

УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Король С.В., к.т.н., ст. викладач, Смирнов С.А., студент

кафедра автоматизации электромеханических систем и электропривода

Введение. Экспериментальные исследования электромеханических систем зачастую состоят из большого количества серий тестов, которые выполняются для разного типа задающих и возмущающих воздействий. Для анализа и систематизации полученных экспериментальных данных, все тесты с одним типом задающих траекторий должны иметь идентичные характерные участки (разгон, торможение, наброс момента). Получение однотипных экспериментальных данных, при исследовании электромеханических систем в режиме отработки ступенчатых, лифтовых траекторий или траекторий с реверсом возможно только при использовании программируемого задающего устройства. В качестве такого устройства может использоваться: персональный компьютер с платой реализующей дискретные входы/выходы и интерфейс связи с компьютером; специально разработанное устройство на основе микроконтроллера с блоком согласования уровней сигналов и программно-аппаратным комплексом для программирования; или система на основе программируемого логического контроллера (ПЛК). Первые два варианта требуют значительных затрат на реализацию как аппаратной части (разработка или приобретение необходимых устройств), так и программной (изучение соответствующего языка программирования, написание программы реализующей алгоритм работы и управления аппаратной частью системы). Реализация на основе ПЛК позволяет создать наиболее надежную и дешевую систему с удобным и простым интерфейсом программирования за счет использования серийного контроллера с встроенной операционной системой, которая реализует все аппаратно зависимые и системные функции.

Цель работы. Разработка универсального устройства автоматизации экспериментальных исследований электромеханических систем с возможностью формирования основных типовых траекторий разной интенсивности.

Описание устройства. В данной работе предложено устройство автоматического управления режимами работы стандартного преобразователя частоты [1] при помощи дискретных входов преобразователя. Система управления разработанного устройства основана на ПЛК EH-A23DRP фирмы HТАСНІ [2], который имеет достаточную производительность, необходимое количество входов/выходов и приемлемую цену для поставленной задачи. Электрическая схема разработанной установки показана на рис. 1.

Назначение переключателей, кнопок и индикации приведено в таб. 1.

Система обеспечивает:

1. Формирование трех типов траекторий угловой скорости, которые показаны на рис.2.

2. Возможностью выбора для каждой из трех траекторий времени разгона/торможения в диапазоне 0.1 – 6 с и времени работы с постоянной скоростью от 0.4 до 24 с.
3. Безопасное аварийное отключение в любой момент работы.
4. Индикацию режимов работы: готовность к работе, разгон, торможение и реверс.

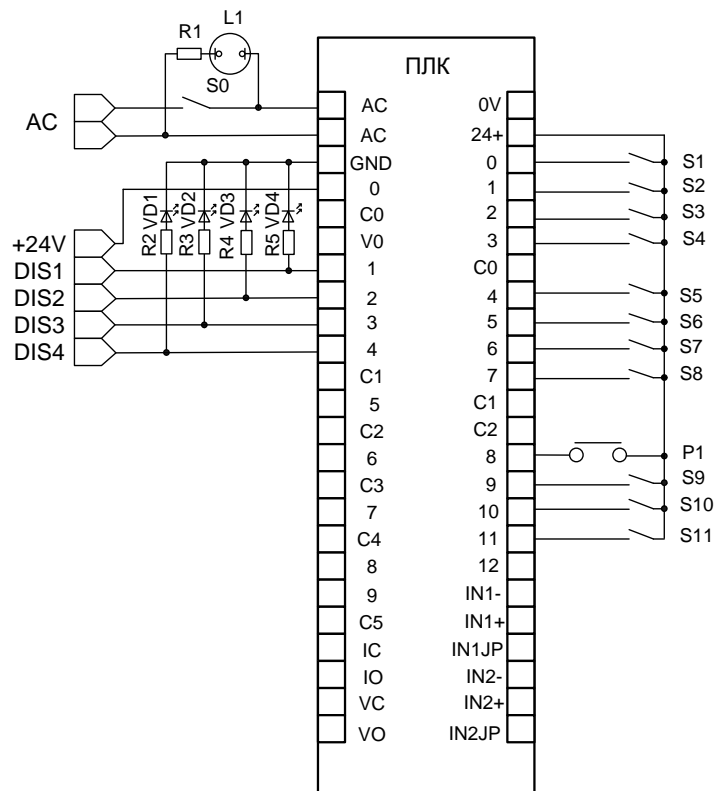


Рис. 1. Электрическая схема устройства автоматизации

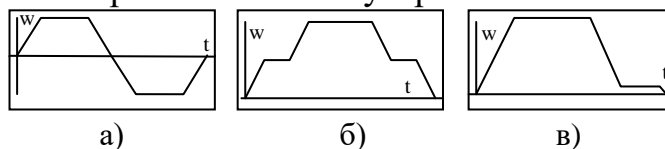


Рис.2 Формы траекторий заданной скорости

Таблица 1. Описание элементов схемы.

Обозначения	Назначение
Переключатели	
S0	Подает питание на контролер ~200В
S1, S2, S3, S4	Выбор постоянной времени T1
S5, S6, S7, S8	Выбор постоянной времени T2
S9	Разрешение на пуск
S10	Отработка траектории а - замкнутый S10
S11	Выбор траектории б - S11 разомкнутый в - S11 замкнутый
P1	Кнопка аварийной остановки
Индикация	
L1	Индикация включения питания контролера
VD1	Индикация разрешение на пуск двигателя
VD2	Индикация реверсирования двигателя
VD3	Индикация разгона двигателя
VD4	Индикация торможения двигателя

Выходы	
AC	Подключается источник питания 220В переменного напряжения
DIS1	Управление включением преобразователя (переход в режим готовности). Подключается к дискретному входу преобразователя частоты.
DIS2	Выбор направления вращения. Подключается к дискретному входу преобразователя частоты.
DIS3	Разгон. Подключается к дискретному входу преобразователя частоты.
DIS4	Торможение. Подключается к дискретному входу преобразователя частоты.
+24V	Подключается к дискретному выходу +24В преобразователя частоты

Интенсивность заданной траектории определяется постоянными времени $T1$ и $T2$ и, в зависимости от выбранной траектории, длительность разгона, торможения и установившегося движения определяется на основании $T1$ и $T2$ по алгоритму, приведенному в таблице 2. Для траектории (рис.1б) установившееся движение 1 соответствует работе на максимальной скорости, а установившееся движение 2 – работа на пониженной скорости.

Таблица 2.

Траектория на рис.2	Разгон 1	Разгон 2	Торм. 1	Торм. 2	Уст. движ.1	Уст. движ.2
а)	$T1$	$T1$	$T2$	$T2$	$4 \cdot T1$	$4 \cdot T1$
б)	$T1$	$T2$	$T2$	$T1$	$8 \cdot T1$	$8 \cdot T1$
в)	$T1$	-	$0,9 \cdot T2$	$0,1 \cdot T2$	$4 \cdot T1$	$T1$

Значение постоянной времени $T1$ устанавливается при помощи внешних переключателей $S1$ - $S4$, как показано на таблице 3.

Таблица 3

$S1$	$S2$	$S3$	$S4$	$T1, с$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$	$T1, с$
0	0	0	0	-	1	0	0	0	0,8
0	0	0	1	0,1	1	0	0	1	0,9
0	0	1	0	0,2	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0,3	1	0	1	1	2
0	1	0	0	0,4	1	1	0	0	3
0	1	0	1	0,5	1	1	0	1	4
0	1	1	0	0,6	1	1	1	0	5
0	1	1	1	0,7	1	1	1	1	6

Значение $T2$ устанавливается так же, как указано в таблице 3, с заменой выключателей $S1$ - $S4$ на выключатели $S5$ - $S8$.

Заключение. Разработано универсальное устройство для автоматизации экспериментальных исследований электромеханических систем на основе современных преобразователей частоты, которое обеспечивает формирование 3 типовых траекторий угловой скорости с возможностью простой, с помощью встроенных переключателей, настройки длительности разгона и торможения.

Перелік посилань

- 1.Руководство пользователя :Приводы ACS150. 3FA68656818 ред В.RU.
2. Hitachi programmable controller HIDICMICRO-EH. Application manual NJI-350D(x).