конденсаторных батарей предотвращает возгорание при возникновении аварии. Индивидуальная система охлаждения каждой батареи обеспечивает эффективное охлаждение.
- Контроллер коэффициента мощности.
- Удобный интерфейс и интуитивно понятные настройки параметров качества питающей сети (контроллер RVT-D).
- Компактный дизайн. Удобная конструкция минимизирует время ввода в эксплуатацию.

Технические данные

Ном. напряжение	380–690 1/3-фазная сеть
Частота сети	50 или 60 Гц
Ном. мощность	200 кВАр — 12,8 МВАр
Мощность ступени	100, 200 или 400 кВАр
Макс. число ступеней	32 (CAN протокол), 12 (оптоизолированные выходы)
Физические выходы	1–4 на один модуль (шкаф)
Макс. мощность одного модуля (шкафа)	400 кВАр
Модульность	Модульный дизайн. Нарастивание мощности параллельной установкой модулей.
Конденсаторные батареи	Сухого типа, самовосстанавливающиеся. Соответствуют стандарту IEC-80631-1&2
Реакторы фильтра	7% для 3-фазной сети. 14% для 1-фазной сети (другие значение по требованию)
Требования к измерительному трансформатору тока	Требуется 1 трансформатор тока: класс точности не хуже, чем 1.0. Вторичная обмотка: 1 или 5 А.
Протокол связи	Modbus RTU
Программирование	Встроенный контроллер RVT-D
Быстродействие	Режим с обратной связью (Close loop): < 3 циклов. Режим без обратной связи (Open loop): < 1 цикла с внешним триггером: мгновенно
Цвет покраски	RAL7035
Степень защиты	IP21
Ввод кабеля	Верхний (опционально нижний)
Температура окр. воздуха	–10 °C — +40 °C
Влажность	Макс. 95% без образования конденсата
Высота над ур. моря	1000 м
Размеры	800 x 600 x 2000 мм (Ш x Г x В) без цоколя
Монтаж	Напольная установка
Опции	Дополнительные опции по требованию (спрашивайте у производителя).

Активные фильтры высших гармоник PQF

Активные фильтры высших гармоник PQF, улучшающие качество питающей сети, предназначены для применения в сетях электроснабжения со значительным содержанием помех и высших гармоник. Гармоники и искажения в питающей сети определяются наличием нелинейных нагрузок, таких как электроприводы постоянного и переменного тока, источники бесперебойного питания, компьютеры и др. Гармонические помехи в питающей сети могут привести к отказам отдельных приемников электроэнергии и, в отдельных случаях, даже к авариям в энергосистеме.

Наличие гармоник в питающей сети — это:

- Снижение КПД установки электроснабжения
- Перегрев кабелей, двигателей и трансформаторов
- Повреждение оборудования, чувствительного к высшим гармоникам
- Ложные срабатывания автоматических выключателей
- Отключение предохранителей
- Сокращение срока службы электрооборудования
- Перегрузка и повреждение традиционных конденсаторных батарей
- Большой ток в нейтрале сети
- Возможность возникновения резонанса в сети

Решение АББ — активные фильтры PQF

PQF может работать в сетях электроснабжения с изменяющимся импедансом, например, в сетях с переключением главного фидера на резервное питание от аварийного источника питания (генератор, источник бесперебойного питания и др.). При этом PQF не только исключает высшие гармоники в питающей сети, но и осуществляет компенсацию реактивной мощности без возникновения переходных процессов, а также корректирует небаланс фаз. Последняя функция особенно важна в 4-х проводных сетях и позволяет существенно снизить напряжение «нейтраль-земля».

Основные преимущества PQF

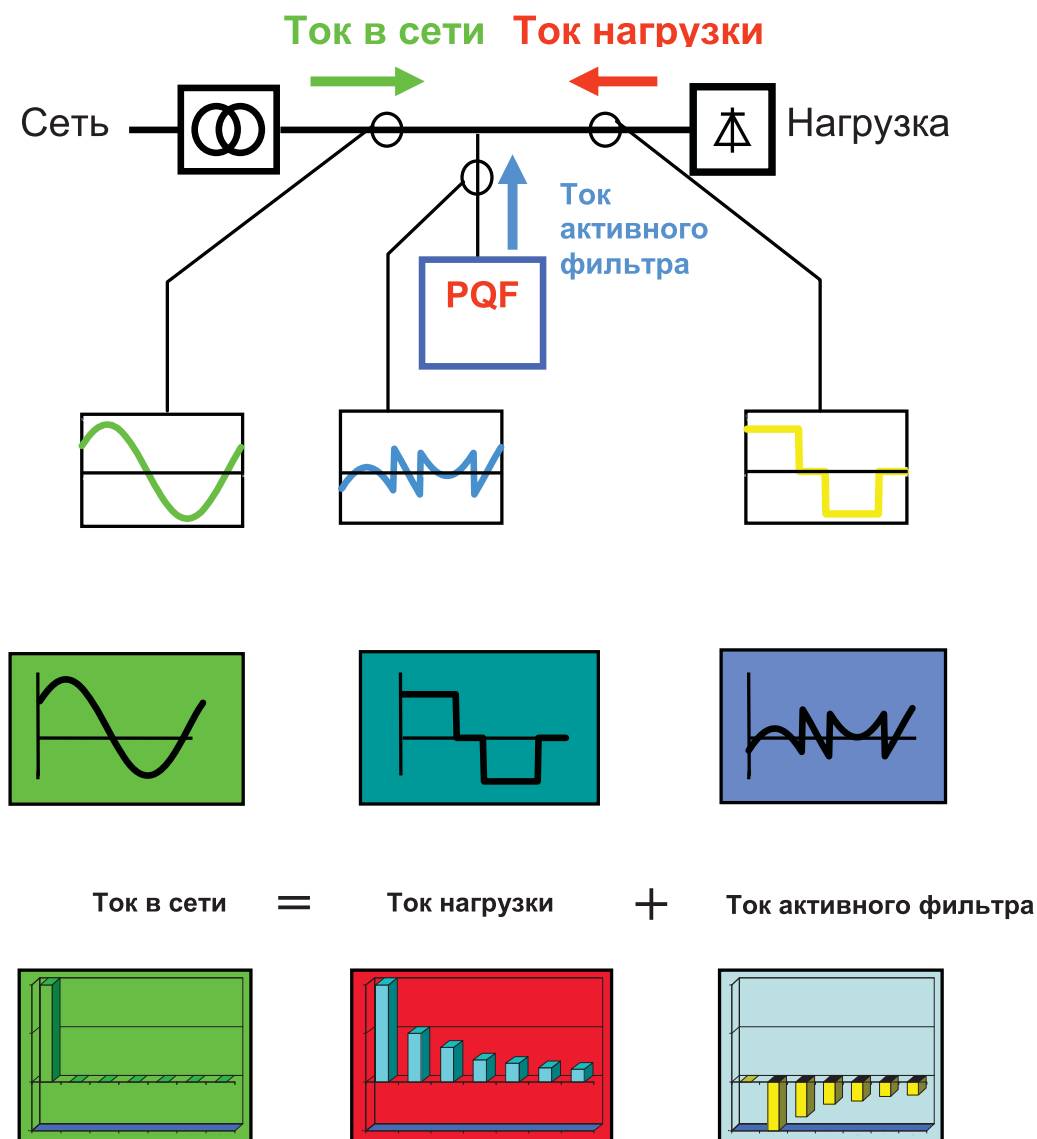
- Увеличение КПД установки электроснабжения
- Фильтрация до 20-ти гармоник одновременно
- Фильтрация до 50-й гармоники включительно
- Коэффициент затухания гармоник не ниже 97%
- Полное соответствие международным нормативам G5/4, IEEE 519 и др.
- Работа в режиме с обратной связью (измерение реального тока сети)
- Возможность настройки пользовательских критериев фильтрации и определения порядковых номеров гармоник, подлежащих фильтрации
- Автоподстройка к изменениям параметров питающей сети
- Возможность фильтрации высших гармоник без компенсации реактивной мощности/небаланса фаз
- Возможность компенсации реактивной мощности/небаланса фаз без фильтрации высших гармоник
- Возможность задания приоритетных задач для обеспечения качества питающей сети
- Возможность задания двух наборов параметров компенсации (например, при питании от сети, при питании от генератора)
- Невозможно перегрузить
- Программируемые функции холостого хода и перезапуска

- Возможность создания журнала событий и аварийных отключений с указанием времени события
- Прямое подключение к сети напряжением до 690 В
- Возможность верхнего или нижнего подвода кабеля
- Не требует специальных измерительных трансформаторов тока
- Легкость пуско-наладки — автоопределение полярности включения измерительных трансформаторов тока и чередования фаз питающей сети
- Возможность наращивания мощности действующей установки путем установки параллельных модулей
- Обязательные тестовые испытания всех систем на заводе-производителе
- Оптоволоконная изоляция между силовым каскадом и системой управления
- Возможность пользовательских настроек цифровых входов/выходов
- Поддержка протокола Modbus RTU

Принцип действия PQF

PQF измеряет ток в сети в реальном времени с помощью цифрового сигнального процессора (DSP), который формирует сигналы управления на силовые модули IGBT. Закон управления силовым каскадом основан на принципе генерирования тока высших гармоник через силовые модули и выходные реакторы в противофазе измеренным токам высших гармоник, которые должны быть отфильтрованы.





Дополнительные возможности

PQF-Manager

Графический пользовательский интерфейс PQF-Manager устанавливается во всех типоразмерах PQF. Он позволяет реализовывать функции прямого управления активным фильтром, программирования, визуализации без использования ПК, возможность формирования журнала событий с фиксацией времени события. Панель с подсветкой PQF-Manager (144 x 144 мм) устанавливается на дверце шкафа фильтра PQF.

Программное обеспечение PQF-Link

Программное обеспечение PQF-Link позволяет непосредственно программировать и управлять активным фильтром PQF с высоким уровнем визуализации всех рабочих процессов (журнал событий и аварий в реальном времени, фазные/линейные напряжения, токи в питающей сети, токи фильтра и др.).

PQF-Link позволяет задавать различные уровни доступа пользователей к настройкам фильтра и выводить на дисплей несколько информационных окон одновременно. Системные требования: PQF-Link совместим с Windows NT® 4 (Service Pack 3 минимум), Windows 2000® или Windows XP®. Кабель для связи с компьютером поставляется в комплекте с ПО PQF-Link.

Краткие технические характеристики

- Серия активных фильтров PQFI (для промышленных применений)

Ном. напряжение	208–480 В — группа V1, 480–690 В — группа V2
Частота сети	50 или 60 Гц
Выходной ток одного модуля	Группа V1: тип 1 (M25, S25) — 250 А, тип 2 (M45, S45) — 450 А Группа V2: тип 1 (M18, S18) — 180 А, тип 2 (M32, S32) — 320 А
Модульность	До 8 модулей (возможность установки модулей разного типоразмера одной группы по напряжению)
Быстродействие	40 мс (10%–90% фильтрации)
Требования к измерительному трансформатору тока	Требуется 3 трансформатора тока: класс точности не хуже, чем 1.0.
Реактивная мощность	Статическая/динамическая коррекция в диапазоне $\cos\phi$ 0,6 отстающий — 0,6 опережающий

- Серия активных фильтров PQFM (для промышленных применений с незначительными нелинейными нагрузками (маломощные приводы, ИБП и т. д.))

Ном. напряжение	208–480 В — группа V1
Частота сети	50 или 60 Гц
Выходной ток одного модуля	Группа V1: тип 1 (M07, S07) — 70 А, тип 2 (M10, S10) — 100 А, тип 3 (M13, S13) — 130 А, тип 4 (M15, S15) — 150 А
Модульность	До 8 модулей (возможность установки модулей разного типоразмера)
Быстродействие	40 мс (10%–90% фильтрации)
Требования к измерительному трансформатору тока	Требуется 3 трансформатора тока: класс точности не хуже, чем 1.0.
Реактивная мощность	Статическая/динамическая коррекция в диапазоне $\cos\phi$ 0,6 отстающий — 0,6 опережающий

- Серия активных фильтров PQFK (для коммерческих нагрузок (коммерческие здания, компьютерные центры и т. д.))

Ном. напряжение	208–415 В
Частота сети	50 или 60 Гц
Выходной ток одного модуля	Тип 1 (M07, S07) — 70 А, тип 2 (M10, S10) — 100 А
Модульность	До 4 модулей (модули должны быть одинакового типоразмера)
Быстродействие	40 мс (10%–90% фильтрации)
Требования к измерительному трансформатору тока	Требуется 3 трансформатора тока: класс точности не хуже, чем 1.0.
Реактивная мощность	Статическая/динамическая коррекция в диапазоне $\cos\phi$ 0,6 отстающий — 0,6 опережающий

- Серия активных фильтров PQFS (для коммерческих и промышленных нагрузок (коммерческие здания, компьютерные центры и т. д.) со смешанным подключением фаза-фаза, фаза-нейтраль)

Ном. напряжение	208–240 В или 380–415 В
Частота сети	50 или 60 Гц
Выходной ток одного модуля	Тип 1 (M03, S03) — 30 А, тип 2 (M04, S04) — 45 А, тип 3 (M06, S06) — 60 А, тип 4 (M07, S07) — 70 А, тип 5 (M08, S08) — 80 А, тип 6 (M09, S09) — 90 А, тип 7 (M10, S10) — 100 А
Модульность	До 4 модулей (модули должны быть одинакового типоразмера)
Быстродействие	40 мс (10%–90% фильтрации)
Требования к измерительному трансформатору тока	Требуется 3 трансформатора тока: класс точности не хуже, чем 1.0.
Реактивная мощность	Статическая/динамическая коррекция в диапазоне $\cos\phi$ 0,6 отстающий — 0,6 опережающий