

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра энергетики и технологии металлов

**ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АСИНХРОННЫМИ
ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ**

Методические указания к лабораторным занятиям
по курсу «Электромеханика», «Электротехника и электроника»
для студентов специальности 140211 «Электроснабжение»

Курган 2011

Кафедра: «Энергетики и технология металлов»

Дисциплина: «Электромеханика», «Электротехника и электроника»
для студентов специальности 140211 «Электроснабжение»,

Составили: доцент, канд. техн. наук Агафонов Ю.П.

Утверждены на заседании кафедры 30 августа 2011 г.

Рекомендованы методическим советом университета
«15» ноября 2011 г.

РАБОТА №7а

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Ознакомление с устройством и применением командного электропневматического прибора КЭП-12У; используемого в схемах программного управления.

В РАБОТЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

1. Командный электропневматический прибор КЭП-12У
2. Асинхронные электродвигатели (Д1, Д2)
3. Магнитные пускатели переменного тока (Л, В, Н)
4. Кнопка управления одноэлементная
5. Лампа сигнальная
6. Трансформатор 220/127В

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Приборы типа КЭП предназначены для управления продолжительностью различных операций технологического процесса и последовательностью их выполнения по заранее заданной программе. Программа задается в функции времени.

Принцип действия прибора заключается в следующем: синхронный двигатель осуществляет привод распределительного вала (рис.7.1) через редуктор с постоянным передаточным числом (в одном корпусе с двигателем), храповой расцепляющий механизм и четырехступенчатую коробку скоростей.

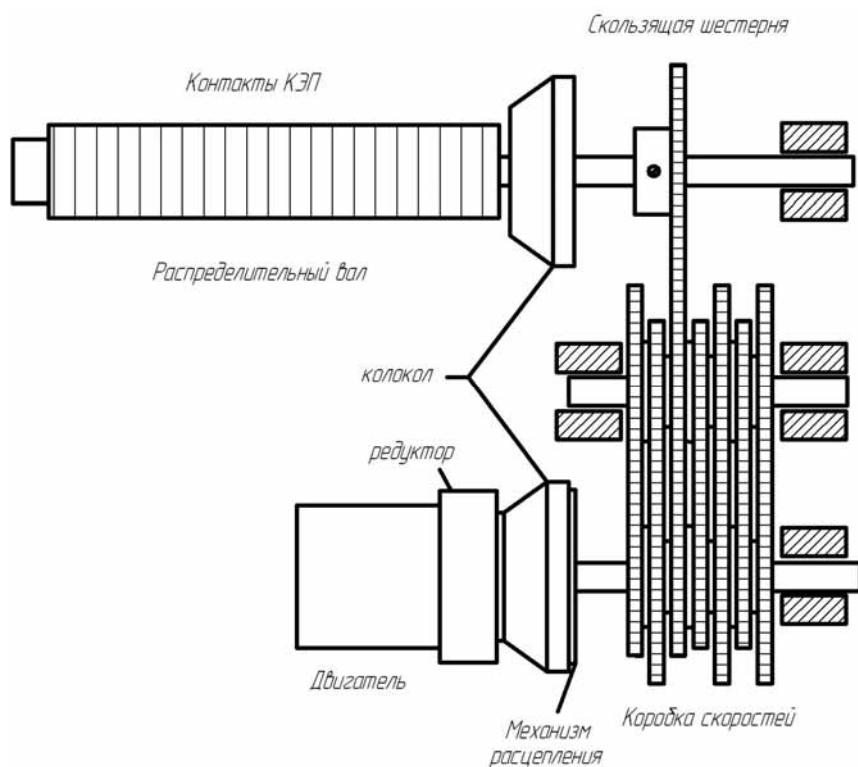


Рисунок 7.4- Привод распределительного вала.

Кулачки, расположенные на распределительном валу, сбрасывают и взводят защелки быстродействующих путевых выключателей: нижний кулачок сбрасывает защелку, а верхний взводит ее. Путевые выключатели воздействуют на электрические контакты, каждый из которых предназначен для управления какой-либо одной электрической цепью. В эти цепи включаются катушки реле или контакторов, управляющих приводами машин, механизмов, вентилях, задвижек и др. устройств. Замыкание и размыкание контактов КЭП определяет начало и окончание технологических операций.

Последовательность срабатывания контактов, то есть программа переключений, определяется расстановкой включающих и отключающих кулачков по окружности распределительного вала отдельно для каждого путевого выключателя. Длительность работы каждой управляющей цепи зависит как от взаимного расположения включающего и отключающего кулачков на распределительном валу, так и от скорости вращения этого вала. За один оборот вал выполняется полный цикл программ переключений, после чего двигатель КЭП автоматически останавливается. Длительность цикла регулируются с помощью коробки скоростей и храпового расцепляющего механизма.

Коробка скоростей обеспечивает ступенчатое изменение длительности цикла. Передаточное число при переключениях на каждую соседнюю ступень перемещением скользящей шестерни распределительного вала изменяется в 6,25 раза.

Плавное регулирование длительности цикла осуществляется с помощью храпового расцепляющего механизма. Храповик с защелкой укреплен на валу редуктора, а храповое колесо на ведущем валу коробки скоростей. Зацепление храповика с храповым колесом происходит при освобождении защелки подвижным упором, укрепленным на колоколе двигателя. Расцепление осуществляется неподвижным упором, укрепленным на плате прибора. После расцепления двигатель работает вхолостую, не вращая распределительного вала. Положение подвижного упора можно менять поворотом колокола, тем самым изменяя угол поворота, храпового колеса за один оборот вала редуктора.

На колоколе имеется шкала, разделенная на 100 делений, для установки упора в нужном положении. Зависимость времени одного оборота распределительного вала, т.е. длительности цикла, от положения колокола при включенной второй (считая от двигателя) ступени коробки скоростей приведена в таблице 7,1.

Длительность цикла при тех же положениях, но на 3 и 4 ступенях скоростей, находится умножением длительности цикла на II ступени, соответственно на $6,26$, $6,26^2$.

Пределы изменения продолжительности рабочих циклов от 25 с до 18 часов. Общее число различных продолжительностей рабочих циклов (скоростей вала) – 126, точность времени цикла $\pm 2,5\%$.

Таблица 7.1

Деления шкалы	Время цикла		Деления шкалы	Время цикла		Деления шкалы	Время цикла	
	мин.	с		мин.	с		мин.	с
2			32	4	02	62	7	13
4	2	51	34	4	09	64	7	37
6	2	55	36	4	17	66	8	03
8	2	59	38	4	25	68	8	34
10	3	03	40	4	34	70	9	08
12	3	07	42	4	43	72	9	47
14	3	11	44	4	54	74	10	32
16	3	16	46	5	04	76	11	25
18	3	20	48	5	16	78	12	27
20	3	26	50	5	29	80	13	42
22	3	31	52	5	42	82	15	13
24	3	36	54	5	57	84	17	07
26	3	42	56	6	14			
28	3	48	58	6	31			
30	3	55	60	6	51			

При наборе программы расстановка включающих и отключающих кулачков производится по шкале колокола распределительного вала. По положению кулачков и длительности цикла нетрудно определить время, в течение которого работает та или иная цепь.

Отработка программы начинается с момента пуска двигателя КЭП, схема включения которого показана на рис. 7.2.

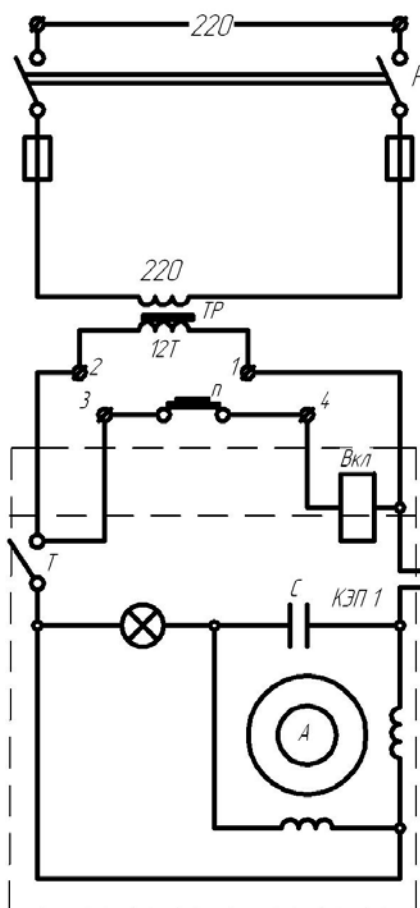


Рисунок 7.2 - Схема включения двигателя КЭП

Для пуска двигателя необходимо нажать кнопку "пуск" при включенном тумблере прибора. При этом включается соленоид, замыкающий контакты КЭП-1 в цепи обмотки двигателя.

В конце цикла после полного оборота распределительного вала контакты КЭП-1 размыкаются отключающим кулачком, отключая двигатель и останавливая прибор. Для повторения цикла необходимо снова замкнуть цепь соленоида нажатием кнопки или внешним импульсом при автоматическом управлении.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вместо электрических контактов в приборе КЭП могут быть установлены золотники пневматических устройств и прибор можно использовать для управления непосредственно пневмоприводами механизмов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В условиях лаборатории студентам предлагается автоматизировать работу двух приводов по программе, состоящей из следующих операций:

1. Подача сигнала в начале цикла.
 2. Включение двигателя Д-1 нереверсивного привода.
 3. Отключение двигателя Д-1 и включение двигателя Д-2 реверсивного привода.
 4. Реверс двигателя Д2
 5. Отключение двигателя Д2 и включение двигателя Д1
 6. Отключение двигателя Д1
 7. Отключение сигнала, остановка КЭП.
- Схема включения двигателя приведена на рис. 7.3.

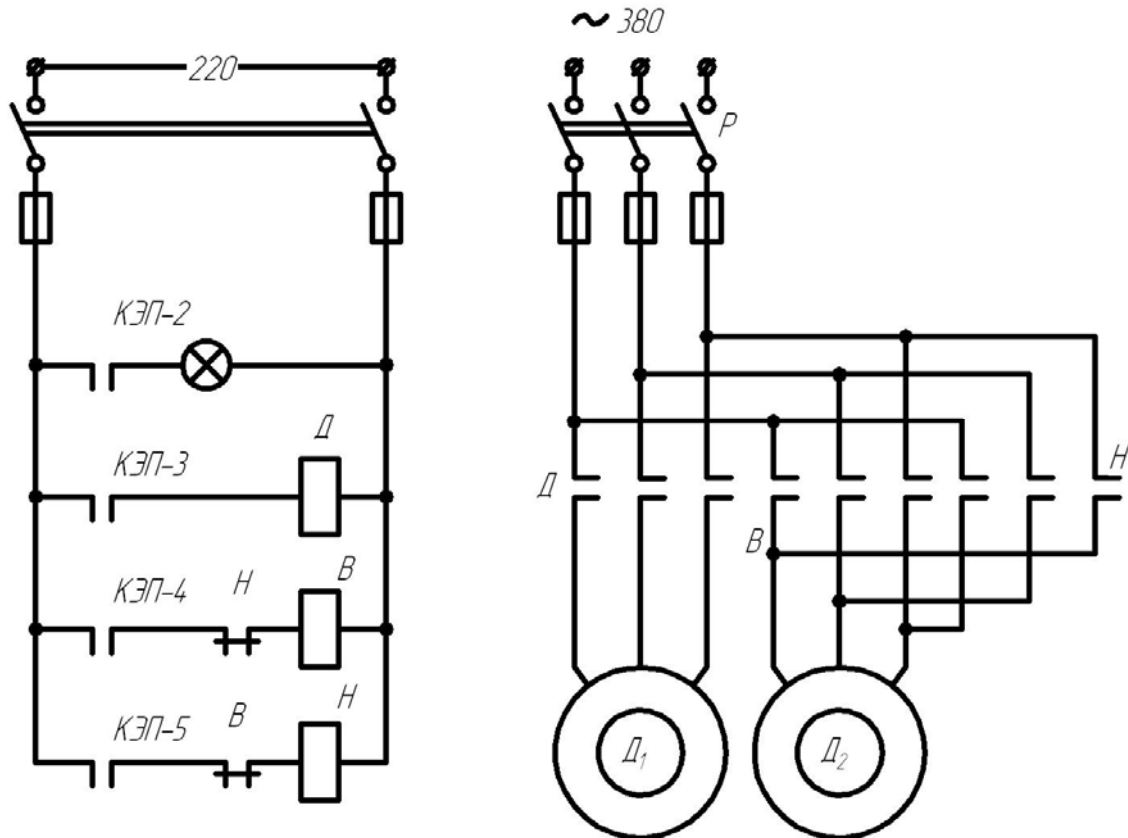


Рисунок 7.3 - Схема включения двигателя

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомление с устройством прибора КЭП-12У.
2. Собрать схему рис.7,2 (часть схемы, очерченная пунктиром, выполнена в самом приборе).
3. Включить прибор и снять программу включения контактов. Построить диаграмму последовательности замыкания контактов аналогично рис 7,4.

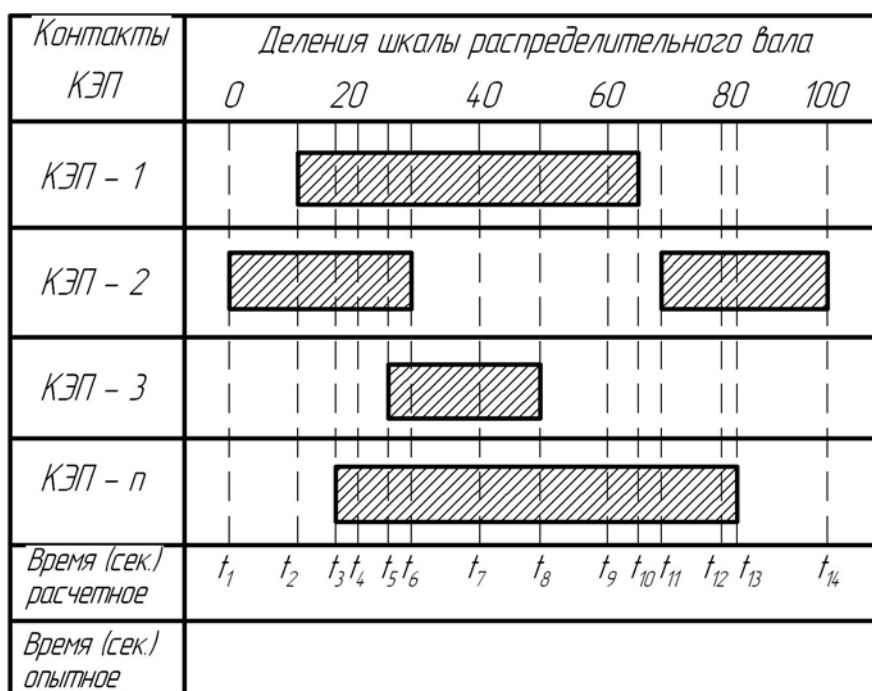


Рисунок 7.4 - Диаграмма последовательности замыкания контактов.

4. Установить заданную преподавателем длительность цикла
5. Рассчитать согласно диаграмме и длительности цикла времена включений и отключений контактов.

Время t с начала цикла до производства требуемой операции определяется уравнением:

$$t = \frac{A \cdot T}{100},$$

где A – деление шкалы колокола распределительного вала, при котором эта операция совершается;

T - длительность цикла.

6. Собрать схему рис.7,3 и после проверки преподавателем опробовать ее работу.
7. Замерить времена включений и отключений двигателей и сравнить их с расчетными.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как регулируется длительность цикла управления при использовании прибора КЭП-12У ?
2. Как осуществить автоматический пуск прибора на повторный цикл работы ?
3. Привести пример использования прибора типа КЭП применительно к технологическим процессам, свойственным вашей специальности. Где может быть КЭП-12У ?

Литература

1. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины. Уч. пособие.- М.: Академия, 2006, с. 218-226.
2. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. - М.:Академия,2005.- с.184-196.

Юрий Петрович Агафонов

**ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АСИНХРОННЫМИ
ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ**

Методические указания к лабораторным занятиям по курсу
«Электромеханика», «Электротехника и электроника», «Электротехника,
электроника и электрооборудование»
для студентов специальности 140211 «Электроснабжение»

Авторская редакция

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл.печ.л.0,75	Уч.-изд. л. 0,75
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.