

**ПЛК.**  
**Основы ПЛК-систем MELSEC для  
управления непрерывными  
технологическими процессами**

Вас приветствует базовый курс по системам управления непрерывными технологическими процессами MELSEC.  
Это учебное пособие рассчитано на начинающих пользователей.

## Введение **Цель курса**



Данный курс обучения разработан для лиц, впервые планирующих создать систему управления непрерывными процессами на основе оборудования MELSEC. Вы изучите особенности модулей MELSEC и ПО PX Developer.

## Введение Структура курса

Данный курс имеет следующее содержание.  
Рекомендуем вам начать с Главы 1.

### Глава 1. Что собой представляет система управления непрерывными процессами MELSEC?

Вы изучите особенности модулей и программного обеспечения системы управления непрерывными процессами MELSEC.

### Глава 2. Конфигурация системы

Вы изучите конфигурацию системы управления непрерывными процессами, которая положена в основу курса.

### Глава 3. Программирование на языке FBD

Вы изучите программирование на языке FBD с помощью среды программирования PX Developer, а также выполните упражнения по программированию на языке FBD, настройке параметров и записи в ЦП программируемого контроллера.

### Глава 4. Мониторинг выполнения программы и ее настройка

Вы изучите порядок мониторинга выполнения программы и ее настройки с использованием средств программирования и мониторинга PX Developer.

### Глава 5. Итоговый тест

Проходной балл: 60% или выше.

**Введение** Как использовать этот инструмент электронного обучения

Переход к следующей странице		Переход к следующей странице.
Возврат к предыдущей странице		Возврат к предыдущей странице.
Переход к требуемой странице		Появится экран «Table of Contents» (Содержание), с которого вы сможете перейти к требуемой странице.
Завершение обучения.		Завершение обучения. Окно (например, окно «Содержание») будет закрыто, а обучение — завершено.

## Введение **Меры предосторожности при использовании**



### **Меры безопасности**

Прежде чем приступить к физическому использованию оборудования, прочитайте сведения о мерах безопасности в соответствующих руководствах по эксплуатации и строго их выполняйте.

**Глава 1****Что собой представляет система управления непрерывными процессами MELSEC?**

В этой главе вы изучите особенности основных модулей и программного обеспечения системы управления непрерывными процессами MELSEC.

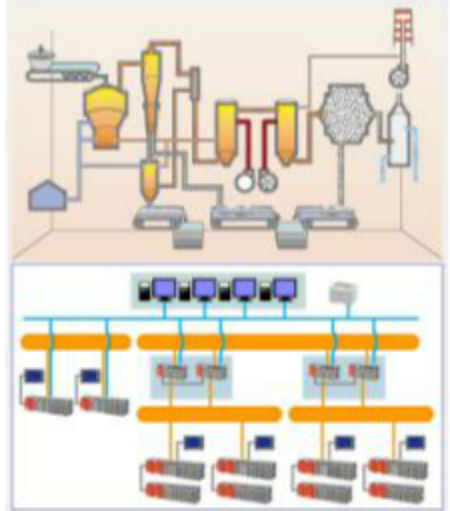
Система управления непрерывными процессами MELSEC разработана для различных применений, связанных с управлением процессами (регулирование температуры, расхода, давления, уровня и т. д.), и состоит в основном из модулей серии MELSEC-Q и программного обеспечения.

- **Модуль ЦП управления непрерывными процессами** для высокоскоростных контуров регулирования и обработки программной логики
- **Аналоговый модуль с изолированными каналами**, который может непосредственно подключаться к датчику, клапану управления или другому оборудованию
- **PX Developer** — пакет программного обеспечения на языке FBD для создания системы управления непрерывными процессами
  - **Средство программирования**, при использовании которого можно легко программировать даже сложные задачи управления контурами регулирования
  - **Средство мониторинга**, при использовании которого можно легко выполнять мониторинг управления контуром и его настройку
- **Модули ЦП с резервированием**, обеспечивающие бесперебойную работу системы в случае внезапного отказа

# 1.2 Область применения систем управления непрерывными процессами MELSEC

Системы управления непрерывными процессами MELSEC имеют широкий диапазон сфер применения: управление работой различных объектов — от устройства до промышленной установки; от одного непрерывного процесса до группы процессов и далее — вплоть до управления дискретными процессами.

Установки по переработке отходов



Оборудование для производства пищевых продуктов

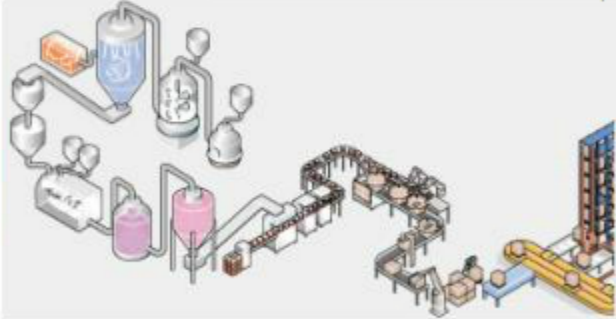


Промышленные печи

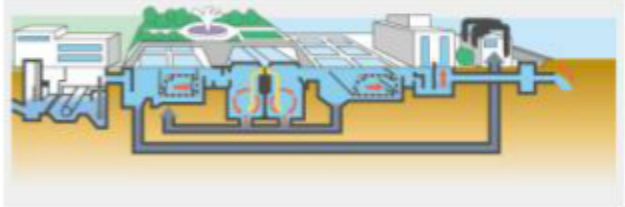


← Управление устройствами      Управление промышленными установками →

Установки по изготовлению химически чистых веществ



Установки по очистке сточных вод



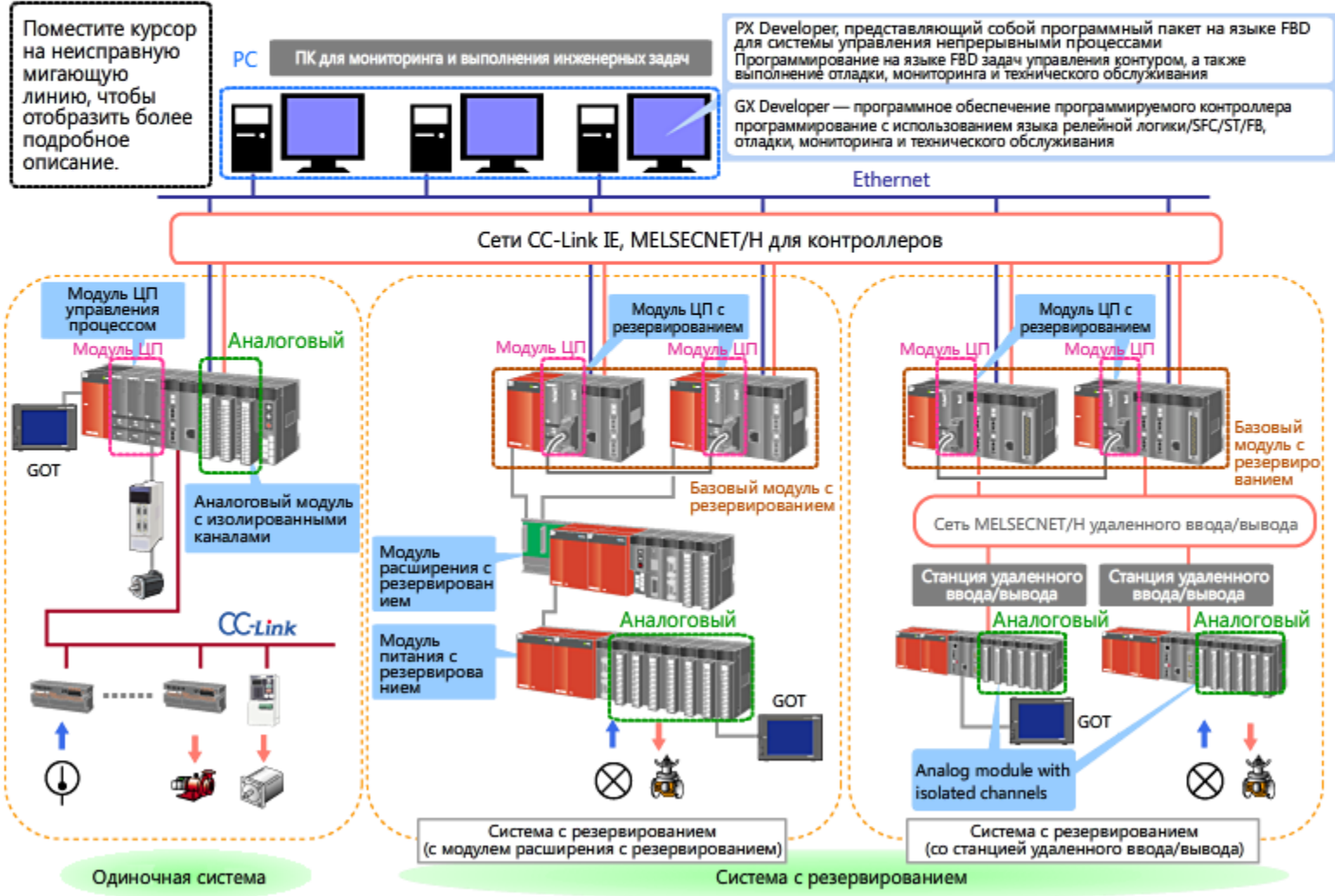
← Непрерывные процессы      Групповые процессы      Дискретные процессы →

<b>Области применения</b>	Производство продуктов питания, химических реактивов/химически чистых веществ и стали; промышленные печи; контроль окружающей среды; системы водоснабжения и очистки сточных вод; производство бумаги/целлюлозы; строительство/кондиционирование воздуха; морские суда
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



# 1.3 Компоненты и функции системы



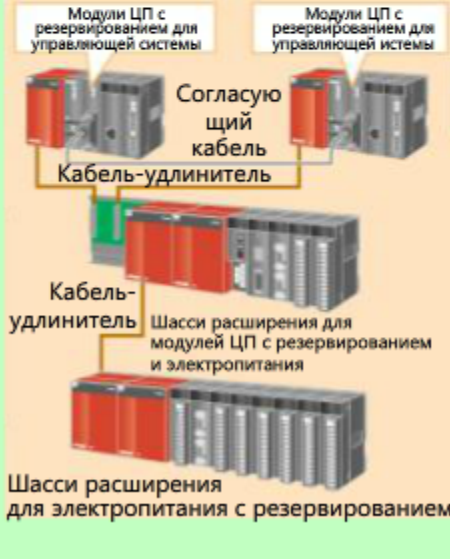
Конфигурацию систем управления непрерывными процессами MELSEC можно настроить таким образом, чтобы они отвечали требованиям по работе с различными целевыми объектами, таким как одиночная система, система с резервированием, либо сеть из одиночных и дублированных систем. На представленных ниже рисунках показаны типичные примеры систем управления непрерывными процессами MELSEC.





## 1.4.2 Модуль ЦП с резервированием

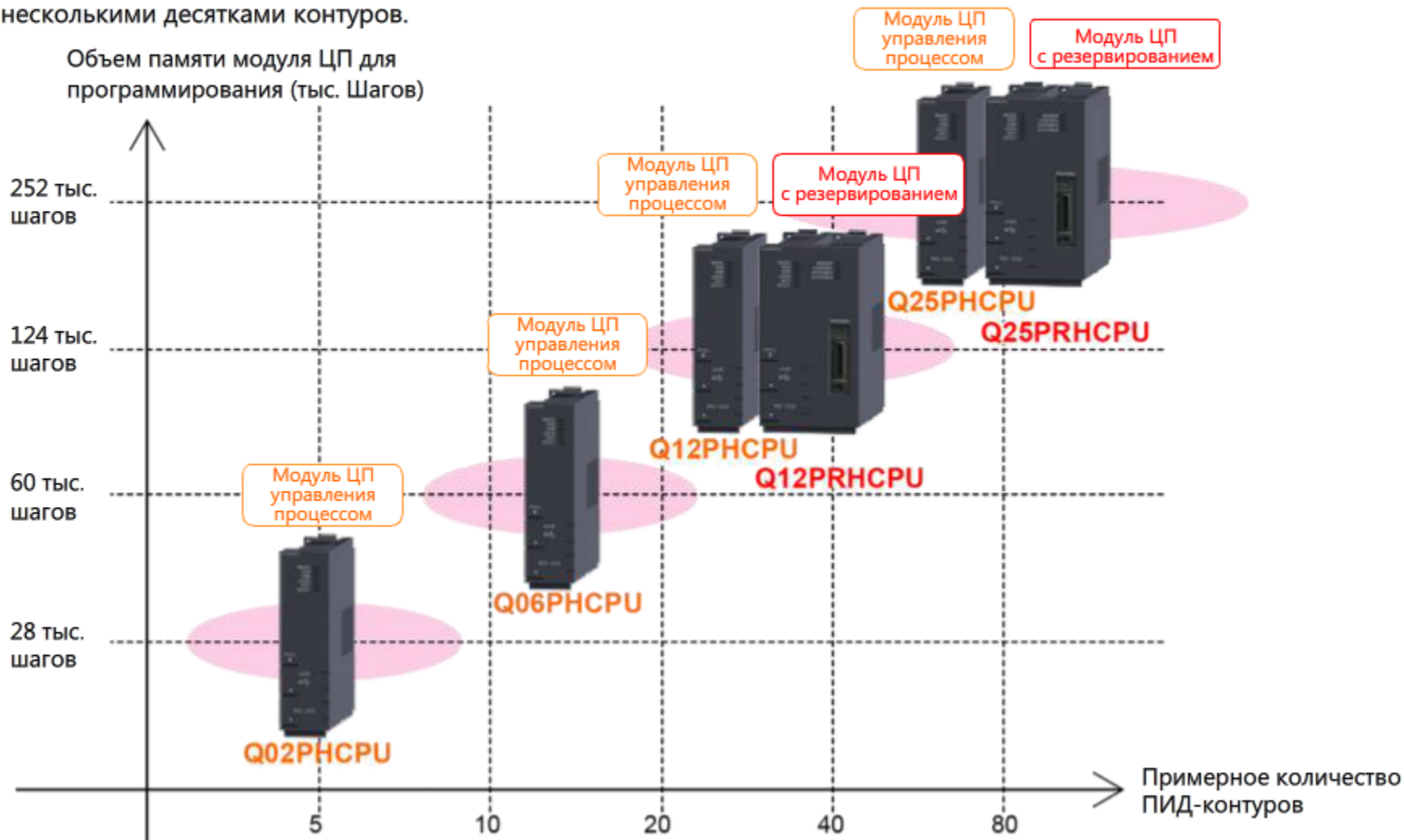
Система с резервированием обеспечивает высокую надежность обработки высокоскоростного контура регулирования и программной логики за счет резервирования модулей ЦП, сетевого оборудования и источников питания. Выберите тип модуля расширения или тип станции удаленного ввода/вывода, которые отвечают вашим конкретным потребностям.

Модель	Q12PRHCPU	Q25PRHCPU
Модуль ЦП с резервированием		
Объем памяти для программирования	124 тыс. шагов	252 тыс. шагов
Структура системы	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="727 817 1177 854">Модуль на шасси расширения</div> <div data-bbox="1236 817 1746 854">Станция удаленного ввода/вывода</div> </div>	
<p>Применение</p> <p>[Модуль на шасси расширения] Рекомендуется, если требуется высокоскоростной отклик.</p> <p>[Станция удаленного ввода/вывода] Рекомендуется, если в системе установлено несколько удаленных станций.</p>		

## 1.4.3

## Серия модулей ЦП для систем любого размера

Из серии модулей ЦП можно выбрать тот, который соответствует размеру системы как в случае управления небольшими системами с использованием нескольких контуров регулирования, так и в случае управления процессами целого завода с несколькими десятками контуров.

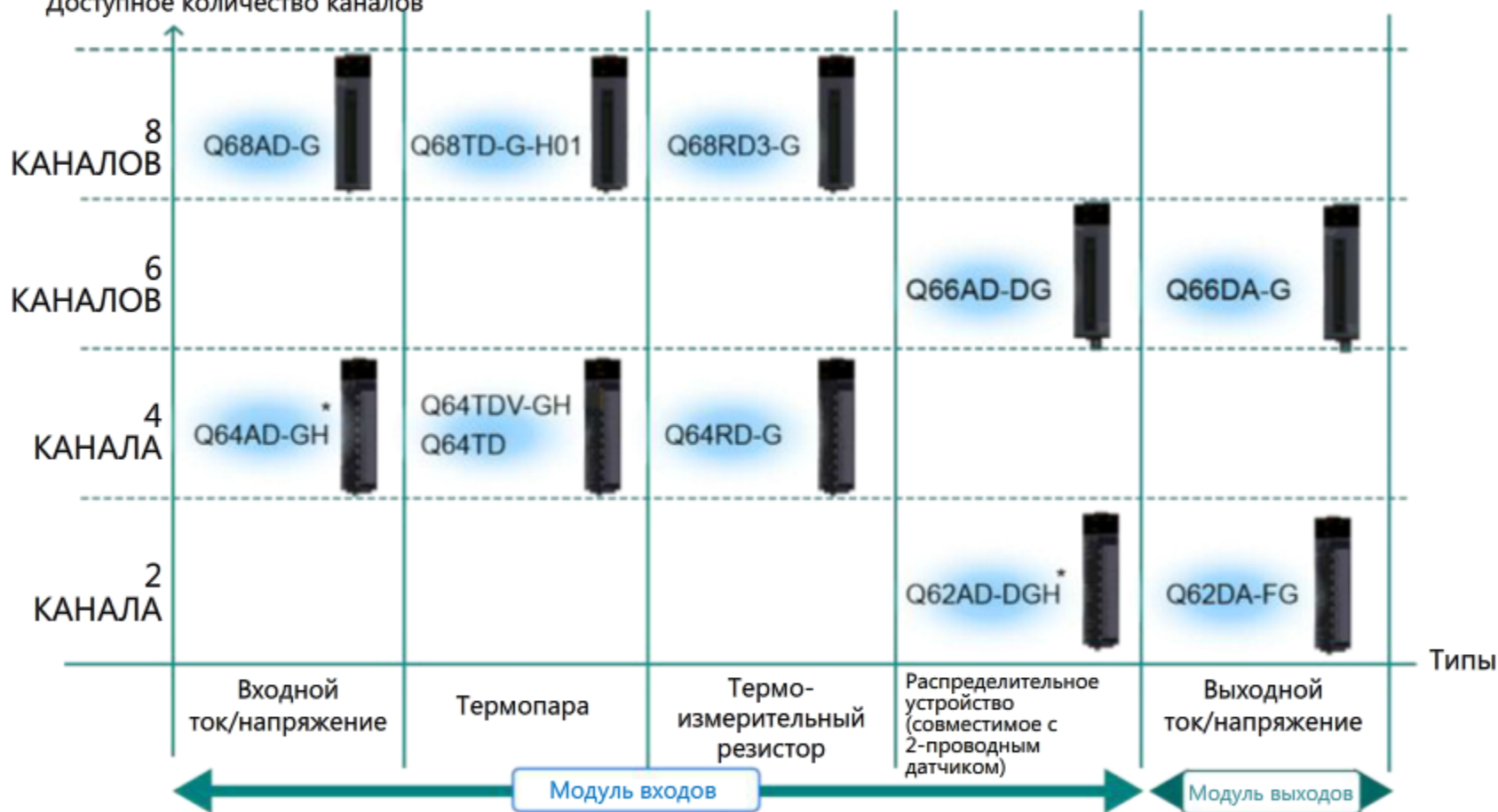


## 1.4.4

## Аналоговый модуль с изолированными каналами

Каждый аналоговый модуль оборудуется каналами, изолированными друг от друга. Данные модули не только позволяют сэкономить пространство. Доступен достаточно широкий выбор модулей, в том числе имеются модели с высокой точностью и высоким разрешением, а также многоканальные версии (6 и 8 каналов).

Доступное количество каналов



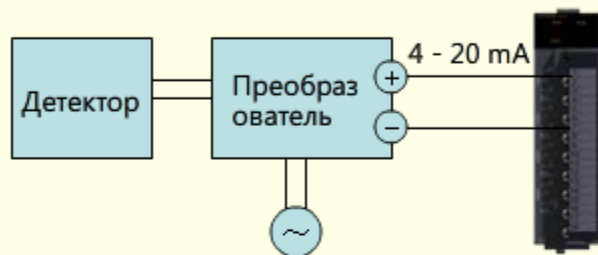
\* Тип модуля с высокой точностью и высоким разрешением

## 1.4.4

## Дополнительная информация. Аналоговый модуль с изолированными каналами

Ниже приводится дополнительная информация по модулям аналоговых входов с изолированными каналами.

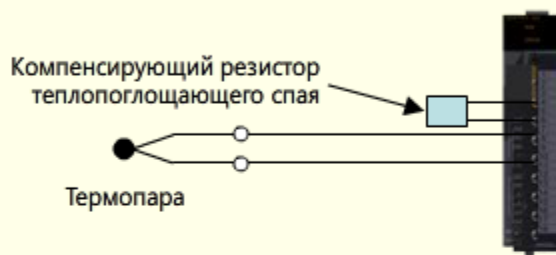
## Модуль входов тока/напряжения



Пример подключения к модулю входов тока/напряжения

Модуль входов спроектирован для получения от преобразователя сигналов тока в диапазоне 4—20 мА и сигналов напряжения в диапазоне 1—5 В.

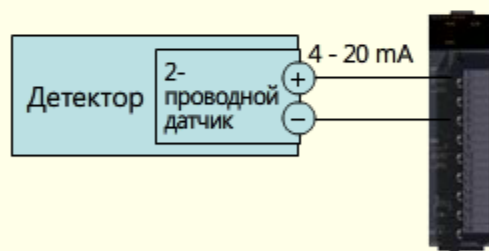
## Модуль входов термопары



Пример подключения к модулю входов термопары

Линии передачи сигналов от термопары могут подключаться непосредственно к модулю входов.

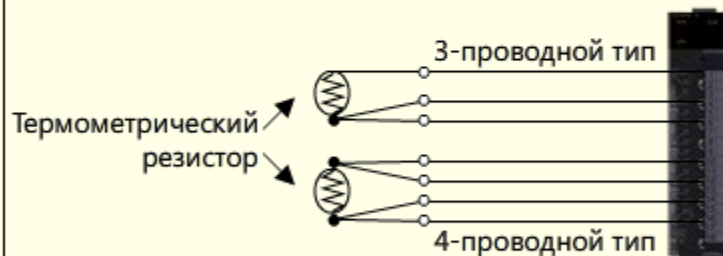
## Распределительное устройство



Пример подключения к модулю распределительного устройства

Модуль распределительного устройства предназначен для подачи управляющего напряжения посредством линии передачи сигналов на 2-проводной датчик.

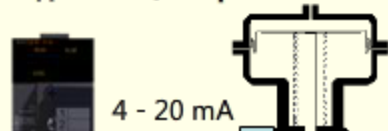
## Модуль входов термометрического резистора



Пример подключения к модулю входов термометрического резистора

Линии передачи сигналов от платинового/никелевого термометрического резистора могут непосредственно подключаться к модулю входов.

## Модуль выходов тока/напряжения



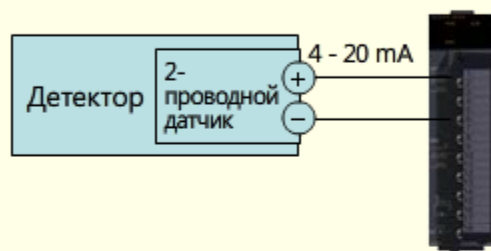
## 1.4.4

## Дополнительная информация. Аналоговый модуль с изолированными каналами

Ниже приводится дополнительная информация по модулям аналоговых входов с изолированными каналами.

преобразователи сигналов тока в диапазоне  
4—20 мА и сигналов напряжения в диапазоне 1—5 В.

## Распределительное устройство

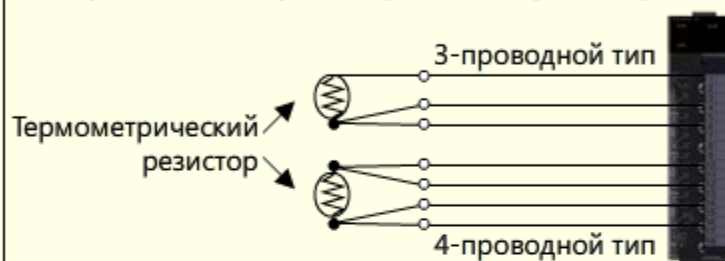


Пример подключения к модулю  
распределительного устройства

Модуль распределительного устройства предназначен для подачи управляющего напряжения посредством линии передачи сигналов на 2-проводной датчик.

непосредственно к модулю входов.

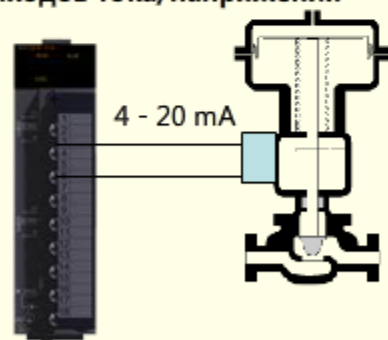
## Модуль входов термометрического резистора



Пример подключения к модулю входов  
термометрического резистора

Линии передачи сигналов от платинового/никелевого термометрического резистора могут непосредственно подключаться к модулю входов.

## Модуль выходов тока/напряжения



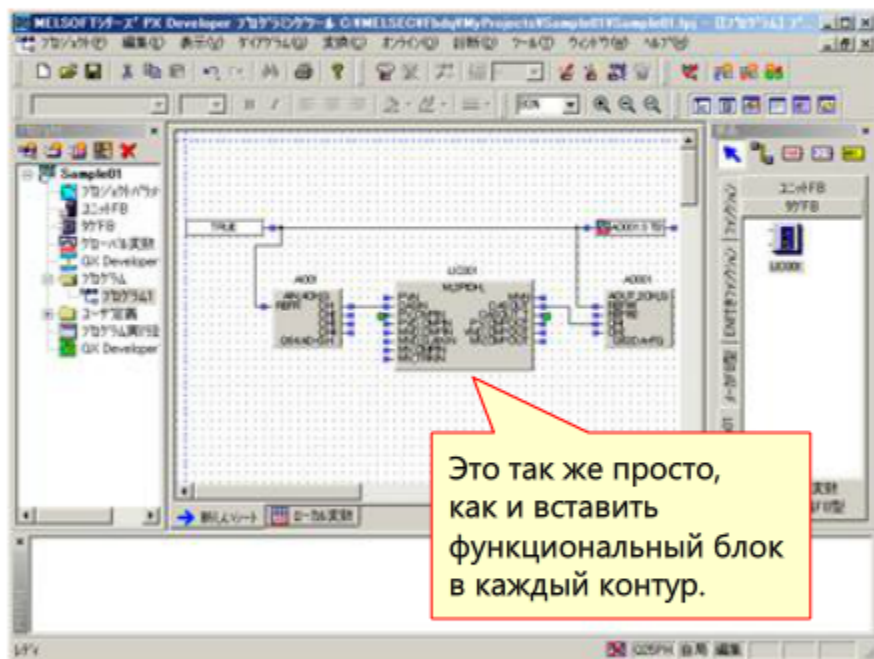
Пример подключения к модулю  
выходов тока/напряжения

Модуль выходов спроектирован для отправки на клапан или другие выходы сигналов тока в диапазоне 4—20 мА и сигналов напряжения в диапазоне 1—5 В.

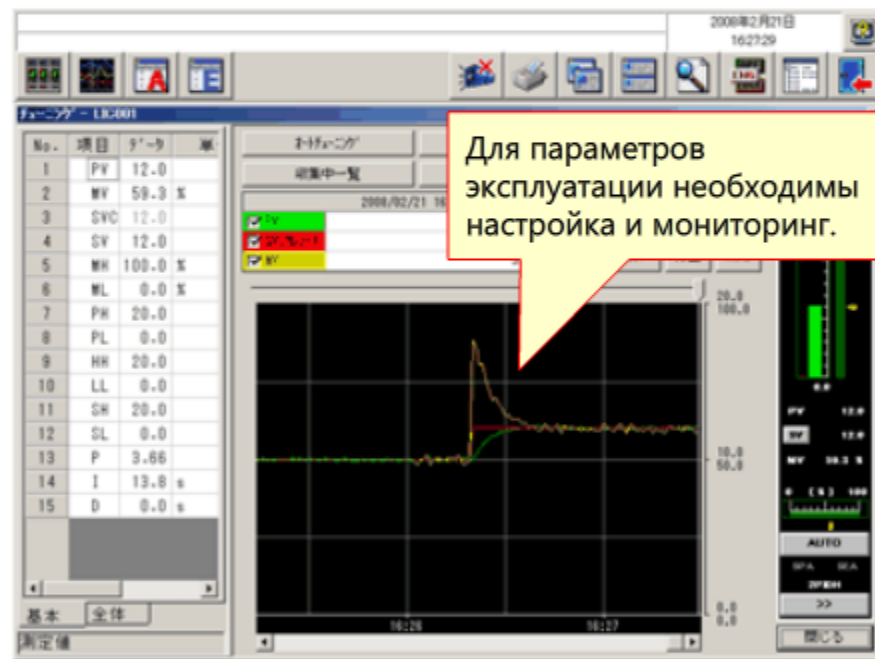
## 1.4.5

## Программный пакет PX Developer для системы управления непрерывными процессами

- При использовании средства программирования PX Developer, отвечающего требованиям стандарта IEC61131-3, программирование управления контуром регулирования не представляет труда: достаточно просто вставить функциональные блоки и соединить в логическую цепь. Это сокращает затраты времени на создание системы управления непрерывными процессами.
- Средство мониторинга поставляется в стандартной комплектации с часто используемыми функциями, такими как настройка, панель управления, построение графиков трендов и список предупреждений. После завершения программирования можно сразу же переходить к регулировке, запуску и эксплуатации.



Средство программирования



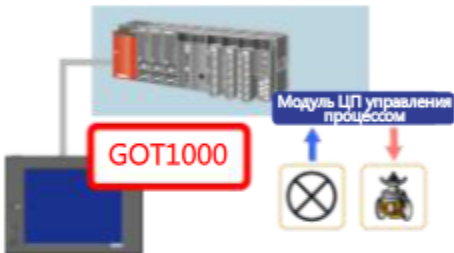


Средство мониторинга



## 1.4.6

## Мониторинг системы управления непрерывными процессами

Система управления непрерывными процессами MELSEC предлагает ряд решений для мониторинга, отвечающих всем возможным размерам системы: от одного устройства до целой установки.

Тип	Решение для мониторинга устройства/промышленного объекта	Решение для мониторинга функционирования установки/завода	Решение для мониторинга функционирования завода
Структура	<p>Функция GOT для формирования изображений Мониторинг индикации</p> 	<p>Мониторинг с помощью PX Developer и SoftGOT1000</p> 	<p>Мониторинг с помощью PX Developer и SCADA</p> 
Функция	Изображение графического экрана	Программное обеспечение GOT1000 для разработки мнемосхем [GT Designer2]	
	Изображение стандартного экрана	Автоматическое создание с помощью функции GOT для формирования изображений	Формируется с использованием средства мониторинга PX Developer

\*1 Графические шаблоны, экраны настройки контуров и другие изображения, доступные в PX Developer, автоматически преобразуются в данные изображений GT Designer2. Впоследствии такие данные могут использоваться в GOT без дальнейшей обработки.

\*2 Изображения становятся доступными путем вставки компонентов ActiveX в изображения SCADA.

## Глава 2    Конфигурация системы



В данной главе будет рассмотрена система управления непрерывными процессами, регулирующая уровень воды в емкости, а также будут рассмотрены необходимые для системы аппаратные средства и программное обеспечение.

## 2.1

## Процедуры построения системы

В данном примере будет выполнено построение системы управления процессом поддержания необходимого уровня воды в емкости.

### Шаг 1: проектирование системы

Выберите модуль ЦП, а также модули входов и выходов, необходимые для создания системы управления.

### Шаг 2: программирование на языке FBD

Напишите программу на языке FBD, используя для этого PX Developer.

### Шаг 3: настройка свойств функционального блока

Скомпилируйте программу на языке FBD, после чего запишите программу и настройки в модуль ЦП программируемого контроллера.

### Шаг 4: компиляция программы и запись в модуль ЦП программируемого контроллера

Скомпилируйте программу на языке FBD, после чего запишите программу и настройки в модуль ЦП программируемого контроллера.

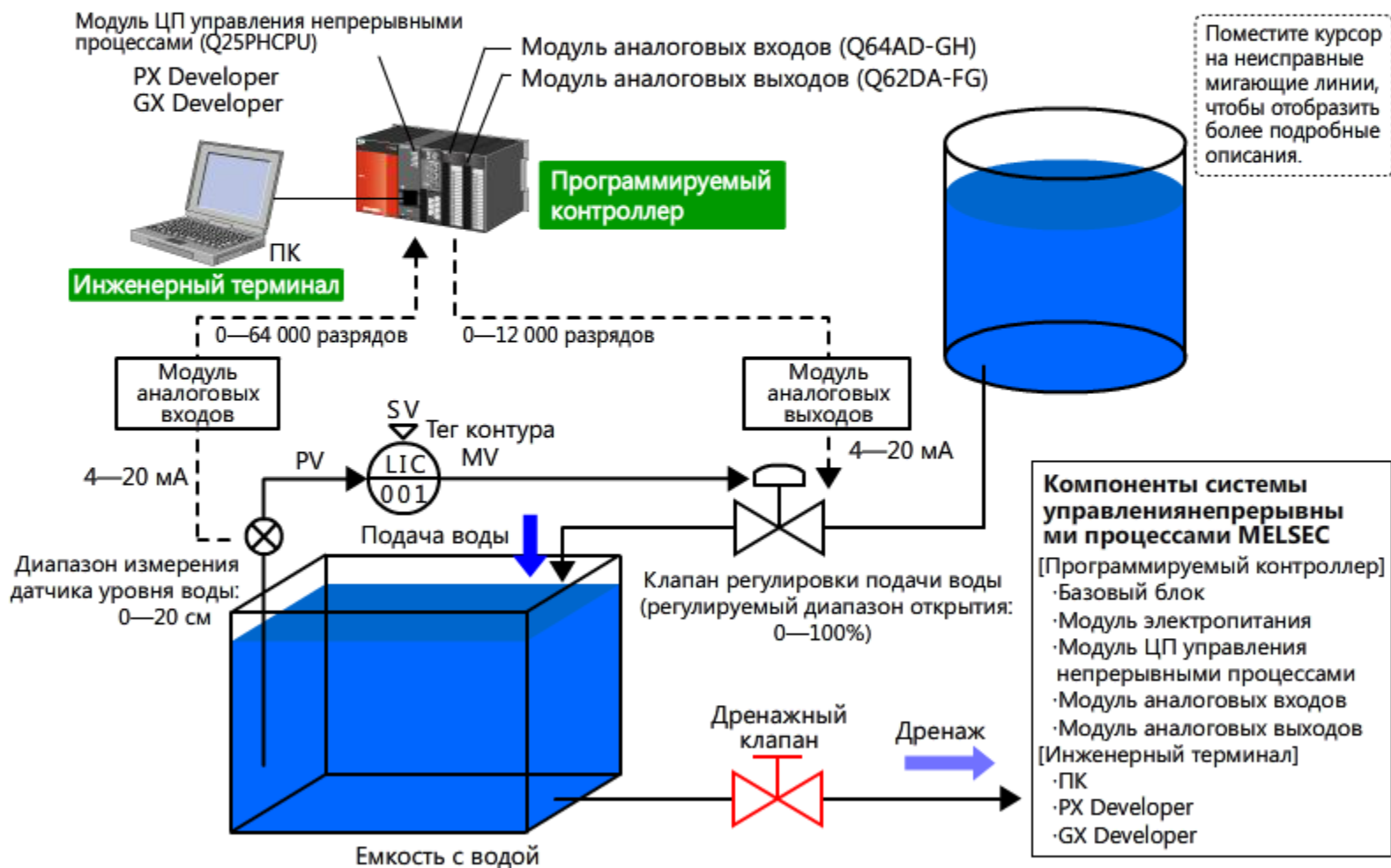
### Шаг 5: Настройка системы и проверка работы

Настройте систему и запустите в тестовом режиме (режим ПИД-регулирования).

## 2.2

## Структура системы

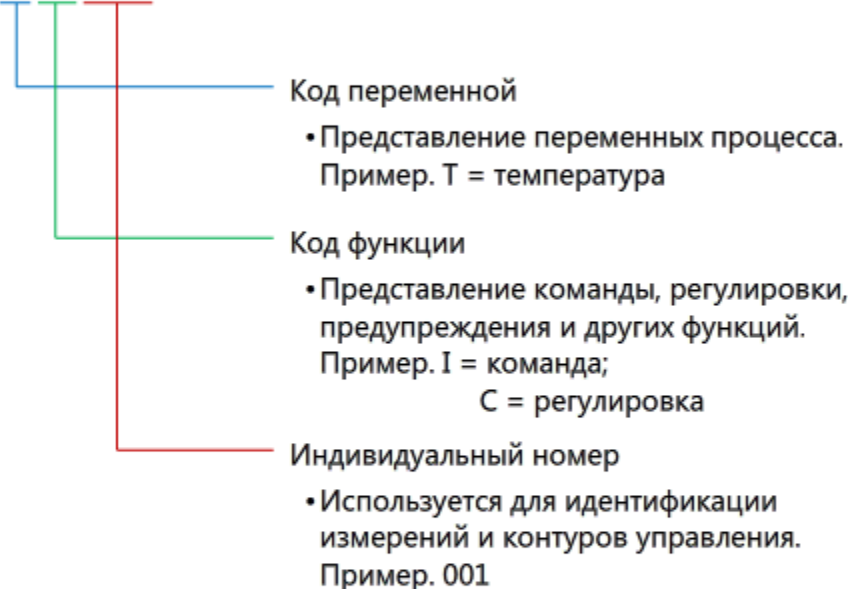
Ниже показана система управления процессом поддержания заданного уровня воды в емкости. Когда уровень воды в емкости падает вследствие задействования дренажного клапана, датчик уровня сигнализирует о снижении уровня воды. Программа ПИД-регулирования реагирует на это путем задействования клапана регулировки подачи. Структура этой системы управления MELSEC приведена ниже.



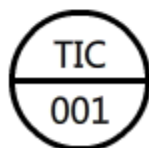
## 2.3 Дополнительная информация. Номер тега контура управления

Теги назначаются компонентам и функциям системы управления процессом для идентификации характеристик процесса в контуре управления. Такие теги называются номерами тегов контура управления.

Пример. TIC001



«TIC001» указывает на номер контура 001 для команды по температуре и регулировки.



Знак для TIC001

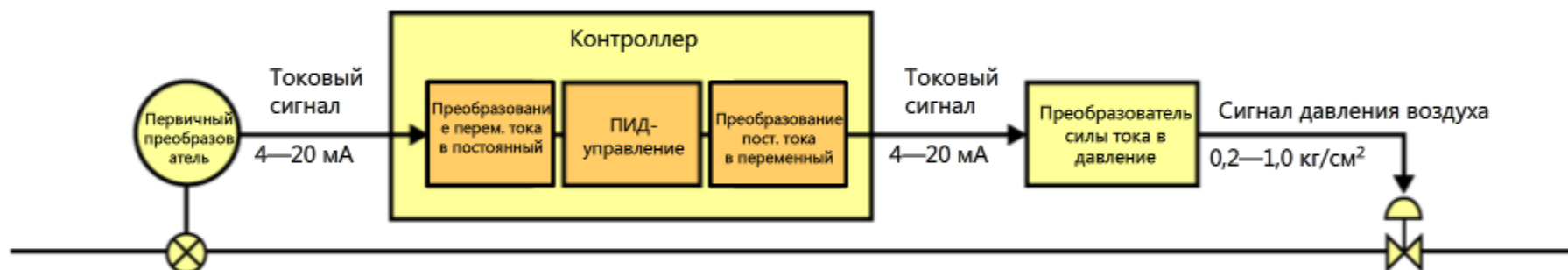
	Код переменной	Код функции
A		Warning (Предупреждение)
C		Adjustment (Регулировка)
D	Density, Specific gravity (Плотность, удельный вес)	
F	Instantaneous flow rate (Мгновенное значение расхода)	
G	Position, Length (Позиция, длина)	
H	Manual operation (Ручной режим работы)	
I		Instruction (Команда)
K	Time (Время)	
L	Fluid and other levels (Уровень жидкости и др.)	
M	Humidity, Moisture content (Влажность, содержание влаги)	
P	Pressure, Vacuum (Давление, разрежение)	
Q	Quality (composition, concentration) (Качество (состав, концентрация))	Integration (Интегрирование)
R	Radiation (Излучение)	Record (Запись)
S	Velocity, Speed, Frequency (Скорость, частота)	Switch (Переключатель)
T	Temperature (Температура)	Transmission (Передача)
V	Viscosity (Вязкость)	
W	Mass, Force (Масса, усилие)	
Z		Safety, Emergency (Безопасность, аварийная ситуация)

Часто используемые коды

## 2.4 Дополнительная информация. Стандартизированные сигналы

Входные и выходные сигналы для систем управления процессом, такие как результаты измерения и команды задействования, стандартизованы (типичные значения 4—20 мА постоянного тока). Эти сигналы называются **стандартизированными сигналами**.

Тип сигнала	Диапазон значений сигнала
Сила тока	4—20 мА пост. тока
Напряжение	1—5 В пост. тока
Давление воздуха	0,2—1,0 кг/см <sup>2</sup>



## 2.5

## Модули входов и выходов

Модули входов и выходов системы управления процессом представлены в следующей таблице. Данная информация требуется на шаге 2 «Программирование на языке FBD» и на шаге 3 «Установка свойств функционального блока».

Модуль/устройство	Слот	Заголовок адреса входа/выхода	Подключение	Диапазон
Модуль аналоговых входов (ток/напряжение) (Q62AD-GH)	I/O 0	0000	Линия передачи входного сигнала от датчика уровня воды соединяется с входной клеммой канала 1(CH1) модуля.	Диапазон значений аналогового входа: 4 - 20 мА Диапазон значений дискретного выхода: 0 - 64000
Модуль аналоговых выходов (ток/напряжение) (Q62DA-FG)	I/O 1	0010	Линия передачи выходного сигнала на клапан регулирования подачи соединяется с выходной клеммой канала 1(CH1) модуля.	Диапазон значений дискретного входа: 0 - 12000 Диапазон значений аналогового выхода: 4 - 20 мА

Поместите курсор на неисправные мигающие линии, чтобы отобразилась стрелка.



## Глава 3 Программирование на языке FBD



В данной главе вы напишете программы на языке FBD, используя для этого средство программирования PX Developer.

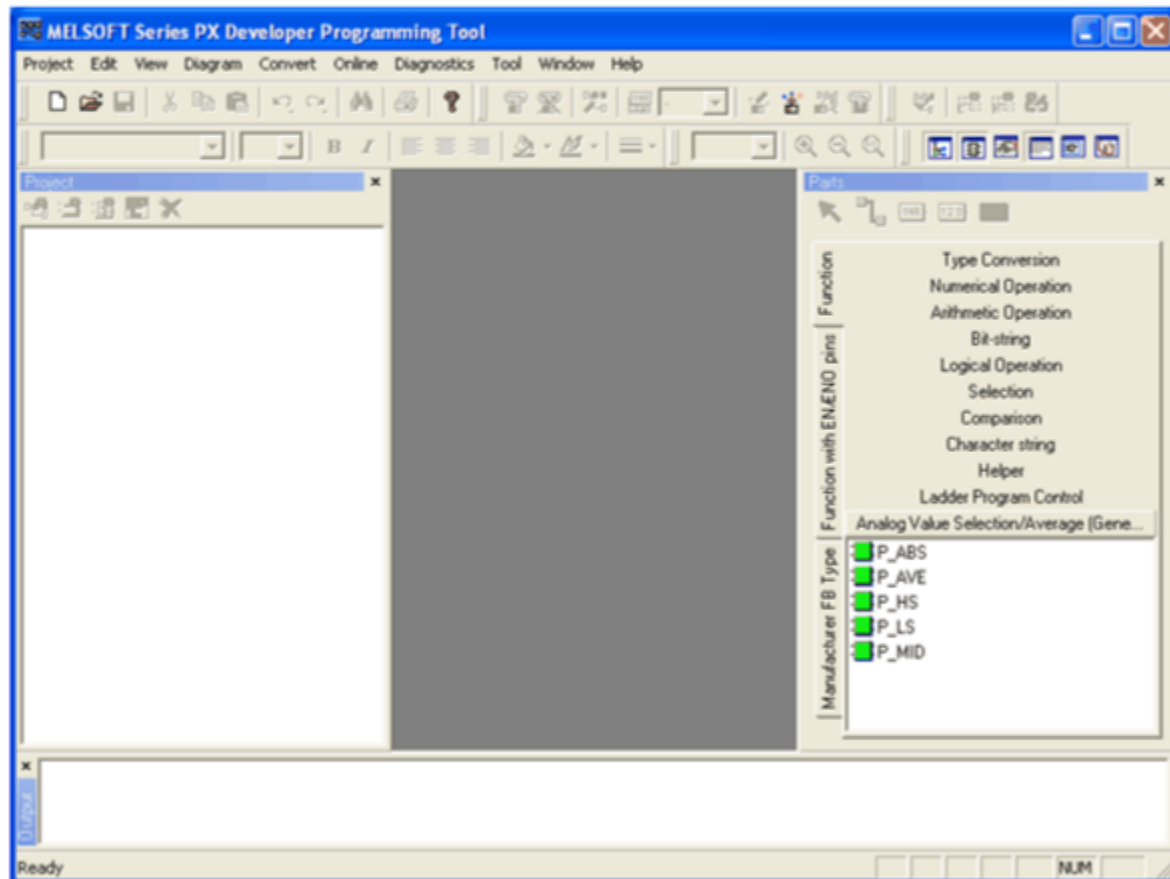


## 3.1

# Запуск средства программирования PX Developer

Для создания программы на языке FBD запустите ПО PX Developer.

Для запуска прикладного программного обеспечения нажмите меню **Start** (Пуск) в ОС Windows, затем **All Programs** (Все программы) и **PX Developer Programming Tool** (Средство программирования PX Developer).



Для создания программ с помощью ПО необходимо создать проект.  
Для этого требуется произвести определенные настройки.

(1) Модель программируемого контроллера

Укажите ЦП программируемого контроллера.  
Это может быть либо модуль ЦП управления непрерывными процессами, либо резервный модуль ЦП.

В данном учебном курсе вы выполните настройку конфигурации системы с модулем ЦП управления непрерывными процессами (Q25PH).

Выберите **Q25PH**.

Тип модуля ЦП	Модель программируемого контроллера
Q02PH	Модуль ЦП управления непрерывными процессами
Q06PH	
Q12PH	
Q25PH	
Q12PRH	Модуль ЦП с резервированием
Q25PRH	

(2) Имя проекта

Укажите диск/путь к каталогу, куда будет сохранен файл проекта и имя проекта.

В данном учебном курсе введите приведенные ниже данные.

Диск/путь к каталогу: c:\MELSEC\Flodq\MyProject

Имя проекта: Sample01

\* После того как было указано имя проекта, папка с именем проекта автоматически создается на указанном диске/в заданном каталоге.

## 3.2

## Создание нового проекта

The screenshot displays the MELSOFT Series PX Developer Programming Tool interface. The main window is titled "MELSOFT Series PX Developer Programming Tool" and features a menu bar (Project, Edit, View, Diagram, Convert, Online, Diagnostics, Tool, Window, Help) and a toolbar with various icons. The interface is divided into several panes: a "Project" pane on the left, a "Parts" pane on the right, and an "Output" pane at the bottom. The "Parts" pane is currently active, showing a list of functions and parameters. A dialog box is overlaid on the screen, displaying the message: "Был создан новый проект. Для продолжения нажмите кнопку [Play icon]". The status bar at the bottom left shows "Ready" and the bottom right shows "NUM".

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Parts

Function

- Type Conversion
- Numerical Operation
- Arithmetic Operation
- Bit-string
- Logical Operation
- Selection
- Comparison
- Character string
- Helper
- Ladder Program Control

Function with EN/END pins

- Analog Value Selection/Average (Gene...

Parameter FB Type

- P\_ABS
- P\_AVE
- P\_HS
- P\_LS
- P\_MID

Output

Ready

NUM

Был создан новый проект.  
Для продолжения нажмите кнопку [Play icon].

## 3.3 Конфигурация экрана программного обеспечения PX Developer

Интерфейс ПО PX Developer показан ниже.

[Menu Bar] (Панель меню)  
Для выполнения функций/операций.

[Tool Bar] (Панель инструментов)  
Для выполнения часто применяемых функций/операций.

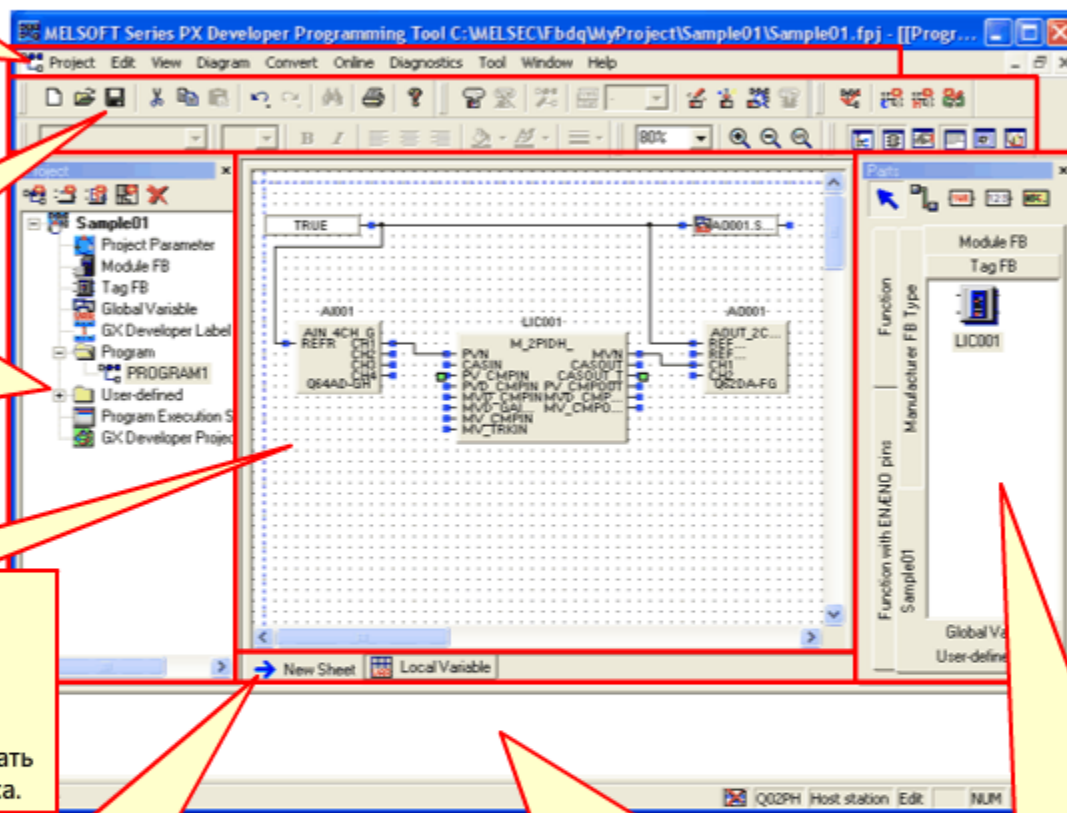
[Project Window] (Окно проекта)  
Предназначено для того, чтобы устанавливать проектные параметры, модули, теги, имена программ, частоту запуска программ и т. д.

[Programming Window] (Окно программирования)  
Предназначено для создания программ и определяемых пользователем функциональных блоков. Имеется возможность создать до 200 программ описания процесса.

[Sheet Tab] (Вкладка листа)  
Предназначена для выбора листов. В одной программе можно создать до 32 листов.

[Output Window] (Окно выходов)  
Предназначено для отображения такой информации, как ход выполнения процесса, ошибки и предупреждения, сгенерированные в ходе компиляции, а также выполнение других команд.

[Parts Window] (Окно деталей)  
Предназначено для отображения списка функциональных блоков/функций, которые можно вставить в программы, и определяемых пользователем функциональных блоков.



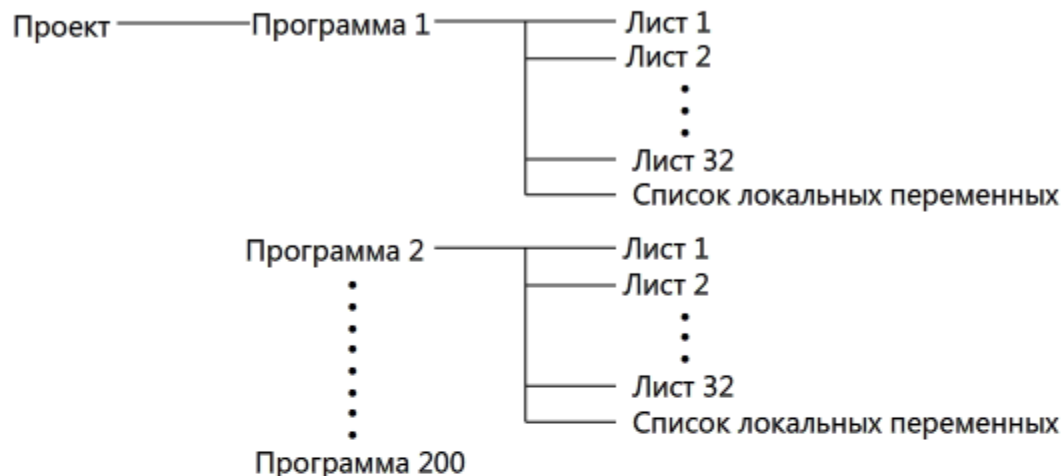
## 3.3.1

## Дополнительная информация. Структура программы на языке FBD и последовательность обработки программы

Ниже показана структура программ на языке FBD и последовательность обработки программы, созданной с помощью PX Developer.

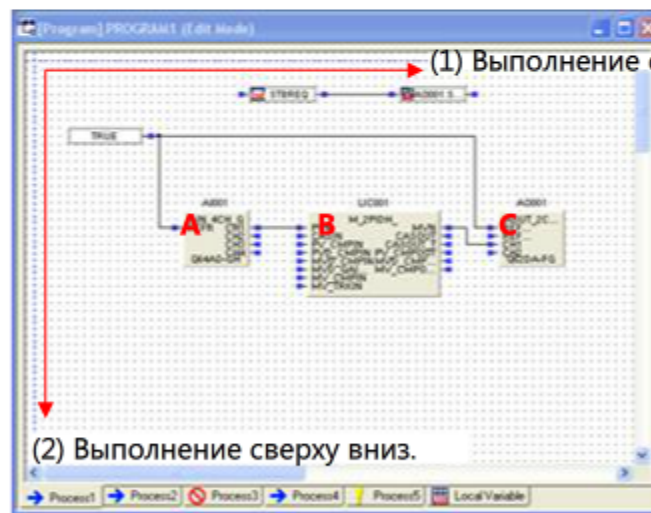
Как показано справа, имеется возможность создать в рамках проекта несколько программ, причем каждая из них будет содержать не более 32 листов программы.

(Подробную информацию см. в руководстве пользователя PX Developer.)



Вставленные элементы на языке FBD, размещены на листе и соединены между собой по порядку: (1), (2) и (3), как показано на иллюстрации справа.

Элементы на языке FBD, представленные на иллюстрации, обрабатываются в следующем порядке: А, В и С.

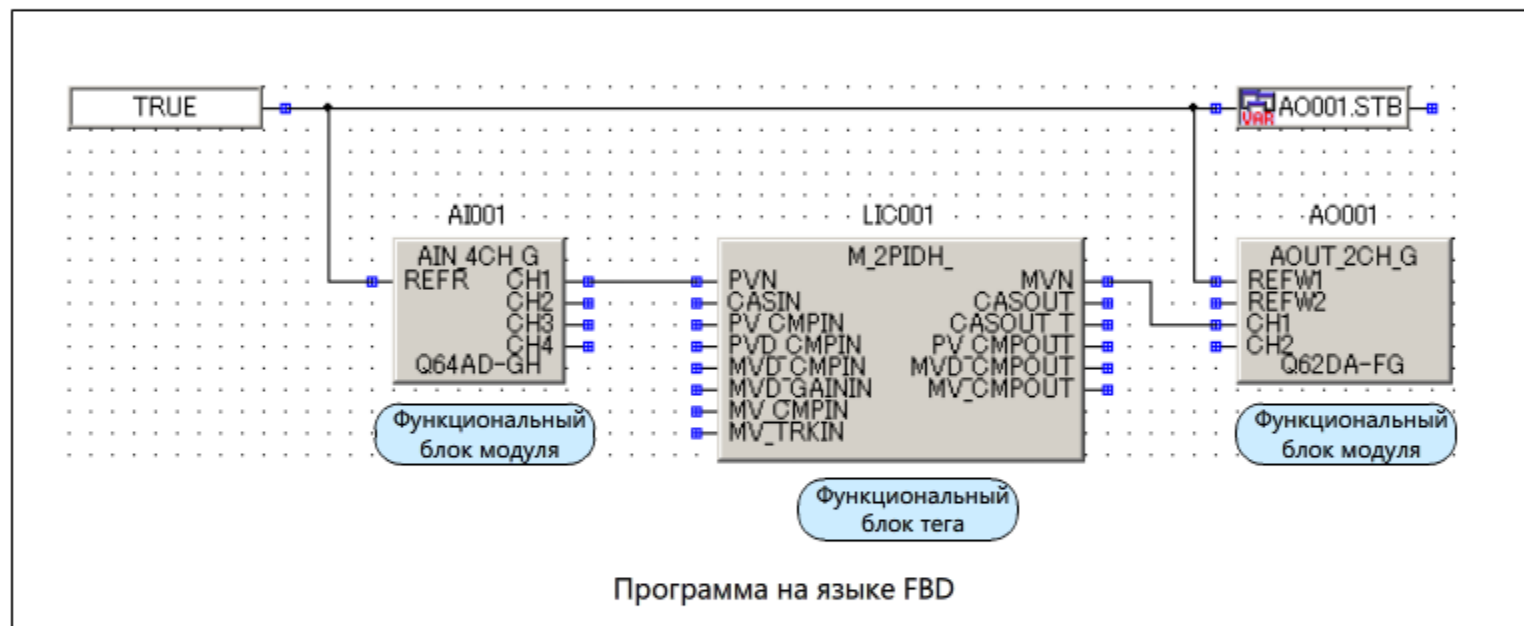


(3) Выполнение: начиная с самой левой вкладки листа и заканчивая самой правой.

## 3.4 Создание программ на языке FBD

### 3.4.1 Создаваемая программа

В данном учебном курсе будет создана следующая программа управления уровнем воды.



Переменная процесса (PV) направляется из функционального блока модуля аналоговых входов (Q64AD-GH), в функциональный блок тега, который выполняет расчет. Результат расчета или преобразованная переменная (MV) отправляется в функциональный блок модуля аналоговых выходов (Q62DA-FG).

Тег программного цикла — это высокопроизводительный функциональный блок тега (M\_2PIDH\_) ПИД-регулирования с 2 степенями свободы, который может работать в различных приложениях благодаря своему обширному диапазону функций.

## 3.4.2

## Отображение окна программирования



Для создания программы на языке FBD необходимо отобразить на экране окно программирования. В ходе данного курса обучения вы создадите программу на языке FBD на следующем листе.

Имя программы: Program 1

Имя листа: New sheet

\* Program 1 и New sheet будут автоматически созданы на этапе создания проекта.

## 3.4.2

## Отображение окна программирования

The screenshot displays the MELSOFT Series PX Developer Programming Tool interface. The main window is titled "MELSOFT Series PX Developer Programming Tool c:\MELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...". The interface includes a menu bar (Project, Edit, View, Diagram, Convert, Online, Diagnostics, Tool, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing "Ready", "Q02PH", "Host station", "Edit", and "NUM".

The interface is divided into several panes:

- Project Pane:** Shows a tree view of the project structure for "Sample01", including Project Parameter, Module FB, Tag FB, Global Variable, GX Developer Label Assignment, Program (PROGRAM1), User-defined, Program Execution Setting, and GX Developer Project.
- Parts Pane:** Displays a list of components for "Function with EN/END pins" and "Manufacturer FB Type", including Module FB, Tag FB, Global Variable, and User-defined FB Type.
- Central Area:** A large grid area for programming, currently empty.
- Output Pane:** Located at the bottom left, currently empty.

A tooltip is visible over the "New Sheet" button, containing the text: "Отобразилось окно программирования. Для продолжения нажмите кнопку [Play icon]".



### 3.4.3

## Объявление функциональных блоков модуля

Для получения доступа из программы к модулю входов и модулю выходов (Q64AD-GH и Q62DA-FG) необходимо объявить (зарегистрировать) функциональные блоки модуля, которые будут представлять указанные модули, в окне объявления функционального блока модуля.

В окне объявления функционального блока модуля установите следующие значения.

Имя переменной функционального блока модуля	Модель модуля	Тип функционального блока модуля	Начальный адрес входа/выхода
AI001	Q64AD-GH	AIN_4CH	0000
AO001	Q62DA-FG	AOUT_2CH	0010

\* При выборе модели модуля автоматически устанавливается тип функционального блока модуля.

## 3.4.3

## Объявление функциональных блоков модуля

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [Modul...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Head I/O Address (Hex)	Station No	Comment
0000		
0010		

Parts

Function Type

Module FB  
Tag FB  
Global Variable  
User-defined FB...

Function with EN/END pins  
Manufacturer FB Type  
Sample01


Sample01

- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label
- Program
  - PROGRAM1
- User-defined
- Program Execution S
- GX Developer Project

Output

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

Было выполнено объявление функционального блока модуля.  
Для продолжения нажмите кнопку .

## 3.4.4 Вставка функциональных блоков модуля

Функциональные блоки модуля (AI001 и AO001), которые были объявлены в окне объявления функционального блока модуля, необходимо вставить в окно программирования. После этого следуйте приведенной ниже процедуре активации функциональных блоков модуля.

- Активация AI001 (Q64AD-GH) для использования в качестве выхода и AO001 (Q62DA-FG) — в качестве входа  
Ввод TRUE (ИСТИНА) для REFR и REFW1 с целью активации контакта выхода AI001 и контакта входа AO001 в программе на языке FBD.

Ввод TRUE (ИСТИНА) для контакта входа REFR с целью считывания значений дискретного выхода из модуля аналоговых входов.

Ввод TRUE (ИСТИНА) для контакта входа REFW1 с целью записи дискретных значений, полученных в канале CH1 на входе в модуль аналоговых входов.



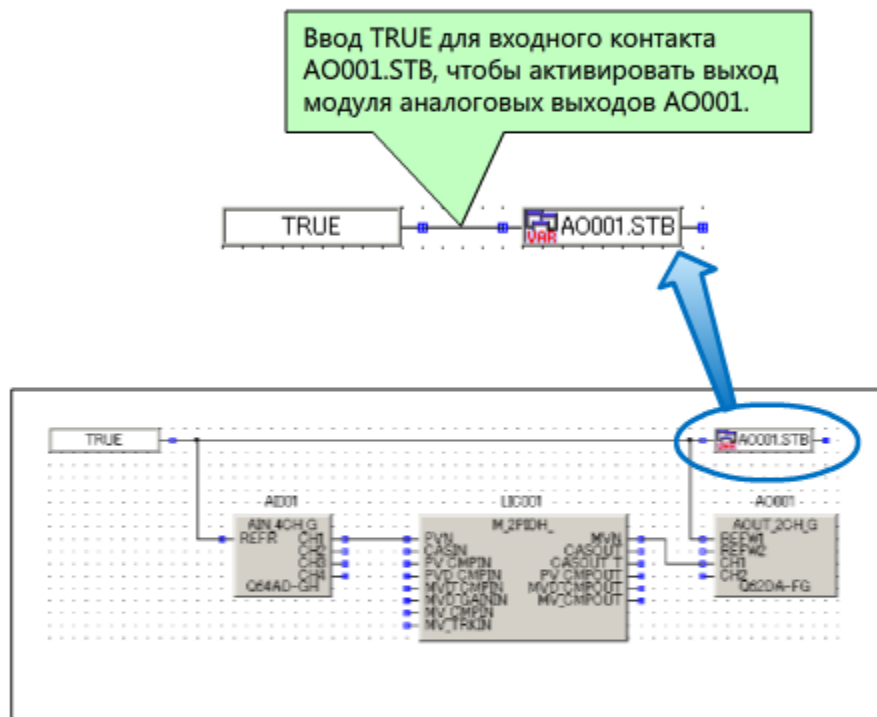
Вставьте в окно программирования константы TRUE (ИСТИНА) и соедините их с двумя приведенными ниже входными переменными (контактами).

Функциональный блок модуля	Имя переменной	Тип переменной	Тип данных	Описание
AI001	REFR	Входная переменная	BOOL (ЛОГИЧЕСКАЯ)	Сигнал состояния выхода. Выполнено по TRUE (ИСТИНА).
AO001	REFW1	Входная переменная	BOOL (ЛОГИЧЕСКАЯ)	Сигнал состояния входа для CH1. Выполнено по TRUE (ИСТИНА).

## 3.4.4 Вставка функциональных блоков модуля

### (2) Активация AO001 (Q62DA-FG) для выхода

Ввод TRUE (ИСТИНА) в AO001.STB (общую переменную), чтобы активировать аналоговый выход функционального блока AO001 модуля аналоговых выходов.



Вставьте в окно программирования константы TRUE (ИСТИНА) и соедините их с двумя приведенными ниже входными переменными (контактами).

Имя переменной	Тип переменной	Тип данных	Описание
AO001.STB	Общая переменная	BOOL (ЛОГИЧЕСКАЯ)	Запрос на установку рабочего состояния Выполняет установку активного/неактивного состояния цифроаналогового преобразователя в соответствии с состоянием FALSE (ЛОЖЬ) или TRUE (ИСТИНА).

\*Поскольку AO001.STB является общей переменной в AO001, нет необходимости указывать тип переменной при ее создании.

# 3.4.4 Вставка функциональных блоков модуля

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project: Sample01
 

- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label
- Program
  - PROGRAM1
- User-defined
- Program Execution S
- GX Developer Projec


Parts:
 

- Function with EN/END pins: Sample01
- Manufacturer FB Type: AI001, A0001
- Tag FB: Global Variable, User-defined FB...

Buttons: New Sheet, Local Variable

Output: Ready

Bottom status bar: Q02PH Host station Edit NUM

Был вставлен функциональный блок модуля.  
 Для продолжения нажмите кнопку  .

## 3.4.5

## Объявление функциональных блоков тега

Высокопроизводительный функциональный блок тега (M\_2PIDH\_) ПИД-регулирования с 2 степенями свободы требует регистрации в окне объявления функционального блока тега, чтобы активировать ПИД-регулирование. В окне объявления функционального блока тега установите приведенные ниже значения. Поскольку функциональный блок тега используется для выдачи команд и регулирования уровня воды, переменная функционального блока тега называется LIC001.

Имя переменной функционального блока тега	Тип функционального блока тега	Тип тега
LIC001	M_2PIDH_	2PIDH

\* Тип тега устанавливается автоматически.

# 3.4.5

## Объявление функциональных блоков тега

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [Tag F...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Maximum No. of Tags (0 to 120)

No.	Tag FB Variable Nam	Tag FB Type	Tag Type	Assigned Device
1	LIC001	M_2PIDH	2PIDH	ZR3000
2				ZR3130
3				ZR3260
4				ZR3390
5				ZR3520
6				ZR3650
7				ZR3780
8				ZR3910
9				ZR4040
10				ZR4170
11				ZR4300
12				ZR4430
13				ZR4560
14				ZR4690
15				ZR4820
16				ZR4950
17				


Project tree: Sample01 (Project Parameter, Module FB, Tag FB, Global Variable, GX Developer Label, Program, PROGRAM1, User-defined, Program Execution S, GX Developer Projec)

Parts: Module FB (AI001, AO001), Tag FB, Global Variable

Function with EN/END pins: Sample01

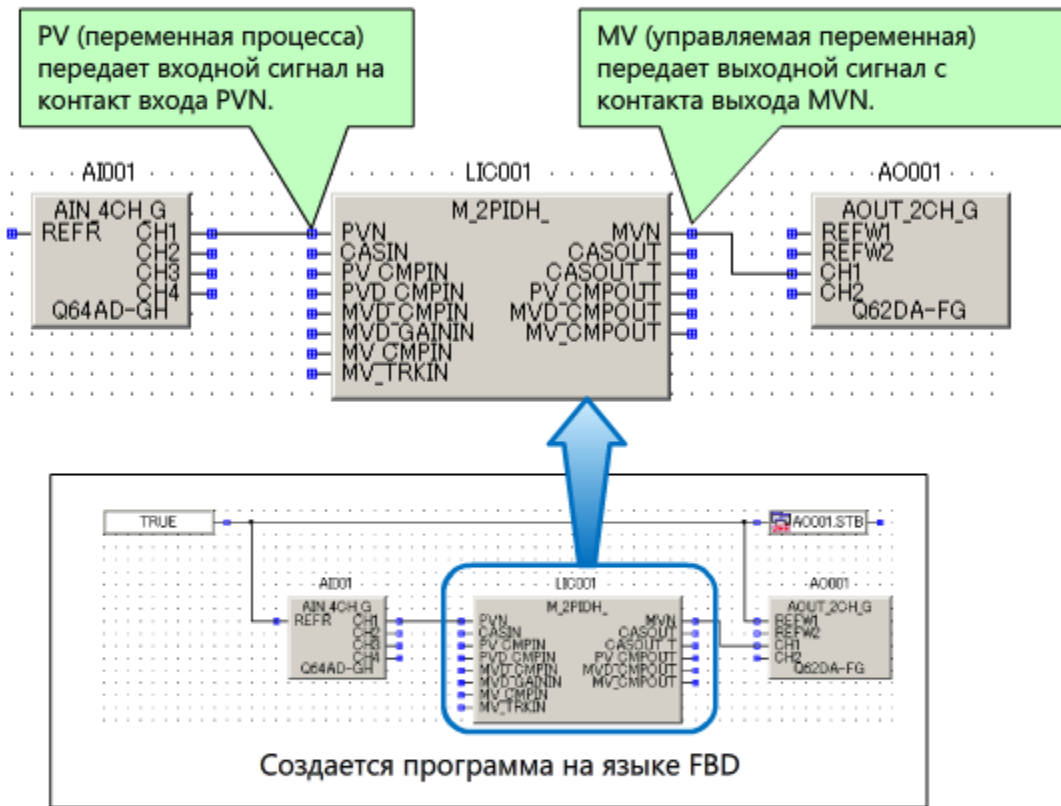
Output: Ready

Q02PH Host station Edit NUM

Было выполнено объявление функционального блока тега.  
 Для продолжения нажмите кнопку  .

### 3.4.6 Вставка функциональных блоков тега

Вставьте в окно программирования функциональный блок тега (LIC001), который был объявлен в окне объявления функционального блока тега. Соедините контакт PVN для передачи входа переменной процесса и контакт MVN для передачи выхода управляемой переменной с контактами входа/выхода двух функциональных блоков модуля, вставленных в данное окно.



Как показано ниже, соедините CH1 модуля аналоговых входов с PVN, а CH1 модуля аналоговых выходов — с MVN.

Контакт выхода			Контакт входа	
Имя переменной тега/модуля	Имя контакта		Имя переменной тега/модуля	Имя контакта
AI001	CH1	→	LIC001	PVN
LIC001	MVN	→	AO001	CH1



# 3.4.6

## Вставка функциональных блоков тега

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

80%

**Project**

- Sample01
  - Project Parameter
  - Module FB
  - Tag FB
  - Global Variable
  - GX Developer Label
  - Program
    - PROGRAM1
  - User-defined
  - Program Execution S
  - GX Developer Projec

**Parts**

- Module FB
  - Tag FB
    - LIC001
- Function with EN/END pins
  - Manufacturer FB Type
    - Sample01
  - Global Variable
  - defined FB...


**Diagram:** A functional block diagram showing a control loop. A 'TRUE' signal is connected to the 'M\_2PIDH\_' input of the 'LIC001' (LIC001) block. The 'LIC001' block has inputs 'PVN', 'CASIN', 'MVD\_C...', 'MVD\_GA...', 'MV\_CMP...', and 'MV\_TRKIN'. It has outputs 'MVN', 'CASOUT', 'MVD\_C...', 'MVD\_C...', and 'MVD\_C...'. The 'LIC001' block is connected to an 'A0001.S...' block. The 'A0001.S...' block is connected to an 'A0001-' block. The 'A0001-' block has inputs 'AIN 4CH G', 'REFR', 'CH1', 'CH2', 'CH3', and 'CH4'. It has outputs '064AD-GH' and 'AOUT\_2C...'. The 'A0001-' block is connected to an '062DA-FG' block.

New Sheet Local Variable

Output

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

Была выполнена вставка функционального блока тега.  
 Для продолжения нажмите кнопку  .

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

Установите начальные значения, такие как значения диапазонов входа и выхода функциональных блоков тега, согласно характеристикам входа/выхода управляемого устройства.

В первую очередь необходимо настроить диапазон входных значений с датчика и ограничение для входа



Поскольку модуль аналоговых входов, рассматриваемый в данном курсе, имеет диапазон дискретного выхода 0—64 000, верхний и нижний пределы для ограничителя установлены, соответственно, в 64 000 и 0.

Элемент установки для аналогового входа	Значение установки	Описание
Верхний аварийный предел ошибки	65 535,0	Ошибка имеет место, когда величина аналогового входного сигнала равна или превышает 65 535.
Верхний предел ошибки	64 000,0	Если значение аналогового входа падает до уровня 64 000 или ниже, восстанавливается нормальное состояние.
Нижний предел ошибки	0,0	Если значение аналогового входа возрастает до уровня 0 или выше, восстанавливается нормальное состояние.
Нижний аварийный предел ошибки	-1536,0	Ошибка имеет место в тех случаях, когда величина аналогового входного сигнала падает до уровня -1536 или ниже, например когда происходит размыкание цепи датчика.
Верхний предел входа	64 000,0	Модуль Q64AD-GH имеет диапазон дискретного выхода 0—64 000 для преобразования диапазона аналогового входного сигнала 4—20 мА.
Нижний предел входа	0,0	

\* Пороговые значения ошибки выхода за пределы диапазона или значений установок зависят от типа модуля.

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

MELSOFT Series FX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

FB Property Page [LIC001]

Input | PID Operation | Cascade | Output | Other

Analog Input


Input High Limit	64000.0
Input Low Limit	0.0
High Limit Range Error	65535.0
High Limit Range Error Reset	64000.0
Low Limit Range Error Reset	0.0
Low Limit Range Error	-1536.0

PV Engineering Value[Engineering Value]

PV Engineering Value High Limit	100.0
PV Engineering Value Low Limit	0.0
PV High High Limit Alarm Value	100.0
PV High Limit Alarm Value	100.0
PV Low Limit Alarm Value	0.0
PV Low Low Limit Alarm Value	0.0

Input Range: -999999.0 <= Low Limit Range Error <= Low Limit Range Error Reset

Были выполнены: проверка диапазона значений аналогового входного сигнала и установка ограничителя входного сигнала.

Для продолжения нажмите кнопку  .

OK Cancel

Ready Q02PH Host station Edit NUM

## 3.4.7

### Настройка начальных значений свойств функционального блока

Следующая настройка касается диапазона аналогового выхода на конечный управляемый элемент.

Поскольку модуль аналоговых выходов, рассматриваемый в данном курсе, имеет диапазон дискретного выхода 0—12 000, верхний и нижний пределы для ограничителя установлены, соответственно, в 12 000 и 0.

Элемент установки для аналогового выхода	Значение установки	Описание
Верхний предел преобразования выхода	12 000,0	Модуль Q62DA-FG имеет диапазон дискретного входа 0—12 000 для преобразования диапазона аналогового выходного сигнала 4—20 мА.
Нижний предел преобразования выхода	0,0	

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

FB Property Page [LIC001]

Input | PID Operation | Cascade | Output | Other

Analog Output

Output Conversion High Limit	12000.0
Output Conversion Low Limit	0.0

Input Range: -999999.0 <= Output Conversion Low Limit < Output Conversion High Limit

OK Cancel

Была выполнена настройка диапазона аналогового выходного сигнала.  
Для продолжения нажмите кнопку .

Project

Sample01

- Project
- Module
- Tag FB
- Global
- GX De
- Program
- PR
- User-de
- Program
- GX De

Module FB

Tag FB

LIC001

Global Variable

Ready

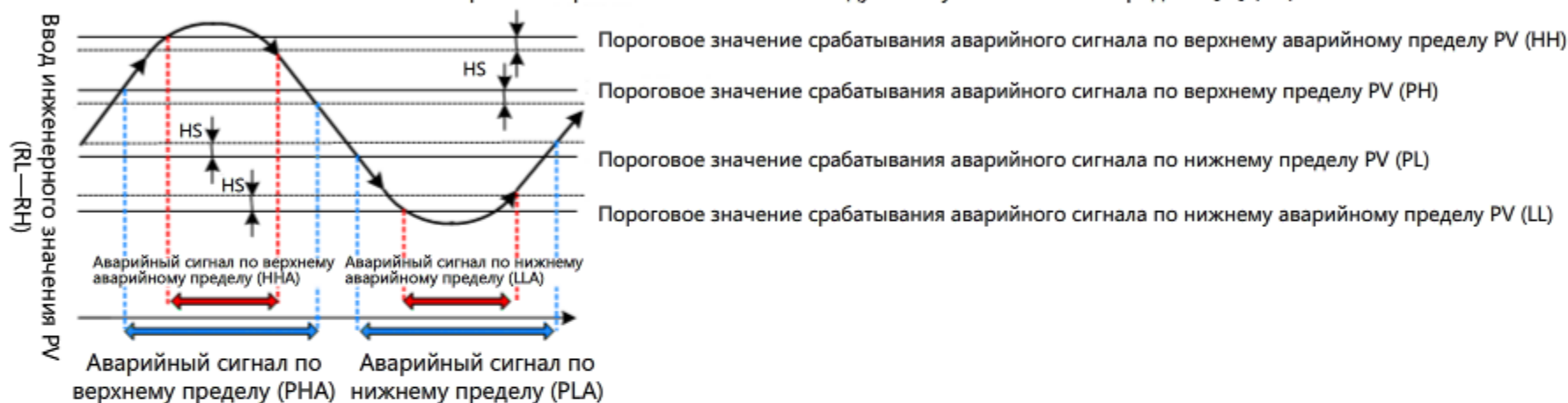
Q02PH Host station Edit NUM

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

Следующая настройка касается отображения уровня воды и соответствующих аварийных сигналов.

Гистерезис аварийного сигнала по выходу PV за установленные пределы [%] (HS)



Аварийные сигналы выдаются в тех случаях, когда вход превышает пороговое значение аварийного сигнала.

Приведенные ниже элементы должны быть установлены в соответствии с верхним и нижним предельным значениями уровня воды в емкости, которые в данном курсе равны, соответственно, 20 и 0.

Элемент установки	Значение установки	Описание
Инженерное значение верхнего предела PV	20,0	Верхний предел уровня воды в емкости равен 20. Следовательно, верхний и нижний пределы диапазона значений PV (переменной процесса) устанавливаются, соответственно, в 20 и 0. Пороговые значения срабатывания аварийного сигнала по верхнему и нижнему пределу также установлены в 20 и 0.
Инженерное значение нижнего предела PV	0,0	
Пороговое значение срабатывания аварийного сигнала по верхнему аварийному пределу PV (HH)	20,0	
Пороговое значение срабатывания аварийного сигнала по верхнему пределу PV (PH)	20,0	
Пороговое значение срабатывания аварийного сигнала по нижнему пределу PV (PL)	0,0	
Пороговое значение срабатывания аварийного сигнала по нижнему аварийному пределу PV (LL)	0,0	

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока



MELSOFT Series FX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Sample01

- Project
- Module
- Tag FB
- Global
- GX De
- Program
- PR
- User-de
- Program
- GX De

FB Property Page [LIC001]

Input | PID Operation | Cascade | Output | Other

Analog Input

Input High Limit	64000.0
Input Low Limit	0.0
High Limit Range Error	65535.0
High Limit Range Error Reset	64000.0
Low Limit Range Error Reset	0.0
Low Limit Range Error	-1536.0

PV Engineering Value[Engineering Value]

PV Engineering Value High Limit	20.0
PV Engineering Value Low Limit	0.0
PV High High Limit Alarm Value	20.0
PV High Limit Alarm Value	20.0
PV Low Limit Alarm Value	0.0
PV Low Low Limit Alarm Value	0.0

PV High Limit Alarm Value is more than PV High High Limit Alarm Value.

Global Variable

Module FB

Tag FB

LIC001

Global Variable

Было установлено отображение уровня воды и соответствующие аварийные сигналы.  
Для продолжения нажмите кнопку >.

OK Cancel

Ready Q02PH Host station Edit NUM

## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

Наконец установите диапазон значений SV для уровня воды в емкости для расчета ПИД-регулирования.

Здесь для диапазона определяется значение верхнего предела 20 и нижнего предела 0.

Элемент установки	Значение установки	Описание
Верхний предел SV	20,0	Установите диапазон для уровня воды в емкости.
Нижний предел SV	0,0	



## 3.4.7

## Настройка начальных значений свойств функционального блока

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

- Sample01
  - Project Parameter
  - Module FB
  - Tag FB
  - Global Variable
  - GX Developer Label
  - Program
    - PROGRAM1
  - User-defined
  - Program Execution S
  - GX Developer Projec

Parts

- Module FB
  - Tag FB
    - LIC001
- Function with EN/END pins
  - Sample01
- Global Variable
- User-defined FB...

Diagram:

TRUE

A001

AIN 4CH G  
REFR

CH1  
CH2  
CH3  
CH4

064AD-GH

LIC001

M\_2PIDH\_

PVN CASIN MVN  
CASOUT T  
PV\_CMPIN PV\_CMPOT  
MVD\_CMPIN MVD\_CMP...  
MVD\_GAI MV\_CMPD...  
MV\_CMPIN MV\_CMPD...  
MV\_TRKIN

A001

AOUT\_2C...

CH1  
CH2  
CH3

062DA-FG

A0001.S...

New Sheet Local Variable

Был установлен диапазон значений SV.  
Для продолжения нажмите кнопку [Play].

Output

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

**3.5****Компиляция программ**

Скомпилируйте созданную программу на языке FBD, чтобы записать ее в программируемый контроллер. Состояние процесса компиляции показан ниже. Убедитесь в успешном завершении процесса компиляции.

# 3.5

# Компиляция программ



MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project: Sample01
 


- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label
- Program
  - PROGRAM1
- User-defined
- Program Execution S
- GX Developer Projec

Parts:
 

- Module FB
  - Tag FB
    - LIC001
- Function with EN/END pins
  - Sample01
    - Global Variable
    - defined FB...

MELSOFT Series GX Developer

Registering ...  
Program #FBDQLIB  
6%  
Cancel

Было завершено создание программы на языке FBD.  
Для продолжения нажмите кнопку  .

Output:
 

- The registration to GX Developer project has started. The start time is 9/17/2008 6:00:57 PM.
- Registering parameter...
- Registering programs...

Ready Q02PH Host station Edit NUM

## 3.6 Запись программ в ЦП программируемого контроллера



### 3.6.1 Настройка передачи данных

Укажите канал связи для записи скомпилированной программы в ЦП программируемого контроллера. Для этого необходимо соединить напрямую ПК и ЦП программируемого контроллера с помощью кабеля USB.

# 3.6.1

## Настройка передачи данных

MELSOFT Series FX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Serial USB CC IE Cont NET/10(H) board NET(II) board CC-Link board Ethernet board PLC board AF board SSC net

USB

PLC module CC IE Cont NET/10(H) module MNET(II) module CC-Link module Ethernet module C24 G4 module Bus

PLC mode QCPU(Qmode)

No specification Other station(Single network) Other station(Co-existence network)

Time out (Sec.) 10 Retry times 0

Target system

C24 CC IE Cont NET/10(H) NET(II) CC-Link Ethernet

PLC type

Connection channel list...  
PLC direct coupled setting  
Connection test

Byл установлен канал обмена данными.  
Для продолжения нажмите кнопку [Play icon].

C24 CC IE Cont NET/10(H) NET(II) CC-Link Ethernet

Line connection (Q/A6TEL,C24)...

Target PLC  
Net specified

OK

Ready Accessing host station

Project

PLC side I/F

Other station

Network route

Co-existence network route

Register...  
Compile...  
The reg...

Output

ABC...

FB

B

Variable

ed FB...

**3.6.2****Запись в программируемый контроллер**

Запишите программу в ЦП программируемого контроллера.

# 3.6.2

## Запись в программируемый контроллер



MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project: Sample01
 

- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label
- Program
  - PROGRAM1
  - User-defined
  - Program Execution S
  - GX Developer Projec

Parts:
 

- Module FB
  - Tag FB
    - LIC001

Write to PLC
 

Writing...
 

Parameter
 

0%

Cancel

Output:
 


Downloading has started. The start time is 9/17/2008 8:02:47 PM.
 

Preparing for downloading the project data to the PLC...
 

Downloading the parameter data...

Ready Q02PH Host station Edit NUM

Была выполнена запись в модуль ЦП программируемого контроллера.

Для продолжения нажмите кнопку  .

**Глава 4****Мониторинг выполнения программы и ее настройка**

В данной главе приводится описание проверки правильности работы программы, а также порядок настройки ПИД-регулирования с использованием средств программирования и мониторинга PX Developer.



Запустите инструмент мониторинга PX Developer для осуществления мониторинга работы ранее созданной программы на языке FBD.

Перейдите в режим инженера, который дает возможность настроить средство мониторинга.

Средство мониторинга имеет следующие режимы.

Наименование режима	Описание
Режим инженера (для проектирования и администрирования)	В этом режиме можно использовать все функции средства мониторинга. Этот режим используется при выполнении начальных настроек и их изменении.
Режим оператора (для выполнения мониторинга)	В этом режиме могут использоваться общие функции мониторинга, но изменить условия функционирования и другие установки функций невозможно. Как правило, система работает в этом режиме.
Режим блокировки	В данном режиме блокируются попытки внесения изменений в условия функционирования и другие установки функций, а также попытки использования тегов для указанных целей.

В режим инженера можно перейти, нажав кнопку переключения режимов и введя указанные ниже имя пользователя и пароль, соответствующие правам доступа для инженера.

Имя пользователя: admin

Пароль: admin

(Впоследствии можно будет изменить имя пользователя и пароль, которые были введены на этом этапе.)


# 4.1 Запуск средства мониторинга PX Developer

A 12/9/2008 9:24:10 AM #SYSTEM Communication Open Error : SAMPLE01

Tuesday, December 09, 2008  
9:24:55 AM



- My Documents
- My Computer
- My Network Places
- Internet Explorer
- GX Developer
- Recycle Bin

Было корректно запущено средство мониторинга PX Developer.  
Для продолжения нажмите кнопку  .

## 4.2 Установки для проекта, по которому ведется мониторинг



Установите проект, мониторинг которого будет осуществляться с помощью инструмента PX Developer. Будет установлен проект Sample01, который был создан с использованием средства программирования PX в качестве проекта, по которому будет вестись мониторинг.

## 4.2 Установки для проекта, по которому ведется мониторинг

A 2009/09/19 17:44:16 LIC001 SEA

Monitor Tool Setting [Monitor Target Project Setting]

File Edit

User Setting  
 Monitor Target Project Setting  
 Control Panel Setting  
 Trend Setting  
 Alarm Setting  
 Event Setting  
 User-created Screen Setting  
 Unit Setting  
 Faceplate Display Pattern Setting  
 Faceplate Display Scale Setting  
 Faceplate MV Characters Setting  
 Lockout Tag Setting  
 Option Setting

Apply

Cancel


Reload

No.	Project Name	Assignment Information Database File	PLC Type	Transfer Setup
1	SAMPLE01	<input checked="" type="radio"/> C:\MELSEC\Fbdq\MyProjects\Sample01\...	Q25PH	USB
2		...		
3		...		
4		...		
5		...		
6		...		
7		...		
8		...		

Duplicated Tag Name

Duplicated Project Name

Был установлен проект, по которому будет осуществляться мониторинг.

Для продолжения нажмите кнопку  .

**4.3****Регистрация шаблона в настройках панели управления**

Средство мониторинга PX Developer обеспечивает выполнение настройки панели управления. При этом на одном экране можно организовать размещение до восьми шаблонов контроллеров.

В данном разделе будет зарегистрирован шаблон для переменной функционального блока тега LIC001, которая была создана в программе.

## 4.3

## Регистрация шаблона в настройках панели управления


Monitor Tool Setting [Control Panel Setting]

File Edit

User Setting  
 Monitor Target Project Setting  
**Control Panel Setting**  
 Trend Setting  
 Alarm Setting  
 Event Setting  
 User-created Screen Setting  
 Unit Setting  
 Faceplate Display Pattern Setting  
 Faceplate Display Scale Setting  
 Faceplate MV Characters Setting  
 Lockout Tag Setting  
 Option Setting

Apply Cancel

Item	Contents
[-] Group 1	
[-] Group Name	Group1
[-] Faceplate 1	<input checked="" type="checkbox"/> LIC001
[-] Faceplate 2	
[-] Faceplate 3	
[-] Faceplate 4	
[-] Faceplate 5	
[-] Faceplate 6	
[-] Faceplate 7	
[-] Faceplate 8	
[-] Group 2	
[-] Group Name	
[-] Faceplate 1	
[-] Faceplate 2	
[-] Faceplate 3	
[-] Faceplate 4	
[-] Faceplate 5	
[-] Faceplate 6	
[-] Faceplate 7	
[-] Faceplate 8	
[-] Group 3	
[-] Group Name	
[-] Faceplate 1	
[-] Faceplate 2	

Был зарегистрирован шаблон.  
 Для продолжения нажмите кнопку  .

Ready

**4.4****Отображение панели управления**

Теперь будет отображена панель управления для проверки наличия в ней ранее зарегистрированного шаблона LIC001.

# 4.4 Отображение панели управления

A 2008/09/19 18:10:18 LIC001 SEA



Control Panel - Group1

NOR

**LIC001**

PVA DVA MVA  
SVA

20.0

0.0

PV 0.0

SV 0.0

MV 0.0 %

0 (%) 100

MANUAL

SPA SEA OOA

Отообразилась панель управления.  
Для продолжения нажмите кнопку .



**4.5****Настройка контура ПИД-регулирования**

Нажмите кнопку **Details** (Сведения) на шаблоне, чтобы открыть окно **Tuning** (Настройка) и идентифицировать константы ПИД-регулирования PID с помощью функции автоматической настройки.

## 4.5.1

## Дополнительная информация. Автоматическая настройка

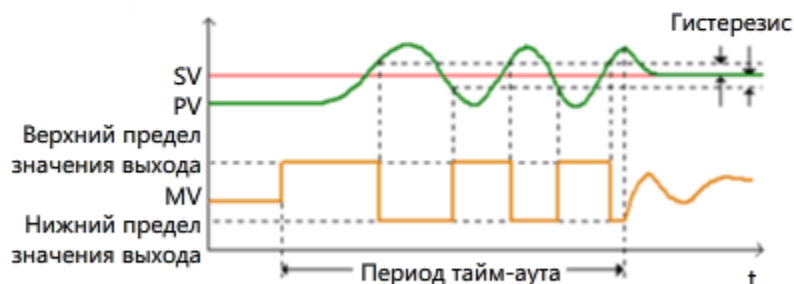
Высокопроизводительный функциональный блок тега (M\_2PIDH\_) ПИД-регулирования позволяет выбрать два метода автоматической настройки, чтобы обеспечить тем самым возможность применения в различных приложениях: метод ограниченного цикла и регистрации переходной характеристики.

### Характеристики методов ограниченного цикла и регистрации переходной характеристики

Метод ограниченного цикла обладает минимальным шумовым воздействием на значения PV в процессе идентификации констант ПИД-регулирования, что обеспечивает устойчивость констант. Метод регистрации переходной характеристики может использоваться в системах управления, требующих отсутствия пульсации значений MV и PV.

#### Метод ограниченного цикла

Двухпозиционный (ВКЛ./ВЫКЛ.) цикл работы выхода MV повторяется три раза для временного перевода регулируемой системы в режим колебания. При этом измеряются значения PV для расчета подходящих наилучшим образом констант ПИД-регулирования.



#### Метод регистрации переходной характеристики

В процессе пошагового внесения изменений в выход MV измеряются изменения значений PV с целью расчета наиболее подходящего значения константы ПИД-регулирования.



## 4.5.1

## Дополнительная информация. Автоматическая настройка

Tuning - LIC001

No.	Item	Data
1	PV	0.0
2	MV	0.0
3	SVC	0.0
4	SV	0.0
5	MH	100.0
6	ML	0.0
7	PH	20.0
8	PL	0.0
9	HH	20.0
10	LL	0.0
11	SH	20.0
12	SL	0.0
13	P	1.00
14	I	10.0
15	D	0.0

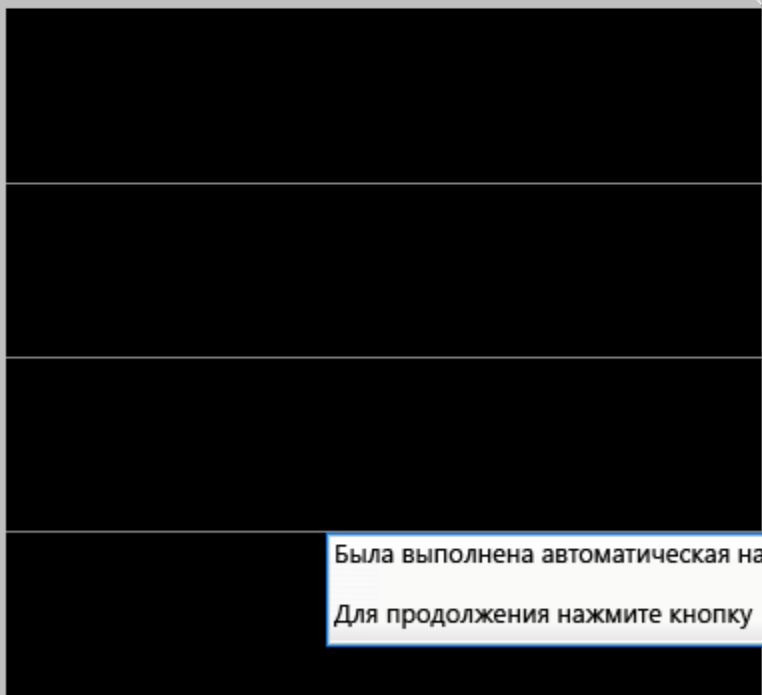
Auto Tuning    Gridline Interval    Y-axis Scale

Collected Tag List    Export to CSV File


2008/09/19 18:12:25

<input checked="" type="checkbox"/>	PV	0.0	
<input checked="" type="checkbox"/>	SV (Current)	0.0	
<input checked="" type="checkbox"/>	MV	0.0	%

Auto Tuning...  
Collecting...  
Clear   Stop   Start



20.0  
100.0  
10.0  
50.0  
0.0  
0.0

Была выполнена автоматическая настройка.  
Для продолжения нажмите кнопку  .

Basic   All

Process Variable

LIC001

PVA DVA MVA  
SVA

20.0  
0.0

PV 0.0  
SV 0.0  
MV 0.0 %

0 (%) 100

MANUAL  
SPA SEA OOA  
2PIDH  
>>  
Close

**4.6****Проверка работы системы**

Запустите систему в режиме проверки для автоматического регулирования ПИД-контура с использованием констант ПИД-регулирования, идентифицированных с помощью автоматической настройки, и проверьте, будут ли преобразованы значения PV в заданное значение SV.

## 4.6

## Проверка работы системы

Tuning - LIC001

No.	Item	Data
1	PV	12.0
2	MV	59.4
3	SVC	12.0
4	SV	12.0
5	MH	100.0
6	ML	0.0
7	PH	20.0
8	PL	0.0
9	HH	20.0
10	LL	0.0
11	SH	20.0
12	SL	0.0
13	P	4.13
14	I	12.0
15	D	0.0

Auto Tuning    Gridline Interval    Y-axis Scale

Collected Tag List    Export to CSV File

2008/09/19 18:46:48

<input checked="" type="checkbox"/>	PV	12.1
<input checked="" type="checkbox"/>	SV(Current)	12.0
<input checked="" type="checkbox"/>	MV	59.4 %

Auto Tuning...  
Collecting...  
Clear   Stop   Start

20.0  
100.0

10.0  
50.0

0.0  
0.0

18:45    18:46

Была завершена проверка работы системы.  
Для продолжения нажмите кнопку .

NOR

LIC001

PVA DVA MVA  
SVA

20.0

0.0

PV 12.0  
SV 12.0  
MV 59.4 %

0 (%) 100

AUTO  
SPA SEA OOA  
2PIDH  
>>  
Close

Basic All  
Process Variable

**Тест****Заключительный тест**

Вы завершили все уроки курса **Основы системы управления процессом MELSEC на основе ПЛК** и готовы к прохождению итогового теста. Если вам неясны какие-либо из рассмотренных тем, воспользуйтесь возможностью еще раз просмотреть информацию по этим темам прямо сейчас.

**Данный заключительный тест содержит всего 5 вопросов (19 пунктов).**

Вы можете проходить заключительный тест любое количество раз.

**Порядок подсчета баллов за тест**

После выбора ответа обязательно щелкните кнопку **Ответить**. Если вы продолжите, не нажав кнопку «Ответить», ваш ответ будет потерян. (Будет считаться, что вы не ответили на вопрос.)

**Результаты теста**

Количество правильных ответов, количество вопросов, процент правильных ответов и результат (успешно ли пройден тест) будут отображаться на странице результатов.

Правильные ответы: 4

Всего вопросов: 4

Процент: 100%

Для успешного прохождения теста вы должны правильно ответить на **60%** вопросов.

Продолжить

Просмотреть

- Щелкните кнопку **Продолжить**, чтобы завершить тест.
- Для просмотра теста нажмите кнопку **Просмотреть**. (Правильные ответы будут отмечены)
- Щелкните кнопку **Повторить попытку**, чтобы пройти тест еще раз.

Модули/программное обеспечение системы управления процессом MELSEC

Для каждого из приведенных описаний выберите из списка соответствующий модуль/программное обеспечение.

Описание	Модуль/Программное обеспечение
Программный пакет на языке FBD для системы управления непрерывными процессами	--Select--
Модуль спроектирован для получения от преобразователя сигналов тока/напряжения в стандартных диапазонах 4—20 мА/1—5 В	--Select--
Модуль ЦП обеспечивает бесперебойное функционирование системы в случае неисправности системы управления путем автоматического переключения управления на резервную систему	--Select--
Аналоговый модуль совместим с двухпроводными датчиками	--Select--
Модуль, к которому могут непосредственно подключаться линии передачи сигналов от платинового/никелевого термометрического резистора	--Select--
Модуль, обеспечивающий обработку высокоскоростного контура и программной логики, а также возможность развертывания мультипроцессорных систем	--Select--

[Ответить](#)[Назад](#)

Функции средства программирования PX Developer

Для каждого из приведенных описаний функциональных блоков выберите из списка соответствующее средство программирования.

Описание	Функция
Функциональный блок, предназначенный для получения и отправки аналоговых/цифровых сигналов, с которыми работают аналоговые модули и модули входов/выходов	--Select--
Функциональный блок, предназначенный для размещения контроллеров для ПИД-регулирования и других типов управления	--Select--

Ответить

Назад



**Функции средства мониторинга PX Developer**

Для каждого из приведенных описаний экранов выберите из списка соответствующее средство мониторинга PX Developer.

Описание	Функция
Экран установки для отображения лицевых панелей по группам	--Select--
Экран для определения констант ПИД-регулирования с помощью метода регистрации переходной характеристики и метода ограниченного цикла	--Select--

Ответить

Назад

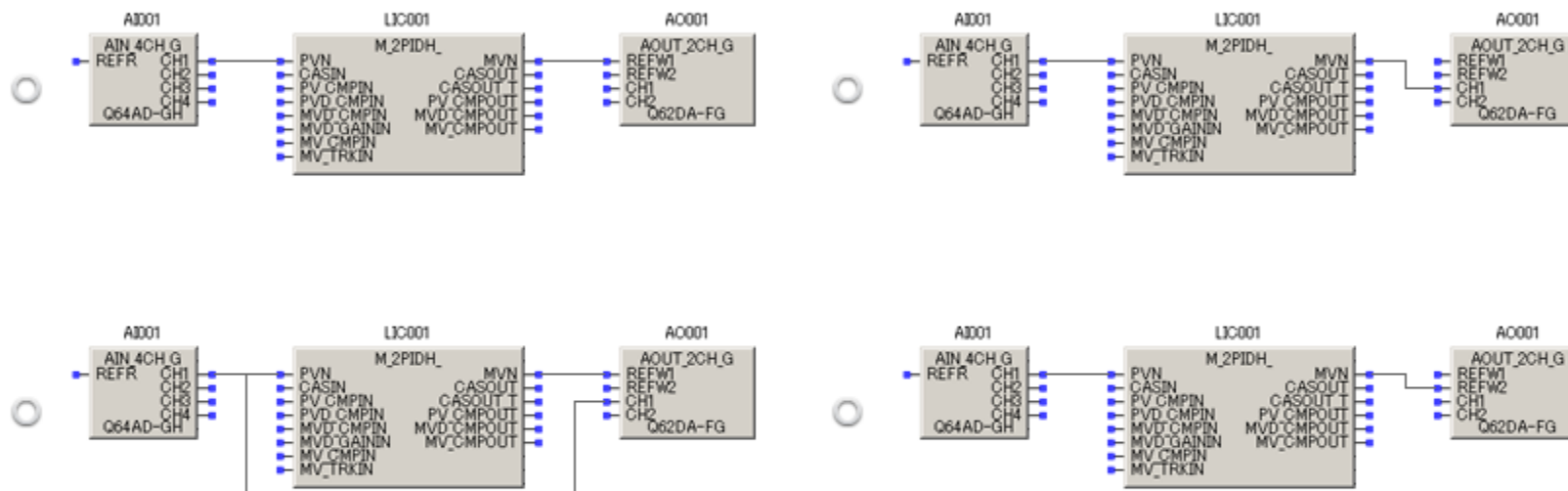
## Тест

## Заключительный тест 4



## Программирование на языке FBD

На приведенных ниже рисунках показаны соединения между функциональными блоками, представляющие модули входов и выходов по току/напряжению, а также функциональный блок тега для ПИД-регулирования. Выберите один вариант, правильно отображающий соединение.

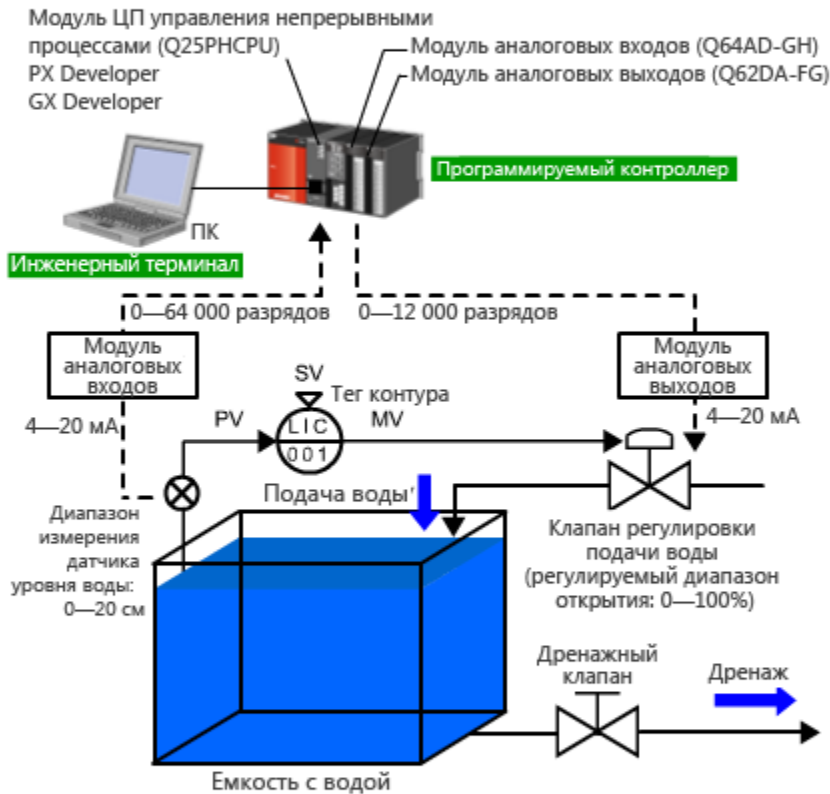


# Тест Заключительный тест 5

Свойство функционального блока

Установите свойства для функционального блока тега (M\_2PIDH\_), представляющего тег контура LIC001 на приведенном ниже рисунке.

Выберите правильное значение для каждого из восьми элементов установки.



Элемент установки свойства функционального блока	Опции
Аналоговый вход	
Верхний предел входного сигнала	--Select-- ▼
Нижний предел входного сигнала	--Select-- ▼
Аналоговый выход	
Верхний предел преобразования выхода	--Select-- ▼
Нижний предел преобразования выхода	--Select-- ▼
Инженерное значение PV	
Инженерное значение верхнего предела PV	--Select-- ▼
Инженерное значение нижнего предела PV	--Select-- ▼
Расчет ПИД-регулирования	
Верхний предел SV	--Select-- ▼
Нижний предел SV	--Select-- ▼

Ответить

Назад

**Тест****Результат теста**

Вы завершили заключительный тест. Ваша область результатов является следующей.  
Чтобы закончить заключительный тест, перейдите к следующей странице.

Правильные ответы: **5**

Всего вопросов: **5**

Процент: **100%**

Продолжить

Просмотреть

**П о з д р а в л я е м ! В ы п р о ш л и  
т е с т .**

Вы завершили курс **Основы системы управления процессом MELSEC на основе ПЛК.**

Благодарим за прохождение этого курса.

Надеемся, что вам понравились уроки, а информация, полученная в рамках этого курса, окажется полезной в будущем.

Вы можете проходить данный курс любое количество раз.

**Просмотреть**

**Закреть**