



**IABU Headquarters**  
Delta Electronics, Inc.  
Taoyuan Technology Center  
No.18, Xinglong Rd., Taoyuan City,  
Taoyuan County 33068, Taiwan  
TEL: 886-3-362-6301 / FAX: 886-3-371-6301

**Asia**  
**Delta Electronics (Jiangsu) Ltd.**  
Wujiang Plant 3  
1688 Jiangxing East Road,  
Wujiang Economic Development Zone  
Wujiang City, Jiang Su Province,  
People's Republic of China (Post code: 215200)  
TEL: 86-512-6340-3008 / FAX: 86-769-6340-7290

**Delta Greentech (China) Co., Ltd.**  
238 Min-Xia Road, Pudong District,  
Shanghai, P.R.C.  
Post code: 201209  
TEL: 86-21-58635678 / FAX: 86-21-58630003

**Delta Electronics (Japan), Inc.**  
Tokyo Office  
2-1-14 Minato-ku Shibadaimon,  
Tokyo 105-0012, Japan  
TEL: 81-3-5733-1111 / FAX: 81-3-5733-1211

**Delta Electronics (Korea), Inc.**  
1511, Byucksan Digital Valley 6-cha, Gasan-dong,  
Geumcheon-gu, Seoul, Korea, 153-704  
TEL: 82-2-515-5303 / FAX: 82-2-515-5302

**Delta Electronics Int'l (S) Pte Ltd**  
4 Kaki Bukit Ave 1, #05-05, Singapore 417939  
TEL: 65-6747-5155 / FAX: 65-6744-9228

**Delta Electronics (India) Pvt. Ltd.**  
Plot No 43 Sector 35, HSIDC  
Gurgaon, PIN 122001, Haryana, India  
TEL: 91-124-4874900 / FAX: 91-124-4874945

**Americas**  
**Delta Products Corporation (USA)**  
Raleigh Office  
P.O. Box 12173, 5101 Davis Drive,  
Research Triangle Park, NC 27709, U.S.A.  
TEL: 1-919-767-3800 / FAX: 1-919-767-8080

**Delta Greentech (Brasil) S.A**  
Sao Paulo Office  
Rua Itapeva, 26 - 3° andar Edificio Itapeva One-Bela Vista  
01332-009-São Paulo-SP-Brazil  
TEL: +55 11 3568-3855 / FAX: +55 11 3568-3865

**Europe**  
**Deltionics (The Netherlands) B.V.**  
Eindhoven Office  
De Witboog 15, 5852 AG Eindhoven, The Netherlands  
TEL: 31-40-2592850 / FAX: 31-40-2592851

AH-0109320-01

\*We reserve the right to change the information in this catalogue without prior notice.

2012-09-10

[www.delta.com.tw/ia](http://www.delta.com.tw/ia)



## AH500 Quick Start



## **ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ**

### **Содержание**

1.1 Руководства

1.2 Структура системы

1.3 Эксплуатация модуля CPU

## 1.1 Руководства

Delta Electronics, Inc предоставляет пользователям руководства по эксплуатации ПЛК серии AH500 в соответствии с различными требованиями приложений.

**Руководство по аппаратной части AH500:** Знакомит с аппаратными спецификациями, адресацией, электромонтажом, техническим обслуживанием, поиском и устранением неисправностей и т.п.

**Руководство по эксплуатации AH500:** Знакомит с конфигурацией аппаратных средств, настройкой соединения, работой модуля CPU, настройкой программного обеспечения и т.д.

**Руководство по программированию AH500:** Знакомит с устройствами и инструкциями.

**Руководство модуля AH500:** Знакомит со спецификациями модуля, установкой, настройкой, поиском и устранением неисправностей и т.д.











**Руководство модуля управления движением AH500:** Знакомит со спецификациями для данного модуля, электромонтажом, инструкциями и функциями.

**Руководство пользователя ISPSoft:** Знакомит с использованием ISPSoft, включая переменные, подключения, программы и функциональные блоки.

**Руководство пользователя PMSoft:** Знакомит с использованием ПМСОФТ, включая режим редактирования, подключение и кодирование.

**Quick Start (Быстрый старт) AH500:** Помогает пользователям за короткое время создавать и использовать систему. **Quick Start AH500** не только знакомит пользователей с основной структурой системы, но и учит их с помощью простых примеров пошагово писать и загружать программу в модуль CPU, включающую в себя переменные и функциональные блоки. Пользователи смогут испытать удобство, которые содержат новые функции. Если во время работы системы возникла ошибка, обратитесь к разделу 3.3.2 для получения дополнительной информации об отладке программы. (Для получения дополнительной информации о поиске неисправностей обратитесь, пожалуйста, к главе 12 Руководства по эксплуатации AH500).

### Графические представления в руководстве

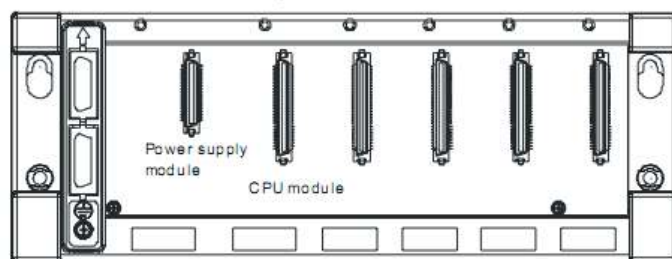
| Графическое представление   | Описание   |
|---|--|
|  | При нажатии на левую кнопку мыши   |
|  | При нажатии на правую кнопку мыши  |
|  | Двойной щелчок по левой кнопки мыши  |
|  | Нажатие и удержание левой кнопки мыши, а затем перемещение мыши в таком положении  |
|  | Ввод с клавиатуры  |
|  | Последовательность действий (такое графическое представление используется, когда речь идет о последовательности действий.<br>Например:  и   |
|  | Число используется с рисунком  |

## 1.2 Структура системы

ПЛК серии АН500 относится к системе среднего типа программируемого логического управления. Увеличены скорость выполнения и объем памяти. Кроме того, поддерживается функция полноценной программы разработки функциональных блоков. Для удовлетворения потребностей пользователей более передовыми требованиями к приложению, серия ПЛК АН500 предоставляет более гибкие рамки расширения структуры системы. Пользуясь такой структурой пользователям не нужно использовать несколько модулей CPU для управления системой в случаях, когда имеется очень много точек ввода/вывода или оборудование находится слишком далеко. Полнота системы сохраняется, и пользователи могут более эффективно разрабатывать проекты.

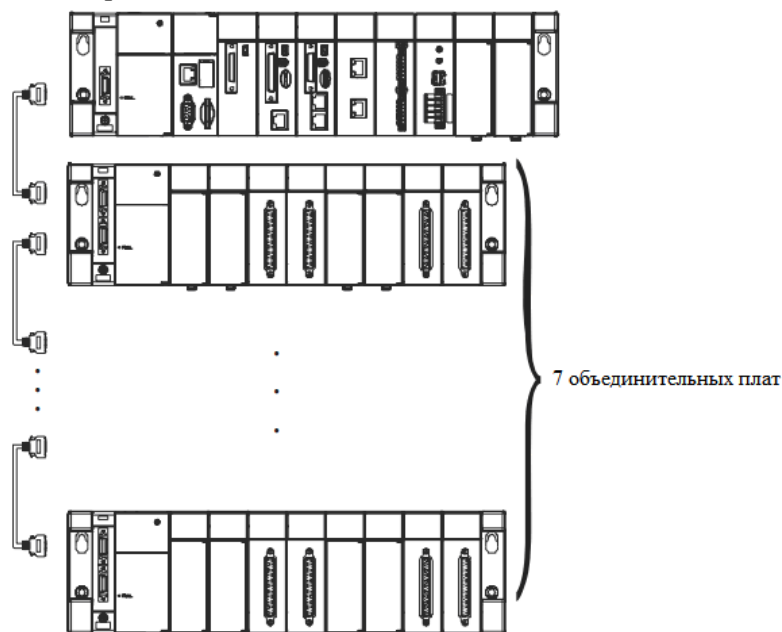
Минимальные структурные требования к системе АН500: Чтобы создать систему АН500 потребуются основная объединительная плата, один блок питания и один модуль CPU, необходимые для работы модуля CPU.

**Главная объединительная плата (с четырьмя слотами АНВР04М1-5А)**

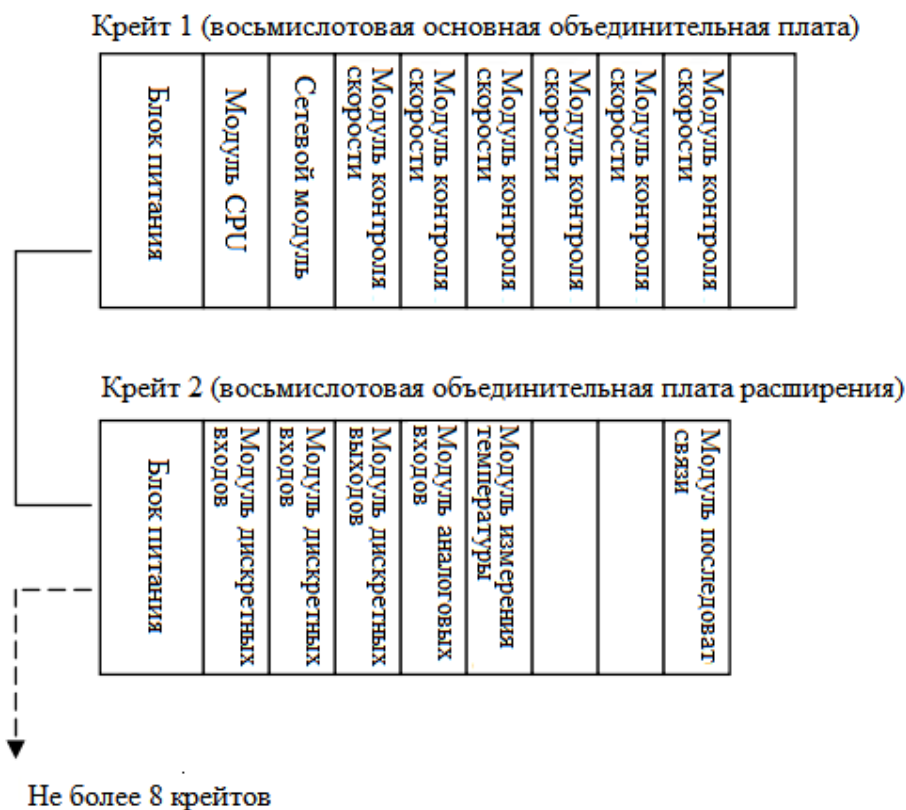


Общая структура системы АН500 (для производителей оригинального оборудования): Система АН500 может удовлетворить большинство требований к разработке оборудования в области применения оригинального оборудования производителями. Вообще говоря, выбирают одну восьмислотовую или одну двенадцатислотовую основную объединительную плату. Некоторое современное оборудование может иметь в базовом (оригинальном) исполнении объединительную плату с шестью или восемью слотами расширения, в целях увеличения количества точек ввода/вывода и числа осей, либо снижения затрат на подключение.

Структура: Крейт1 ÷ Крейт8



Конфигурация выглядит следующим образом:

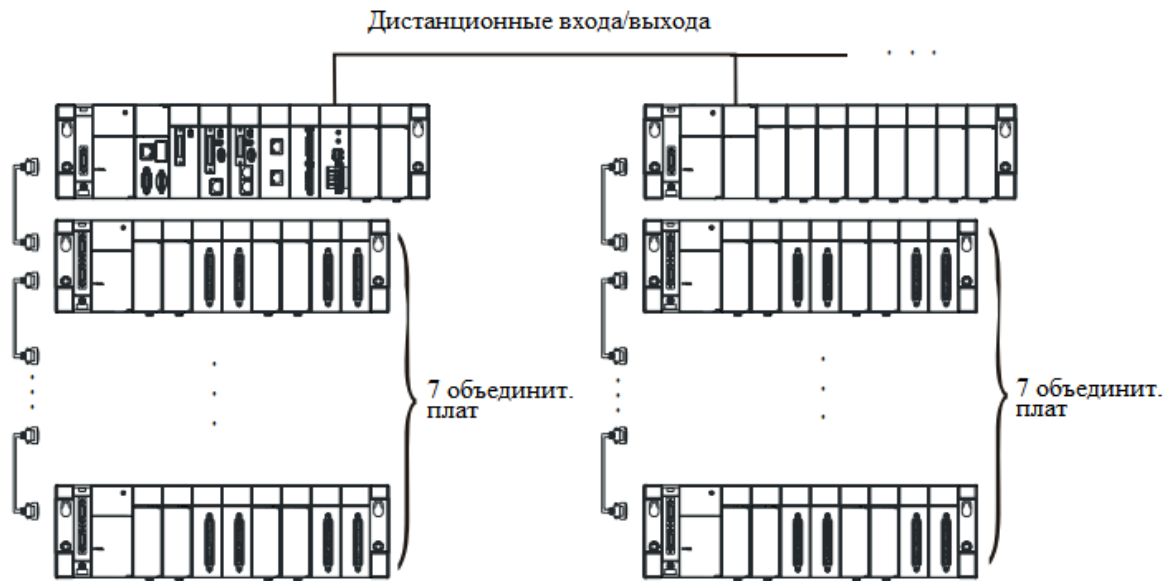


**Примечание:** Учитывая скорость передачи данных, модули контроля скорости и сетевые модули (без учета модулей последовательной связи) должны быть установлены на одном шасси с модулем CPU. При ином раскладе система не будет работать должным образом.

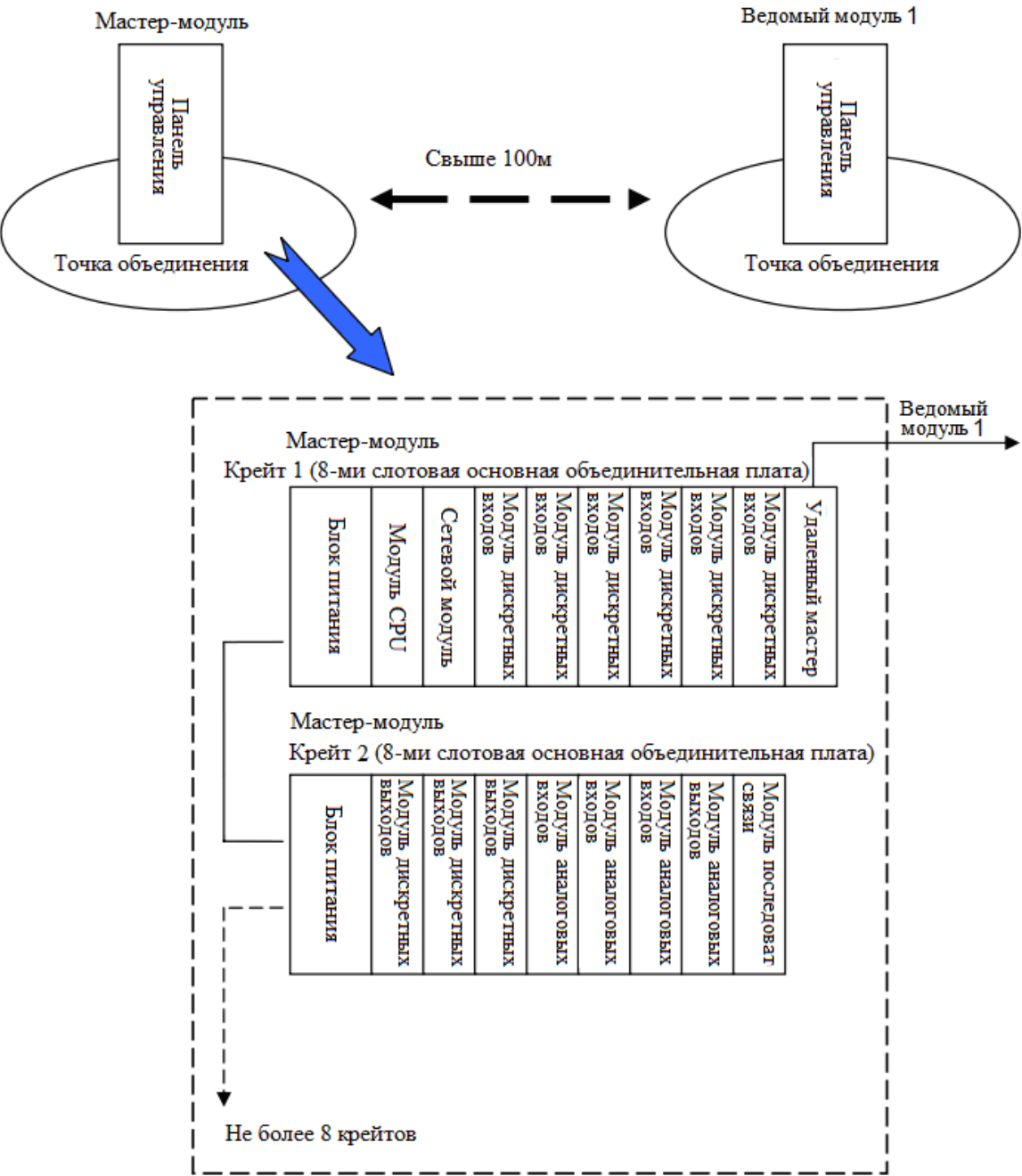
Общая структура системы АН500 (для системной интеграции):

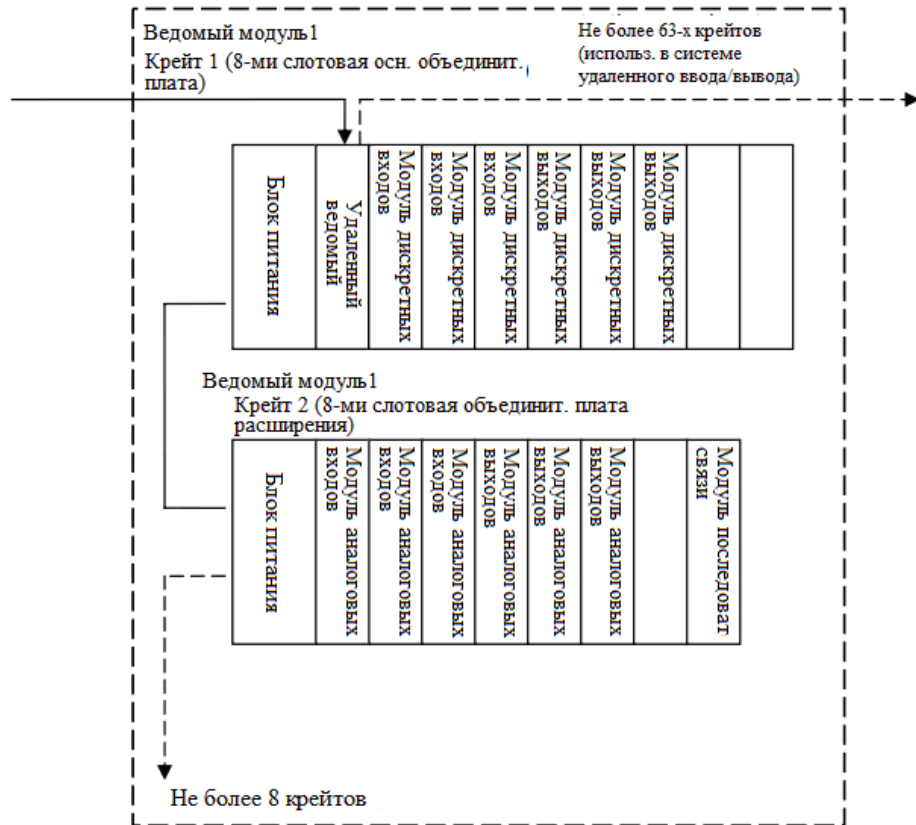
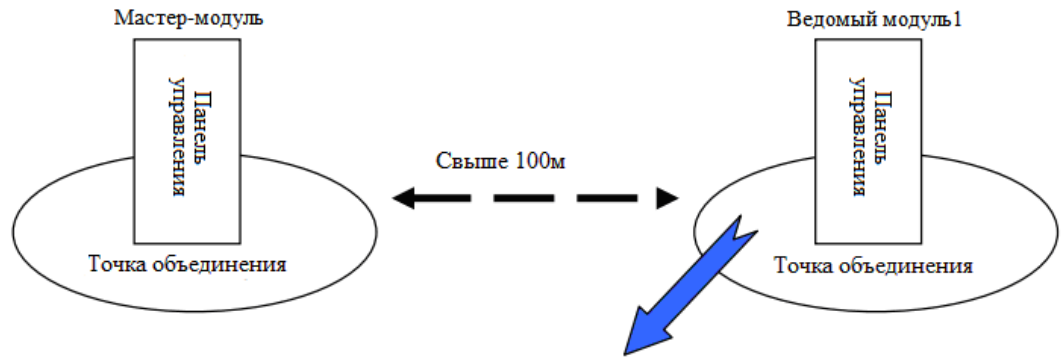
Система АН500 может отвечать большинству требований управления системой в области применения системной интеграции. В целом, структура системы связана с позициями оборудования. Панель управления, как правило, относится к оборудованию, которое экономит затраты на подключение. Однако, как правило, существует больше, чем одна точка объединения, а расстояние между точками объединения более 100 метров. Если пользователям необходимо разместить более двух панелей управления, то необходимы модули RTU. Дистанционная структура системы АН500 выполняет не только данные требования, но и позволяет объединяться с расширениями локального ввода/вывода. В большинстве случаев панель управления может рассматриваться в качестве станции удаленного ввода/вывода, которую используют вместо объединительной платы. Кроме того, объединительные платы, модули питания и другие модули, совместимы друг с другом. Увеличивается удобство в проектировании системы, снижаются трудности в выборе продукции.

Структура системы: Крейт 1 ÷ Крейт 8 + модули RTU

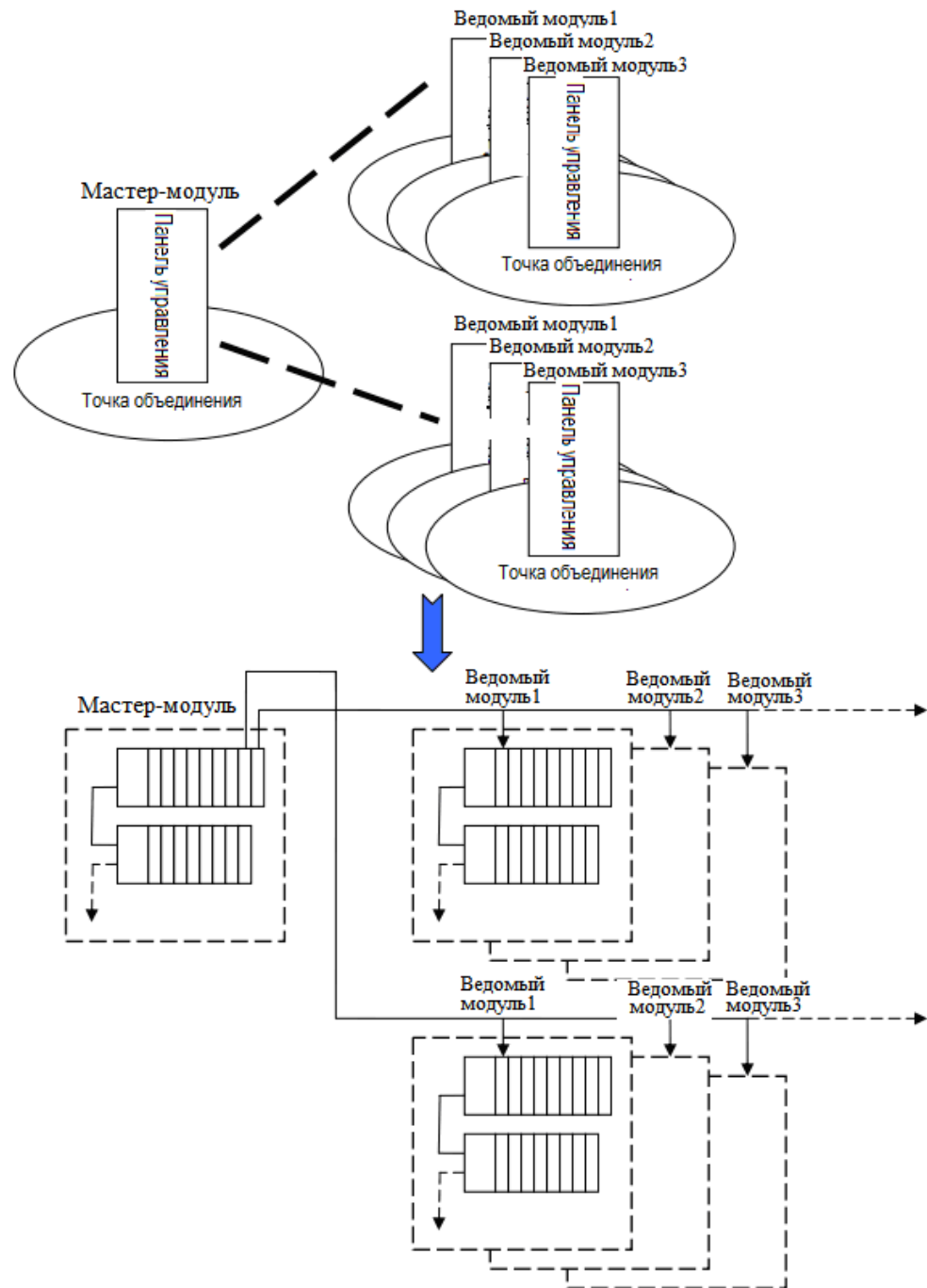


**Примечание:** Для подключения объединительных плат расширения пользователям предоставляются специальные кабели. Длина специального кабеля может составлять до 100 метров. Они также обеспечиваются оптоволоконными кабелями, которые используются со специальными адаптерами. Длина оптоволоконного кабеля может быть до 2 км.





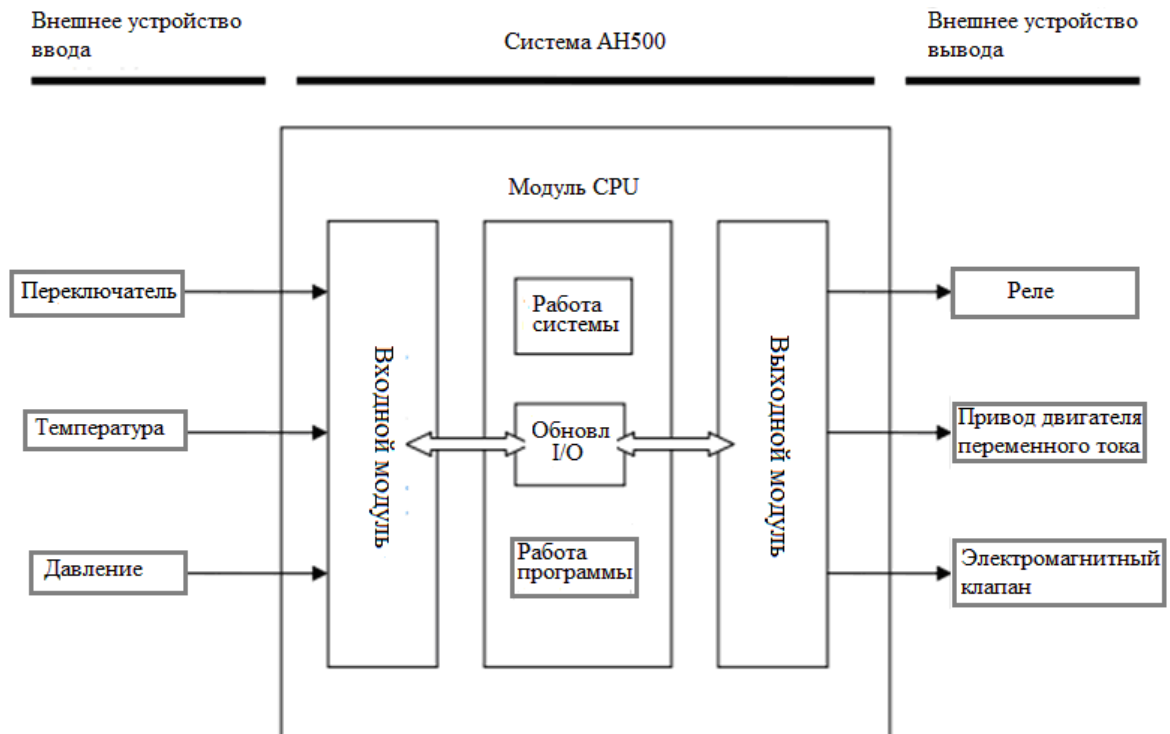




**Примечание:** Удаленные мастера с протоколом DeviceNet являются сетевыми модулями. Они должны быть установлены с модулями процессора на одном шасси. Модуль процессора может поддерживать восемь мастер-модулей, а к мастер-модулю может быть подключено шестьдесят три ведомых модуля. Кроме того, к ведомому модулю может быть подключено не более чем семь объединительных плат расширения.

### 1.3 Эксплуатация модуля CPU

Модуль CPU является ядром системы АН500. Он отвечает не только за выполнение логической программы, но также и за обмен данными и обработку данных связи. Ниже приведена связь между системой АН500 и внешними устройствами.



Работа модуля CPU показана выше. Системные процедуры, связанные с инициализацией, диагностикой, а также коммуникацией, и процедуры программы, связанные с внешними и временными прерываниями, упрощены. Для получения дополнительной информации пользователи могут обратиться к другим руководствам. Работа модуля CPU описана ниже.

При подаче питания на модуль CPU происходит

Система дает разрешение на выполнение инициализации:

- 1 Идет инициализация нефиксируемой памяти
- 2 Идет проверка пользовательской программы
- 3 Идет проверка параметров в модуле CPU
- 4 Идет проверка параметров в таблице модуля
- 5 Идет сравнение таблицы модуля в модуле CPU с фактической конфигурацией ввода/вывода
- 6 Идет загрузка ностройки ввода/вывода в модуль ввода/вывода
- 7 При установке карты памяти, решает, выполнить процедуру системного копирования или ее проверить.

Диагностика процесса:

- 1 Проверка карты памяти и др. настроек
- 2 Проверка шины ввода/вывода
- 3 Проверка параметров системы

Обновление данных, передаваемых в модуль ввода/вывода:

- 1 Обновление данных, передаваемых в модуль дискретного ввода/вывода
- 2 Обновление данных, передаваемых в модуль аналогового ввода/вывода
- 3 Обновление данных, передаваемых в другие модули.

Выполнение программы:

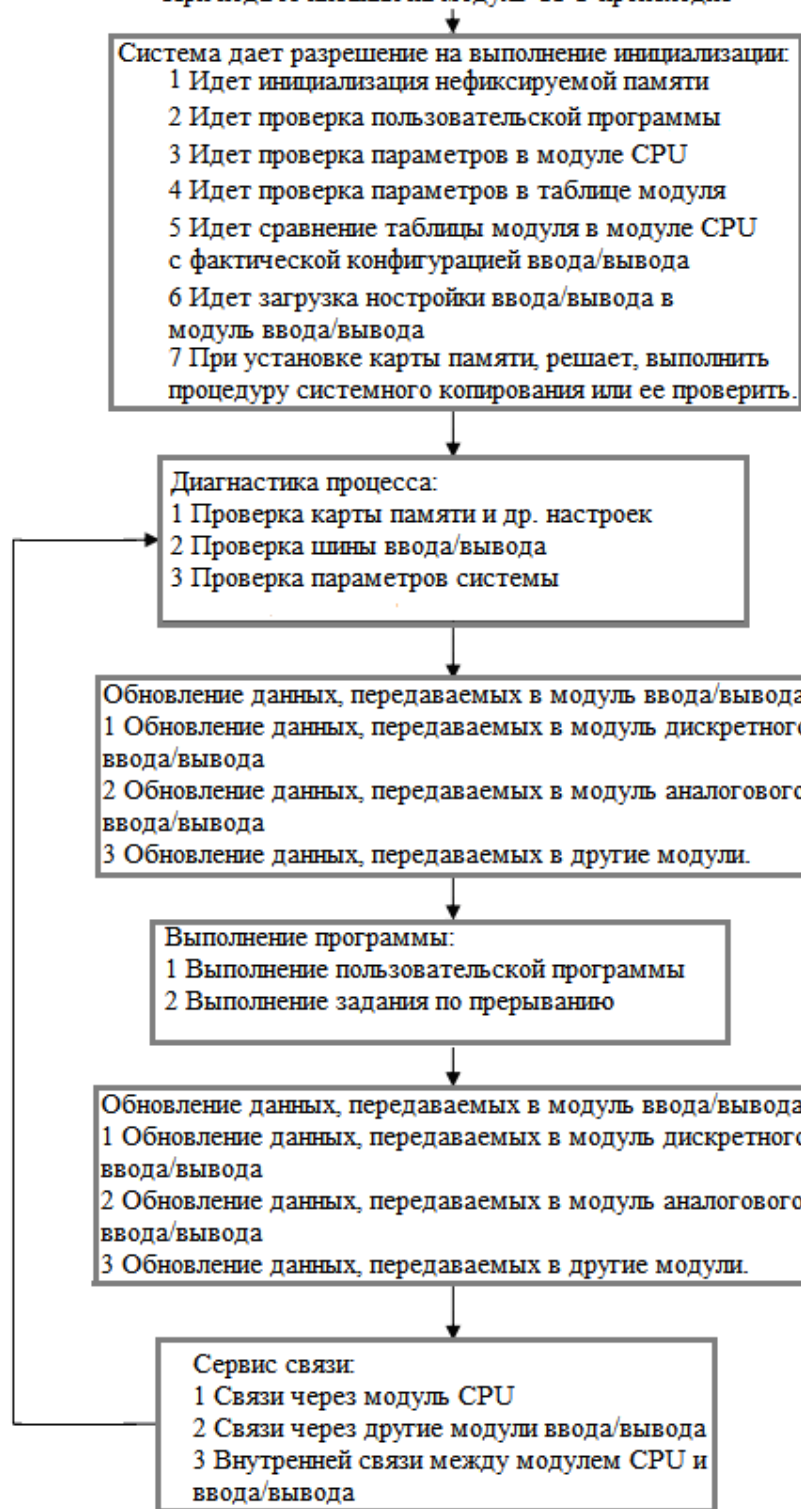
- 1 Выполнение пользовательской программы
- 2 Выполнение задания по прерыванию

Обновление данных, передаваемых в модуль ввода/вывода:

- 1 Обновление данных, передаваемых в модуль дискретного ввода/вывода
- 2 Обновление данных, передаваемых в модуль аналогового ввода/вывода
- 3 Обновление данных, передаваемых в другие модули.

Сервис связи:

- 1 Связи через модуль CPU
- 2 Связи через другие модули ввода/вывода
- 3 Внутренней связи между модулем CPU и ввода/вывода



## **ГЛАВА 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

### **Содержание**

- 2.1 Подготовка
  - 2.1.1 Аппаратные средства
  - 2.1.2 Программное обеспечение
  - 2.1.3 Инструменты и материалы
- 2.2 Установка
  - 2.2.1 Установка модулей
  - 2.2.2 Установка съемных клеммных колодок
- 2.3 Подключение
  - 2.3.1 Подключение модуля питания
  - 2.3.2 Подключение модуль дискретного ввода
  - 2.3.3 Подключение модуль дискретного вывода
  - 2.3.4 Подключение модуль ввода / вывода аналогового
  - 2.3.5 Подача питания
- 2.4 Приведение примера
- 2.5 Создание проектов
- 2.6 Конфигурация оборудования
- 2.7 Создание глобальных символов
- 2.8 Создание функциональных блоков
- 2.9 Создание основных программ

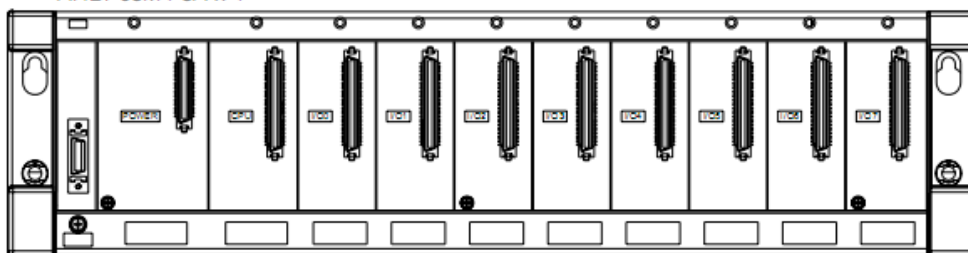
## 2.1 Подготовка

### 2.1.1 Аппаратные средства

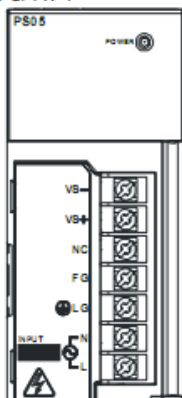
Аппаратное обеспечение, в данном примере выглядит следующим образом:

1. Восьмислотовая основная объединительная плата  
АНВР08М1-5А x 1

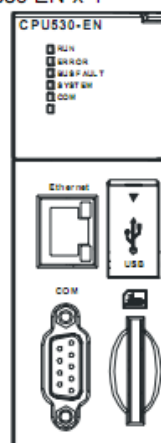
2



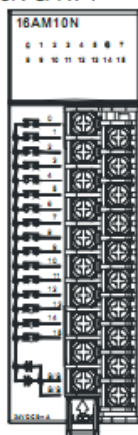
2. Модуль источника питания  
АНПС05-5А x 1



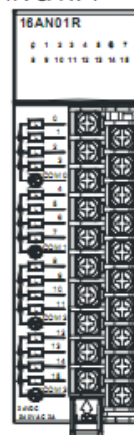
3. Модуль CPU (со встроенной сетевой функцией)  
АНСР0530-ЕН x 1



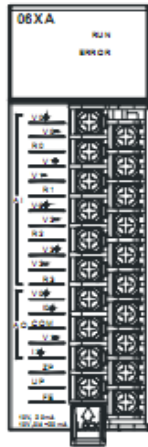
4. Модуль дискретных входов (16 входов)  
АН16АМ10N-5А x 1



5. Модуль дискретных выходов (16 выходов)  
АН16АN01R-5А x 1



6. Модуль аналоговых входов/выходов (6 каналов)  
АН06ХА-5А x 1



### 2.1.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение, которое нам понадобится:

- ISPSoft версии 2.0 или выше;
- COMMGR версии 1.0 или выше.

### 2.1.3 Инструменты и материалы

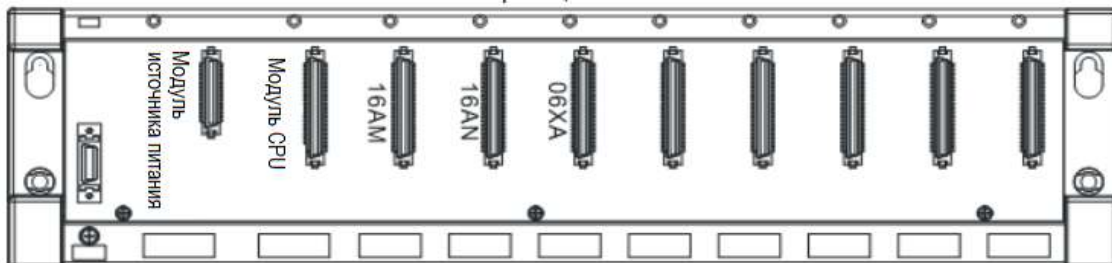
Инструменты и материалы, которые нам понадобятся:

- Персональный компьютер, в котором должно быть установлено программное обеспечение упоминаемое выше;
- Разъем питания 100 ~ 240 В переменного тока и 50/60Hz;
- Источник питания 24В пост. тока;
- Кабель;
- Отвертку;
- Кабель USB либо сетевой кабель (Если пользователи хотят подключить порт Ethernet либо последовательный порт (RS-232/RS-485) модуля CPU к компьютеру, они могут обратиться к разделу 2.3.2 в Руководстве пользователя ISPSoft для большей информации. Если пользователи хотят узнать больше об установке драйвера USB, они могут обратиться к приложению А в Руководстве по эксплуатации АН500).
- При необходимости пользователи могут подготовить такие аксессуары, как выключатель и лампочка (для имитации активности внешнего оборудования).

## 2.2 Установка

### 2.2.1 Установка модулей

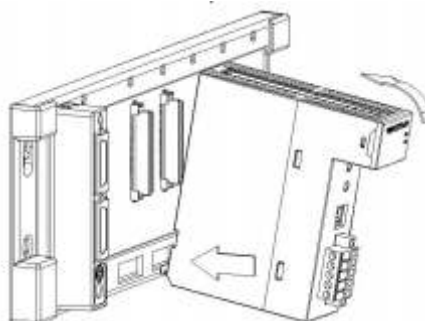
Пожалуйста, установите модули на главной объединительной плате, как показано ниже.



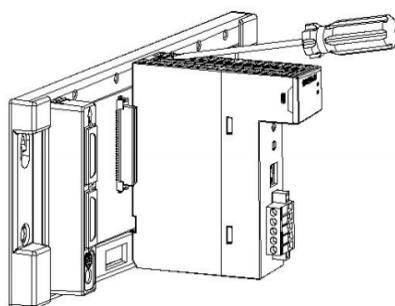
Подключите модуль к разъему на задней панели, убедитесь, что модуль установлен на задней панели должным образом, и затяните винт.

1. Вставьте выступ под модулем в отверстие в задней панели.
2. Нажмите на модуль в направлении, указанном стрелкой, до щелчка.

2



3. Затяните винт на модуле.

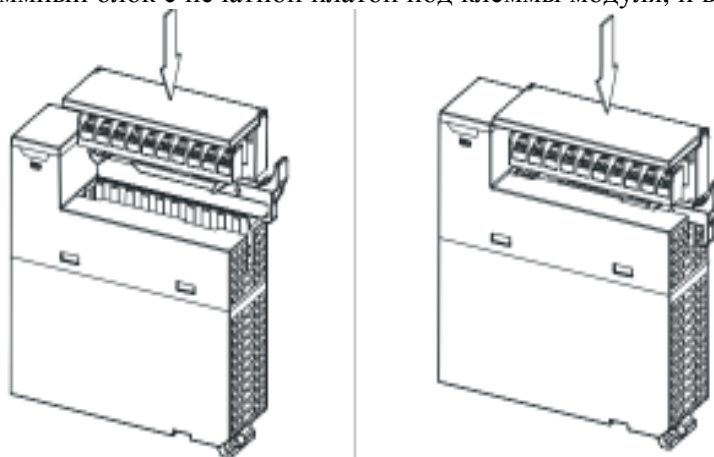


### 2.2.2 Установка съемных клеммных блоков.

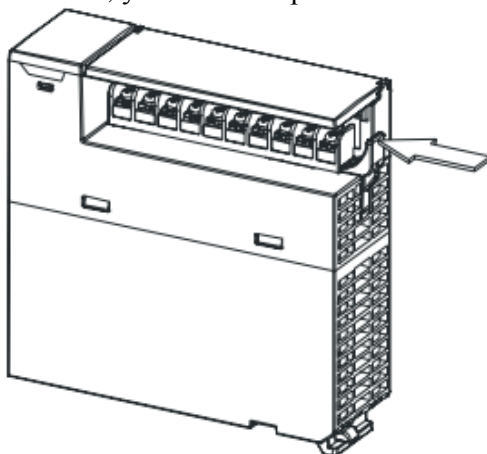
Пожалуйста, установите съемный клеммный блок на модуль так, как показано ниже.

- Установка

1. Подгоните клеммный блок с печатной платой под клеммы модуля, и вставьте его в туда.

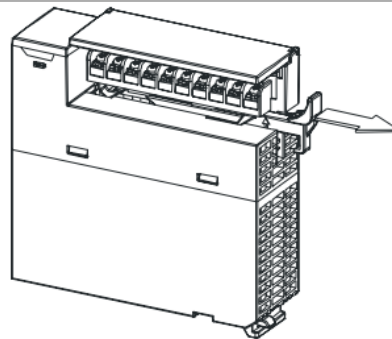
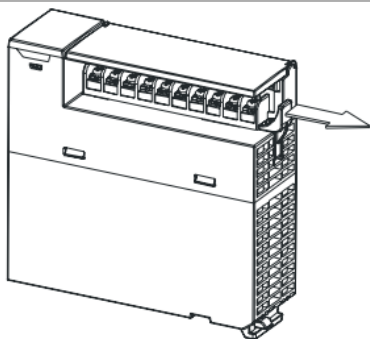


2. Нажмите защелку в направлении, указанном стрелкой.

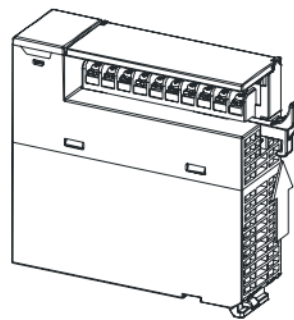
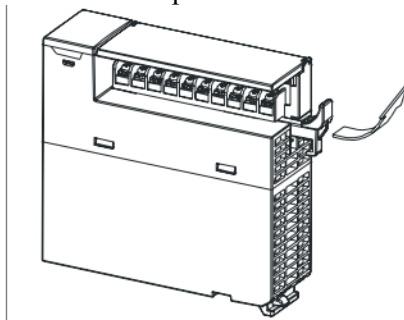


- **Удаление**

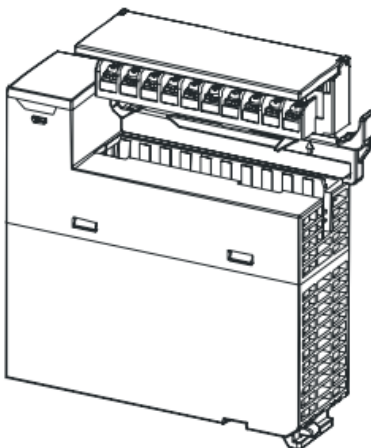
1. Потяните зажим в направлении, указанном стрелкой.



2. Потяните зажим вверх.



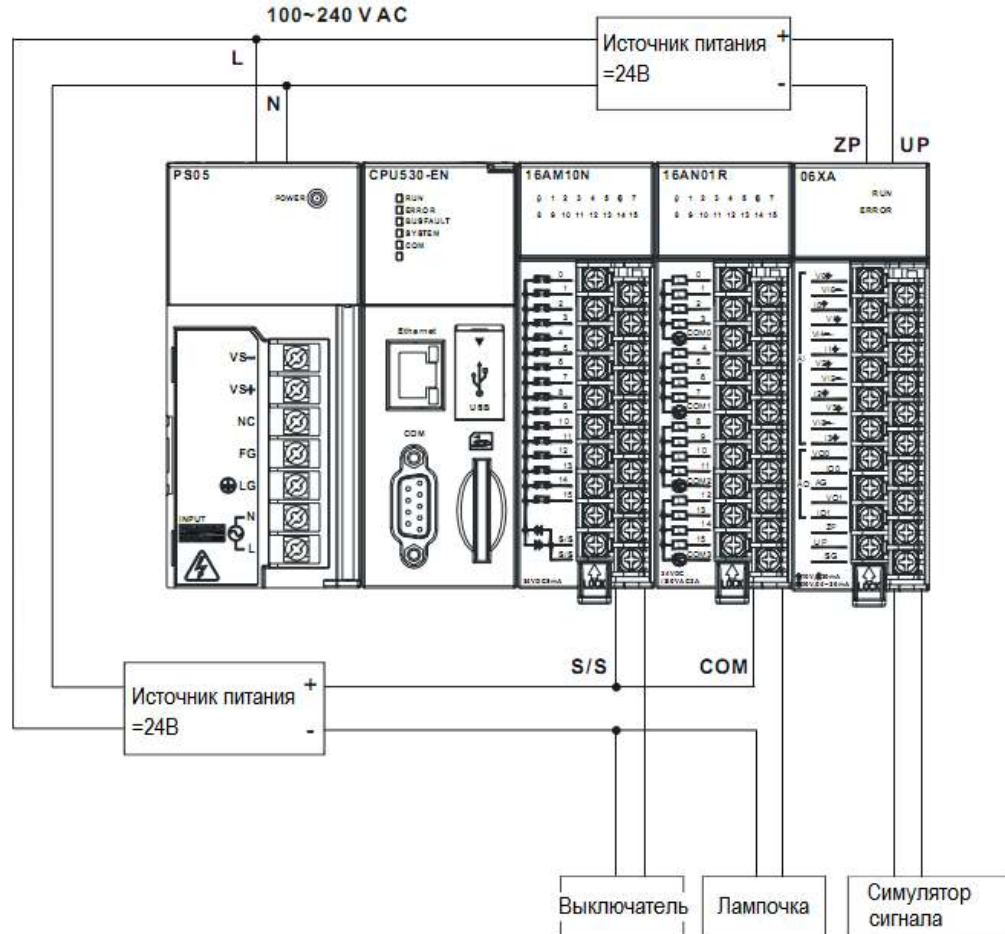
3. Снимите клеммный блок.





## 2.3 Подключение

После установки модулей, их необходимо подключить следующим образом. Модуль питания и аналоговый модуль должен быть подключен, для плавного перехода к дальнейшим действиям. Для уверенности перед подключением модулей следует снять питание. Для удобства и реальности моделирования, в зависимости от потребностей к сигнальным шинам можно подключить выключатели и лампочки. Ориентировочная схема выглядит следующим образом:



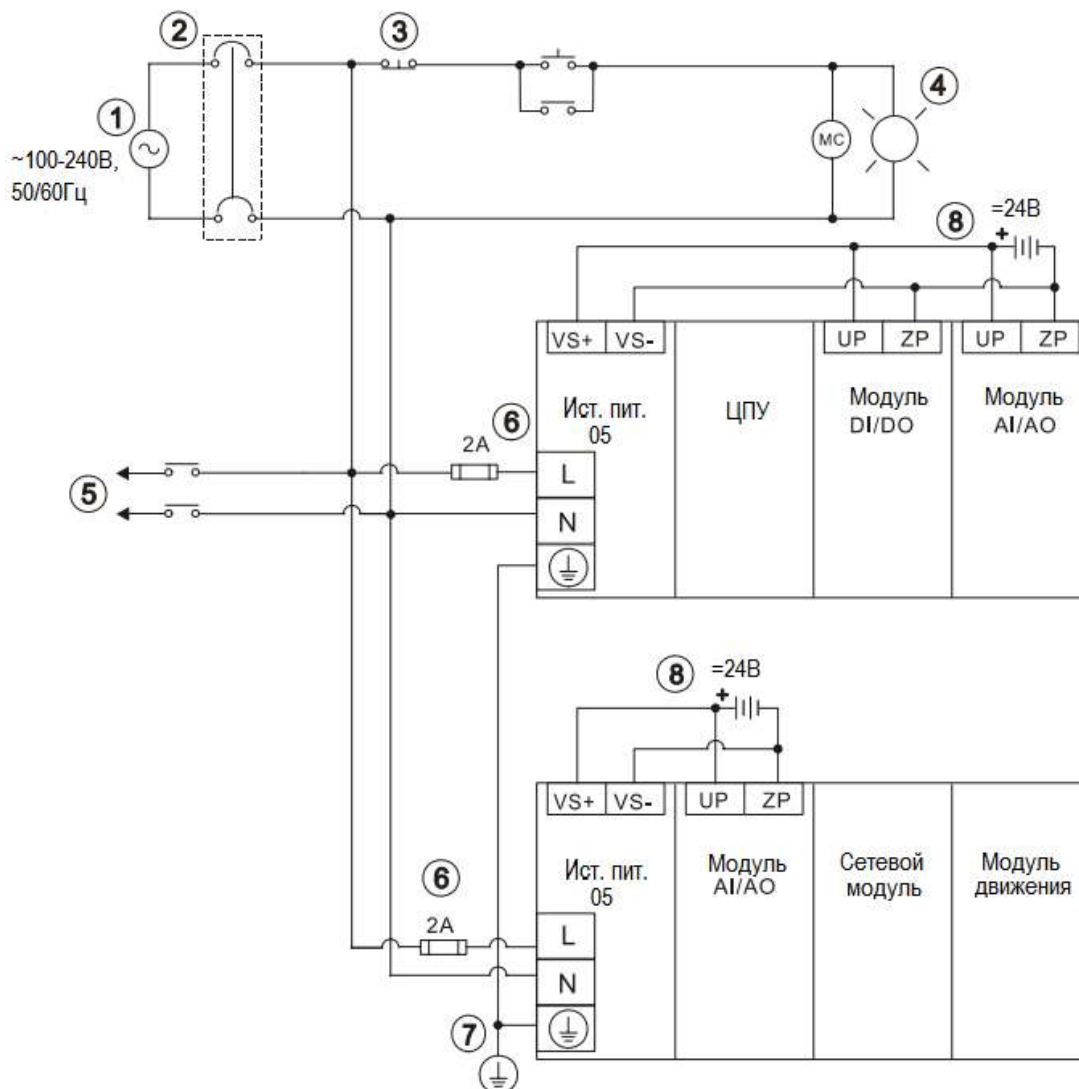
Подробное подключение модулей описано ниже. (За дополнительной информацией см. Руководство по аппаратным средствам АН500).

### 2.3.1 Подключение источника питания

- Входное напряжение переменного тока находится в диапазоне от 100В до 240В. Подключите, пожалуйста, источник питания к клеммам L и N. Если переменное напряжение от 100В до 240В подать на входные клеммы VS и VS- источника питания, ПЛК может быть поврежден.
- В целях обеспечения стабилизированного напряжения =24В внешнего блока питания, он может быть соединен с клеммами VS + и VS-. При обнаружении ПЛК напряжения внешнего блока питания ниже рабочего, пользователи могут написать защитную программу. (Для получения дополнительной информации, обратитесь, пожалуйста, к разделу 6.6 в руководстве по эксплуатации АН500).
- Длина соединительного провода с землей составляет 1,6 миллиметров.
- Если питание пропадает на период до 10 миллисекунд, ПЛК продолжает работать без изменения. Если питание пропадает или снижается ниже допустимого на более долгий период ПЛК перестает работать. Когда питание появляется опять, работа

ПЛК возобновляется. (Пользователи должны заметить, когда они пишут программу, то маркеры и регистры в ПЛК защелкиваются).

- Используйте одножильный или двухжильный кабель. Диаметр используемого кабеля должно быть с диапазоном сечений между 12 AWG и 22 AWG. Крутящий момент, приложенный к клемме должна быть в пределах от 5 кг-см (4,3 фунт-дюйм) до 8 кг-см (6,9 фунт-дюйм). При электромонтаже используйте медные провода. По температуре медь проводки должна быть 60/75 °С.
- По безопасности проводки: ПЛК управляет многими устройствами, и работа любого устройства влияет на работу других устройств. Если какое-либо устройство выходит из строя, вся система автоматического управления теряет контроль, и влечет за собою опасность. Схема защиты в данном случае состоит в следующем:

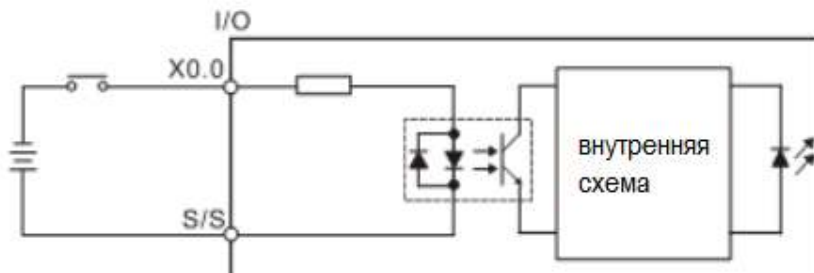


|   |   |
|---|---|
| ① | Блок питания переменного тока: ~100-240В, 50/60 Гц  |
| ② | Автоматический выключатель  |
| ③ | Аварийный останов: Кнопка аварийного останова может быть использована для отключения питания при возникновении аварийной ситуации |
| ④ | Индикатор питания   |
| ⑤ | Нагрузка питания переменного тока   |
| ⑥ | Предохранитель (2А)   |
| ⑦ | Сопротивление заземления составляет менее 100Ом   |
| ⑧ | Блок питания =24В   |

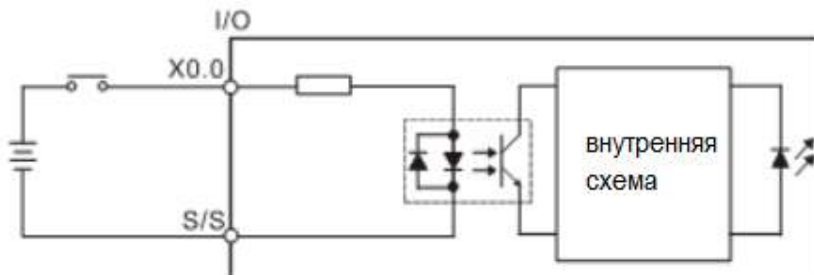
### 2.3.2 Подключение модуля дискретного ввода

Входной сигнал является сигналом входной мощности постоянного тока. Схемы по типу дискретных входов: Sinking и Sourcing. Они определяются следующим образом:

- **Sinking**



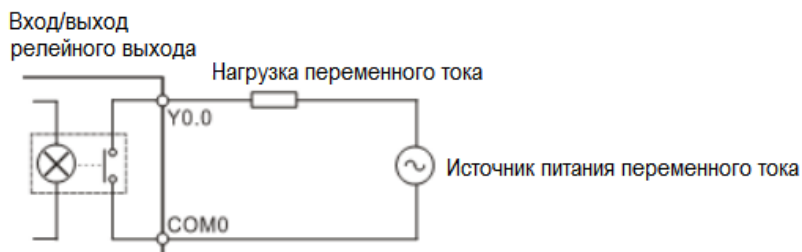
- **Sourcing**



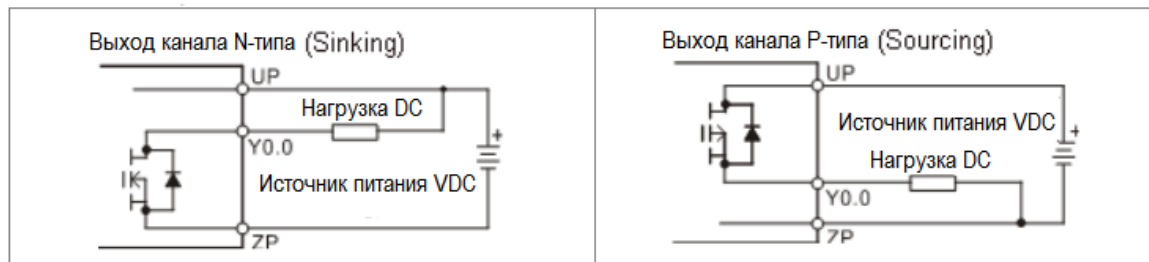
### 2.3.3 Подключение модуля дискретного вывода

Блок вывода может иметь релейный, транзисторный или симисторный выходы.

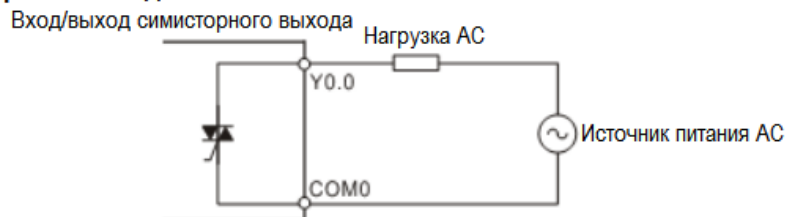
**Релейный выход**



**Транзисторный выход**

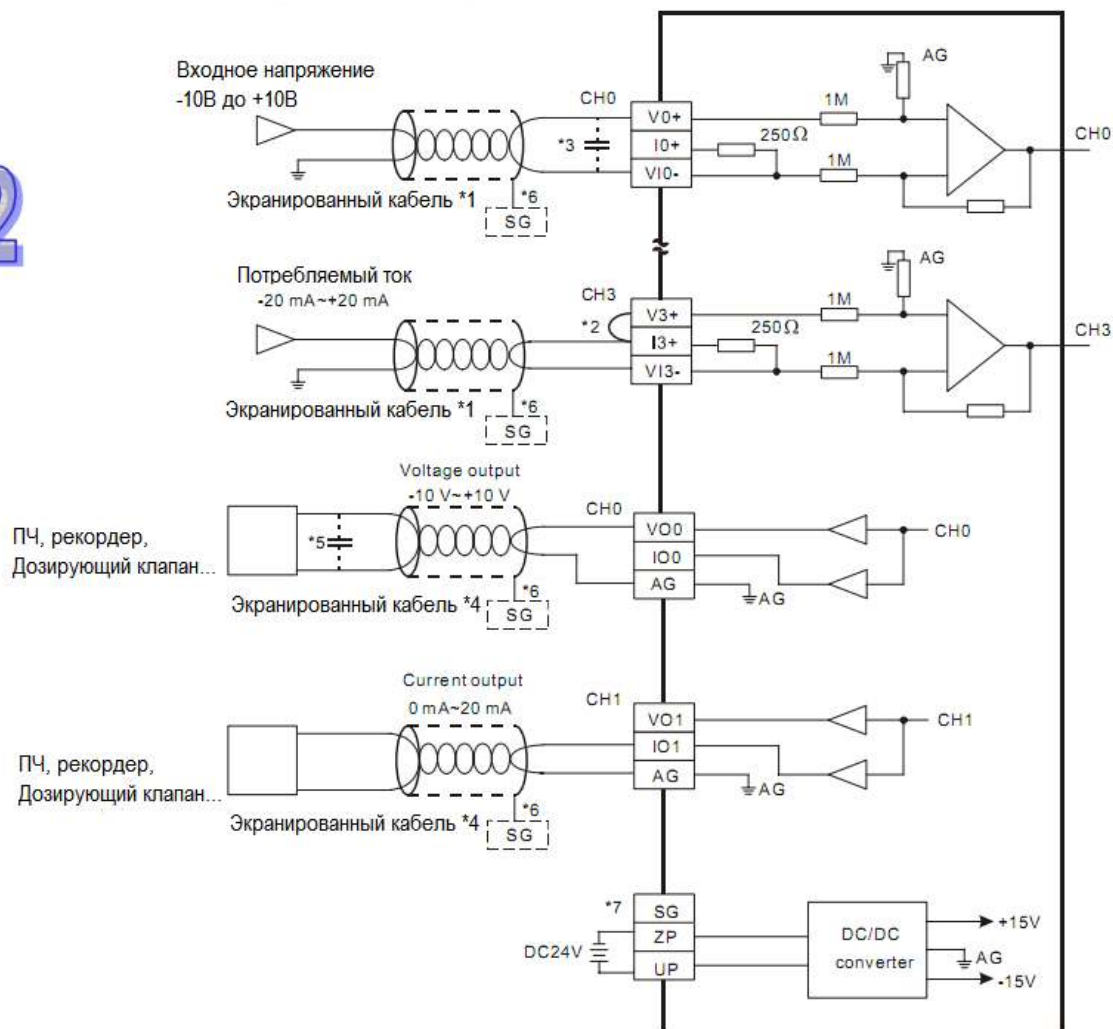


**Симисторный выход**



### 2.3.4 Подключение модуля аналогового ввода/вывода

2



1. Пожалуйста, изолируйте аналоговый входной сигнальный кабель от других силовых кабелей.
2. Если модуль соединяется с токовым сигналом, терминалы V+ и I+ необходимо замкнуть накоротко.
3. Если входное напряжение на входе имеет пульсации, приводящие к шумовым помехам, подключите к модулю конденсатор, имеющий емкость от 0,1 мкФ до 0,47 мкФ с рабочим напряжением 25 В.
4. Пожалуйста, изолируйте аналоговый выходной сигнальный кабель от других силовых кабелей.
5. Если после подключения пульсации на входных клеммах нагрузки являются большими, приводящими к шумовым помехам, подключите к модулю конденсатор, имеющий емкость в диапазоне от 0,1 до 0,47 мкФ с рабочим напряжением 25 В.
6. Подключите, пожалуйста, экраны кабелей к клемме SG.
7. После установки модуля АН06ХА-5А на объединительной плате, между клеммой SG модуля АН06ХА-5А и клеммой  $\oplus$  объединительной платы возникнет короткое замыкание. Пожалуйста, соедините клемму  $\oplus$  объединительной платы с клеммой  $\oplus$  модуля.

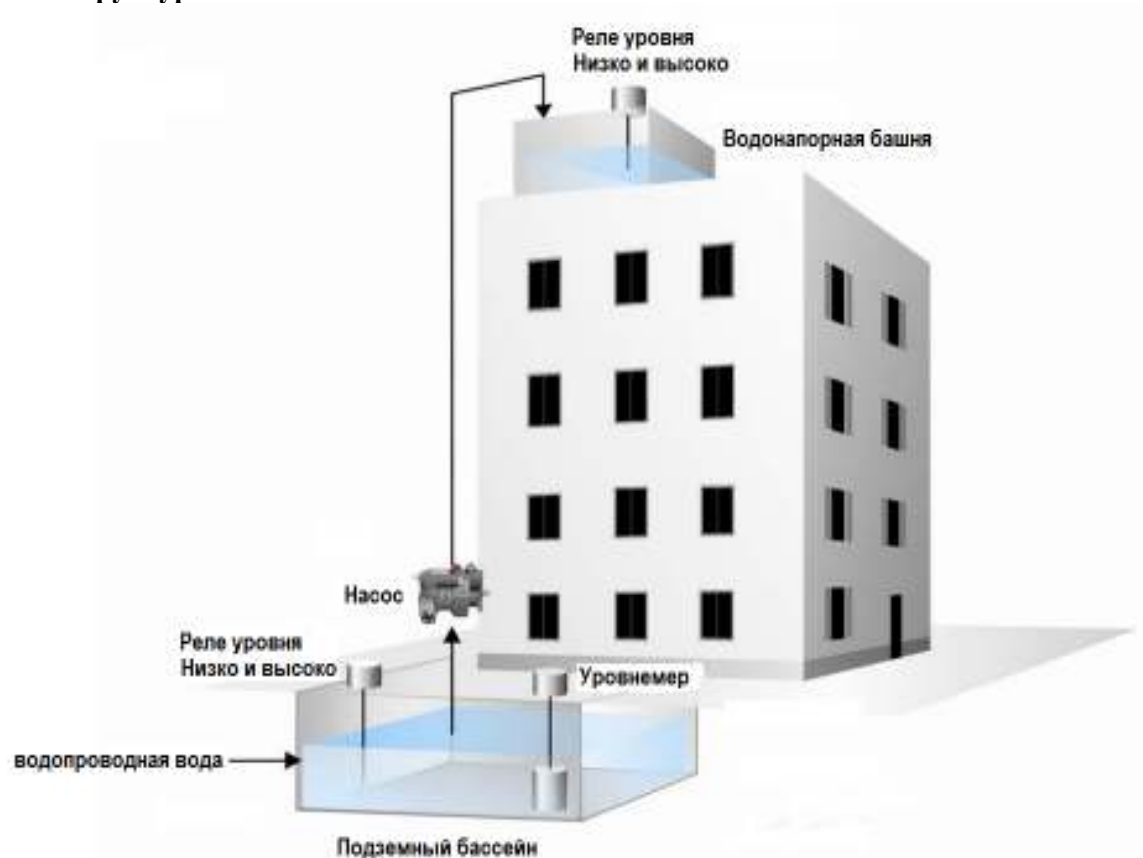
### 2.3.5 Подача питания

После завершения подключений, на модуль CPU можно подавать питание. Перед подачей питания убедитесь в том, что модуль CPU установлен в положение СТОП. После того, как подано питание модуль CPU выполняет инициализацию. В связи с тем, что в модуле CPU нет аппаратной конфигурации, после завершения проверки загорается индикатор светодиода ошибки. Это нормальное явление, которое может быть временно проигнорировано.

### 2.4 Пояснение примером

После того, как аппаратная часть установлена, подключение модулей завершено и на модуль CPU подано питание, пользователи могут приступить к написанию программы. Но прежде чем приступить к написанию программы, руководство приводит пользователям пример для того, чтобы они имели конкретный объект и направление. Руководство показывает пользователям шаг за шагом, как создать новый проект и как загрузить программу в модуль процессора. Ниже приведены содержимое примера и отображение структуры.

- Структура системы



- Управляющее воздействие

За основу примера взята конструкция водоснабжения многоэтажного здания. Водопроводная вода автоматически подается в подземный бассейн, откуда она может быть доставлена в водонапорную башню, находящуюся на верхней части здания, посредством насоса. Каждый раз вода распределяется в здании под действием силы тяжести, а действие насоса контролируется датчиками уровня подземного бассейна и водонапорной башни. В целях осуществления контроля за подачей воды, в подземном бассейне индикатор уровня установлен. Емкость для хранения воды подземного бассейна контролируется все время.

#### Устройства, подсоединенные к модулям:

1. Реле уровня первой точки (контакт А). Реле уровня первой точки установлено в подземном бассейне, а его сигнальный контакт подключен к входу модуля дискретных входов.
2. Реле уровня второй точки (контакт А). Реле уровня второй точки установлено в водонапорной башне, которая находится в верхней части здания, а его сигнальный контакт подключен к входу модуля дискретных входов.
3. Насос. Насос устанавливается рядом с подземным бассейном. Однако ПЛК фактически подключается не к насосу, но к панели управления. Вообще говоря, к модулям дискретных входов/выходов подключены три дискретных входа и один дискретный выход. (Пульт дистанционного управления  $\times 1$  (DI) и Run  $\times 1$  (DI) и Trip  $\times 1$  (DI) и Старт  $\times 1$  (DO)).
4. Измеритель уровня. Измеритель уровня установлен в подземном бассейне, а его сигнальный контакт подключен к входу модуля аналоговых входов. (0-10В соответствуют 0-10м. 0В соответствует уровню воды глубиной 0.0 метров, а 10В соответствует уровню воды глубиной 10,0 метров).

#### Условие управления насосами:

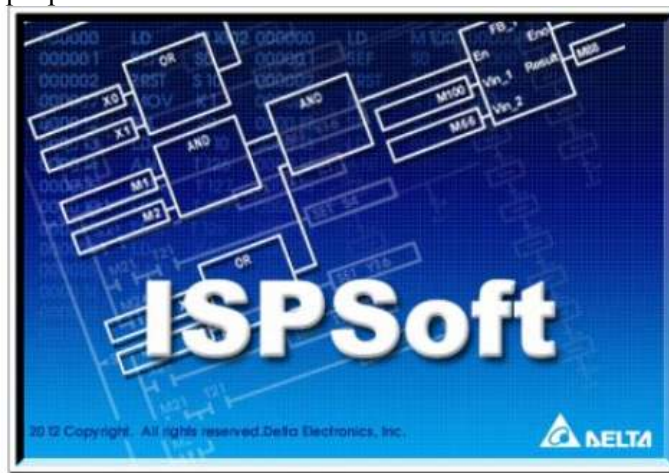
1. Старт: Если уровень воды в водонапорной башне будет низким, а в подземном бассейне не будет низким, насос будет пополнять водонапорную башню.
2. Стоп: Если уровень воды в водонапорной башне будет высоким или если уровень воды внутри подземного бассейна будет низким, насос остановится.

## 2.5 Создание проектов

После того, как пользователи установят аппаратное обеспечение и поймут логику управления в приведенном примере, они могут приступить к написанию программы.

**Этап 1:** Откройте ISPSoft (Start→Programs→DeltaIndustrial Automation→PLC→ISPSoftx.xx→ISPSoftx.xx).


Стартовый экран программного обеспечения:

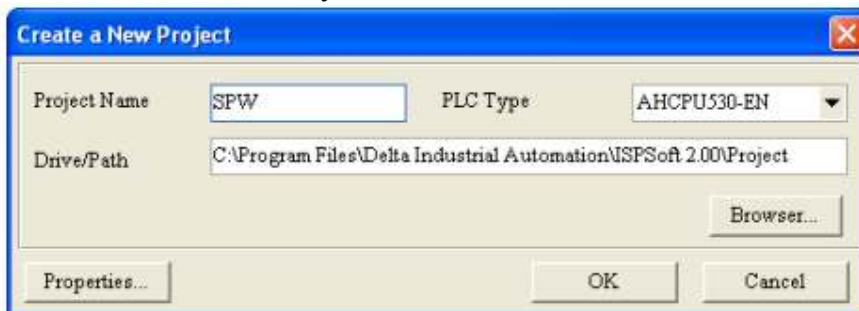




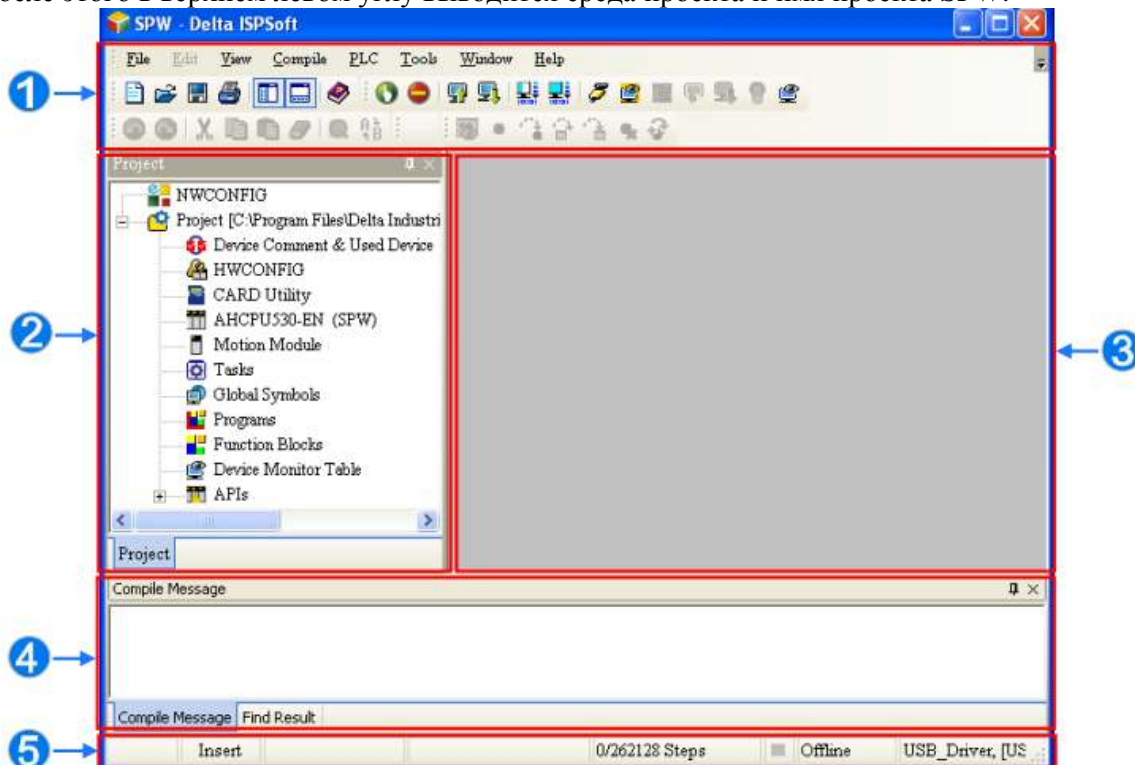
Начальная область главного экрана программного обеспечения:



**Этап 2:** Для создания проекта нажмите . Т.к. пример связан с водоснабжением, поэтому название проекта будет SPW. Тип ПЛК AHCPU530-RU, путь к файлу будет задан по умолчанию. В конце нажмите кнопку OK.



После этого в верхнем левом углу выводится среда проекта и имя проекта SPW.



Описание рабочего интерфейса программного обеспечения:


**1** Область Функций: Основные функции программного обеспечения размещены в этой области. Большинство часто используемых функций расположено на панели инструментов, остальные функции находятся в меню.

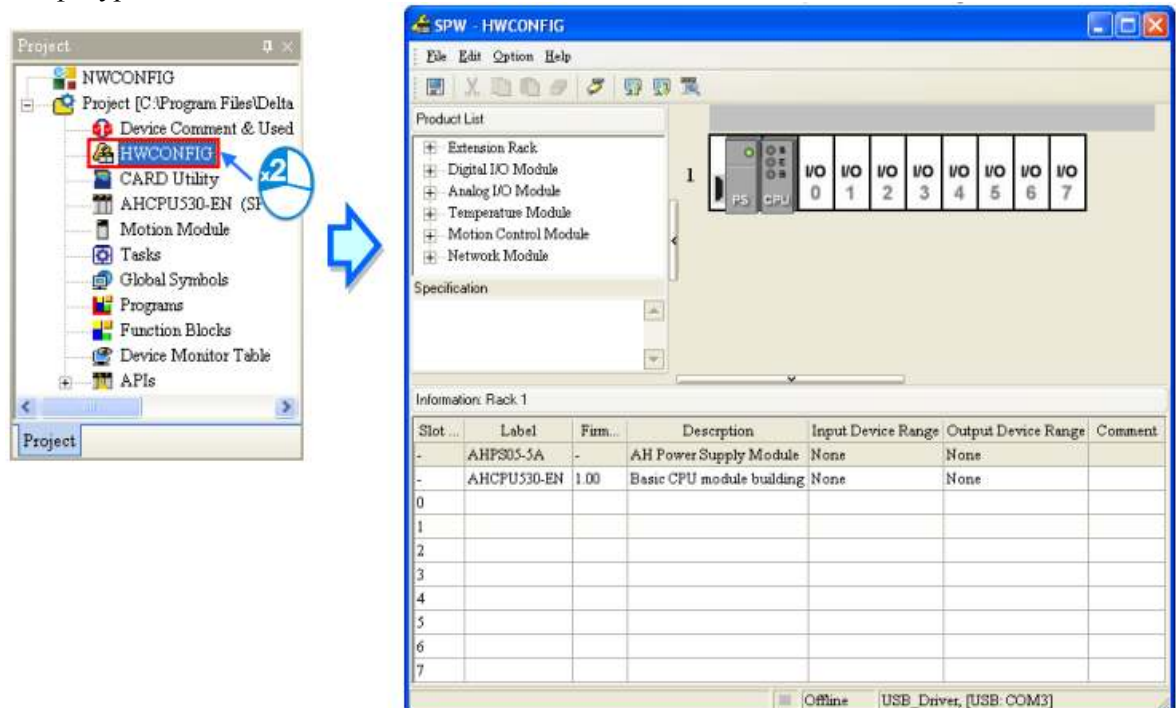
- ② Область Управления проектами: Структура проекта отображается в этой области. Пользователи могут понять взаимосвязь между объектами на основе древовидной структуры. Также увеличивается эффективность в управлении проектом.
- ③ Рабочая область: В этой области осуществляется работа по редактированию.
- ④ Выходная область: Информация, поступающая при выполнении функций выводится в эту область.
- ⑤ Область Состояния: Проект и информация о соединении отображаются в этой области.

## 2.6 Аппаратная конфигурация

После создания проекта, пользователи могут настроить аппаратную часть. Предположим, что конфигурация такова:

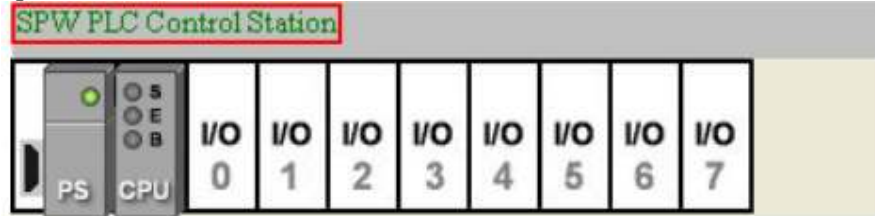
- Модуль дискретных входов 16AM10N-5A/16AM30N-5A (16 входов) → X0.0 ÷ X0.15
- Модуль дискретных выходов 16AN01R-5A/16AN01T-5A/16AN01P-5A/16AN01S-5A (16 выходов) → Y0.0 ÷ Y0.15
- Четырехканальный модуль аналоговых входов AH06XA-5A → D0 ÷ D7
- Двухканальный модуль аналоговых выходов AH06XA-5A → D100 ÷ D103
- Уровень воды внутри подземного бассейна низкий → X0.0
- Уровень воды в водонапорной башне является низким → X0.2
- Уровень воды в водонапорной башне высокий → X0.3
- Дистанционное управление насосом → X0.5
- Работа насоса → X0.6
- Сбой насоса → X0.7
- Запуск насоса → Y0.0
- Уровень воды в подземном бассейне → D0

Исходя из вышеупомянутой информации, пользователи фактически могут сконфигурировать аппаратные средства. Дважды нажмите на  **HWCONFIG** в левой части окна главного экрана программного обеспечения, чтобы открыть окно конфигурации.

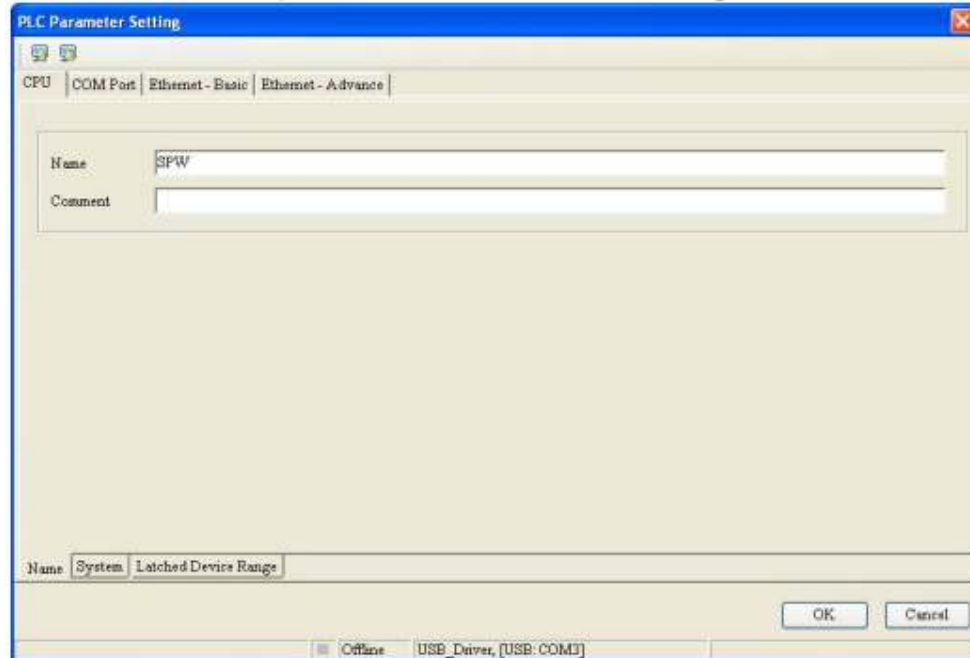




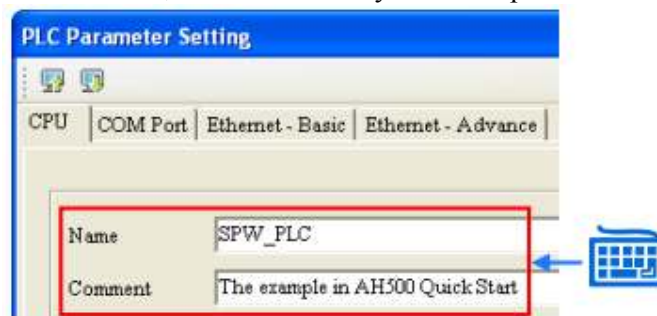
Пользователи могут конфигурировать аппаратные средства в соответствии с вышеупомянутой информацией. После того для пользователи типа "SPW PLC Control Station", проект может быть общим.



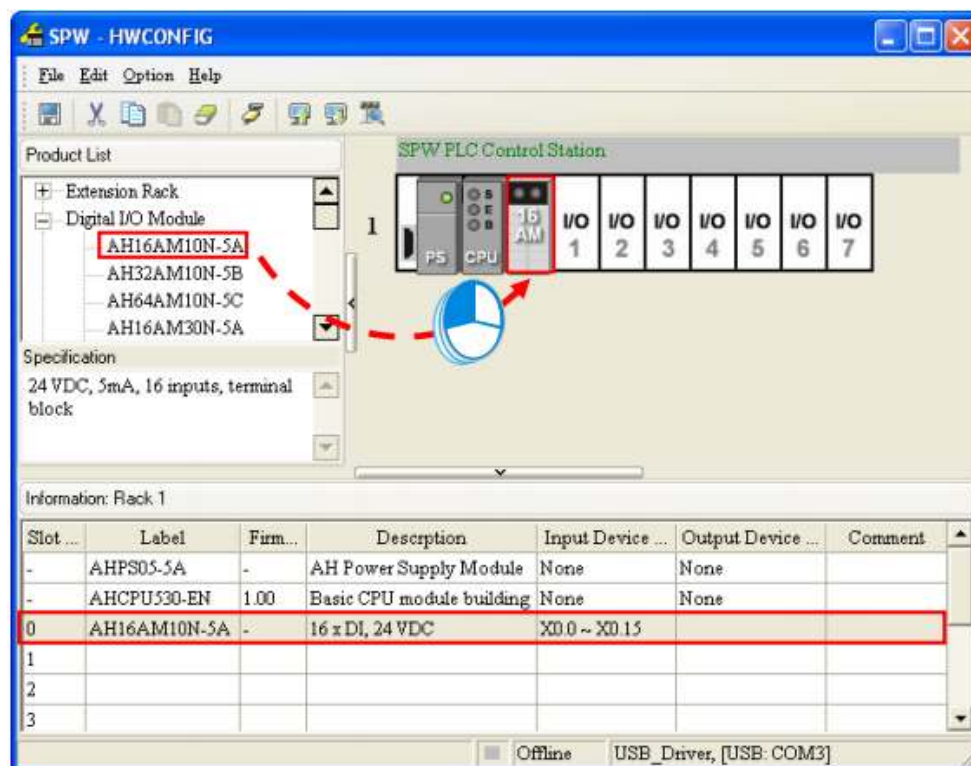
Нажмите дважды на модуль CPU, чтобы открыть окно настройки параметров ПЛК.



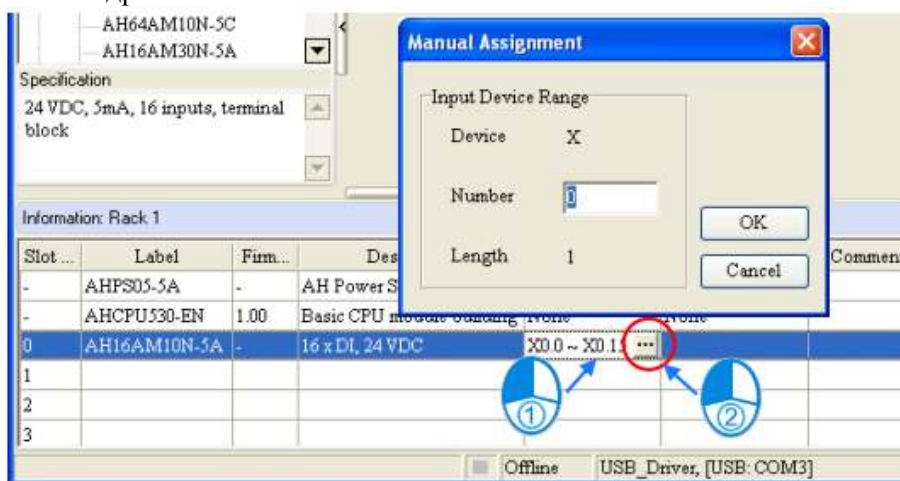
Наберите "SPW ПЛК" в поле Имя, а затем введите "The example in AH500 Quick Start" в поле Комментария. Наконец, нажмите кнопку ОК и закройте окно.



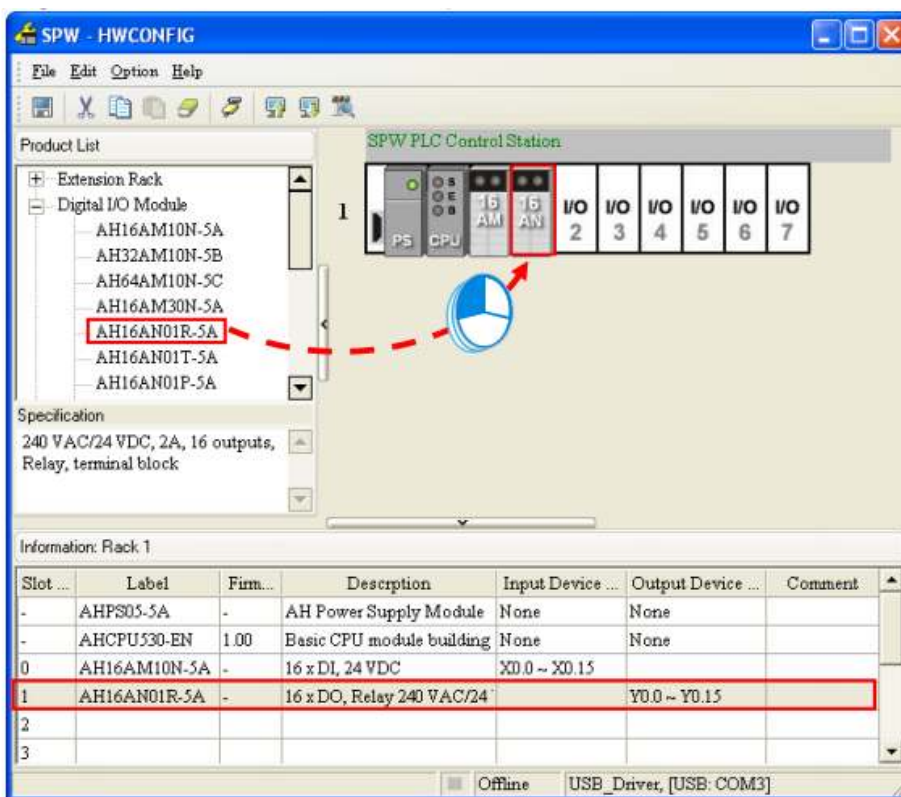
Пользователь может начинать размещать модули. Сначала найдите в перечни продукции первый модуль, который необходим, то есть AH16AM10N-5A. Затем перетащите его на место I/O 0 и отпустите.



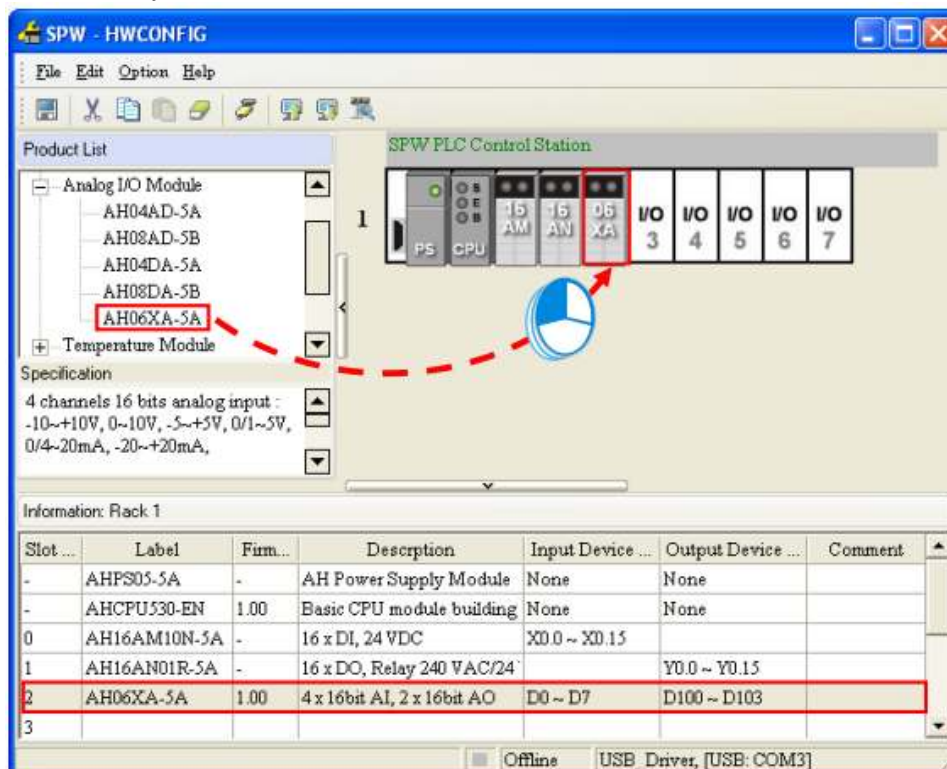
При размещении модуля в соответствующей позиции, система автоматически присваивает ему адрес. По умолчанию заданный адрес - X0.0 ÷ X0.15. Они полностью удовлетворяют потребности, и поэтому нет необходимости их изменять. Если же они все-таки не удовлетворяют потребности пользователей, они могут нажать на столбец для изменения адреса.



Пользователи могут перетащить AH16AN01R-5A к I/O 1 и там оставить. Адрес модуля будет Y0.0 ÷ Y0.15.



Пользователи могут перетащить AH06XA-5A к I/O 2 и поместите его там. Диапазон устройства ввода находится в пределах D0÷D7, а диапазон устройства вывода в пределах D100÷D103. (Диапазон устройства вывода по умолчанию находится в пределах D8÷D11. Пожалуйста, не забудьте изменить его.)



Помимо определения диапазонов устройства ввода и устройства вывода, пользователи должны также указать версию прошивки для модулей аналогового ввода/вывода. Версию прошивки выберите, пожалуйста, в соответствии с версией программного обеспечения модуля.

| Slot ... | Label        | Firmware Version | Description                | Input Device... | Output Device... | Comment |
|----------|--------------|------------------|----------------------------|-----------------|------------------|---------|
| -        | AHPS05-5A    | -                | AH Power Supply Module     | None            | None             |         |
| -        | AHCPU530-EN  | 1.00             | Basic CPU module building  | None            | None             |         |
| 0        | AH16AM10N-5A | -                | 16 x DI, 24 VDC            | X0.0 ~ X0.15    |                  |         |
| 1        | AH16AN01R-5A | -                | 16 x DO, Relay 240 VAC/24  |                 | Y0.0 ~ Y0.15     |         |
| 2        | AH06XA-5A    | 1.00             | 4 x 16bit AI, 2 x 16bit AO | D0 ~ D7         | D100 ~ D103      |         |
| 3        |              | 0.38             |                            |                 |                  |         |
| 4        |              | 0.41             |                            |                 |                  |         |
| 5        |              | 1.00             |                            |                 |                  |         |

Для завершения базовой настройки аналогового модуля пользователям необходимо установить связь между стандартными сигналами и конверсионными значениями. Дважды щелкните модуль, чтобы открыть окно настройки параметров Parameter Setting.

Parameter Setting

AH06XA-5A

Channel Mode setting  
CH0~CH3 Input Average Time  
Channel Calibration  
Channel Scale Range  
OutPut Hold  
Channel Alarm  
Interrupt Enable  
Interrupt number  
Warning LED  
Conversion Flags(Read only)

MDS Information | Normal Exchange Area

Module Name: AH06XA-5A  
MDS Version: 1.00.00  
MDS Build Date: 20120714

Import File  
Export File  
Default  
OK  
Cancel

Напряжения сигналов составляют от 0 В до 10 В.

Parameter Setting

AH06XA-5A

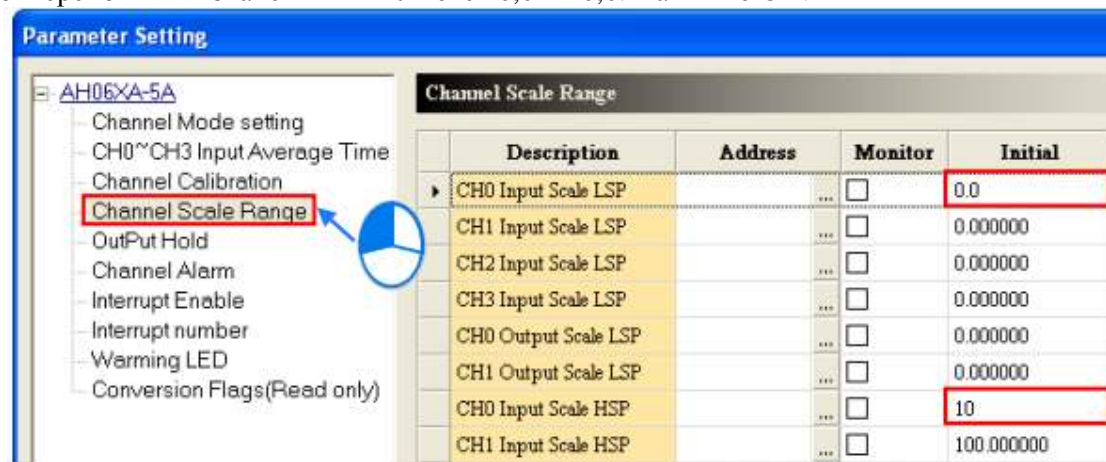
Channel Mode setting

| Description             | Address | Monitor                  | Initial |
|-------------------------|---------|--------------------------|---------|
| CH0 Input mode setting  | ...     | <input type="checkbox"/> | 0V~10V  |
| CH1 Input mode setting  | ...     | <input type="checkbox"/> | Disable |
| CH2 Input mode setting  | ...     | <input type="checkbox"/> | Disable |
| CH3 Input mode setting  | ...     | <input type="checkbox"/> | Disable |
| CH0 Output mode setting | ...     | <input type="checkbox"/> | Disable |
| CH1 Output mode setting | ...     | <input type="checkbox"/> | Disable |

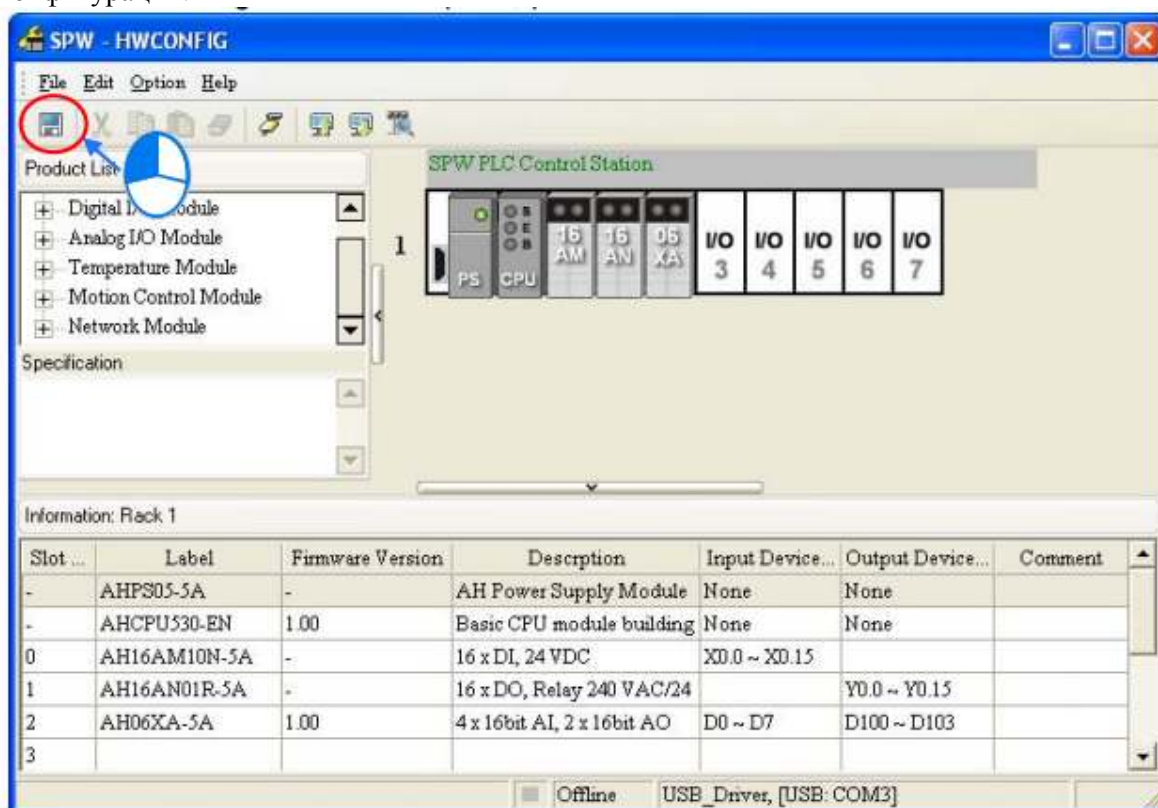
Channel Mode setting  
CH0~CH3 Input Average Time  
Channel Calibration  
Channel Scale Range  
OutPut Hold  
Channel Alarm  
Interrupt Enable  
Interrupt number  
Warning LED  
Conversion Flags(Read only)



Конверсионными значениями являются 0,0 и 10,0. Нажмите OK.



После завершения аппаратной конфигурации, пожалуйста, сохраните файл и выйдите из конфигурации.



## 2.7 Создание глобальных символов

Для того, чтобы программа была более читабельной, а связь со SCADA системой более удобной, адреса ввода/вывода сопровождаются глобальными символами. Глобальными символами пользователи могут пользоваться при написании программы. Таблица глобальных символов поддерживает также импорт и экспорт. Что касается системы, оснащенной многими входами и выходами, для удобства редактирования пользователи могут использовать программу Microsoft Excel.

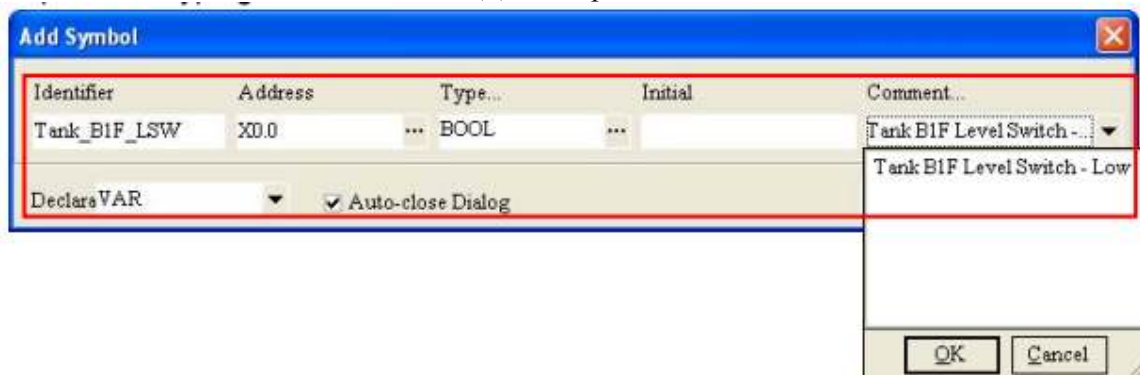
Глобальные символы созданы следующим образом.

| Global symbol table          |              |           |
|------------------------------|--------------|-----------|
| Bit (for the I/O on the PLC) |              |           |
| Address                      | Identifier   | Data type |
| X0.0                         | Tank_B1F_LSW | BOOL      |
| X0.2                         | Tank_RF_LSW  | BOOL      |
| X0.3                         | Tank_RF_HSW  | BOOL      |
| X0.5                         | SPP01_Remote | BOOL      |
| X0.6                         | SPP01_Run    | BOOL      |
| X0.7                         | SPP01_Trip   | BOOL      |
| Y0.0                         | SPP01_Start  | BOOL      |
| D0                           | Tank_B1F_LT  | REAL      |
| Bit (for the SCADA system)   |              |           |
| M0                           | SPP01_Auto   | BOOL      |
| M1                           | SPP01_Man_SW | BOOL      |

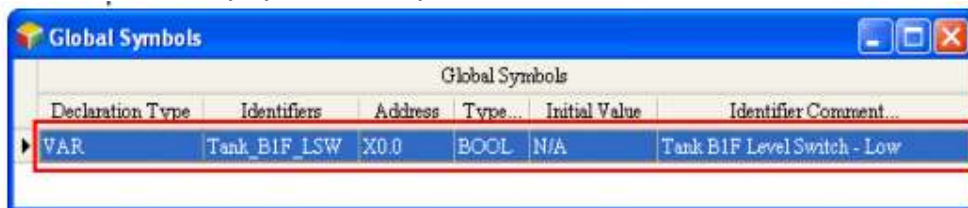
Согласно с указанной выше информацией, пользователи могут создавать глобальные символы. Дважды щелкните на  **Global Symbols** в окне, расположенном в левой части главного экрана программного обеспечения, чтобы открыть окно глобальных символов.



Дважды щелкните по пустому полю, чтобы открыть окно Add Symbol (Добавить символ). Наберите "X0.0" в поле Address (Адрес). По умолчанию значения в поле **Type...**, **Initial** и **Comment...** остаются неизменными. Для завершения ввода нажмите ОК.

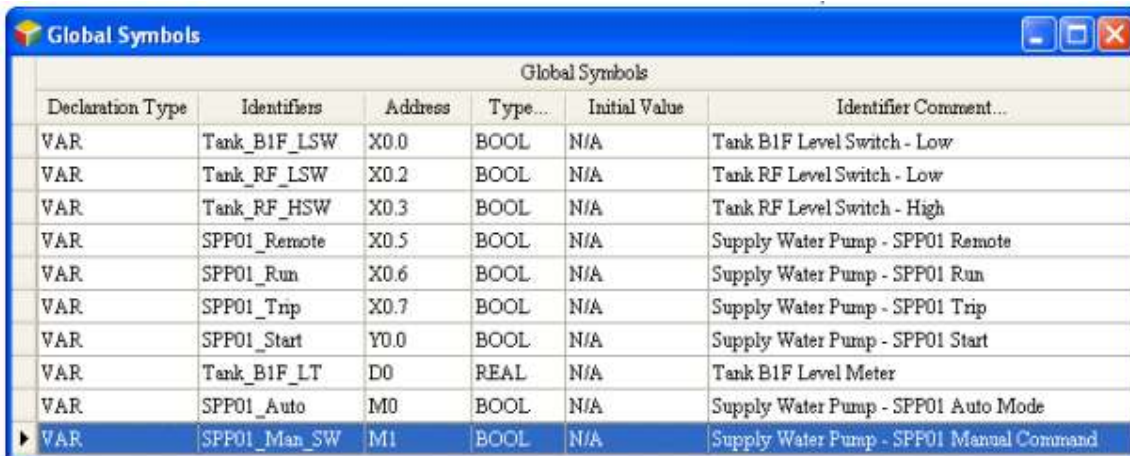


Пользователи могут увидеть новую часть данных.



| Declaration Type | Identifiers  | Address | Type... | Initial Value | Identifier Comment...       |
|------------------|--------------|---------|---------|---------------|-----------------------------|
| VAR              | Tank_B1F_LSW | X0.0    | BOOL    | N/A           | Tank B1F Level Switch - Low |

Пользователи могут создавать глобальные символы таким же образом, как это создано для данных в таблице, приведенной выше. (Для аналогового модуля типом данных являются действительные числа с плавающей точкой. Таким образом, символ занимает два регистра данных, а адрес в поле Address является начальным адресом).




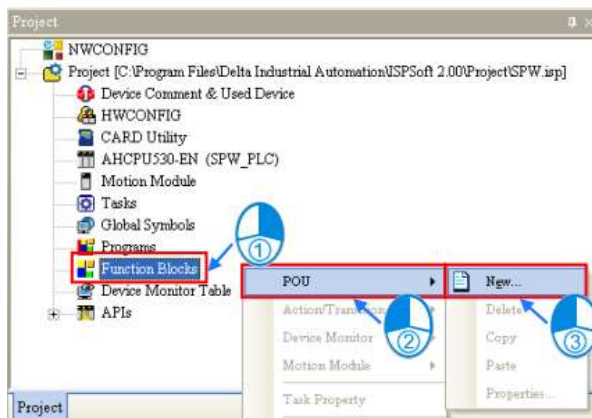
| Declaration Type | Identifiers  | Address | Type... | Initial Value | Identifier Comment...                    |
|------------------|--------------|---------|---------|---------------|--|
| VAR              | Tank_B1F_LSW | X0.0    | BOOL    | N/A           | Tank B1F Level Switch - Low              |
| VAR              | Tank_RF_LSW  | X0.2    | BOOL    | N/A           | Tank RF Level Switch - Low               |
| VAR              | Tank_RF_HSW  | X0.3    | BOOL    | N/A           | Tank RF Level Switch - High              |
| VAR              | SPP01_Remote | X0.5    | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Remote         |
| VAR              | SPP01_Run    | X0.6    | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Run            |
| VAR              | SPP01_Trip   | X0.7    | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Trip           |
| VAR              | SPP01_Start  | Y0.0    | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Start          |
| VAR              | Tank_B1F_LT  | D0      | REAL    | N/A           | Tank B1F Level Meter                     |
| VAR              | SPP01_Auto   | M0      | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Auto Mode      |
| VAR              | SPP01_Man_SW | M1      | BOOL    | N/A           | Supply Water Pump - SPP01 Manual Command |

## 2.8 Создание функциональных блоков

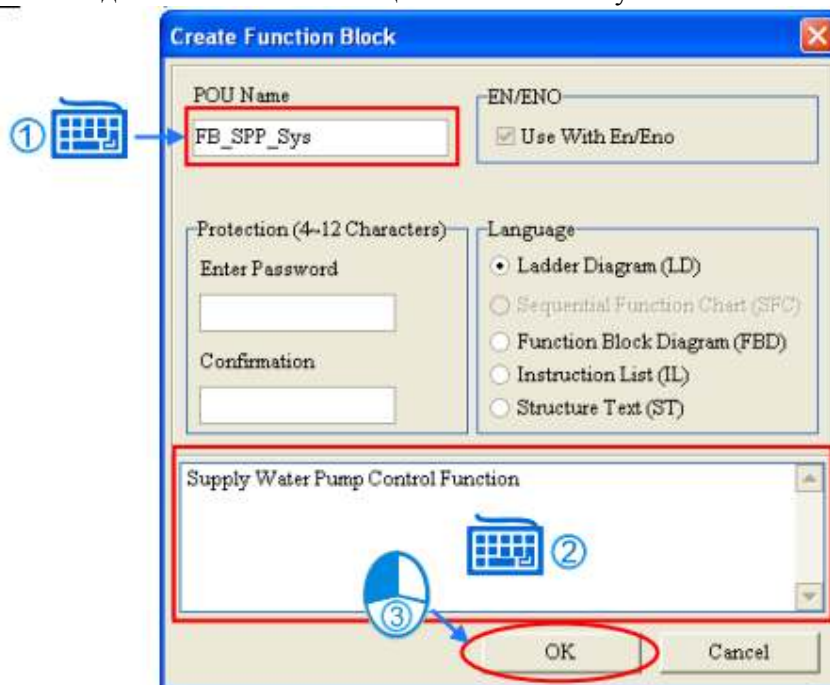
В данном примере сначала нужно выполнить процедуру создания функционального блока. Вместе с этим пользователи могут создавать и главную программу. Не существует абсолютной связи между созданием функционального блока и главной программы. На самом деле они выполняются выборочно. Однако если функциональный блок используется повторно, пользователям рекомендуется вначале создать его.

Управление зависимостью между подземным бассейном, водонапорной башней и насосом может быть представлено функциональным блоком. В многоэтажных зданиях есть, как правило, две системы водоснабжения. При создании пользователями функциональных блоков для двух систем, им нужно изменить только переменные входных выводов и переменные тех выходных выводов первой системы, которые понадобятся для создания второй системы водоснабжения.

Пользователи могут создавать функциональный блок, который содержит зависимость между подземным бассейном, водонапорной башней и насосом. Чтобы добавить новый программный модуль, щелкните правой кнопкой мыши на  **Function Blocks**, расположенный в окне левой части главного экрана программного обеспечения.



В поле POU Name введите "FB\_SPP\_Sys", затем в поле POU Comment введите "Функция контроля питания водяного насоса". В конце нажмите кнопку OK.



На главном экране пользователи смогут увидеть окно FB\_SPP\_Sys.



Пользователям необходимо создать локальные символы. Чтобы использование функционального блока было удобнее, система автоматически распределяет адреса в модуле, и пользователи не могут вводить адреса сами по себе. Пользователи, конечно, может использовать адреса и глобальные символы во внутренней программе. Однако



использование адресов или использование глобальных символов уменьшает удобство использования функционального блока. (Если локальный символ является таким же, как глобальный символ, локальный символ, используемый в функциональном блоке имеет высокий приоритет.)

Создание местных символов заключается в следующем.

| Declaration type | Identifier  | Data type |
|------------------|-------------|-----------|
| VAR_INPUT        | Tank_B_LSW  | BOOL      |
| VAR_INPUT        | Tank_R_LSW  | BOOL      |
| VAR_INPUT        | Tank_R_HSW  | BOOL      |
| VAR_INPUT        | Pump_Remote | BOOL      |
| VAR_INPUT        | Pump_Run    | BOOL      |
| VAR_INPUT        | Pump_Trip   | BOOL      |
| VAR_IN_OUT       | Pump_Auto   | BOOL      |
| VAR_IN_OUT       | Pump_Man_SW | BOOL      |
| VAR_OUTPUT       | Pump_Start  | BOOL      |
| VAR              | Pump_Out    | BOOL      |

### **VAR\_INPUT**

При выполнении программы, значение внешней переменной передается на внутреннюю переменную. Если значение соответствующей внутренней переменной будет изменено, оно не будет передано на внешнюю переменную. VAR\_INPUT часто используется, если значение внешней переменной не должно быть изменено. Большинство из входов в данном примере являются дискретными, и эти входы не должны быть изменены. Изменение значений этих переменных влияет на выполнение программы или использование функционального блока. В целях предотвращения изменения значения этих переменных в программе, в поле Declaration type должно быть VAR\_INPUT.

### **VAR\_IN\_OUT**

При выполнении программы, значение внешней переменной передается на внутреннюю. После выполнения программы, значение передается на внешнюю переменную. Тип VAR\_IN\_OUT часто используется, когда значение переменной должно быть изменено. Вообще говоря, Pump\_Auto и Pump\_Man\_SW в данном примере используются в системе SCADA для задания режима управления насосом. И вроде бы тип VAR\_INPUT отвечает потребностям. Но пользователям потребуется переключить режим управления насоса из автоматического в ручной, чтобы остановить команду, которая выводится при срабатывании насоса. Таким образом, тип для этих двух переменных должны быть объявленным как VAR\_IN\_OUT.

### **VAR\_OUTPUT**

Когда программа выполняется, значение внешней переменной не берется с внутренней переменной, но вместо него используется предыдущее значение, хранящееся в памяти. После того как программа заканчивается, значение передается на внешнюю переменную. Вообще говоря, переменная появляется после завершения команды.


### **VAR**

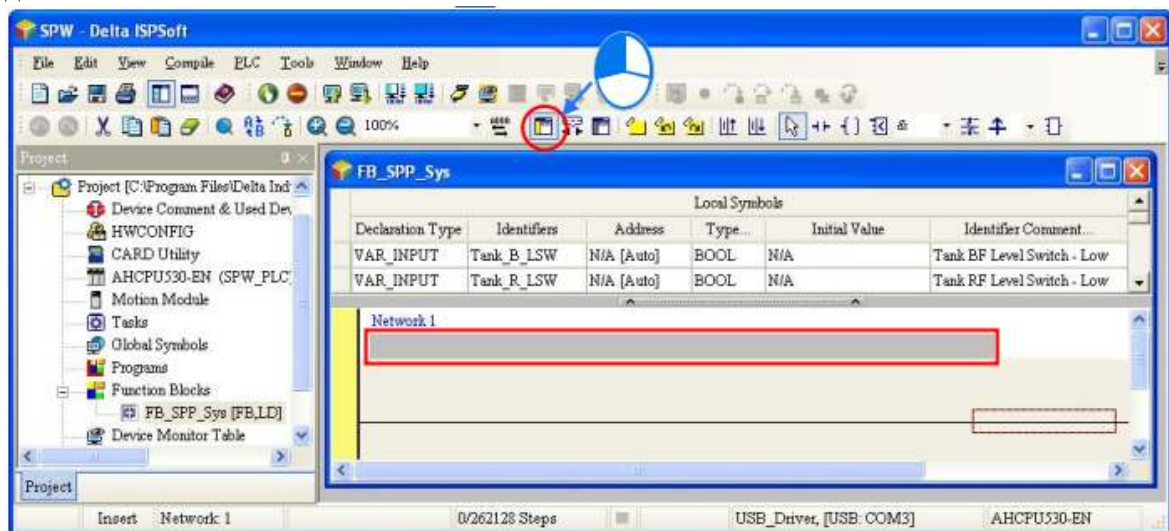
Когда программа выполняется, VAR считается внутренней переменной, а значение запоминается до использования. Вообще говоря, переменная используется как регистр, когда он используется в программе.

Если же переменная (тип функционального блока) присваивается функциональному блоку, который используется много раз в программе, начальные значения VAR\_OUTPUT и VAR не обязательно те же, что используются в прошлый раз.

Пользователи могут создавать локальные символы следующим образом.



| Local Symbols    |             |            |         |               |                             |  |
|------------------|-------------|------------|---------|---------------|-----------------------------|--|
| Declaration Type | Identifiers | Address    | Type... | Initial Value | Identifier Comment...       |  |
| VAR_INPUT        | Tank_B_LSW  | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Tank BF Level Switch - Low  |  |
| VAR_INPUT        | Tank_R_LSW  | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Tank RF Level Switch - Low  |  |
| VAR_INPUT        | Tank_R_HSW  | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Tank RF Level Switch - High |  |
| VAR_INPUT        | Pump_Remote | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Remote               |  |
| VAR_INPUT        | Pump_Run    | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Run                  |  |
| VAR_INPUT        | Pump_Trip   | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Trip                 |  |
| VAR_IN_OUT       | Pump_Auto   | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Auto                 |  |
| VAR_IN_OUT       | Pump_Man_SW | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Manual Switch        |  |
| VAR_OUTPUT       | Pump_Start  | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Start                |  |
| VAR              | Pump_Out    | N/A [Auto] | BOOL    | N/A           | Pump - Out                  |  |

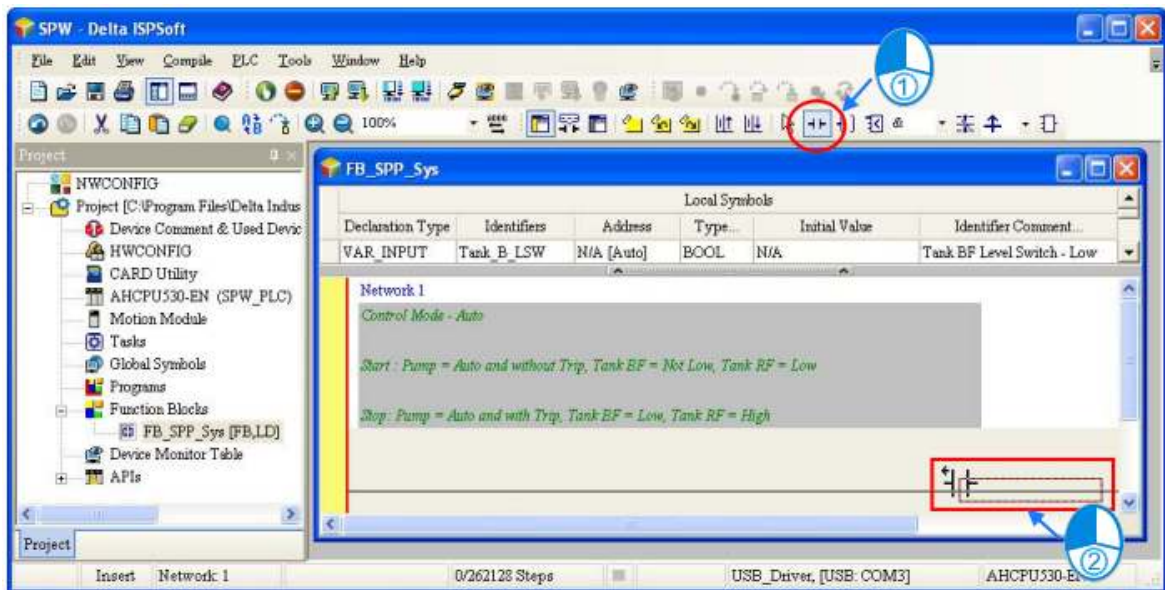
Пользователи могут приступить к написанию программы в функциональном блоке. Для того, чтобы улучшить удобство сканирования программы, пользователям рекомендуется писать комментарии. Если пользователи хотят написать сетевые комментарии, они должны нажать .




Введите следующее описание как комментарий к network 1 (сеть 1). Если пользователи хотят начать написание текста в конкретном месте с новой строки, они могут нажать Alt + Enter на клавиатуре.



Пользователи могут начать редактировать программный код. Языком программирования, используемым здесь, является язык LD (ladder diagram). Щелкните, пожалуйста, на , а затем переместите мышь с красной рамкой. Когда курсор станет , пользователи могут нажать на левую кнопку мыши.



Нажмите???, а затем наберите "Pump\_Remote". При наборе "Pump\_Remote", появляется выпадающий список. Пользователи могут выбрать пункт непосредственно или ввести слова сами. После набора "Pump\_Remote", нажмите клавишу ввода ENTER.

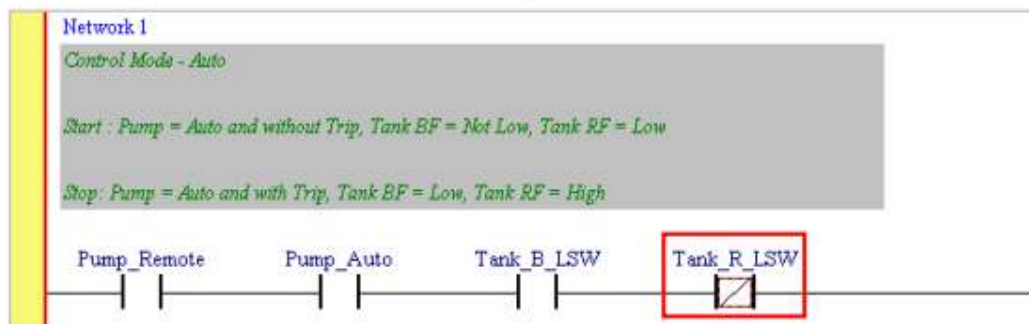
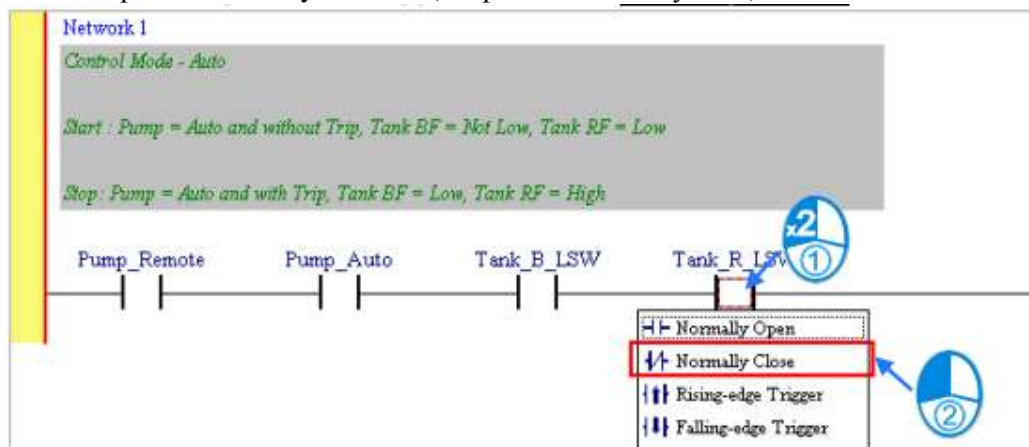
(Если появится адрес, пользователи могут нажать , чтобы переключить режим. В любом режиме пользователи могут использовать слова или адреса, когда они пишут программу.)



Следующую программу пользователь может написать таким же образом.

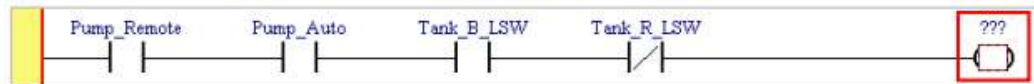
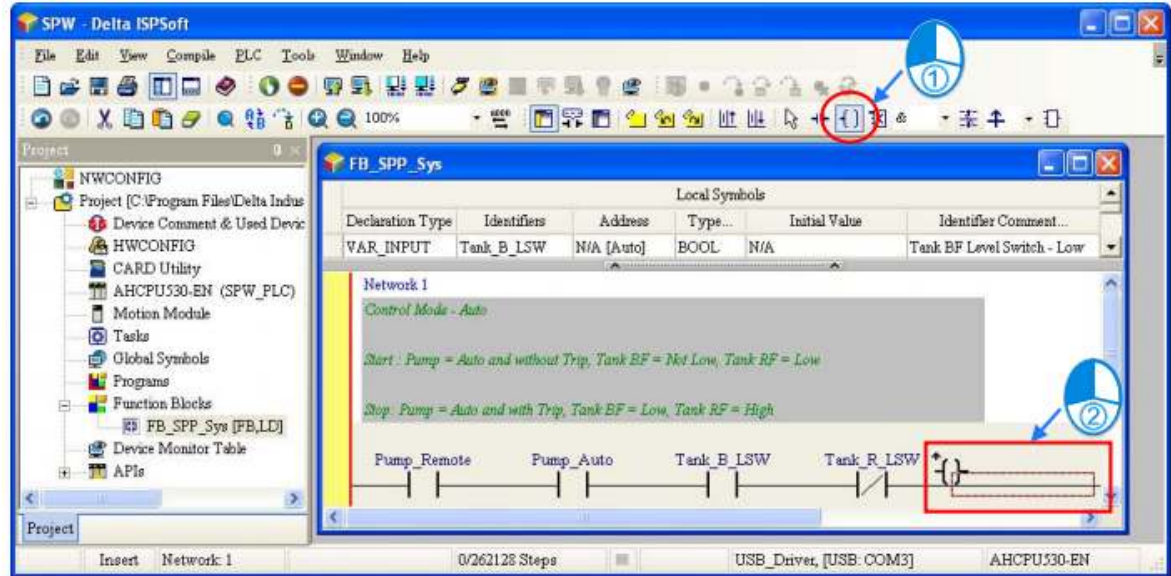


Для выполнения условий, вода в подземном бассейне ЕСТЬ, и воды в водонапорной башне НЕТ, состояние Tank\_R\_LSW не должен гореть. Пользователи могут дважды щелкнуть на контакт, отмеченный "Tank\_R\_LSW", после чего появится выпадающий список. Выберите «Normally Closed» ("нормально замкнутый").

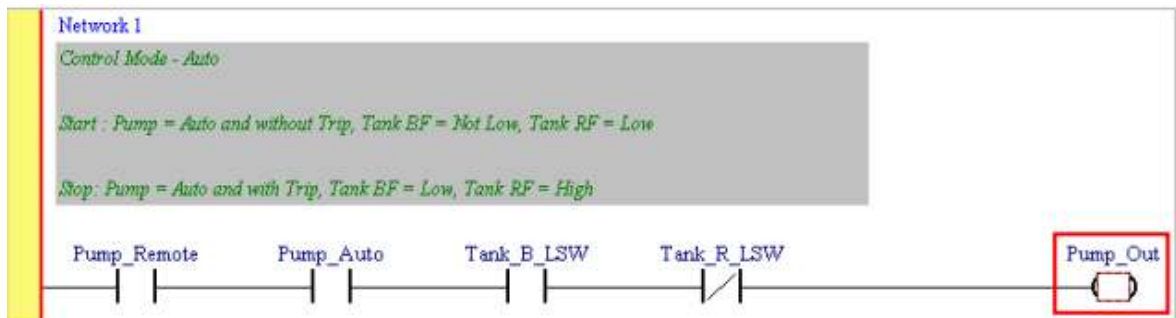




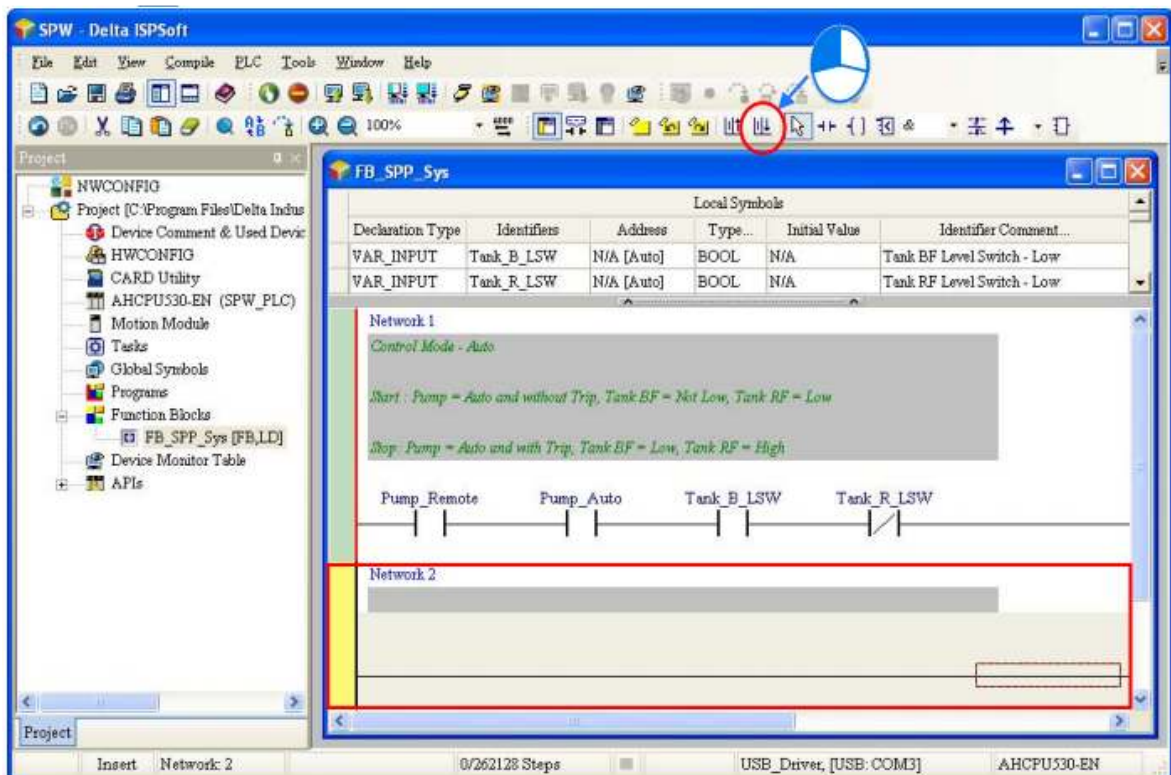
Нажмите, пожалуйста, на , а затем переместите мышь к красной рамке.



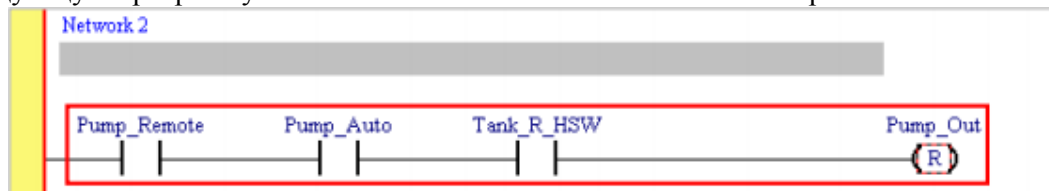
Нажмите ???, и наберите "Pump\_Out". Пользователи могут дважды щелкнуть на катушку с пометкой "Pump\_Out", после чего появится выпадающий список. Выберите «Set» ("Установить").





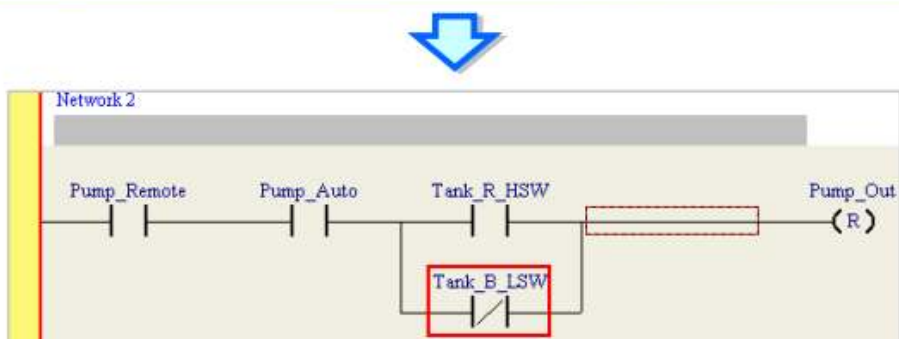
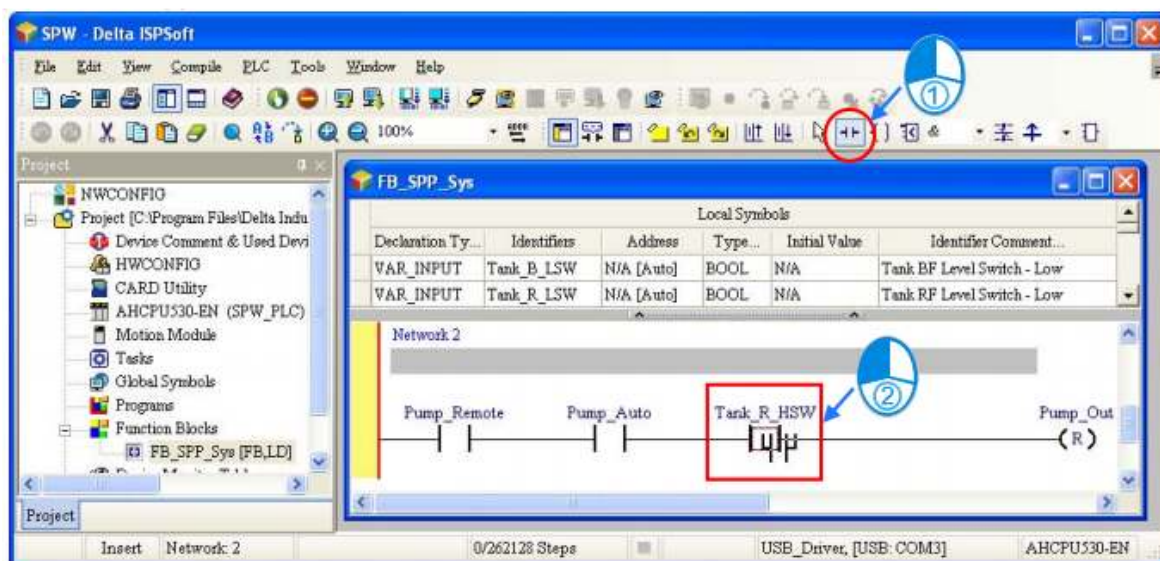
Нажмите, пожалуйста, на , чтобы добавить новую сеть.



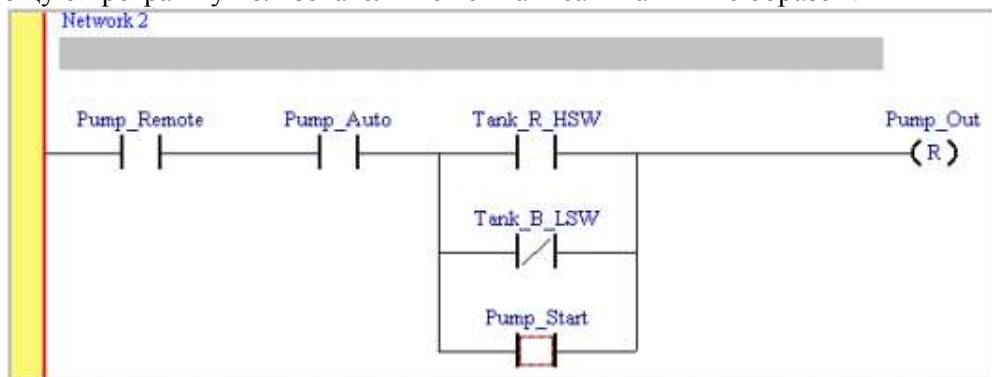
Следующую программу пользователь может написать таким же образом.



Для выполнения условия, что в подземном бассейне нет никакой воды, или состояние, что поездки насос, пользователи должны нажать на , и переместите мышь в положение в соответствии с контактом. Когда появится , пользователи могут нажать левую кнопку мыши. Затем пользователи должны нажать на ???, и набрать "Tank\_B\_LSW". Наконец, пользователи могут дважды щелкнуть на катушку с пометкой "Tank\_B\_LSW". Когда появится раскрывающийся список, выбрать "Set".



Следующую программу пользователь может написать таким же образом.



Пока автоматическое управление программы завершено. Введите следующую программу таким же образом.

#### Network 1

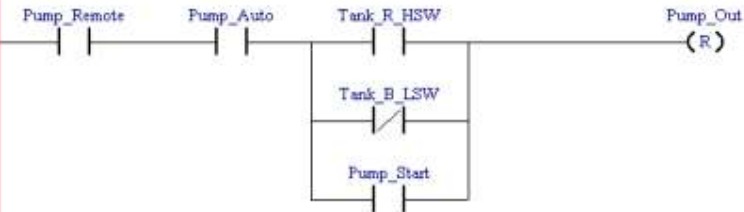
Control Mode : Auto

Start : Pump = Auto and without Trip, Tank EF = Not Low, Tank RF = Low

Stop : Pump = Auto and with Trip, Tank EF = Low, Tank RF = High



#### Network 2

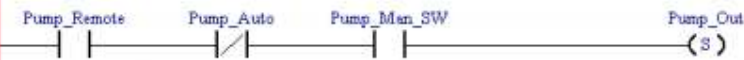


#### Network 3

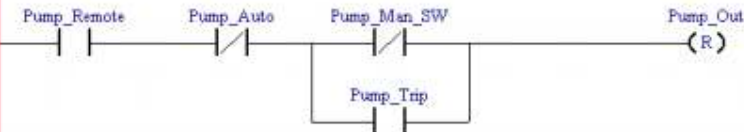
Control - Manual

Start : Pump = Manual and without Trip, Manual SW = ON

Stop : Pump = Manual and with Trip, Manual SW = OFF



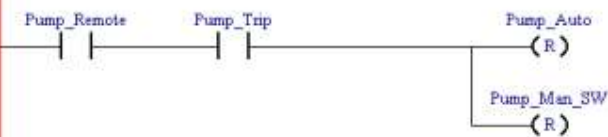
#### Network 4



#### Network 5

Control - Pump Trip

will change to manual mode and stop the pump



#### Network 6

Pump Command Out

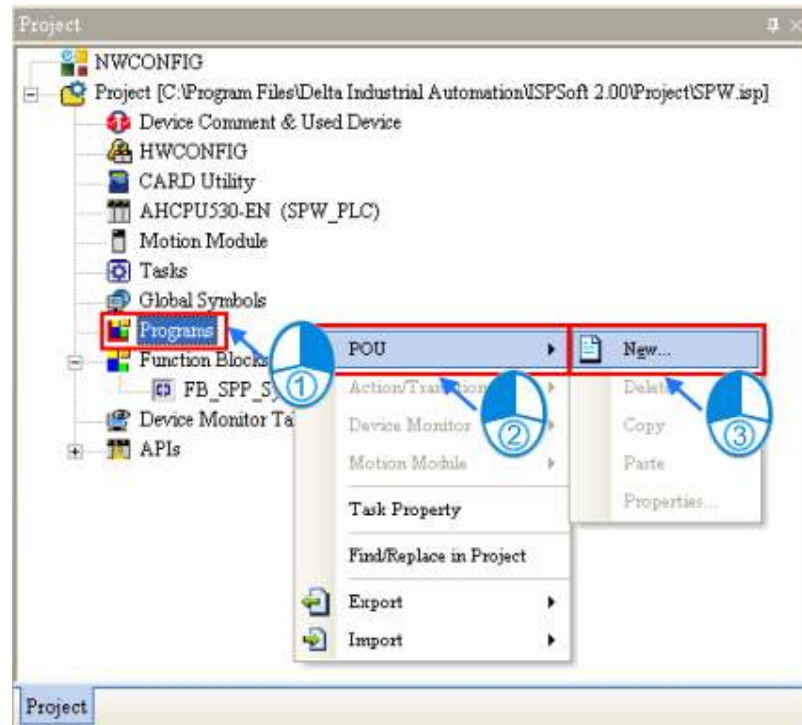




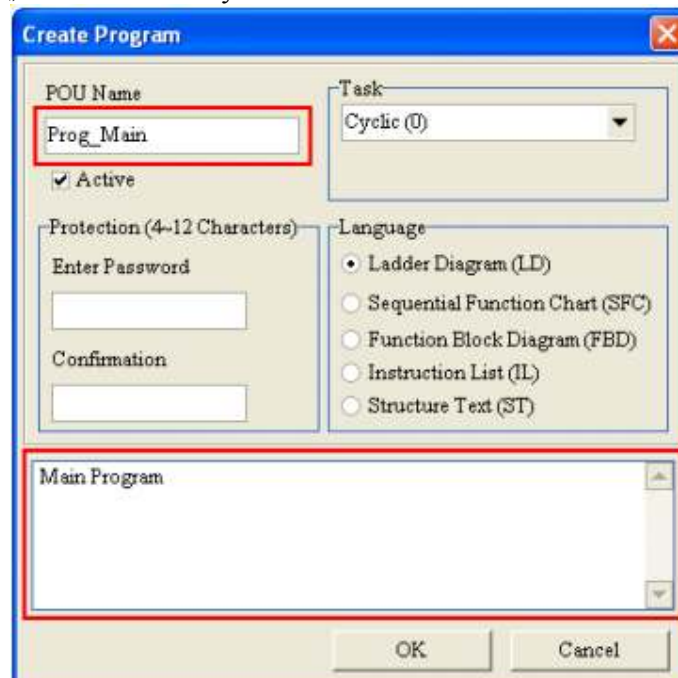
Наконец, пользователям необходимо сохранить файл, и функциональный блок будет создан.

## 2.9 Создание основных программ

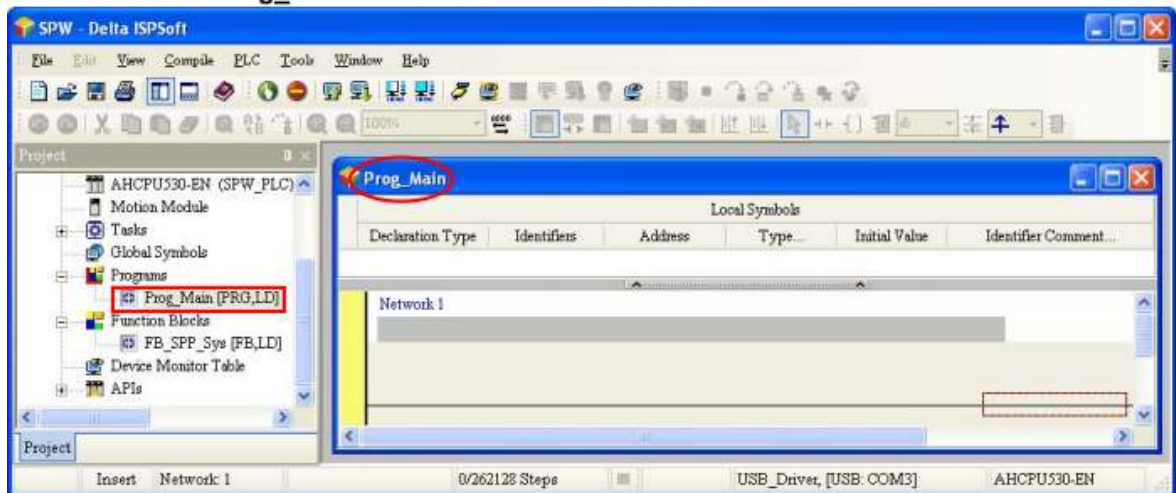
После того, как функциональный блок будет создан, пользователи могут создавать главную программу. Щелкните на **Programs** правой кнопкой мыши, в окне левой части главного экрана программного обеспечения, чтобы добавить новый POU (программный модуль).



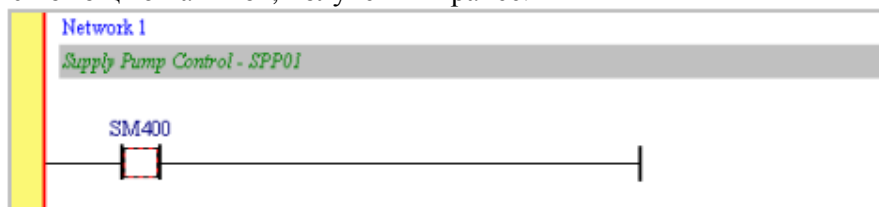
Наберите "Prog\_Main" в поле POU Name, а затем введите "Main program" в поле POU Comment. Наконец, нажмите кнопку OK.




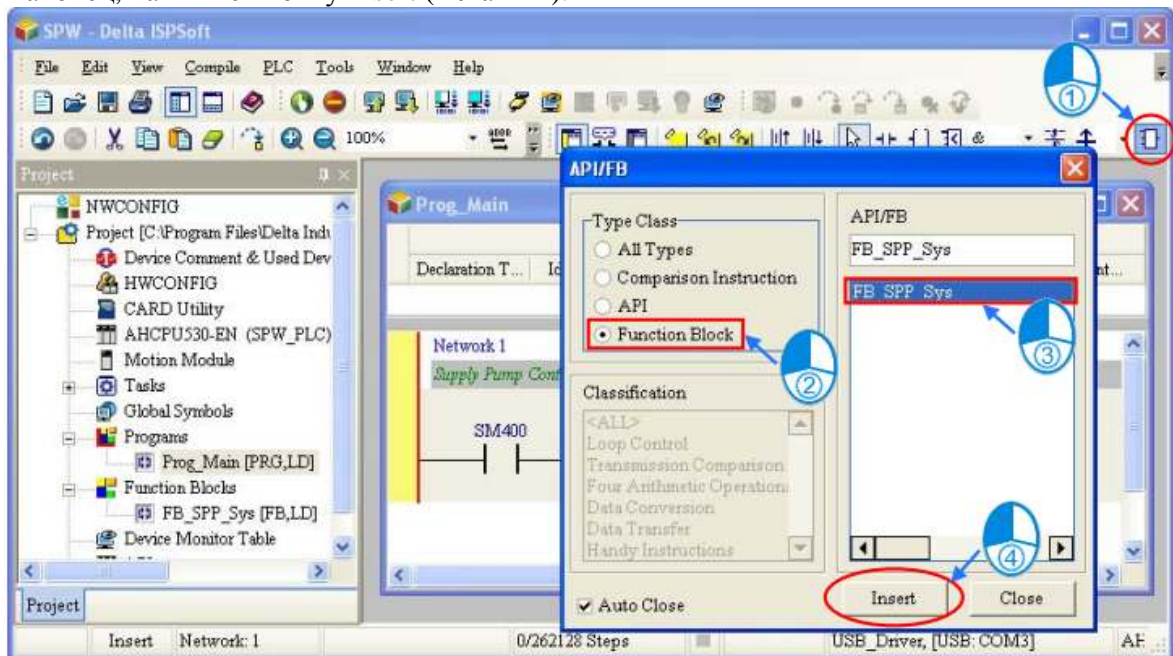
Пользователи могут увидеть окно Prog\_Main на главном экране.



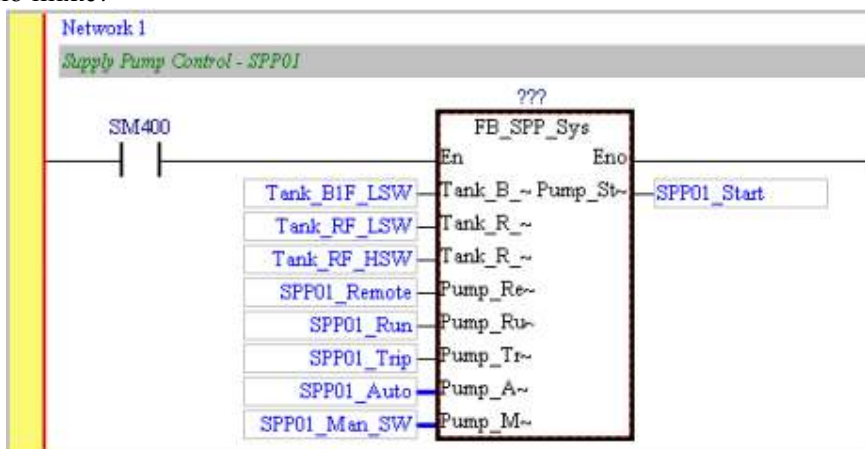
Разница между функциональным блоком и основной программой заключается в том, что функциональный блок должен быть вызван перед его выполнением, в то время как главная программа выполняется непосредственно. Создание локальных символов для главной программы опущено в данном примере. Пожалуйста, напишите следующую программу с помощью навыков, полученных ранее.



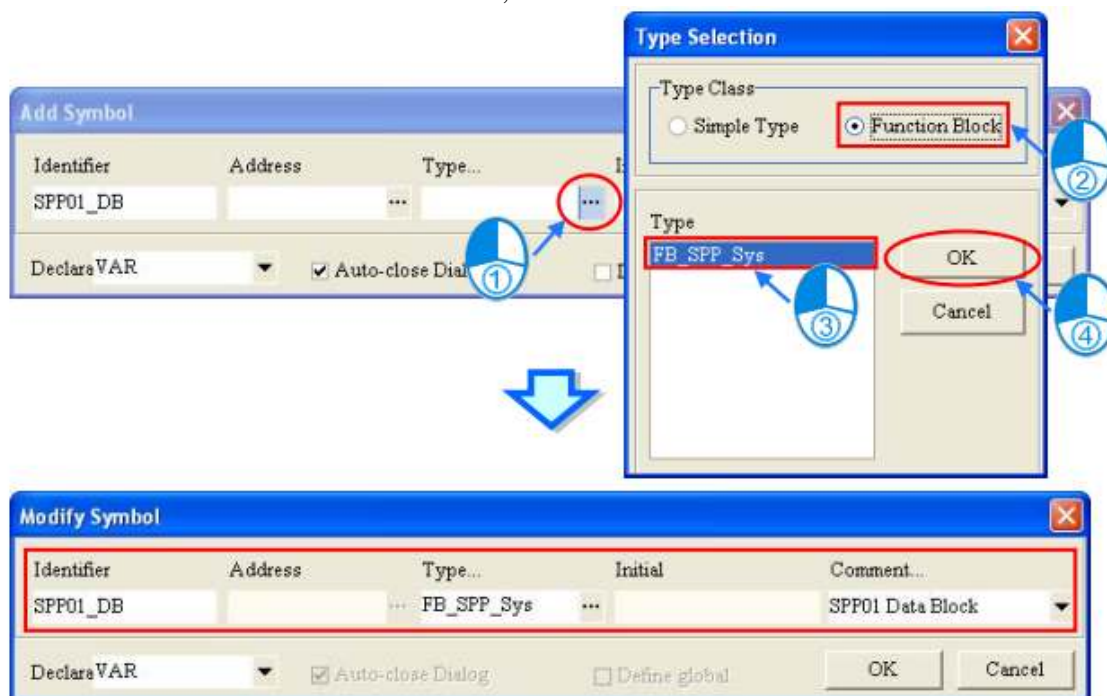
Для вызова функционального блока пользователи должны подготовиться. Во-первых, нажмите на , чтобы открыть окно API/FB. Затем выберите Function Block (функциональный блок) в поле Type Class, и выберите "FB\_SPP\_Sys" в поле API/FB. Наконец, нажмите кнопку Insert (Вставить).



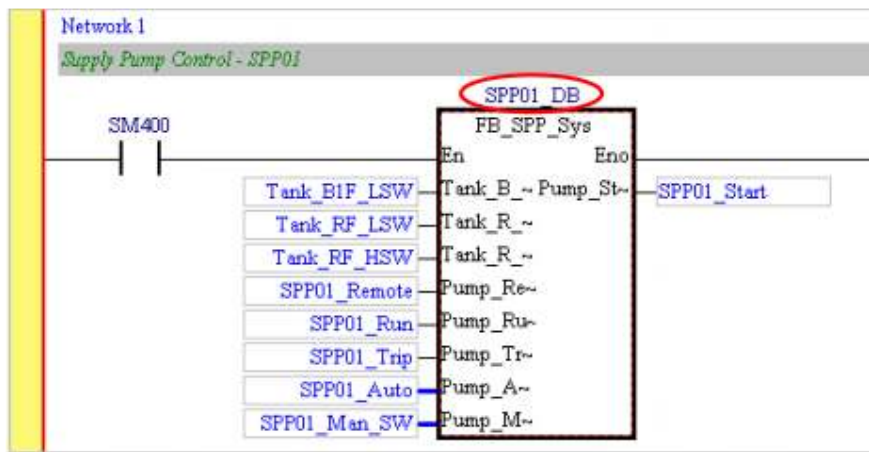
После отображения интерфейса функционального блока, введите идентификаторы так, как показано ниже.





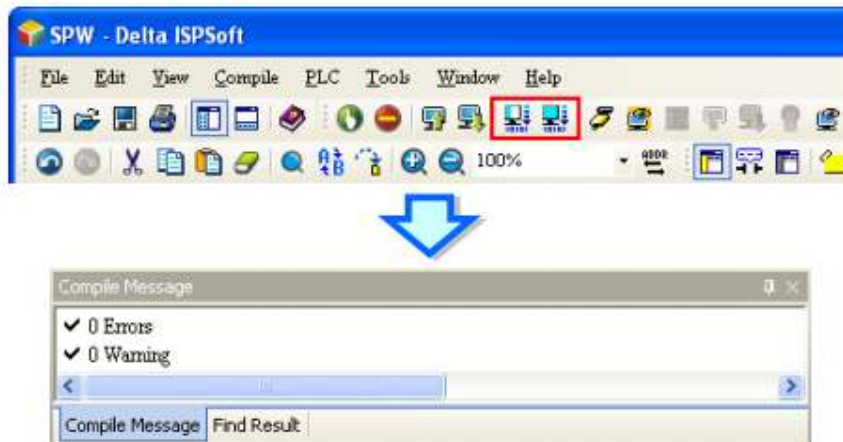
Пользователям необходимо создать блок данных для функционального блока. Блок данных может быть создан в качестве глобального символа или локального символа, но здесь, в основной программе, он будет создан как локальный символ. Обратите внимание, что пользователи должны выбрать Function Block в поле Type Class, и выбрать "FB\_SPP\_Sys" в поле Type. Пожалуйста, введите "SPP01\_DB" в поле Identifier, и наберите " SPP01 Data Block" в поле Comment... так, как показано ниже.



После того, как локальный символ будет создан, идентификатор может быть предоставлен функциональному блоку. (Тип данных должен быть одинаковым с именем функционального блока.)

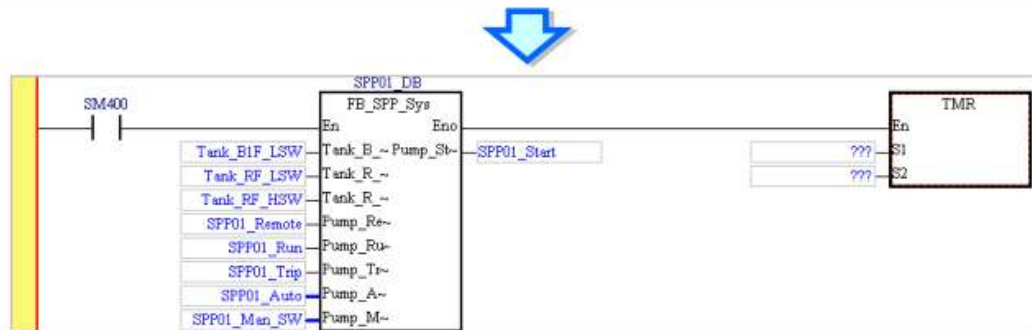
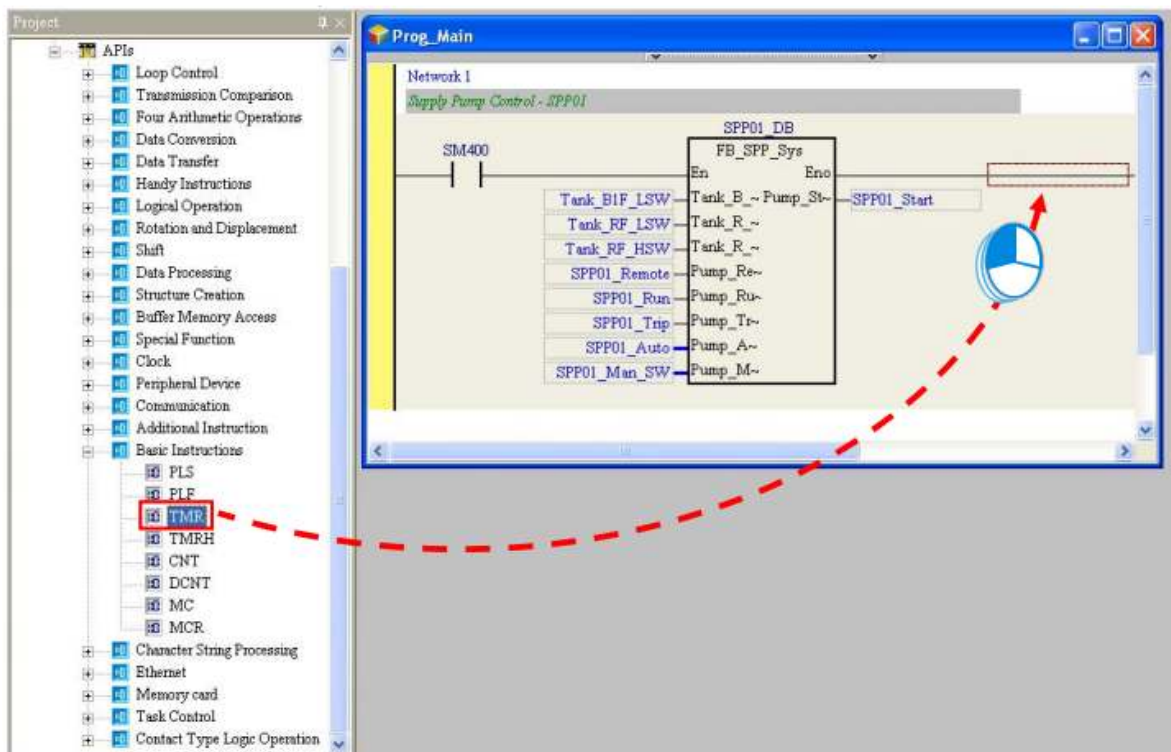


После того, как файл будет сохранен, написание программы завершено. Пользователь может нажать на , чтобы проверить синтаксис текущей программы, а затем на , чтобы скомпилировать проект. Компилирование проекта отличается от проверки синтаксиса в том, что он включает в себя не только функцию проверки синтаксиса, но и функцию компиляции всех программ и содержимого функционального блока.

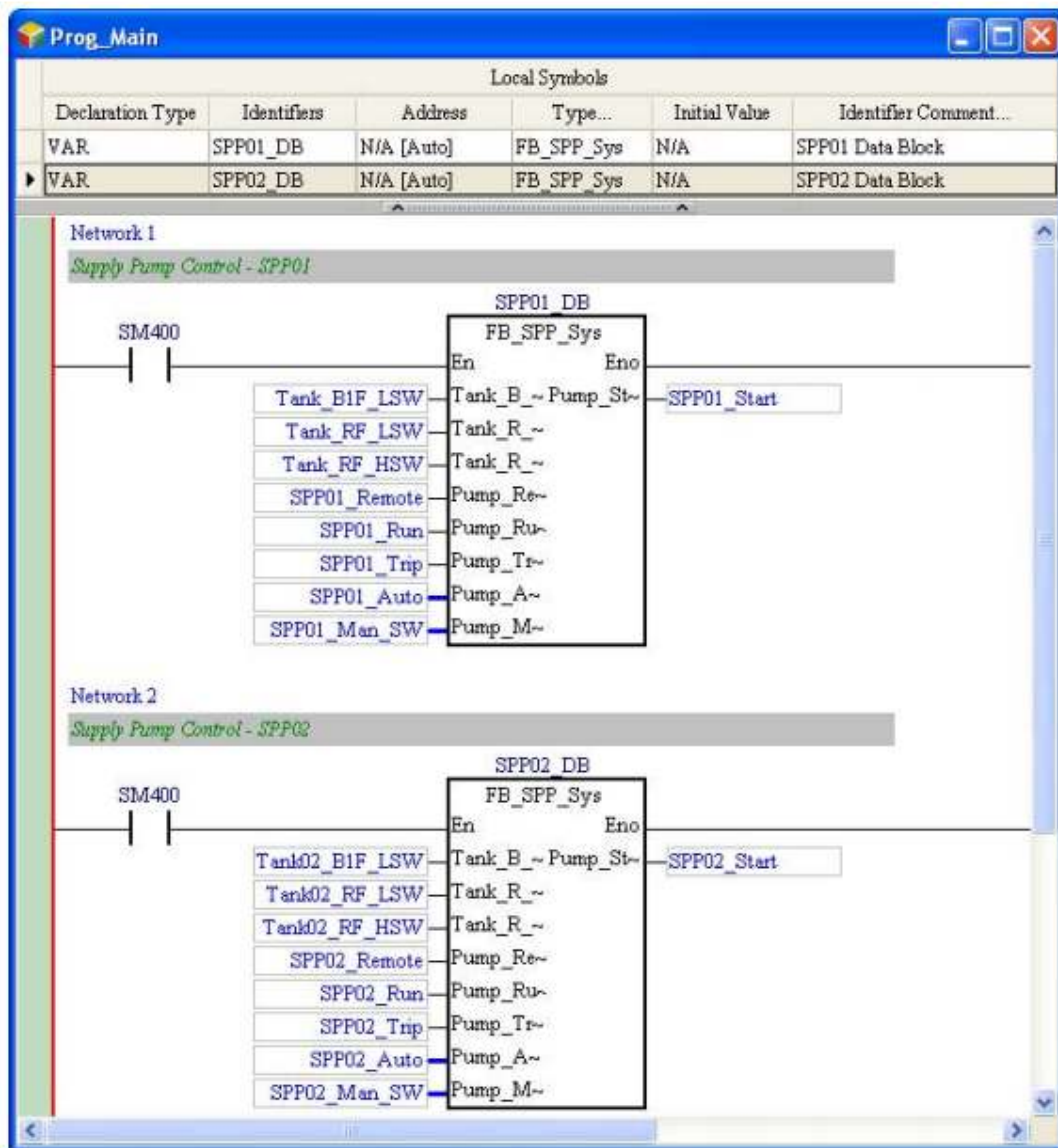


**Примечание:** Для того чтобы помочь пользователям в понимании программы управления, пример, приведенный здесь, прост. Фактическая программа управления является гораздо более сложной, так как должны быть приняты во внимание функции, связанные с возможным отказ запуска и преобразованием местного управления в дистанционное. Для написания программы этих функций пользователям необходимо использовать прикладные инструкции, расположенные в окне левой части главного экрана. (Пожалуйста, обратитесь к Руководству пользователя ISPSoft для получения дополнительной информации.).





Если пользователям нужно создать вторую систему, им нужно только еще раз назвать "FB\_SPP\_Sys", и ввести идентификатор. Обратите внимание, пожалуйста на то, что тот же блок данных не может быть использован в этих двух системах, если пользователь не учел, что значение VAR\_OUTPUT и VAR из первой системы не влияет на эти значения во второй системе. В противном случае, создайте, пожалуйста, новый идентификатор для второй системы так, как показано ниже.





## **ЗАМЕТКА**

## **ГЛАВА 3 ЗАГРУЗКА И МОНИТОРИНГ ПРОГРАММЫ**

### **Содержание**

- 3.1 Установка COMMGR
  - 3.1.1 Включение COMMGR
  - 3.1.2 Открытие окна COMMGR
  - 3.1.3 Установка связи
- 3.2 Загрузка программы
  - 3.2.1 Установка связи
  - 3.2.2 Загрузка аппаратной конфигурации
  - 3.2.3 Загрузка программы
- 3.3 Мониторинг и отладка программы
  - 3.3.1 Мониторинг программы
  - 3.3.2 Отладка программы и системы

После того, как написание программы будет завершено, пользователи могут приступить к подготовке загрузки программы. Для увеличения функций и удобств, данный пакет программного обеспечения делится на COMMGR и ISPSOft. В дополнение к подготовке аппаратных средств, подачи питания на модуль CPU и установки драйвера USB, пользователям необходимо установить программное обеспечение связи для соединения с модулем CPU.

Если компьютер не подключен к порту USB модуля CPU, подключите модуль CPU к компьютеру с помощью кабеля USB. Появится следующее окно.

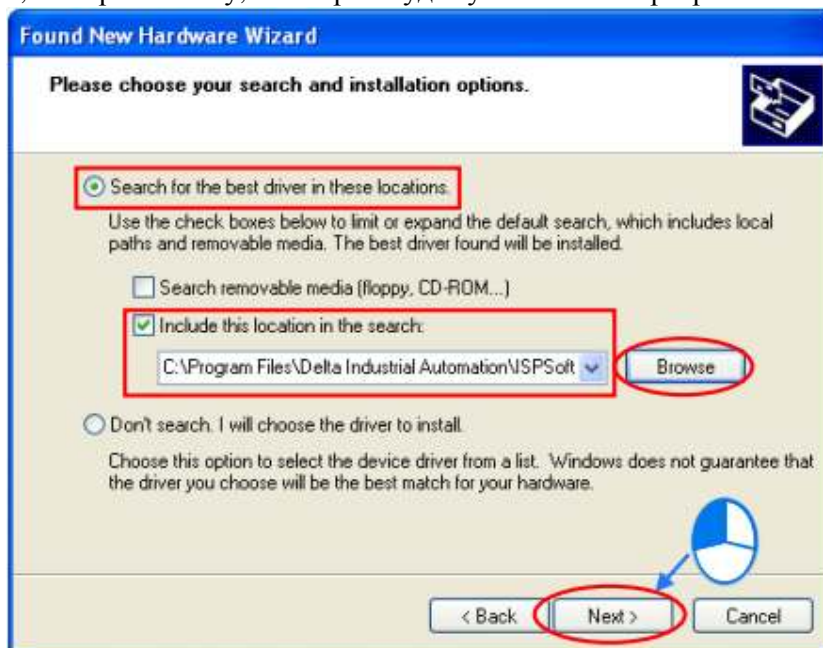


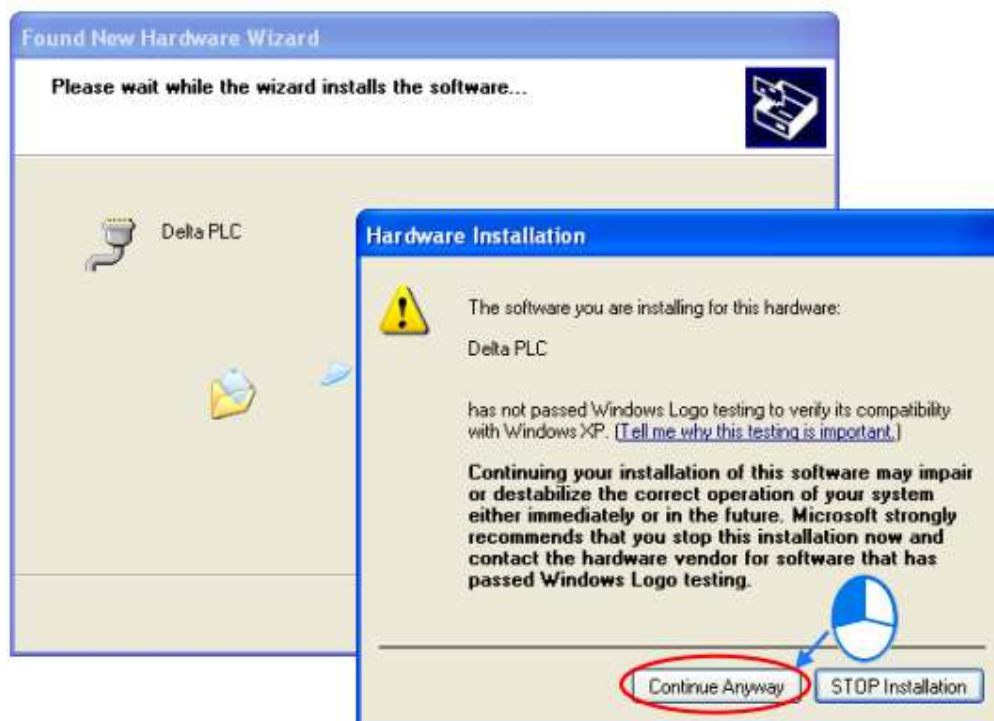
Пожалуйста, заполните настройку в соответствии описанными ниже шагами.





Путь к папке, где установлена программа, показанный ниже на рисунке C:\Program Files\Delta Industrial Automation\ISPSOft\Drivers\Delta\_PLC\_USB\_Driver. При изменении пути, выберите папку, в которой будет установлено программное обеспечение.






После установки программного обеспечения, пользователи могут увидеть драйвер USB в окне Device Manager. (COM номер USB может изменяться с компьютера на компьютер.)



### 3.1 Установка COMMGR

#### 3.1.1 Активация COMMGR

После установки программного обеспечения, в области уведомлений операционной системы автоматически появляется ярлык COMMGR. Всякий раз, когда компьютер включен, пользователи могут видеть значок , расположенный в дальнем правом углу панели задач. Если же значок не отображается пользователи, пользователи могут запустить программное обеспечение вручную.

Ярлык дает возможность вызвать программное обеспечение Start→Programs→Delta Industrial Automation→Communication→COMMGR→COMMGR.

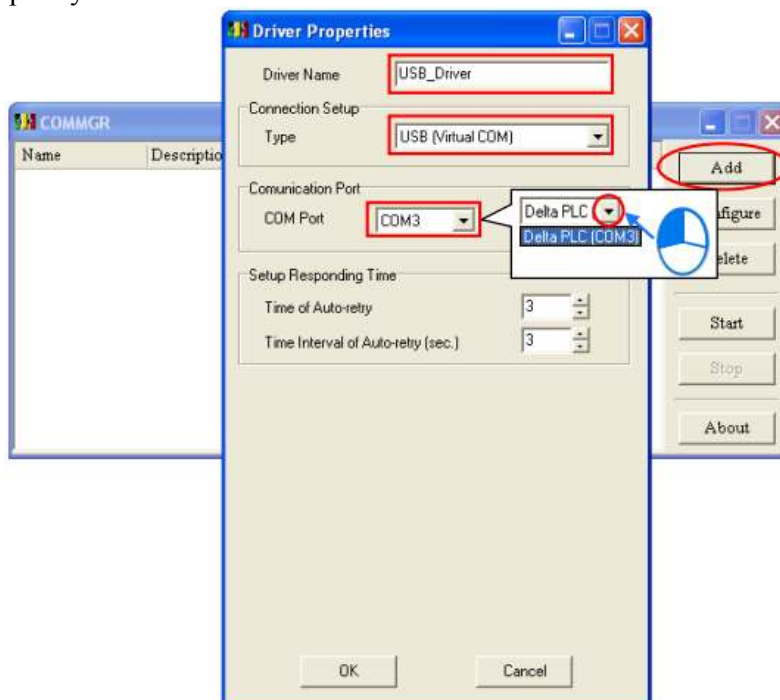
#### 3.1.2 Открытие окна COMMGR

После запуска COMMGR, пользователи могут дважды щелкнуть на , чтобы открыть интерфейс настройки ниже.



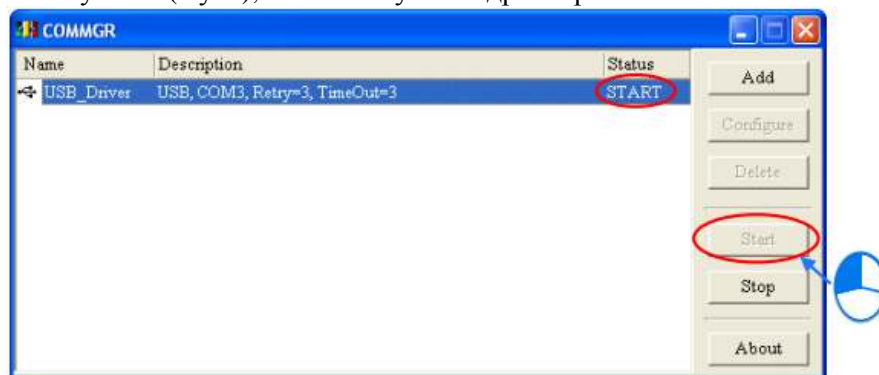
#### 3.1.3 Установка связи

После того, как интерфейс открыт, пользователи могут начинать устанавливать связь. Благодаря тому, что компьютер подключен к модулю CPU при помощи кабеля USB, драйвер USB уже создан. Во-первых, нажмите кнопку Add (Добавить). Затем выполните следующую настройку.





После завершения настройки драйвер появляется в окне COMMGR. Пожалуйста, нажмите кнопку Start (Пуск), чтобы запустить драйвер.



### 3.2 Загрузка программы

После того, как редактирование, приведенное выше завершено, пользователям необходимо загрузить параметры и программу в модуль CPU. В нашем примере, данные, которые загружаются в ПЛК – это аппаратная конфигурация, параметры CPU и программа.

#### 3.2.1 Установка связи

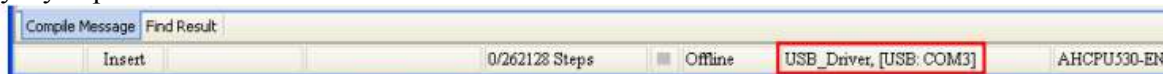
После того, как установка COMMGR завершена, пользователи могут устанавливать связь в ISPSOft. Во-первых, найдите **Communication Settings...** (настройка связи) в меню **Tools**.



После появления окна **Communication Settings...**, выберите USB\_Driver в поле Driver, и нажмите кнопку **OK**.

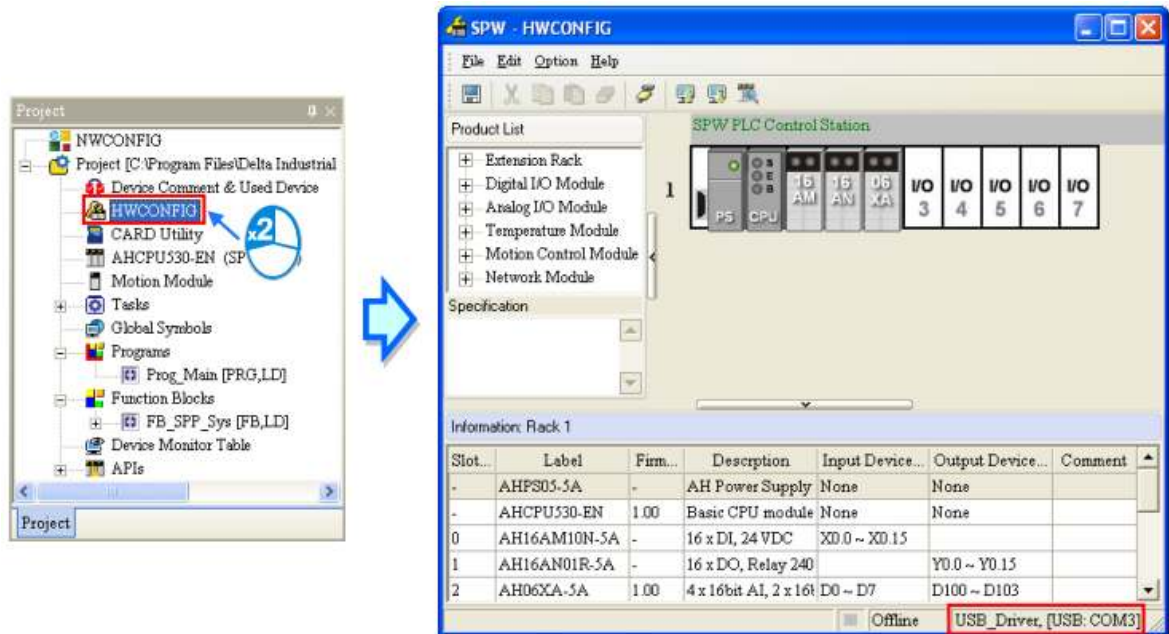



Пользователи могут просматривать информацию о настройке связи в правом нижнем углу экрана.

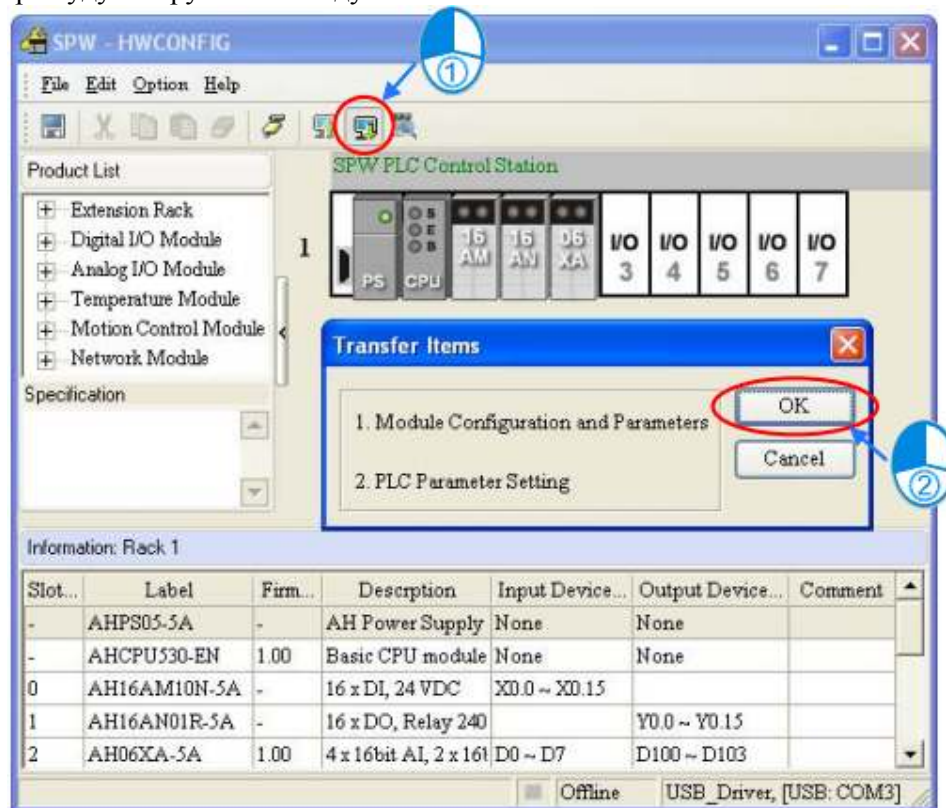


### 3.2.2 Загрузка аппаратной конфигурации

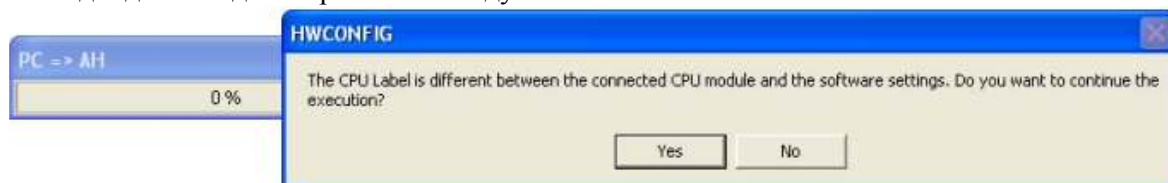
Аппаратная конфигурация загружается в первую очередь. Откройте окно SPW-HWConfig так, как показано ниже.



После нажатия пользователями на , появится окно **Transfer Items** (передачи объектов). После нажатия пользователями **ОК**, аппаратная конфигурация и параметры процессора будут загружены в модуль CPU.





Если фактически подключенный модуль CPU отличается от настройки в ISPsoft, то появится окно HWCNFIG. Пользователи должны убедиться, что фактически подключенный модуль CPU - это тот модуль, в который будут загружены аппаратная конфигурация и параметры CPU. После нажатия пользователями кнопки Yes (Да), аппаратная конфигурация и параметры CPU будут загружены в модуль CPU. После начала загрузки аппаратной конфигурации и параметров CPU в модуль CPU, светодиодный индикатор ошибки модуля CPU погаснет.



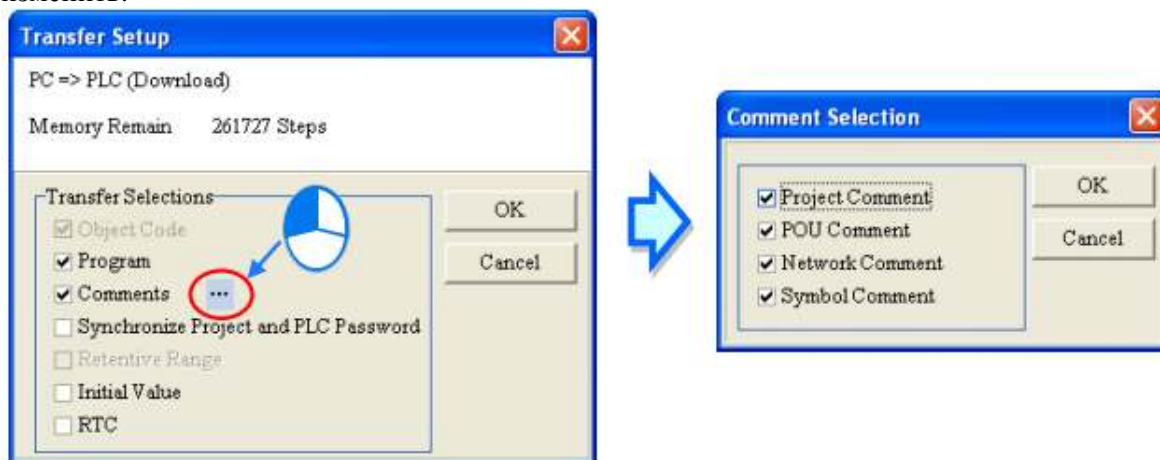
После того, как загрузка параметров будет завершена, пожалуйста закройте окно SPW-HWConfig. (Если пользователи используют сетевой модуль или модуль управления движением, у них есть возможность открыть соответствующее программное обеспечение для загрузки соответствующих параметров.).

### 3.2.3 Загрузка программы

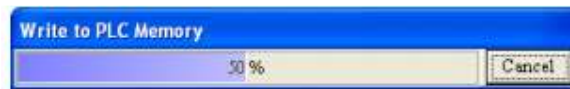
После загрузки аппаратной конфигурации, пользователи могут приступить к загрузке программы. Проект был составлен ранее. Если программа изменилась, пользователи могут нажать на , чтобы проверить синтаксис. После того, как компиляция программы прошла успешно, пользователи могут нажать на , чтобы загрузить программу.



Есть несколько опций по передаче в окне **Transfer Setup** (настройка передачи). Необходимым условием для работы модуля CPU является объект кода, поэтому выбрана опция Object Code. В целях сохранения программы в нашем примере выбираются опции Program (Программа) и Comments (Комментарии). Данный проект будет сохранен в модуле ЦП, и поэтому программа не будет потеряна. Кроме того, если пользователям понадобится изменить программу на месте при отсутствии оригинальной программы, они могут загрузить оригинальную программу из модуля CPU в компьютер, а затем ее изменить.



После нажатия пользователями кнопки ОК, загрузка программы будет завершена.



Наконец, проверьте светодиодный индикатор I/O на модуле и состояние оборудования. После того, как пользователи убедились в том, что может быть проверена вся система, они могут включить переключатель модуля CPU для его запуска.

### 3.3 Мониторинг и отладка программы

#### 3.3.1 Мониторинг программы

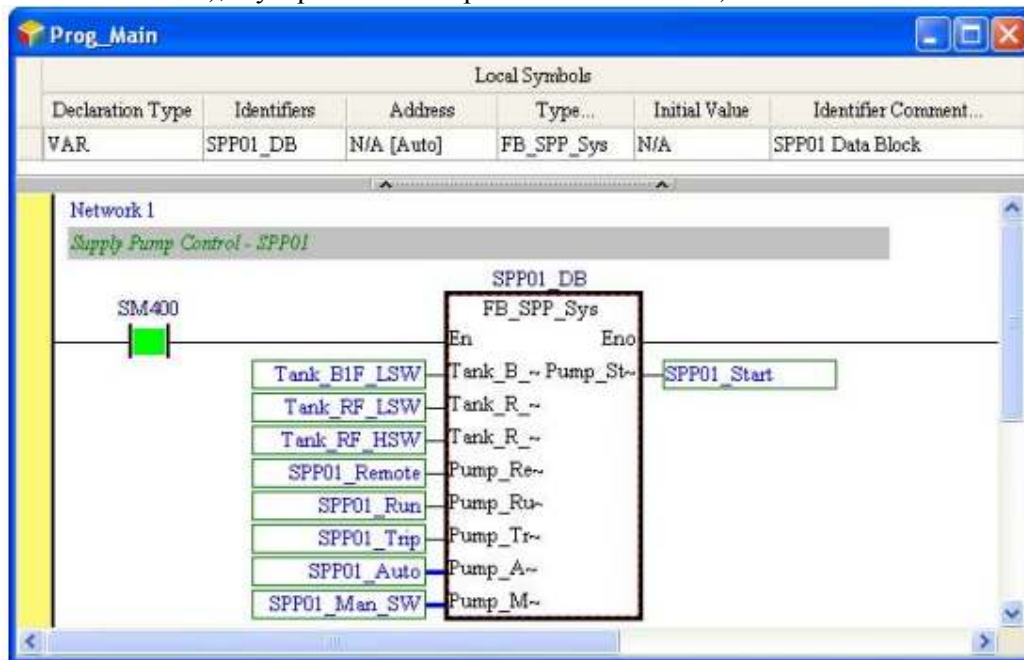
При выполнении программы, пользователи могут контролировать программу для понимания текущего состояния логического управления, или изменять значения в некоторых устройствах для проверки системы. Функция программного мониторинга заключается в следующем.

- **Мониторинг программы**

Откройте окно Prog\_Main, и нажмите кнопку .

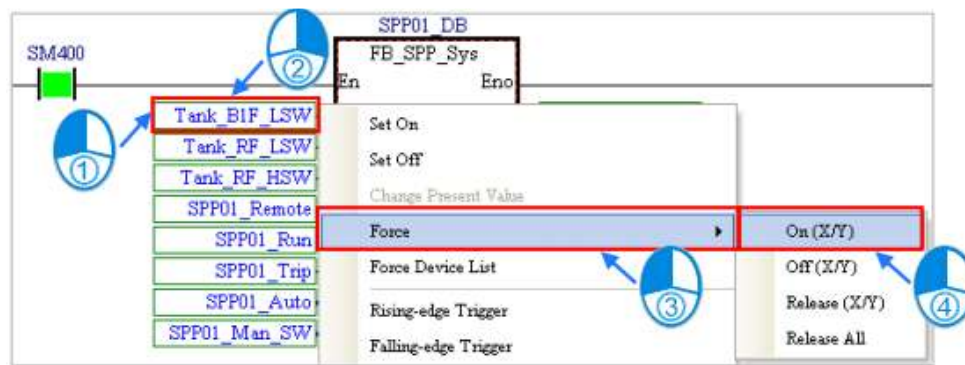


Контролируется не только логика программы, но и информация, относящаяся к устройствам. (Если тип данных Boolean (логическое значение), состояние устройства представлено зеленым цветом (ON) или белым (OFF). Если тип данных не есть Boolean (логическое значение), в устройстве отображаются значения.)

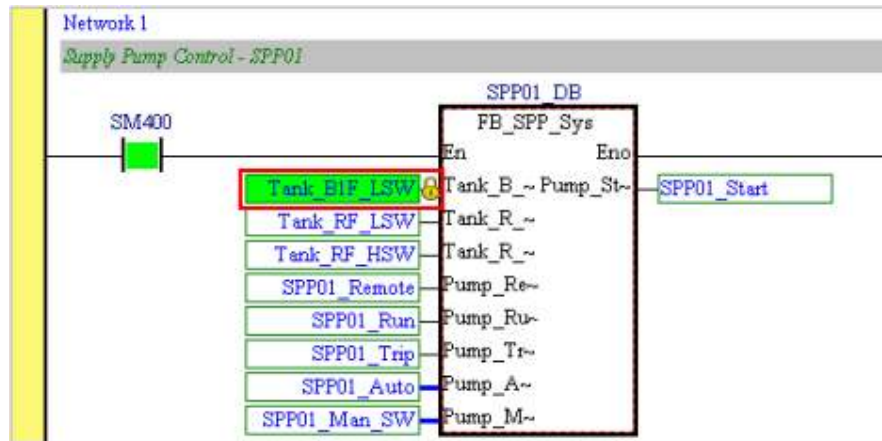


Если пользователи хотят изменить значение в устройстве, они могут нажать на правую кнопку мыши. Tank\_B1F\_LSW является устройством, которое изменяется здесь. Обратите внимание, пожалуйста, на то, что устройство соответствует фактическому устройству ввода/вывода. Настройка устройства для ON (включения) или OFF(выключения) бессмысленна, т.к. фактическое значение ввода/вывода распространяется на значения настройки сразу. Чтобы изменить значение в устройстве пользователям необходимо принудить устройство ON (включиться) или OFF (выключиться).

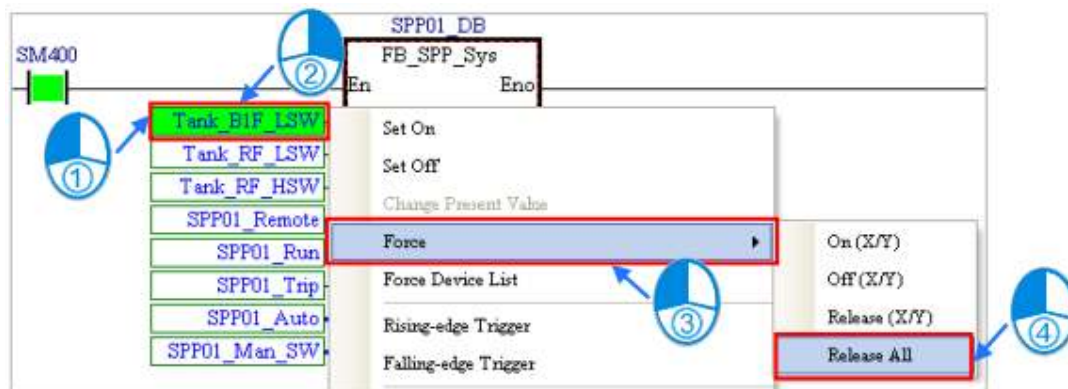




Значение в устройстве изменяется, и символ замка показывает, что устройство вынуждено включено.



После того как испытание системы окончено, пользователям необходимо отменить настройки, чтобы модуль CPU мог вернуться в нормальное состояние.

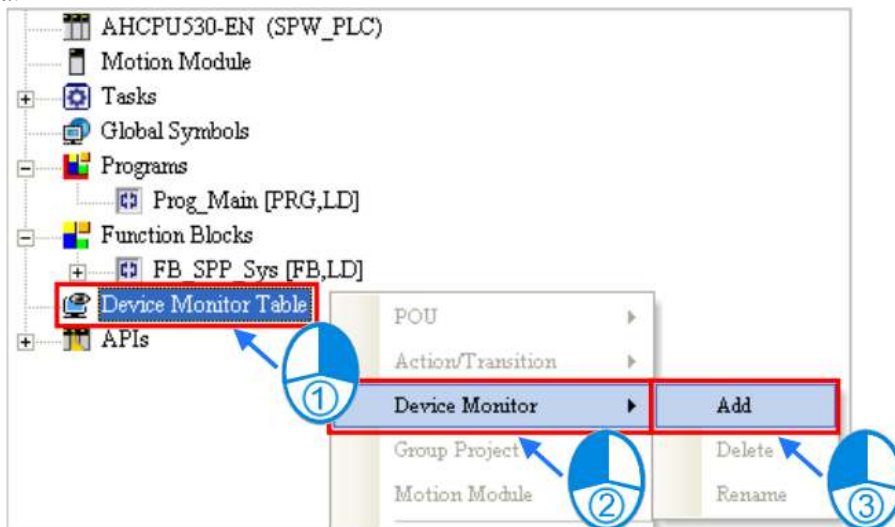


### • Мониторинг устройства

При тестировании логического управления, устройства, которые должны быть изменены, могут быть использованы в различных программах. Это не удобно при поиске этих устройств в программах и их контроле. Кроме того, пользователи иногда не меняют значения в устройстве для отладки. Они изменяют значения для тестирования внешнего устройства. Если пользователи хотят изменять значения в устройстве с помощью мониторинга программы, они будут иметь трудности в поиске устройства, а также изменении программы, т.к. она должна быть загружена из модуля CPU в компьютер. Для того чтобы решить эти трудности, пользователи могут изменять значения в устройстве с помощью таблицы мониторинга устройства. Пользователь может даже изменять значения в устройстве и контролировать устройство без программы.



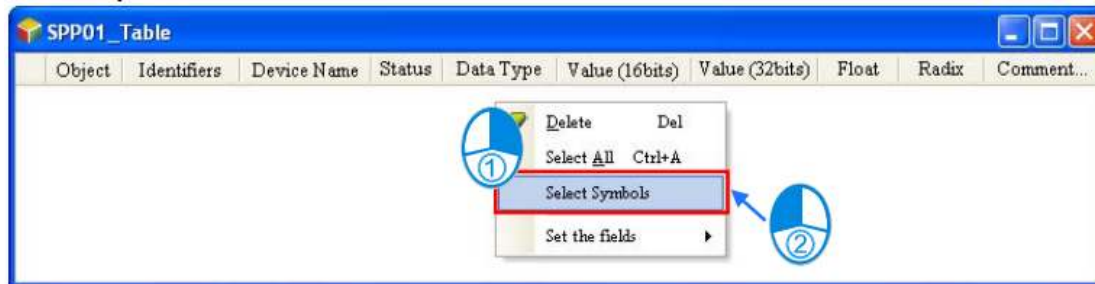
Щелкните правой кнопкой мыши на **Device Monitor Table** в окне левой части главного экрана программного обеспечения, чтобы добавить новую таблицу мониторинга устройства.



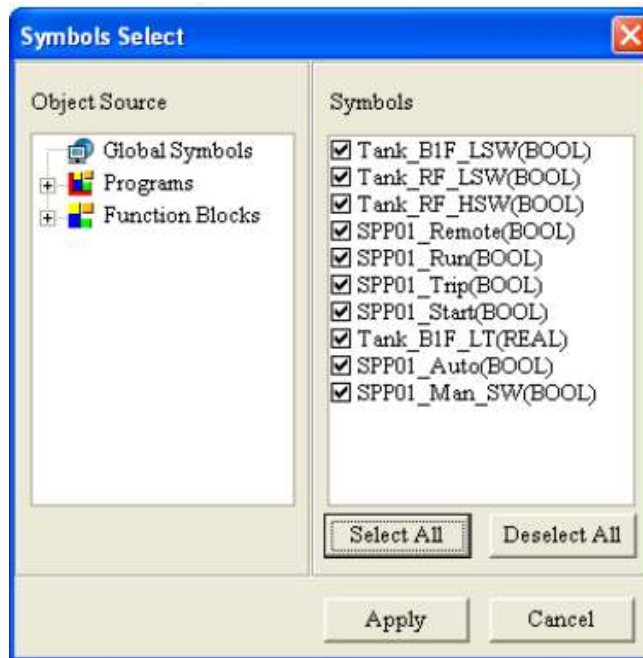
Наберите "SPP01\_Table" в поле Monitor Table Name, и нажмите кнопку ОК.



Пользователи могут щелкнуть правой кнопкой мыши на пустую область в окне **Monitor Table**, а затем нажать **Select Symbols**. Они могут также дважды щелкнуть на пустую область в окне **Monitor Table**, чтобы открыть окно **Device Monitor Input**.




Нажмите **Select All** (Выбрать все), а затем **Apply** (Применить).



Нажмите **Cancel** (Отмена), а затем сохраните файл. Таблица мониторинга устройства выглядит следующим образом.

| Object         | Identifiers  | Device ... | Status                   | Data Type | Value (16bits) | Value (32bits) | Float | Radix          | Comment...      |
|----------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|----------------|----------------|-------|----------------|-----------------|
| Global Symbols | Tank_B1F_LSW |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank B1F Lev... |
| Global Symbols | Tank_RF_LSW  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level   |
| Global Symbols | Tank_RF_HSW  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level   |
| Global Symbols | SPP01_Remote |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Run    |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Trip   |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Start  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | Tank_B1F_LT  |            | <input type="checkbox"/> | REAL      |                |                |       | Signed Decimal | Tank B1F Lev... |
| Global Symbols | SPP01_Auto   |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Man_SW |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |

Нажмите . Благодаря тому, что только эти устройства контролируются и модифицируются, пользователям не нужна копия программы.


| Object         | Identifiers  | Device ... | Status                   | Data Type | Value (16bits) | Value (32bits) | Float | Radix          | Comment...      |
|----------------|--------------|------------|--------------------------|-----------|----------------|----------------|-------|----------------|-----------------|
| Global Symbols | Tank_B1F_LSW |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank B1F Lev... |
| Global Symbols | Tank_RF_LSW  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level   |
| Global Symbols | Tank_RF_HSW  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level   |
| Global Symbols | SPP01_Remote |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Run    |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Trip   |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Start  |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | Tank_B1F_LT  |            | <input type="checkbox"/> | REAL      | 5243           | 1001264251     | 0.005 | Signed Decimal | Tank B1F Lev... |
| Global Symbols | SPP01_Auto   |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |
| Global Symbols | SPP01_Man_SW |            | <input type="checkbox"/> | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water    |

Если пользователи хотят изменить значение в устройстве, они могут нажать на правую кнопку мыши. Состояние SPP01\_Man\_SW меняется здесь. В связи с тем, что устройство не соответствует фактическому устройству ввода/вывода, пользователи могут настроить устройство на ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ).



| Object         | Identifiers  | Device | Status | Data Type | Value (16bits) | Value (32bits) | Float | Radio          | Comment        |
|----------------|--------------|--------|--------|-----------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Global Symbols | Tank_BIF_LSW |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank BIF Level |
| Global Symbols | Tank_RF_LSW  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level  |
| Global Symbols | Tank_RF_HSW  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level  |
| Global Symbols | SPP01_Remote |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Run    |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Trip   |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Start  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | Tank_BIF_LT  |        |        | REAL      | 20972          | 1001935340     | 0.006 | Signed Decimal | Tank BIF Level |
| Global Symbols | SPP01_Auto   |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Man_SW |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |

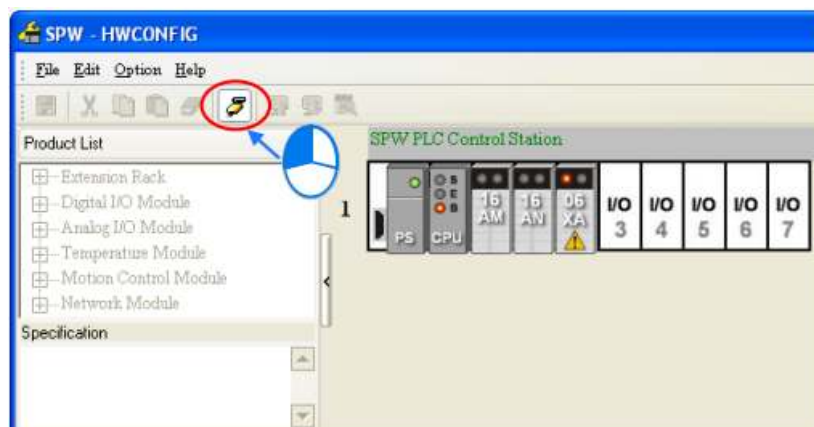
После того, как состояние SPP01\_Man\_SW изменится, пользователи могут получить следующую таблицу мониторинга устройства.

| Object         | Identifiers  | Device | Status | Data Type | Value (16bits) | Value (32bits) | Float | Radio          | Comment        |
|----------------|--------------|--------|--------|-----------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|
| Global Symbols | Tank_BIF_LSW |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank BIF Level |
| Global Symbols | Tank_RF_LSW  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level  |
| Global Symbols | Tank_RF_HSW  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Tank RF Level  |
| Global Symbols | SPP01_Remote |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Run    |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Trip   |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Start  |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | Tank_BIF_LT  |        |        | REAL      | 2623           | 1001948605     | 0.007 | Signed Decimal | Tank BIF Level |
| Global Symbols | SPP01_Auto   |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |
| Global Symbols | SPP01_Man_SW |        |        | BOOL      |                |                |       |                | Supply Water   |

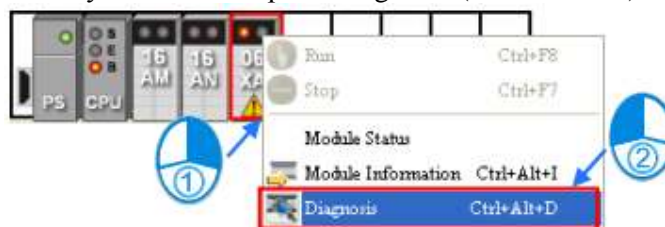
Если пользователи не хотят проверять устройства, они могут нажать на  и закрыть таблицу мониторинга устройства.

### 3.3.2 Отладка программы и системы

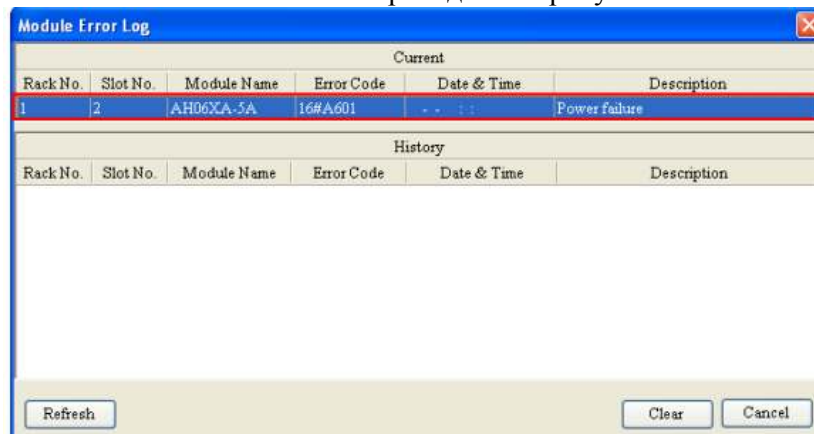
Во время работы системы может возникнуть ошибка, и на модуле включится светодиодный индикатор ошибки. Если при возникновении ошибки светодиодный индикатор ошибки не загорается, значит ошибка заключается в неправильной логике программы. Если пользователи будут следовать приведенному примеру, ошибки не будет. Чтобы продемонстрировать системную ошибку, пользователям предлагается выключить источник питания постоянного тока =24 В. После отключения источника питания постоянного тока =24 В, на модуле CPU загорится светодиодный индикатор неисправности шины, а на модуле AH06XA-5A светодиодный индикатор ошибки. Нажмите на  **HWCONFIG** в окне левой части главного экрана программного обеспечения, а затем нажмите на . Фактические состояния модулей будут выглядеть так:



Вообще говоря, ошибка аппаратной конфигурации возникает тогда, когда на модуле CPU загорается светодиодный индикатор BUS FAULT. Пользователи могут выбрать AH06XA-5A, нажать правую кнопку мыши и выбрать Diagnosis (диагностика).

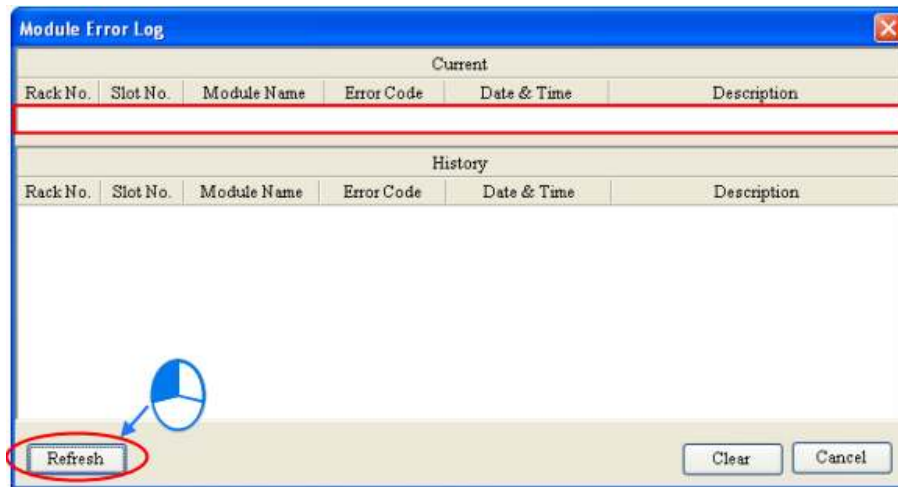


Информация об ошибке показана на нижеприведенном рисунке.





Как показано на вышеприведенном рисунке, на модуль не подается питание. Пожалуйста, подайте питание и нажмите кнопку **Refresh** (обновить). Система начнет заново проверять состояние модуля. В данном примере на модуль было подано питание. Поэтому система не выявила ошибки, и, как показано ниже, в поле **Current** нет журнала ошибок. Если система обнаруживает новую ошибку, в окне **Current** появляется новый журнал ошибок. Кроме того, журнал ошибок в поле **History** сбрасывается, когда пользователи нажимают на **Clear**. Однако в связи с тем, что модули бывают разной разработки, журналы ошибок поддерживаются не во всех модулях. Другими словами, для некоторых модулей в поле **History** может и не быть журнала регистрации ошибок.



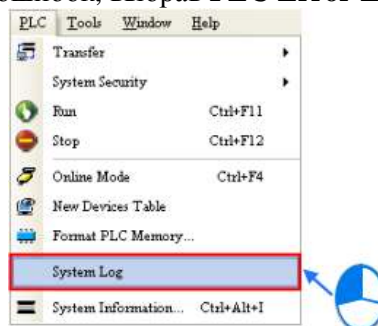
Поскольку ошибки отсутствуют, пользователи могут закрыть окно **Module Error Log**. Кроме того, пользователи могут заметить, что вся система приходит в норму.



Пользователи могут установить модуль центрального процессора в положение **STOP**, а затем в положение **RUN** (запуск). После того как модуль CPU будет запущен, система и экран программного обеспечения придут в норму.



Закройте окно **SPW-HWConfig**, и вернитесь к главному экрану ISPSoft. Пользователи могут просматривать журнал ошибок, выбрав **PLC Error Log** в меню **PLC**.



Как показывает нижеприведенный рисунок, блок питания функционирует ненормально, поэтому при преобразовании аналоговых данных в цифровые, возникает ошибка.

| System Log   |          |             |            |               |                    |
|--|----------|-------------|------------|---------------|--------------------|
| Error Log   Program Change Log   Status Change Log |          |             |            |               |                    |
| Rack No.   | Slot No. | Module ID   | Error Code | Date & Time   |                    |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 5:53:30 | The I/O module dc  |
| 1  | -        | AHCPU530-EN | 16#1801    | 0-1-1 3:54:7  | The interrupt task |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#A601    | 0-1-1 3:42:44 | Power failure      |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:42:53 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:35:36 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:33:23 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:33:9  | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:33:3  | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:32:45 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:32:36 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:32:31 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:32:25 | The I/O module dc  |
| 1  | 2        | AH06XA-5A   | 16#1402    | 0-1-1 2:32:17 | The I/O module dc  |

Refresh Clear Log Cancel

Если пользователи хотят удалить старый журнал ошибок, они могут нажать кнопку **Clear Log** (очистить журнал). После закрытия программного обеспечения, пользователи завершат операцию, показанную в этом примере.