

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Аппаратная реализация промышленных логических контроллеров»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что из перечисленного не относится к целям стандарта МЭК 61131-3:
- А) создание языков программирования, ориентированных на технологов
 - Б) повышение скорости и качества разработки программ для ПЛК
 - В) исключение этапа дополнительного обучения при смене типа ПЛК
 - Г) создание языков ориентированных на автоматизацию эксперимента и математическую обработку их результатов

Правильные ответы: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Выберите все правильные варианты ответы

2. Укажите, какие высказывания относятся к языку FBD
- А): предназначен в основном для выполнения сложных математических вычислений, описания сложных функций
 - Б) удобен для схемотехников, которые легко могут составить электрическую схему системы управления на "жесткой логике", но не имеют опыта программирования
 - В) используется в случаях, когда требуется получить оптимизированный код для реализации критических секций программы
 - Г) его блоки инкапсулируют данные и методы, чем напоминают объектно-ориентированные языки программирования
 - Д) в основе языка лежит понятие аккумулятора и переходов по меткам

Правильные ответы: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

3. Программирование ПЛК производится с помощью (путем):

- А) замены управляющей платы
- Б) персонального компьютера, на котором устанавливается специальное программное обеспечение
- В) переносного пульта для программирования
- Г) кнопок, расположенных на лицевой панели

Правильные ответы: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

4. К выходным устройствам дискретного (ключевого) типа относятся:

- А) симисторная оптопара
 - Б) выход для управления внешним твердотельным реле
 - В) унифицированный токовый выход
 - Г) транзисторная оптопара
 - Д) электромагнитное реле
 - Е); выход типа 0-10V
- Правильные ответы: А, Б, Г, Д
- Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между типом логики, реализуемой в двухпозиционном регуляторе, и областью ее применения:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) П-образная | А) Применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные границы. |
| 2) U-образная | Б) Применяется в случае использования прибора для управления работой охладителя (например, вентилятора) или сигнализации о превышении значения уставки. |
| 3) Обратный гистерезис | В) Применяется в случае использования прибора для управления работой нагревателя или сигнализации о том, что значение текущего измерения Т меньше уставки Туст. |
| 4) Прямой гистерезис | Г) Применяется при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемой величины в заданные границы. |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

2. На какие группы специалистов ориентированы языки МЭК 61131-3:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) SFC – Sequential Function Chart | А) Специалисты, имеющие опыт работы с релейной логикой |
| 2) LD – Ladder Diagram | Б) Программисты с опытом программирования на ассемблере |
| 3) ST – Structured Text | В) Специалисты по системам |

- | | |
|---------------------------------|--|
| 4) FBD – Function Block Diagram | автоматического управления
Г) Математики, владеющие аппаратом сетей Петри |
| 5) IL – Instruction List | Д) Программисты, знакомые с высокоуровневыми процедурными языками |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Д, 4-В, 5-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3.1

3. Укажите соответствие между постановкой задачи и и ориентированным на такую задачу языком МЭК 61131-3:.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) Задача формулируется в виде конечного числа состояний и условий перехода между ними | А) ST – Structured Text |
| 2) Задача формулируются в виде сложного разветвленного алгоритма | Б) FBD – Function Block Diagram |
| 3) Исходная задача формулируется в терминах последовательной обработки и передачи сигналов | В) LD – Ladder Diagram |
| 4) Задача описывается как последовательность срабатываний ключей и реле | Г) SFC – Sequential Function Chart |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-3.1

4. Назначение элементов ПЛК:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) блок обработки входного сигнала | А) Формируют управляющие сигналы для выходных устройств |
| 2) логические устройства | Б) Служат для передачи регистрирующих или управляющих сигналов на исполнительные механизмы |
| 3) выходные устройства | В) Служат для подключения к прибору различных типов датчиков |
| 4) входы | Г) Включает коррекцию показаний датчиков, цифровые фильтры, вычислители дополнительных величин (разности, отношения и т. п.) |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильном порядке этапы обработки блока FDB программы в контроллере:

- А) Внутренние переменные передаваться другим функциональным блокам в виде выходящего потока данных
- Б) Блок имеет множество входов, через которые поступает поток данных
- В) Входные переменные обрабатываются алгоритмами блока вместе с внутренними переменными
- Г) Входные данные отображаются во входные переменные

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

2. Установите порядок записи FBD программы в контроллер:

- А) Переключение в режим «Работа»
- Б) Запись параметров блоков
- В) Подсчет числа блоков и распределение памяти
- Г) Опциональная запись в EEPROM и проверка CRC
- Д) Переключение контроллера в режим «Программирование»
- Е) Запись блоков в контроллер

Правильный ответ: В, Д, Е, Б, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

3. Расположите уровни АСУ и соответствующие им технологии в порядке от нижних к верхним:

- А) диспетчерский уровень (SCADA)
- Б) программируемых логических контроллеров (MODBUS)
- В) датчики и исполнительные устройства (CAN)
- Г) уровень управления цехом (ERP)

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

4. Расположите элементы системы, включающей измеритель-регулятор в порядке прохождения информации:

- А) входы
- Б) исполнительные механизмы
- В) блоки обработки входного сигнала
- Г) измерительные датчики

Д) выходные устройства

Е) логические устройства

Правильный ответ: Г, А, В, Е, Д, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3.1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Параметр входного фильтра, позволяющий добиться более плавного изменения показаний прибора, представляет собой количество N последних измерений, по которым вычисляется среднее арифметическое, называется _____.

Правильный ответ: глубина фильтра

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

2. Параметр двухпозиционного регулятора, позволяющий удерживать выходное устройство в соответствующем состоянии в течение заданного времени, даже если по логике работы устройства сравнения требуется переключение, называется _____.

Правильный ответ: задержка

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

3. Виды коррекции входного сигнала, который используется для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводящих проводов, и погрешностей, возникающих из-за разброса входных сопротивлений 1-го и 2-го каналов измерения, называется _____.

Правильный ответ: сдвиг характеристики

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

4. В каком диапазоне могут изменяться адреса ПЛК в сети MODBUS при условии, что контроллер участвует в сетевом обмене.

(Ответ запишите в виде диапазона от - до)

Правильный ответ: 1 - 255

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Счетчик, который считает импульсы тактового генератора и, в нормальном режиме, периодически сбрасывается работающим процессором, называется:

Правильный ответ: сторожевой таймер / watchdog timer

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Напишите результат вычислений.

2. На сколько циклов контроллера возрастет задержка обслуживания, если вход блока с номером N соединен с выходом другого блока с номером N+K:

(Ответ запишите в виде целого числа)

Правильный ответ: 1

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

Дайте ответ на вопрос.

3. Какую дополнительную возможность позволяет использовать диапазон 4...20мА в сравнении с диапазоном 0...20мА интерфейса типа токовая петля?

Правильный ответ: диагностика обрыва линии

Компетенции (индикаторы): ПК-3.1

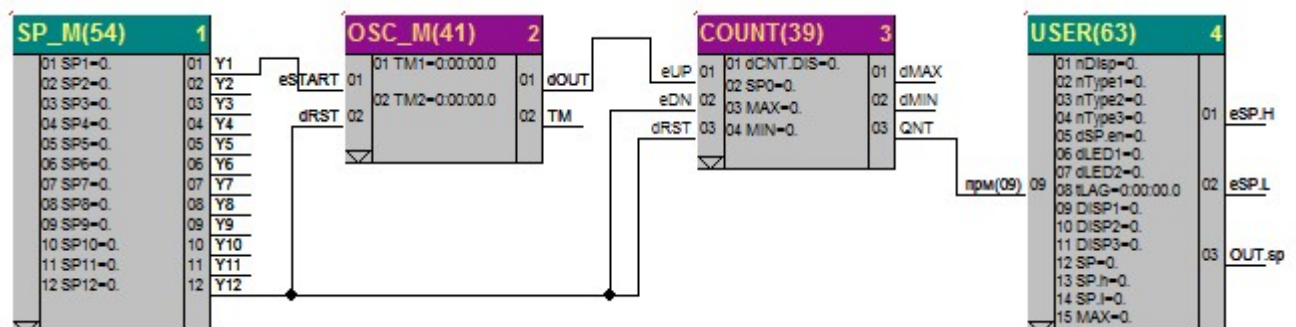
4. Какой из двух режимов, поддерживаемых технологией MODBUS, является обязательным:

Правильный ответ: RTU / remote terminal unit

Компетенции (индикаторы): ПК-3.1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Какие параметры, в каких блоках представленной ниже FDB программы и в какие значения нужно установить, чтобы программа отсчитывала время в секундах с момента загрузки в контроллер и отображала его на дисплее. Объясните назначение параметров.



Время выполнения – 45 мин.

Ожидаемый результат:

- 1) Блок 1 параметр $SP1 = 1$, чтобы разрешить счет в таймере блок 2.
- 2) Параметры $TM1$ и $TM2$ установить так, что $TM1 \neq 0$, $TM2 \neq 0$, $TM1 + TM2 = 1$. Например, $TM1 = 0.1$, $TM2 = 0.1$. При этом будут формироваться единичные импульсы с периодом 1 сек. на входе счетчика блок 3.
- 3) В блоке 4 параметр $nDisp = 1$, что обеспечит связь блока с первой панелью оператора на контроллере для вывода результата.
- 4) Остальные параметры оставить равными по умолчанию 0.

Критерии оценивания:

- инициализирован счет в таймере
- сформированы единичные импульсы заданной частоты
- обеспечен вывод результата на панель оператора

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2, ПК-3.1

2. Предложите общий подход, позволяющий реализовать последовательный алгоритм управления в форме SFC для контроллера, понимающего только FDB, при условии, что исполнительные механизмы можно представить дискретными выходами, а датчики могут быть как дискретными, так и аналоговыми.

Время выполнения – 60 мин.

Ожидаемый результат:

- 1) Преобразовать аналоговые сигналы в двоичные или двоичные комбинации, пропустив их через компараторы.
- 2) Все получившиеся дискретные входы собрать на блоке ENCODER.
- 3) Все дискретные выходы подключить к блоку DECODER.
- 4) Определить количество возможных состояний алгоритма.
- 5) Для каждого состояния вычислить кодовое слово, задающее включение и включение дискретных выходов с учетом того, как они подключены к декодеру, и сохранить их в блоке CASE, выход которого подключить к декодеру.
- 6) Для каждого состояния вычислить кодовое слово, которое будет задавать значения датчиков, сигнализирующее окончание данного состояния, записать их во второй блок CASE.
- 7) Для учета текущего состояния системы использовать блок COUNTER, выход которого подключить на входы обоих блоков CASE.
- 8) Выход блока CASE датчиков подключить к блоку CMP для сравнения с выходом блока ENCODER.
- 9) Выход компаратора использовать как вход UP счетчика состояний.

Таким образом, будет отслеживаться текущее состояние, осуществляться выдача сигналов управления на исполнительные механизмы и автоматический переход к следующему состоянию по достижения необходимых показателей.

Критерии оценивания:

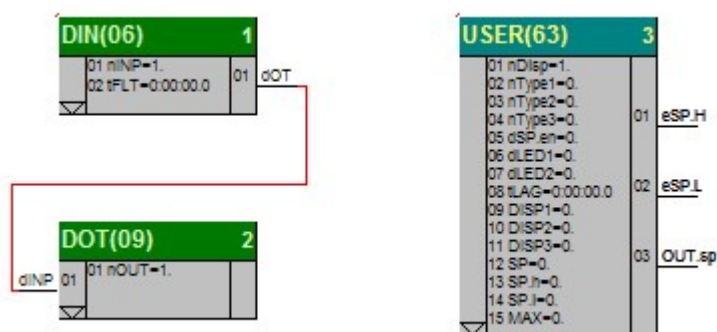
- предложены схемы кодирования входных символов, состояний и выходных символов конечного автомата

- предложен метод сохранения описания автомата в памяти контроллера

- предложена схема отслеживания текущего состояния автомата и перехода между состояниями

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2, ПК-3.1

3. В контроллер МИКРОЛ загружена следующая программа:



С использованием модуля “ModBus.inc” напишите класс Program, инкапсулирующий в себе элементы данной FDB программы, позволяющий обращаться (чтение и запись) к первому дисплею на модуле User как к полю disp1, и считывать состояние выхода блока дискретного ввода DIN через поле sw1.

Время выполнения – 65 мин.

Ожидаемый результат:

```
class Program {
public:
    Program(ModBus *bus, int devNum)
        : device(bus, devNum)
        , disp1(&device, 3, 9)
        , sw1(&device, 1, 1) {
    }

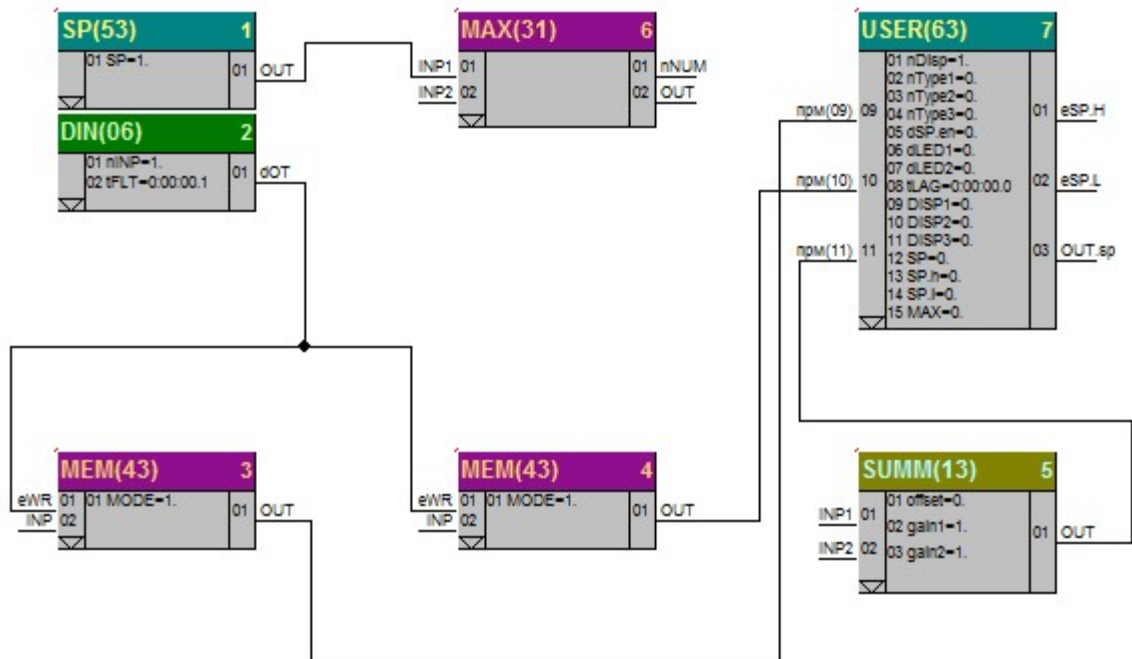
    ModBusDev device;
    ModBusProp<float> disp1;
    ModBusOut<short> sw1;
};
```

Критерии оценивания:

- контроллер инкапсулирован с помощью класса ModBusDev
- дисплей 1 инкапсулирован как ModBusProp
- выход блока DIN инкапсулирован как ModBusOut
- поля инициализированы вызовом соответствующих конструкторов, с передачей правильного номера блока и индекса параметра(выхода).

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2

4. Какие связи необходимо добавить в представленную ниже FBD программу, чтобы она выполняла вычисления последовательности Фибоначчи с выводом на дисплей. Укажите от какого входа какого блока к какому выходу какого блока необходимо выполнить соединение, объясните его назначение.



Время выполнения – 55 мин.

Ожидаемый результат:

- 1) Выходы 1 блоков 3 и 4 подать в любом порядке на входы 1 и 2 сумматора 5 для вычисления следующего члена последовательности.
- 2) Выход 1 блока 4 подать на вход 2 блока 3, таким образом n -й член последовательности становится на место $(n-1)$ -го.
- 3) выход 1 сумматора 5 подать на вход 2 блока 6, который будет ограничивать снизу проходящий сигнал значением 1, что необходимо в начале вычислений, когда оба блока MEM будут содержать нули.
- 4) выход 2 блока 6 подать на вход 2 блока 4, таким образом $(n+1)$ член ряда становится на место n -го.

Критерии оценивания:

- правильно формируются два первых члена 0 и 1
- на последующих шагах правильно выполняется переприсвоение членов ряда

Компетенции (индикаторы): ПК-3.2, ПК-3.1

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Аппаратная реализация промышленных логических контроллеров» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий



Н.Н. Ветрова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов