

**РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ПРОЦЕССОМ БЫСТРОВСКОЙ УПГ**




ОБЪЕКТ: УПГ "Быстровка" Островерховского ГКМ,  
Нововодолагский р-н, Харьковская область

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ**

1605-75

Харьков 2016

№ п/п	Наименование документа	Обозначение	Стр.
1	Ведомость проекта	1605-75.ТП.1.1-1.М	2
2	Пояснительная записка	1605-75.П2.2.1-1.М	3
3	Шкаф PLC. Общий вид	1605-75.ВО.3.1-1.М	30
4	Таблица соединений и подключений	1605-75.ТБ1.4.1-1.М	31
5	Спецификация оборудования и материалов	1605-75.В4.7.1-1.М	41
6	Схема структурная комплекса технических средств	1605-75.С1.8.1-1.М	45
7	Описание комплекса технических средств	1605-75.П9.9.1-1.М	46
8	Описание программного обеспечения	1605-75.ПА.11.1-1.М	64
9	Инструкция по эксплуатации КТС	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	103

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. №подл.	1605-75.ТП.1.1-1.М					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
	Разработал	Барановский С. А.				
	Проверил	Пинчук С. Я.				
	ГИП	Сень В.П.				
			Ведомость технического проекта			
			ООО "ВКФ Дельта-М"			
			Стадия	Лист	Листов	
				2		

# Содержание:

<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>	<b>4</b>
1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ	4
1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ	4
1.3. ЦЕЛИ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ	4
1.3.1. Назначение Системы	4
1.3.2. Цель реконструкции системы	5
1.4. СООТВЕТСТВИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ	5
1.5. СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТАХ	5
<b>2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>8</b>
2.1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ АВТОМАТИЗАЦИИ	8
2.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУ ТП	8
<b>3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ</b>	<b>9</b>
3.1. СТРУКТУРА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ	9
3.2. СОСТАВ ФУНКЦИЙ, КОМПЛЕКСОВ ЗАДАЧ РЕАЛИЗУЕМЫХ СИСТЕМОЙ	12
3.4. РЕШЕНИЯ ПО СОСТАВУ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ	13
3.5. РЕШЕНИЯ ПО СОСТАВУ ИНФОРМАЦИИ, ОБЪЕМУ, СПОСОБАМ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ	15
3.5.1. Операторский интерфейс	15
3.5.2. Содержание отображаемой информации	16
3.5.3. Форма отображения информации	17
3.5.4. Сигнализация	17
3.5.5. Регистрация и сохранение информации	18
3.5.6. Решения по сохранности информации при авариях	18
<b>4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ</b>	<b>19</b>
<b>5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</b>	<b>20</b>
5.1. ЗАЕМЛЕНИЕ	21
<b>6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>22</b>
6.1. ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	22
<b>8. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ, ОХРАНА ТРУДА</b>	<b>23</b>
<b>9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ</b>	<b>24</b>
9.1. ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА	24
Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	24
Оценка воздействия и обоснование мероприятий по охране атмосферного воздуха	28
Земельные ресурсы	28
Производственные отходы и их утилизация	28

Изм.	Кол.уч	Лист	Медок.	Подпись	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М											
												Изм.					
												Кол.уч					
												Лист					
Изм.	Кол.уч	Лист	Медок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	Пояснительная записка ООО "ВКФ Дельта-М"								
Разработал	Барановский С. А.						3										
Проверил	Пинчук С. Я.																
ГИП	Сень В.П.																

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Наименование проектируемой Системы

Реконструкция системы автоматизированного управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ (далее в тексте АСУ ТП, Система). Основанием для проведения работ по организации проектирования является Договор № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_ мая 2016 г. «Реконструкция УПГ "Быстровка" Острроверховского ГКМ г. Харьков».

## 1.2. Перечень организаций, участвующих в разработке Системы

Заказчик - ЧАО «Укргаздобыча».

Разработчик Системы – ООО "ВКФ Дельта-М".

## 1.3. Цели, назначение и области использования Системы

### 1.3.1. Назначение Системы

Система обеспечивает оперативный контроль всеми технологическими процессами на производственных объектах Быстровской УПГ , включающими: сбор, накопление, обработку и отображение информации о работе скважин;

- сбор информации по учету и контролю количества газа и сопутствующих им компонентов от узлов учета ФЛОУТЕК;
- внутреннюю обработку и хранение информации, формирование баз данных;
- индикация и регистрация информации.
- составлению оперативных сводок, отчетных и справочных документов;
- формированию и передаче на нижний уровень управляющих воздействий по поддержанию заданных технологических режимов;
- аварийную сигнализацию;
- диагностику неисправности технических средств задействованных в АСУ ТП;
- архивацию данных и отображение текущего состояния оборудования на АРМ оператора;
- отображение технологического процесса и состояния оборудования в виде мнемосхем на видеомониторе АРМ оператора с индикацией значений технологических параметров;
- регистрацию всех контролируемых и расчетных параметров и событий (в том числе действий оператора) и автоматическое архивирование их в базе данных;
- формирование отчетной документации;
- передачу информации в диспетчерскую службу ЧАО «Укргаздобыча».

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

										Лист
										4
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М				

### 1.3.2. Цели реконструкции Системы

Целями реконструкции являются расширение системы АСУ ТП, используя существующие контроллеры (дополняются модули ввода/вывода) и существующую SCADA систему (дорабатывается АРМ)

### 1.4. Соответствие проектных решений действующим нормам и правилам

Проект автоматизации разработан на основании технического задания «Реконструкция системы автоматизированного управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ». Принятый уровень автоматизации соответствует требованиям нормативных документов и обеспечивает безопасную работу технологического и вспомогательного оборудования, а также систем инженерного обеспечения.

Все технические решения, использованные при создании программных изделий, а также при определении требований к аппаратному обеспечению АСУ ТП, соответствуют действующим нормам и правилам техники безопасности, пожаробезопасности и взрывобезопасности, а также охраны окружающей среды при эксплуатации. При эксплуатации системы должны соблюдаться все нормы по охране труда.

При эксплуатации системы должны соблюдаться следующие правила и нормы:

1. ГОСТ 12.0.001-82. ССБТ. Основные положения.
2. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
3. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
4. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту.
5. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
6. ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
7. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

### 1.5. Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании Системы использовались следующие нормативно-технические документы:

1. ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы».
2. ОПВБ-II, Москва, «Недра», 1982г. «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических, и нефтеперерабатывающих производств».

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. №подл

									Лист
									5
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М			

3. ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.
4. ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
5. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
6. ОСТ 36.13-90 «Щиты и пульты систем автоматизации технологических процессов».
7. РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».
8. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
9. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
11. ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.
12. ГОСТ 24.301-80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к текстовым документам.
13. ГОСТ 24.302-80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем.
14. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
15. ДСТУ БА.2.4-3-95. (ГОСТ 21.408-93) СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.
16. ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
17. ГОСТ 29192-91. Совместимость технических средств электромагнитная. Классификация технических средств.
18. ГОСТ 29254-91. Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость.
19. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

Инв.№подл	Взам.инв.№
	Подпись и дата

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		6

20. ДСН 3.3.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

21. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.

Инв.№подл	Подпись и дата					Взам.инв.№	
						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		7

## 2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Краткие сведения об объекте автоматизации

Система автоматизированного управления технологическим процессом Быстровской УПГ функционирует с 2011года. На данный момент появилась необходимость в реконструкции и расширении системы.

В число технологических объектов, охватываемых данной реконструкцией АСУ ТП (верхнего уровня), входят:

*1. Объект добычи:*

– газоконденсатная скважина №28 - 1 шт.

*2. Объекты установки подготовки газа (УПГ):*

- узел входных шлейфов - 1 шт.;
- насосы подачи метанола - 12 шт.;
- коммерческий замерной участок - 2 шт.;
- геологический замерной участок - 2 шт.;
- одоризационная установка - 1 шт.;
- огневой подогреватель - 1 шт.

### 2.2. Требования к организации работ в условиях функционирования АСУ ТП

АСУ ТП (верхнего уровня) должна обслуживаться персоналом, прошедшим обучение и имеющим навыки работы со средствами вычислительной техники или специалистами информационно-вычислительного подразделения предприятия.

Численность и режим работы обслуживающего персонала определяются Заказчиком в соответствии с проектными решениями.

В операторной организуется круглосуточное посменное дежурство оперативного персонала.

Дежурный оператор координирует действия ремонтно-эксплуатационного персонала, используя базу данных системы, а также осуществляет местное управление технологическим оборудованием и визуальный контроль его состояния.

Контроль основных технологических параметров осуществляются автоматически.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

									Лист
									8
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М			



### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

#### 3.1. Структура построения системы

АСУ ТП является интегрированной системой. По иерархическому принципу Система подразделяется на два уровня:

*Нижний уровень* - уровень технологического оборудования. Система управления нижнего уровня включает в себя датчики, преобразователи, исполнительные механизмы. Разработка нижнего уровня проекта «Техническое переоснащение Быстровкой УПГ Островерховского ГКМ, с целью усовершенствования технологии подготовки газа» выполнена проектно-конструкторским бюро ООО НПФ «СТОМ».

*Верхний уровень* - уровень оперативного управления технологическим процессом. Система управления верхнего уровня должна быть построена на базе персональных компьютеров (существующих), объединённых в локальные вычислительные сети (ЛВС) с организацией автоматизированного рабочего места (АРМ) и на базе программируемых логических контроллеров фирмы Mitsubishi серии Q.

АСУ ТП (верхнего уровня) должна быть построена на базе современных программно-аппаратных средств и технологий, обеспечивающих сбор, обработку, передачу, архивирование и визуализацию оперативных данных.

Функции АСУ ТП (верхнего уровня) включают все основные операции управления, контроля, регистрации и отчетности по отношению к основному технологическому процессу. АСУ ТП (верхнего уровня) будет реализована на существующем контроллере Mitsubishi серии Q с функциями сбора данных, управления и взаимодействия с автоматизированным рабочим местом оператора (АРМ).

АСУ ТП (верхнего уровня) должна включать в себя:

- автоматизированное рабочее место оператора(существующее, с добавлением второго монитора и доработкой прикладного ПО);
- контроллеры Mitsubishi серии Q (существующий) с необходимыми интерфейсными модулями и модулями ввода-вывода информации;
- сетевое оборудование
- принтер для распечатки отчетов, событий и аварийной сигнализации(существующий);
- шкаф для монтажа оборудования автоматизации;
- систему питания для системных компонентов.

На АРМ оператора должно быть предусмотрено централизованное сохранение текущих данных процесса.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

									Лист
									9
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М			

Программное обеспечение (ПО) АРМ оператора должно быть построено на базе SCADA пакета СИТЕСТ

АСУ ТП (верхнего уровня) должна постоянно функционировать 365 дней в году с двумя перерывами на обслуживание, совпадающими с плановыми остановками технологического оборудования для проведения ремонтных работ.

АСУ ТП (верхнего уровня) должна иметь возможность изменения и наращивания при изменении технологического процесса в соответствии с требованиями на систему.

Требования по наличию горячего резервирования:

- особые требования по наличию горячего резервирования процессорных модулей контроллеров не предъявляются.

Структурная схема комплекса технических средств представлена на рис.1

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№					Лист
			1605-75.П2.2.1-1.М				
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№

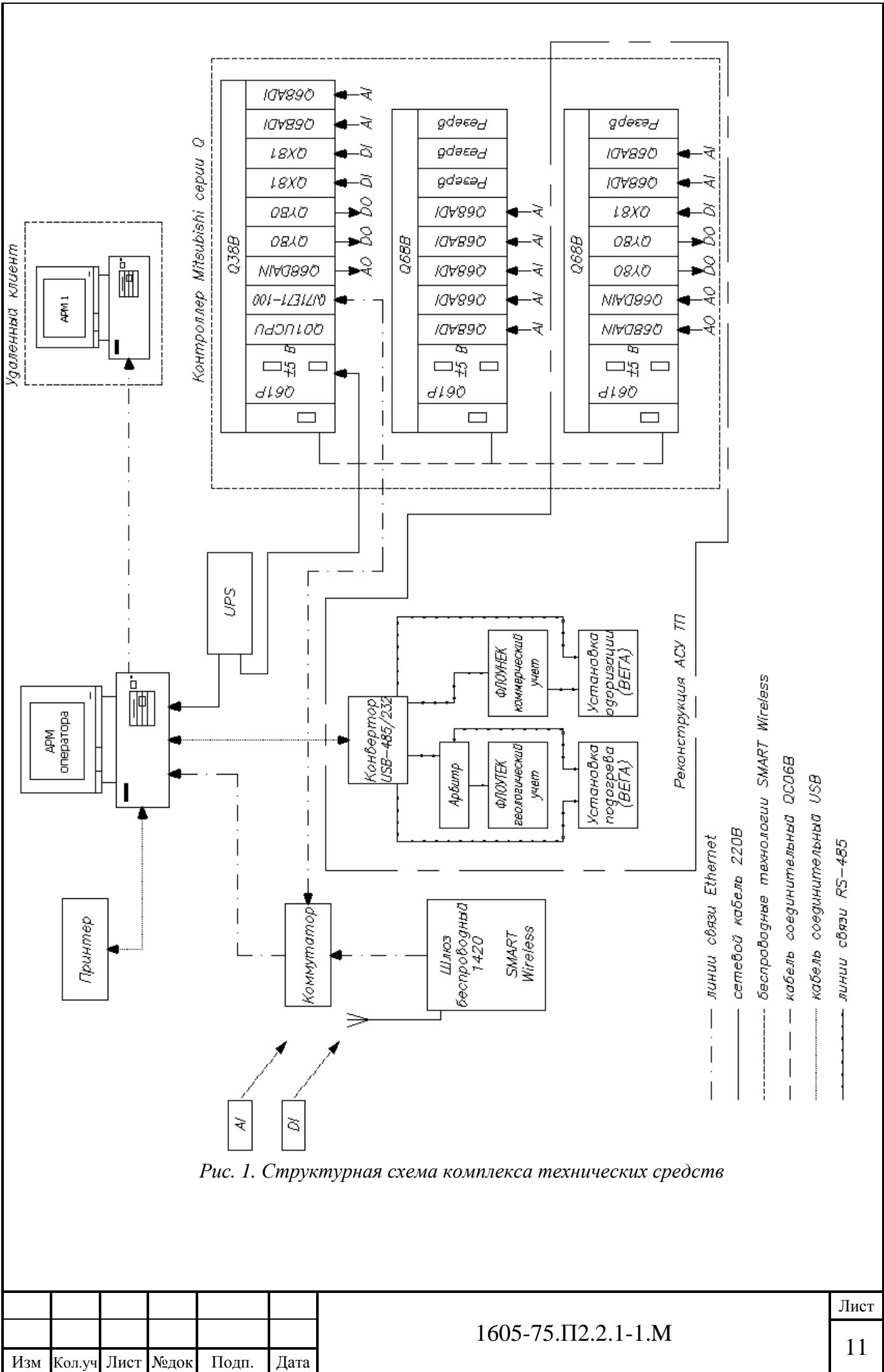


Рис. 1. Структурная схема комплекса технических средств

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

### 3.2. Состав функций, комплексов задач реализуемых системой

В соответствии с Техническим заданием АСУ ТП выполняет следующие функции:

#### 1. Функции контроля

АСУ ТП обеспечивает выполнение следующих функций контроля:

- контроль состояния технологического оборудования;
- контроль технологических параметров;
- контроль режимов работы скважин.

#### 2. Информационные функции

Система обеспечивает выполнение следующих информационных функций:

- сбор и первичная обработка данных о состоянии технологического процесса и технологического оборудования системы;
- распознавание и сигнализация аварийных ситуаций, отклонений процесса от заданных условий, отказов технологического оборудования выполняется автоматически с регистрацией в специальном «Alarm»;
- отображение технологического процесса и состояния оборудования в виде мнемосхем на видеомониторе АРМ оператора с индикацией значений технологических параметров;
- учет добываемой продукции (газовый конденсат, пластовая вода);
- учет отгружаемой товарной продукции (природный газ, газовый конденсат);
- регистрация всех контролируемых и расчетных параметров и событий (в том числе действий оператора) и автоматическое архивирование их в базе данных;
- формирование отчетной документации;
- передача информации в диспетчерскую службу ЧАО «Укргаздобыча».

Функция «сбор и первичная обработка данных» выполняется автоматически. Первичная обработка включает логическую проверку достоверности значений сигналов и их низкочастотную фильтрацию от возможных помех, а также приведение значений сигналов к реальным физическим единицам. В качестве системы единиц приняты:

- температура - °С;
- давление - МПа, кгс/см<sup>2</sup>;
- расход - т/час, м<sup>3</sup>/час;
- уровень - м, см, %;
- плотность - кг/м<sup>3</sup>;
- количество - кг, м<sup>3</sup>.

Функция «распознавание и сигнализация аварийных ситуаций и отклонений процесса» выполняется автоматически. По каждому параметру технологического процесса предусмотрена возможность задания уставок сигнализации:

- по значению не менее 4;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. №подл	

									Лист
									12
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М			

- по отклонению от задания не менее 2;
- по скорости изменения 1.

Функция «отображение технологического процесса и состояния оборудования» выполняется автоматически и по запросу Оператора.

Функция «регистрация и архивирование параметров» выполняется автоматически. Архивирование информации производится на жестком магнитном диске. Запись информации на диск производится как при изменении значений параметров, так и периодически. Для регистрации предусмотрена возможность задания зоны нечувствительности по каждому параметру.

### **3. Функции инженерного обслуживания системы**

АСУ ТП обеспечивает выполнение следующих функций:

- изменение в процессе эксплуатации уставок сигнализации и блокировок, коэффициентов контуров регулирования через АРМ оператора;
- проверку достоверности каналов измерений и исполнения управляющих воздействий;
- диагностику состояния технических средств системы, локализацию, сигнализацию и регистрацию отказов оборудования системы;
- многоуровневую парольную защиту от несанкционированного доступа.

### **3.3. Состав и размещение комплекса технических средств**

Станция управления объектом добычи и технологических объектов смонтирована в шкафу, размер которых определяется проектом. Шкаф размещается в операторной УПГ по согласованию с Заказчиком. Сигналы через закрытый канал связи передаются на сервер в административное здание ЧАО «Укргаздобыча» г. Харькова.

Операторская станция (АРМ) расположена в помещении операторной УПГ.

При монтаже средств автоматизации необходимо выполнить защитное заземление шкафа и приборов согласно технических решений, предусмотренных проектом и требованиями электробезопасности.

Электрические проводки между локальными станциями управления и датчиками технологических параметров необходимо выполнить экранированными кабелями с медными жилами.

Сеть управления, обеспечивающая обмен данными между станциями управления и операторскими станциями выполняется экранированными кабелями с двумя витыми парами.

Экранированные кабели с медными жилами применяются для уменьшения влияния помех, наводок в цепях.

Для повышения помехозащищённости цепей, подключаемых к контроллерам, экраны кабелей со стороны контроллеров заземляются (сопротивление не более 4 Ом).

Электрические проводки на проектируемых объектах выполняются следующим образом:

Взам.инв.№  
Подпись и дата  
Инв.№подл

										Лист
										13
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М				

а) внутри производственных помещений и по наружным технологическим площадкам - контрольными небронированными кабелями в трубах, в коробах и лотках;

б) междуплощадочные трассы - контрольными небронированными кабелями по кабельным эстакадам на отдельных от силовых кабелей полках. Для обеспечения помехозащищенности кабели с различными видами сигналов раскладываются на отдельно выделенные полки кабельных эстакад.

Электропитание системы контроля и управления осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц одним вводом с учетом АВР от двух независимых источников. В случае исчезновения напряжения питающей сети электропитание обеспечивается от существующего источника бесперебойного питания.

Для обеспечения помехозащищенности каналов передачи информации предусматривается устройство информационного заземления.

### 3.4. Решения по составу программных средств

Программное обеспечение (ПО) АРМ оператора построено на базе CitectSCADA.

CitectSCADA – программный продукт, представляющий собой полнофункциональную систему мониторинга, управления и сбора данных (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition). ПО CitectSCADA включает в себя все функциональные блоки (тренды, алармы, отчеты, драйвера, протоколы) представляя собой единое средство разработки проекта. В отличие от PC-совместимых систем автоматического управления CitectSCADA разрабатывалась как высокоэффективное средство управления интегрированными системами предприятия.

#### ***Применение системы Citect позволяет:***

- создавать операторские пункты централизованного или местного управления на основе всеобъемлющих, точных и понятных информационных экранов;
- оснащать информационные экраны графическими объектами-кнопками для выполнения разнообразных действий;
- создавать анимационные эффекты для отображения различных производственных условий и ситуаций;
- выводить текстовые сообщения и графические изображения, отражающие изменение производственных условий или возникновение нештатных ситуаций (алармов);
- разрабатывать проект на одном языке, а выводить все текстовые сообщения на другом;
- определять сочетаний клавиш клавиатуры, которые будут общими для всех страниц приложения либо уникальными для каждой;
- контролировать, регистрировать и отображать (в самых разных форматах) сведения об алармах;

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

									Лист
									14
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П2.2.1-1.М			

- строить архивные тренды и тренды реального времени с миллисекундным разрешением в графическом виде;
- контролировать текущую производительность и эффективность системы с помощью средств построения трендов и регистрации данных;
- контролировать качество конечного продукта с помощью средств статистического управления процессом;
- разрабатывать многоуровневые системы управления доступом;
- обмениваться производственными данными с другими приложениями для проведения анализа и последующей обработки либо для управления и настройки производственной системы.

«АРМ оператора» расположен в помещении операторной производственного объекта.

**В состав программного обеспечения «АРМ оператора» входят:**

- ПО MS Windows 7 Pro Russ;
- ПО MS Office 2010 Pro Russ;
- CitectSCADA на 500 точек ввода/вывода;
- SQL Server 2008 Express.

Более подробная информация по составу, функционированию программного обеспечения изложена в документах «Описание программного обеспечения», «Руководство оператора», «Руководство администратора».

### **3.5. Решения по составу информации, объему, способам ее организации**

#### **3.5.1. Операторский интерфейс**

Основным средством представления информации оператору является цветной графический дисплей, который является для оператора основным средством ведения технологического процесса. При этом оператор может пользоваться виртуальными (на экране дисплея) элементами управления, схожими с реальными элементами управления (кнопки, панели регуляторов и т.д.).

Технологические сообщения оператору отображаются на русском языке, системные сообщения могут быть на английском и русском языках.

Доступ к информации и важным пунктам меню программного обеспечения подсистемы верхнего уровня защищен системой паролей. Парольная защита состоит из трех уровней:

- Операторского:
  - § идентификация сменного оператора;
  - § контроль за технологическим оборудованием (запорно-регулирующие органы, насосы) с компьютера;
  - § квитирование сообщений об авариях.
- Инженерного:
  - § возможности «операторского» уровня;
  - § доступ к рабочему столу Windows, перезагрузка компьютера системы;
  - § запуск/остановка программ;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Взам.инв.№
						Подпись и дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Интв.№подл

- § администрирование базы данных;
- § конфигурирование, настройка программ.
- Системного:
  - § возможности «инженерного» уровня;
  - § управление правами доступа для пользователей (задание имен, паролей, назначение уровней доступа);
  - § распределение привязки защищаемых функций и информации к одному из трех уровней парольной защиты.

### 3.5.2. Содержание отображаемой информации

Взаимодействие оператора с Системой обеспечивается иерархической системой графических экранов. На мнемосхемах выделены отдельные участки техпроцесса, которые оператор может произвольно выбирать с помощью меню и таким образом переходить от одной мнемосхемы к другой.

Мнемосхемы в максимальной степени отражают структуру и реальное состояние процесса.

По степени детализации отображения информации операторский интерфейс включает следующие виды мнемосхем:

- 1) детальные мнемосхемы (соответствующие схеме КИПиА);
- 2) стандартные видеограммы.

Детальные мнемосхемы используются для наблюдения и управления отдельными механизмами или агрегатами и отображают информацию со всех установленных на них приборов.

Стандартные видеограммы включают:

- 1) тренды реального времени, исторические тренды;
- 2) экраны настройки регуляторов;
- 3) экраны настройки сигнализаций, блокировок, защит и масштабирования сигналов;
- 4) экраны аварийной сигнализации (текущие и исторические).

На экране трендов обеспечено отображение текущих (в реальном времени) и зарегистрированных (история процесса) значений входных сигналов в виде временных графиков. Тренды реального времени встроены в пользовательские графические экраны. Исторические тренды доступны для просмотра и печати в виде графиков и таблиц. Тренды - с произвольным выбором отображаемых параметров. Предусмотрены средства для произвольного выбора и экспорта исторической информации в формате электронных таблиц.

Экраны настройки регуляторов содержат изображение лицевой панели регулятора с доступными органами управления. В экраны встроены тренды реального времени, отражающие динамику изменения параметров контура регулирования (регулируемая переменная, регулирующее воздействие, задание).

Экраны настройки сигнализаций, блокировок, защит и масштабирования сигналов содержат набор инструментов, достаточный для возможности конфигурирования параметров.

Экран аварийной сигнализации содержит перечень сообщений об отклонениях контролируемых сигналов в хронологическом порядке.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Взам.инв.№
						Подпись и дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Индв.№подд



### 3.5.3. Форма отображения информации

#### Цветовое кодирование аналоговых сигналов:

- Значение сигнала в норме – белым цветом на сером фоне.
- Значения сигнала за предупредительной уставкой до подтверждения – чёрным цветом на жёлтом фоне с мигающей белой полосой снизу.
- Значения сигнала за предупредительной уставкой после подтверждения – чёрным цветом на жёлтом фоне.
- Значения сигнала за аварийной уставкой до подтверждения – белым цветом на красном фоне с мигающей белой полосой снизу.
- Значения сигнала за аварийной уставкой после подтверждения – белым цветом на красном фоне.
- Значения сигнала не контролируется системой сигнализации – белым цветом на коричневом фоне.

#### Цветовое кодирование запорной арматуры (задвижка, клапан):

- Открыта – ЗЕЛЕНЫМ цветом.
- Закрыта – КРАСНЫМ цветом.
- Приоткрыта – ЖЁЛТЫМ цветом.
- Авария – ЖЁЛТЫМ цветом и мигающим знаком «Внимание» сверху.

#### Цветовое кодирование механизмов:

- Включен – ЗЕЛЕНЫМ цветом.
- Выключен – КРАСНЫМ цвет.

Статическая часть мнемосхем имеет приглушенные цвета и не отвлекает внимание оператора от динамической информации.

Количественная информация о процессе и состоянии оборудования отображается на мнемосхемах в виде численных значений параметров, изменения цвета, мерцания, анимации, текстовых сообщений.

### 3.5.4. Сигнализация

Для каждого сигнала предусмотрена возможность задания 4-х уставок сигнализации (HiHi, Hi, Lo, LoLo).

Предупредительная и аварийная сигнализация вызывается:

- 1) недопустимым значением сигнала;
- 2) сбоем в работе Системы;
- 3) потери связи операторской станции с контроллером.

Сигнализация отклонения производится:

- 1) изменением цвета графического отображения сигнала на мнемосхеме;
- 2) звуковым сигналом;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------	------	--------	------	------	-------	------	------	--------	------	------	-------	------

Взам.инв.№

Подпись и дата

Изм.№подл

1605-75.П2.2.1-1.М

Лист

17

3) отображением в журнале аварий с указанием времени и даты и записью в файл;

4) выводом на печать по запросу оператора.

Аварийные сигналы сопровождаются звуковым оповещением и сохраняются на диске.

Обеспечена возможность квитирования предупредительных и аварийных сигналов. Звуковая сигнализация отклонения параметра производится до момента квитирования сигнала оператором. Цветовая индикация сигнализации на мнемосхеме и строка записи на экране текущей аварийной сигнализации сохраняются до тех пор, пока значение сигнала не войдет в норму.

### ***3.5.5. Регистрация и сохранение информации***

Обеспечены регистрация и хранение всех текущих значений аналоговых и дискретных переменных типа I/O на сервере в БД.

База данных АСУ ТП формируется путем заполнения стандартных форм на экране видеотерминала на основании перечня каналов контроля и регулирования.

Вызов форм осуществляется при помощи системы вложенных меню.

### ***3.5.6. Решения по сохранности информации при авариях***

Для выяснения причин аварийных остановок технологического оборудования предусмотрено постоянное архивирование на жестком диске станции оператора мгновенных значений основных параметров, сигналов и команд, которые выполняет АСУ ТП, а также команд, которые поступают с верхнего и нижнего уровня системы. На случай аварии в системе электроснабжения АСУ ТП предусмотрен бесперебойный источник питания UPS. UPS обеспечивает работу АРМ оператора и шкафа контроллера, не менее 60 минут, с возможностью автоматического выключения запущенных программ, с сохранением данных и без потери информации.

Изм.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							18
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

#### 4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

При создании системы осуществляется скоординированное выполнение работ Разработчиком системы и Заказчиком.

*Разработчик системы осуществляет:*

- разработку технического задания на создание системы;
- разработку всех видов обеспечения системы;
- комплексное наладивание системы;
- проведение опытной эксплуатации системы (вместе с Заказчиком);
- разработку эксплуатационной документации;
- проведение приемочных испытаний (вместе с Заказчиком);
- гарантийное обслуживание системы;
- послегарантийное обслуживание системы (по отдельному договору).

*Заказчик:*

- назначает руководителя работ, ответственного за внедрение системы;
- производит своевременное финансирование приобретения оборудования и выполнения работ "Разработчика";
- обеспечивает представление "Разработчику" необходимых данных на всех стадиях работы по созданию АСУ ТП;
- направляет техперсонал на консультации по вопросам эксплуатации АСУ ТП;
- выполняет строительно-монтажные работы.

Изм. №	Взам. инв. №
Изм. №	Подпись и дата
Изм. №	Изм. №

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							19
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

## 5. Электропитание

Электропитание предусмотрено в соответствии с действующими нормативными документами:

- «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» - ДНАОП 0.00-1.32-01;
- «Правила устройства электроустановок» – ПУЭ, сьоме видання;
- «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва» - ДБН А2.2-3-97;
- «Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74/ММСС СССР;
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»;
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Схема электропитания предусматривает подвод электроэнергии к источнику бесперебойного питания напряжением переменного тока 220 В  $\pm 10\%$ , частотой 50 Гц.

Для обеспечения бесперебойного питания в системе используется источник UPS-CP-3KVA/240AC мощностью 3000 Вт от фирмы Phoenix Contact.

Для обеспечения внутреннего питания использованы источники питания MEAN WELL 240-124, которые имеют следующие выходные характеристики: 24 В постоянного тока при нагрузке 10 А.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл

1605-75.П2.2.1-1.М

Лист

20

## 5.1. Заземление

Система АСУ ТП имеет контур защитного заземления.

Необходимость организации эффективного заземления определяется следующими основными требованиями:

- обеспечение безопасности обслуживающего персонала от опасного воздействия электрического тока;
- подавление помех, возникающих в результате наводок и вызывающих сбои в работе электронных устройств.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от опасного воздействия электрического тока, промышленные объекты, на которых устанавливаются системы автоматического управления, должны быть обеспечены контуром защитного заземления.

Контур защитного заземления реализуется в соответствии с общими правилами обеспечения электробезопасности.

Болты заземления монтажных шкафов и пультов и подключаются к контуру защитного заземления.

К шине заземления подключаются экраны контрольного кабеля (только с одной стороны кабеля).

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							21
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

## 6. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

### 6.1. Общестроительные работы

Перед началом строительных работ подрядной организации необходимо получить письменное разрешение эксплуатирующей организации на производство работ на территории УПГ при ее работе. Производство работ без разрешения запрещается.

До начала работ подрядные организации, принимающие участие в реконструкции, должны совместно разработать и согласовать с заказчиком мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение работ и сохранность действующих трубопроводов и сооружений.

В указанных мероприятиях должны быть предусмотрены:

- порядок производства работ;
- места проезда строительных машин и транспорта;
- меры предосторожности, обеспечивающие безопасное ведение работ;
- противопожарные мероприятия при проведении огневых работ.

Перед началом работ приказом по организации, производящей строительные работы, из числа инженерно-технических работников, назначить руководителя работ.

Весь персонал, занятый на производстве строительно-монтажных и других работ в охранной зоне, должен быть обучен и проинструктирован по методам безопасного ведения работ.

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							22
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

## 8. Организация и условия труда работников, охрана труда

Принципиальные решения по организации управления строительством разработаны в соответствии с заданием на проектирование и намечаемыми в проекте технологическими, конструкторскими и строительными решениями, выполненными с учетом достижений науки и техники, при минимальных материальных, трудовых и других затратах.

Планируемый объем реконструкции не требует изменений в действующей схеме административного и эксплуатационного управления УПГ Быстровка. Функциональные принципы уровней управления сохраняются в существующей форме.

Каждое рабочее место обеспечивается инструментом, приспособлениями, комплектом запасных частей, узлов, вспомогательных материалов, а также технической документацией об обслуживаемом оборудовании, инструкцией по технике безопасности и необходимыми средствами для поддержания чистоты и порядка. Защитные средства (очки, каски и др.) и предохранительные приспособления выдаются работникам в зависимости от характера и условий выполняемых работ. Рабочие и служащие при получении их проходят специальный инструктаж по правилам пользования защитными средствами и предохранительными приспособлениями, способами проверки их исправности, а также тренировку по их применению.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам.инв.№

Подпись и дата

Изм.№подл

1605-75.П2.2.1-1.М

Лист

23

## 9. Мероприятия по охране окружающей природной среды

Соблюдение законодательства Украины в области охраны окружающей природной среды, норм и правил природопользования в процессе реконструкции обеспечивается техническими решениями, заложенными в настоящий проект.

### 9.1. Период строительства

В период строительства передвижение автотранспорта будет осуществляться по существующим автодорогам. Т.о., воздействие на почвенно-растительный покров будет сведено к минимуму.

#### Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

##### Требования к охране атмосферного воздуха

При составлении раздела учитывались требования к охране атмосферного воздуха, регламентированные следующими нормативными документами:

- ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. Основные термины и определения;
- ГОСТ 17.2.1.01-76. Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.

##### Характеристика видов и источников воздействия на атмосферный воздух

Источниками загрязнения приземных слоев атмосферы в процессе строительства являются стационарные и передвижные источники: строительные машины и механизмы, транспортные средства.

К стационарным источникам загрязнения атмосферы относятся сварочный агрегат, компрессор.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

1605-75.П2.2.1-1.М

Лист

24



К передвижным источникам загрязнения атмосферы – двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и спецтехники, перемещающиеся по площадкам.

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена на основании фактических объемов работ, эксплуатационной производительности машин и механизмов, принятых темпов работ.

Загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления в него:

- оксида углерода, диоксида азота, диоксида серы, сажи, керосина, формальдегида, бенз(а)пирена – при работе двигателей внутреннего сгорания;
- оксида углерода, диоксида азота, диоксида серы, бензина – при работе карбюраторного двигателя;
- сварочного аэрозоля, содержащего железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическую; а также фтористого водорода, фторидов, диоксида азота и оксида углерода – в процессе сварки электродами;
- ксилола, уайт-спирита, этилцеллозольва – при нанесении лакокрасочного покрытия на металлоконструкции;

Величины валовых выбросов от указанных источников определены с учетом установленных удельных нормативов выделения загрязняющих веществ и технологического регламента работы техники и оборудования.

#### Характеристика основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в процессе строительства

Азота диоксид (NO<sub>2</sub>) – бурый газ с удушливым запахом. Азота диоксид оказывает чрезвычайно сильное влияние на легкие человека. При работе в течение 3-5 лет в среде с концентрацией NO<sub>2</sub> 0,8-5 мг/м<sup>3</sup> развиваются хронические бронхиты, эмфизема легких, астма и другие заболевания.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							25
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Диоксид серы (SO<sub>2</sub>) – бесцветный газ с резким запахом. Токсичен. Поступает в организм человека через дыхательные пути. В легких случаях отравления появляется кашель, насморк, слезотечение, чувство сухости в горле, осиплость, боль в груди, при острых отравлениях средней тяжести, кроме того, головная боль, головокружение, общая слабость, боль в подложечной области.

Длительное воздействие может вызвать хроническое отравление. Возможны поражения печени, системы крови, развитие пневмосклероза. При контакте с растениями разрушается хлорофилл листьев и замедляется процесс фотосинтеза.

Углерода оксид (CO) – бесцветный газ без вкуса и запаха. Оказывает опасное воздействие на человека. Вдыхание воздуха, содержащего даже небольшое количество CO, вызывает глубокое отравление. Высокие концентрации вызывают обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, боль в желудке, рвоту, задержание мочи, снижается порог слуха, нарушается обмен глутаминовой кислоты в коре головного мозга. В присутствии оксида углерода в крови ухудшается отдача кислорода тканями.

Сажа (C) – контакты с сажей обычно вызывают конъюнктивит. Серьезную опасность представляет собой пневмония, которая может возникнуть при вдыхании сажи, содержащей ванадий. Однако заболевания органов дыхания не очень серьезны и прогрессируют медленно.

При выполнении сварочных работ воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого, в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса, находятся вредные для здоровья оксиды металлов.

Изм.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№
-----------	----------------	------------

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							26
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

При вдыхании пыли, содержащей оксид железа, может развиваться пневмокониоз (сидероз). Сидероз как самостоятельное заболевание развивается только после длительного контакта с большим количеством пыли. У электросварщиков, непрерывно занятых на работе, связанной с пребыванием в замкнутом пространстве менее 10-15 лет, заболевание встречается нечасто.

Образующийся при сварке аэрозоль характеризуется очень мелкой дисперсностью – более 90% частиц (по массе). Скорость витания частиц меньше 0,1 м/с. По мере удаления от источника выделения, как по горизонтали, так и по вертикали, концентрация вредных веществ в воздухе резко уменьшается и на расстоянии соответственно 2-4 м приближается к общему фону загрязнения воздуха.

Бенз(а)пирен является наиболее типичным химическим канцерогеном окружающей среды. Бенз(а)пирен может поступать в организм через кожу, органы дыхания, пищеварительный тракт.

Автомобильные бензины представляют собой смесь различных компонентов, получаемых разными технологическими процессами нефтепереработки. Токсическое действие – наркотическое, характерно развитие судорог. Раздражающее действие паров бензина сказывается в развитии конъюнктивитов, заболевании дыхательных путей, жалобы на расстройство пищеварения, функциональные расстройства печени, желудка, 12-типерстной кишки, язвенной болезни. Концентрации паров любого бензина 35-40 мг/л опасны для жизни даже при вдыхании в течение 5-10 минут.

Дизельное топливо. Действие сходное с бензином, сильнее раздражает слизистую оболочку и кожу.

Инв.№подл	Взам.инв.№
	Подпись и дата

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		27

**Оценка воздействия и обоснование мероприятий по охране атмосферного воздуха**

Наибольшее загрязнение атмосферы выбросами от технологического оборудования и автотранспорта наблюдается непосредственно на площадке строительства. Данное загрязнение носит временный характер и ограничено сроками строительства.

Необходимым и достаточным условием для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства – допуск к работе только исправной строительной техники и автотранспорта, использование качественного топлива, а также соблюдение правил техники безопасности.

**Земельные ресурсы**

Реконструкция УПГ не связана с изъятием земель у сторонних землепользователей во временное пользование и дополнительным отводом земель.

**Производственные отходы и их утилизация**

Техническими решениями по реконструкции АСУ изменения в номенклатуре, объемах накопления и способах утилизации отходов производства и потребления, не предусматриваются.

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№

						1605-75.П2.2.1-1.М	Лист
							28
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

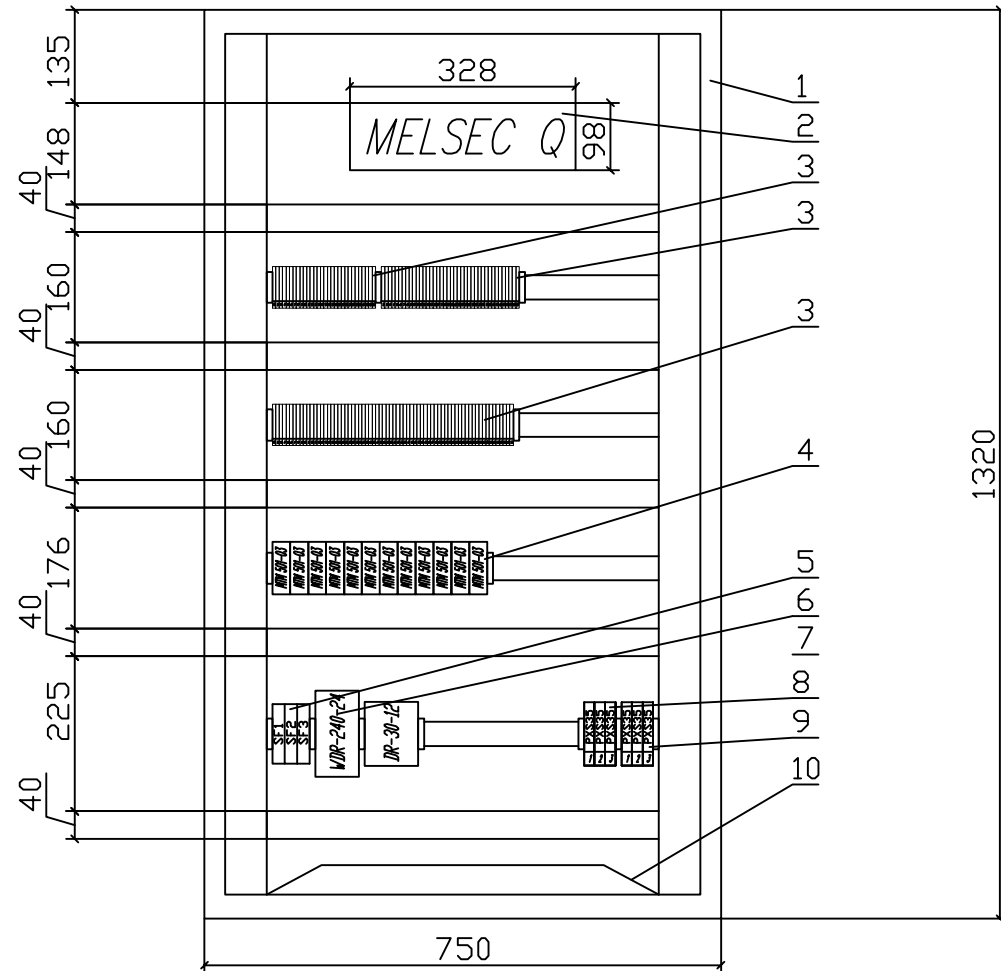
**СОГЛАСОВАНО:**

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

## Экспликация оборудования

Вид спереди



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		1	ЦМП-7-0 36 УХЛ3 IP31	Шкаф IEK 1320x750x300	1	
		2	MELSEC Q	Базовый модуль контроллера Mitsubishi MELSEC Q	1	
		3	WDU 2.5 (XT1)	Клеммное соединение WDU 2.5	140	
		4	MTM 501-03	Барьер искрозащиты MTM 501-03	12	
		5	SF1, SF2, SF3	Выключатель автоматический однополюсный 2,5А	3	
		6	WDR-240-24	Блок питания WDR-240-24	1	
		7	DR-30-12	Блок питания DR-30-12	1	
		8	PXS35	Реле PXS35 24VDC/230VAC 4A	3	
		9	PXS35	Реле PXS35 24VDC/230VAC 4A	3	
		10		Шина заземления	1	

- Шкаф PLC разместить в операторной согласно требования СНИП и ВСН.
- Заземление шкафа выполнить шиной сечением не менее 50 мм<sup>2</sup>.

1605-75.В0.3.1-1.М

УПГ "Быстровка" Островежского ГКМ,  
Нововодолажский р-н, Харьковская область

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Барановский С. А.	Сад			Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Линчук С. Я.	Лщ				РП	30	
ГИП	Сень В.П.	ВФ				000 "ВКФ Дельта-М"		
					Шкаф PLC. Общий вид		000 "ВКФ Дельта-М"	

Формат А3

Инв. N подл. Подпись и дата Взам.инв.Н Инв.Н дубл. Подпись и дата

N	Тип модуля ввода/вывода	N слота	N клеммы ввода/вывода	Тип съемного клеммного блока	N канала	Позиция КИП	Наименование параметра	N кабеля	Обозначение на контроллере	Место установки прибора	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аналоговые выходы (АО)											
1	Q68DAIN	1	I+ COM		CH1	NS615.3	Регулирование частоты насоса Н-19		NS615.3-1 NS615.3-2	Узел входных шлейфов	
2	Q68DAIN	1	I+ COM		CH2	NS617.3	Регулирование частоты насоса Н-20		NS617.3-1 NS617.3-2		
3	Q68DAIN	1	I+ COM		CH3	NS619.3	Регулирование частоты насоса Н-1		NS619.3-1 NS619.3-2	Метанольные насосы высокого давления	
4	Q68DAIN	1	I+ COM		CH4	NS621.3	Регулирование частоты насоса Н-2		NS621.3-1 NS621.3-2		
5	Q68DAIN	1	I+ COM		CH5	NS623.3	Регулирование частоты насоса Н-3		NS623.3-1 NS623.3-2		
6	Q68DAIN	1	I+ COM		CH6	NS625.3	Регулирование частоты насоса Н-4		NS625.3-1 NS625.3-2		
7	Q68DAIN	1	I+ COM		CH7	NS627.3	Регулирование частоты насоса Н-5		NS627.3-1 NS627.3-2		
8	Q68DAIN	1	I+ COM		CH8	NS629.3	Регулирование частоты насоса Н-6		NS629.3-1 NS629.3-2		

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

				<b>1605-75.ТБ1.4.1-1.М</b>				
				УПГ "Быстровка" Островежского ГКМ, Нововодолажский р-н, Харьковская область				
Изм.	Лист	Нгокум.	Подпись	Дата	Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Барановский С. А.		<i>С.А.</i>			РП	31	
Проверил	Пинчук С. Я.		<i>С.Я.</i>					
ГИП	Сень В.П.		<i>В.П.</i>					
Таблица соединений и подключений						000 "ВКФ Дельта-М"		

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Q68DAIN	2	I+ COM		CH1	NS631.3	Регулирование частоты насоса Н-7		NS631.3-1 NS631.3-2	Метанольные насосы высокого давления	
10	Q68DAIN	2	I+ COM		CH2	NS633.3	Регулирование частоты насоса Н-16		NS633.3-1 NS633.3-2		
11	Q68DAIN	2	I+ COM		CH3	NS635.3	Регулирование частоты насоса Н-17		NS635.3-1 NS635.3-2		
12	Q68DAIN	2	I+ COM		CH4	NS637.3	Регулирование частоты насоса Н-18		NS637.3-1 NS637.3-2		
13	Q68DAIN	2	I+ COM		CH5		Резерв				
14	Q68DAIN	2	I+ COM		CH6		Резерв				
15	Q68DAIN	2	I+ COM		CH7		Резерв				
16	Q68DAIN	2	I+ COM		CH8		Резерв				

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
32



<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Дискретные выходы (DO)</i>											
1	QY80	3	ТВ1 ТВ17		0	NS609.1	Открыть кран		NS609.1-1 +24В(3)	Узел входных шлейфов	
2	QY80	3	ТВ2 ТВ17		1	NS609.2	Стоп крана		NS609.2-1 +24В(3)		
3	QY80	3	ТВ3 ТВ17		2	NS609.3	Закрыть кран		NS609.3-1 +24В(3)		
4	QY80	3	ТВ4 ТВ17		3	NS615.2	Включить/выключить насос Н-19		NS615.2-1 +24В(3)		
5	QY80	3	ТВ5 ТВ17		4	NS617.2	Включить/выключить насос Н-20		NS617.2-1 +24В(3)		
6	QY80	3	ТВ6 ТВ17		5	NS619.2	Включить/выключить насос Н-1		NS619.2-1 +24В(3)	Метанольные насосы высокого давления	
7	QY80	3	ТВ7 ТВ17		6	NS621.2	Включить/выключить насос Н-2		NS621.2-1 +24В(3)		
8	QY80	3	ТВ8 ТВ17		7	NS623.2	Включить/выключить насос Н-3		NS623.2-1 +24В(3)		
9	QY80	3	ТВ9 ТВ17		8	NS625.2	Включить/выключить насос Н-4		NS625.2-1 +24В(3)		
10	QY80	3	ТВ10 ТВ17		9	NS627.2	Включить/выключить насос Н-5		NS627.2-1 +24В(3)		
11	QY80	3	ТВ11 ТВ17		10	NS629.2	Включить/выключить насос Н-6		NS629.2-1 +24В(3)		
12	QY80	3	ТВ12 ТВ17		11	NS631.2	Включить/выключить насос Н-7		NS631.2-1 +24В(3)		

Инв. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
33

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	QY80	3	ТВ13 ТВ17		12	NS633.2	Включить/выключить насос Н-16		NS633.2-1 +24В(3)	Метанольные насосы высокого давления	
14	QY80	3	ТВ14 ТВ17		13	NS635.2	Включить/выключить насос Н-17		NS635.2-1 +24В(3)		
15	QY80	3	ТВ15 ТВ17		14	NS637.2	Включить/выключить насос Н-18		NS637.2-1 +24В(3)		
16	QY80	3	ТВ16 ТВ17		15		Резерв				
17	QY80	4	ТВ1 ТВ17		0		Резерв				
18	QY80	4	ТВ2 ТВ17		1		Резерв				
19	QY80	4	ТВ3 ТВ17		2		Резерв				
20	QY80	4	ТВ4 ТВ17		3		Резерв				
21	QY80	4	ТВ5 ТВ17		4		Резерв				
22	QY80	4	ТВ6 ТВ17		5		Резерв				
23	QY80	4	ТВ7 ТВ17		6		Резерв				
24	QY80	4	ТВ8 ТВ17		7		Резерв				
25	QY80	4	ТВ9 ТВ17		8		Резерв				

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
34

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	QY80	4	ТВ10 ТВ17		9		Резерв				
27	QY80	4	ТВ11 ТВ17		10		Резерв				
28	QY80	4	ТВ12 ТВ17		11		Резерв				
29	QY80	4	ТВ13 ТВ17		12		Резерв				
30	QY80	4	ТВ14 ТВ17		13		Резерв				
31	QY80	4	ТВ15 ТВ17		14		Резерв				
32	QY80	4	ТВ16 ТВ17		15		Резерв				

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам.инв.Н Инв.Н дубл. Подпись и дата

Инв.Н дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
35

N	Тип модуля ввода/вывода	N слота	N клеммы ввода/вывода	Тип съемного клеммного блока	N канала	Позиция КИП	Наименование параметра	N кабеля	Обозначение на контроллере	Место установки прибора	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Дискретные входы (DI)</i>											
1	QX81	5	1 17	37-pin D-sub connector	0	PISA608.1	Низкое давление	Q32CBL-1	PISA608.1-1 GND(3)	Узел входных шлейфов	
2	QX81	5	20 17	37-pin D-sub connector	1	PISA608.2	Высокое давление	Q32CBL-1	PISA608.2-1 GND(3)		
3	QX81	5	2 17	37-pin D-sub connector	2	HS609.4	Кран открыт	Q32CBL-1	HS609.4-1 GND(3)		
4	QX81	5	21 17	37-pin D-sub connector	3	HS609.5	Кран заклинен	Q32CBL-1	HS609.5-1 GND(3)		
5	QX81	5	3 17	37-pin D-sub connector	4	HS609.6	Кран закрыт	Q32CBL-1	HS609.6-1 GND(3)		
6	QX81	5	22 17	37-pin D-sub connector	5	PISA614	Высокое давление после насоса Н-19	Q32CBL-1	PISA614-1 GND(3)		
7	QX81	5	4 17	37-pin D-sub connector	6	HS615.1	Насос Н-19 включен/выключен	Q32CBL-1	HS615.1-1 GND(3)		
8	QX81	5	23 17	37-pin D-sub connector	7	PISA616	Высокое давление после насоса Н-20	Q32CBL-1	PISA616-1 GND(3)		
9	QX81	5	5 17	37-pin D-sub connector	8	HS617.1	Насос Н-20 включен/выключен	Q32CBL-1	HS617.1-1 GND(3)		
10	QX81	5	24 17	37-pin D-sub connector	9	PISA618	Высокое давление после насоса Н-1	Q32CBL-1	PISA618-1 GND(3)	Метанольные насосы высокого давления	
11	QX81	5	9 17	37-pin D-sub connector	10	HS619.1	Насос Н-1 включен/выключен	Q32CBL-1	HS619.1-1 GND(3)		
12	QX81	5	28 17	37-pin D-sub connector	11	PISA620	Высокое давление после насоса Н-2	Q32CBL-1	PISA620-1 GND(3)		
13	QX81	5	10 17	37-pin D-sub connector	12	HS621.1	Насос Н-2 включен/выключен	Q32CBL-1	HS621.1-1 GND(3)		

Инв. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
36

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	QX81	5	29 17	37-pin D-sub connector	13	PISA622	Высокое давление после насоса Н-3	Q32CBL-1	PISA622-1 GND(3)	Метанольные насосы высокого давления	
15	QX81	5	11 17	37-pin D-sub connector	14	HS623.1	Насос Н-3 включен/выключен	Q32CBL-1	HS623.1-1 GND(3)		
16	QX81	5	30 17	37-pin D-sub connector	15	PISA624	Высокое давление после насоса Н-4	Q32CBL-1	PISA624-1 GND(3)		
17	QX81	5	12 17	37-pin D-sub connector	16	HS625.1	Насос Н-4 включен/выключен	Q32CBL-1	HS625.1-1 GND(3)		
18	QX81	5	31 17	37-pin D-sub connector	17	PISA626	Высокое давление после насоса Н-5	Q32CBL-1	PISA626-1 GND(3)		
19	QX81	5	13 17	37-pin D-sub connector	18	HS627.1	Насос Н-5 включен/выключен	Q32CBL-1	HS627.1-1 GND(3)		
20	QX81	5	32 17	37-pin D-sub connector	19	PISA628	Высокое давление после насоса Н-6	Q32CBL-1	PISA628-1 GND(3)		
21	QX81	5	6 17	37-pin D-sub connector	0A	HS629.1	Насос Н-6 включен/выключен	Q32CBL-1	HS629.1-1 GND(3)		
22	QX81	5	25 17	37-pin D-sub connector	0B	PISA630	Высокое давление после насоса Н-7	Q32CBL-1	PISA630-1 GND(3)		
23	QX81	5	7 17	37-pin D-sub connector	0C	HS631.1	Насос Н-7 включен/выключен	Q32CBL-1	HS631.1-1 GND(3)		
24	QX81	5	26 17	37-pin D-sub connector	0D	PISA632	Высокое давление после насоса Н-16	Q32CBL-1	PISA632-1 GND(3)		
25	QX81	5	8 17	37-pin D-sub connector	0E	PISA634	Высокое давление после насоса Н-17	Q32CBL-1	PISA634-1 GND(3)		
26	QX81	5	27 17	37-pin D-sub connector	0F	PISA636	Высокое давление после насоса Н-18	Q32CBL-1	PISA636-1 GND(3)		
27	QX81	5	14 17	37-pin D-sub connector	1A	HS640.1	Насос Н-10 включен/выключен	Q32CBL-1	HS640.1-1 GND(3)		

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
37

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	QX81	5	33 17	37-pin D-sub connector	1B	HS641.1	Насос Н-10.1 включен/выключен	Q32CBL-1	HS641.1-1 GND(3)	Метанольные насосы высокого давления	
29	QX81	5	15 17	37-pin D-sub connector	1C	LS655	Мах уровень подпиточной емкости	Q32CBL-1	LS655-1 GND(3)	Огневой подогреватель	
30	QX81	5	34 17	37-pin D-sub connector	1D	LS656	Мах уровень дренажной емкости	Q32CBL-2	LS656-1 GND(3)		
31	QX81	5	16 17	37-pin D-sub connector	1E		Резерв	Q32CBL-2			
32	QX81	5	35 17	37-pin D-sub connector	1F		Резерв	Q32CBL-2			

Инв. N подл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	Подпись и дата
Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист
38

N	Тип модуля ввода/вывода	N слота	N клеммы ввода/вывода	Тип съемного клеммного блока	N канала	Позиция КИП	Наименование параметра	N кабеля	Обозначение на контроллере	Место установки прибора	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Аналоговые входы (AI)</i>											
1	Q68ADI	6	+  -		0	ТТ610	Температура тр-га шлейфа скв. 28 до ШР		ТТ610-1 ТТ610-2	Узел входных шлейфов	
2	Q68ADI	6	+  -		1	РТ611	Давление тр-га шлейфа скв. 28 до ШР		РТ611-1 РТ611-2		
3	Q68ADI	6	+  -		2	ТТ612	Температура тр-га шлейфа скв. 28 после ШР		ТТ612-1 ТТ612-2		
4	Q68ADI	6	+  -		3	РТ613	Давление тр-га шлейфа скв. 28 после ШР		РТ613-1 РТ613-2		
5	Q68ADI	6	+  -		4	ТТ643	Температура теплоносителя		ТТ643-1 ТТ643-2	Метанольные насосы высокого давления	
6	Q68ADI	6	+  -		5	ТТ644	Температура обратки		ТТ644-1 ТТ644-2		
7	Q68ADI	6	+  -		6	ТТ645	Температура перед Т-1		ТТ645-1 ТТ645-2		
8	Q68ADI	6	+  -		7	ТТ646	Температура после Т-1		ТТ646-1 ТТ646-2		
9	Q68ADI	7	+  -		0	ТТ647	Температура перед Т-1г		ТТ647-1 ТТ647-2		
10	Q68ADI	7	+  -		1	ТТ648	Температура после Т-1г		ТТ648-1 ТТ648-2		
11	Q68ADI	7	+  -		2	РТ649	Давление в газопроводе		РТ649-1 РТ649-2		
12	Q68ADI	7	+  -		3	LT654	Уровень подпиточной емкости		LT654-1 LT654-2	Огневой подогреватель	
13	Q68ADI	7	+  -		4		Резерв				

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист  
39

<i>N</i>	<i>Тип модуля ввода/вывода</i>	<i>N слота</i>	<i>N клеммы ввода/вывода</i>	<i>Тип съемного клеммного блока</i>	<i>N канала</i>	<i>Позиция КИП</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>N кабеля</i>	<i>Обозначение на контроллере</i>	<i>Место установки прибора</i>	<i>Примечание</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
14	Q68ADI	7	+ -		5		Резерв				
15	Q68ADI	7	+ -		6		Резерв				
16	Q68ADI	7	+ -		7		Резерв				

Инв. N подл.	Подпись и дата
Взам.инв. N	Подпись и дата
Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.ТБ1.4.1-1.М

Лист
40



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед. кг	Примечание
	Шкафное оборудование						
1	Шкаф навесной ЩМП-7-0 36 УХЛ3 IP31 1320x750x300 с монтажной панелью 1250x690	ЩМП-7-0 36	IEK	Компл.	1		
2	Короб перфорированный пластиковый с крышкой 40x60 мм.			м	5		
3	Короб перфорированный пластиковый с крышкой 60x60 мм.			м	3		
4	Шина заземления			Компл.	1		
5	Монтажный рельс TS 35x7,5x2 м			Шт.	3		
6	Саморезы с прессшайбой со сверлом 4,2x13 мм			Шт.	50		

Инв. N подл. Подпись и дата Инв. N дубл. Инв. N губл. Взам. инв. N Подпись и дата

				<b>1605-75.B4.7.1-1.M</b>			
				УПГ "Быстровка" Острореховского ГКМ, Нововодолажский р-н, Харьковская область			
Изм./Лист	Ндокум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Барановский С. А.			Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Линчук С. Я.				РП	41	
ГИП	Сень В.П.						
				Спецификация оборудования и материалов		000 "ВКФ Дельта-М"	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед. кг	Примечание
	Оборудование фирмы Weidmuller (Германия):						
1	Клеммное соединение WDU 2.5 (100 шт)	1020000000	Weidmuller	Компл.	2		
2	Концевой стопор EW-35	0383560000	Weidmuller	Компл.	1		
3	Пластина замыкающая для клемм WAP 2.5-10	1050000000	Weidmuller	Компл.	1		
4	Соединительные мостики для клемм ZQV 2.5N/50	1693890000	Weidmuller	Компл.	2		
5	WPT 02-20 бирка на кабель	1764150000	Weidmuller	Шт.	600		
6	Вставка TM-1 20 чистая	1680411044	Weidmuller	Шт.	600		
7	H0,5/14 OR Наконечник 0,5x14	0690700000	Weidmuller	Шт.	600		
8	H1,5/14 R Наконечник 1,5x14	0463100000	Weidmuller	Шт.	100		
9	Бандажер для обвязки жгутов СВ 140/3,6	1278700000	Weidmuller	Шт.	40		
10	Бандажер для обвязки жгутов СВ 200/4,5	1278800000	Weidmuller	Шт.	20		
11	Бандажер для обвязки жгутов СВ 360/4,8	1279000000	Weidmuller	Шт.	10		
12	Реле PRS 230Vac LD 2CO	8530681001	Weidmuller	Шт.	3		
13	Реле PRS 24Vdc LD 2CO	8530631001	Weidmuller	Шт.	3		

Инв. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата

1605-75. В4. 7.1-1.М

Лист  
42

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед. кг	Примечание
	Кабельная продукция						
1	Витая пара (5-й категории экранированная)			м.	30		
2	Провод ПВ-3 0,75	ПВ-3 0,75		м.	300		
3	Провод ПВ-3 1,5	ПВ-3 1,5		м.	40		
4	Кабель МКЭШвнг 4x2x1,0	МКЭШвнг	ООО "ЭНЕРГОТЕХКОМПЛЕКТ"	м.	300		
	Вторичное оборудование КИПиА						
1	Выключатель автоматический однополюсный 2,5 А (DIN)			шт.	3		
2	Барьер искрозащиты МТМ 501-03	МТМ 501-03	Микротерм	шт.	12		
3	AC/DC-преобразователь WDR-240-24	WDR-240-24	MEAN WELL	шт.	1		
4	AC/DC-преобразователь DR-30-12	DR-30-12	MEAN WELL	шт.	1		

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.В4.7.1-1.М

Лист  
43

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед. кг	Примечание
	Контроллер Mitsubishi серии Q						
1	Модуль расширения, тип Q68B	Q68B	Mitsubishi	Шт.	1		
2	Модуль/Блок питания базовый электронный, тип Q61P	Q61P	Mitsubishi	Шт.	1		
3	Модуль ввода, тип QX81	QX81	Mitsubishi	Шт.	1		
4	Модуль вывода, тип QY80	QY80	Mitsubishi	Шт.	2		
5	Модуль ввода, тип Q68ADI	Q68ADI	Mitsubishi	Шт.	2		
6	Модуль вывода Q68DAIN	Q68DAIN	Mitsubishi	Шт.	2		
7	Кабель соединительный, тип QC06B	QC06B	Mitsubishi	Шт.	1		
8	Кабель соединительный, тип Q32CBL-3м	Q32CBL-3м	Mitsubishi	Шт.	1		
9	Кабель соединительный, тип QC50B -5м	QC50B	Mitsubishi	Шт.	1		
1	MOXA UPort 1450: 4-port RS-232/422/485 USB-to-serial converter, adaptor included			Шт.	1		
2	Устройство параллельного доступа «АРБИТР»		ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	Шт.	2		
3	Разъем серии D-SUB DB-9F с корпусом DB-9			Шт.	6		
4	Разъем серии D-SUB DB-9M с корпусом DB-9			Шт.	2		

Инв. N подл. Подпись и дата

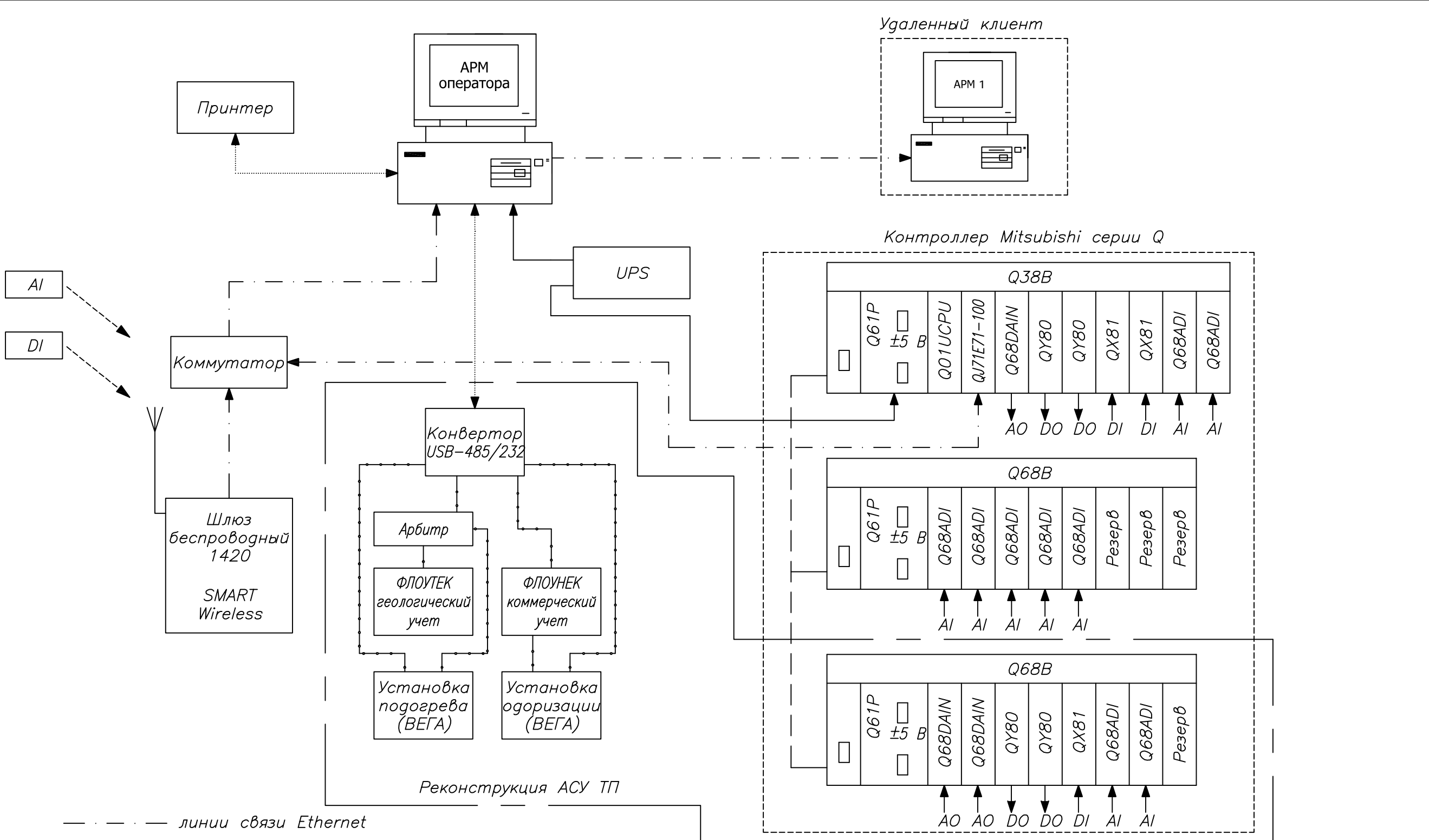
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	Нгокум.	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

1605-75.В4.7.1-1.М

Лист  
44

Инв. N подл. Подпись и дата  
 Инв.инв. N Подпись и дата  
 Инв.инв. N Подпись и дата  
 Инв.инв. N Подпись и дата



- — — — — линии связи Ethernet
- — — — — сетевой кабель 220В
- - - - - беспроводные технологии SMART Wireless
- - - - - кабель соединительный QC06B
- ..... кабель соединительный USB
- — — — — линии связи RS-485

					<b>1605-75.C1.8.1-1.M</b>			
					УПГ "Быстровка" Островежовского ГКМ, Нововодолажский р-н, Харьковская область			
Изм.	Лист	Нгокум.	Подпись	Дата	Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ	Стадия	Лист	Листов
						РП	45	
						000 "ВКФ Дельта-М"		
					Схема структурная комплекса технических средств			



## 1. Общие сведения

Наименование системы - «Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ».

В составе технических средств АСУ ТП (верхнего уровня) используется контроллер Mitsubishi Melsec серии Q.

Структурная схема комплекса технических средств приведена в документе 1605-75.С1.8.1-1.М.

Инв.№подл	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
							47
Взам.инв.№	Подпись и дата						

## 2. Назначение и цели реконструкции системы

### Назначение Системы

Система обеспечивает оперативный контроль всеми технологическими процессами на производственных объектах Быстровской УПГ, включающими: сбор, накопление, обработку и отображение информации о работе скважин;

- сбор информации по учету и контролю количества газа и сопутствующих им компонентов от узлов учета ФЛОУТЕК;
- внутреннюю обработку и хранение информации, формирование баз данных;
- индикация и регистрация информации.
- составлению оперативных сводок, отчетных и справочных документов;
- формированию и передаче на нижний уровень управляющих воздействий по поддержанию заданных технологических режимов;
- аварийную сигнализацию;
- диагностику неисправности технических средств задействованных в АСУ ТП;
- архивацию данных и отображение текущего состояния оборудования на АРМ оператора;
- отображение технологического процесса и состояния оборудования в виде мнемосхем на видеомониторе АРМ оператора с индикацией значений технологических параметров;
- регистрацию всех контролируемых и расчетных параметров и событий (в том числе действий оператора) и автоматическое архивирование их в базе данных;
- формирование отчетной документации;
- передачу информации в диспетчерскую службу ЧАО «Укргаздобыча».

### Цели реконструкции Системы

Целями реконструкции являются расширение системы АСУ ТП, используя существующие контроллеры (дополняются модули ввода/вывода) и существующую SCADA систему (дорабатывается АРМ)

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. №подл						
	Изм Кол.уч Лист №док Подп. Дата					
1605-75.П9.9.1-1.М						Лист
						48



### 3. Контроллер Mitsubishi Melsec серии Q

#### 3.1. Общее описание

Серия MELSEC System Q - самый мощный и компактный модульный ПЛК с мультипроцессорной технологией для текущих и будущих запросов, производства компании Mitsubishi Electric.

Небольшой размер, коммуникационные возможности и высокопроизводительная мультипроцессорная обработка являются тремя важными характеристиками серии MELSEC System Q.

Компактность гарантирует, что контроллер займет меньше места в стойке коммутационного оборудования, а разнообразные коммуникационные возможности обеспечивают гибкость и открытость. Этот контроллер особенно удобен для выполнения задач автоматизации, требующих средней или высокой производительности.

Отдельные системы могут быть инсталлированы в различных MELSEC-сетях и открытых сетях (например, MELSECNET, Ethernet или Profibus/DP), позволяющих им взаимодействовать друг с другом.

Благодаря уникальному объединению возможностей PLC, персонального компьютера (PC) и CPU движения, оказывается доступной платформа, которая отвечает всем требованиям задач автоматизации.

Контроллер System Q представляет собой мощный модульный ПЛК с мультипроцессорной технологией. Модульность означает возможность подбора отдельной, оптимальной конфигурации системы для конкретного применения.

Основными компонентами ПЛК являются базовое шасси, модуль питания и по крайней мере один модуль центрального процессора (ЦП). ЦП выполняет команды программы ПЛК. В зависимости от применения на базовое шасси можно устанавливать другие модули, например модули ввода/вывода и специальные функциональные модули. Питание установленных модулей обеспечивается модулем питания.

Связь между отдельными модулями и ЦП осуществляется по внутренней шине базового шасси.

Шасси, на котором установлен ЦП, называется базовым шасси. Базовые шасси System Q существуют в 5 различных версиях: с количеством слотов для установки модулей до 12.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
									49

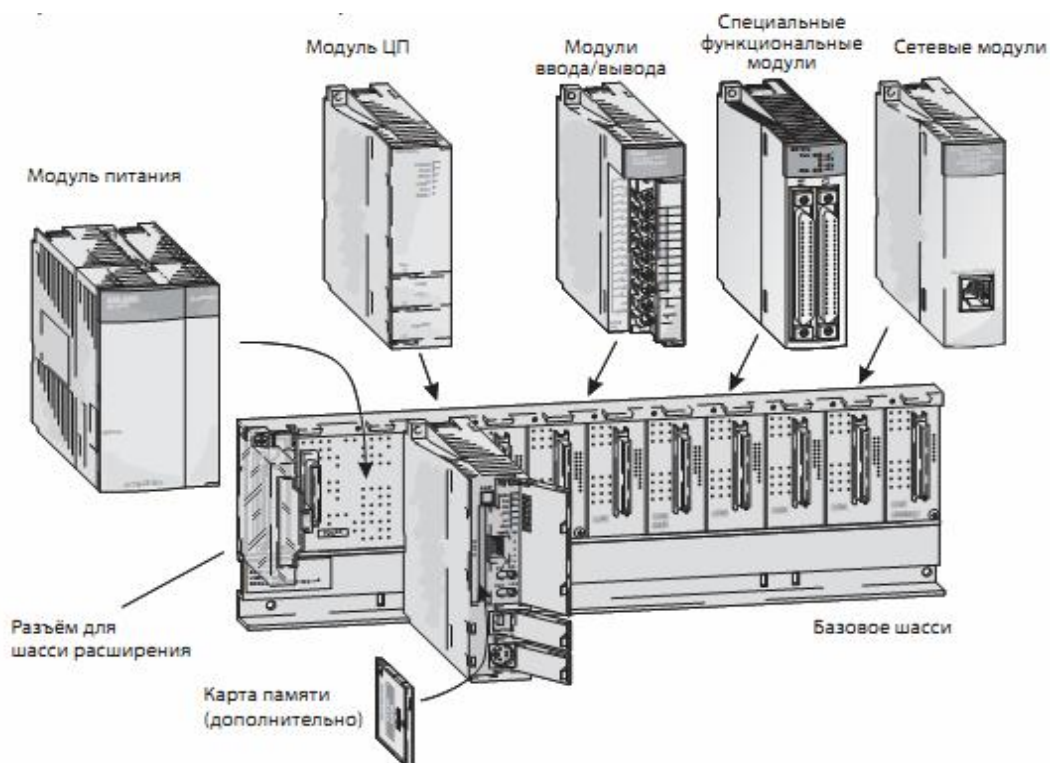


Рис. 3-1. Общая конфигурация контроллера MELSEC System Q

### Расширяемость

Если требуются дополнительные слоты для модулей, каждое базовое шасси можно дополнить шасси расширения. Шасси расширения подключаются к базовому шасси с помощью кабелей расширения. При использовании шасси расширения, не имеющих собственных модулей питания, данные кабели также обеспечивают питание установленных модулей. К базовому шасси можно подключать до 7 шасси расширения. Максимально возможное количество модулей ввода/вывода и специальных функциональных модулей на всех шасси составляет 64.

При выборе модуля питания необходимо учитывать общую потребляемую мощность модулей ввода/вывода, специальных функциональных модулей и периферийных устройств. В случае необходимости следует использовать шасси расширения с дополнительным модулем питания.

Таблица 3-1

### Общие технические характеристики

Общие технические характеристики	Данные
Диапазон рабочих температур	0 до +55 °C
Температура хранения	-25 до +75 °C
Относительная влажность окружающей среды	максимум 95% (без конденсации)
Защита от воздействия окружающей среды	IP20
Помехоустойчивость	1500 В полный размах, колебания, 1 мкс, частота 25–60 Гц, испытан с помощью имитатора помехи
Напряжение, выдерживаемое изоляцией	1500 В переменного тока в течение 1 минуты
Ударная устойчивость	10 G (3 раза в трех направлениях)/EN 61131-2
Вибрационная устойчивость	2 G; устойчивость к вибрациям от 10 до 55 Гц в

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							50
Инв. № подл							1605-75.П9.9.1-1.М
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

	течение 2 часов вдоль всех 3 осей; 0.5 G для монтажа на рельсе DIN/EN 61131-2
Сопротивление изоляции	> 5МОм (500 В постоянного тока)
Заземление	Класс 3
Окружающая среда	Не должна содержать агрессивных газов. Содержание пыли должно быть минимальным.
Сертификаты	UL/CSA/CE/DNV/NK/LR/ABS/GL

### 3.2. Шасси расширения

Шасси расширения подключаются к основному шасси с помощью кабеля шины. Таким образом, System Q может быть расширена максимум 7-ю шасси расширения и содержать до 64 модулей ввода/вывода.

Шасси расширения имеют посадочное место для своего собственного модуля источника питания.

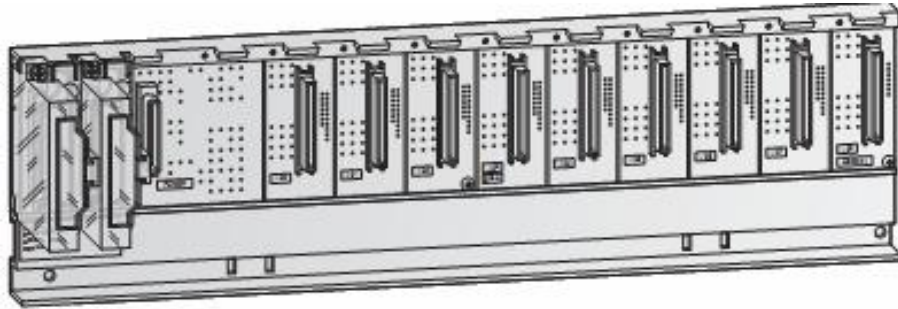


Рис. 3-3. Шасси расширения

#### Характерные особенности:

- Устройство расширения Q6 В имеет гнездо для своего собственного модуля питания.
- Всего к главному базовому шасси может быть подключено до 7 устройств расширения, содержащих до 64 модулей ввода/вывода на одну систему.
- Максимальное расстояние от первого до последнего шасси составляет 13.2 м.

Шасси расширения с модулем источника питания должен использоваться в следующих случаях:

- Если потребляемая мощность установленных модулей превышает мощность источника питания на базового шасси.
- Если напряжение между базовым шасси и шасси расширения падает ниже 4.75 В.

Таблица 3-2

#### Техническая характеристика Q68В

Характеристики	Q68В
Слоты для модулей питания	1
Слоты для модулей ввода/вывода	8
Установка	Все базовые блоки имеют установочные отверстия для винтовМ4
Вес кг	0.35
Размеры (ШxВxГ) мм	328x98x44.1

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
							51

### 3.3. Модуль питания

Модули питания обеспечивают прочие модули напряжением, необходимым для работы. Выбор источников питания зависит от потребления энергии отдельными модулями (это особенно важно при использовании нескольких процессорных модулей).

Светодиодный индикатор показывает рабочее состояние.

Таблица 3-3

Техническая характеристика Q61P

<i>Характеристики</i>		<i>Q61P</i>
Входное напряжение	(+10%, -15%) В пер.	100-240
	(+30%, -35%) В пост.	-
Входная частота, Гц		50/60 (±5%)
Пусковой ток		20 А в течение 8мс
Максимальная входная полная мощность		130 ВА
Номинальный выходной ток	5 В пост. А	6
	24 В пост. ±10% А	-
Защита от перегрузки по току	5 В пост. А	≥ 6.6
	24 В пост. А	-
Защита от перегрузки по напряжению	5 В пост. В	5.5–6.5
Коэффициент полезного действия		≥ 70%
Напряжение, выдерживаемое изоляцией	Между первичной сетью и цепью 5 В пост.	2830 В пер., 1 минута
	Между первичной сетью и цепью 24 В пост.	-
Максимальное время компенсации при отказе питания, мс		20
Индикатор питания		Все модули имеют светодиодное отображение наличия питания.
Размер контактного винта		Все модули имеют контактные винты М 3.5 x 7 мм.
Применимый размер провода		0.75–2 мм (AWG 18–14)
Вес, кг		0.30
Размеры (ШxВxГ), мм		55.2x98x90

### 3.4. Модули дискретных входов и выходов

Модули входов и выходов обеспечивают подключение ЦП ПЛК к контролируемому процессу. Дискретные входы служат для ввода управляющих сигналов с подключенных выключателей, кнопок или датчиков. На данных

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
							52

входах считаются значения ВКЛ (наличие сигнала питания) и ВЫКЛ (отсутствие сигнала питания). Модули дискретных выходов могут включать и отключать внешние приводы.

**Входные сигналы** могут поступать со следующих устройств:

- Кнопки.
- Поворотные переключатели.
- Клавишные переключатели.
- Концевые выключатели.
- Датчики уровня.
- Датчики расхода.
- Фотоэлектрические приёмник.
- Бесконтактные датчики (индуктивные или емкостные).

Бесконтактные датчики обычно имеют транзисторный выход, который может быть транзистором типа NPN (переключающий на минус) или PNP (переключающий на плюс).

**Выходные сигналы** могут использоваться для управления следующими устройствами:

- Реле и контакторы.
- Сигнальные лампы.
- Соленоиды.
- Входы других устройств, таких как инверторы.

### 3.4.1. Характеристика модуля дискретного ввода QX81

Таблица 3-4

Техническая характеристика QX81

Характеристики		QX81
Число каналов ввода		32
Способ изоляции		Изоляция с помощью оптронной пары между входной клеммой и питанием ПК для всех модулей
Номинальное входное напряжение		24 В пост.
Рабочий диапазон напряжений, В		20.4–28.8
Максимальный процент одновременно ВКЛЮЧЕННЫХ входов (при номинальном напряжении)		100%
Пусковой ток		-
Номинальный входной ток, мА		около 4
ВКЛ.	Напряжение, В	≥ пост. 19
	Ток, мА	≥ пост. 3
ВЫКЛ.	Напряжение, В	≤ пост. 11
	Ток, мА	≤ пост. 1.7
Сопротивление нагрузки, кОм		около 5.6

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							53
Инв. №подл							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	

Время реакции	ВЫКЛ→ВКЛ, мс	1-70 <sup>1</sup>
	ВКЛ→ВЫКЛ, мс	1-70 <sup>1</sup>
Расположение общей клеммы		32
Индикатор питания		Модуль имеет светодиод состояния для каждого входа.
Соединительная клемма		37 конт. компактный соединитель D-Sub
Занимаемое адресное пространство, точек		32
Рекомендуемое поперечное сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		0.3
Потребление энергии от внутреннего источника питания (5 В пост.), мА		75 (все входные точки ВКЛ)
Вес, кг		0.16
Размеры (ШхВхГ), мм		27.4х98х90

<sup>1</sup> - Настройка параметров ЦП (настройка по умолчанию: 10 мс).

### 3.4.2. Характеристика модуля дискретного вывода QY80

Таблица 3-5

#### Техническая характеристика QY80

<i>Характеристики</i>		<i>QY80</i>
Число каналов вывода		16
Тип выходов		Транзистор (тип “источник”)
Расположение общей клеммы, точек		16
Способ изоляции		Изоляция с помощью оптронной пары между выходными клеммами и питанием ПК
Номинальное выходное напряжение		12/24 В пост. (тип “источник”)
Рабочий диапазон напряжений		10.2-28.8 В пост.
Минимальная коммутируемая нагрузка		-
Максимальное коммутируемое напряжение		-
Максимальный выходной ток, А		0.5
Выходной ток на групповой ТУР, А		4
Пусковой ток		4Автечение ≤ 10 мс
Ток утечки в состоянии ВЫКЛ, мА		≤ 0.1
Время реакции	ВЫКЛ→ВКЛ, мс	1
	ВКЛ→ВЫКЛ, мс	1
Долговечность	Механическая	-
	Электрическая	-
Максимальная частота переключения		-
Подавление шума		Полупроводниковый стабилизатор
Предохранитель, А		4 А (2 штуки)
Индикатор питания		Все модули имеют светодиоды

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
-----	--------	------	------	-------	------

1605-75.П9.9.1-1.М

Лист

54

		состояния для каждого выхода
Индикатор сгоревшего предохранителя		Светодиод
Соединительная клемма		Съёмная клеммная панель с 18 винтовыми клеммами
Занимаемое адресное пространство, точек		16
Рекомендуемое поперечное сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		0.3–0.75
Необходимый внешний источник питания	Напряжение	12–24 В пост.
	Ток, мА	20(24Впост.)
Потребление энергии от внутреннего источника питания (5 В DC), мА		80
Вес, кг		0.17
Размеры (ШхВхГ)		27.4x98x90

### 3.5. Аналоговые модули

При автоматизации процессов часто требуется осуществлять сбор или регулирование аналоговых параметров, таких как температура, давление и уровень заполнения. Ввод и вывод аналоговых сигналов производится с помощью дополнительных аналоговых модулей.

Существует два основных типа аналоговых модулей:

- Модули аналоговых входов.
- Модули аналоговых выходов.

Модули аналоговых входов обеспечивают сбор данных по току, напряжению и температуре.

Модули аналоговых выходов передают сигналы тока или напряжения на модули выходов.

#### Критерии выбора аналоговых модулей

Для аппаратуры System Q предусмотрена широкая номенклатура аналоговых модулей, которые выбираются в зависимости от задачи автоматизации. Основными критериями при выборе являются следующие:

- *Разрешение*

Разрешением является наименьшее значение физ величины, которое может регистрировать и выводить аналоговый модуль.

Разрешение модулей аналоговых входов определяется как изменение напряжения, тока или температуры на входе, при котором значение дискретного выхода изменяется на 1.

Разрешение модулей аналоговых выходов определяется как изменение напряжения или тока или на выходе, при котором значение дискретного входа изменяется на 1.

Разрешение ограничивается внутренней конструкцией аналоговых модулей и зависит от числа разрядов для хранения цифрового значения. Например, когда 12-разрядным модулем АЦП регистрируется напряжение 10 В, диапазон напряжения

Взам.инв.№							Лист
Подпись и дата							Лист
Инв.№подл							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	55

делится на 4096 диапазонов ( $2= 4096$ ). В результате разрешение составляет  $10В/4096 = 2,5 мВ$ .

- *Количество аналоговых входов или выходов*

Входы и выходы аналоговых модулей называют также каналами. Можно выбрать модули аналоговых входов с 2, 4 или 8 каналами, в зависимости от потребностей.

#### Модули аналоговых входов

Модули аналоговых входов преобразовывают измеренную аналоговую величину (например, 10 В) в цифровое значение (например, 4000), которое может обрабатываться ПЛК. Данный процесс называется аналого-цифровым преобразованием или АЦП.

Аналоговые модули SystemQ могут напрямую регистрировать температуру, но другие физические параметры, такие как давление и расход, сначала нужно преобразовать в значение тока или напряжения и только потом преобразовывать в цифровые значения для обработки ПЛК. Такое преобразование осуществляется датчиками, которые обеспечивают вывод сигнала в стандартизованных диапазонах (например, 0–10 В или 4–20 мА). Преимущество сигнала тока состоит в том, что значение не искажается влиянием длины проводов или сопротивлением контактов.

Модули аналоговых входов System Q отличаются сочетанием высокого разрешения (0,333 мВ/1,33 мкА) и высокой скорости преобразования (80 мкс на канал).

Все модули снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами.

#### Модули аналоговых выходов

Модули аналоговых выходов преобразовывают цифровые значения с ЦП ПЛК в аналоговый сигнал напряжения или тока, используемый для управления внешним устройством (аналого-цифровое преобразование или АЦП).

В аппаратуре System Q используются аналоговые выходные сигналы стандартного промышленного диапазона: 0–10 В и 4–20 мА.

Разрешение 0,333 мВ и, соответственно, 0,83 мкА, а также крайне малое время преобразования 80 мкс на выходной канал – это всего лишь две из множества особенностей данных модулей. Развязка между процессом и системой управления посредством оптоотронных пар - стандарт для данного оборудования.

Все модули снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами.

### **3.5.1. Характеристика модуля аналогового ввода Q68ADI**

*Таблица 3-6*

#### Техническая характеристика Q68ADI

<i>Характеристики</i>		<i>Q68ADI</i>
Число каналов ввода		8
Аналоговый вход		0мА/+20мА
Разрешение		16 двоичных разрядов (включая знак)
Сопротивление	Напряжение, мОм	1

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							56
Инв. №подл							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	



нагрузки	Ток, Ом	250
Макс. входное значение	Напряжение, В	± 15
	Ток, мА	± 30
Характеристики ввода/вывода <sup>1</sup>	Аналоговый вход	0–20 мА
	Цифровой выход	1/4000, 1/8000, 1/12000
Максимальное разрешение	Вход тока	-
	Вход напряжения	0–20 мА 4–20 мА
Суммарная погрешность		±0.4%(0–55°C), ±0.1%(20–30 °C)
Макс. время преобразования		80 мкс/канал (+ 160 мкс с компенсацией температурного дрейфа)
Способ изоляции		Изоляция с помощью оптронной пары между входной клеммой и питанием ПК для всех модулей
Занимаемое адресное пространство, точек		16
Соединительная клемма		Все модули оборудованы клеммной панелью с 18 винтовыми клеммами
Потребление энергии от внешнего источника питания		Нет необходимости для всех модулей
Рекомендуемое поперечное сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		0.3–0.75
Потребление энергии от внутреннего источника питания (5 В пост.), мА		640
Вес, кг		0.19
Размеры (ШхВхГ), мм		27.4x98x90

<sup>1</sup> - ±0.4%(0–55°C), ±0.1%(20–30 °C)

### 3.5.2. Характеристика модуля аналогового ввода Q68DAIN

Таблица 3-7

#### Техническая характеристика Q68DAIN

<i>Характеристики</i>		<i>Q68DAIN</i>
Число каналов вывода		8
Цифровые величины		-4096 до +4095 -12288 до +12287 -16384 до +16383
Аналоговый выход		0–20 мА пост.
Сопротивление нагрузки	Выход напряжения	—
	Выход тока	0–600 Ом
Макс. выходное значение	Напряжение, В	—
	Ток, мА	21
<b>Выход напряжения</b>		
Характеристики ввода/вывода	Выход напряжения	Задано пользователем
	Цифровые величины	-12000 до +12000
Макс. разрешение		0.333 мВ
<b>Выход тока</b>		

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. №подл

Характеристики ввода/вывода	Выход тока	Задано пользователем
	Цифровой вход	-12000 до +12000
Макс. разрешение		0.83 мкА
Суммарная погрешность		± 0.3% соответствует напряжению ±30мВ, току ±60мкА (при 0–55°C); ±0.1% соответствует напряжению ±10мВ, току ±20мкА (при 20–30°C)
Макс. время преобразования		80 мкс/канал
Способ изоляции		Изоляция с помощью оптронной пары между выходной клеммой и питанием ПЛК
Занимаемое адресное пространство, точек		16
Соединительная клемма		Все модули оборудованы клеммной панелью с 18 винтовыми клеммами
Рекоменд. поперечное сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		0.3–0.75
Потребление энергии от внутреннего источника питания (5 В пост.), мА		380
Вес, кг		0.18
Размеры (ШхВхГ), мм		27.4х98х90

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. №подл

							1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
								58
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

#### 4. MOXA UPort 1450

MOXA UPort 1450: 4-port RS-232/422/485 USB-to-serial converter, adaptor included.



Рис. 4-1. Общий вид MOXA UPort 1450

Серия MOXA UPort 1400 позволяет подключать к ноутбукам или рабочим станциям через USB (Universal Serial Bus) порт 4 RS-232/422/485 периферийных устройств. Серия MOXA UPort 1400 позволяет добавить 4 Windows serial COM порта через USB соединение и совместима с современными RS-422/485 устройствами. MOXA UPort 1400 -это превосходное plug and play USB решение применимо в мобильных коммуникациях, для подключения контрольно - измерительной аппаратуры.

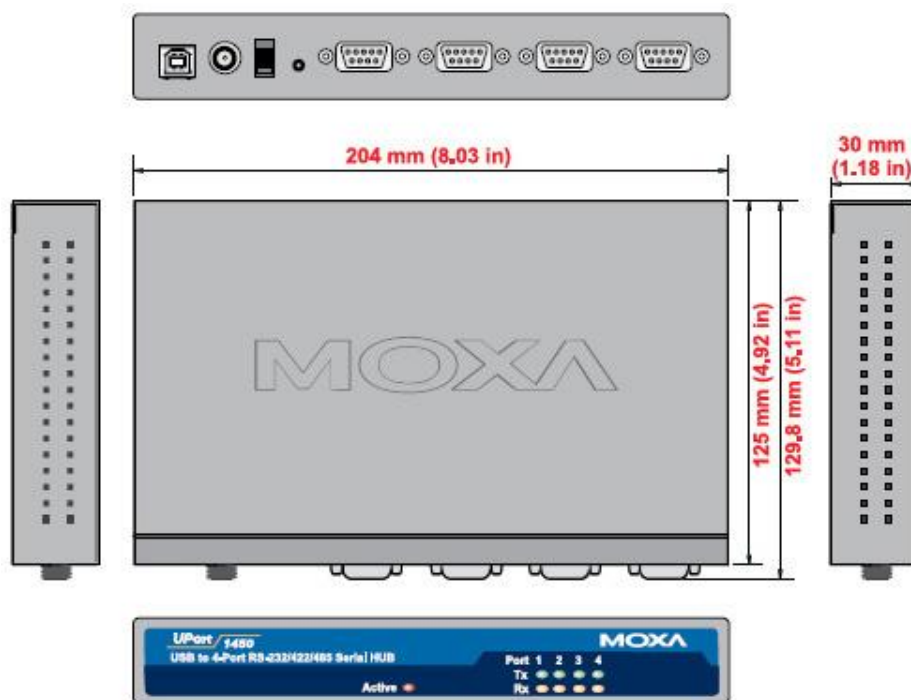
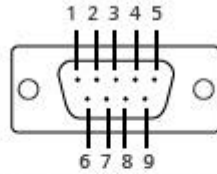


Рис. 4-1. Размеры MOXA UPort 1450

Интв.№поддл	Подпись и дата	Взам.инв.№
-------------	----------------	------------

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
							59

### Male DB9



PIN	RS-232	RS-422/4-wire RS-485	2-wire RS-485
1	DCD	TxD-(A)	-
2	RxD	TxD+(B)	-
3	TxD	RxD+(B)	Data+(B)
4	DTR	RxD-(A)	Data-(A)
5	GND	GND	GND
6	DSR	-	-
7	RTS	-	-
8	CTS	-	-

Рис. 4-3. Разъем MOXA UPort 1450

Таблица 4-1

### USB

USB интерфейс	USB 1.1, 1.0, 2.0
Скорость	High Speed (480 Mbps), Full Speed (12 Mbps)
Соединитель	USB type B

### Последовательный интерфейс

Число портов	4
RS-232	TTxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, GND
RS-422	TxD+(B), TxD-(A), RxD+ (B), RxD-(A), GND
RS-485 2 проводный	Data+ (B), Data-(A), GND
RS-485 4 проводный	TxD+ (B), TxD-(A), RxD+ (B), RxD-(A), GND
Соединитель	Male DB9
FIFO	128 байт
Оптическая изоляция	2KV (UPort 1450I только)
Защита	15 KV ESD

### Конфигурационные

Паритет	None, Even, Odd, Space, Mark
Бит данных	5, 6, 7, 8
Стоп биты	1, 1,5, 2
Управление потоком	RTS/CTS, XON/XOFF

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.П9.9.1-1.М	Лист
							60

Скорость от 50 bps до 921.6 Kbps

### Драйверная поддержка

ОС Windows (2000, XP x86/x64, 2003 x86/x64, Vista x86/x64) and WinCE 5.0

### Питание и окружающая среда

Рабочая температура от 0 до 55°C

Относительная влажность от 5 до 95% RH

Температура хранения от -20 до 85°C

Сертификаты EN55022 Class A, EN55024, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, FCC Part 15 Class A, UL, CUL, TÜV

Размеры 204 x 30 x 125 мм

Вес UPort 1450: 720 г

Питание От 12 до 48 VDC

Потребление UPort™ 1450 (от 12 до 48 VDC внешний источник): 260 mA @ 12 VDC

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№	Лист	61

## 5. УСТРОЙСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ДОСТУПА «АРБИТР»



Рис. 5-1. Внешний вид

### НАЗНАЧЕНИЕ

1. Устройство предназначено для обеспечения приоритетного или корректного одновременного доступа (запись/чтение, только чтение) к цифровой информации измерительных комплексов коммерческого учета газов и жидкостей (типа комплексов "ФЛОУТЭК-ТМ") потребителей данной информации: ПЭВМ, адаптеров связи (типа "Адаптер связи-М"), а также модемов различного типа (телефонных, GSM, RADIO-PAD).
2. Устройство предназначено для эксплуатации в помещениях вне взрывоопасных зон при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Количество формируемых информационных каналов доступа, одновременно работающих в реальном масштабе времени ..... - 2.
2. Количество адресуемых по каналам доступа измерительных комплексов, непосредственно подключаемых к устройству ..... - 3.  
Возможно каскадирование до 255 измерительных комплексов с непересекающейся адресацией.
3. Скорость обмена цифровой информацией по каналам доступа ..... - от 300 до 115200 бит/с.
4. Тип используемого интерфейса последовательной передачи данных - RS232.
5. Электрическое питание устройства осуществляется от внешнего источника постоянного тока с выходным напряжением от 8 до 16 В (номинальное - 12 В).
6. Собственный ток потребления:
  - в режиме ожидания ..... - не более 25 мА;
  - максимальный (в режиме одновременного обмена информацией по обоим каналам доступа) ..... - не более 75 мА.
7. Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания ..... - не более 1,5 Вт.
8. Габаритные размеры:
  - Стандартное исполнение ..... - 247 x 190 x 70 мм;
  - Исполнение для ерепления на DIN-рейку..... - 157 x 95 x 58 мм.
9. Масса ..... - не более 0,4 кг.
10. Средний полный срок службы устройства ..... - не менее 12 лет.
11. Фирма предоставляет гарантийное обслуживание АРБИТРА в течение 18 месяцев и сервисное обслуживание в течение всего срока службы.

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1605-75.П9.9.1-1.М

Лист

62

## КОНСТРУКЦИЯ

1. Устройство выполнено в пластиковом корпусе с кронштейнами для крепления на стене.
2. Устройство имеет встроенный самовосстанавливающийся полимерный предохранитель типа "Polyswitch" на 120 мА.
3. Изменение параметров настройки каналов доступа ( приоритет, адресация, скорость обмена ) осуществляется с помощью специальной программы конфигурирования устройства.
4. Разъёмы для внешних подключений - соединители типа "Combicon".

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№							Лист
			1605-75.П9.9.1-1.М						63
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

# Содержание

<b>1.</b>	<b>ПОСТРОИТЕЛЬ ОТЧЕТОВ SQL REPORTING SERVICES 2008 R2 .....</b>	<b>65</b>
1.1	Создания отчета.....	65
1.2	Основные понятия разработки отчетов.....	65
1.2.1	RDL-файлы .....	65
1.2.2	Файлы частей отчетов (RSC).....	66
1.2.3	Опубликованные отчеты.....	66
1.2.4	Моментальные снимки отчета.....	66
1.2.5	Подготовленные отчеты .....	67
1.3	Поиск, просмотр и управление отчетами .....	67
1.3.1	Управление отчетами на сервере .....	68
1.3.2	Окно диспетчера отчетов.....	69
1.3.3	Обновление отчетов .....	69
1.3.4	Просмотр отчетов.....	70
1.5	Управление элементами с помощью действий.....	71
1.6	Пользовательские сеансы.....	71
<b>2.</b>	<b>GX IEC DEVELOPER – СЕРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА .....</b>	<b>72</b>
2.1	Общая характеристика .....	72
2.2	Концепции стандарта IEC61131-3 .....	73
2.3.	Структура программного обеспечения и определение терминов .....	74
2.3.1	Определение терминов в IEC61131-3.....	74
2.3.2	Системные переменные .....	82
2.3.3	Системные метки.....	83
2.4	Языки программирования .....	83
2.4.1	Текстовые редакторы .....	84
2.4.2	Графические редакторы .....	85
2.5	Типы данных.....	87
2.5.1	Простые типы данных.....	87
2.5.2	Сложные типы данных.....	88
2.5.3	Таймеры и счетчики MELSEC .....	92
2.6	Окно GX IEC Developer .....	93
<b>3.</b>	<b>CITECT SCADA – ОБОЛОЧКА АРМ ОПЕРАТОРА .....</b>	<b>95</b>
3.1	Общая характеристика .....	95
3.2	Компоненты системы Citect.....	97
3.2.1	Проводник Citect .....	97
3.2.2	Редактор проектов .....	99
3.2.3	Редактор графики .....	100
3.2.4	Редактор программ на языке Cicode .....	101
3.2.5	Справочная система .....	102
3.2.6	Среда исполнения.....	102

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

						<b>1605-75.ПА.11.1-1.М</b>			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	<b>Описание программного обеспечения</b>	Стадия	Лист	Листов
								64	0
							<b>ООО "ВКФ Дельта-М"</b>		



# 1. Построитель отчетов sql reporting services 2008 r2

## 1.1 Создания отчета

· **Начало работы с отчетом с частей отчета**, созданных другим пользователем данной рабочей группы. Части отчетов представляют собой элементы отчетов, которые были отдельно опубликованы на сервере отчетов или на сайте SharePoint, интегрированном с сервером отчетов. Они могут использоваться повторно в других отчетах. Как части отчетов можно публиковать такие элементы отчетов, как таблицы, матрицы, диаграммы и изображения.

· **Начало работы с общим набором данных**, созданным другим пользователем данной рабочей группы. Общие наборы данных представляют собой запросы на основе общего источника данных, сохраняемые на сервере отчетов или сайте SharePoint, интегрированном с сервером отчетов.

· **Начало работы с мастером таблиц, матриц или диаграмм**. Выберите соединение с источником данных, перетащите поля, чтобы создать запрос к набору данных, выберите макет и стиль и настройте отчет.

· **Начало работы с мастером карт** для создания отчетов, в которых отображаются объединенные данные в географическом или геометрическом контексте. На карте могут размещаться пространственные данные из запроса Transact-SQL или из шейп-файла ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.). Также можно добавлять мозаичный фон карты Microsoft Bing.

## 1.2 Основные понятия разработки отчетов

В построителе отчетов и в конструкторе отчетов среды Business Intelligence Development Studio можно создавать и изменять определения отчета (RDL). В каждой среде разработки существуют различные способы создания, открытия и сохранения отчетов и связанных элементов.

В службах Службы Reporting Services используются различные термины, описывающие отчеты в разных состояниях, используемые в том числе для отчета во время начального определения, для опубликованного отчета и для отчета, просматриваемого пользователем.

В службах Службы Reporting Services используются различные термины, описывающие отчеты в разных состояниях, используемые в том числе для отчета во время начального определения, для опубликованного отчета и для отчета, просматриваемого пользователем.

### 1.2.1 RDL-файлы

Определение отчета — это файл, созданный в конструкторе отчетов или построителе отчетов. Он содержит полное описание соединений с источниками данных, запросов, используемых для получения данных, выражений, параметров, изображений, текстовых полей, таблиц и любых других элементов времени разработки, которые могут быть включены в отчет. Хотя определения отчетов могут быть сложными, как минимум они содержат запрос и другое содержимое отчета, свойства отчета и макет отчета.

Взам.инв.№						
	Подпись и дата					
	Инь.№подл					
						Лист 1605-75.ПА.11.1-1.М 65
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

Определения отчетов используются при обработке отчета. На этот момент данные извлекаются из источника данных и форматируются в соответствии с инструкциями определения отчета. Определение отчета можно открыть непосредственно с компьютера и сохранить локально, или же опубликовать на сервере отчетов, чтобы другие могли также его использовать.

1. Определения отчетов записываются в формате XML, соответствующем грамматике XML, называемой языком определения отчетов. Грамматика языка определения отчетов описывает XML-элементы, заключающие в себе все возможные формы отображения отчета.

## 2. Клиентские RDLC-файлы

Конструктор отчетов среды Visual Studio создает клиентские RDLC-файлы для использования с элементом управления ReportViewer. RDLC-файлы можно преобразовать в RDL-файлы для использования с конструктором отчетов служб Reporting Services. Дополнительные сведения о RDLC-файлах

### 1.2.2 Файлы частей отчетов (RSC)

Определение части отчета — это XML-фрагмент файла определения отчета. Можно создавать части отчета, создав определение отчета и выбирая в отчете элементы отчета для публикации отдельно в качестве частей отчета. Части отчета включают области данных, прямоугольники и содержащиеся в них элементы, а также изображения. Часть отчета с ее зависимыми наборами данных и ссылками на общие источники данных можно сохранить, чтобы затем повторно использовать в других отчетах.

Части отчета — это самостоятельные элементы отчета, хранящиеся на сервере отчетов, которые можно включать в другие отчеты. Для просмотра коллекции частей отчета и выбора элементов для добавления в отчет используйте построитель отчетов. Для сохранения частей отчета в коллекции частей отчета используйте конструктор отчетов или построитель отчетов.

### 1.2.3 Опубликованные отчеты

После создания RDL-файла, его можно сохранить локально или в личной папке (например, «Мои отчеты») на сервере отчетов. Когда отчет готов для просмотра другими пользователями, его необходимо опубликовать, сохранить из построителя отчета на сервере отчетов, передать через диспетчер отчетов или произвести развертывание решения проекта отчета из конструктора отчетов. Опубликованный отчет — это элемент, сохраненный в базе данных сервера отчетов и управляемый на сервере отчетов или сайте SharePoint.

Безопасность опубликованного отчета обеспечивается через назначение ролей при использовании модели безопасности служб Службы Reporting Services на основе ролей. Опубликованные отчеты доступны по URL-адресам, через веб-части SharePoint или в диспетчере отчетов; можно также перейти к этим отчетам и открыть их в построителе отчетов.

### 1.2.4 Моментальные снимки отчета

Отчет можно также опубликовать в виде моментального снимка, содержащего как сведения о макете, так и данные на время запуска отчета.

Взам.инв.№							Лист	
								1605-75.ПА.11.1-1.М
Подпись и дата								
Инд.№подл	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Моментальные снимки отчета не сохраняются в каком-то определенном формате отображения, а преобразуются в него (например, в HTML) только при запросе пользователя или приложения.

### 1.2.5 Подготовленные отчеты

Подготовленный отчет — это полностью обработанный отчет, содержащий как данные, так и сведения о форматировании отчета в формате, позволяющем его просматривать (например HTML). Пока отчет не преобразован в выходной формат, просмотреть его нельзя. Обработать отчет можно одним из следующих способов:

- Создать или открыть серверный отчет в построителе отчетов или конструкторе отчетов и запустить его.
- Найти и запустить отчет в диспетчере отчетов.
- Найти и запустить отчет на сайте SharePoint, интегрированном с сервером отчетов служб Службы Reporting Services.
- Подписаться на отчет, который доставляется в папку «Входящие» электронной почты или в указанную общую папку в выбранном формате.

Подписаться на отчет, который доставляется в папку «Входящие» электронной почты или в указанную общую папку в выбранном формате. Формат подготовки отчета к просмотру по умолчанию — HTML 4.0. Помимо HTML, отчеты можно подготавливать к просмотру и во многих других форматах, например в форматах Excel, Word, XML, PDF, TIFF и CSV. Как и опубликованные отчеты, отчеты, готовые для просмотра, нельзя редактировать и сохранять на сервере отчетов.

### 1.3 Поиск, просмотр и управление отчетами

В построителе отчетов можно просматривать папки на сервере отчетов или сайте SharePoint, чтобы найти отчеты, общие источники данных, модели отчета и другие связанные элементы отчета, доступные на сервере отчетов, а также просматривать папки компьютера для поиска локальных отчетов. Чтобы было проще находить отчеты, построитель отчетов поддерживает список недавно использованных серверов и сайтов и предоставляет прямой доступ к папкам «Рабочий стол», «Мои документы» и «Мой компьютер» в файловой системе компьютера.

В конструкторе отчетов можно также выбрать на компьютере локальные отчеты. После развертывания отчетов на сервере отчетов или сайте SharePoint можно выбрать сервер отчетов с помощью диспетчера отчетов или выполнить поиск отчетов на сайте SharePoint. Отчеты и связанные элементы остаются доступными локально после их развертывания.

Чтобы с помощью построителя отчетов найти отчет на сервере отчетов или сайте SharePoint, необходимо предоставить URL-адрес сервера отчетов или сайта SharePoint. При установке построителя отчетов впервые можно указать используемый URL-адрес. Это сервер или сайт, с которыми построитель отчетов подключается по умолчанию при сохранении или открытии отчетов.

Отчеты можно просматривать в построителе отчетов и конструкторе отчетов во время их создания или обновления, а также просматривать и управлять ими на

Инд.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№							Лист
			1605-75.ПА.11.1-1.М						67
			Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

сервере отчетов при использовании диспетчера отчетов или на сайте SharePoint, который интегрирован со службами Reporting Services при использовании встроженных инструментов и функций SharePoint после публикации отчетов.

При просмотре отчетов в построителе отчетов, в конструкторе отчетов, в диспетчере отчетов или на сайте SharePoint происходит обновление данных и в отчетах отображаются текущие данные из источника данных, используемого в отчете. Если требуется просмотреть отчет без обновления его данных, то можно воспользоваться журналом отчетов и кэшированными данными с опубликованными отчетами. Эти функции нельзя использовать при предварительном просмотре отчетов в построителе отчетов и конструкторе отчетов.

### 1.3.1 Управление отчетами на сервере

Диспетчер отчетов используется для просмотра отчетов и управления ими на сервере отчетов. С его помощью можно просматривать папки на сервере для поиска отчетов, запускать отчеты для отображения их в браузере и выполнять задачи управления.

Диспетчер отчетов может помочь в решении следующих задач управления:

- Просмотр и обновление свойств отчетов, общих источников данных и других элементов отчетов.
- Передача отчетов и создание новых общих источников данных для отчетов.
- Создание расписаний для запуска отчетов согласно указанным значениям времени и интервалам.
- Создание, изменение или удаление подписок на отчеты.
- Создание журнала отчетов и определение количества моментальных снимков отчета, предназначенных для хранения в журнале отчетов.
- Создание новых папок на сервере для организации хранения отчетов должным образом.

Часть этих задач может быть выполнена администратором сервера отчетов в интересах пользователя.

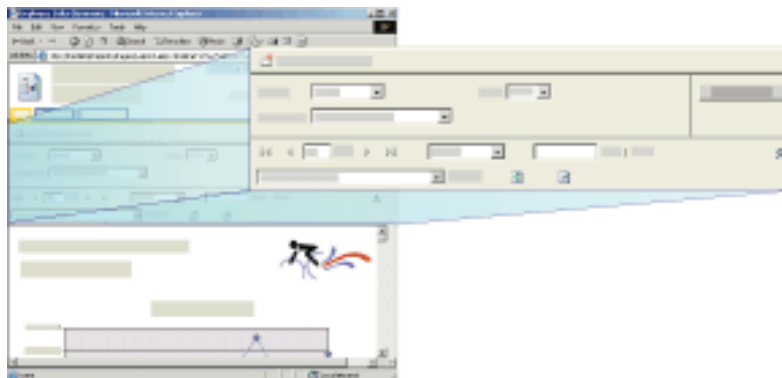
Диспетчер отчетов, как правило, содержит папки, отчеты, источники данных и модели отчета, а также папку «Мои отчеты». Папка «Мои отчеты» — это личное рабочая область, которую можно использовать для хранения и использования собственных отчетов. Другие папки сервера отчетов являются общедоступными, и пользователи обычно должны иметь дополнительные разрешения, чтобы добавлять или изменять содержимое. В папке «Мои отчеты» можно создавать другие папки, чтобы организовать хранение конкретных отчетов еще лучше.

Диспетчер отчетов отображает отчеты в средстве просмотра HTML-страниц служб Reporting Services. Средство просмотра HTML-страниц предоставляет инфраструктуру для просмотра отчетов в формате HTML и включает в себя панель инструментов для отчетов, раздел параметров, раздел учетных данных и схему документа. Панель инструментов отчета обеспечивает навигацию по страницам, масштабирование, обновление, поиск, экспорт, печать и работу с веб-каналами данных. Панель инструментов отчета также появляется сверху в окне

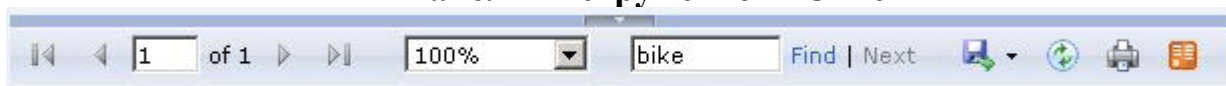
Взам.инв.№							Лист	
	Подпись и дата							1605-75.ПА.11.1-1.М
		Инв.№подл						
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

браузера, если доступ к отчету осуществляется через URL-адрес. Возможности печати являются необязательными и должны быть включены администратором. Когда она доступна, на панели инструментов отчета появляется значок принтера. На следующем рисунке показана панель инструментов отчета в окне диспетчера отчетов, а также — крупнее — функции панели инструментов «Отчет».

### 1.3.2 Окно диспетчера отчетов




Панель инструментов «Отчет»



После запуска отчета его можно экспортировать в другой формат, например Microsoft Excel или PDF. Можно также экспортировать отчет с помощью модуля обработки данных, например модуля подготовки отчетов к просмотру в формате CSV, а затем использовать файл данных CSV в качестве входного для другого приложения. Самый простой способ выбрать и запустить отчет — открыть диспетчер отчетов и выполнить поиск нужного отчета или перейти к нему. После запуска отчета можно обновить его для просмотра новых данных.

### 1.3.3 Обновление отчетов

Данные отчета часто изменяются, и может понадобиться обновить отчет для просмотра самых свежих данных. Отчет можно обновить тремя разными способами.

Параметр	Результат
Кнопка <b>Обновить</b> в окне браузера	Выводит отчет, который хранится в кэше сеанса. Кэш сеанса создается, когда пользователь открывает отчет. Службы Reporting Services используют сеанс браузера для поддержания согласованных условий просмотра, пока отчет открыт.
	При нажатии кнопки <b>Обновить</b> на панели инструментов отчета сервер отчетов повторно выполняет запрос и обновляет данные отчета, если он выполняется по требованию. Если отчет кэшируется или является моментальным снимком, при нажатии кнопки <b>Обновить</b>

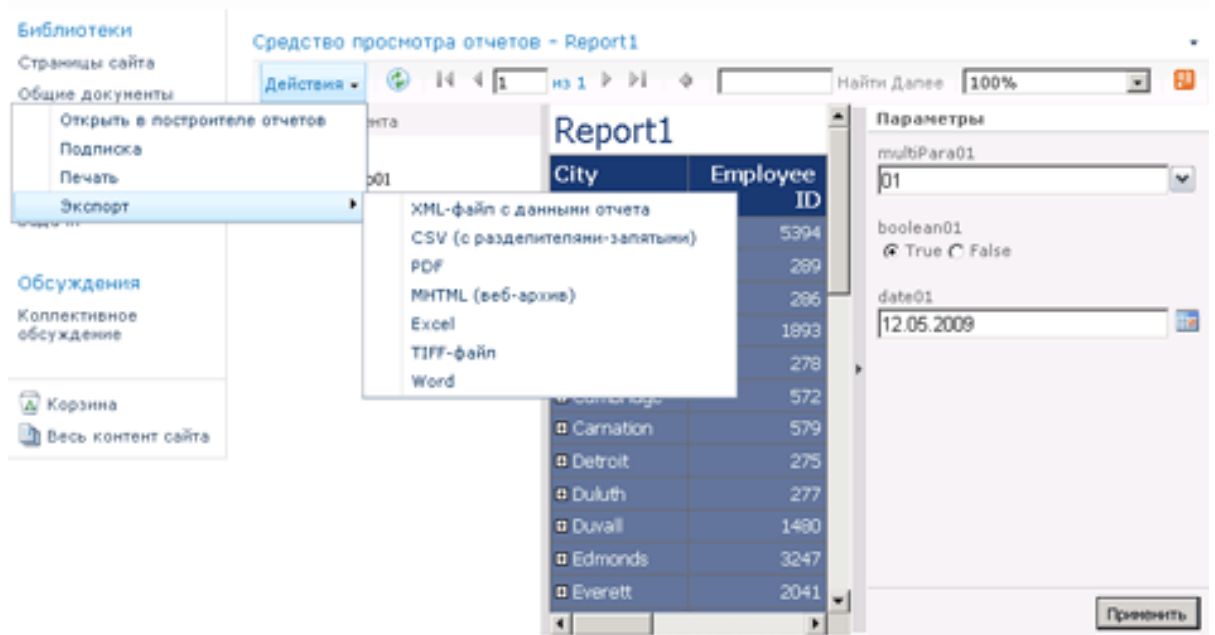
Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

						1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист
							69
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

	выводится отчет, хранящийся в базе данных сервера отчетов.
Сочетание клавиш CTRL + F5	Обеспечивает тот же результат, что и нажатие кнопки <b>Обновить</b> на панели инструментов отчета.

### 1.3.4 Просмотр отчетов

Определения отчетов (RDL-файлы), которые передаются в библиотеку SharePoint, просматриваются с помощью веб-части «Обозреватель отчетов», которая устанавливается вместе с надстройкой Reporting Services. Во время установки надстройки автоматически определяется сопоставление для RDL-файлов. Отчет автоматически откроется в веб-компоненте средства просмотра отчетов. После открытия отчета можно использовать входящую в состав веб-части панель инструментов для перемещения по страницам отчета, поиска данных в отчете, изменения масштаба и печати отчета. На панели инструментов имеется параметр «Экспорт потока данных» для экспорта отчетов в виде потока данных Atom и меню **Действия** с параметрами, обеспечивающими возможность печати, подписки и экспорта отчета в другие форматы, такие как PDF, Word и Excel. В меню **Действия** также можно открыть отчет в построителе отчетов. На следующем рисунке показан отчет и параметры функции «Экспорт» в меню **Действия**.



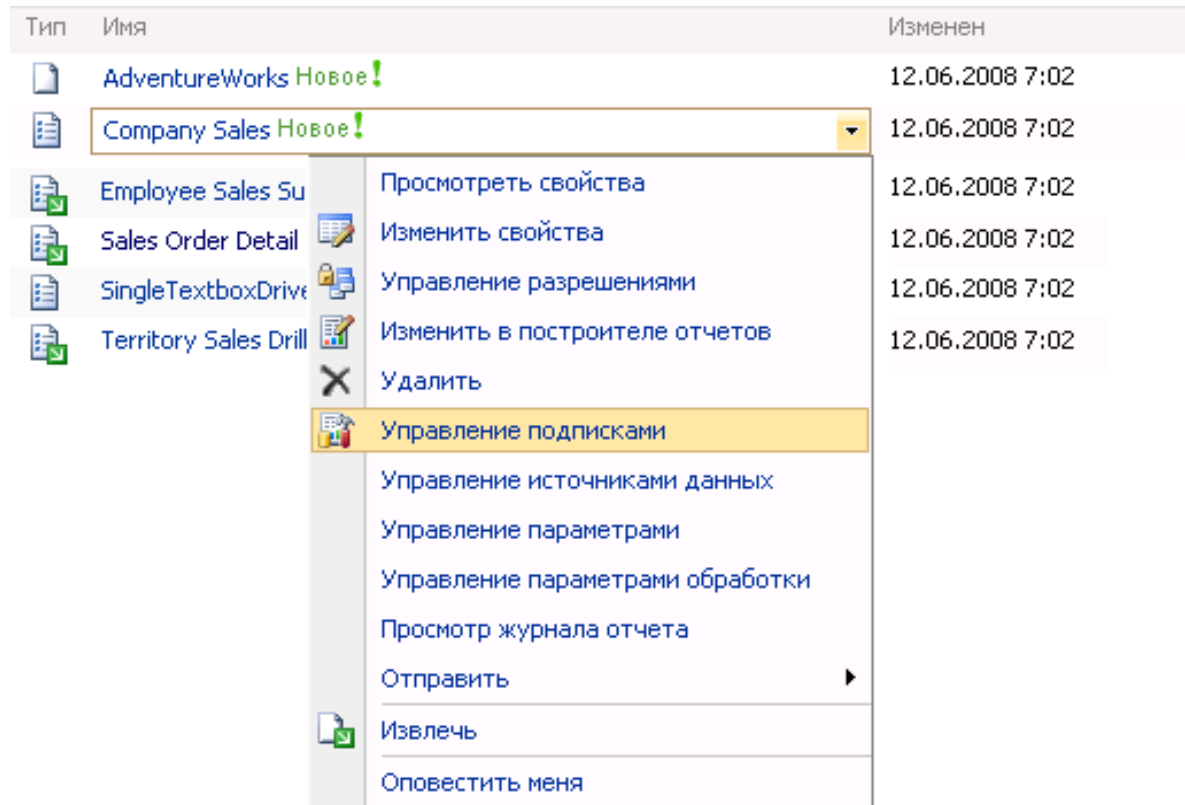
Можно исключить просмотр в браузере, а в качестве средства просмотра отчетов использовать приложение рабочего стола, например Microsoft Excel. Для этого определите подписку, определяющую формат приложения рабочего стола и общую папку назначения. Сервер отчетов формирует отчет в виде файла приложения, добавляет к нему расширение и сохраняет этот отчет в виде файла на жестком диске. Для просмотра отчетов вместо браузера можно использовать Microsoft Excel (или другое приложение)

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

										Лист
										70
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М				

## 1.5 Управление элементами с помощью действий

Задачи управления для каждого элемента поддерживаются с помощью действий, выбираемых из раскрывающегося меню. Для всех элементов, хранящихся в библиотеке SharePoint, существует общий набор стандартных действий, определяемый разрешениями пользователя. Примерами общих действий являются **Просмотреть свойства** и **Изменить свойства**. Нестандартные действия реализуют функции управления, индивидуальные для каждого типа элементов. На рисунке показаны действия для определения отчета. Примерами нестандартных действий для определения отчета служат **Управление подписками** и **Управление параметрами обработки**.



## 1.6 Пользовательские сеансы

Службы Службы Reporting Services используют сеансы браузера для поддержания согласованности при просмотре отчетов. Сеансы связываются с подключениями браузера, а не с прошедшими проверку подлинности пользователями. Новый сеанс создается каждый раз, когда пользователь открывает отчет в новом окне браузера. Когда сеанс браузера установлен, продолжается работа с версией отчета, которая была открыта в начале сеанса, даже если отчет на сервере отчетов был позднее изменен. Например, если открыть отчет в 11:00, после чего автор отчета повторно опубликует тот же отчет в 11:01, на все время существования открытого сеанса в нем будет доступна исходная версия отчета.

Взам.инв.№						Лист
Подпись и дата						Лист
Инв.№подл						Лист
						1605-75.ПА.11.1-1.М
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
						71

При обновлении отчета внутри того же сеанса с помощью кнопки браузера **Обновить** будет отображаться исходная версия отчета. При обновлении отчета по требованию с помощью кнопки **Обновить** на панели инструментов отчетов отчет будет перезапущен, и отобразятся новые данные, если они были добавлены или изменены.

Сведения о сеансах хранятся во временной базе данных сервера отчетов. Сервер отчетов не использует управление сеансами ASP.NET. При перезапуске сервера или выполнении операции восстановления базы данных состояние сеанса не восстанавливается.

## 2. GX IEC Developer – среда программирования контроллера

### 2.1 Общая характеристика

GX IEC Developer - стандартное средство программирования для всех серий контроллеров MELSEC, сочетает в себе все функции MELSEC MEDOC с интерфейсными возможностями Microsoft Windows и соответствует стандарту программирования IEC 1131.3 (EN 61131).

#### ***Преимущества использования:***

##### ***- Нисходящая архитектура приложения***

Используйте вспомогательные средства структурирования GX IEC Developer уже на стадии разработки концепции: идентифицируйте "задачи", функциональные узлы, зависимости, процессы и структуры приложения и графически представьте их на экране с хорошей обзорностью.

##### ***- Гибкое внедрение***

В зависимости от структуры ваших приложений выберите подходящий язык программирования уже на стадии инжиниринга.

Функциональные единицы закапсулируйте в функциональные блоки и стандартизируйте их в виде библиотек. Так вы выиграете от преимуществ оттестированных, надежных и многократно применимых кодов. Защитите свое ноу-хау паролями.

##### ***- Простое конфигурирование компонентов системы управления***

Конфигурирование компонентов системы управления происходит быстро и интуитивно с помощью диалогов в таблицах и с графической поддержкой - не только для центральных процессоров контроллера, но и для стандартных и специальных модулей. Отпадает необходимость в прикладной программе для конфигурирования.

##### ***- Ввод аппаратуры в эксплуатацию и конфигурирование сети***

Специальные инструменты тестирования и отладки информируют о текущем состоянии контроллеров и сетей, с которыми вы соединены. Такие функции как отображение состояния и сбоев, дистанционная передача команд SET и прием данных RST контроллера и его периферии, "живой список", время цикла, состояние соединения и т. п. сетей обеспечивают возможность максимально быстрого устранения ошибок и ввода аппаратуры и сетей в эксплуатацию.

##### ***- Ввод в эксплуатацию прикладной программы***

Взам.инв.№							1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист 72
	Подпись и дата							
Инд.№подл								
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		



Обширное программирование в онлайн-режиме, информативно емкий и быстрый мониторинг, манипулирование операндами непосредственно из графических редакторов, ручное и автоматическое пошаговое управление на языке IL, индикация манипулированных операндов в EDM (Entry Data Monitor) и многое другое сводят к минимуму время ввода прикладной программы в эксплуатацию.

- Применение

Для лучшего отображения состояния установки программное обеспечение GX IEC Developer способно показывать важную информацию и во время работы - либо в одиночку, либо по вызову со стороны программного обеспечения центрального пункта управления.

- Наладка и техническое обслуживание

Благодаря нисходящей архитектуре, структурированному программированию, подробной печатной документации и возможности самостоятельного создания текстов помощи для собственных функциональных блоков, необходимые знания для наладки и технического обслуживания установки могут быть быстро и надежно переданы операторам при минимальных затратах на обучение.

**Особенности GX IEC Developer:**

- Мощная "нисходящая" среда разработки.
- Общий обзор проекта программируемого контроллера и ресурсов.
- Возможность разработки больших и сложных проектов.
- Единая среда программирования для модульных и компактных контроллеров (серий Q/A и FX).
- Гибкая разработка программы.
- Высокоуровневая технология компьютерного программного обеспечения по IEC 1131.3.
- Языки программирования FBD, AWL, KOP, AS и STC.
- Мощное автономное моделирование.
- Изменение программы он-лайн.
- Функциональные модули (FB, FC).
- Библиотеки.
- Сниженное время простоя.

**2.2 Концепции стандарта IEC61131-3**

IEC 61131-3 - международный стандарт для программ ПЛК, установленный Международной электромеханической комиссией (IEC). Он определяет языки программирования и структурирующие элементы, которые используются для написания программ ПЛК.

Эта система позволяет создавать структурированные программы, используя высокую степень модуляризации. Такой подход повышает эффективность, позволяя повторно использовать проверенные программы и подпрограммы, и уменьшает количество ошибок программирования.

Взам.инв.№							Лист	
								1605-75.ПА.11.1-1.М
Подпись и дата								
Инд. №подл	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Благодаря методам структурного программирования IЕС1131-3 облегчает процедуры поиска ошибок, позволяя независимо проверять операционные элементы программы.

Одно из важных преимуществ IЕС61131-3 заключается в том, что он помогает процедурам управления проектом и контроля качества. В частности, структурные методы IЕС61131-3 помогают внедрению процессов валидации в ПЛК. Фактически, в некоторых отраслях промышленности сегодня считается обязательным использовать этот подход структурного программирования. Он повсеместно применяется в фармацевтической и нефтехимической промышленности, где некоторые процессы могут рассматриваться как критические для обеспечения безопасности.

Иногда считают, что метод программирования IЕС требует дополнительной работы для создания конечного кода. Однако общепринято, что преимущества структурированного подхода над "неструктурированными" и "открытыми" методами программирования обеспечивают IЕС61131-3 заслуживающее внимания преимущество.

## 2.3. Структура программного обеспечения и определение терминов

### 2.3.1 Определение терминов в IЕС61131-3

#### Проекты

Проект содержит программы, документацию и параметры, необходимые для приложения.

#### POU - Программный модуль

Подход структурного программирования заменяет прежнюю неупорядоченную совокупность отдельных инструкций на четкую организацию программы в программных модулях. Эти модули называются программными модулями (ПМ); они формируют основание нового подхода к программированию систем ПЛК.

Программные модули (ПМ) используются для решения всех задач программирования.

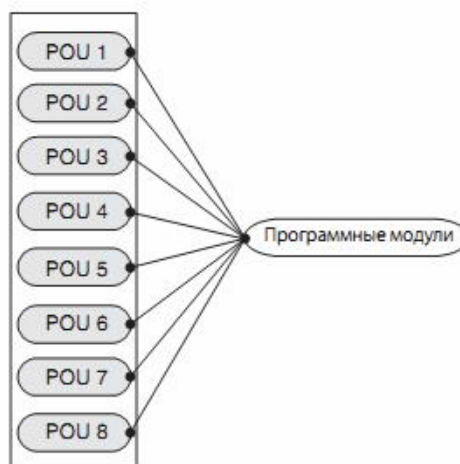


Рис. 2-1. Программные модули

Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. №подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ПА.11.1-1.М					
					Лист
					74

Имеются три различных класса ПМ, которые классифицируются на основе их функциональности:

- Программы.
- Функции.
- Функциональные блоки.

ПМ, объявленные как функциональные блоки, могут рассматриваться как команды программирования в их собственном смысле; их также можно использовать в каждом модуле ваших программ. Конечная программа компилируется из ПМ, которые вы определяете как программы. Этот процесс выполняется управлением Задачами в задачном пуле. ПМ программы объединяются в группы, называемые "Задачами".

### Задачи

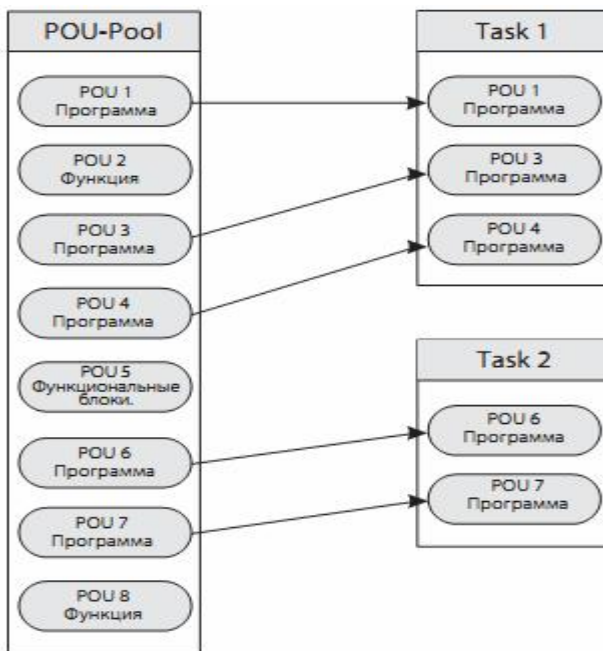


Рис. 2-2. ПМ программы группируются в задачи

В свою очередь все задачи группируются, образуя реальную программу ПЛК.

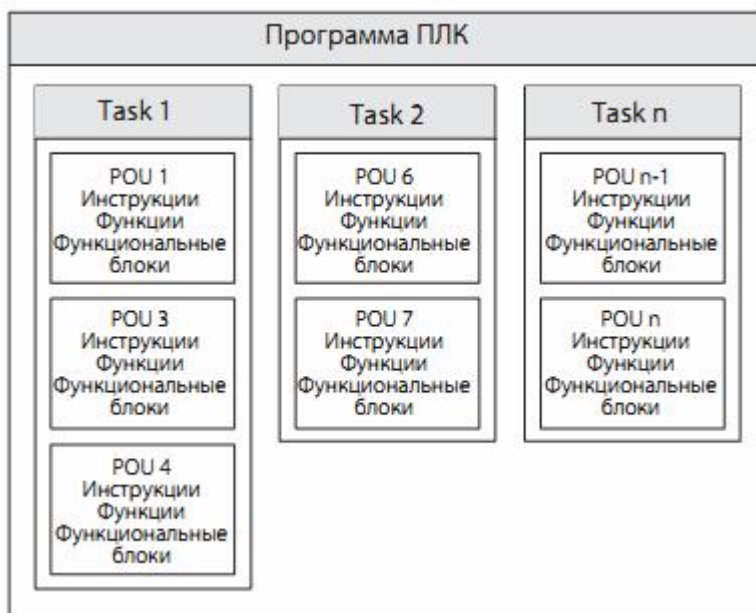


Рис. 2-3

Взам.инв.№					
	Подпись и дата				
Инв.№подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ПА.11.1-1.М					Лист
					75

Большинство программ ПЛК состоит из областей кода, которые выполняют специфические задачи. Они могут формировать часть одной большой программы или быть написанными в виде подпрограмм с инструкциями управления программой, позволяющими выбирать текущую подпрограмму, например, CALL, CJ и т.д.



Рис. 2-4. Типичная последовательность событий в программе ПЛК

В приведенной выше программе GX IEC Developer полагает, что каждая подпрограмма в программе которая выполняет специфическую задачу, является ПМ или программным модулем.

Каждый ПМ можно записать, используя любой из поддерживаемых редакторов, т.е. LD, IL, FBD, SFC, ST, как показано ниже: Полная конфигурация проекта, иллюстрирующая интеграцию программных модулей с использованием SFC, FBD, IL, LD и MELSEC IL и ST форматов программ.

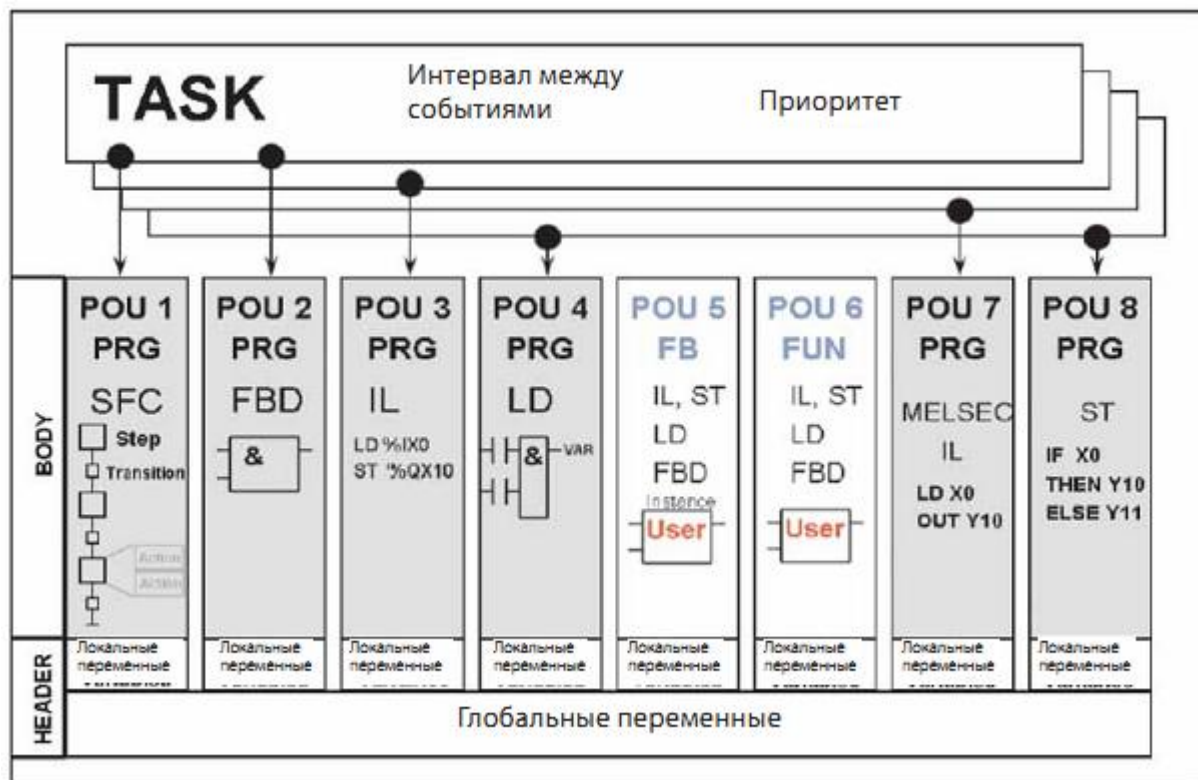


Рис. 2-5

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист 76

## Пул программных модулей

Проект будет состоять из многих ПМ, каждый из которых обеспечивает специализированную функцию управления и содержится в пуле программных модулей. Каждый ПМ может быть написан в любом из редакторов IEC. Поэтому в любом конкретном проекте можно выбрать наилучший язык для необходимой функции. Компилятор транслирует проект в код, который может понять ПЛК, но интерфейс пользователя остается в написанном виде.

Это позволяет писать сложные взаимодействующие подпрограммы в виде лестничных ПМ, а для сложных вычислений или алгоритмов может лучше подойти один из текстовых редакторов или редакторов блоков описания файлов.

Эта среда обеспечивает гибкость, расширяя выбор разработчика/пользователя.

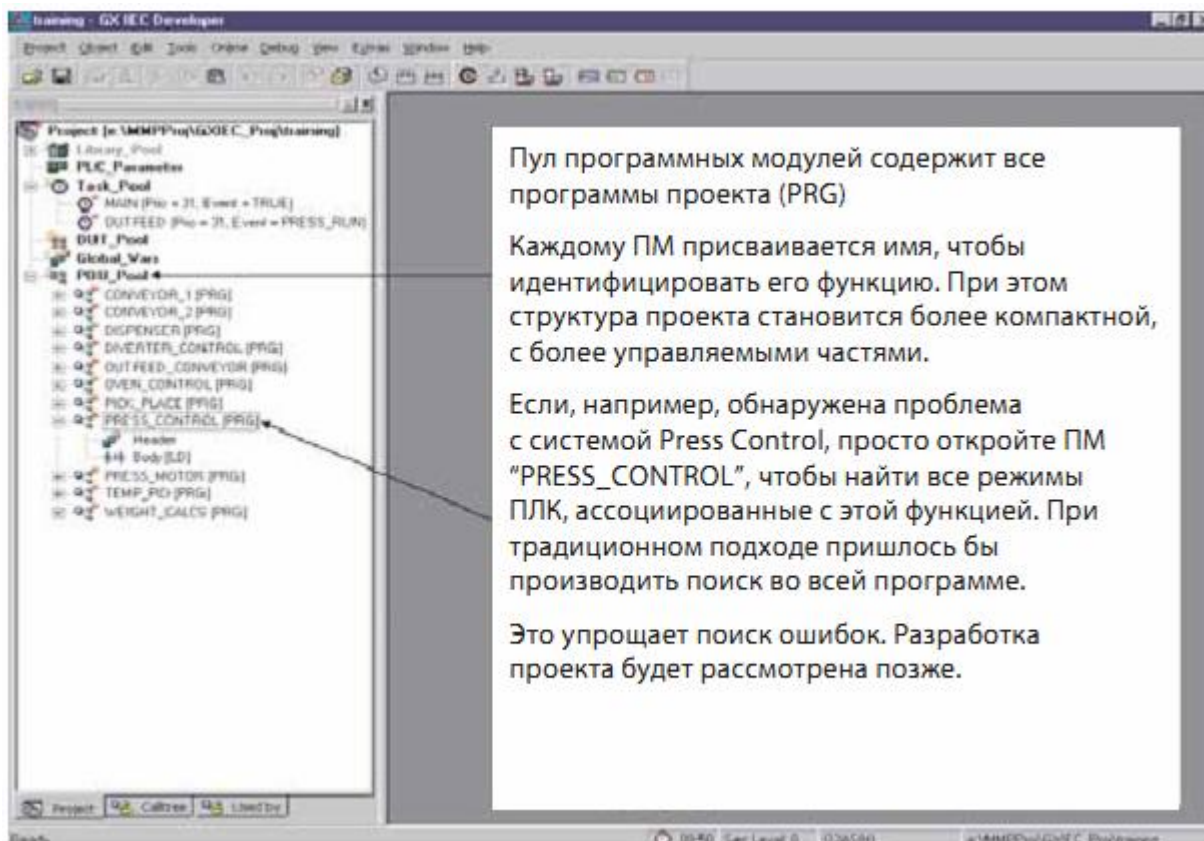


Рис. 2-6

## Состав ПМ

Каждый программный модуль (ПМ) состоит из:

- Заголовка и
- тела

Переменные, которые используются в ПМ, объявляются в заголовке.

Тело содержит фактическую программу ПЛК, написанную на одном из различных языков.

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

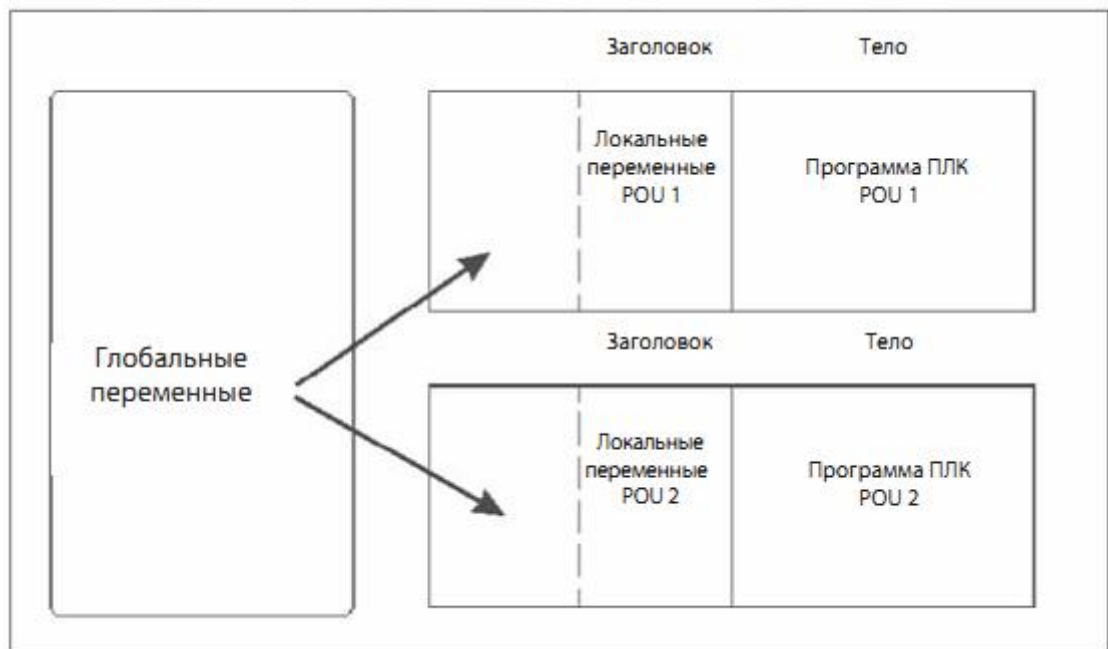


Рис. 2-7

### **Определение переменных - ГЛОБАЛЬНЫХ и ЛОКАЛЬНЫХ**

#### **Переменные**

Перед созданием программы необходимо решить, какие переменные потребуются в каждом конкретном программном модуле. Каждый ПМ содержит список локальных переменных, которые определяются и объявляются для использования только в конкретном ПМ. Глобальные переменные можно использовать во всех ПМ в программе; они объявляются в отдельном списке.

#### **Локальные переменные**

Когда элементы программы объявлены как локальные переменные, GX IEC Developer автоматически использует некоторые из своих системных переменных, как соответствующие операнды хранения в конкретном ПМ. Эти переменные используются исключительно каждым ПМ и недоступны для любой другой подпрограммы в проекте.

#### **Глобальные переменные**

Глобальные переменные можно рассматривать как переменные "общего доступа"; они являются интерфейсом к физическим устройствам ПЛК. Они доступны всем ПМ и ссылаются на реальный физический вход-выход ПЛК или указанные внутренние устройства в ПЛК. Внешние устройства HMI и SCADA могут взаимодействовать с пользовательской программой, используя глобальные переменные.

### **Переменные IEC61131-3 и переменные MELSEC**

GX IEC Developer поддерживает создание программ с использованием как объявления символических переменных (символических имен), так и абсолютных адресов Mitsubishi (X0, M0 и т.д), назначенных элементам программы.

Использование объявления символических переменных соответствует IEC 61131.3.

Если используется объявление символических переменных, то затем для имен тегов должны задаваться перекрестные ссылки на реальные адреса ПЛК.

Взам.инв.№							Лист
Подпись и дата							1605-75.ПА.11.1-1.М
Инв.№подл							78
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

### Список локальных переменных

Чтобы конкретный ПМ мог получить доступ к глобальной переменной, она должна быть объявлена в его списке локальных переменных (LVL), в заголовке ПМ.

LVL может включать как глобальные переменные, так и локальные переменные.

Локальную переменную можно рассматривать как промежуточный результат, то есть если программа выполняет вычисления в пять стадий, используя три значения и заканчивая выдачей одного результата, то при традиционном подходе программист создал бы программу, вырабатывающую несколько промежуточных результатов, хранящихся в регистрах данных перед тем, как результат будет сохранен в регистре конечного результата.

Вероятно, что эти промежуточные результаты не используются ни для какой цели, а только сохраняются, и только окончательный результат используется в другом месте.

В GX IEC Developer промежуточные результаты могут быть объявлены как локальные переменные и в этом случае, только исходные три числа и результат объявляются как глобальные переменные.

### Список глобальных переменных

Список глобальных переменных (GVL) предоставляет интерфейс для всех имен, которые относятся к реальным адресам ПЛК, т.е. регистры данных ввода-вывода и т.д.

GVL имеется и может быть считан всеми ПМ созданными в проекте.

### Задачный пул и диспетчер задач

Если мы теперь рассматриваем свои подпрограммы как ПМ, написанные для каждой функции и заданного имени, мы можем создать задачу для каждого из назначенных ПМ.

У каждой задачи могут быть различные рабочие состояния, или события.

- Событие: обращение к заданию, например, при прерывании или в процессе выполнения цикла (TRUE)
- Интервал: выполнение через заданные промежутки времени
- Приоритет: определение последовательности обработки заданий

На следующем рисунке показаны различные настройки условий выполнения для трех заданий:

- Task 1 выполняется, только когда тег под названием "Man\_On" является истинным.
- Task 2 выполняется, только когда тег под названием "Auto\_On" является истинным.
- Task 3 выполняется все время (это обозначается как Event = True).

Эти имена тегов могут быть объявлены как глобальные переменные и присвоены битовым операндам ПЛК (они могут быть адресами, например, X0).

Взам.инв.№						
	Подпись и дата					
Инв.№подл						
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
1605-75.ПА.11.1-1.М						Лист
						79



Рис. 2-8

Для наглядности условий выполнения можно сравнить изображенную программу с программой, в которой все операторы расположены друг под другом, однако определенные участки программы пропускаются.



Рис. 2-9

Инструкции перехода (например, O) используются, чтобы пропустить программные модули 1 и 2, когда они не используются. Подпрограмма управления нагревом всегда должна выполняться.

Программные модули 1 и 2 можно сравнить с событино управляемыми заданиями, в то время, как программный модуль 3 обрабатывается всегда (событие = TRUE).

Когда GX IEC Developer транслирует программу в машинный код, он вставляет в код фактические инструкции перехода, чтобы соответствовать заданным условиям выполнения.

Когда GX IEC Developer компилирует проект, он автоматически вставляет в программу команды ветвления программы в соответствии с управляемыми событиями задачами.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Задаче может быть присвоен больше, чем один ПМ. Обычно задача, где Событие = Истинно, должна содержать все ПМ, которые необходимо выполнять каждый цикл ПЛК. ПМ с конкретным именем может быть назначен только в одной задаче в любом проекте.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Любой ПМ, не присвоенный задачам, НЕ ДОЛЖЕН ПЕРЕСЫЛАТЬСЯ В ПЛК при передаче программы. Не забывайте - это относится к загрузке по умолчанию. Задачи могут быть расположены по приоритетам - по времени или на основании прерываний.

Задачный пул содержит все назначенные задачи в проекте.

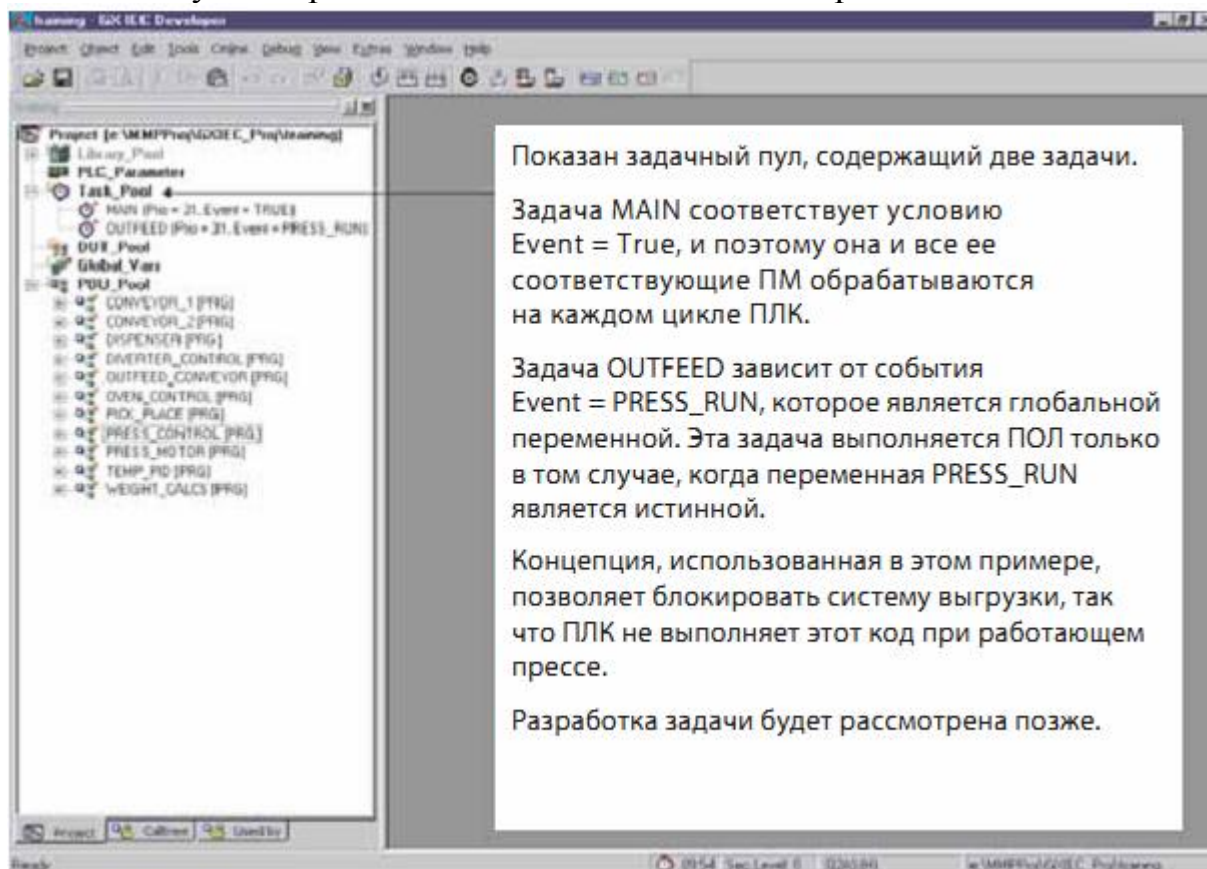


Рис. 2-10

Диспетчер задач позволяет пользователю эффективно управлять циклом ПЛК, гарантируя, что будут выполняться только подпрограммы, которые требуются в цикле. Он также обеспечивает простой метод присвоения конкретных подпрограмм событиям, а также временным или приоритетным прерываниям.

При этом программный инженер должен думать только о содержании программы, а не о том, правильны ли команды перехода и согласуются ли они с правилами.

У станков/процессов, составленных из стандартных частей, может быть отдельный ПМ, написанный для каждой части. Полный станок может состоять из многих ПМ.

Для каждого варианта станка поставщик может присваивать администратору задач только ПМ, уместные для данного станка, поскольку только присвоенные ПМ будут переданы в ПЛК при загрузке.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

						1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист
							81
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

### 2.3.2 Системные переменные

Здесь можно редактировать диапазоны операндов, которые GXIEC Developer назначил системным переменным. Для этого используйте команду Options в меню Extras.

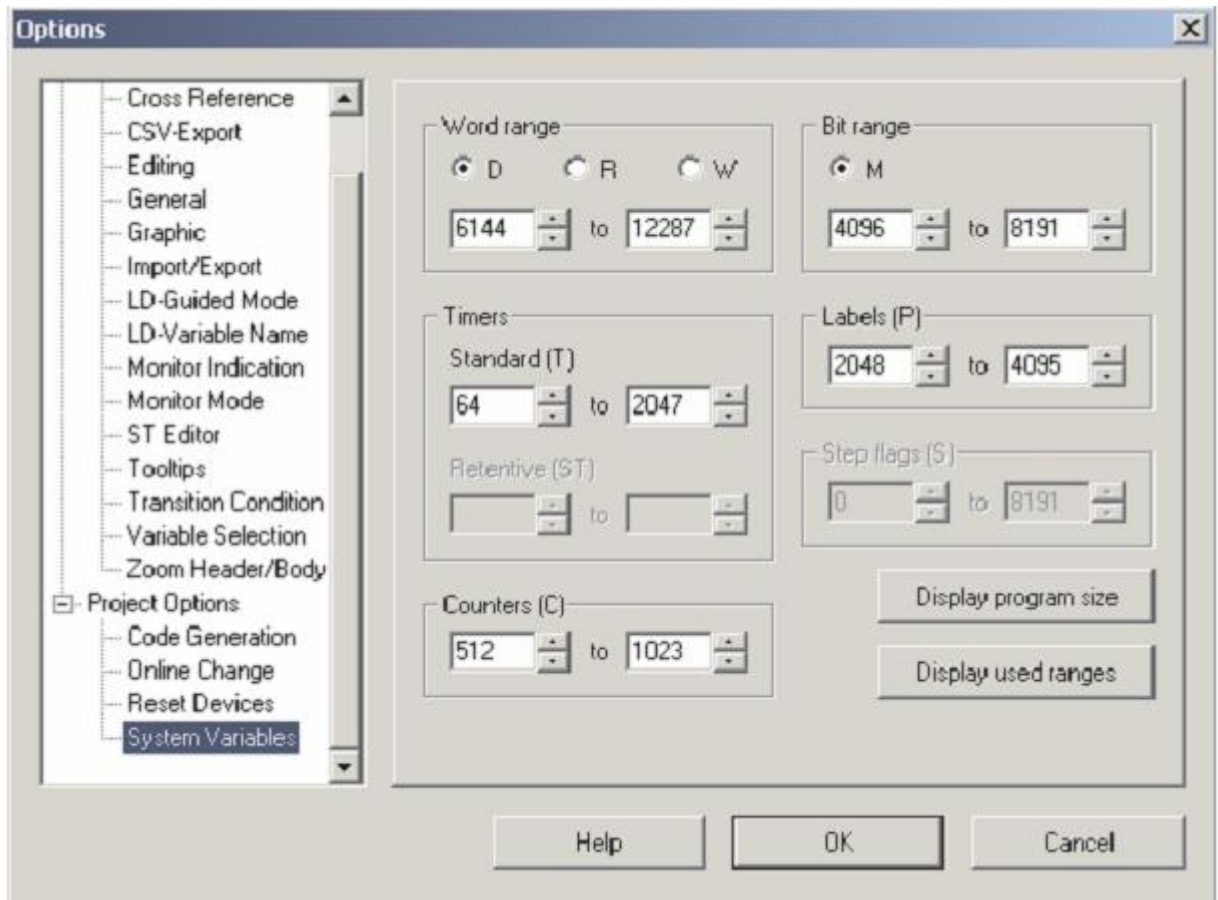


Рис. 2-11

Диапазоны системных переменных для реального проекта. (У иных контроллеров кроме MELSEC SystemQ возможны не все описываемые здесь настройки).

- **Word range** - Словная область

D: D-операнды используются как словные системные переменные.

R: R-операнды используются как словные системные переменные.

W: W-операнды используются как словные системные переменные.

Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в параметрах.

- **Timers** - Таймеры

Standard (T) - Стандартные (T) - Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в параметрах.

Retentive (ST) - Фиксируемые - Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в параметрах.

- **Counters (C)** - Счетчики

Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в параметрах.

- **Битовая область**

M: M-операнды используются как битовые системные переменные.

Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в параметрах.

Взам.инв.№					
	Подпись и дата				
Инь.№подл					
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ПА.11.1-1.M					
					Лист
					82

- **Метки (P)**

Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в соответствующем CNF-файле.

- **Step flags (S)** - Флаги шагов

Диапазон: В зависимости от типа ПЛК, как определено в соответствующем TYP-файле.

- **Display programsize** - Отображение размера программы

Сводка используемого размера программы, показанная в отдельном диалоговом окне. Если программа не скомпилирована, в диалоговом окне вместо размера программы показан символ "?". Если для этого ЦП недоступны SFC или SUB программы, соответствующая опция будет недоступна.

- **Display used ranges** - Отображение используемых диапазонов.

Сводка используемых диапазонов системных переменных, показанная в отдельном диалоговом окне рис.2-12.

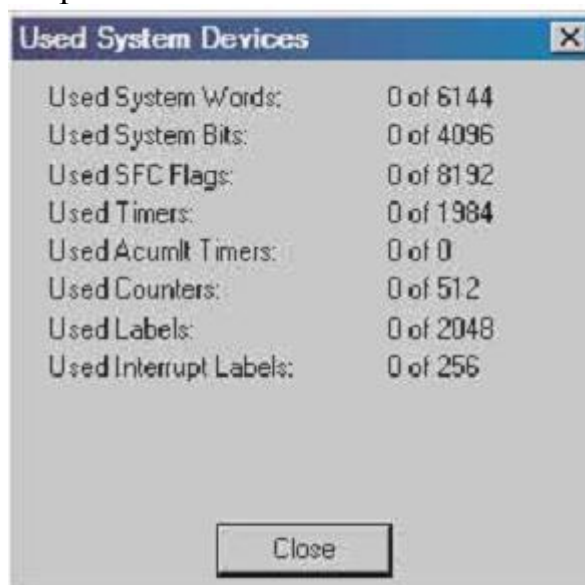


Рис. 2-12

### 2.3.3 Системные метки

Системные метки, показанные в списке системных переменных в главе 2.3.2, используются GX IEC Developer для внутреннего управления проектом. GX IEC Developer снабжает системными метками следующие объекты:

- Сетевые метки
- Задача, управляемые событиями (не EVENT = TRUE)
- Пользовательские функциональные блоки (одну на функциональный блок - за исключением макро-кода)
- Системные таймеры(используются диспетчером задач для интервальных задач и локальных таймеров.)

### 2.4 Языки программирования

GX IEC Developer предоставляет отдельные редакторы для следующих языков программирования, которые могут использоваться для программирования тела программ:

Инь.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№							Лист
			1605-75.ПА.11.1-1.М						83
			Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

### **Текстовые редакторы**

- Список инструкций (IEC и MELSEC)
- Язык структурированного текста

### **Графические редакторы**

- Релейная диаграмма
- Функциональная блок-схема
- Последовательная функциональная схема

За исключением языка последовательных функциональных схем, все редакторы делят программы ПЛК на секции, которые называются "цепями". Этим цепям могут назначаться имена (метки), которые могут включать максимум 8 символов и завершаются двоеточием (:). Эти цепи нумеруются последовательно и могут использоваться как адресаты для команд перехода.

## **2.4.1 Текстовые редакторы**

### **Список инструкций (IL)**

Рабочая область списка инструкций (IL) - это простой текстовый редактор, в который непосредственно вводятся инструкции.

Список инструкций состоит из последовательности операторов или инструкций. Каждая инструкция должна содержать оператор (функцию) и один или более операндов. Каждая инструкция должна начинаться на новой строке. К каждой инструкции можете также добавлять опциональные метки, модификаторы и комментарии.

Используются два различных типа списков инструкций:

- Список инструкций IEC

Списки инструкций IEC вводятся и редактируются точно таким же образом, как списки инструкций MELSEC. Однако необходимо учитывать следующие различия в программировании:

– Цепи MELSEC в IEC IL

Вы можете включать цепи MELSEC в списки инструкций IEC, что обеспечивает доступ к системным инструкциям MELSEC.

– Сумматор

Сумматор - система управления результатами, известная из языков высокого уровня.

Результат каждой операции сохраняется в битовом сумматоре непосредственно после выполнения инструкции. Сумматор всегда содержит результат операции последней выполненной инструкции. Вы не должны программировать любые входные условия (условия выполнения) для операций; выполнение всегда зависит от содержимого сумматора.

- Список инструкций MELSEC

Списки инструкций MELSEC вводятся и редактируются точно таким же образом, как списки инструкций IEC. Однако вы можете использовать только систему команд MELSEC; стандартное программирование IEC невозможно.

Взам.инв.№							Лист	
	1605-75.ПА.11.1-1.M							84
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		
Подпись и дата								
Инов.№подл								

## Структурированный текст

Структурированный текст - это полезный инструмент. Он особенно нравится программистам, пришедшим из мира ПК. При тщательном программировании и обдумывании способа работы ПЛК они будут довольны этим редактором.

Редактор структурированного текста совместим с IEC61131-3, выполнены все требования стандарта.

### 2.4.2 Графические редакторы

#### Релейная диаграмма

Релейная диаграмма состоит из входных контактов (устройств и прерывателей), выходных катушек, функциональных блоков и функций. Эти элементы соединяются горизонтальными и вертикальными линиями, чтобы создать цепи. Цепи всегда начинаются на сборной шине (шине электропитания) слева.

Функции и функциональные блоки показываются как блоки в диаграмме. Кроме стандартных входных и выходных параметров, некоторые блоки также включают булев вход (EN=включить) и выход (ENO = включить ВЫХОД). Состояние входа всегда соответствует состоянию выхода.

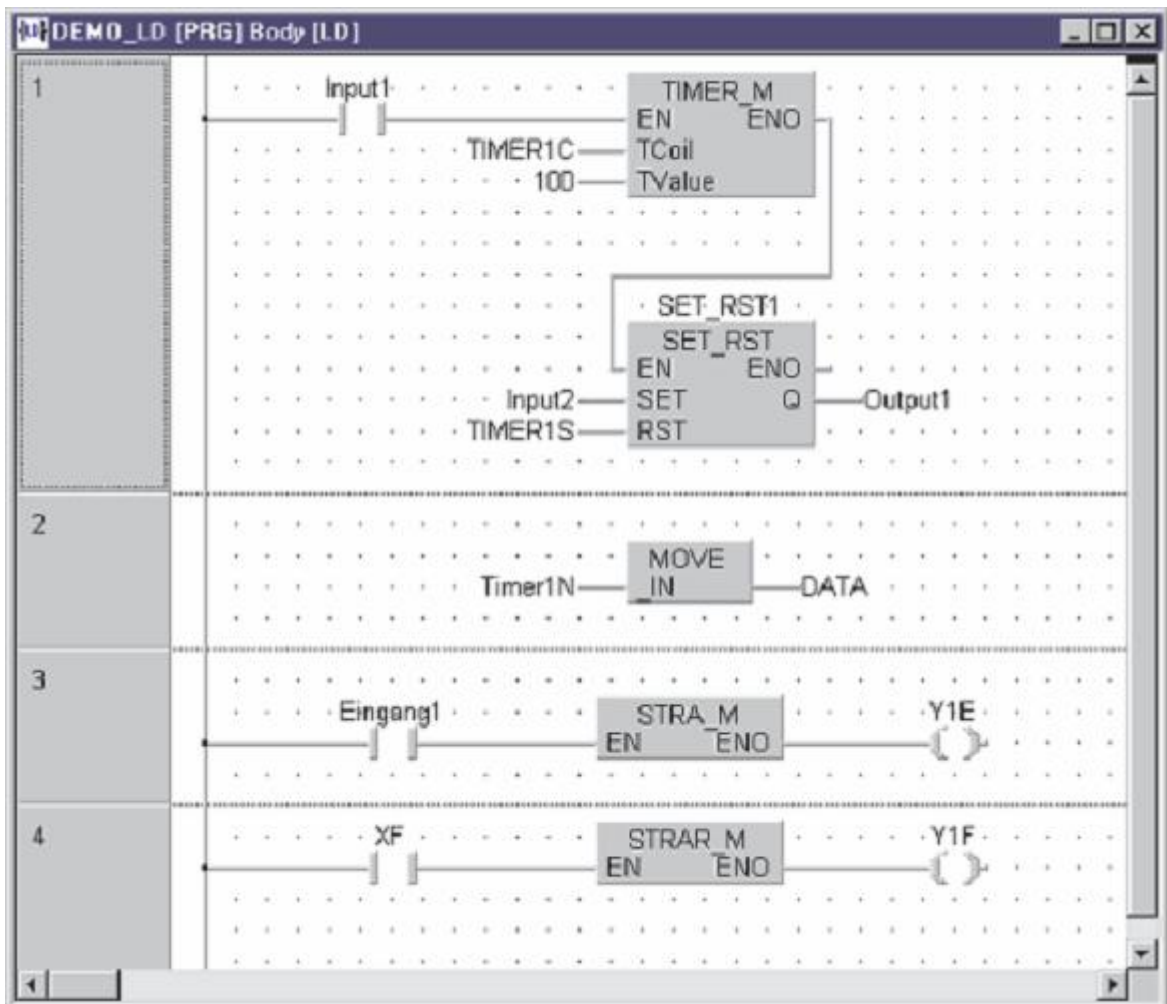


Рис. 2-15. Пример релейной диаграммы

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл	

										Лист
										85
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М				

## Функциональная блок-схема

Все инструкции выполняются с использованием блоков, которые соединены друг с другом горизонтальными и вертикальными соединительными элементами. Шины энергопитания отсутствуют.

Кроме стандартных входных и выходных параметров, некоторые блоки также включают булев вход (EN = включить) и выход (ENO = включить ВЫХОД). Состояние входа всегда соответствует состоянию выхода.

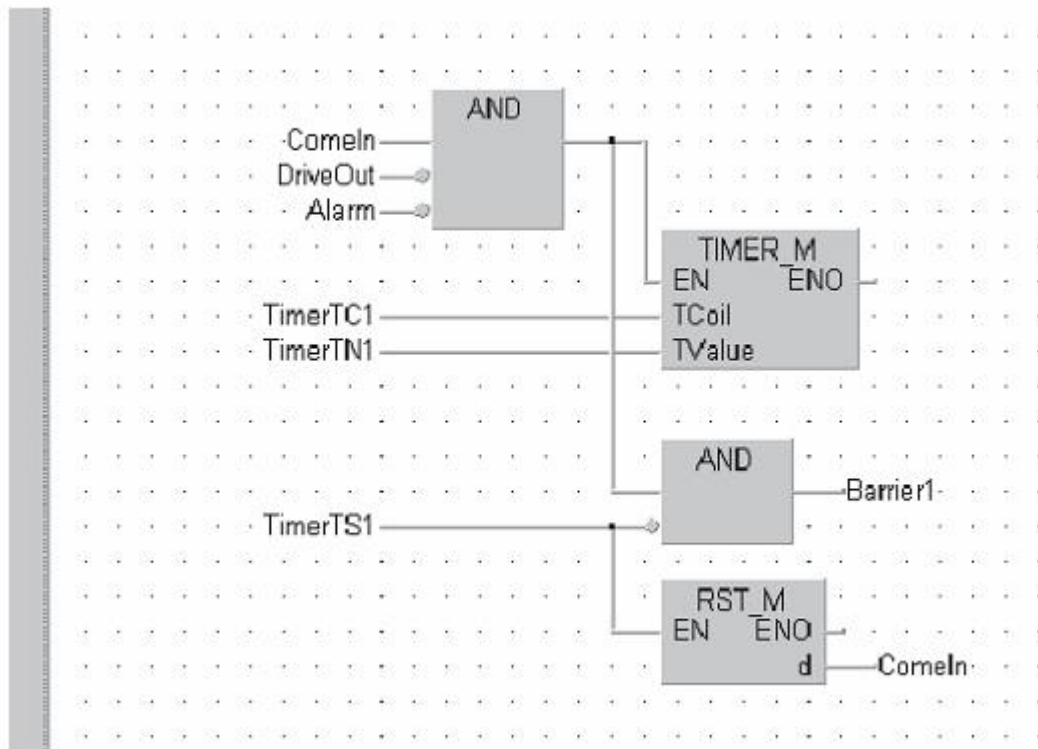


Рис. 2-16. Пример функциональной блок-схемы

## Последовательная функциональная схема

Последовательная функциональная схема является одним из графических языков. Его можно рассматривать как структурирующий инструмент, позволяющий четко и ясно представить последовательное выполнение процессов.

Единственный возможный программный модуль в SFC - это программа.

Последовательная функциональная схема включает два базовых элемента - шаги и переходы.

Последовательность состоит из последовательности шагов, каждый шаг отделяется от следующего переходом. В любой момент может быть активным только один шаг. Следующий шаг не активизируется прежде, чем не закончено выполнение предыдущего шага и не удовлетворены условия перехода.

Взам.инв.№						
	Подпись и дата					
Инв.№подл						
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
1605-75.ПА.11.1-1.М						Лист
						86

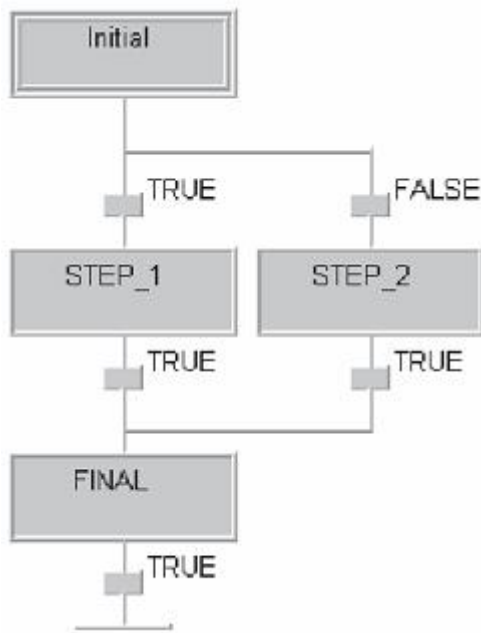


Рис. 2-17. Пример последовательной функциональной схемы

## 2.5 Типы данных

GX IEC Developer поддерживает следующие типы данных.

### 2.5.1 Простые типы данных

Таблица 2-1

Тип данных		Диапазон значений		Размер	Допустимые операнды / ПЛК
<b>BOOL</b>	Булев	Битовый операнд	0 (Ложный), 1 (Истинный)	1 бит	X, Y, M, B
<b>INT</b>	Целочисленный	Регистр	-32768 ... +32767	16 бит	D, W, R
<b>DINT</b>	Двойной целочисленный		-2 147 483 648... 2 147 483 647	32 бита	
<b>WORD</b>	Строка битов	K4M0	0 - 65 535	16 бит	X, Y, M, B
<b>DWORD</b>		K8M0	0 - 4 294 967 295	32 бита	
<b>REAL</b>	Значение с плавающей запятой	7 разрядов		32 бита	Все контроллеры MELSEC System Q
<b>STRING</b>	Строка символов	20 символов (по умолчанию)		32 бита	
<b>TIME</b>	Значение времени	- T#24d0h31m23s64800ms T#24d20h31m23s64700ms		32 бита	

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист
							87

## 2.5.2 Сложные типы данных

### Массивы

Массив является областью или матрицей переменных конкретного типа.

Например, ARRAY [0..2] OF INT - одномерный массив трех целочисленных элементов (0,1,2).

Если начальный адрес массива - D0, то массив состоит из D0, D1 и D2.

Идентификатор	Адрес	Тип	Длина
Motor_Volts	D0	ARRAY	[0..2] OF INT

В программе элементы программы могут использовать: Motor\_Volts[1] и Motor\_Volts[2], как объявления. В данном примере это означает, что адресуются D1 и D2.

Массивы могут иметь до трех размерностей, например: ARRAY [0..2, 0..4] содержит три элемента в первой размерности и пять во второй.

Массивы могут обеспечить удобный способ "индексации" имен тегов, т.е. одно объявление в таблице локальных или глобальных переменных может иметь доступ ко многим элементам.

Следующие диаграммы (рис.2-18 - рис.2-20) иллюстрируют графическое представление трех типов массивов.

#### Одномерный массив

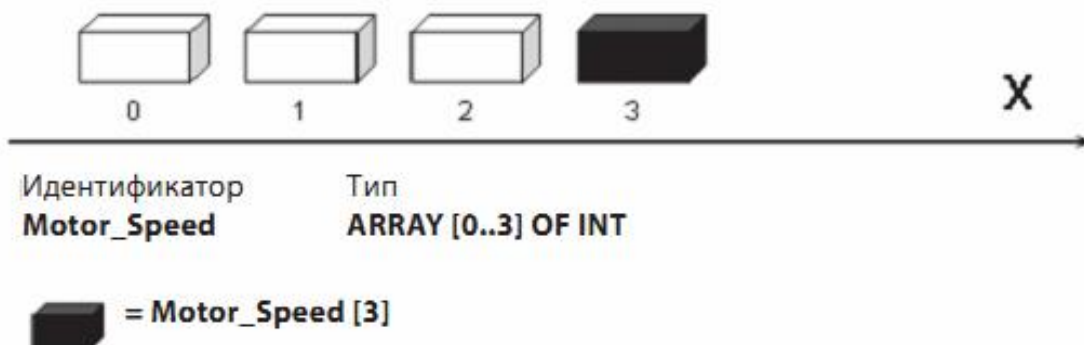
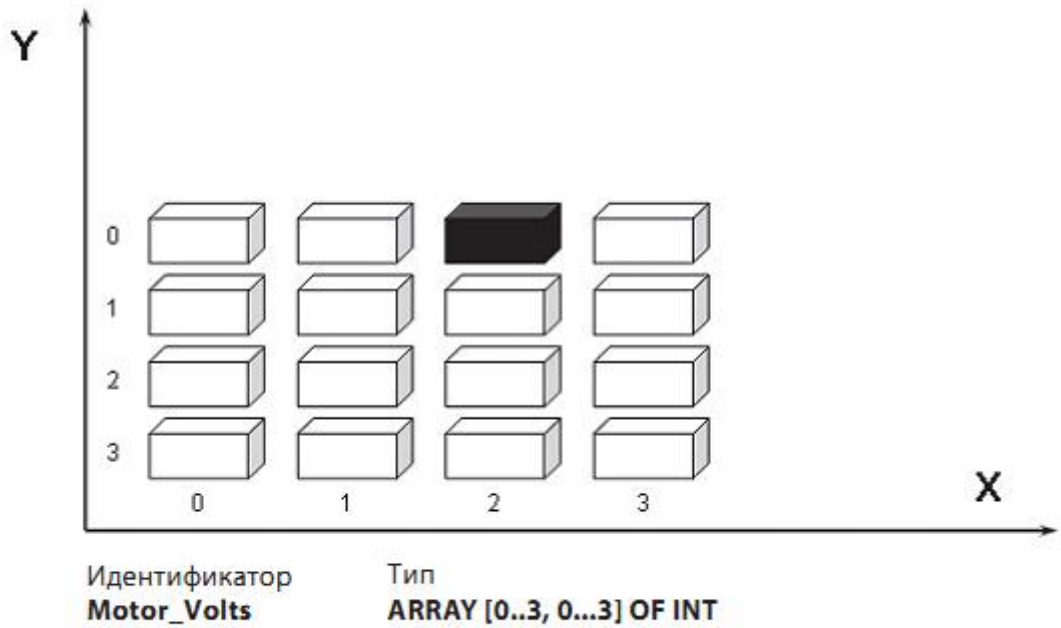


Рис. 2-18. Одномерный массив

Инв.№подл	Взам.инв.№					Лист
	Подпись и дата					
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	
1605-75.ПА.11.1-1.М						88



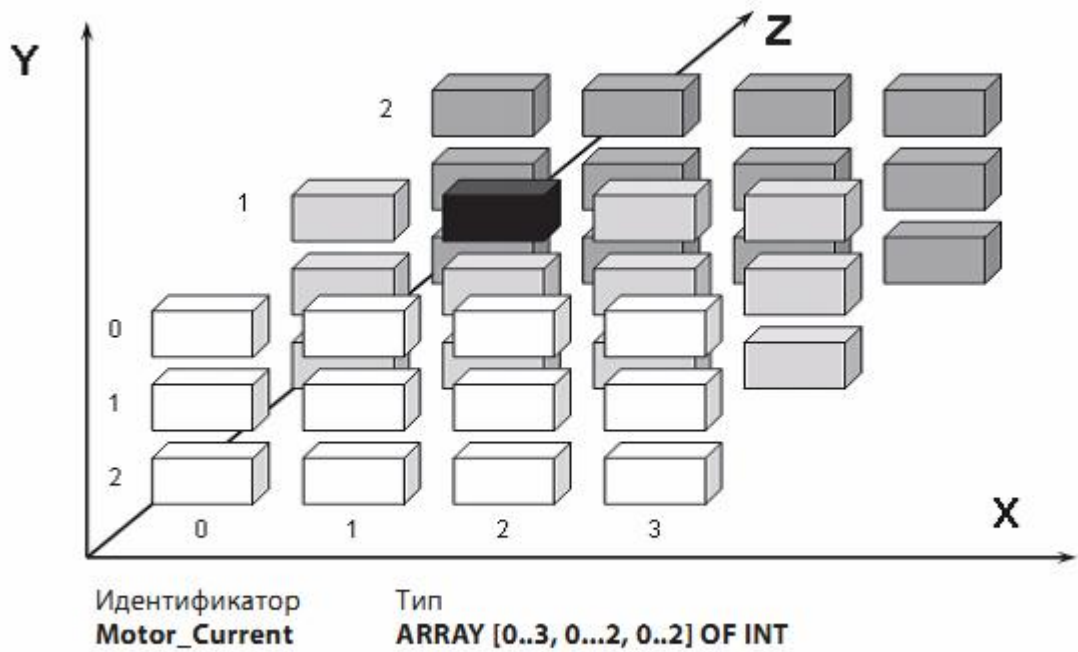
### Двумерный массив



 = Motor\_Volts [2, 0]

Рис. 2-19. Двумерный массив

### Трёхмерный массив




 = Motor\_Strom [1, 0, 1]

Рис. 2-20. Трёхмерный массив

### Типы блоков данных(DUT)

Можно создавать пользовательские типы блоков данных (DUT). Это может быть полезным для программ, которые содержат общие части, например, при управлении шестью идентичными бункерами. Поэтому может быть создан тип

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

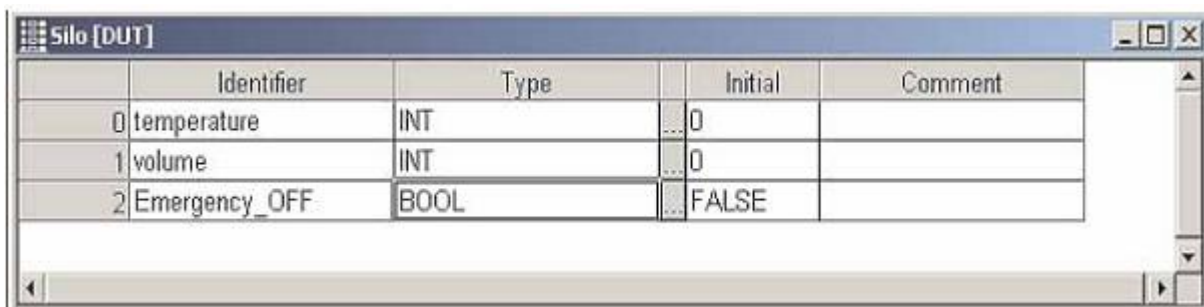
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист
							89

блока данных, названный "Silo" (Бункер), состоящий из структур различных элементов, например, INT, BOOL и т.д.

Заканчивая список глобальных переменных, можно использовать идентификаторы типа Silo. Это означает, что предварительно заданную группу "Silo" можно использовать с элементами, определенными для каждого бункера, что сокращает время разработки и позволяет многократно использовать DUT.

### Пример использования DUT

Следующий пример (рис. 2-21) показывает создание типа данных, названного Silo. Набор переменных Silo содержит две переменные INT и одну переменную типа BOOL.

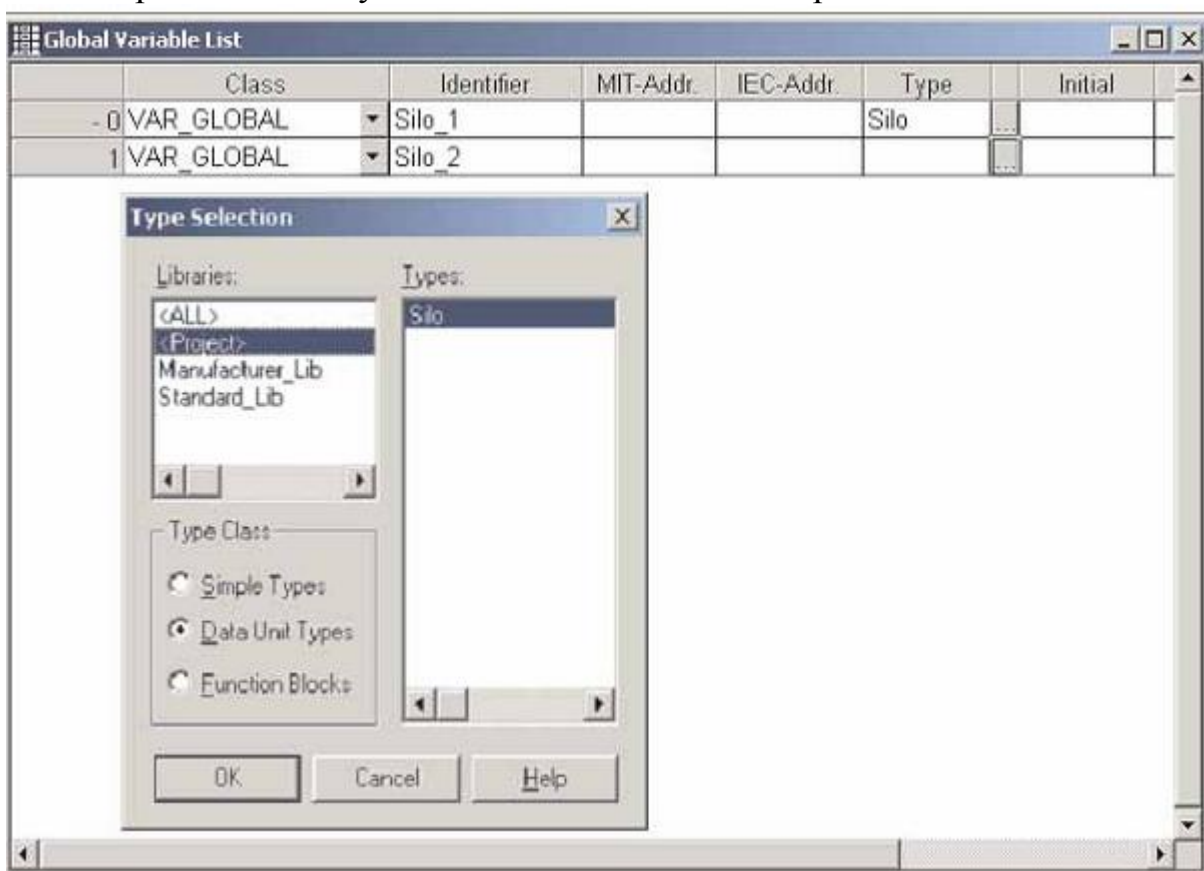


	Identifier	Type	Initial	Comment
0	temperature	INT	0	
1	volume	INT	0	
2	Emergency_OFF	BOOL	FALSE	

Рис. 2-21

### Как объявлять DUT

Дважды щелкните на Global\_Vars в окне Project Navigator и введите следующие строки в таблицу объявления глобальных переменных.



	Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Silo_1			Silo	
1	VAR_GLOBAL	Silo_2				

**Type Selection**

Libraries: (ALL), <Project>, Manufacturer\_Lib, Standard\_Lib

Types: Silo

Type Class:  Simple Types,  Data Unit Types,  Function Blocks

Buttons: OK, Cancel, Help

Рис. 2-22

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

Переменные хранятся в списке глобальных переменных. Структура обеих переменных, Silo\_1 и Silo\_2, идентична, поэтому для ссылки на отдельную переменную каждого DUT нужен лишь префикс в их именах с именем соответствующей глобальной переменной.

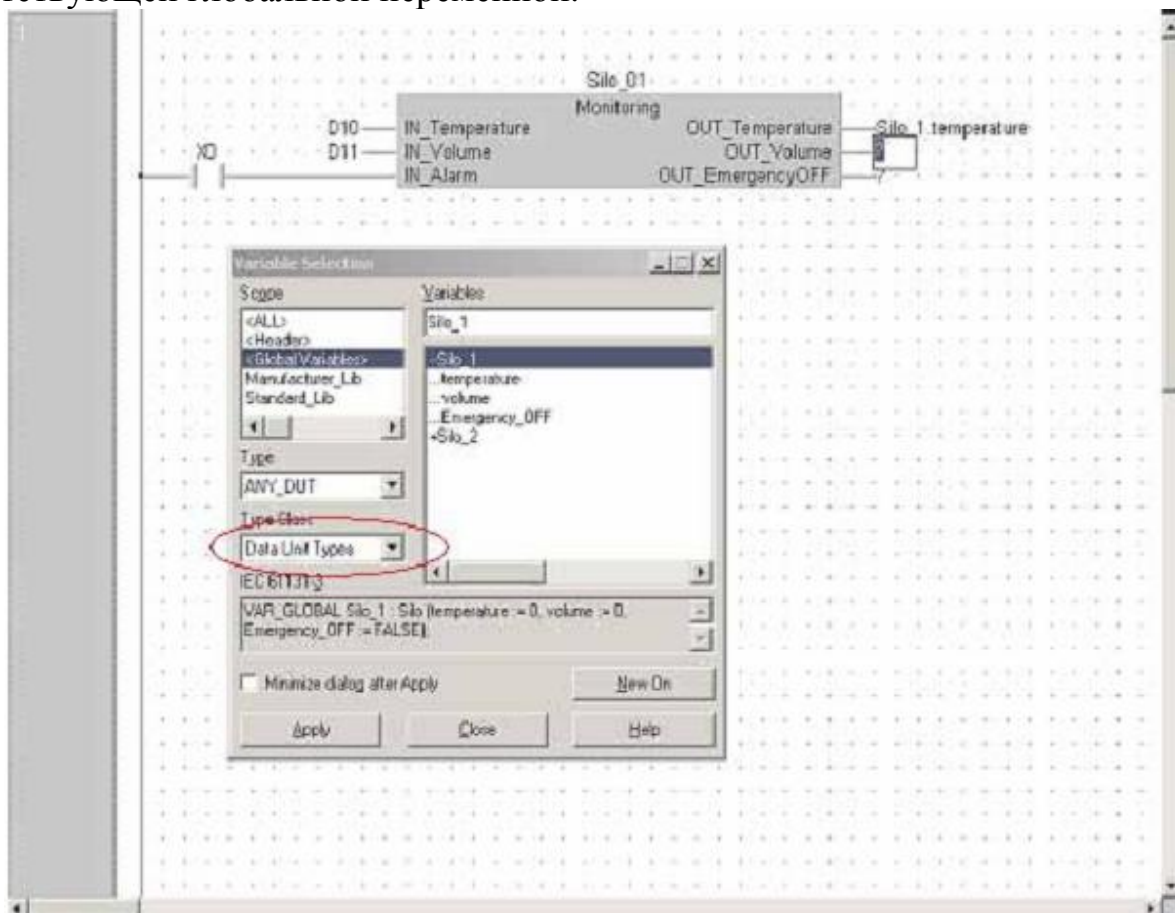


Рис. 2-23

В этом примере функциональный блок типа "Monitoring" был запрограммирован для того, чтобы присвоить значение регистра и Булева входа для элементов DUT. Затем для двух бункеров были созданы два отдельных экземпляра (Silo\_01 и Silo\_02) этих функциональных блоков.

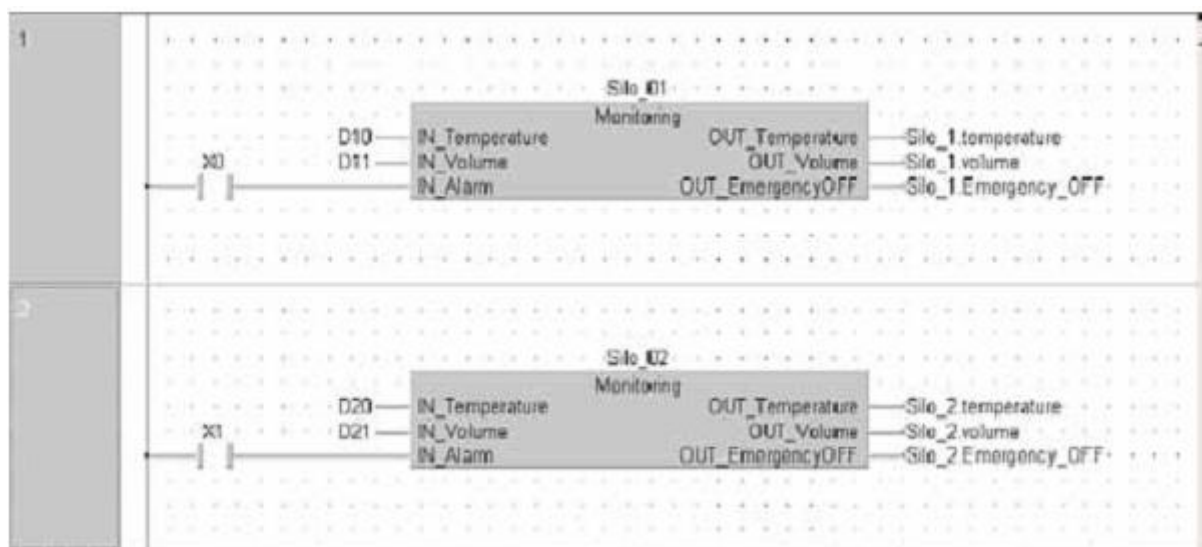


Рис. 2-24

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										91
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М				

Список глобальных переменных GVL был расширен, чтобы определить адреса для всех элементов типов блоков данных. Не определенные адреса обрабатываются системой.

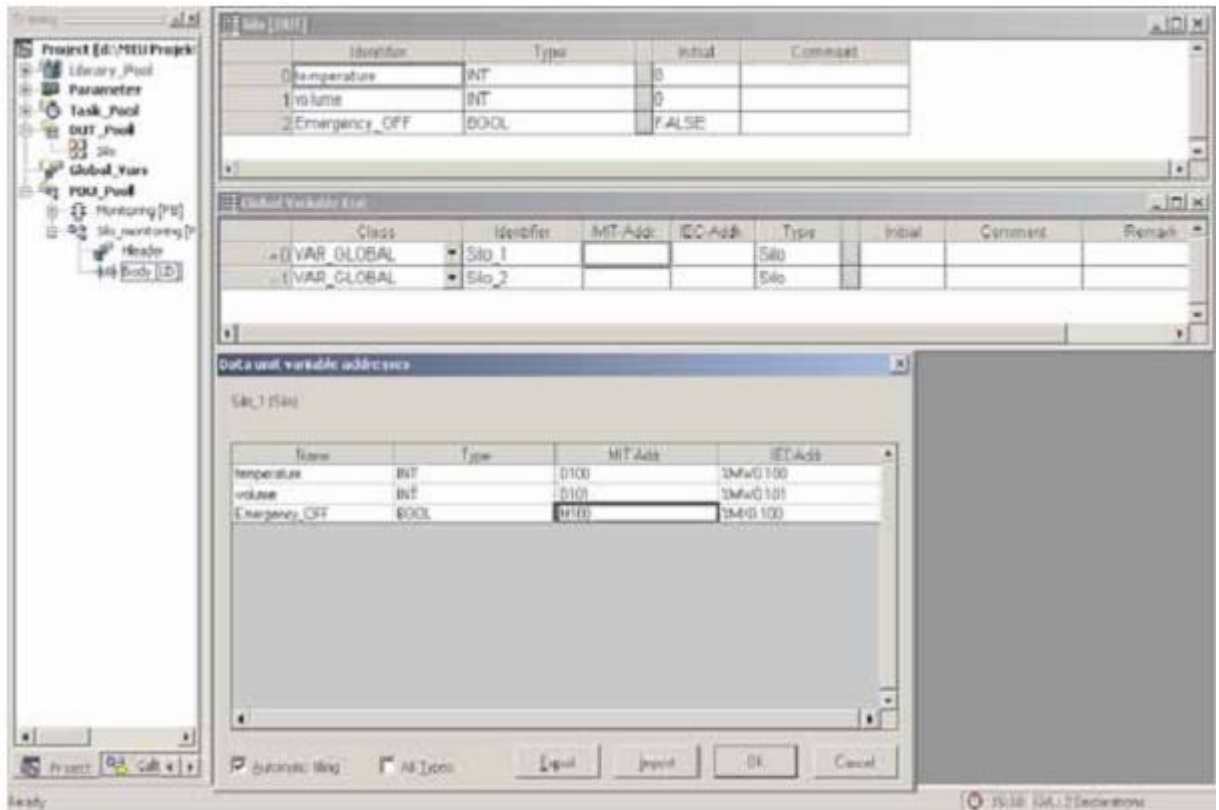


Рис. 2-25

Чтобы просмотреть все определения сразу (если имеется несколько определений), элементы DUT в GVL можно расширить, дважды щелкнув в поле номера строки.

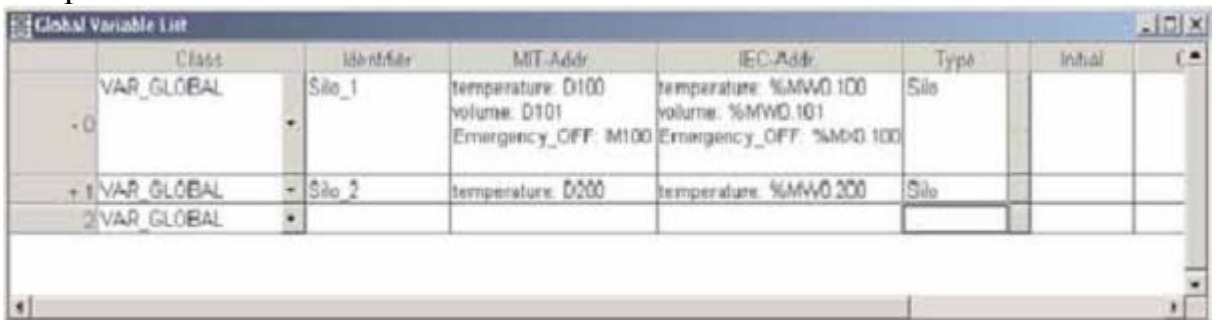


Рис. 2-26

### 2.5.3 Таймеры и счетчики MELSEC

При программировании стандартных Таймеров/Счетчиков должны соблюдаться правила ИЕС:

Программирование катушки таймера/счетчика: TCn / CCn

Программирование контакта таймера/счетчика: TSn / CSn

Программирование значения таймера/счетчика: TNn / CNn

В следующем примере (рис. 2-27) T0 превращается в TC0 и TS0. В этом случае были использованы адреса Mitsubishi, поэтому очень важно проверить использование системной переменной по умолчанию T/C.

Взам.инв.№  
Подпись и дата  
Инд.№подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М			
Лист 92									

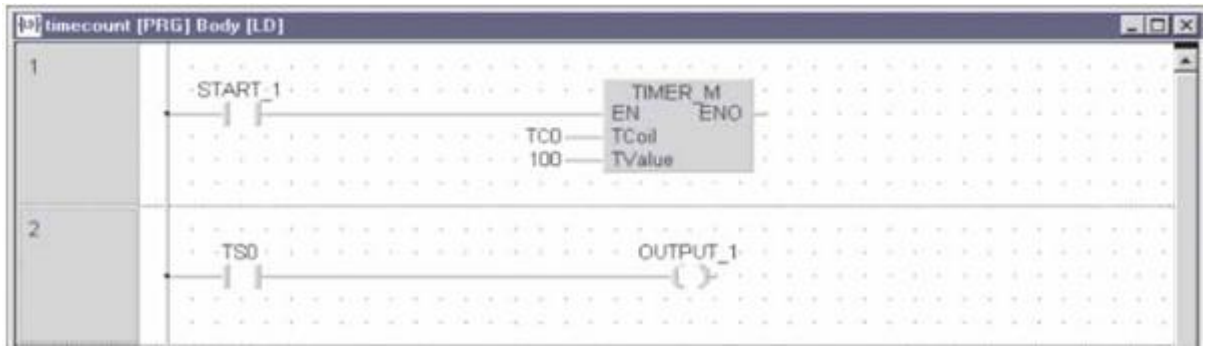


Рис. 2-27

В следующем примере (рис. 2-28) счетчик был запрограммирован с использованием идентификаторов, которые должны быть объявлены в таблицах глобальных и локальных переменных.

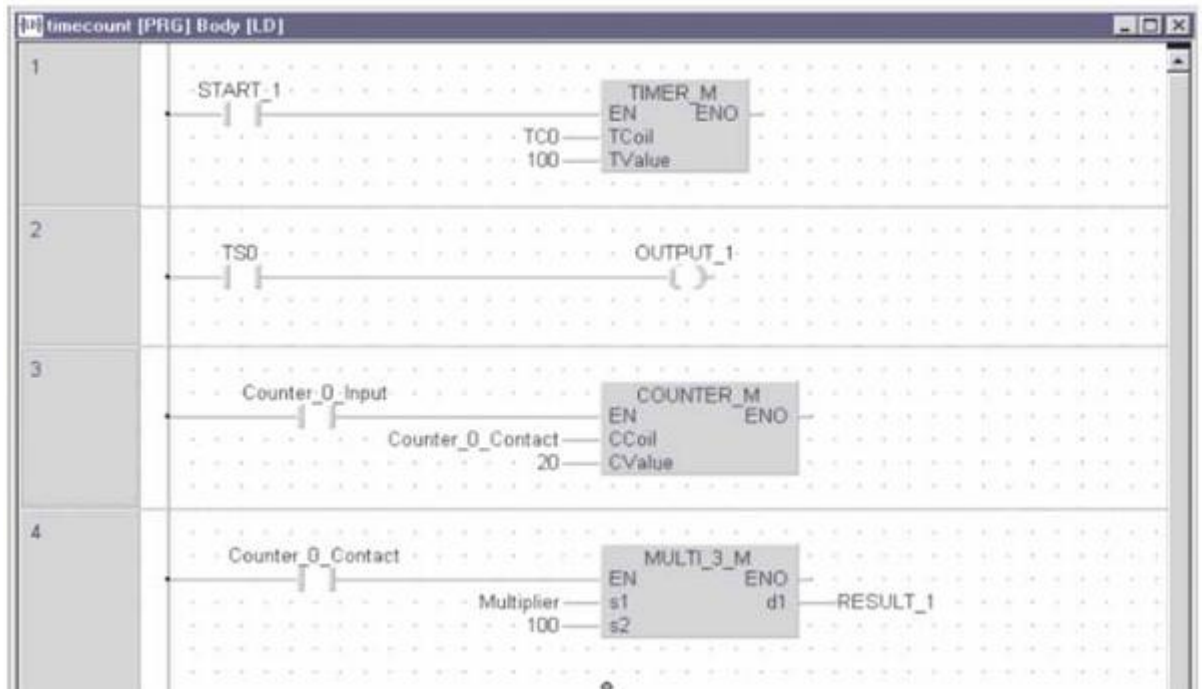


Рис. 2-28

## 2.6 Окно GX IEC Developer

После запуска GX IEC Developer под Windows появится следующее окно рис. 2-29.

Взам.инв.№					
	Подпись и дата				
Инв.№подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ПА.11.1-1.М					Лист
					93

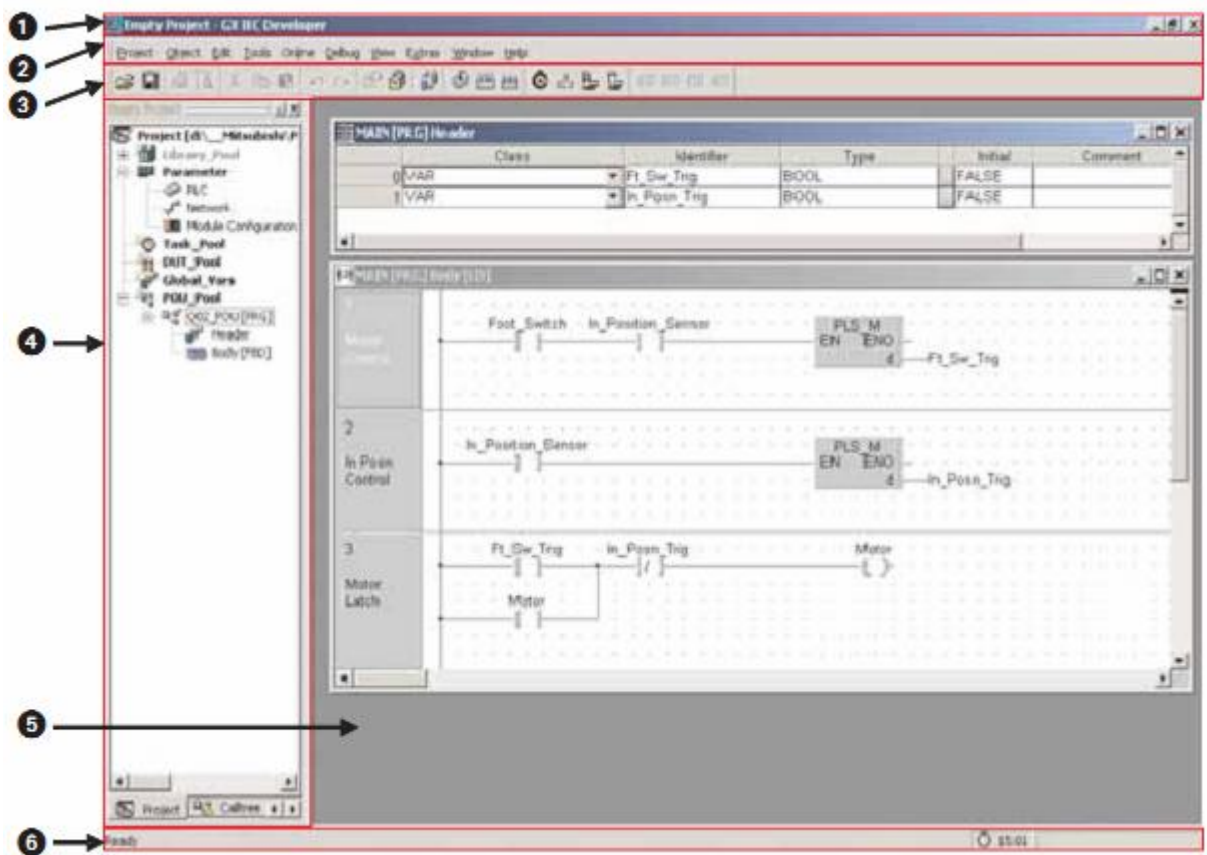


Рис. 2-29

**1. Строка заголовка приложения**

Строка заголовка приложения дает имя открытого проекта.

**2. Строка меню**

Строка меню обеспечивает доступ ко всем меню и командам, которые используются для управления GX IEC Developer. Когда вы выбираете один из элементов в строке, щелкая мышью, раскрывается меню опций. Опции, отмеченные стрелкой, содержат подменю, которые при щелчке показываются с дополнительными опциями. Выбор команд обычно открывает диалоговое окно или поле ввода.

Структура меню GX IEC Developer является контекстно-зависимой, изменяясь в зависимости от того, что вы делаете в программе. Команды, показанные светло-серым, в настоящее время недоступны.

**3. Панель инструментов**

Значки панели инструментов одним щелчком мыши дают вам прямой доступ к чаще всего используемым командам. Панель инструментов является контекстно-зависимой, показывая различные наборы значков в зависимости от того, что вы делаете в программе.

**4. Окно Project Navigator**

Project Navigator - это центр управления GX IEC Developer. Окно Project Navigator не отображается, пока вы не открыли существующий проект или не создали новый.

**5. Редактор (Тело)**

В этой области можно редактировать программные модули (POU). Каждый ПМ состоит из заголовка и тела.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
1605-75.ПА.11.1-1.M									
									Лист 94

– Заголовок

Заголовок является встроенной частью программного модуля (POU). Это место, где должны объявляться переменные, которые будут использованы в программном модуле.

– Тело

Тело является встроенной частью программного модуля (POU). Оно содержит элементы кода и синтаксис реальной программы, функционального блока или функции.

6. Строка состояния

Эта строка, показанная в нижней части экрана, дает полезную информацию о текущем состоянии вашего проекта. Отображение строки состояния может быть разрешено или запрещено, и вы также можете конфигурировать отдельные опции отображения согласно текущим потребностям.

### 3. Citect Scada – оболочка АРМ Оператора

#### 3.1 Общая характеристика

CitectSCADA – программный продукт, представляющий собой полнофункциональную систему мониторинга, управления и сбора данных (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition). ПО CitectSCADA включает в себя все функциональные блоки (тренды, алармы, отчеты, драйвера, протоколы) представляя собой единое средство разработки проекта. В отличие от PC-совместимых систем автоматического управления CitectSCADA разрабатывалась как высокоэффективное средство управления интегрированными системами предприятия. Новейшие Internet-технологии компании Microsoft позволили реализовать систему удаленного мониторинга и управления технологическим процессом с помощью Internet Explorer'a.

#### ***Применение системы Citect позволяет:***

- создавать операторские пункты централизованного или местного управления на основе всеобъемлющих, точных и понятных информационных экранов;
- оснащать информационные экраны графическими объектами-кнопками для выполнения разнообразных действий;
- создавать анимационные эффекты для отображения различных производственных условий и ситуаций;
- выводить текстовые сообщения и графические изображения, отражающие изменение производственных условий или возникновение нештатных ситуаций (алармов);
- разрабатывать проект на одном языке, а выводить все текстовые сообщения на другом;
- определять сочетаний клавиш клавиатуры, которые будут общими для всех страниц приложения либо уникальными для каждой;
- контролировать, регистрировать и отображать (в самых разных форматах) сведения об алармах;

Взам.инв.№							Лист
Подпись и дата							95
Инв.№подл	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

- строить архивные тренды и тренды реального времени с миллисекундным разрешением в графическом виде;
- контролировать текущую производительность и эффективность системы с помощью средств построения трендов и регистрации данных;
- контролировать качество конечного продукта с помощью средств статистического управления процессом;
- разрабатывать многоуровневые системы управления доступом;
- обмениваться производственными данными с другими приложениями для проведения анализа и последующей обработки либо для управления и настройки производственной системы.

Концептуально система Citect состоит из двух отдельных частей:

- среда разработки;
- среда исполнения.

### *Среда разработки*

Данный компонент Citect представляет собой набор инструментальных средств (приложений) построения исполнительной системы. Его основу составляет Проводник Citect (Citect Explorer), с помощью которого осуществляется создание проектов и управление ими.

Проекты — это средство организации конфигурационных данных в структурированные логические группы. Одновременно можно разрабатывать несколько проектов, что определяется степенью модульности производственной системы или оборудования. В среду разработки входят Проводник Citect, Редактор проектов Citect (Project Editor), Редактор графики Citect (Graphic Builder) и Редактор Cicode (Cicode Editor).

### *Среда исполнения*

Среда исполнения — это прикладная программа, с помощью которой осуществляется управление производственным оборудованием. Она должна создаваться в точном соответствии с прикладными требованиями с применением средств разработки.

Среда исполнения получается в результате компиляции одного или нескольких проектов.

Именно во время исполнения система Citect взаимодействует с реальными устройствами ввода/вывода, обрабатывает алармы, реализует эффекты анимации и т.д. Для запуска исполнительной системы в производственном режиме необходимо, чтобы компьютер был оснащён специальным ключом защиты, в противном случае среда исполнения будет работать в демонстрационном режиме.

Как правило, среда исполнения состоит из прикладной программы (разрабатываемой и компилируемой пользователем), а также ядра Citect (Citect Kernel) и отладчика кода Cicode (Cicode Debugger).

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инд. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



## Требования

Для установки программного обеспечения CitectSCADA необходим компьютер со следующими аппаратными и программными средствами:

- **Операционная система:**
  - Windows XP SP2;
  - Windows Vista SP2;
  - Windows 7;
  - Windows Server 2003 SP1;
  - Windows Server 2003 R2;
  - Windows Server 2008 SP2;
  - Windows Server 2008 (R2).
- **Минимальные требования:**
  - CPU: Intel Pentium 3 1GHz,
  - RAM: 512Mb,
  - HDD: 80Gb, Video: 64Mb.
- **Рекомендуемые требования:**
  - CPU: Intel Pentium 4 3,2GHz,
  - RAM: 2Gb,
  - HDD: 160Gb,
  - Video: 128Mb.

### 3.2 Компоненты системы Citect

#### 3.2.1 Проводник Citect

Проводник Citect — это утилита создания и управления проектами Citect. Кроме того, это средство удобного запуска таких компонентов системы Citect, как Редактор проектов, Графический редактор и Редактор программ на языке Cicode. На следующем рисунке показано главное окно Проводника Citect.

При запуске Проводника Citect дополнительно автоматически запускаются и свёртываются в пиктограмму такие приложения, как Редактор проектов и Редактор графики. При завершении работы Проводника Citect все остальные приложения Citect также автоматически завершаются.

Взам.инв.№						
	Подпись и дата					
Инв.№подл						
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист
						1605-75.ПА.11.1-1.М
						97

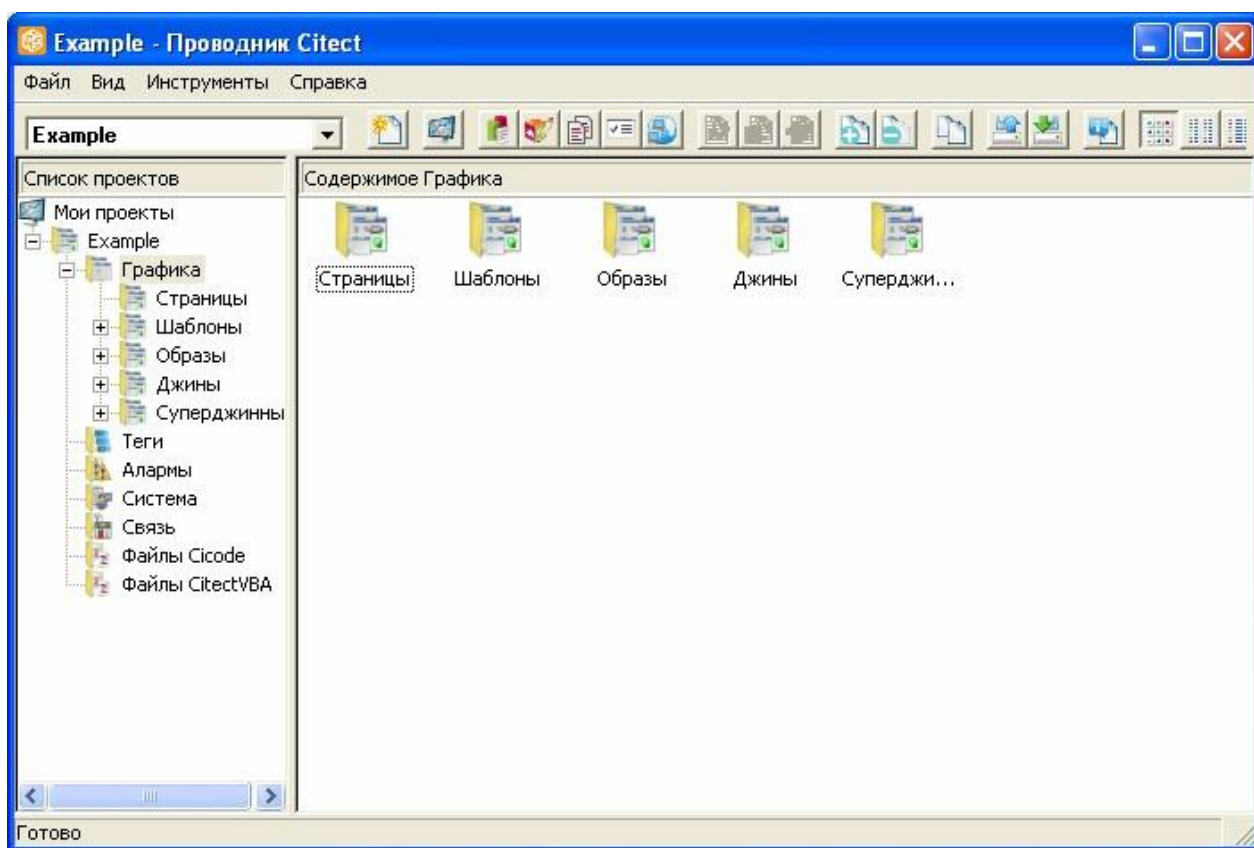


Рис. 3-1. Окно. Проводник Citect (Citect Explorer)

### Запуск Citect Explorer

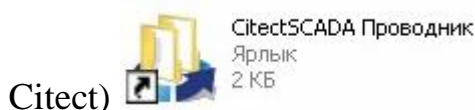
Ø Для запуска Проводника Citect (Citect Explorer):

Выберите **CitectSCADA Проводник** в меню ПУСК Windows:



или:

Дважды щелкните мышью на иконке **CitectSCADA Проводник** (в каталоге



Ø Для вызова справки в экране Проводник Citect:

Выберите меню **Справка | Справка по проводнику**.

### Предустановленные Проекты (Include Project)

Предустановленные проекты устанавливаются одновременно с системой Citect и содержат уже predefined элементы, которые Вы можете использовать для создания собственных проектов. Эти элементы включают: описания клавиш клавиатуры (keyboard key definitions), описания шрифтов (font definitions), джины (genies), супер-джины (super genies) и библиотеки символов (symbol libraries).

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл	

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Вы можете, как показывать, так и прятать меню **Include project** в Списке Проектов (Project List) используя меню **Вид | Показать предустановленный проект**.

### 3.2.2 Редактор проектов

Редактор проектов — это утилита системы Citect, которая используется для управления конфигурационными параметрами проекта, не связанными с графическими страницами. На рисунке 3-2 показан пример главного окна Редактора проектов.

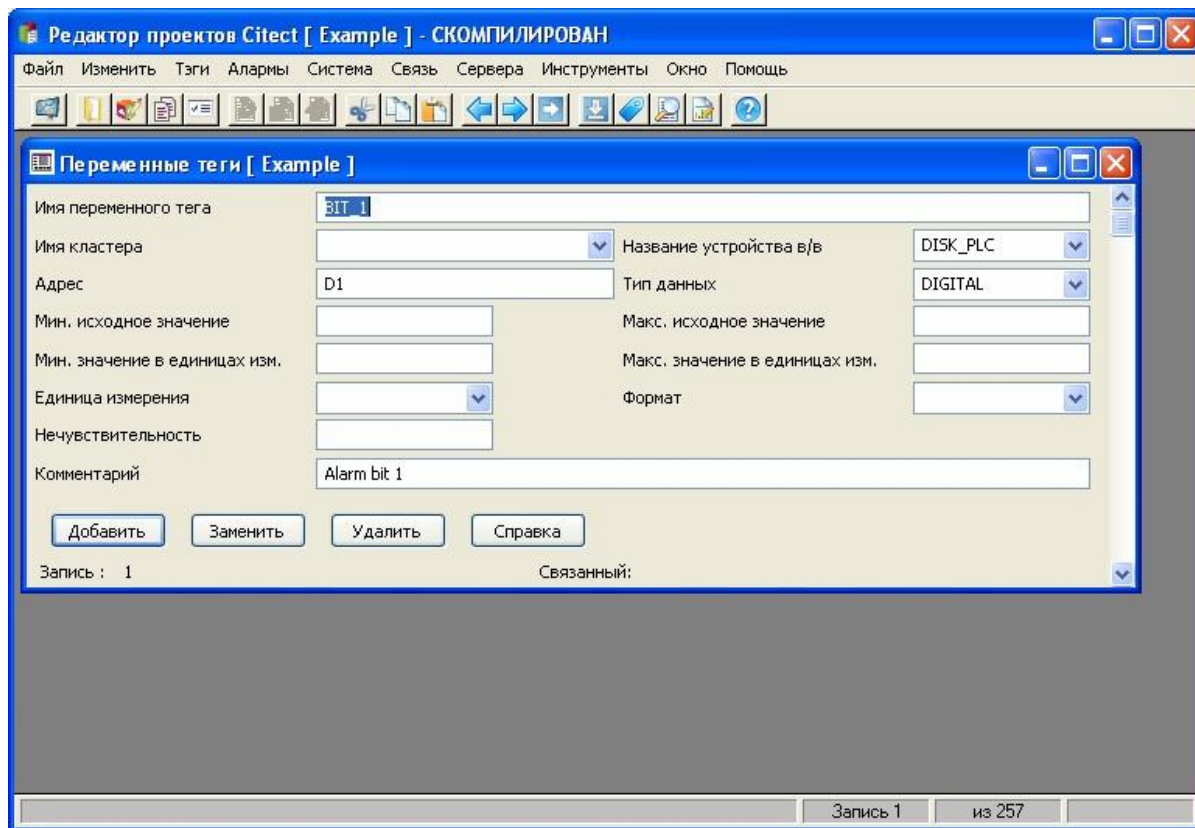


Рис. 3-2. Окно Редактора проектов

Ø Для вызова справки в экране Редактор проектов:

Выберите меню **Справка | Справка по редактору проектов**.

#### Диалоговые окна

Ввод и изменение всех конфигурационных параметров осуществляется в Редакторе проектов посредством специальных диалоговых окон. Одновременно можно открыть на экране несколько таких окон, содержащих сведения как из разных записей, так и из одной и той же.

Взам.инв.№					
	Подпись и дата				
Инов.№подл					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ПА.11.1-1.М					
					Лист
					99

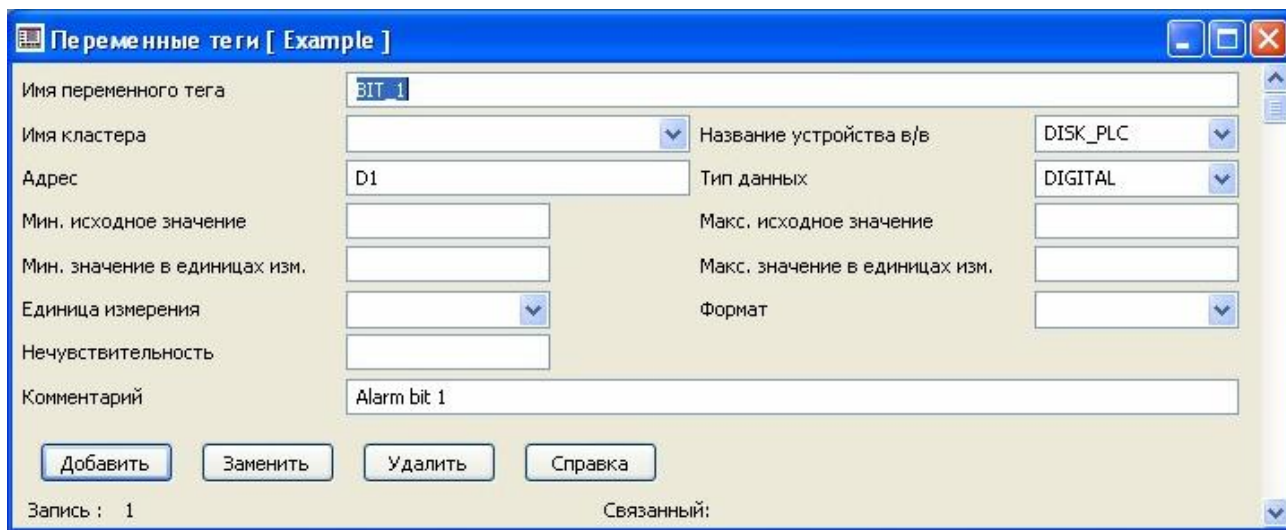


Рис. 3-3. Диалоговое окно

### 3.2.3 Редактор графики

Редактор графики представляет собой программу, предназначенную для создания и изменения графических страниц и объектов, используемых на этих страницах. На рисунке 3-4 показан пример главного окна Графического редактора.

Графический редактор запускается автоматически в результате двойного щелчка кнопкой мыши на любом из объектов в окне Проводника Citect.

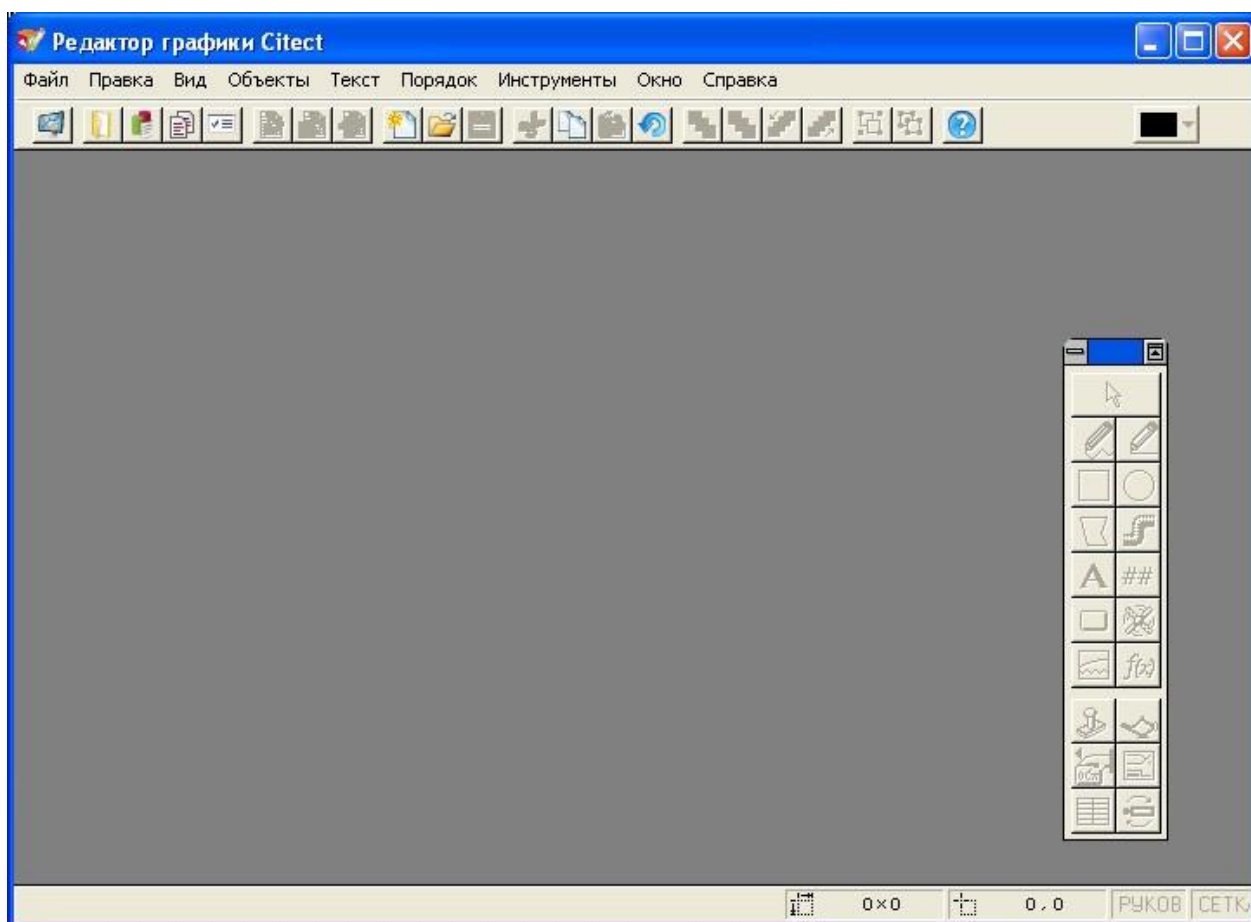


Рис. 3-4. Окно Редактора графики

Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл	

						1605-75.ПА.11.1-1.М	Лист
							100
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

Ø Для вызова справки в экране Редактора графики:

Выберите меню Справка | Справка по построителю графики.

### 3.2.4 Редактор программ на языке Cicode

Редактор программ на языке Cicode (Редактор Cicode) — это полностью интегрированная инструментальная среда разработки, специально предназначенная для создания и отладки программ на языке Cicode.

Для получения справочной информации о той или иной функции Cicode во время написания программы можно, щёлкнув правой кнопкой мыши на наименовании функции и выбрав команду Help (Справка) появившегося меню.

Во время исполнения рабочей программы Редактор Cicode может выполнять роль отладчика. Эта возможность позволяет контролировать исполнение Cicode-программ и находить места возникновения сбоев. Отладка может также выполняться и в удалённом компьютере.

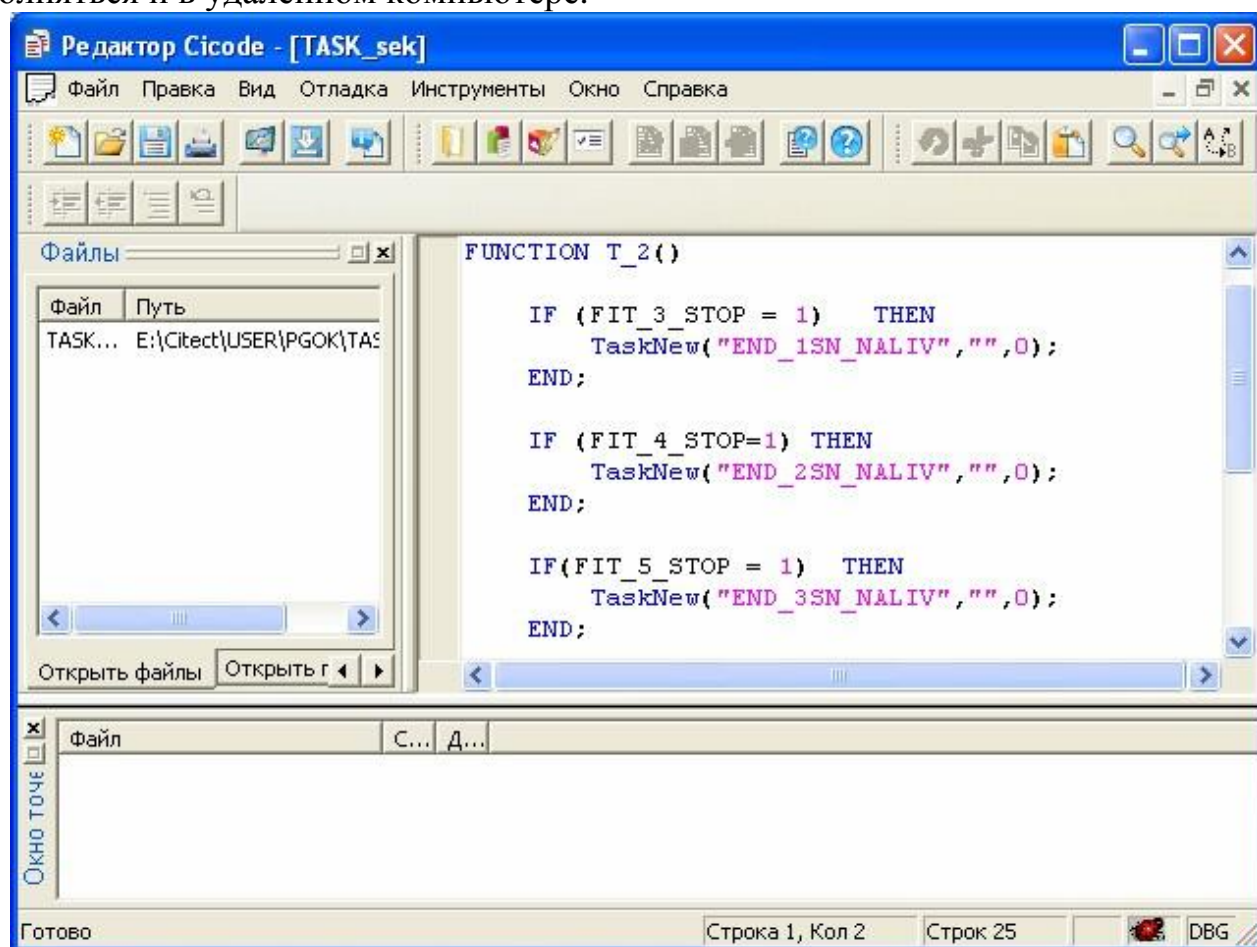


Рис. 3-5. Окно Редактора программ на языке Cicode

Ø Для запуска Редактора Cicode:

Щелкните на кнопке Редактор Cicode  на панели инструментов или

Выберите меню Инструменты | Редактор Cicode.

Взам.инв.№  
Подпись и дата  
Инв.№подл

									Лист
									101
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ПА.11.1-1.М			

## Ø Для вызова справки в экране Редактора Cicode:

Выберите меню **Справка | Справка по редактору Cicode**.

### 3.2.5 Справочная система

Справочная система Citect – это более 4000 страниц информации, предназначенной в помощь пользователю. Из-за такого большого объёма эффективность средств её просмотра приобретает особое значение. Получить требуемую справку можно несколькими способами.

В состав меню команд Проводника Citect, Редактора графики, Редактора проектов и Редактора Cicode входит также меню получения справочных сведений различной тематики.

### 3.2.6 Среда исполнения

Среда исполнения представляет собой графический интерфейс (разработанный пользователем), с помощью которого осуществляется реальное управление работой и мониторинг состояния производственного оборудования.

В дополнение к рабочему проекту в системе может исполняться ядро Citect, с помощью которого возможно проведение отладки и контроль производительности исполняющегося приложения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№	Лист
									1605-75.ПА.11.1-1.М
									102

## Содержание:

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>104</b>
<b>2. РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРОМ MELSEC SYSTEM Q .....</b>	<b>105</b>
<b>2.1. Общие сведения.....</b>	<b>105</b>
2.1.1. Общие сведения по технике безопасности и мерам предосторожности.....	105
2.1.2. Требования к площадке.....	105
2.1.3. Выполнение соединений.....	107
2.1.4. Заземление.....	107
2.1.5. Подключение питания.....	107
<b>2.2. Шасси расширения Q68B .....</b>	<b>109</b>
2.2.1 Монтаж шасси расширения .....	110
2.2.2 Кабель шасси расширения QC06B .....	112
2.2.3 Монтаж модулей.....	113
<b>2.3. Модуль / Блок питания базовый электронный, тип Q61P.....</b>	<b>114</b>
<b>2.4. Модуль аналогового ввода, тип Q68ADI.....</b>	<b>114</b>
<b>2.5. Модуль аналогового вывода, тип Q68DAIN.....</b>	<b>116</b>
<b>2.6. Модули дискретного входов, выходов тип QX81, QY80.....</b>	<b>117</b>
2.6.1. Модуль дискретного ввода, тип QX81.....	117
2.6.2. Модуль дискретного вывода, тип QY80.....	123

Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инд. №подл.									
						1605-75.ИЭ.14.1-1.М			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Инструкция по эксплуатации КТС	Стадия	Лист	Листов
								103	
							ООО "ВКФ Дельта-М"		

## 1. Общие сведения

Наименование системы - «Реконструкция автоматизированной системы управления и регулирования технологическим процессом Быстровской УПГ».

В составе технических средств АСУ ТП (верхнего уровня) используется контроллер Mitsubishi Melsec серии Q.

Структурная схема комплекса технических средств приведена в документе 1605-75.С1.8.1-1.М.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. №подл								Лист
			Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	



## 2. Работа с контроллером MELSEC System Q

### 2.1. Общие сведения

#### 2.1.1. Общие сведения по технике безопасности и мерам предосторожности

- Соблюдайте все правила техники безопасности и охраны труда, относящиеся к данному применению. Обязательно полностью отключайте электропитание перед монтажом и выполнением электропроводки или открыванием узлов, компонентов и устройств.
- Узлы, компоненты и устройства необходимо устанавливать только в ударопрочных корпусах, снабженных подходящими крышками и предохранителями либо автоматическими выключателями.
- Устройства с постоянным подключением к электросети следует подключать к инженерным коммуникациям здания с помощью однополюсного разъединителя и соответствующего предохранителя.
- Регулярно проверяйте подключенные к электрооборудованию силовые кабели и линии на предмет обрыва и повреждения изоляции. При обнаружении повреждения кабеля немедленно отключите оборудование и кабели от электросети и замените дефектный кабель.
- Перед первым включением оборудования убедитесь, что параметры электросети соответствуют параметрам электропитания оборудования.
- Вы отвечаете за принятие необходимых мер предосторожности, обеспечивающих корректный и безопасный перезапуск программы в случае её прерывания при падении напряжения или сбое электропитания. В частности, необходимо исключить возникновение опасных условий, в том числе кратковременных, при любых обстоятельствах.
- Средства аварийного отключения, должны постоянно находиться в полностью работоспособном состоянии при любых работах системы. Функции сброса средств аварийного отключения должна быть реализована таким образом, чтобы исключался неконтролируемый или произвольный перезапуск.
- Необходимо реализовать аппаратные и программные предохранительные средства, предотвращающие возникновение неопределенного состояния системы управления в случае обрыва кабеля или жили провода сигнальной линии.
- При использовании модулей обязательно строго соблюдайте все электротехнические и механические параметры и требования.

#### 2.1.2. Требования к площадке

Правильный выбор места установки контроллера позволит избежать многих проблем при его эксплуатации. При выборе места установки примите во внимание следующие факторы:

- Местные и федеральные правила по технике безопасности зачастую накладывают ограничения на размещение контроллера и определяют требования к месту расположения. Примерами таких ограничений

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. №подл						
	1605-75.ИЭ.14.1-1.М					
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
						Лист
						105

являются длина отвода от измерительных кабелепроводов, расстояние от фланцев труб и классификация опасных местоположений. Убедитесь, что выполняются все требования правил по технике безопасности.

- Выберите место установки так, чтобы минимизировать длину сигнальных и силовых кабелей
- Не допускается воздействие на аппаратуру пыли, масляного тумана, едких или легковоспламеняемых газов, сильной вибрации и ударов, высоких температур, конденсации или влажности.
- Размещайте контроллер вдали от областей с интенсивным транспортным движением, чтобы снизить вероятность их повреждения подвижным составом. Однако предусмотрите возможность доступа транспортных средств к приборам для их обслуживания и контроля.
- Площадка должна соответствовать классу норм FCC части 15. При эксплуатации контроллера должны выполняться следующие требования: (1) Устройство не должно быть источником помех, и (2) устройство должно быть нечувствительно к помехам, включая и те помехи, которые могут привести к неправильному функционированию.

Общие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха при эксплуатации 0...+55,
- относительная влажность воздуха 5...95%,

Взам. инв. №							Лист	
Подпись и дата							Лист	
Инв. №подл							1605-75.ИЭ.14.1-1.М	106
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

### 2.1.3. Выполнение соединений

Для предотвращения помех со стороны источников питания или иных устройств соблюдайте следующие указания:

- Кабели постоянного тока не следует прокладывать в непосредственной близости от кабелей переменного тока.
- Высоковольтные кабели следует прокладывать отдельно от кабелей цепей управления и передачи данных. Расстояние между кабелями этих типов должно быть не менее 100 мм.
- Кабели входов и выходов можно наращивать, не превышая длину 100 м. Однако для надежного исключения возможных помех рекомендуется, чтобы длина не превышала 20 м. Учитывайте падение напряжения в кабелях.
- Для передачи аналоговых сигналов используйте экранированные кабели. Подключенные к клеммам кабели следует закрепить так, чтобы к клеммным колодкам не была приложена чрезмерная механическая нагрузка.

### 2.1.4. Заземление

Сопротивление заземления не должно превышать 100 Ом. Контакт заземления должен быть расположен как можно ближе к ПЛК, а заземляющие кабели как можно короче.

ПЛК следует заземлять, по возможности, независимо от других приборов. Если отдельное заземление невозможно, следует выполнить общее заземление так, как показано ниже на среднем рисунке.

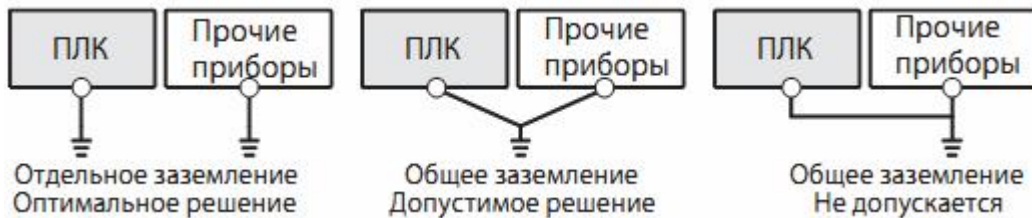


Рис.2-1

Площадь поперечного сечения заземляющего кабеля должна быть не менее 2 мм<sup>2</sup>. Если в процессе эксплуатации возникнут ошибки, связанные с заземлением, отсоедините клеммы заземления LG и FG базового шасси.

### 2.1.5. Подключение питания

Питание ПЛК должно осуществляться отдельно от питания для входов и выходов, а также для прочих приборов системы. При наличии помех высокого уровня используйте разделительный трансформатор.

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. №подл						
	1605-75.ИЭ.14.1-1.М					
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
						Лист
						107

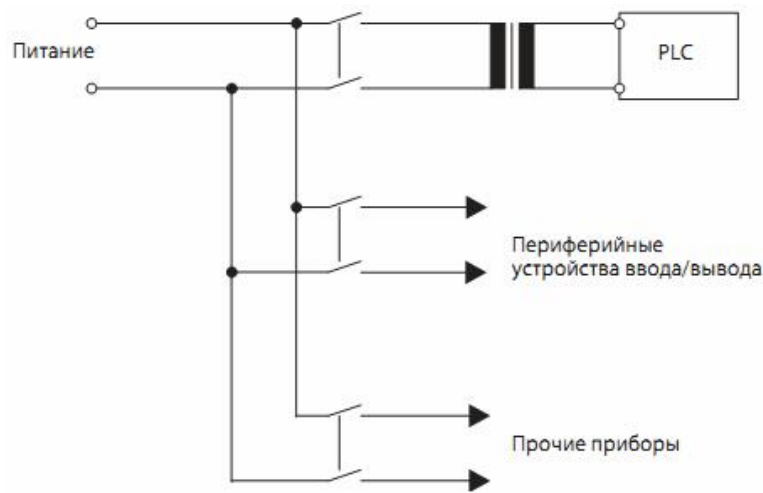


Рис.2-2

Чтобы свести к минимуму потери напряжения в проводке, для линий питания переменного (110/230 В) и постоянного тока используйте кабели с максимально возможной площадью поперечного сечения жилы(макс. 2мм<sup>2</sup>). Для защиты системы от скачков напряжения (например, при ударах молнии) установите устройство защиты от перенапряжений.

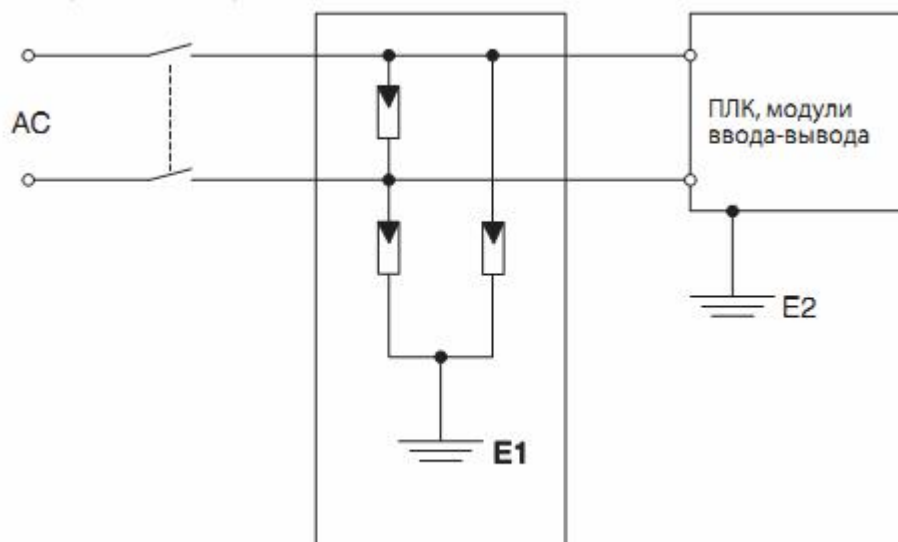


Рис.2-3

Для подключения линий питания 110/230 В перем. и 24 В пост. используйте кабели с максимально возможной площадью поперечного сечения (макс. 2 мм<sup>2</sup>), скрученные по всей длине вплоть до клемм. Во избежание короткого замыкания при ослаблении затяжки винтов используйте кабельные наконечники.

В случае подключения клемм LG и FG их необходимо заземлить. Обе эти клеммы можно подключать только на землю. При подключении клемм LG и FG без заземления ПЛК может стать очень чувствительным к ошибкам. Поскольку клемма LG не изолированная, существует также опасность поражения током при контакте токопроводящих частей, когда она подключена.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

## 2.2. Шасси расширения Q68В

На шасси расширения Q68В имеется один слот для модуля питания и 8 слотов для модулей ввода/вывода, специальных функциональных модулей.

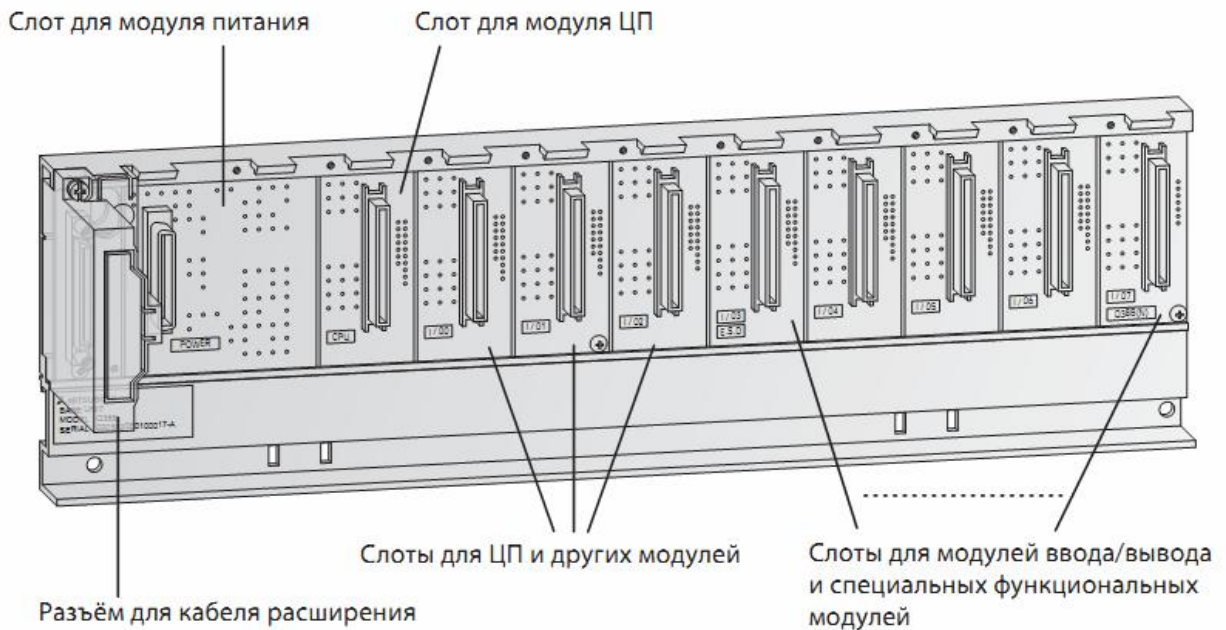


Рис.2-4

### Компоненты и элементы управления Базовое шасси

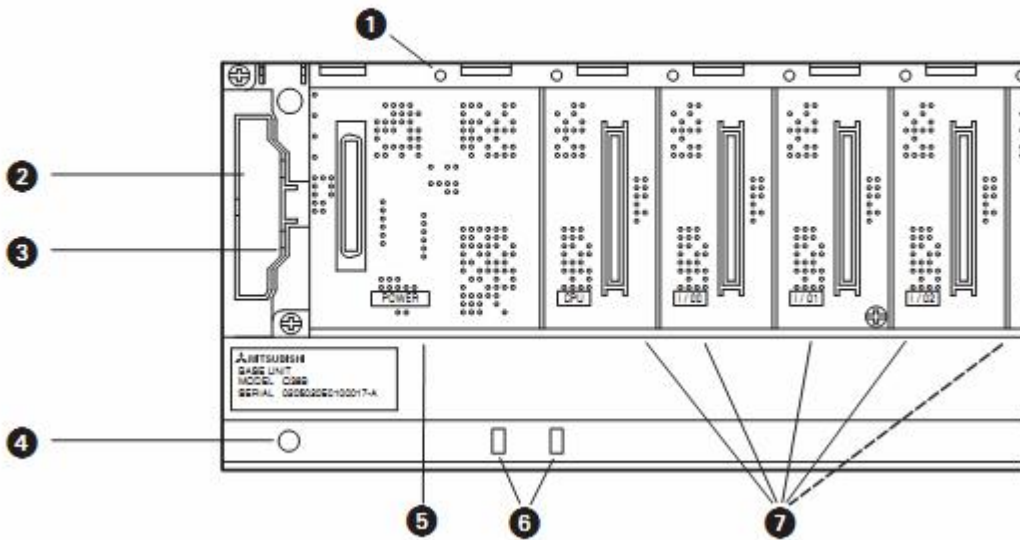


Рис.2-5

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. №подл

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1. Резьбовые отверстия для фиксации модулей с помощью винтов М3 х 12.
2. Разъём кабеля расширения.
3. Крышка кабельного разъёма (перед подключением кабеля расширения снять перфорированную пластмассовую крышку).
4. Крепёжные отверстия (5 мм). Отверстия для монтажа базового шасси с помощью винтов М4 при отсутствии DIN-рейки.
5. Гнездо для источника питания.
6. Отверстия для установки базового шасси на переходнике для DIN-рейки.
7. Слоты для установки модулей.

### 2.2.1 Монтаж шасси расширения

Перед монтажом и выполнением электропроводки обязательно отключите питание ПЛК и прочее внешнее питание.

При монтаже аппаратуры исключите попадание в модуль металлических частиц и обрывков проводов, которые могут вызвать короткое замыкание. На время монтажа закройте вентиляционные прорези прилагаемой крышкой. По завершении монтажа блока снимите данную крышку, иначе при работе может произойти перегрев контроллера.

Устанавливать ПЛК следует в ударостойком корпусе с надлежащей крышкой (например, в распределительном электрошкафе).

Распределительный шкаф и его установка должны соответствовать правилам, действующим на предприятии и в стране эксплуатации. Для обеспечения надлежащей вентиляции и облегчения монтажа и демонтажа модулей между базовым блоком и распределительным шкафом сверху и снизу блока должно быть свободное пространство не менее 30 мм.

Базовые блоки нельзя устанавливать в вертикальном положении или на горизонтальной плоскости, поскольку такой монтаж не обеспечивает достаточную вентиляцию.

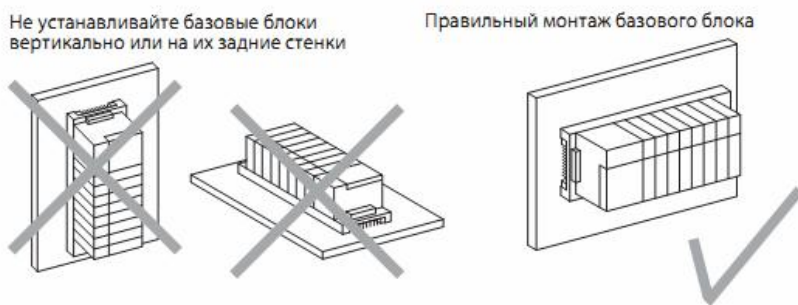


Рис.2-6

Во избежание механических напряжений базовый блок необходимо устанавливать на ровной поверхности.

Используйте кабельные каналы правильного размера. Для предотвращения ухудшения вентиляции глубина кабельных каналов, установленных над ПЛК, не должна превышать 50 мм. Для облегчения доступа к кабелям и модулям при последующем монтаже и демонтаже между кабельным каналом и кабелем должно

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							1605-75.ИЭ.14.1-1.М
Инв. №подл							110
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

быть достаточное пространство. Если кабельный канал устанавливается под ПЛК, нужно обеспечить достаточное пространство для кабелей подвода напряжения и кабелей, подключаемых к модулям ввода/вывода.

Между ПЛК и приборами, создающими сильные помехи или выделяющими тепло, которые устанавливаются в распределительном шкафу перед ПЛК, расстояние должно быть не менее 100 мм. Например, можно устанавливать остальные приборы на внутренней стенке шкафа. Если в этом случае прибор устанавливается рядом с ПЛК, расстояние между ними должно быть не менее 50 мм.

Базовые шасси System Q устанавливаются непосредственно на вертикальной ровной поверхности (например, на задней стенке распределительного шкафа) или на DIN-рейке. Непосредственный монтаж на стенке

Просверлите отверстия под крепежные винты. Расстояния между отверстиями для различных блоков приведены в следующей таблице 2-1.

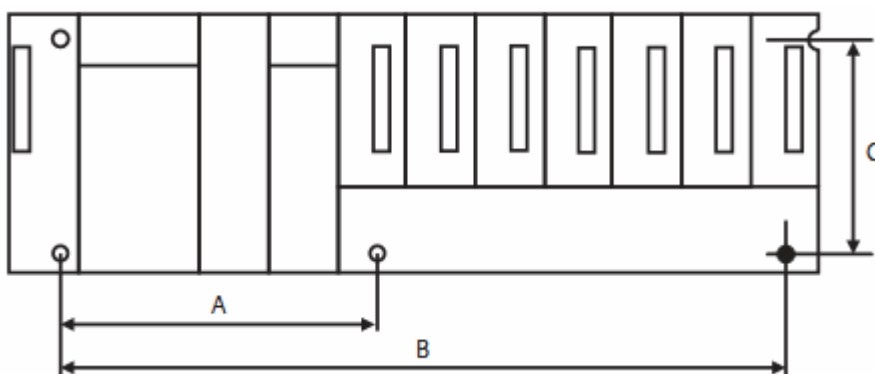


Рис.2-7

Таблица 2-1

Базовые блоки	A (мм)	B (мм)	C (мм)	Базовые блоки	A (мм)	B (мм)	C (мм)
Q32SB	—	101	80	Q52B	—	83,5	80
Q33SB	—	129		Q55B	—	167	
Q35SB	—	184,5		Q63B	—	167	
Q33B-E	—	169		Q65B	—	222,5	
Q35B-E	—	224,5		Q65WRB	170	417	
Q38B-E	170	308		Q68B	190	306	
Q38DB	170	308		Q68RB	170	417	
Q38RB-E	170	419		Q612B	190	417	
Q312B-E	170	419					
Q312DB	170	419					

Вверните два верхних крепежных винта (например, в стенку распределительного шкафа), не затягивая их.

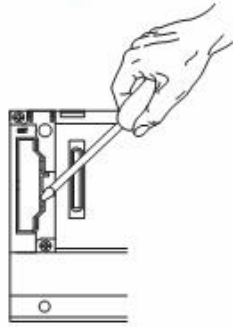
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. №подл

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	Лист
							111



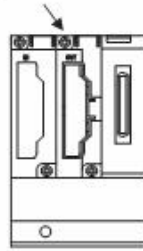


Базовое шасси

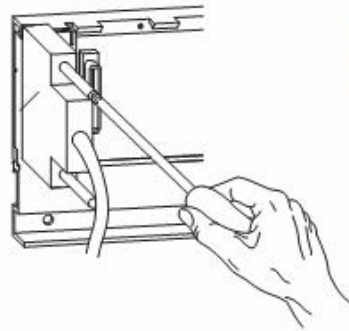
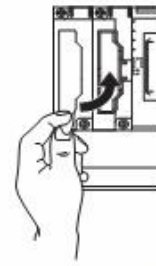


Шасси расширения

Разъём OUT



Снять крышку с разъёма IN



После подключения разъёма кабеля расширения затяните крепежные винты разъёма. Момент затяжки: 0,2 Нм.

Рис.2-8

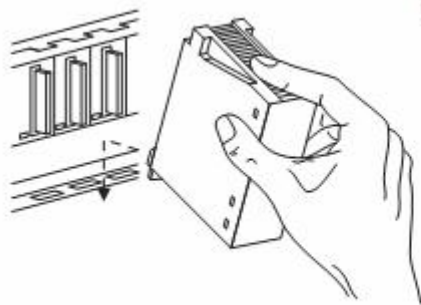
### 2.2.3 Монтаж модулей

Перед установкой модулей обязательно отключите напряжение питания.

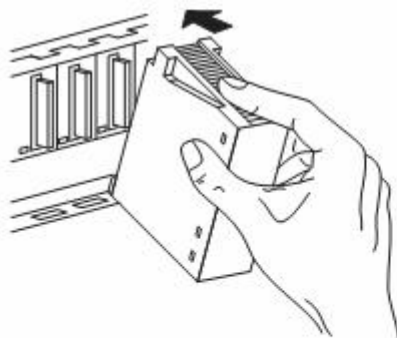
Следите за тем, чтобы модуль правильно располагался на направляющем выступе базового блока, иначе можно погнуть штырьки контактов в разъёме модуля.

Не касайтесь токопроводящих частей и электронных компонентов модулей. Это может привести к неисправностям или повреждению модулей.

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Изм.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№	Лист
									113



① Отключив напряжение питания, вставьте нижний выступ модуля в направляющее отверстие на базовом блоке.



② Затем плотно прижмите модуль к базовому блоку и убедитесь, что он вошел до конца.

③ Закрепите модуль винтом (М3 х 12) при установке контроллера в месте, где может быть вибрация. Крепежные винты в комплект модулей не входят.

Рис.2-9

### 2.3. Модуль / Блок питания базовый электронный, тип Q61P

Для питания контроллеров System Q предусмотрено постоянное напряжение 5 В. Выходное напряжение модуля питания (5 В пост.) подается напрямую на базовое шасси и отсутствует на внешних клеммах.

Базовый блок питания Q61P имеет:

- входное напряжение 100...220V перем.
- выходное напряжение 5V пост.
- потребляемую мощность 105 ВА.
- выходной ток 6А.
- Напряжение с выходов 5 В пост. источников питания подается непосредственно на базовый блок. Ответвление на другие клеммы не допускается.

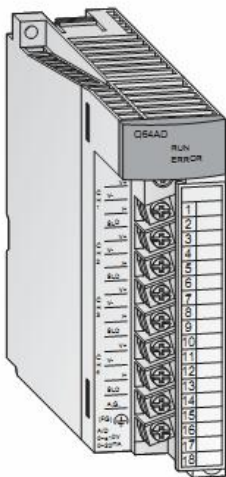
### 2.4. Модуль аналогового ввода, тип Q68ADI

При автоматизации процессов часто требуется осуществлять сбор или регулирование аналоговых параметров, таких как температура, давление и уровень заполнения. Ввод и вывод аналоговых сигналов производится с помощью дополнительных аналоговых модулей. Модуль аналоговых входов обеспечивает сбор данных по току, напряжению и температуре.

Аналоговые модули System Q могут напрямую регистрировать температуру, но другие физические параметры, такие как давление и расход, сначала нужно

Взам.инв.№							Лист
Подпись и дата							1605-75.ИЭ.14.1-1.М
Инв.№подл							114
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

преобразовать в значение тока или напряжения и только потом преобразовывать в цифровые значения для обработки ПЛК. Такое преобразование осуществляется датчиками, которые обеспечивают вывод сигнала в стандартизованных диапазонах (например, 0–10 В или 4–20 мА). Преимущество сигнала тока состоит в том, что значение не искажается влиянием длины проводов или сопротивлением контактов.



Модули аналоговых входов System Q отличаются сочетанием высокого разрешения (0,333 мВ/1,33 мкА) и высокой скорости преобразования (80 мкс на канал).

Все модули снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами.

Рис.2-10

Таблица 2-2

Аналоговый вход	Диапазон аналогового входа	Выбор входного диапазона	Входных каналов	Модуль
Напряжение	от -10 до +10 В	от 1 до 5 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от -10 до +10 В	8	Q68ADV
Ток	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	8	Q68ADI
Напряжение или ток (выбирается для каждого канала)	от -10 до +10 В от 0 до 20 мА	как для 68ADV и Q68ADI	4	Q64AD

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							1605-75.ИЭ.14.1-1.М
Инв. №подл							115
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

## 2.5. Модуль аналогового вывода, тип Q68DAIN

Модули аналоговых выходов преобразовывают цифровые значения с ЦП ПЛК в аналоговый сигнал напряжения или тока, используемый для управления внешним устройством (аналого-цифровое преобразование или АЦП).

В аппаратуре System Q используются аналоговые выходные сигналы стандартного промышленного диапазона: 0–10 В и 4–20 мА.

Разрешение 0,333 мВ и, соответственно, 0,83 мкА, а так же крайне малое время преобразования 80 мкс на выходной канал – это всего лишь две из множества особенностей данных модулей. Развязка между процессом и системой управления посредством оптоэлектронных пар-стандарт для данного оборудования.

Все модули снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами.

Таблица 2-3

Аналоговый выход	Диапазон аналогового выхода	Выбор выходного диапазона	Выходные каналы		
			2	4	8
Напряжение или ток (выбирается для каждого канала)	от -10 до +10 В от 0 до 20 мА	от 1 до 5 В от -10 до +10 В от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	Q62DA	Q64DA	
Напряжение	от -10 до +10 В	от -10 до +10 В			Q68DAV
Ток	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА			Q68DAI

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	Лист
							116
Индв.№поддл	Подпись и дата	Взам.инв.№					

## 2.6. Модули дискретного входов, выходов тип QX81, QY80

Модули входов и выходов обеспечивают подключение ЦП ПЛК к контролируемому процессу. Дискретные входы служат для ввода управляющих сигналов с подключенных выключателей, кнопок или датчиков. На данных входах считываются значения ВКЛ(наличие сигнала питания) и ВЫКЛ (отсутствие сигнала питания). Модули дискретных выходов могут включать и отключать внешние приводы.

Входные сигналы могут поступать со следующих устройств:

- Кнопки
- Поворотные переключатели
- Клавишные переключатели
- Концевые выключатели
- Датчики уровня
- Датчики расхода
- Фотоэлектрические приёмник
- Бесконтактные датчики (индуктивные или емкостные)

Бесконтактные датчики обычно имеют транзисторный выход, который может быть транзистором типа NPN (переключающий на минус) или PNP (переключающий на плюс).

Выходные сигналы могут использоваться для управления следующими устройствами:

- Реле и контакторы
- Сигнальные лампы
- Соленоиды
- Входы других устройств, таких как инверторы

### 2.6.1. Модуль дискретного ввода, тип QX81

Таблица 2-4

Обзор модулей дискретного ввода/вывода

Тип		Кол-во входов/выходов			
		8	16	32	64
Модули входа	120 В пер.	○	●	○	○
	240 В пер.	●	○	○	○
	24 В пост.	○	●	●	●
	24 В пост. (высокоскорост.)	●	○	○	○
	5/12 В пост.	○	●	●	●
Модули выходов	Реле	●	●	○	○
	Отдельные реле	●	○	○	○
	Тиристорный выход	○	●	○	○
	Транзисторный выход (переключающий на минус)	●	●	●	●
	Транзисторный выход (переключающие на плюс)	○	●	●	○
Комбинированные модули входов/выходов		●	○	●	○

● – Модуль существует

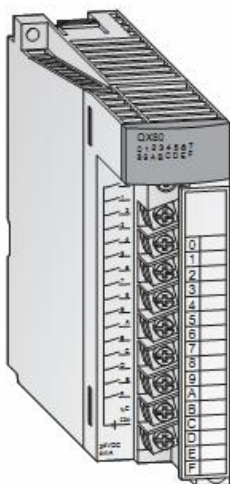
○ – Модуль не существует

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл

Существуют модули входов с различным входным напряжением.



Входное напряжение \ Кол-во входов	Модули входов System Q			
	8	16	32	64
5–12 В пост.		QX70	QX71	QX72
24 В пост.		QX40 QX80	QX41 QX81	QX42 QX82
24 В пост. (модуль прерываний)		QI60		
48 В пер./пост.		QX50		
100–120 В пер.		QX10		
100–240 В пер.	QX28			

Модули с 8 и 16 точками подключения снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами. Модули с 32 и 64 точками подключаются через разъём.

Рис.2-11

#### Общие сведения о входах ПЛК

- Развязка между всеми входами обеспечивается посредством оптронных пар. Это защищает чувствительные элементы электроники ЦП в ПЛК от импульсных электрических помех от внешнего оборудования.
- Еще одной общей проблемой является дребезг контактов электромеханических выключателей. Чтобы исключить его негативное влияние на ПЛК, входы фильтруются так, чтобы регистрация состояния ВКЛ осуществлялась только тогда, когда сигнал остается стабильным в течение промежутка времени, превышающего коэффициент фильтра.

**Примечание:** Коэффициент фильтра стандартного модуля входов предварительно устанавливается на 10мс, но его можно отдельно настроить в диапазоне от 1до 70 мс при настройке параметров ЦП (см. технические данные конкретных модулей).

При программировании следует учитывать время отклика фильтра, поскольку от него будет напрямую зависеть работа программы. При использовании высокоскоростного входа для дискретных сигналов следует осторожно применять пониженный коэффициент фильтра.

Провода должны быть экранированными и прокладываться отдельно от других потенциальных источников электрических помех. Если требуется очень высокоскоростная работа системы, следует использовать специальные модули, такие как модуль прерываний QI60.

Для регистрации ПЛК изменения логического состояния входа через него должен протекать минимальный ток. Величина минимального тока зависит от типа модуля входов и в большинстве случаев составляет 3 мА. Если ток будет меньше,

Взам.инв.№						
	Подпись и дата					
Инва.№подл						
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
1605-75.ИЭ.14.1-1.М						Лист
						118



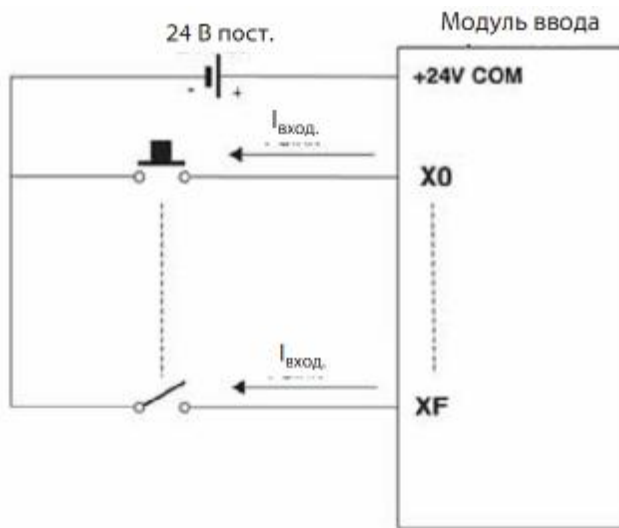


Рис.2-13

### Пример модуля входов с общим минусом

Вид	Принципиальная схема	Клемма	Сигнал
		1	X00
		2	X01
		3	X02
		4	X03
		5	X04
		6	X05
		7	X06
		8	X07
		9	X08
		10	X09
		11	X0A
		12	X0B
		13	X0C
		14	X0D
		15	X0E
		16	X0F
		17	Резерв.
		18	COM

Рис.2-14

### Принцип работы модуля входов с общим минусом

Согласно представленной выше принципиальной схеме для модуля QX0 при замыкании контакта кнопки ток будет протекать следующим образом:

- С клеммы +24 В внешнего источника питания, через кнопку и дальше на клемму 1 модуля входов.
- Клемма 1 соединяется с отрицательным полюсом (клеммы 18) внешнего источника питания через резистор и светодиод оптронной пары. Поэтому ток протекает через светодиод.

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	Лист
							120
							Инва.№подл
Взам.инв.№	Подпись и дата						



- Когда ток протекает через светодиод, последний загорается, включая тем самым фототранзистор.
- Назначение оптронной пары – изоляция входной цепи 24 В на стороне производственного оборудования от чувствительной цепи 5 В процессора ПЛК. Она также обеспечивает помехоустойчивость в отношении входа.
- При включении фоторезистора передается сигнал в таблицу входного изображения для сохранения информации о включении входа X0. В этом случае загорается светодиод на лицевой стороне модуля входов, показывая состояние сигнала.

### Пример модуля входов с общим плюсом.

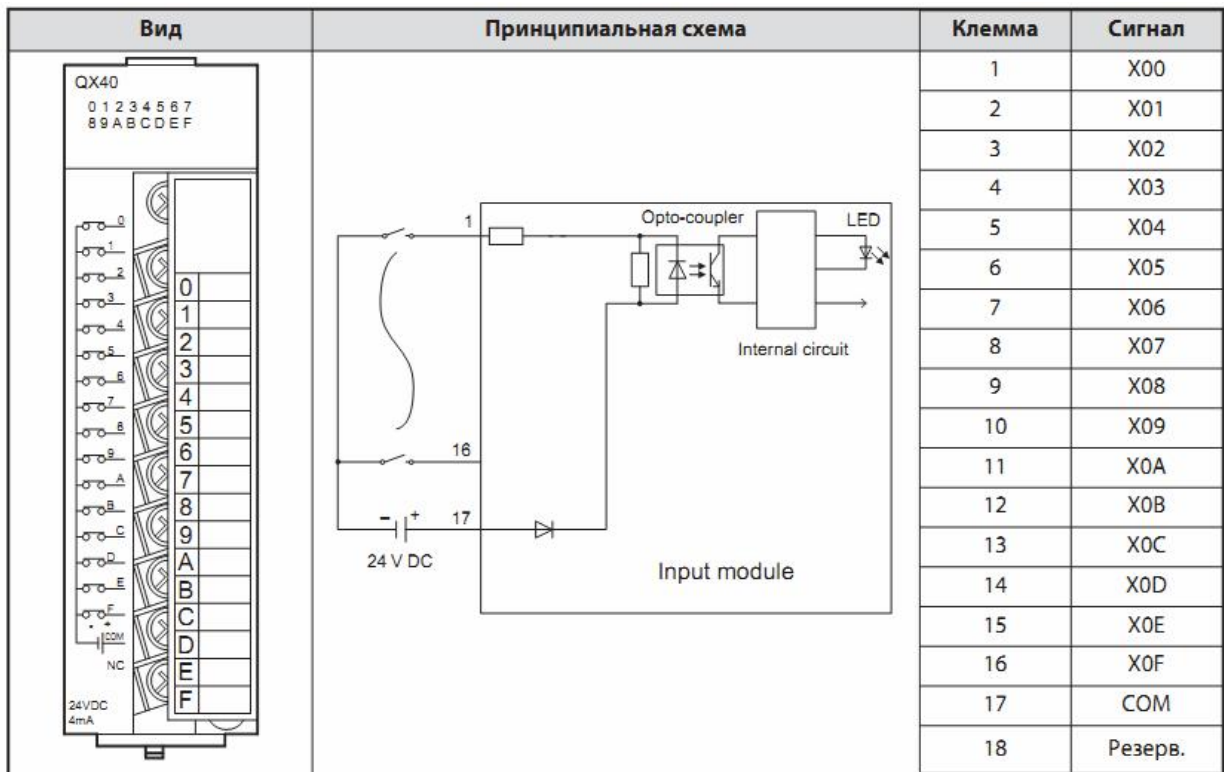


Рис.2-15

### Принцип работы модуля входов с общим плюсом.

Согласно представленной выше схеме при замыкании контакта кнопки с клеммой 1 ток будет протекать следующим образом:

- С клеммы +24 В внешнего источника питания на общую клемму (клемма 17).
- Через светодиод оптронной пары и сетевую схему входного резистора на клемму 1 (клемма входа X0) модуля входов.
- Когда ток протекает через светодиод, последний загорается, включая тем самым фототранзистор.
- При включении фоторезистора передается сигнал в таблицу входного изображения для сохранения информации о включении входа X0. В

Взам.инв.№							Лист
Подпись и дата							Лист
Инв.№подл							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1605-75.ИЭ.14.1-1.М	
							121

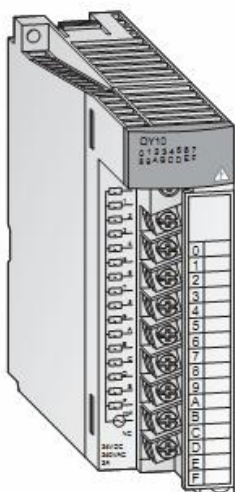
этом случае загорается соответствующий светодиод на лицевой стороне модуля входов, показывая состояние сигнала.

- Затем ток протекает через кнопку назад к отрицательному полюсу внешнего источника питания.

Инв.№подл	Подпись и дата	Взам.инв.№							Лист
			1605-75.ИЭ.14.1-1.М						122
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

## 2.6.2. Модуль дискретного вывода, тип QY80

Модули выходов System Q имеет различные переключающие элементы для использования во многих задачах управления.



Тип выхода	Кол-во выходов Номинальное выходное напряжение	Модуль выхода			
		8	16	32	64
Релейный	24 В пост./ 240 В перем.	QY18A	QY10		
Тиристорный	100–240 В пер.		QY22		
Транзисторный	5/12 В пост.		QY70	QY71	
	12/24 В пост.		QY40P QY50 QY80	QY41P QY81	QY42P
	5–24 В пост.	QY68A			

Рис.2-16

Модули с 8 и 16 точками подключения снабжены съёмными колодками с винтовыми клеммами. Модули с 32 и 64 точками подключаются через разъём.

### Модули транзисторных выходов

Как и для всех остальных типов модулей выходов, развязка между физическими выходами модулей транзисторных выходов обеспечивается посредством оптронной пары.

Время отклика транзистора составляет всего 1 мс при напряжении 24 В пост. И токе 200 мА. Допустимая нагрузка потоку для каждого входа указывается в соответствующем описании аппаратуры

Существует два тип модулей транзисторных выходов System Q – переключающие на минус и на плюс.

Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. №подл					
	Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп.
1605-75.ИЭ.14.1-1.М					Лист
					123

### Пример для модуля выходов, переключающего на плюс

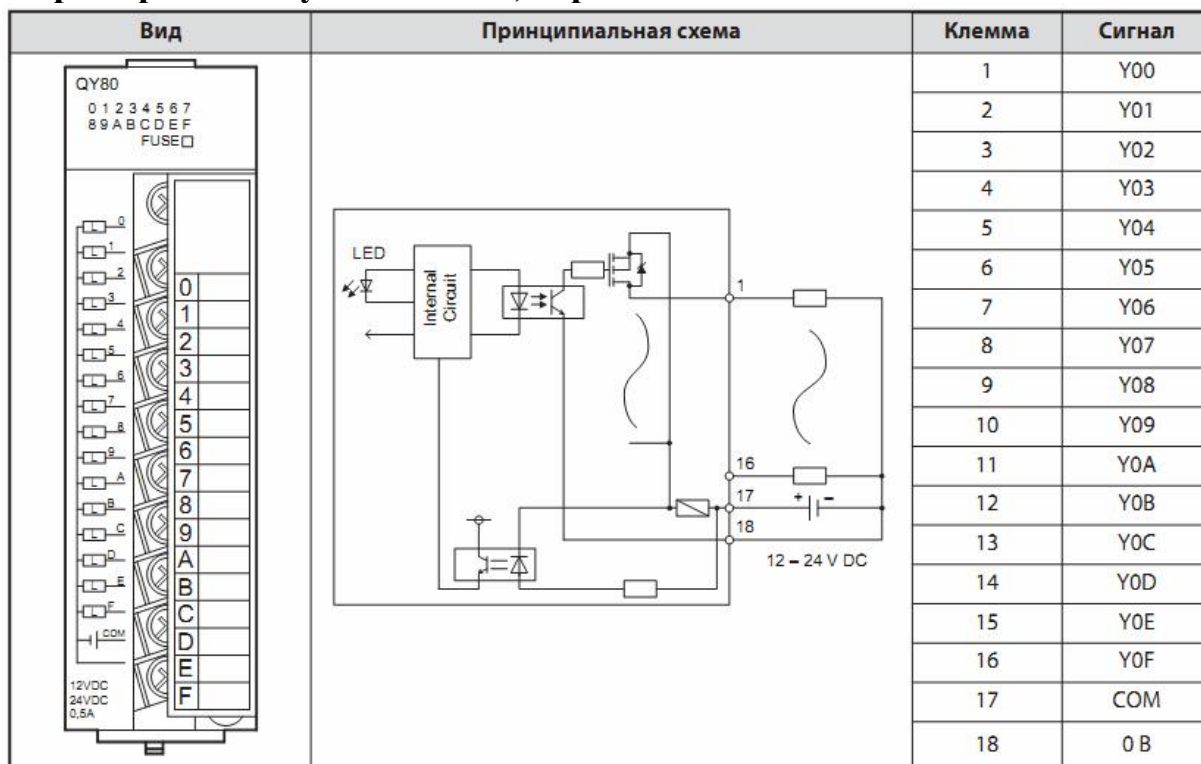


Рис.2-17

### Пример для модуля выходов, переключающего на минус

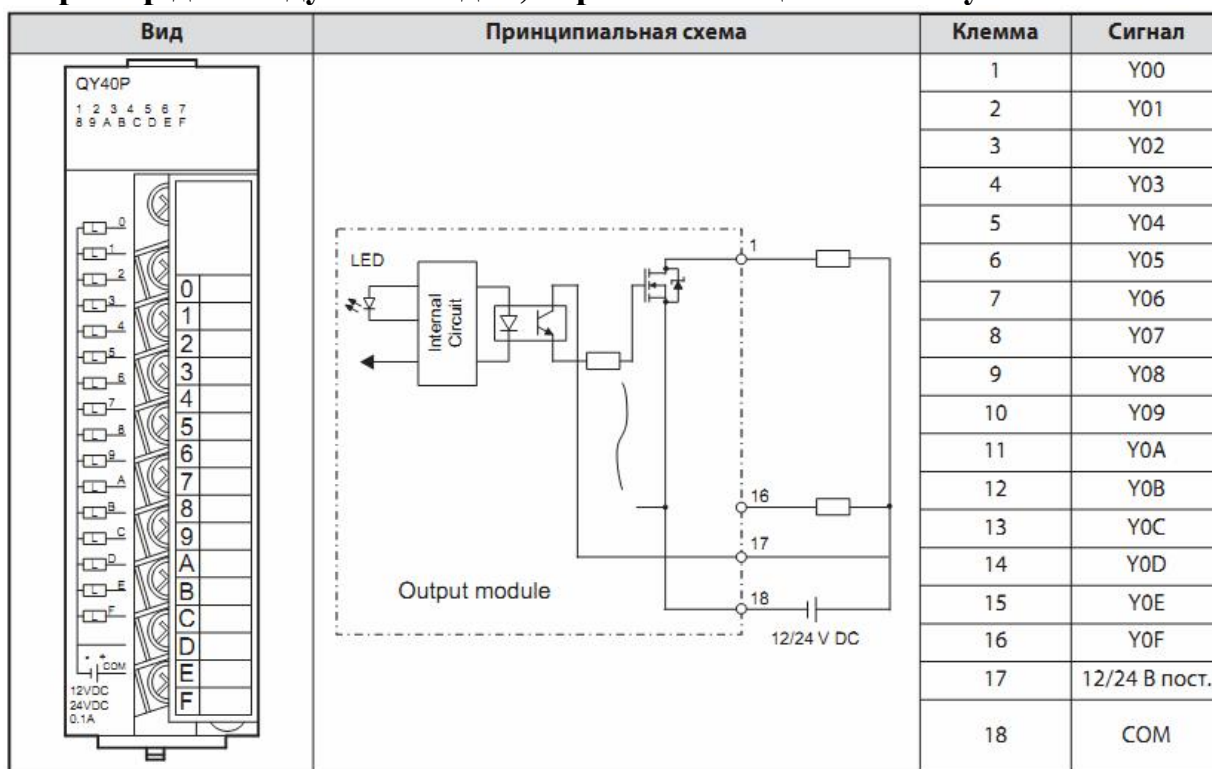


Рис.2-18

Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. №подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата
------	---------	------	------	-------	------