научно-
производственное
предприятие

Преобразователь частоты серии ЭМСН

Общие сведения

Бестрансформаторный преобразователь частоты серии ЭМСН представляет собой инновационное оборудование для эффективного решения вопросов энерго- и ресурсосбережения, обеспечения автоматизации технологических процессов в оборонной промышленности, энергетике, атомной промышленности, металлургии, нефтехимической, нефтегазовой отрасли, машиностроении. Обладает улучшенными массогабаритными показателями и предназначен для регулирования частоты вращения асинхронных и синхронных высоковольтных электродвигателей номинальным напряжением 3…10 кВ и мощностью от 160 кВт до 2 МВт.

Преобразователь ЭМСН обеспечивает плавный пуск или плавное торможение с возможностью рекуперации энергии в сеть и регулирование частоты вращения электродвигателей в технологических процессах, снижая затраты электроэнергии, износ двигателей и приводимых во вращение механизмов.

Преобразователь снабжен интеллектуальной системой управления с функциями самодиагностики неисправностей и поддерживает подключение к АСУ объекта с использованием основных промышленных протоколов связи. Интуитивно понятный и простой в использовании интерфейс оператора позволяет контролировать, настраивать и управлять преобразователем, упрощая его эксплуатацию и техническое обслуживание.



Общий вид преобразователя частоты серии ЭМСН

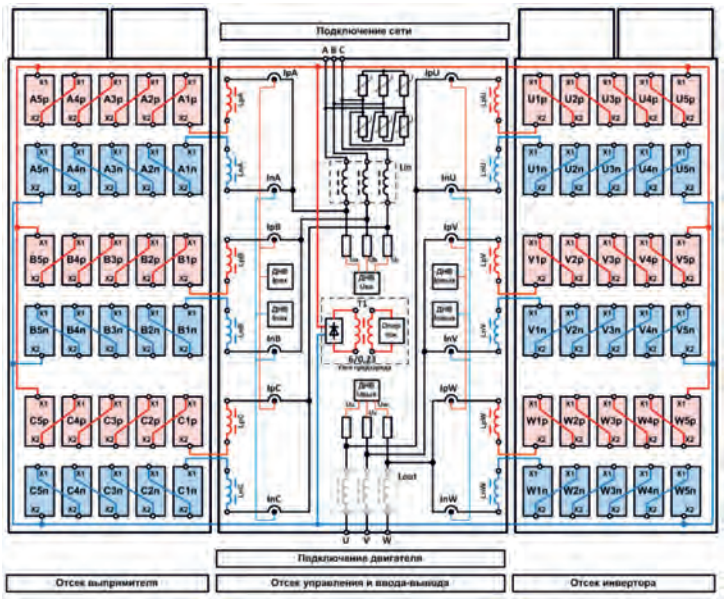
Преобразователь частоты серии ЭМСН выполнен по топологии многоуровневого модульного преобразователя с прямым подключением к сети.

Номинальный режим работы преобразователей продолжительный (S1). Допускается работа в кратковременном (S2), повторно-кратковременном (S3) и перемежающемся с различной продолжительностью нагрузки (S6) режимах по ГОСТ Р 52776 при условии, что среднеквадратичный ток не превышает номинальное значение тока преобразователя.

Основные функции:

- разгон двигателя с заданной интенсивностью до требуемой частоты вращения;
- торможение двигателя до заданной частоты, в том числе до нуля без потерь, с отдачей энергии в сеть;
- перевод питания двигателя с преобразователя частоты на сеть и обратно;
- поддержание заданной частоты вращения двигателя;
- автоматическое регулирование технологического параметра (давление, расход, температура и прочее) (опционально);
- работоспособность преобразователя частоты при кратковременном снижении или исчезновении питающего напряжения (до 6 секунд).

Функциональная схема силовой части ЭМСН 6 кВ



Модуль силовой



Состав

Преобразователь частоты серии ЭМСН конструктивно состоит из шкафа управления и ввода-вывода ШУ, шкафа выпрямителя ШВ и шкафа инвертора ШИ.

Шкаф управления и ввода-вывода содержит следующие элементы:

- входной реактор активного выпрямителя напряжения;
- ограничители перенапряжений на стороне линии среднего напряжения;
- узел предзаряда силовых модулей;
- фазные дроссели;
- низковольтный отсек, в котором установлены элементы системы управления и сенсорная панель оператора;
- датчики входного напряжения;
- датчики входного тока;
- датчики выходного напряжения;
- датчики выходного тока.

Шкаф инвертора

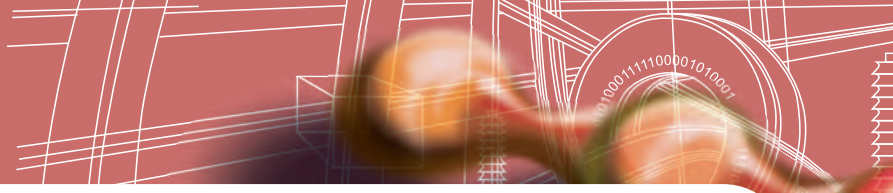


Шкаф управления и ввода-вывода



В состав шкафа выпрямителя и инвертора входят силовые модули согласно функциональной схеме преобразователя.

В преобразователях частоты ЭМСН используется скалярное или векторное управление асинхронными и синхронными двигателями. Использование векторного управления обеспечивает создание простой в использовании системы, которая сравнима с производительностью двигателя постоянного тока. При этом обеспечиваются наилучшие характеристики момента и скорости с минимальными пульсациями. Быстродействие и точность регулирования скорости в сочетании с низким потреблением энергии обеспечивают в результате высокую производительность.



Преимущества преобразователей частоты серии ЭМСН

• Разработан в России с учетом требований отечественных стандартов и специфики эксплуатации в нашей стране.
• Практически чистая синусоида напряжения на выходе преобразователя позволяет:
  - не использовать выходной фильтр;
  - не иметь ограничений по длине кабеля (до 25 км);
  - полностью использовать электродвигатель на 100% мощности;
  - работать с любыми синхронными и асинхронными двигателями любого исполнения;
  - исключить повышенную нагрузку на изоляцию двигателя.
• Практически чистая синусоида тока на входе преобразователя обеспечивается работой активного выпрямителя, который позволяет:
  - реализовать рекуперативный способ торможения и регулирование cos φ по входу;
  - не использовать входной фильтр;
  - использовать электропривод в сетях слабой мощности без риска искажения сетевого напряжения (позволяет снизить заявленную мощность, потребляемую предприятием);
  - исключить дополнительные потери от высших гармоник тока и напряжения в проводах и в питающих трансформаторах;
  - повышать устойчивость работы энергосистемы за счет компенсирования кратковременных динамических искажений напряжения.
• Возможность регулирования коэффициента мощности позволяет компенсировать реактивную мощность устройств в энергосистеме потребителя, а также снижает потери в линиях передач электроэнергии.
• Является оптимальным решением для организации многодвигательных систем частотного регулирования за счет возможности каскадного включения нескольких электродвигателей и независимой работы нескольких электродвигателей от одного преобразователя частоты.
• Имеет уникальное конструктивное исполнение, которое позволяет обеспечить гибкую установку и легкий монтаж на производственной площадке потребителя.
• Простая модульная конструкция инвертора существенно улучшает ремонтопригодность преобразователя простой заменой неисправных силовых ячеек. Среднее время ремонта приблизительно 30 минут.
• Обладает улучшенными массогабаритными показателями.
• Микропроцессорная система контроля и управления обеспечивает безопасный доступ к преобразователю частоты, а также контроль, конфигурирование, диагностику и дистанционное управление с широкими возможностями интеграции в АСУ объекта.
• Надежные компоненты. Основой привода являются биполярные транзисторы с изолированным затвором – IGBT. В звене постоянного тока установлены усовершенствованные и экологичные пленочные конденсаторы, не требующие формовки и рассчитанные на весь срок службы преобразователя частоты.
• Простота ввода в эксплуатацию и удобное управление обеспечиваются благодаря наличию цветной сенсорной панели оператора диагональю не менее 12,1" с простым и понятным интерфейсом.
• Наличие функций автоматической самодиагностики электропривода сокращает время запуска и обеспечивает надежную эксплуатацию.
• Наличие векторного управления позволяет исключить датчик обратной связи и обеспечить точность регулирования 0,1%, а также осуществлять регулирование механизмов с тяжелыми условиями пуска.
• Конструкция шкафов допускает их одностороннее обслуживание, что позволяет сэкономить на габаритах помещения.
• Узел предзаряда позволяет ограничить токи заряда конденсаторов без блокировок устройств РЗА.
• Исключение работы электродвигателя на резонансных частотах.
• Функция регистрации медленно изменяющихся сигналов (действующие значения токов, напряжений, скорости и т.п.) и мгновенных сигналов (мгновенные значения токов, напряжений и т.п.) во время процесса работы, позволяющая анализировать работу преобразователя частоты.
• Функция непрерывной регистрации (трендов) медленно изменяющихся сигналов (действующие значения токов, напряжений, скорости, температуры и т.п.) для оценки состояния работы энергосистемы и преобразователя частоты.
• Журнал событий процесса работы преобразователя частоты с шагом в 1 мс, позволяющий определить причину срабатывания защит (ошибка персонала, неправильно подготовленная схема работы или отказ оборудования).
• Функция регистратора, облегчающая проведение пусконаладочных работ и текущую эксплуатацию преобразователя частоты, позволяющая отследить хронологию процесса работы в рамках нормального функционирования и со срабатыванием защит, включающая в себя: дату и время начала процесса работы, значения параметров работы, состояния элементов устройства, информацию о защитах.
• Работоспособность преобразователя частоты при кратковременном снижении или исчезновении питающего напряжения (до 6 секунд), в том числе при питании электродвигателя от преобразователя частоты, что позволяет выполнить автоматический подхват на выбеге электродвигателя после восстановления напряжения питания, тем самым достигается надежная и безаварийная работа оборудования.
• Контроль качества на всех этапах производства.
• Наличие собственной испытательной базы позволяет проводить комплексные приемочные испытания, формируя реальные нагрузочные режимы объекта.

Технические характеристики

Параметр		Значение
Вид обслуживания		Одностороннее
Номинальное напряжение трехфазной питающей сети (допустимые отклонения)	кВ	3...10 (+10%; -15%)
Допустимый провал напряжения	%	-30
Частота сети (допустимые отклонения)	Гц	50/60 (+10%; - 10%)
Номинальное выходное трехфазное напряжение	кВ	0...10
Номинальный выходной трехфазный ток	А	до 200
Силовые ключи выпрямителя		IGBT
Силовые ключи инвертора		IGBT
Коэффициент мощности	cos φ	регулируемый, до 1
Общий КПД привода	%	не менее 97 при номинальной нагрузке
Способ регулирования		скалярный; векторный
Функция подхвата ЭД на выбеге		Да
Допустимая перегрузка по току	%	120% в течение 90 сек
Допустимая пиковая перегрузка по току	%	150% в течение 3 сек
Диапазон регулирования выходной частоты	Гц	0,1 – 50/60 (до 400 по согласованию)
Точность поддержания скорости	%	0,1
Возможный способ задания скорости		• аналоговый сигнал • информационный канал • с панели преобразователя
Запуск привода		местное или от АСУ ТП
Регулирование параметров привода		местное или от АСУ ТП
Протокол связи взаимодействия с внешней АСУ		Modbus RTU (по заказу Modbus TCP, PROFIBUS DP, PROFINET и др.)
Охлаждение		воздушное принудительное
Защиты		• от внешних и внутренних перенапряжений; • от короткого замыкания и тока перегрузки; • от несимметрии токов фаз; • от повышения и понижения напряжения; • от недопустимого снижения или исчезновения питающего и оперативного напряжения; • от перегрева преобразовательных модулей; • от пробоя полупроводниковых силовых ключей; • от нарушения связи в цепях управления; • от неисправности в системе питания цепей управления; • от отказа системы охлаждения; • от обратного вращения ротора ЭД; • от стопорения вала ЭД; • от несанкционированного проникновения во внутреннее пространство шкафов ПЧ; • от снижения тока возбуждения при работе с синхронным ЭД, при наличии сигнализации системы возбуждения синхронного ЭД; • внешняя неисправность (отдельный вход); • по отклонению регулируемого параметра.
Степень защиты		IP31 (выше - по согласованию с заказчиком)
Температура окружающей среды	°С	от +1 до +40
Нормированная температура транспортировки и хранения	°С	от -40 до +60
Влажность	%	не более 80 без конденсации влаги
Вибрация		0,5g при частоте 10..50 Гц
Высота над уровнем моря	макс.	1000 (возможно увеличение)
Тип операторской панели управления		Цветная сенсорная LCD панель

ООО НПП «ЭКРА», 428020, РФ, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, 3.
Тел./факс: +7 (8352) 22-01-10. Автосекретарь: +7 (8352) 22-01-30. E-mail: ekra@ekra.ru, www.ekra.ru