

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

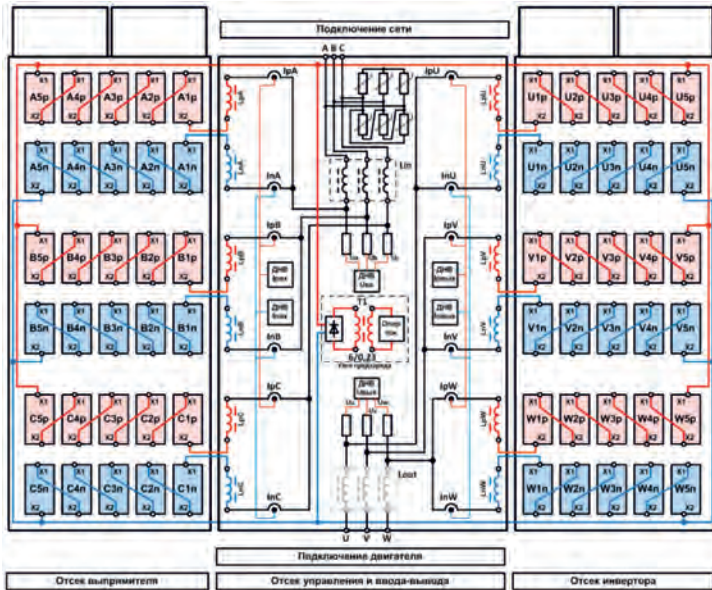
Преобразователь частоты серии ЭМСН выполнен по топологии многоуровневого модульного преобразователя с прямым подключением к сети.

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 ЭМЧН 6 кВ



Модуль силовой



Состав

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

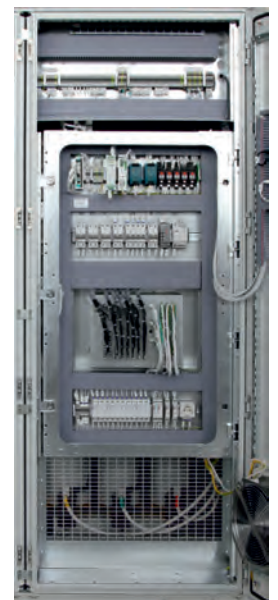
Шкаф управления и ввода-вывода содержит следующие элементы:

- 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 ЭМЧН 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 $\cos \varphi$ 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 ремонтпригодность 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 | | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | | <ul style="list-style-type: none"> • 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