

Электротехника и электроника – 104

Задание

- *Записать номер занятия и тему лекции*
- *Посмотреть видео «Что такое электропривод», «Виды и особенности электроприводов»*
- *По материалу лекции составить конспект*
- *Готовое задание сфотографировать и прикрепить все фотографии в разделе "Моя работа" в Google Классе и нажать кнопку "Сдать"*

ЛЕКЦИЯ

Тема: Назначение и виды электроприводов

Большое число реализуемых с помощью электропривода технологических процессов определяет многообразие уже действующих и вновь создаваемых электроприводов. Между собой они различаются назначением, степенью автоматизации, характером движения двигателя, используемой элементной базой и многими другими признаками, по которым осуществляется их классификация. История электропривода показывает процесс его развития и совершенствования.

Для приведения в движение исполнительных органов рабочих машин и механизмов и управления этим движением электропривод (ЭП) включает в себя совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих друг с другом электротехнических, электромеханических и механических элементов и устройств. Такая электромеханическая система и получила название электрического привода, общая структурная схема которого приведена на рис. 1.1.

Основным элементом ЭП является электрический двигатель (ЭД), который вырабатывает механическую энергию (МЭ) за счет потребляемой от источника электроэнергии (ИЭЭ) электрической энергии (ЭЭ). В некоторых режимах работы ЭП электродвигатель осуществляет и обратное преобразование энергии, получая механическую энергию от исполнительных органов (ИО) и работая при этом в генераторном режиме.

От электродвигателя механическая энергия подается на исполнительный орган (ИО) рабочей машины (РМ) через механическую передачу (МП). В некоторых случаях ИО непосредственно соединяется с ЭД, что соответствует так называемому безредукторному ЭП.

Электрическая энергия поступает в ЭП от источника электроэнергии через преобразователь электрической энергии (Пр).

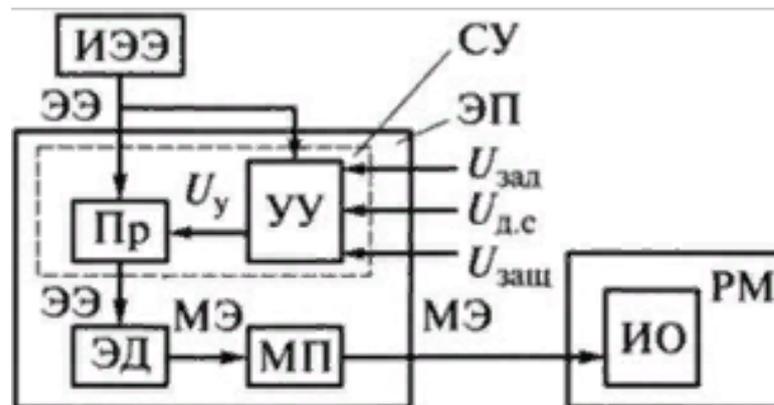


Рисунок 1 - Структурная схема электропривода

Функции управления и автоматизации работы ЭП осуществляются устройством управления (УУ). Это устройство вырабатывает сигнал управления U_y , с использованием сигнала задания (уставки) $U_{зад}$, задающего характер движения исполнительного органа, дополнительных сигналов $U_{д.с}$ (сигналов обратных связей), дающих информацию о ходе технологического процесса, характере движения исполнительного органа и работе отдельных элементов ЭП, а также сигналов системы защиты, блокировок и сигнализации $U_{защ}$. Сигналы U_y и $U_{зад}$ поступают от соответствующих датчиков переменных ЭП и технологического оборудования. Для преобразования этих сигналов в состав устройства управления входят устройства сопряжения и обработки поступающей информации. Преобразователь Пр вместе с устройством управления УУ образуют *систему управления СУ* электропривода.

Итак, электрическим приводом называется электромеханическая система, состоящая из взаимодействующих электрических, электромеханических и механических преобразователей, а также управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения, предназначенная для приведения в движение исполнительных органов рабочих машин и управления этим движением в целях осуществления технологического процесса.

Назначение указанных на рис. 1 элементов состоит в следующем.

Электродвигатель (ЭД) — электромеханический преобразователь, предназначенный для преобразования электрической энергии в механическую, в некоторых режимах работы ЭП — для обратного преобразования энергии. В его качестве используются двигатели постоянного тока с различными видами возбуждения, асинхронные и синхронные двигатели, шаговый двигатель, вентильный и вентильно-индукторный двигатели, двигатели с катящимися и волновыми роторами, редукторные и другие типы двигателей.

Преобразователь электроэнергии (Пр) — электротехническое устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии одних параметров или показателей в электроэнергию других параметров или показателей и управления процессом преобразования энергии. Примерами этих устройств являются выпрямитель, преобразователь частоты, регуляторы напряжения постоянного и переменного тока, инверторы, импульсные преобразователи напряжения.

Механическая передача (МП) — механический преобразователь, предназначенный для передачи механической энергии от электродвигателя к исполнительному органу рабочей машины и согласования вида и скоростей их движения. В ее качестве используются редуктор, волновая передача, передача винт — гайка, реечная, цепная и ременная передачи, кривошипно-шатунный механизм и ряд других механических устройств.

Управляющее устройство (УУ) — совокупность элементов и устройств, предназначенная для формирования управляющих воздействий в ЭП и обеспечивающая взаимодействие ЭП с сопредельными системами и его отдельных частей. В его составе могут использоваться цифровые и аналоговые регуляторы, микропроцессорные средства управления, реле различного типа, устройства памяти, логические устройства, драйверы, цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи, разнообразные датчики переменных ЭП и технологического процесса.

Система управления ЭП (СУ) — совокупность преобразователя электроэнергии и устройства управления, предназначенная для управления электромеханическим преобразованием энергии с целью обеспечения заданного движения исполнительного органа рабочей машины.

Рабочая машина (РМ) — машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предметов труда.

Исполнительный орган рабочей машины (ПО) — движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию.

ЭП классифицируются по характеру движения, типам электродвигателя и силового преобразователя, количеству используемых электродвигателей, структурам и технической реализации систем управления, наличию или отсутствию механической передачи и т.д. Подробно классификация ЭП приведена в [14], здесь же выделим только наиболее важные ее составляющие.

1. По соотношению числа двигателей и исполнительных органов рабочих машин различают:

- • групповые ЭП, обеспечивающие движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или движение нескольких исполнительных органов одной рабочей машины;

- • индивидуальные ЭП, обеспечивающие движение одного исполнительного органа одной рабочей машины;

- • взаимосвязанные ЭП, состоящие из двух или более двигателей или механически связанных между собой ЭП, при работе которых поддерживается заданное соотношение их скоростей и (или) нагрузок, и (или) положения исполнительных органов рабочих машин. При наличии механической связи между ЭП взаимосвязанный ЭП называется многодвигательным, при наличии электрической связи — электрическим валом.

2. По характеристике движения исполнительных органов рабочих машин различают:

- • ЭП вращательного движения, обеспечивающие вращательное движение исполнительных органов рабочих машин;

- • ЭП поступательного движения, обеспечивающие поступательное движение исполнительных органов рабочих машин;
- • ЭП возвратно-поступательного движения, обеспечивающие возвратно-поступательное (вибрационное) движение исполнительных органов рабочих машин;
- • ЭП непрерывного движения, обеспечивающие непрерывное движение исполнительных органов рабочих машин;
- • ЭП дискретного движения, обеспечивающие дискретное перемещение исполнительных органов рабочих машин;
- • реверсивные ЭП, обеспечивающие движение исполнительных органов рабочих машин в любом из двух противоположных направлений;
- • нереверсивные ЭП, обеспечивающие движение исполнительных органов рабочих машин только в одном направлении;
- • многокоординатные ЭП, обеспечивающие движение исполнительных органов рабочих машин по двум или более пространственным координатам;
- • моментный ЭП, обеспечивающий заданный момент или усилие на исполнительных органах рабочих машин;
- • позиционный ЭП, обеспечивающий перемещение и установку исполнительных органов рабочих машин в заданное положение;
- • многоскоростные ЭП, обеспечивающие движение исполнительных органов рабочих машин с любой из двух или более фиксированных скоростей;
- • регулируемые ЭП, обеспечивающие управляемое изменение координат движения исполнительных органов рабочих машин;
- • нерегулируемые ЭП, не обеспечивающие управляемое изменение координат движения исполнительных органов рабочих машин;
- • ЭП согласованного движения, обеспечивающие согласованное движение двух или более исполнительных органов рабочих машин.

3. По характеристике и структуре системы управления различают:

- • неавтоматизированные ЭП, операции по управлению которыми выполняет оператор;
- • автоматизированные ЭП, все или часть операций управления в которых выполняют устройства управления;
- • следящие ЭП, обеспечивающие перемещение исполнительных органов рабочих машин в соответствии с произвольно изменяющимся входным задающим сигналом;
- • ЭП с программным управлением, обеспечивающие перемещение исполнительных органов рабочих машин в соответствии с заданной программой;
- • адаптивные ЭП, автоматически избирающие структуру и (или) параметры своей системы управления при изменении возмущающих воздействий;
- • ЭП с регулированием энергетических показателей, обеспечивающие заданный закон изменения одного или нескольких энергетических показателей работы;
- • ЭП с разомкнутой (замкнутой) системой управления, в которых отсутствуют (имеются) обратные связи по регулируемым координатам и (или) по возмущающему воздействию.

4. По технической (аппаратной) реализации элементов ЭП различают:

- • ЭП постоянного (переменного) тока, содержащие двигатели постоянного (переменного) тока;
- • тиристорные (транзисторные) ЭП, содержащие тиристорные (транзисторные) преобразователи электроэнергии;
- • система «генератор — двигатель» (система «статический преобразователь — двигатель») — ЭП, в состав которых входят электромашинные (статические) преобразователи электроэнергии;
- • ЭП с релейно-контакторным (бесконтактным) управлением, система управления которыми реализована на основе релейноконтакторной (бесконтактной) аппаратуры;
- • ЭП с мехатронным модулем, объединяющим двигатель с электронными и электромеханическими компонентами управления, диагностики и защиты;
- • редукторный (безредукторный) ЭП, механическая передача которых содержит (не содержит) редуктор;
- • маховичный ЭП, механическая передача которых содержит маховик;
- • дифференциальный ЭП, представляющий собой многодвигательный ЭП, в котором скорость и момент двигателей алгебраически суммируются с помощью механического дифференциала;
- • ЭП с тормозным устройством (управляемой муфтой), механическая передача которых содержит тормозное устройство (управляемую муфту).

Форма отчета: *фото конспекта лекции*

Срок выполнения задания 12.05

Получатель отчета: Код курса хгбкмиу