Электрический Привод

Понятие электрического привода

Электрический привод (сокращённо — электропривод) — это электромеханическая система для приведения в движение исполнительных механизмов рабочих машин и управления этим движением в целях осуществления технологического процесса.

Современный электропривод — это совокупность множества электромашин, аппаратов и систем управления ими. Он является основным потребителем электрической энергии (до 60 %) и главным источником механической энергии в промышленности

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА И ЕГО РОЛЬ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Историю ЭП обычно начинают отсчитывать с разработки русским академиком Б.С. Якоби первого двигателя постоянного тока вращательного движения. Установка этого двигателя на небольшой катер, который в 1838г. совершил испытательные рейсы по Неве, является первым примером реализации ЭП. В дальнейшем ЭП стали применяться, например, для наведения артиллерийской установки, перемещения электродов дуговой лампы, привода швейной машинки. Однако из-за отсутствия экономичных источников электроэнергии постоянного тока ЭП долгое время не находил широкого применения и основным оставался тепловой привод.

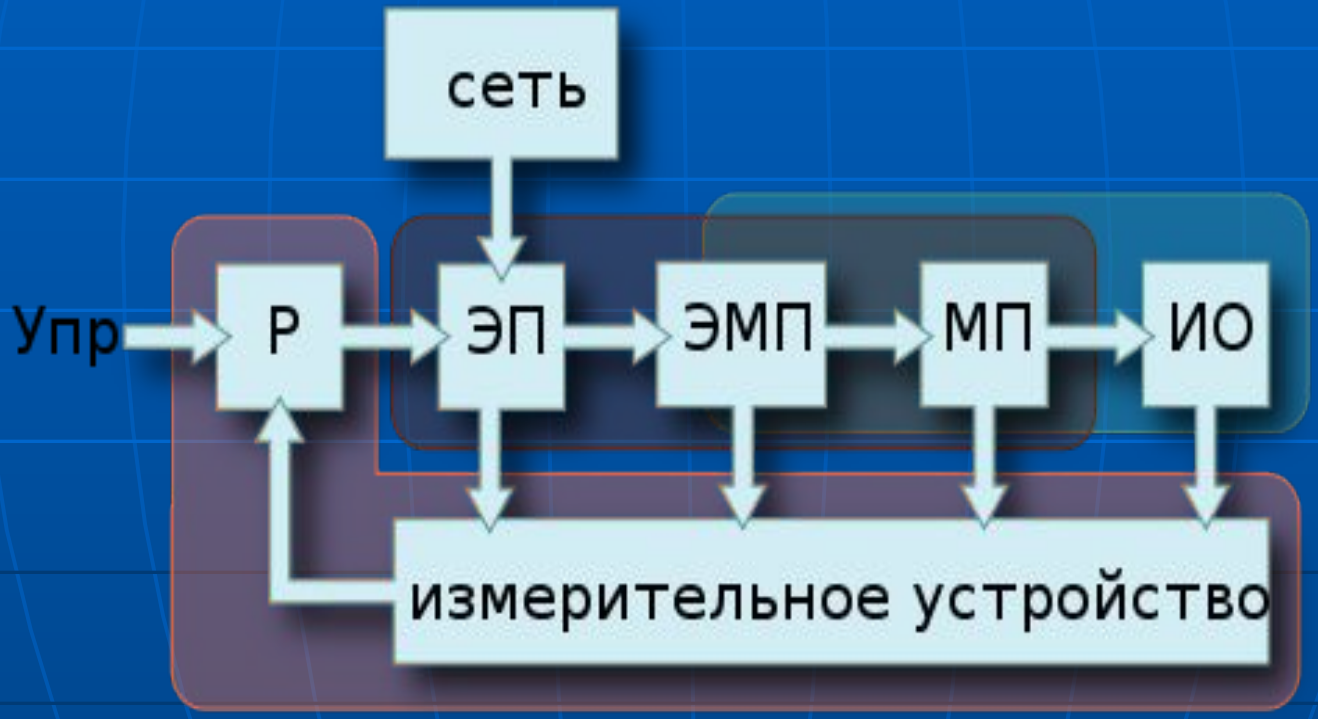
Не изменило кардинально этого положения и создание в 1870г. промышленного электрического генератора постоянного тока, а также появление однофазной системы переменного тока.

Толчком к развитию ЭП явилась разработка в 1889г. М.О.Доливо-Добровольским системы трехфазного тока и появление трехфазного асинхронного электродвигателя, что создало реальные технические и экономические предпосылки для широкого использования электрической энергии, а значит, и ЭП.

Первой научной работой по теории электропривода явилась опубликованная в 1880г. в журнале «Электричество» статья русского инженера Д.А.Лачинова «Электромеханическая работа».

Электрификация нашей страны и широкое применение в народном хозяйстве электроприводов начались после принятия и реализации государственного плана электрификации России - плана ГОЭЛРО, который предусматривал широкое строительство новых и реконструкцию старых электростанций, строительство новых линий электропередач, развитие электротехнической промышленности. В соответствии с этим планом вводились в действие тепловые и гидравлические электростанции, тысячи километров воздушных и кабельных линий, десятки заводов по производству электрических машин, аппаратов и кабельной продукции, создавались научно-исследовательские и проектно-конструкторские институты и организации, решавшие крупные научно-технические проблемы по созданию и внедрению в народное хозяйство электроприводов различного типа.

Функциональная схема



Функциональные элементы:

Регуляторы (Р) предназначен для управления процессами, протекающими в электроприводе.

Электрический преобразователь (ЭП) предназначен для преобразования электрической энергии сети в регулируемое напряжение постоянного или переменного тока.

Электромеханический преобразователь (ЭМП) — двигатель, предназначен для преобразования электрической энергии в механическую.

Механический преобразователь (МП) может изменять скорость вращения двигателя, а ткаже характер движения (с вращательного на вращательноеМеханический преобразователь (МП) может изменять скорость вращения двигателя, а ткаже характер движения (с вращательного на вращательное или с вращательного на поступательное).

Упр — управляющие воздействие.

ИО — исполнительный орган.

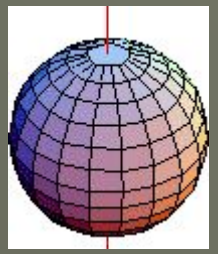
Функциональные части:

Силовая часть или электропривод с разомкнутой системой регулирования;

Механическая часть;

Система управления электропривода

Вращáтельное движéние — вид движения. При *вращательном* движении абсолютно твёрдого тела его точки описывают окружности, расположенные в параллельных плоскостях. Центры всех окружностей лежат при этом на одной прямой, перпендикулярной к плоскостям окружностей и называемой *осью вращения*. Ось вращения может располагаться внутри тела и за его пределами. Ось вращения в данной системе отсчёта может быть как подвижной, так и неподвижной. Например, в системе отсчёта, связанной с Землёй, ось вращения ротора генератора на электростанции неподвижна.



Поступательное движение — это механическое движение твёрдого тела, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом остается параллельной своему первоначальному положению. Поступательное движение противопоставляется вращательному.

Так движется, например, кабина лифта или кабина колеса обозрения. При поступательном движении все точки тела движутся одинаково, поэтому достаточно изучить движение одной какой-то произвольной точки тела (например, движение центра массы тела), так же при поступательном движении тело не изменяет ни своего вида, ни строения, одновременные скорости всех точек равны и параллельны между собой, также равны и параллельны между собой ускорения всех точек.

- **Система управления** — систематизированный набор средств влияния на подконтрольный объект для достижения определённых целей данным объектом. Объектом системы управления могут быть как технические объекты так и люди. Объект системы управления может состоять из других объектов, которые могут иметь постоянную структуру взаимосвязей.

- Системы управления с участием людей как объектов управления зачастую называют система менеджмента.

- **Техническая система управления** —устройство или набор устройств для манипулирования поведением других устройств или систем.

- Объектом управления может быть любая динамическая система или её модель. *Состояние объекта* характеризуется некоторыми количественными величинами, изменяющимися во времени, то есть переменными состояниями. В естественных процессах в роли таких переменных может выступать температура ,плотность определенного вещества в организме, курс ценных бумаг и т. д. Для технических объектов это механические перемещения (угловые или линейные) и их скорость, электрические переменные, температуры и т. д. Анализ и синтез систем управления проводится методами специального раздела математики — теории управления.

Статические характеристики

Под статическими характеристиками чаще всего подразумеваются электромеханическая и механическая характеристика

Механическая характеристика

Механическая характеристика — это зависимость угловой скорости вращения вала ω от электромагнитного момента M (или от момента сопротивления Mc). Механические характеристики являются очень удобным и полезным инструментом при анализе статических и динамических режимов электропривода

В ЭП используются электродвигатели вращательного и поступательного движения постоянного и переменного тока непрерывного и дискретного перемещений; механические преобразователи в виде цилиндрических, червячных и планетарных редукторов, передач винт - гайка, цепных и ременных передач, гидравлических и электромагнитных муфт; электрические силовые преобразователи, включающие в себя управляемые выпрямители, инверторы тока и напряжения, регуляторы частоты и напряжения, импульсные регуляторы напряжения; устройства управления, в состав которых входят командоаппараты, блоки логических элементов, регуляторы, усилители, микропроцессоры и управляющие электронные машины. Как видно, реализация ЭП может быть весьма разнообразной, что находит свое отражение в их классификации.

ЭП классифицируются по характеру движения, виду и способам реализации силового преобразователя, числу используемых электродвигателей, виду источников электроэнергии, способу управления, наличию или отсутствию механической передачи и т.д.

- *По характеру движения* различают ЭП вращательного и поступательного движения, при этом их скорость может быть регулируемой или нерегулируемой, а само движение - непрерывным или дискретным, однонаправленным, двунаправленным (реверсивным) или вибрационным (возвратно-поступательным).

- *По числу используемых двигателей* различают групповые, индивидуальные и взаимосвязанные ЭП. Групповой ЭП характеризуется тем, что один его двигатель приводит в движение несколько исполнительных органов одной машины или один исполнительный орган нескольких рабочих машин. Индивидуальный ЭП обеспечивает движение одного исполнительного органа рабочей машины. Взаимосвязанный ЭП представляет собой два или несколько электрически или механически связанных между собой индивидуальных ЭП, работающих совместно на один или несколько исполнительных органов

- *По виду электрического силового преобразователя* различают многообразные ЭП. Если в качестве характерного признака взять способ преобразования напряжения источника электроэнергии, можно выделить четыре вида силовых преобразователей: управляемые и неуправляемые выпрямители, которые преобразуют напряжение переменного тока в напряжение постоянного (выпрямленного) тока; инверторы, выполняющие обратное преобразование; преобразователи частоты и напряжения переменного тока, изменяющие параметры напряжения переменного тока; импульсные преобразователи напряжения постоянного тока с различным видом модуляции выходного напряжения постоянного тока.