

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

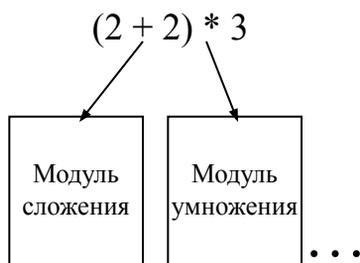
Содержание	стр.
Программируемые контроллеры	2
Компоненты контура управления	3
Типы процессов	4
Типы сигналов	5
Аналого – цифровое преобразование	6
Системы счисления	7
Соответствие чисел различных систем	8
Терминология ПЛК	10
Типовые функции и скан работы	11
Языки программирования	12

Программируемые контроллеры

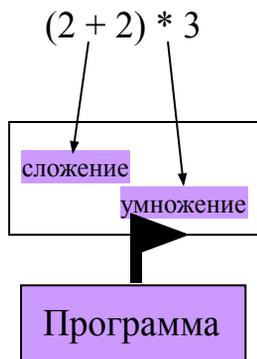
"OMRON". С200Н - Альфа.

Программируемые контроллеры

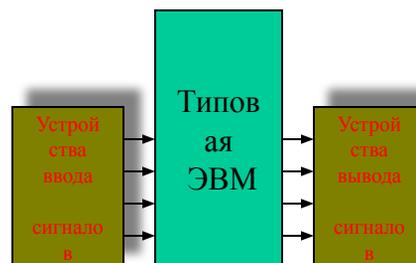
Структурно –
программируемые



Программируемые
логические



РС - совместимые



Программируемый контроллер это вычислительное устройство, построенное на базе микро- ЭВМ и адаптируемое к условиям совместной работы с объектом управления в масштабе реального времени.

Структурно – программируемые контроллеры

это контроллеры, программирование которых производится путем создания структуры из набора модулей, в которых реализованы готовые функции.

Достоинства	Недостатки
- простота программирования;	- малая гибкость, обусловленная ограниченным набором функций;

Программируемые логические контроллеры

Это контроллеры, в которых решение задачи достигается путем внутренней организации существующей структуры при помощи программы.

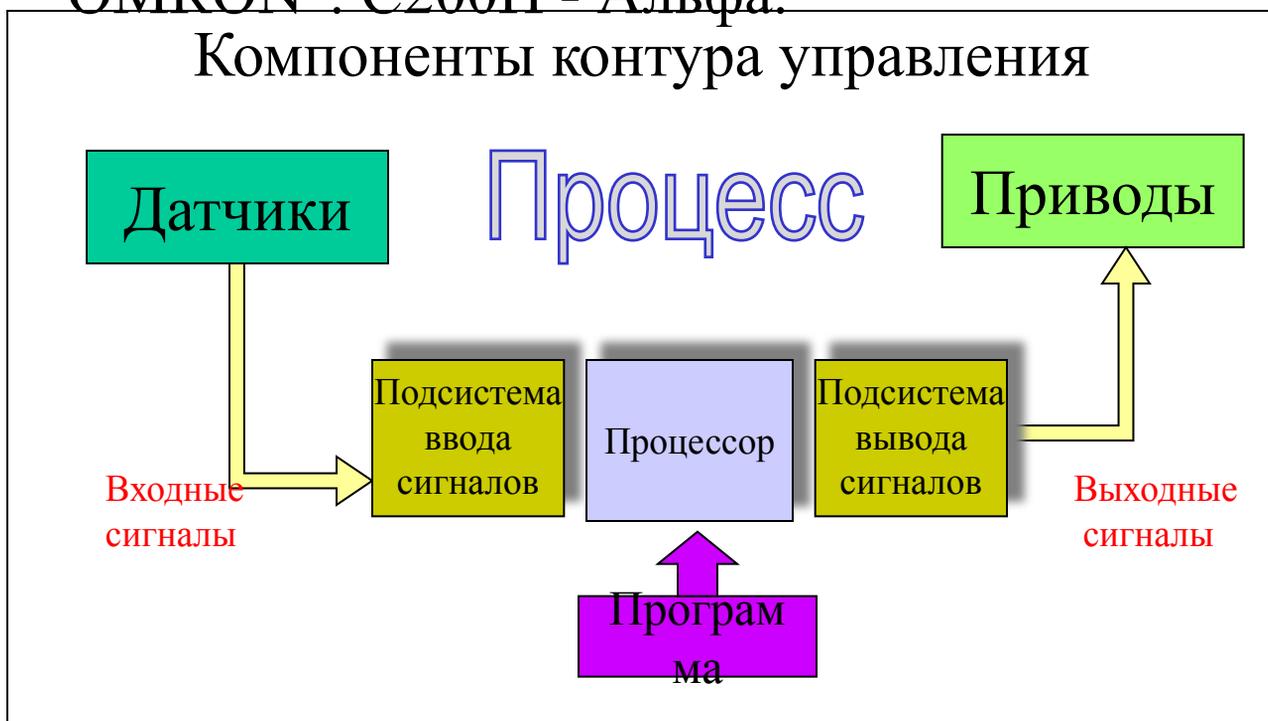
Достоинства	Недостатки
- гибкость решений;	- необходимы знания и навыки составления программ;

РС – совместимые

Основу этого типа контроллеров составляет типовая ЭВМ, доработанная специальными устройствами ввода/ вывода сигналов.

Достоинства	Недостатки
- низкая стоимость;	- необходимы более глубокие знания и навыки составления программ;

Компоненты контура управления



Датчик – конструктивно- автономное средство измерения, размещаемое в месте отбора информации, состоящее из минимально – необходимых звеньев преобразования выполняющее функцию первичного преобразования измеряемой физической величины в электрический сигнал, обладающее однозначной функцией преобразования и взаимосогласованными надежностными и метрологическими характеристиками.

Входные сигналы – электрические сигналы, которые генерируются датчиками при возникновении различных условий. Различают аналоговые, дискретные и импульсные сигналы.

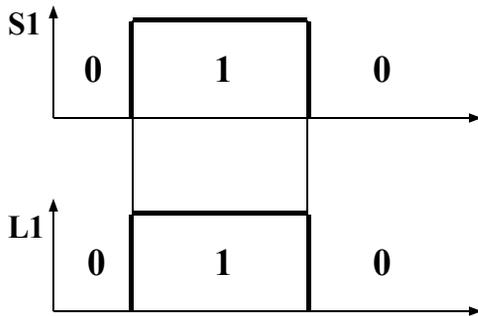
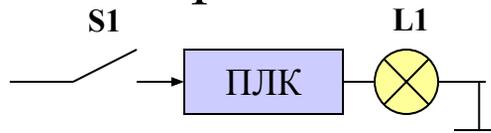
Подсистема ввода сигналов – преобразовывает входной сигнал во внутренний сигнал контроллера.

Процессор – устройство, обрабатывающее информацию, в соответствии с записанной в памяти программой.

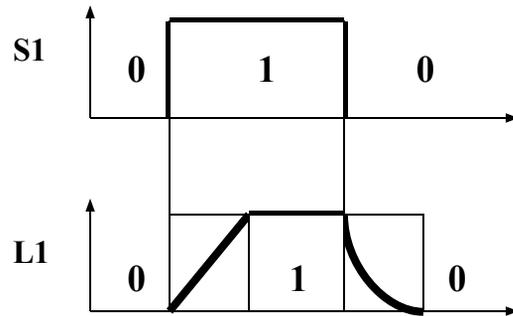
Подсистема вывода сигналов – преобразовывает внутренний сигнал контроллера в выходной сигнал управления.

Приводы – набор исполнительных устройств, механизмов и элементов.

Типы процессов



Дискретный процесс

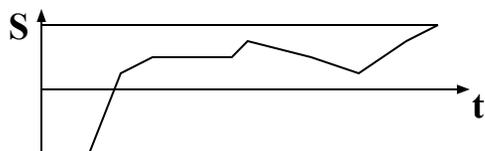


Непрерывный процесс

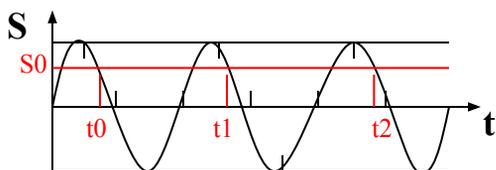
Дискретным называется процесс, который можно описать при помощи системы булевых уравнений. Это уравнения, в которых переменная может принимать два значения: «да» или «нет», «истина» или «ложь», «1» или «0». Т. е. все элементы, участвующие в таком процессе, могут находиться только в двух устойчивых состояниях: «включено» или «выключено».

Непрерывный процесс реализует более сложные законы управления, и состояния элементов уже нельзя описать при помощи системы булевой логики.

Типы сигналов

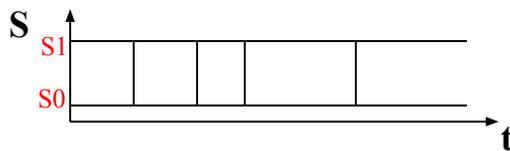


S принимает любое значение, и не зависит от t.

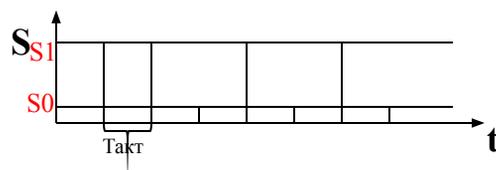


$$t_2 - t_1 = t_1 - t_0 = T$$

S принимает любое значение, в определенные моменты t.



S принимает только заданные значения, и не зависит от t.



S принимает только заданные значения, на определенных отрезках t.

Сигнал, в котором информационный параметр может принимать любое значение внутри заданного диапазона, вне зависимости от времени называется **аналоговым непрерывным сигналом**.

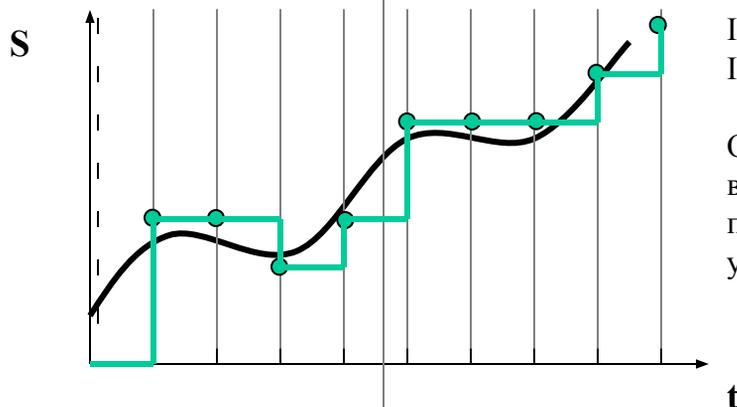
Сигнал, в котором информационный параметр может принимать любое значение внутри заданного диапазона, в определенные моменты времени называется **аналоговым гармоническим сигналом**.

Сигнал, в котором информационный параметр может принимать только заданные значения, вне зависимости от времени называется **дискретным сигналом**.

Сигнал, в котором информационный параметр может принимать только заданные значения, на определенных отрезках времени называется **импульсным или цифровым сигналом**.

ПЛК имеет возможность обрабатывать любой из перечисленных типов сигналов, однако «внутри» обработке будут подлежать цифровые сигналы. Поэтому, в структуре ПЛК имеются подсистемы ввода/вывода сигналов, которые позволяют производить различные преобразования.

Аналого- цифровое преобразование



I этап - дискретизация по времени
II этап - квантование по уровню.

Отсчет величины сигнала, снятый в определенный момент времени привязывается к ближайшему уровню квантования.

В ходе АЦП производятся следующие действия:

- через равные промежутки времени производится измерение величины аналоговой составляющей сигнала, тем самым реализуется первый этап АЦП, который называется - дискретизация по времени;

- диапазон изменения величины аналоговой составляющей сигнала разбивается на равные участки, каждый из которых называется уровнем квантования, поэтому этот этап называется - квантование по уровню;

- отсчет величины сигнала, снятый в определенный момент времени привязывается к ближайшему уровню квантования;

- информация об определенном уровне кодируется символами, понятными процессору и передается для обработки.

Системы счисления

Десятичная система

Базовые цифры: 0 ... 9

Число: $\sum_n x * 10^{n-1}$,

где n - порядковый № цифры.

$$75 = 7 * 10^1 + 5 * 10^0 = 70 + 5$$

Двоичная система

Базовые цифры: 0 и 1

Число: $\sum_n x * 2^{n-1}$

где n - порядковый № цифры.

$$\begin{aligned} 1101 &= 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = \\ &= 8 + 4 + 0 + 1 = 13 \end{aligned}$$

Двоично - десятичная система

Базовые цифры: 0 и 1

Базовые числа: 0000 ... 1001

Число: $\sum_m Y * 10^{m-1}$,

где n - порядковый № тетрады.

$$0100 \ 1001 = 4 * 10^1 + 9 * 10^0 = 49$$

Шестнадцатеричная система

Базовые символы: 0 ... F

Число: $\sum_n x * 10^{n-1}$,

где n - порядковый № символа.

$$75 = 7 * 16^1 + 5 * 16^0 = 112 + 5 = 117$$

Соответствие чисел различных систем

Системы																
Dec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bin	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
BCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001						
HEX	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

"OMRON". С200Н - Альфа.

Вариант №1:

1. Какие компоненты входят в состав контура управления на основе ПЛК ?
2. Какие системы счисления Вы знаете. Поясните представление данных различных систем.
3. 89 (HEX) - перевести число в форматы: - Dec - Bin – BCD

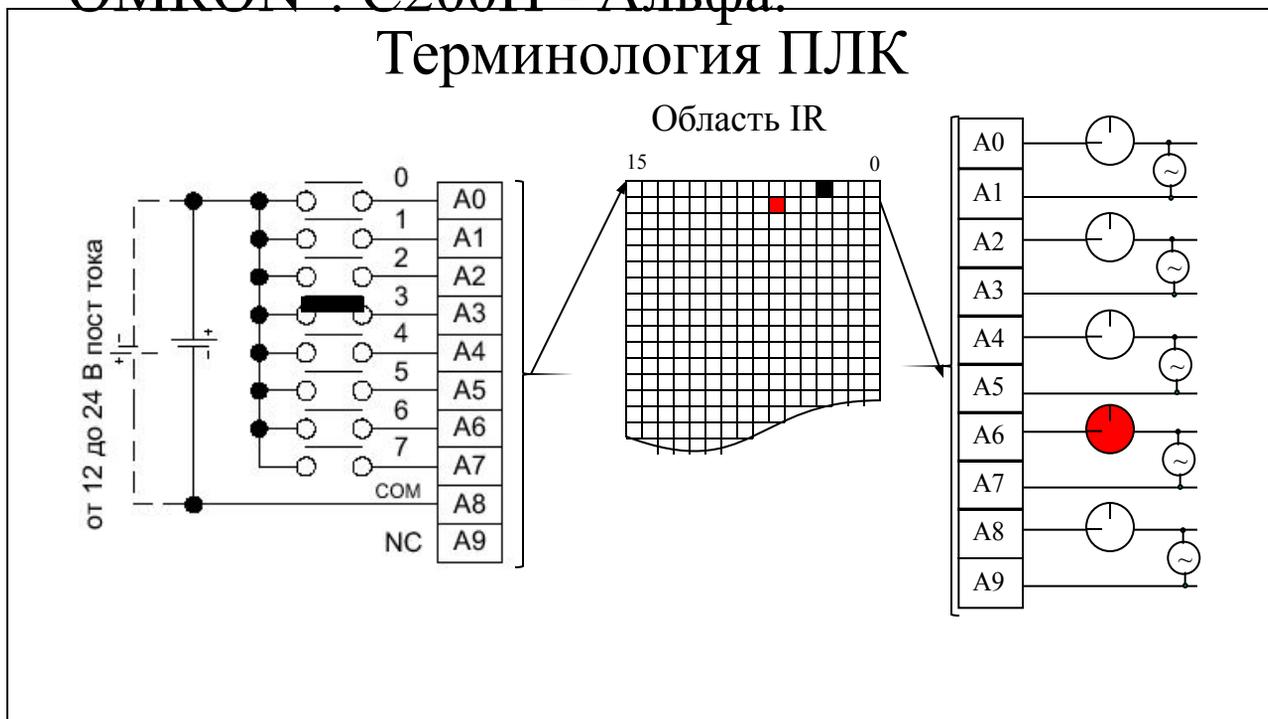
Вариант №2:

1. Какие типы процессов Вы знаете, пояснить суть того или иного при помощи диаграмм ?
2. Каким образом производится АЦП ?
3. 65 (HEX) - перевести число в форматы: - Dec - Bin – BCD

Вариант №3:

1. Какие типы сигналов Вы знаете, пояснить суть того или иного при помощи диаграмм ?
2. Какие типы контроллеров Вы знаете ?
3. 63 (Dec) перевести число в форматы: - Hex - Bin – BCD

Терминология ПЛК



Входы и выходы

Устройство, подключенное к ПК и посылающее сигнал в ПК, называется **входным устройством**. Посылаемый сигнал называется **входным сигналом**. Сигнал поступает в ПК через клеммный зажим или контакт разъема на блоке. Место подключения сигнала к ПК называется **точкой входа**. Данной точке входа присвоена ячейка памяти, которая отражает ее состояние, т.е. ON или 0. Данная ячейка памяти называется входной бит. ЦПУ в нормальном рабочем цикле просматривает состояние всех точек входа и включает в ON или 0 соответствующие входные биты.

В памяти имеются также **выходные биты**, привязанные к **выходным точкам** на блоках, через которые выходные сигналы посылаются на **выходные устройства**. Т.е. выходной бит включается в ON для отправки сигнала на выходное устройство через выходную точку. ЦПУ периодически устанавливает выходные точки в ON или 0 в соответствии с состоянием выходных битов.

Управляемая система и управляющая система

Управляющая система включает ПК и все устройства входов/выходов, которые она использует для управления внешней системой. Датчик, который выдает информацию для осуществления управления, является входным устройством и составной частью системы управления. Управляемая система - это внешняя система, управляемая по программе ПК через эти устройства входов/выходов. Устройства входов/выходов можно иногда рассматривать как часть управляемой системы, например, двигатель, использующийся для привода конвейера.

Типовые функции и скан работы ПЛК



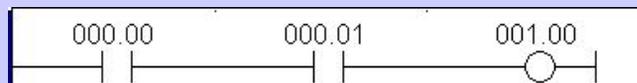
Можно выделить ряд типовых функций, т.е. тех действий, которые выполняет любой ПЛК, независимо от его возможностей :

1. Управление работой объекта;
2. Выполнение самодиагностики с индикацией и локализацией отказов;
3. Обмен данными между контроллерами разных уровней управления и системой визуализации.

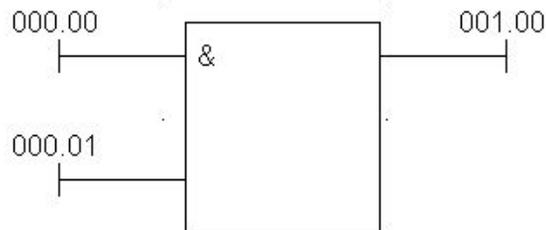
Каждая из этих функций по своему важна, но все они одновременно выполняться не могут. Поэтому, работа контроллера построена по принципу их многократного исполнения. При включении в работу, системная программа запускает сторожевой таймер (WDT), с помощью которого постоянно контролируется время цикла, для предотвращения потери управления в случае «зависания» ПЛК. После этого происходит считывание состояния входов и запись информации в память контроллера. По окончании процесса записи управляющая программа опрашивает состояние входных битов и в соответствии с заданным алгоритмом устанавливает в 1 или 0 выходные биты в памяти. После исполнения программы ПЛК проводит самодиагностику и обмен данными, и наконец, на выходные устройства подаются сигналы в соответствии с состоянием связанных с ними битов. Однократный цикл работы называется сканом, а характеристика «время скана», определяет время реакции системы на входное воздействие.

Языки программирования

Ladder Diagram



Function Plan



Statement List Editor

```
LD    000.00
AND   000.01
OUT   001.00
```

SYSWIN включает в себя несколько языков программирования, которые могут использоваться в зависимости от индивидуальных предпочтений и знаний.

Программу, созданную на языке STL, с соблюдением специфических правил, можно затем преобразовать в программу на другом языке программирования. В свою очередь, программу, созданную на любом языке программирования можно всегда преобразовать в STL.

Ladder Diagram

Контактная схема подобна схеме электрической цепи. Используются, например, такие символы как контакты и катушки. Этот язык программирования рассчитан на тех, кто привык работать с электрическими схемами.

Function Plan

Язык функциональных схем, для обозначения конкретных функций использует прямоугольники. Символ в прямоугольнике указывает на функцию (например, &-логическая функция И). Этот язык программирования имеет то преимущество, что с ним может работать даже, например, инженер – технолог.

Statement List

Список инструкций, содержит команды. На STL Вы можете довольно свободно программировать (в частности, можно написать программы, не доступные на других языках), хотя этот язык не предоставляет наглядности по сравнению с остальными. Этот язык предпочитают более опытные программисты.