

Система автоматизации технологических процессов



Справочное руководство

Рекомендации по CPR9/V16

PlantPAx
Process Automation System

Важная информация для пользователей

Рабочие характеристики полупроводникового оборудования отличаются от характеристик электромеханического оборудования. В рекомендациях по технике безопасности при применении, установке и техническом обслуживании полупроводниковых приборов (Издание SGI-1.1, которое можно получить в локальных торговых представительствах компании Rockwell Automation или в Интернете по адресу <http://literature.rockwellautomation.com>) описаны некоторые важные различия между полупроводниковыми и электромеханическими устройствами. Эти различия, а также широкий диапазон использования полупроводникового оборудования требуют, чтобы все лица, ответственные за его применение, заблаговременно убедились в том, что оно пригодно для решения поставленных задач.





Корпорация Rockwell Automation, Inc. не берет на себя ответственность за прямой или косвенный ущерб, возникший при использовании этого оборудования.

Поскольку с любым конкретным устройством связано множество переменных параметров и требований, корпорация Rockwell Automation, Inc. не может принять на себя каких-либо обязательств или ответственности за практическое применение приведенных здесь примеров и схем.

Корпорация Rockwell Automation, Inc. не принимает на себя никаких патентных обязательств в отношении использования информации, схем подключения, оборудования и программного обеспечения, приведенных в данном руководстве.

Полное или частичное воспроизведение содержимого данного документа без письменного разрешения Rockwell Automation, Inc. запрещено.

В данном руководстве мы обращаем Ваше внимание на вопросы техники безопасности с помощью следующих обозначений.

ОСТОРОЖНО 	Данная информация относится к действиям или условиям, которые могут стать причиной воздействия различных опасных факторов, что может привести к получению травм или смерти, повреждению объектов собственности или экономическим потерям.
ВАЖНО	Данная информация является важной для успешного применения или понимания принципов устройства и работы изделия.
ВНИМАНИЕ! 	Данная информация относится к действиям или условиям, которые могут привести к получению травм или смерти, повреждению объектов собственности или экономическим потерям. Эта информация поможет осознать опасность и избежать ее, а также понять ее возможные последствия.
НАПРЯЖЕНИЕ 	Этикетки, которые могут находиться на оборудовании, например, приводе или двигателе, или внутри него, и предназначены для информирования об опасном напряжении, которое может иметь место.
ОГНЕОПАСНО 	Этикетки, которые могут находиться на оборудовании, например, приводе или двигателе, или внутри него, и предназначены для информирования о наличии поверхностей, температура которых может быть опасно высока.

Allen-Bradley, Rockwell Automation и TechConnect - торговые марки компании Rockwell Automation, Inc.

Торговые марки, не принадлежащие компании Rockwell Automation - собственность их владельцев.

Обзор системы автоматизации технологических процессов PlantPAx	<p>Раздел 1</p> <p>Введение 5</p> <p>Архитектуры систем автоматизации технологических процессов. 6</p> <p>Уровни автоматизации и информации 8</p> <p>Элементы систем автоматизации технологических процессов. . . 10</p> <p>Комбинированный системный элемент 10</p> <p>Инфраструктура систем автоматизации технологических процессов 11</p> <p>Типы архитектуры системы 13</p> <p style="padding-left: 20px;">Масштабируемая архитектура 16</p> <p style="padding-left: 20px;">Обзор системных элементов 17</p> <p style="padding-left: 20px;">Рекомендации по диспетчерской инфраструктуре 17</p> <p>Выбор типа архитектуры системы 18</p> <p style="padding-left: 20px;">Распределение оборудования и управляющих устройств. . . . 18</p> <p style="padding-left: 20px;">Определение размеров системы - обзор 24</p> <p>Дополнительные источники информации 26</p>
Архитектура системы управления технологическим процессом	<p>Раздел 2</p> <p>Введение 27</p> <p>Атрибуты системы 27</p> <p style="padding-left: 20px;">Критические атрибуты системы 26</p> <p>Пример системы автоматизации технологического процесса . . . 29</p> <p style="padding-left: 20px;">Обзор системы автоматизации технологического процесса . 31</p> <p style="padding-left: 20px;">Пример групп управления 32</p> <p style="padding-left: 20px;">Информация об участке "предварительное смешивание" . . . 33</p> <p style="padding-left: 20px;">Информация об участке "реактор" 34</p> <p>Пример загрузки системы 35</p> <p style="padding-left: 20px;">Загрузка контроллера 37</p> <p style="padding-left: 20px;">Загрузка интерфейса оператора 40</p> <p style="padding-left: 20px;">Последовательность технологического процесса 43</p> <p style="padding-left: 20px;">Загрузка тревог 46</p> <p style="padding-left: 20px;">Загрузка системы регистрации данных. 47</p> <p>Пример архитектуры независимого типа 49</p> <p>Пример архитектуры централизованного типа 51</p> <p>Пример архитектуры распределенного типа 54</p>

Рекомендации по проектированию системы	Раздел 3	
	Введение	57
	Рекомендуемые размеры архитектуры.	58
	Рекомендации по аппаратному обеспечению системы	59
	Рабочие станции и серверы системы	59
	Контроллер домена.	60
	Синхронизация времени с контроллером домена	61
	Управляющее аппаратное обеспечение.	63
	Конфигурация с нерезервированными управляющими контроллерами.	64
	Рекомендации по количеству контроллеров.	64
	Рекомендации по инфраструктуре системы	65
	Коммутаторы диспетчерской сети	65
	Интерфейсы диспетчерской сети	65
	Полевые шины и интеллектуальные устройства	66
	Рекомендации по программному обеспечению системы	67
	Программное обеспечение систем независимого типа	68
	Программное обеспечение систем централизованного типа	69
	Программное обеспечение систем распределенного типа	70
	Конфигурация сервера НМІ (Сервер PASS или сервер приложений).	71
	Рекомендации по количеству НМІ	72
	Запуск системы	72
	Система тревог	73
	Влияние тревог и событий FactoryTalk на основе команд	74
	Особенности реализации FactoryTalk View SE.	74
	Особенности реализации FactoryTalk Batch	75
	Особенности реализации проектов RSlogix 5000	76
	Рекомендации для менеджера фаз	76
	Стратегии управления	78
	Базовые стратегии управления	80
	Этапы оценки размера системы с использованием стратегий управления	82
	Раздел 4	
Замечания по проектированию системы	Введение	83
	Замечания об архитектуре.	83
	Инфраструктура системы.	83
	Аппаратное обеспечение системы	84
	Программное обеспечение системы.	84
	Замечания о структуре приложения	85
	Реализация.	85
Глоссарий	87

Обзор системы автоматизации технологических процессов PlantPAx

Введение

PlantPAx
Process Automation System

Система автоматизации непрерывных технологических процессов PlantPAx представляет собой определенное сочетание стандартных продуктов компании Rockwell Automation, объединенное в масштабируемую архитектуру, которая может обеспечить известный уровень производительности системы. Система PlantPAx поддерживает типовые конфигурации систем управления непрерывными технологическими процессами, основанными на модели Purdue CIM и стандартах системы ISO (S88, S95 и S99).

С учетом этих рекомендации продукты компании Rockwell Automation, в зависимости от их функциональности, можно рассматривать как системные элементы, из которых могут быть сформированы зарекомендовавшие себя конфигурации, пригодные для использования в непрерывном или периодическом производстве. Эти системные элементы дают возможность масштабирования системы в пределах от небольшого агрегата, единицы оборудования или лабораторного процесса до больших сильно распределенных приложений масштаба предприятия, состоящих из нескольких участков.

Выбирая те или иные продукты для организации системы управления технологическим процессом, вы определяете требуемую мощность и производительность этой системы. В зависимости от того, какие программные и аппаратные средства и их конфигурации используются, система будет иметь различные показатели производительности. Эти рекомендации помогут уменьшить разброс за счет определения набора системных архитектур и связанных с ними продуктов, а также за счет описания наилучших способов реализации системы.

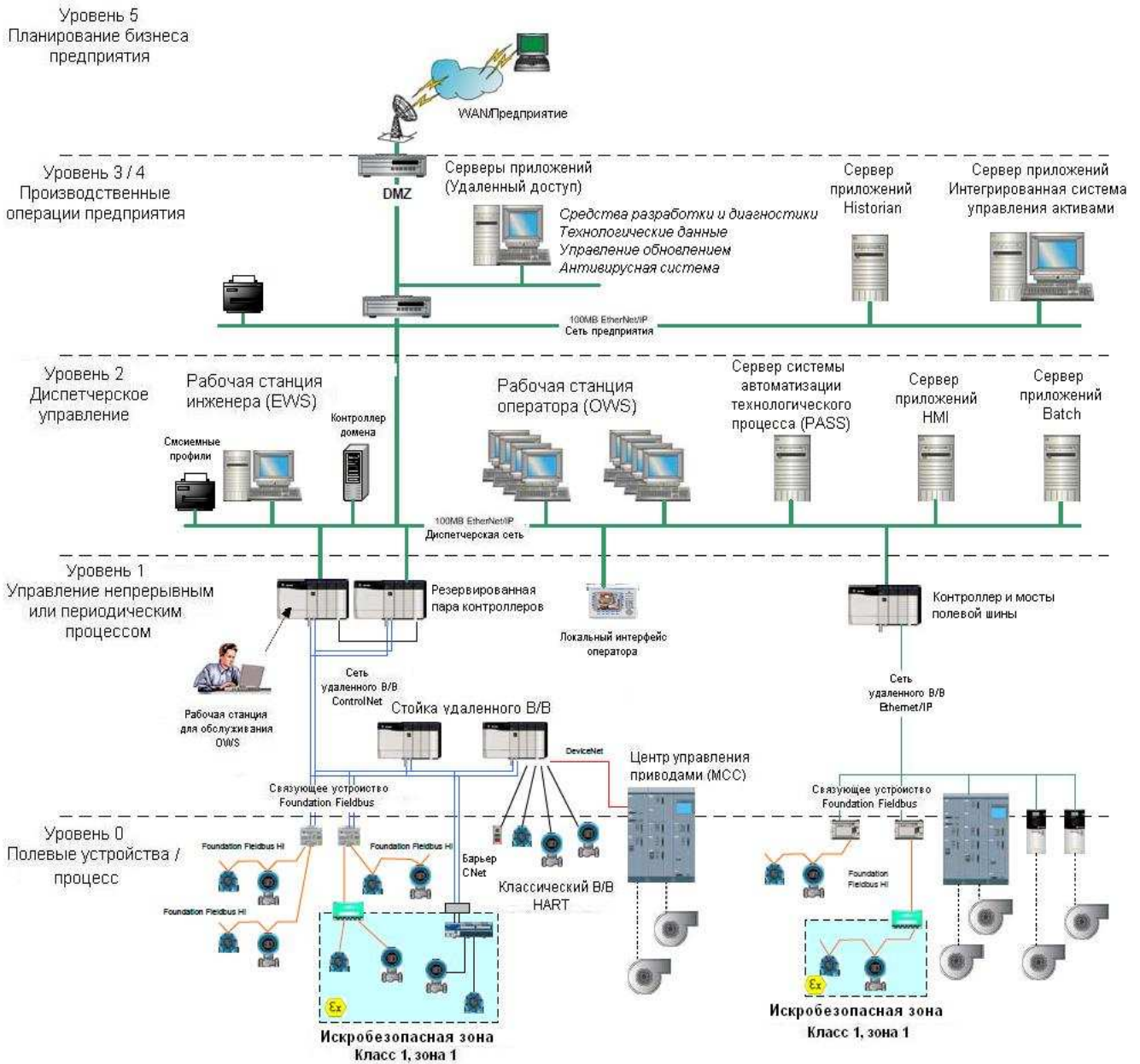
Тема	Стр.
Архитектуры систем автоматизации технологических процессов	6
Уровни автоматизации и информации	8
Элементы систем автоматизации технологических процессов	10
Инфраструктура систем автоматизации технологических процессов	11
Типы архитектуры системы	13
Выбор типа архитектуры системы	18
Дополнительные источники информации	26

Архитектуры систем автоматизации технологических процессов

Компания Rockwell Automation использует технологии и продукты Интегрированной Архитектуры для создания масштабируемой архитектуры автоматизации технологических процессов. Гибкость и совместимость, присущие этим продуктам, позволяют использовать их самостоятельно, как независимые продукты, которые идеально подходят для применения изготовителями комплектного оборудования (ОЕМ) или в составе распределенных систем автоматизированного управления.

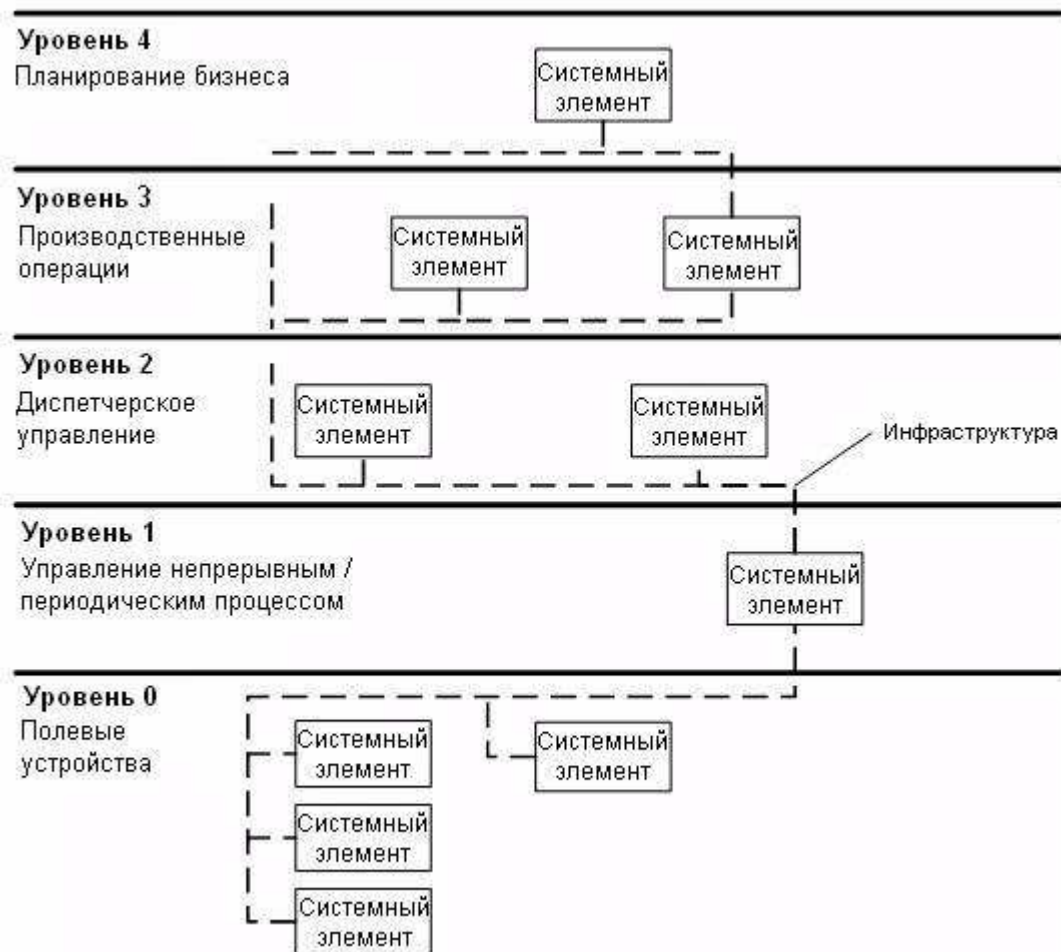
В системах автоматизации технологических процессов PlantPAx используются следующие продукты и технологии компании Rockwell Automation:

- Компоненты Logix для контроллеров, модулей ввода-вывода и интерфейсов полевых устройств.
- Протоколы NetLinx для организации диспетчерских сетей и одноранговых сетей.
- Компоненты визуализации FactoryTalk для терминалов и интерфейсов оператора.
- Компоненты MES FactoryTalk для производственных операций
- Службы FactoryTalk для выполнения функций стандартизированной архитектуры для систем MES и всех процессов предприятия.



Уровни автоматизации и информации

В модели системы совместной автоматизации технологических процессов (CPAS) компании ARC Advisory Group можно выделить уровни, которые совместимы со стандартами ISA и образуют общую среду и информационную инфраструктуру для систем управления технологическими процессами. Архитектурная иерархия Интегрированной Архитектуры систем управления технологическими процессами построена на системных уровнях. Разделение системы на уровни помогает визуально отобразить отношения между различными системными элементами.



- **Уровень автоматизации 0** - приборы, исполнительные механизмы, приводы и полевые устройства. На этом уровне находятся компоненты полевых устройств DeviceNet, FOUNDATION Fieldbus H1, ProfiBus PA и HART.
- **Уровень автоматизации 1** - интерфейсы полевых устройств, включая модули ввода-вывода, связующие устройства, мосты, удаленные устройства ControlNet и контроллеры ControlLogix.
- **Уровень автоматизации 2** - программные продукты и выделенные компьютеры, которые обеспечивают диспетчерский контроль за работой системы. На этом уровне находятся также сетевые компоненты, которые обеспечивают взаимосвязь рабочих станций диспетчерского уровня и управляющих элементов уровня 1.
- **Уровень автоматизации 3** - программные продукты и выделенные компьютеры, которые обеспечивают планирование производства и оптимизацию производственного процесса. На этом уровне находятся компоненты, которые обеспечивают связь между рабочими станциями уровня производства и управляющими элементами, включая технологические клиентские устройства и рабочие станции, управляющее программное обеспечение, прикладные серверы, реализацию DMZ и интерфейсы бизнес-систем. Устройства, принадлежащие к данному уровню, могут использовать ресурсы совместно с другими системами.
- **Уровень автоматизации 4** - продукты, которые обеспечивают выполнение функций, связанных с планированием бизнеса и логистикой на уровне предприятия.

Элементы систем автоматизации технологических процессов

Системы управления технологическими процессами можно представить как совокупность отдельных элементов (сочетаний аппаратных и программных продуктов), которые обеспечивают выполнение определенных функций системы. В Интегрированной Архитектуре для систем автоматизации технологических процессов используются такие системные элементы.

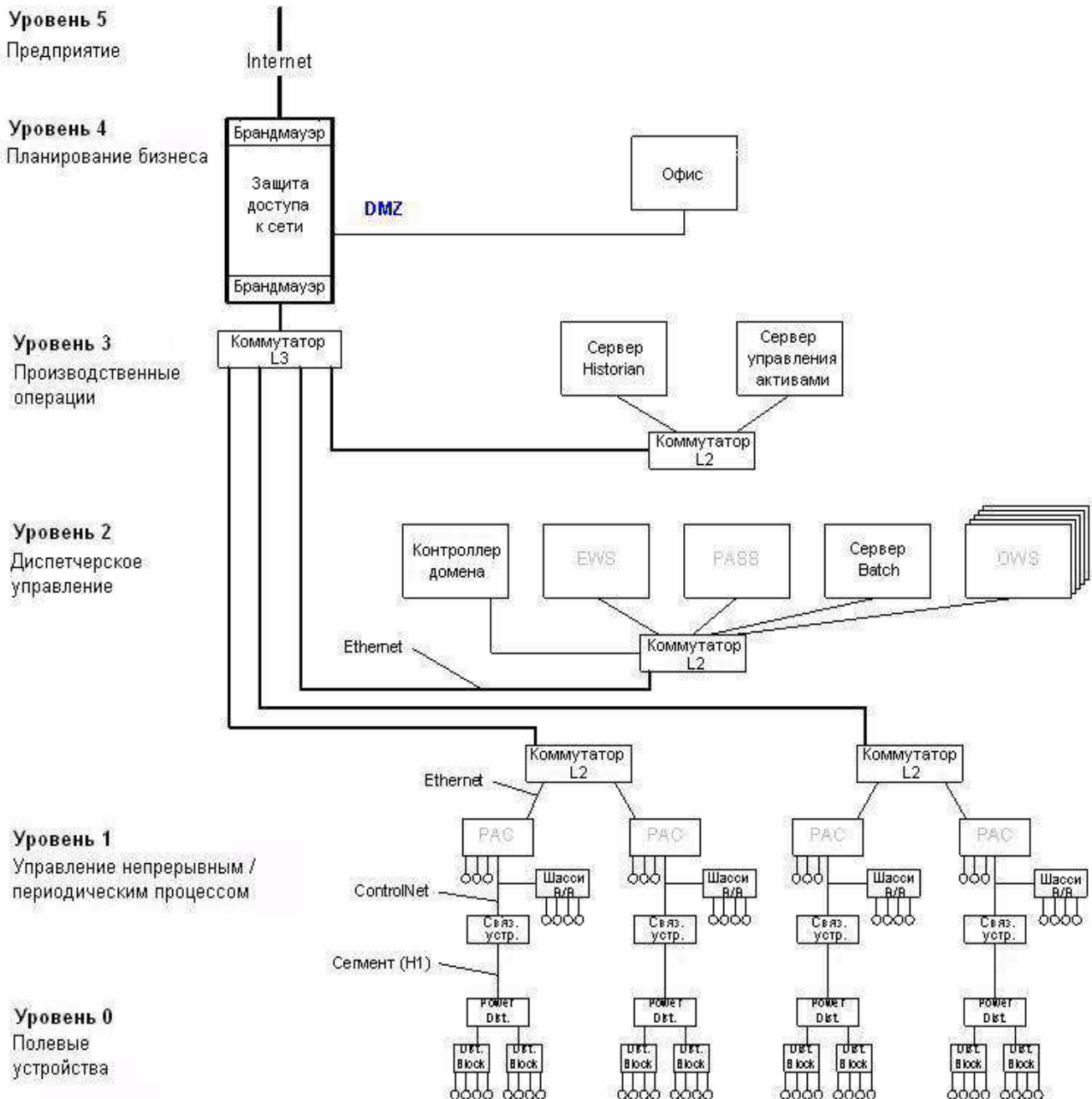
Системный элемент	Описание
Сервер системы автоматизации процесса (PASS)	PASS является обязательным системным элементом, который обеспечивает централизованное разрешение имен и службу поиска. Кроме того, PASS выполняет функции базовой системы для сервера HMI FactoryTalk View и сервера данных предприятия RSLinx.
Рабочая станция оператора (OWS)	OWS обеспечивает работу интерактивного графического интерфейса для наблюдения за ходом технологического процесса и управления им.
Рабочая станция инженера (EWS)	EWS представляет собой единую платформу для разработки, которая позволяет создавать и поддерживать стратегии управления, а также конфигурировать системные элементы. Кроме того, EWS является централизованным хранилищем данных системы управления конфигурацией.
Сервер приложений	Серверы приложений отвечают за выполнение дополнительных функций системы, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • дополнительные серверы HMI, обеспечивающие выполнение дополнительных задач визуализации; • системы управления периодическим производством; • системы сбора и обработки исторических данных о процессе; • системы управления ресурсами для контроля изменений, управления кодом, конфигурирования и калибровки полевых устройств и управления ими.
Контроллер	Контроллер системы управления технологическим процессом представляет собой многозадачный, многопрофильный контроллер, который поддерживает приложения, обеспечивающие управление непрерывным, периодическим и дискретным производством, а также управление перемещением. При этом различные стратегии управления делятся на сегменты, которые выполняются с определенной периодичностью. Контроллер ControlLogix поддерживает приложения, обеспечивающие управление непрерывными производством, в том числе - функции улучшенного управления технологическими процессами, работающими в детерминированном временном режиме выполнения. Контроллер поддерживает выполнение высокоскоростных управляющих воздействий и перемещений, использует непрерывный режим опроса, а также может работать в режиме управления по событиям, выполняя определенные операции при наступлении тех или иных событий.
Рабочая станция обслуживающего персонала (MWS)	MWS обычно представляет собой портативный компьютер, имеющий ту же функциональность, что и EWS, который можно использовать для локального контроля и решения проблем, связанных с работой системы.

Комбинированный системный элемент

В системах с независимой архитектурой независимая рабочая станция (IndWS) представляет собой PASS, OWS и EWS, работающие на одном компьютере.

Инфраструктура систем автоматизации технологических процессов

Для реализации общей инфраструктуры системы, обеспечивающей передачу информации между системами управления технологическим процессом и системами управления производством, в системе PlantPAx используется стандартное сетевое аппаратное и программное обеспечение. На следующей схеме показаны типовые, ключевые системные элементы инфраструктуры.



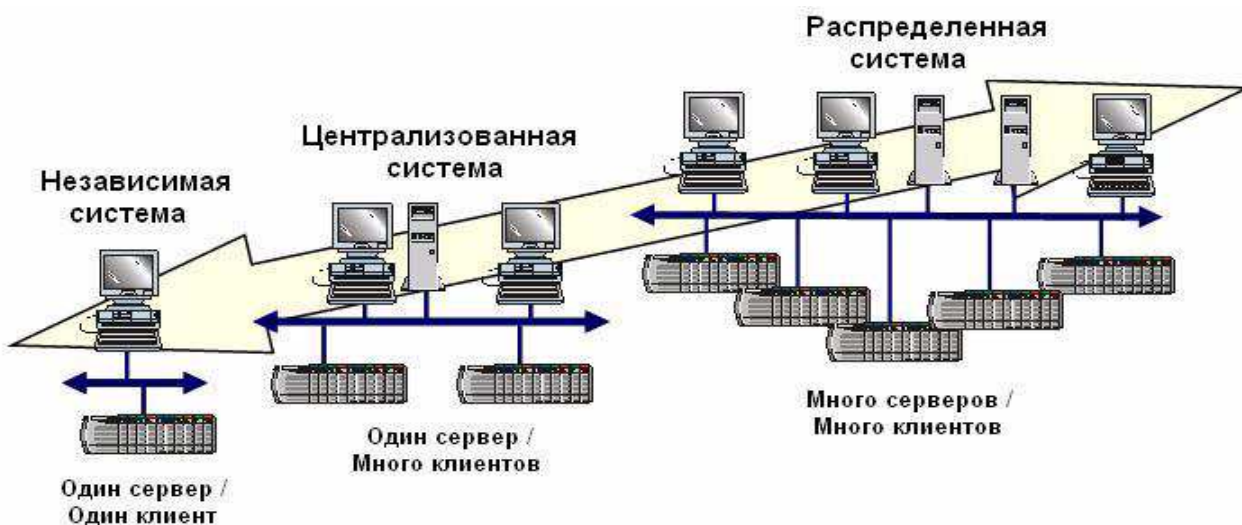
Элемент инфраструктуры	Описание
Сетевой коммутатор	Сетевой коммутатор - это компьютеризированное сетевое устройство, которое обеспечивает связь между отдельными сегментами сети методом коммутации пакетов. Сетевой концентратор - это устройство, соединяющие устройства сети Ethernet, работающие как единый сегмент. Важно: не используйте сетевые концентраторы.
Управляемый сетевой коммутатор	Управляемый коммутатор необходим, если настройки сети должны принудительным образом задаваться путем конфигурирования. В неуправляемых коммутаторах используются алгоритмы автоматической коммутации, которые могут привести к возникновению нежелательных настроек. Важно: всегда используйте управляемые коммутаторы.
Управляемый сетевой коммутатор уровня 2	Управляемый сетевой коммутатор уровня 2 обеспечивает аппаратную коммутацию между сегментами сети, а его конфигурация может необходимым образом устанавливаться вручную.
Управляемый сетевой коммутатор уровня 3	Управляемый сетевой коммутатор уровня 3 обеспечивает аппаратную маршрутизацию между сегментами сети и их изоляцию друг от друга. Коммутатор уровня 3 позволяет создавать подсети, а его конфигурация также может необходимым образом устанавливаться вручную. Коммутаторы уровня 3 обычно используются в системах с централизованной или распределенной архитектурой.
Интерфейс диспетчерской сети	Интерфейсные карты и модули, встроенные в управляющие системные элементы, позволяют этим элементам обмениваться информацией по сети.
Контроллер домена	Контроллер домена управляет запросами на аутентификацию, поступающими со всех компьютеров сети, что необходимо для реализации функций защиты доступа.
Сетевые устройства защиты доступа и брандмауэры	Брандмауэр ограничивает или блокирует сетевой трафик.
Кабели Ethernet	Физическая среда, проложенная между коммутаторами и сетевыми интерфейсными картами.
DMZ	Демилитаризованная зона (DMZ), также известная как демаркационная зона или периметр сети, - физическая или логическая подсеть, в которой расположены службы предприятия, отделенные от более крупной, небезопасной сети, обычно - Интернета.
Сеть ControlNet	Управляющая сеть, работающая в реальном времени и обеспечивающая высокоскоростную передачу как ответственных данных ввода-вывода, так и сообщений.
Связующее устройство	Устройства, которые связывают сеть полевых устройств и управляющую сеть систем Logix.
Стабилизатор напряжения (сети FOUNDATION Fieldbus и Profibus)	Резистор, обеспечивающий согласование полного сопротивления источника питания. Стабилизатор напряжения представляет собой резистивно-индуктивную сеть, которая может быть как внешней, так и встроенной в источник питания полевой шины.

Элемент инфраструктуры	Описание
Соединительный блок (сети FOUNDATION Fieldbus и Profibus)	Дополнительное соединительное устройство, предназначенное для подключения провода к устройству на полевой шине, либо к другому проводу (распределительный блок). Штепсельные блоки удобны для организации систем, в которых устройства могут время от времени отключаться или перемещаться.
Клеммный блок	Клеммный блок позволяет организовать несколько подключений к шине, так что одно и то же устройство может быть подключено к произвольному набору контактов шины.
Терминатор	Модуль, обеспечивающий согласование полного сопротивления, устанавливаемый на конце линии передачи или рядом с ним. Оконечные нагрузки предотвращают искажение и потерю сигнала.

Типы архитектуры системы

Присущая Интегрированной Архитектуре компании Rockwell Automation гибкость позволяет использовать ее в большом количестве областей применения. В данном руководстве рассматривается применение продуктов ИА в распределенных системах управления технологическими процессами. Подход, при котором обеспечиваются масштабируемость и функциональная совместимость системы, может применяться при автоматизации как небольших процессов, так и сложных предприятий. При этом получают экономичные системы, которые могут расширяться по мере необходимости. Для обеспечения масштабируемости системы необходимо, чтобы ее стандартные элементы были организованы по соответствующим типам систем Интегрированной архитектуры:

- Независимые
- Централизованные
- Распределенные



Системы независимого типа представляют собой небольшие системы, например - автоматизация станции или отдельной установки при помощи специально выделенной OWS. Системы централизованного типа представляют собой системы среднего размера, например - управление несколькими агрегатами при помощи нескольких OWS. Системы распределенного типа представляют собой крупные системы с несколькими участками, большим количеством устройств ввода-вывода и рабочих станций операторов.

Каждый тип архитектуры системы характеризуется определенными параметрами, связанными с размерами системы управления технологическим процессом. Эти размеры определяются следующими показателями:

- Количество производственных участков
- Количество производственных устройств
- Количество клиентов
- Количество устройств ввода-вывода
- Необходимость удаленного доступа

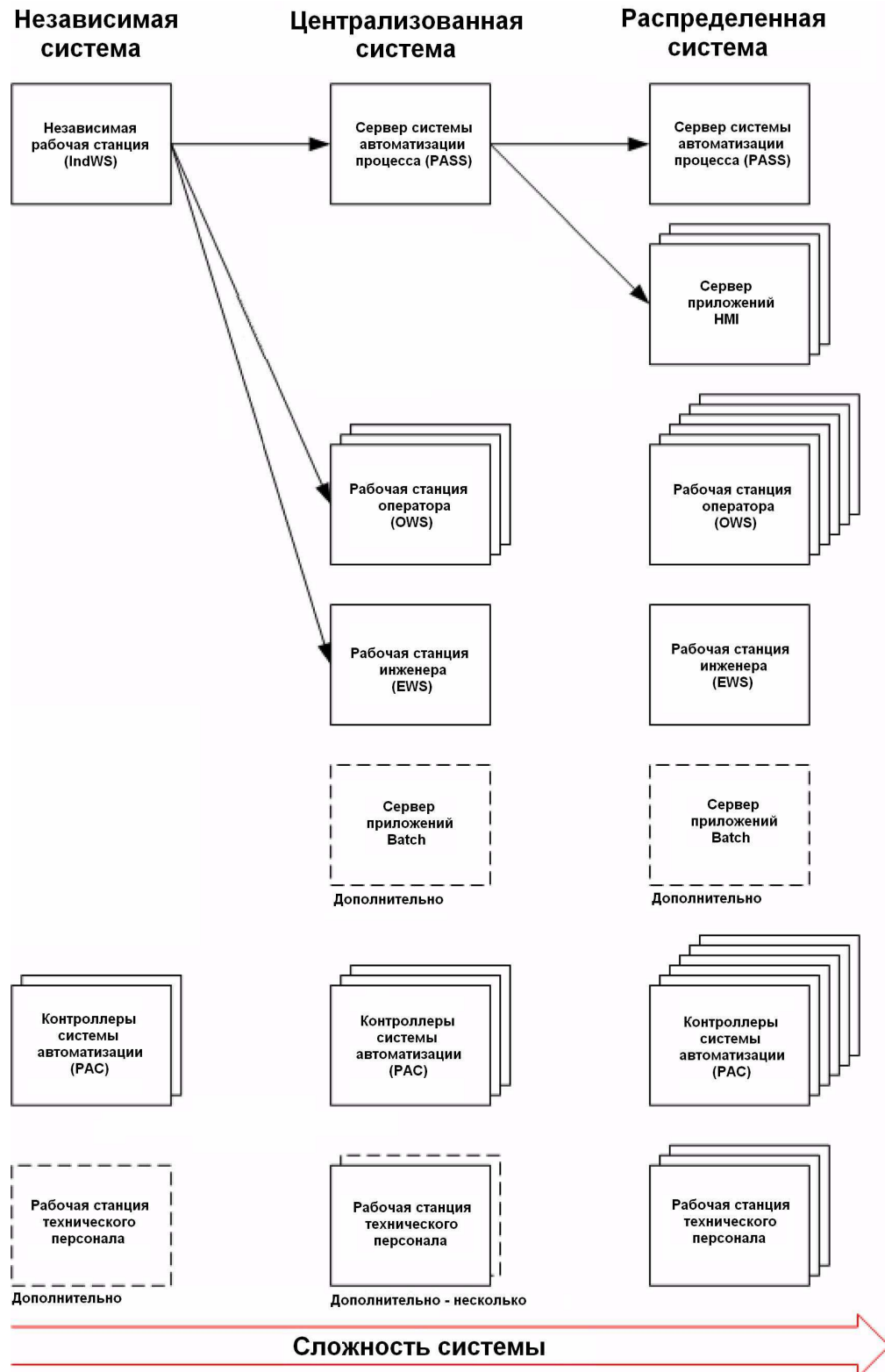
Кроме того, размеры системы могут характеризоваться следующими прикладными требованиями:

- Сложность стратегии управления
- Тип управления периодическим производством (фиксированное или переменное)
- Продолжительность цикла периодического производства
- Обмен сообщениями в одноранговой сети

В целях обеспечения приемлемого уровня производительности приложения, каждый тип архитектуры системы имеет определенные ограничения, например:

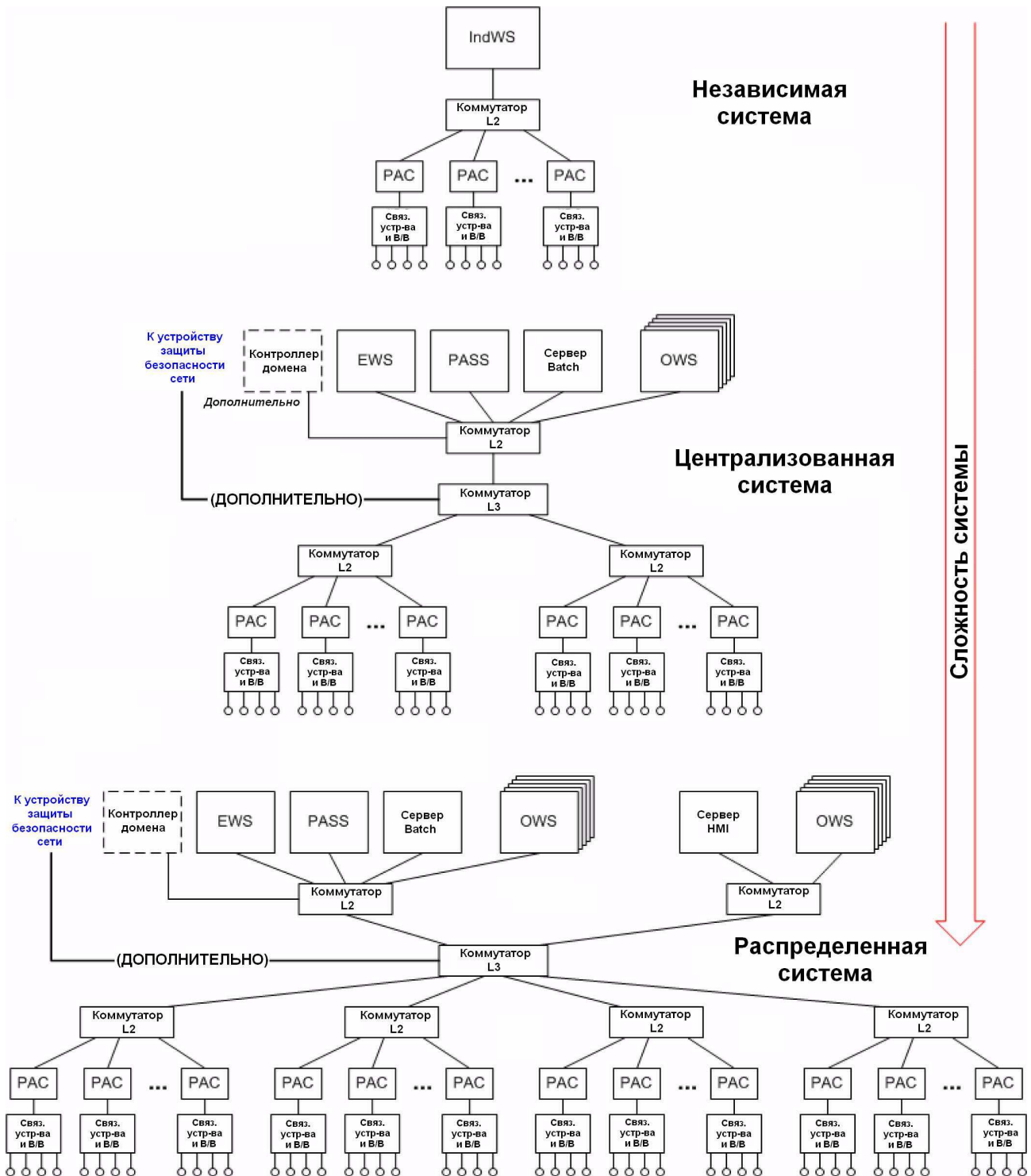
- Плотность данных на экранах интерфейса оператора
- Количество стратегий управления
- Количество тревог и регистрируемых данных
- Количество контроллеров
- Типы сетей ввода-вывода
- Необходимые исторические данные

Различные типы архитектур строятся на одних и тех же системных элементах, однако их количество и реализация различны. На следующей схеме показано, как небольшая система может быть расширена путем добавления системных элементов.



Масштабируемая архитектура

Инфраструктура систем всех типов архитектуры строится на основе одних и тех же элементов и может наращиваться, в результате чего архитектура может расширяться по мере увеличения системных требований.



Обзор системных элементов

Вид системы	Тип архитектуры системы	Рабочие станции и серверы	Контроллеры	Точки ввода-вывода
Небольшие системы	Независимый - одна рабочая станция	<ul style="list-style-type: none"> • 1 независимая рабочая станция 	<ul style="list-style-type: none"> • Не более 5 • 125 управляющих контуров на контроллер (375 на систему) 	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно 1000 • Не более 3072
	Централизованный - несколько рабочих станций, один участок	<ul style="list-style-type: none"> • 1 PASS • 1 EWS • 8 OWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Не более 6 • 125 управляющих контуров на контроллер (500 на систему) 	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно 1000 • Не более 4096
Средние системы	Централизованный - несколько рабочих станций, один участок	<ul style="list-style-type: none"> • 1 PASS • 1 EWS • 1 сервер Batch • 8 OWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Не более 6 • 125 управляющих контуров на контроллер (500 на систему) 	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно 2400 • Не более 4096
	Распределенный - несколько рабочих станций, несколько участков	<ul style="list-style-type: none"> • 1 PASS • 1 EWS • 2 сервера Batch • 1 сервер HMI/данных • 16 OWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Не более 12 • 125 управляющих контуров на контроллер (1000 на систему) 	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно 2400 • Не более 8192
Крупные системы	Распределенный - несколько рабочих станций, несколько участков	<ul style="list-style-type: none"> • 1 PASS • 1 EWS • 4 сервера Batch • 3 сервера HMI/данных • 32 OWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Не более 24 • 125 управляющих контуров на контроллер (2000 на систему) 	<ul style="list-style-type: none"> • Обычно >2400 • Не более 16 384

Рекомендации по диспетчерской инфраструктуре

Устройство	Независимый тип	Централизованный тип	Распределенный тип
Коммутатор уровня 2	Не менее одного	Более одного	Более одного
Коммутатор уровня 3	-	Обычно один	Обычно один
Контроллер домена	Необязательно	Требуется, если имеется более 10 узлов	Требуется
Интерфейс ControlNet	Не менее одного	Более одного	Более одного

Выбор типа архитектуры системы

При проектировании системы автоматизации технологического процесса необходимо прежде всего определить, какой тип архитектуры PlantPAx наиболее всего подходит для данного приложения. Для этого необходимо определить:

- количество рабочих станций операторов
- количество полевых устройств (устройства ввода-вывода и устройства, подключенные к сети)
- физическое распределение оборудования и управляющих устройств.

Распределение оборудования и управляющих устройств

Лучшими источниками информации об автоматизируемом процессе и распределении управляющего оборудования являются схемы компоновки системы (чертежи общего вида), технологической схемы и схемы размещения КИП. По этим схемам можно определить информацию, необходимую для начального планирования системы автоматизации технологического процесса. Для того чтобы определить состав системы, необходимо рассмотреть автоматическое оборудование следующих категорий:

- Диспетчерские рабочие станции
- Подсистемы управления
- Интерфейсы полевых устройств

Дополнительные сведения об управляемых устройствах и интерфейсах, которые можно определить по технологической схеме и схеме размещения КИП и использовать для уточнения состава приложения:

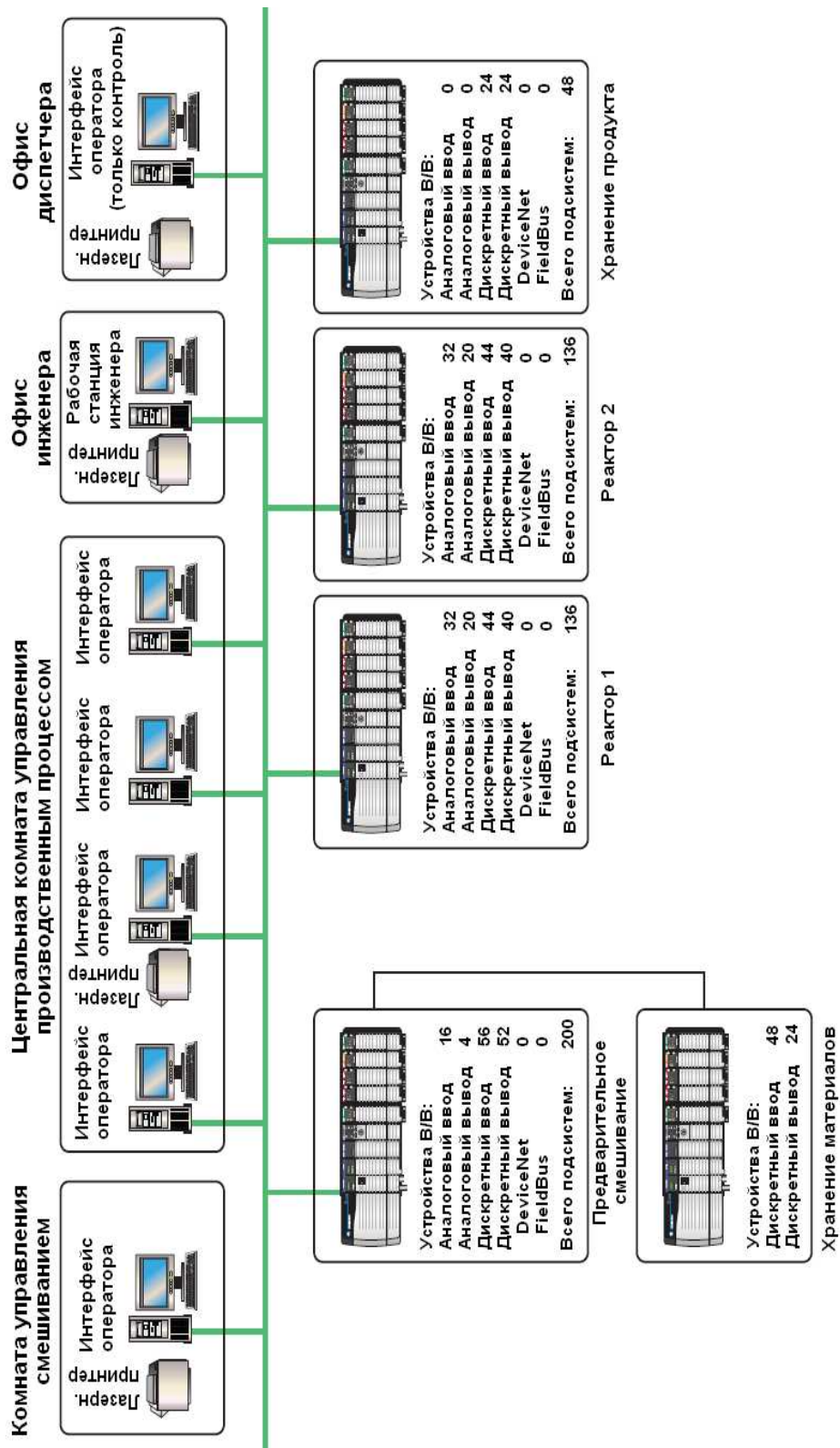
- Специальное технологическое оборудование
- Контрольные и измерительные приборы
- Тип и конфигурация управляющего контура

Схема системы автоматизации технологического процесса

На схемах системы автоматизации технологического процесса содержится полная информация о системе, приводится обзор оборудования и его организации. На таких схемах также могут быть представлены дополнительные уровни автоматизации, такие как системы управления историческим данными и активами, которые, в свою очередь, поддерживают все подсистемы управления. Для того чтобы определить состав системы, необходимо рассмотреть автоматическое оборудование следующих категорий:

- Диспетчерские рабочие станции, которые обычно относятся к диспетчерскому уровню и могут располагаться в главной аппаратной или в удаленном офисе. К этим рабочим станциям относятся рабочие станции как инженеров, так и операторов.
- Подсистемы управления представляют собой группы управляющего оборудования, связанные с определенным набором технологического оборудования, расположенного на определенном физическом участке. Подсистема может иметь выделенный контроллер или совместно с другими подсистемами использовать ресурсы ввода-вывода общего контроллера.
- Интерфейсы полевых устройств обеспечивают связь между КИП и управляющими устройствами в пределах системы управления. Эти интерфейсы обычно объединяются в подсистемы управления.

Ниже приводится пример схемы системы автоматизации технологического процесса



Из схемы системы автоматизации технологического процесса, показанной в предыдущем примере, можно установить следующие требования к приложению:

- Диспетчерский рабочие станции:
 - Одна рабочая станция инженера
 - Шесть рабочих станций операторов
- Подсистемы управления:
 - Участок хранения и предварительного смешивания сырьевых материалов
 - Реактор 1
 - Реактор 2
 - Склад готовой продукции
- Интерфейсы полевых устройств

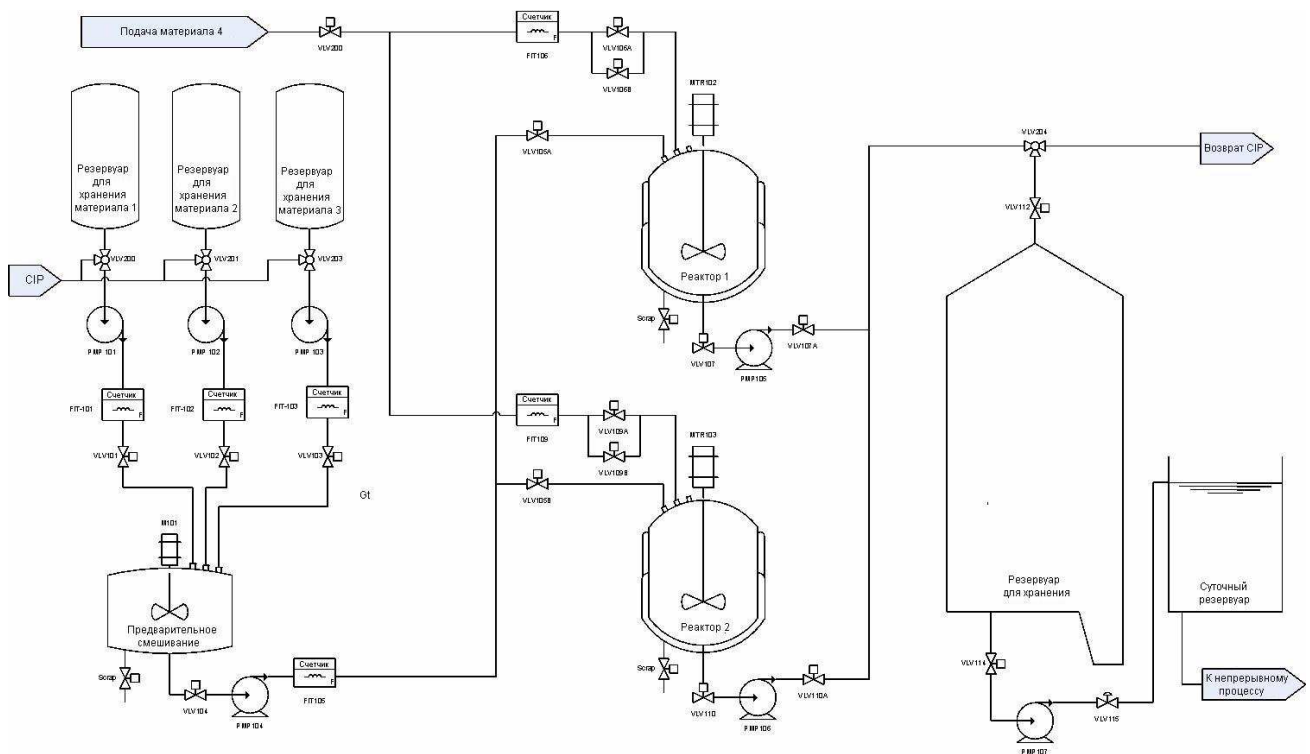
Подсистема	Аналоговый ввод	Аналоговый вывод	Дискретный ввод	Дискретный вывод	Всего устройств
Участок хранения и предварительного смешивания сырьевых материалов	100	50	200	100	450
Реактор 1	50	25	100	50	225
Реактор 2	50	25	100	50	225
Склад готовой продукции	25	5	50	50	130
Всего	225	105	450	250	1030

Этой общей информации достаточно, чтобы дать рекомендации по выбору типа архитектуры или оценить бюджет, необходимый для реализации такой системы. Для этого можно использовать программное обеспечение Rockwell Integrated Architecture Builder (IAB) с программой оценки систем автоматизации.

Используя стандартные схемы технологического процесса, можно определить дополнительные системные требования. На следующем примере показано, как можно собрать необходимые для этого сведения.

Подсистемы управления

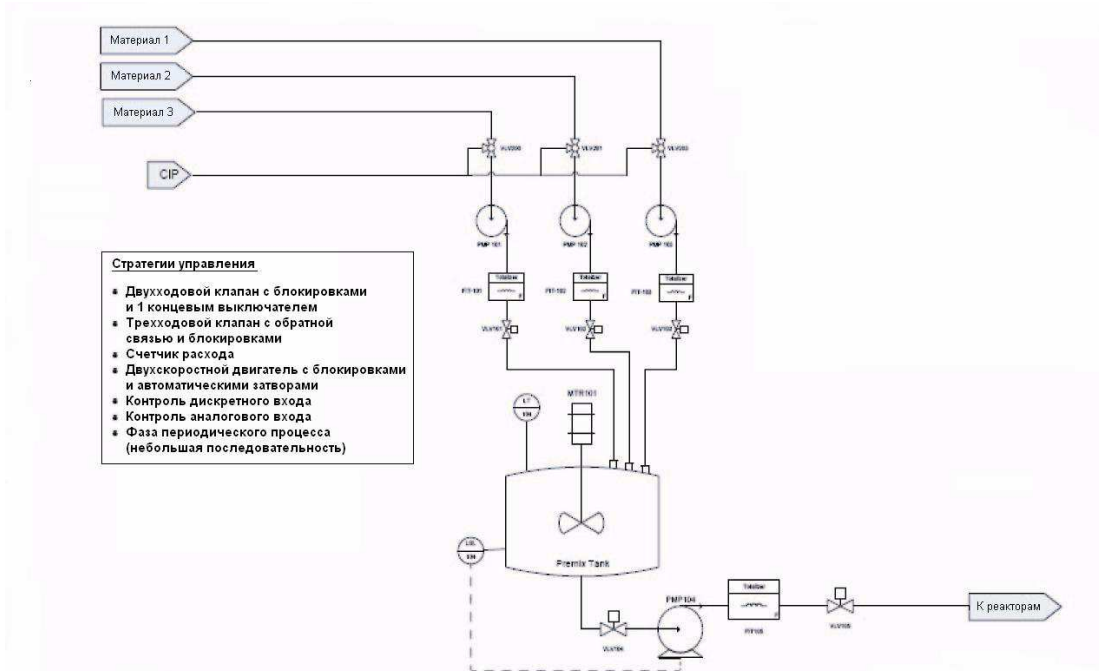
Используя технологическую схему и схему размещения КИП системы, можно определить дополнительную информацию о технологическом оборудовании и полевых устройствах, связанных с той или иной подсистемой управления. Такие подсистемы представляют собой части системы, обычно сконцентрированные на едином физическом участке, работа на которых происходит независимо или совместно с работой других подсистем..



Подсистема управления может состоять из одной или нескольких единиц технологического оборудования и связанной с ними автоматикой и обычно определяется управляемым технологическим процессом. Каждая подсистема управления может быть связана с выделенным контроллером (если он работает независимо от других подсистем). Один и тот же контроллер может использоваться для управления несколькими подсистемами. Определяя размеры системы, важно установить, каким образом ресурсы контроллеров системы будут распределяться между ее подсистемами.

Интерфейсы полевых устройств

Используя технологическую схему и схему размещения КИП или схему контура управления данной подсистемы управления, можно установить состав управляющих и полевых интерфейсов, задействованных для реализации данного технологического процесса. Эта информация позволяет уточнить и проверить сведения, полученные из общей схемы системы. Технологическая схема и схема размещения КИП позволяют выяснить, какие устройства ввода-вывода связаны с теми или иными агрегатами или единицами технологического оборудования, установленного на данном управляемом участке.



Подсистема управления состоит из отдельных единиц технологического оборудования или агрегатов. Каждый агрегат связан с определенными интерфейсами устройств ввода-вывода и других полевых устройств, которые отвечают за управление выполнением связанной с этим агрегатом частью технологического процесса. Определяя размеры системы, используйте технологическую схему и схему размещения КИП для классификации и подсчета устройств ввода-вывода и интерфейсов.

- Каждое устройство засчитывается за одну систему ввода или вывода, независимо от объема передаваемых им данных.
- К аналоговым полевым устройствам относятся:

- Классические модули аналогового ввода-вывода
- Интеллектуальные устройства управления технологическим процессом, в том числе FOUNDATION Fieldbus, ProfiBus PA и приводы
- Требования к искробезопасности
- К дискретным полевым устройствам относятся:
 - Классические модули дискретного ввода-вывода
 - Интеллектуальные промышленные управляющие устройства, в том числе - DeviceNet и ASI

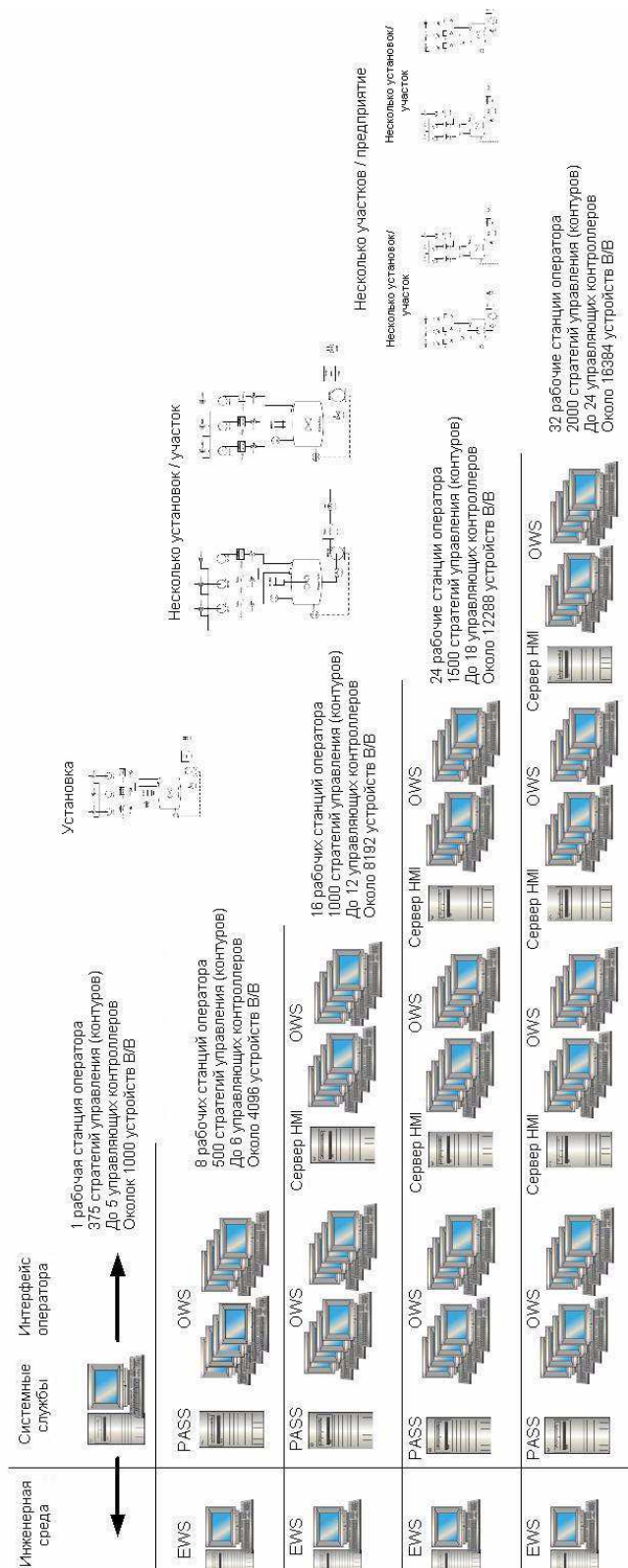
Определение размеров системы - обзор

Для определения размеров системы PlantPAx используется информация, полученная из схем технологического процесса. При определении размеров системы:

- В состав каждой системы должен входить базовый набор системных элементов.
 - Одна или несколько рабочих станций инженеров
 - Один или несколько серверов системы автоматизации технологического процесса
 - Элементы инфраструктуры системы (сетевые устройства, контроллеры, полевые устройства, ввод-вывод)
- Количество контроллеров, обслуживающих одну подсистему управления, зависит от количества используемых на нем устройств ввода-вывода.
 - Каждый контроллер поддерживает определенное количество интерфейсов полевых устройств.
 - Каждый контроллер имеет возможность работы с определенным количеством стратегий управления, которое может быть установлено по типу подключенных к нему устройств ввода-вывода.
- Количество серверов (включая системный сервер) определяется в зависимости от количества:
 - подключенных к серверу контроллеров
 - поддерживаемых сервером стратегий управления
 - поддерживаемых сервером интерфейсов оператора.

На основании этой базовой информации можно определить тип и состав системы. Определив тип архитектуры системы и следуя рекомендациям, приведенным в разделах 2 и 3, можно уточнить технические параметры системы.

- Во всех конфигурациях должен быть предусмотрен системные службы (PASS), так как масштабируемость системы управления I/A зависит от количества данных (теги или опрос), которые сервер PASS/HMI (сервер данных и сервер HMI) может обработать за секунду.
- Количество контроллеров, которое может быть подключено к каждому серверу системы / серверу HMI, зависит от количества стратегий управления, выполняемых этими контроллерами.
- Максимальное количество стратегий управления (контролов), которые может поддерживать сервер PASS или сервер HMI - 500 (включая InDWS).



Дополнительные источники информации

В следующих документах содержится более подробная информация.

Ресурс	Описание
Инфраструктура	
Планирование и установка физической среды EtherNet/IP. Руководство. Издание ENET-IN001.	Планирование, установка и реализация сети EtherNet/IP.
Модули EtherNet/IP в системах управления Logix5000. Руководство пользователя. Издание ENET-UM001.	
Модульный веб-сервер для сети EtherNet/IP. Руководство пользователя. Издание ENET-UM527.	
Интегрированная Архитектура для систем управления технологическими процессами. Издание PROCES-PP001.	Обзор трех типовых архитектур: независимой, централизованной и распределенной.
Управляемые коммутаторы Stratix 8000 для сети Ethernet. Руководство пользователя. Издание 1783-UM002.	Установка, конфигурация и управление коммутаторами.
Программное обеспечение управляемых коммутаторов Stratix 8000 для сети Ethernet. Руководство пользователя. Издание 1783-UM003.	
Проектирование и реализация системы Ethernet-to-the-Factory 1.2. Руководство. Издание ENET-TD001.	Рекомендации для совместного проектирования с использованием решений Ethernet-to-the-Factory Cisco и ИА Rockwell Automation.
Диспетчерский контроль	
RSView SE. Руководство по установке. Издание VIEWSE-IN003.	Установка ПО RSView SE.
База знаний, статья 9041	Конфигурирование системы Windows 98/2000 для запуска приложений в фоновом режиме.
База знаний, статья 26251	Конфигурирование настроек защиты доступа DCOM для удаленного входа в RSView SE.
Принципы проектирования систем на базе контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM094	Проектирование и оптимизация приложений с использованием контроллеров Logix5000.
Управляющие и полевые устройства	
Планирование и установка физической среды ControlNet (коаксиальный кабель). Руководство. Издание CNET-IN002.	Планирование, установка и реализация сети ControlNet.
Планирование и установка физической среды ControlNet (стекловолокно). Руководство. Издание CNET-IN001.	
Модули ControlNet в системах управления Logix5000. Руководства пользователя. Издание CNET-UM001.	
Общая система команд контроллеров Logix5000. Справочное руководство. Издание 1756-RM003.	Программирование приложений для контроллеров с использованием языка релейных цепей.
Менеджер фаз. Руководство пользователя. Издание LOGIX-UM001.	Определение модели состояний и разработка фаз оборудования.
RSFieldbus. Руководство по применению. Издание RSFBUS-AT001.	Конфигурирование и реализация устройств в сети FOUNDATION Fieldbus.
Резервирование	
Резервирование систем ControlLogix. Руководство пользователя. Издание 1756-UM523.	Конфигурирование и реализация резервированных систем контроллеров.

Архитектура системы управления технологическим процессом

Введение

Система PlantPAx считается работающей, если она имеет определенный уровень производительности. Для достижения этого уровня необходимо:

- Реализовать определенную архитектуру
- Определить загрузку системы
- Определенным образом использовать системные элементы

Тема	Стр.
Атрибуты системы	27
Пример системы автоматизации технологического процесса	29
Пример архитектуры независимого типа	49
Пример архитектуры централизованного типа	51
Пример архитектуры распределенного типа	54

Атрибуты системы

Атрибуты системы - это системные характеристики, используемые для определения ее работоспособности. Это не оценки типа "выполнено/не выполнено". Атрибуты системы - это количественные показатели, которые показывают, правильно ли сконфигурирована система, способна ли она достичь и обеспечивать определенный критический уровень производительности.

Атрибут системы	Описание
Загрузка процессора компьютера	Загрузка процессора сервера PASS, сервера приложений и станций OWS должна быть не более 40%.
Теги в секунду	Количество активных тегов, опрашиваемых одним контроллером, не должно превышать 10000 тегов в секунду.
Диагностические и системные сообщения	Все диагностические и системные сообщения FactoryTalk должны быть ожидаемы и объяснимы. Генерация новых сообщений не должна происходить каждую секунду.
Загрузка сети	Система должна использовать не более 50% пропускной способности сети.
Загрузка процессора контроллера	Загрузка процессора контроллера не должна превышать 50%.
Количество стратегий управления на один контроллер	Количество стратегий управления, которое может быть выполнено за указанный промежуток времени.
Свободная память	Не менее 30% памяти контроллера должно быть свободно.

Критические атрибуты системы

Критический атрибут системы (CSA) - видимые технико-экономические показатели. Критический атрибут системы - это системная характеристика, которая позволяет определить, работает ли система на заданном уровне производительности. Это не оценки типа "выполнено/не выполнено".

Критический атрибут системы - это:

- Атрибут, характеризующий систему, а не только определенный продукт.
- Атрибут, ориентированный на клиента.

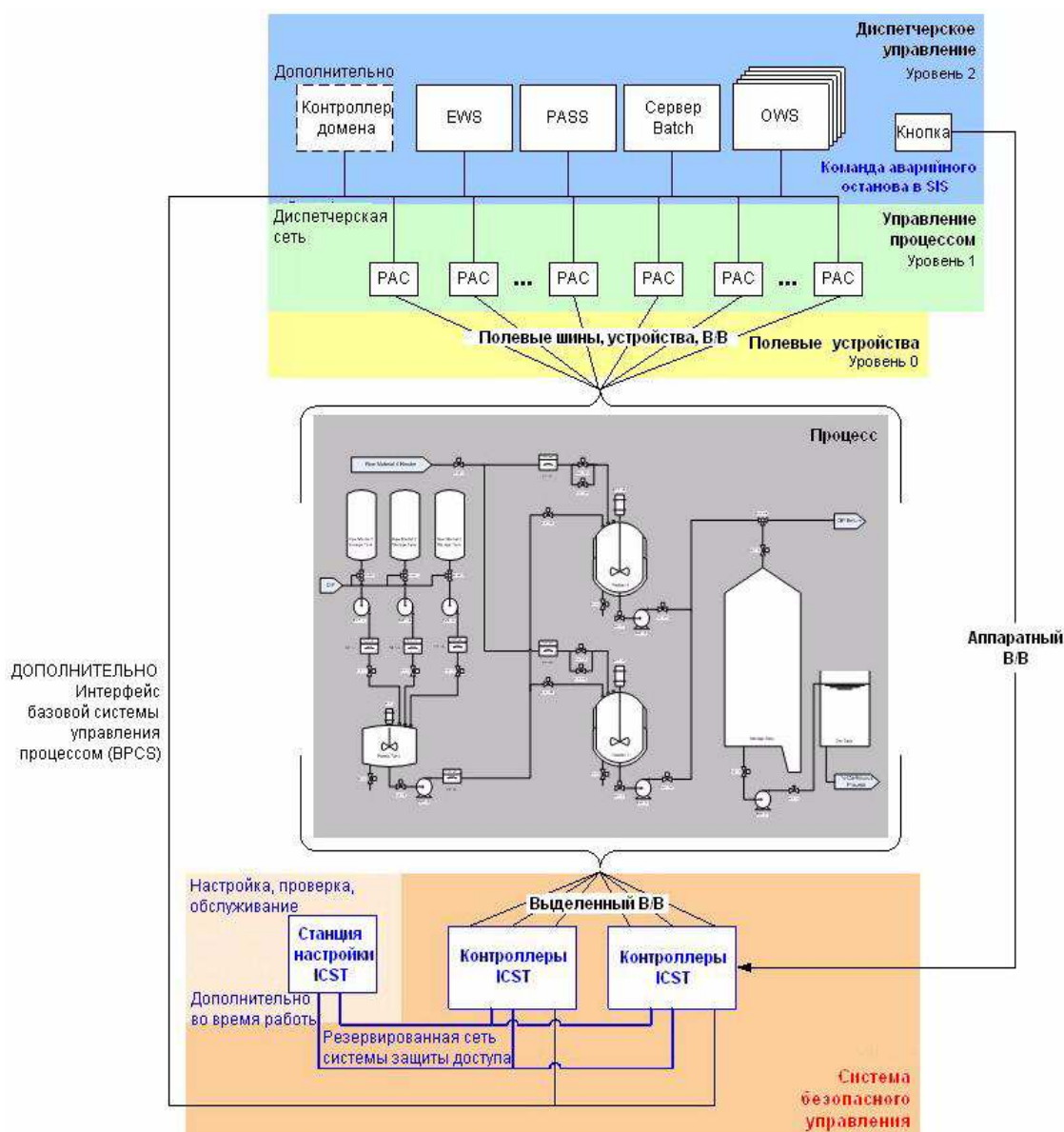
Критические атрибуты системы используются для того, чтобы:

- Определить пределы системы.
- Установить правила работы системы.
- Установить рекомендации по работе системы.
- Измерить производительность системных элементов и инфраструктуры системы.
- Определить критерии для оценки "выполнено/не выполнено".

Критический атрибут системы	Описание
Вызов экрана (время отображения)	Экран, не сохраненный в кэше, готов к работе не позднее, чем через 2 секунды после вызова
Обновление дисплея	Управляющая информация на дисплее обновляется в течение 1 секунды.
Время тревог установившегося процесса	Тревоги установившегося процесса, генерируемые с частотой до 20 тревог за секунду, обрабатываются и получают метку времени в пределах 1 секунды.
Тревоги в режиме сбоя	Тревоги, генерируемые с частотой до 1000 тревог за секунду, обрабатываются и получают метку времени в пределах 3 секунд.
Возобновление	Восстановление работоспособности системы после сбоя или выхода из строя системного элемента происходит не более чем за 5 минут.
Регистрация данных	Система поддерживает локальную (на НМИ) регистрацию данных с частотой не менее 200 точек в секунду.
Управление по команде оператора	Команды оператора загружаются в контроллер, а оператор получает соответствующий сигнал подтверждения в течение 2 секунд.
Сервер Batch: время выполнения команды оператора	Команда оператора, поданная с сервера Batch, выполняется контроллером в течение 1 секунды.
Сервер Batch: время выполнения команды сервера	Команда, поданная сервером Batch, выполняется контроллером в течение 1 секунды.
Сервер Batch: время выполнения команды контроллера	Сообщения о состоянии сервера Batch отображаются на дисплее рабочей станции оператора в течение 1 секунды

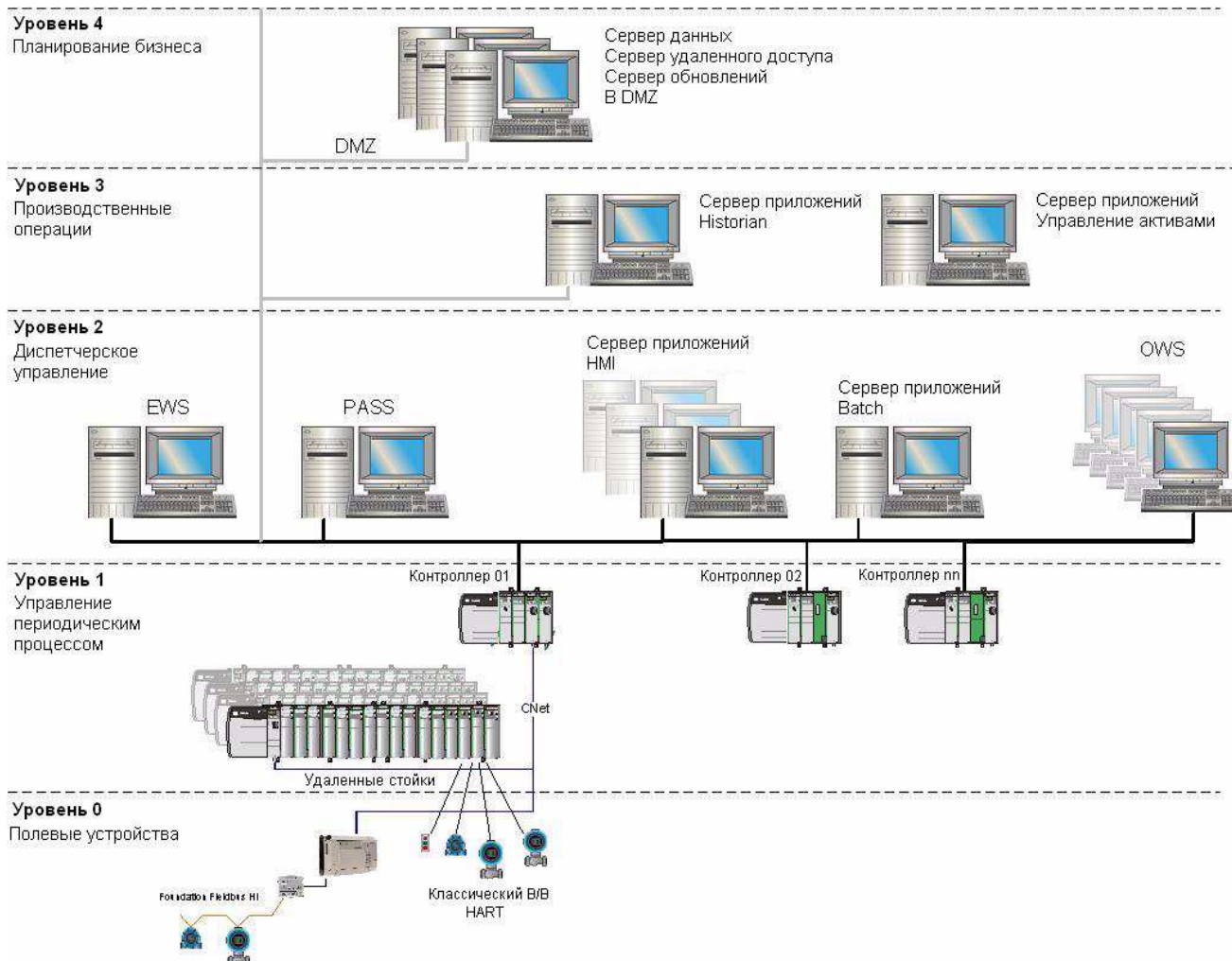
Пример системы автоматизации технологического процесса

Управление данным технологическим процессом может осуществляться несколькими системами, в том числе - базовой системой управления технологическим процессом (BPCS), а также системой безопасности (SIS).



Базовая система управления технологическим процессом отвечает за управление процессом производства требуемой продукции. Система безопасного управления отвечает за работу в случае возникновения нештатных ситуаций, благодаря чему гарантируется, что процесс не выйдет из под контроля и не станет опасным.

На данной схеме показаны системные элементы базовой системы управления технологическим процессом.

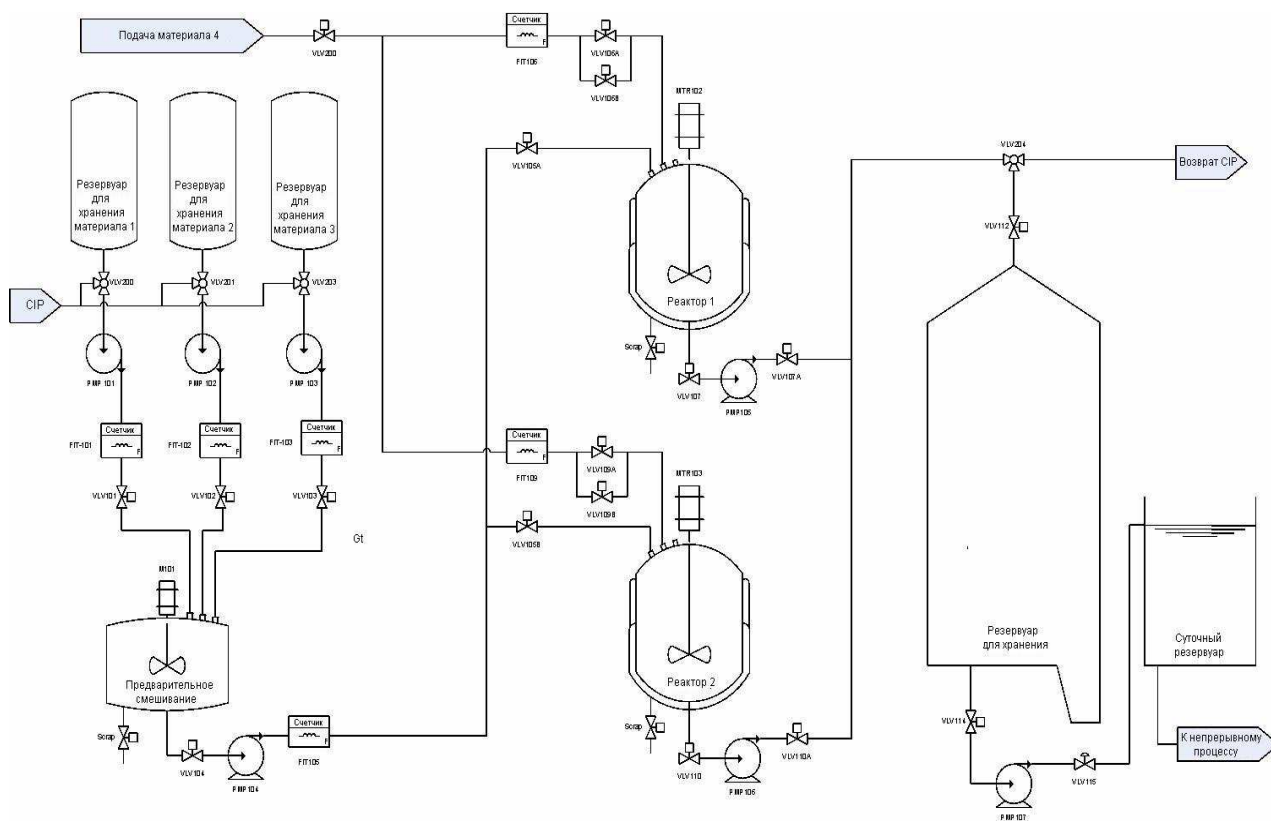


На следующей схеме показан пример управления технологическим процессом с использованием этих физических компонентов. Этот пример можно отнести к централизованному типу архитектурны системы. В состав системы входят:

- Станция EWS для разработки системы и поддержания ее работоспособности
- Сервер PASS для отображения и управления тревогами
- Станция OWS - графический интерфейс системы
- Сервер Batch для управления периодическим производством
- Контроллеры и связанные с ними модули ввода-вывода для реализации алгоритмов управления и связи с полевыми интерфейсами.

Обзор системы автоматизации технологического процесса

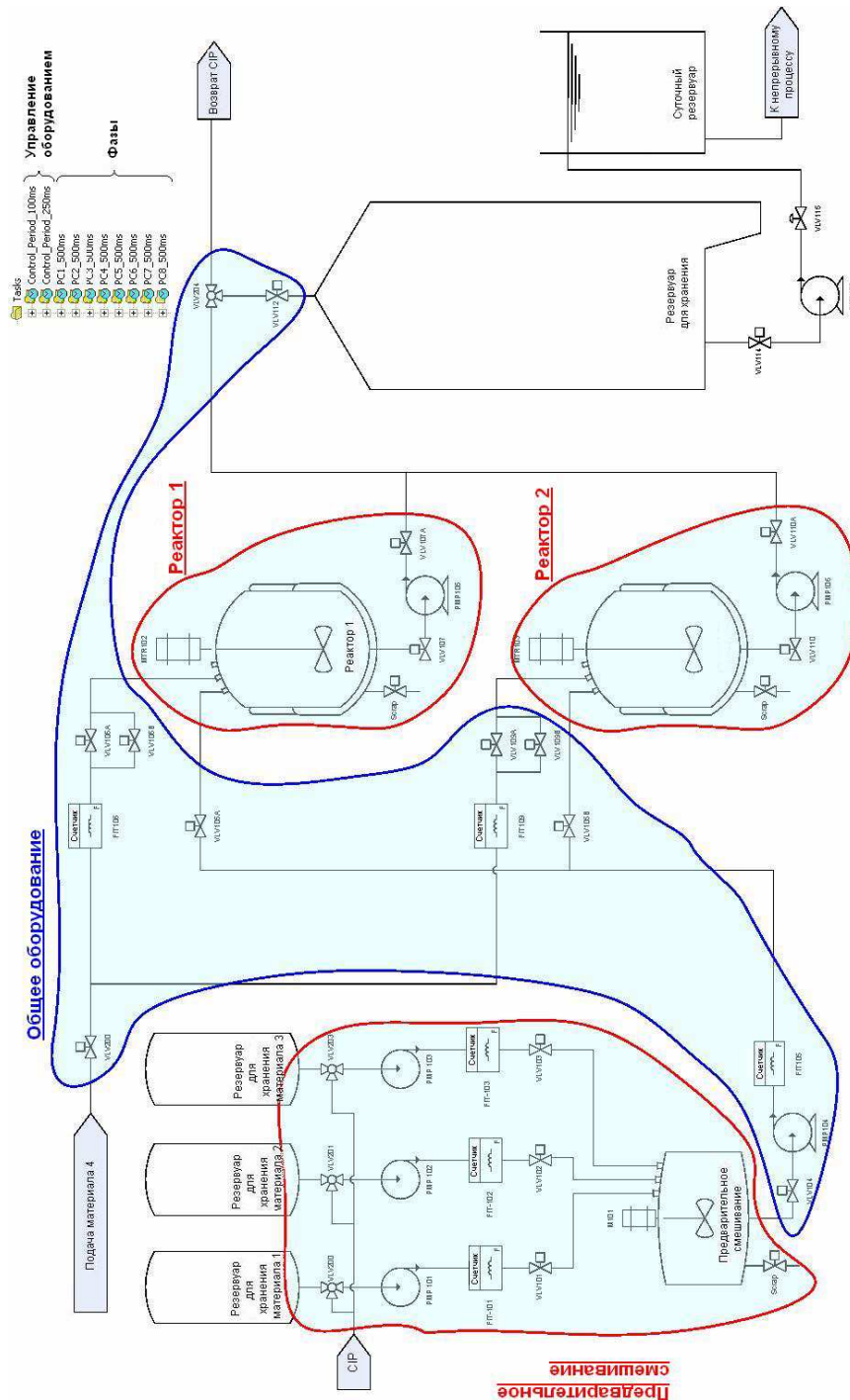
На следующей технологической схеме и схеме размещения КИП, в качестве примера системы автоматизации технологического процесса, показана часть или участок процесса и занятое на нем оборудование.



Необходимо реализовать систему управления этим процессом, используя контроллер ControlLogix, язык функциональных блоков для управления контурами, язык диаграмм состояний для описания фаз оборудования в менеджере фаз, а также языка лестничной логики для описания алгоритмов управления приводом и взаимоблокировок оборудования. Для визуализации процесса необходимо использовать программное обеспечение FactoryTalk View SE, а для управления периодическим производством - программное обеспечение FactoryTalk Batch.

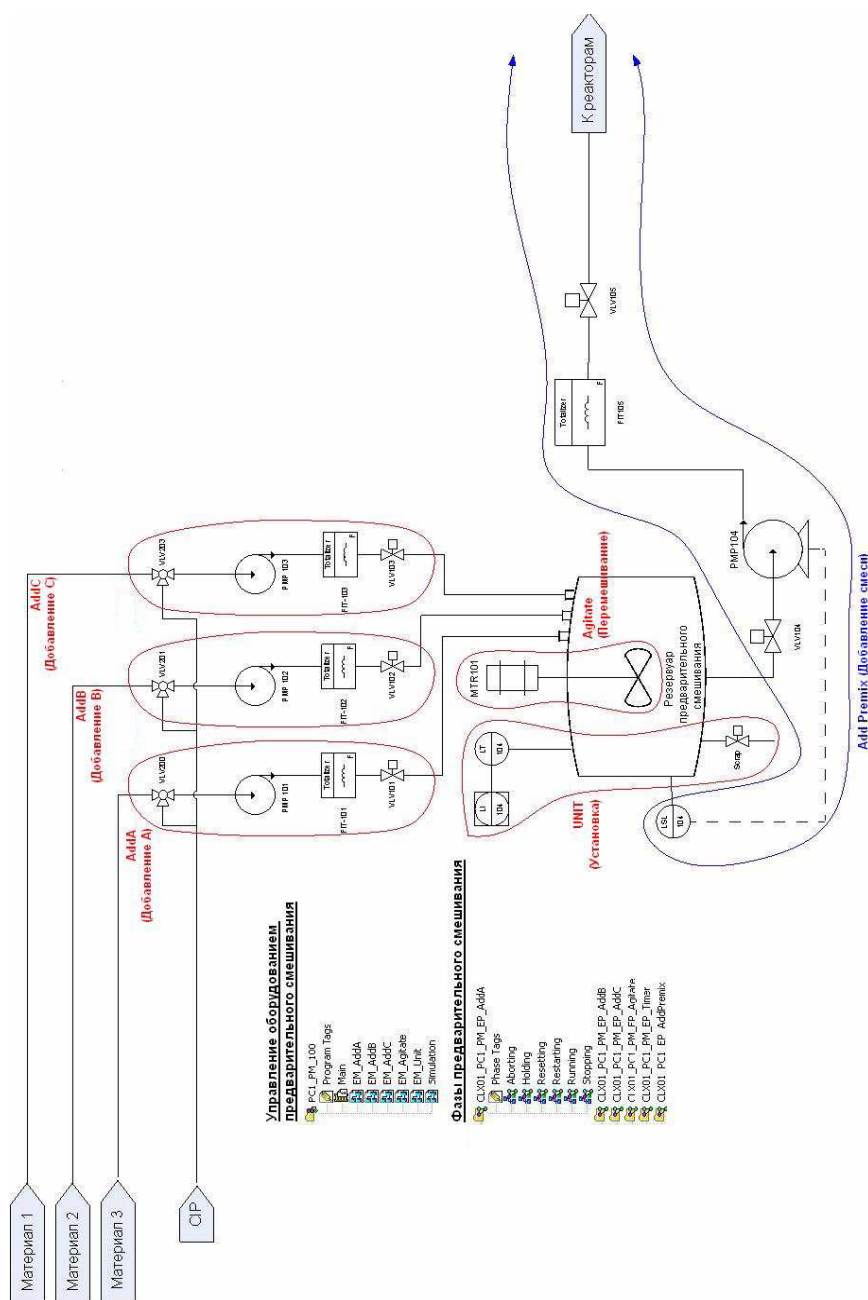
Пример групп управления

На следующей схеме показано, как сгруппировать технологическое оборудование таким образом, чтобы стала возможной разработка модульного управляющего кода, что позволяет снизить объем проектно-конструкторских работ и лучше использовать контроллер управления процессом.

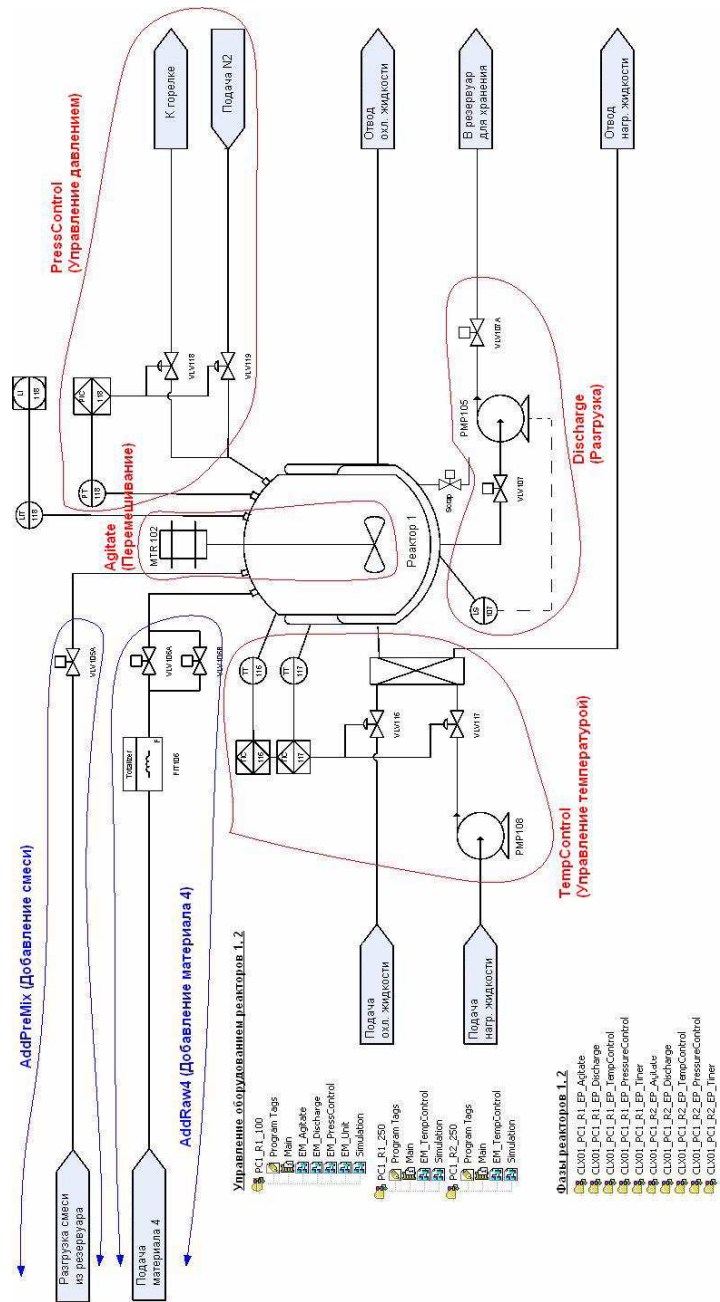


Информация об участке "предварительное смешивание"

В пределах каждой группы управления можно разработать модули управляющего кода для каждой конкретной функции управления.

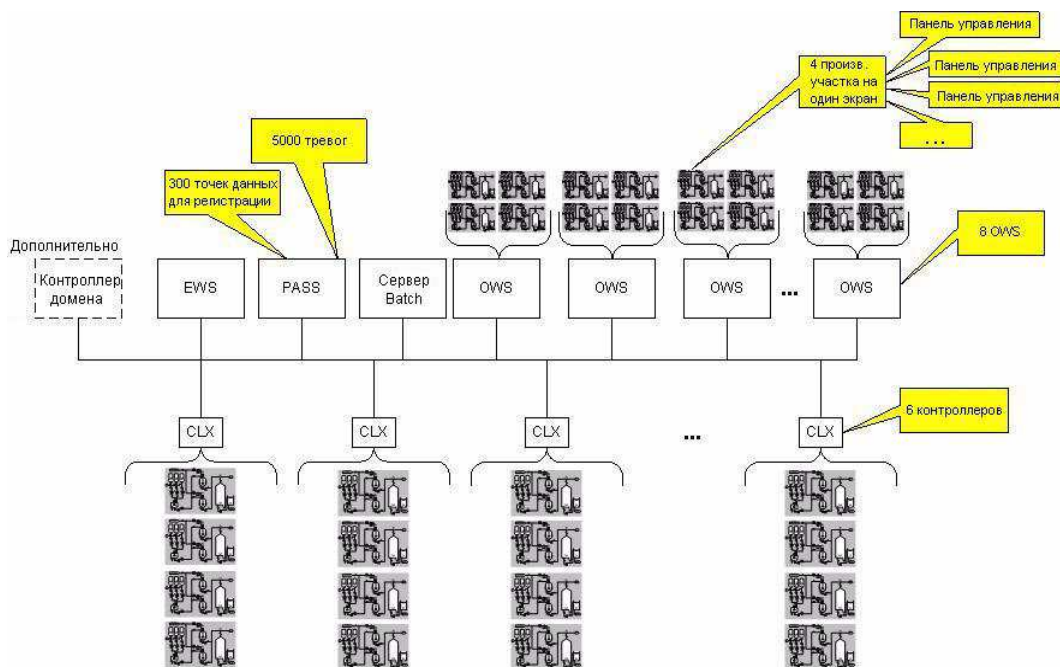


Информация об участке "реактор"



Пример загрузки системы

Пример системы автоматизации технологического процесса может быть загружен на все уровни системы, как это показано ниже:



Загрузка системы представляет собой сочетание выполняемых одновременно действий, которые производятся системными элементами управляющего и диспетчерского уровня. К этим действиям относятся: обновление конфигурации ввода/вывода, выполнение управляющего кода, обмен информацией с элементами диспетчерского уровня, поддерживающими операторские экраны, тревоги, события и регистрацию (исторических) данных.

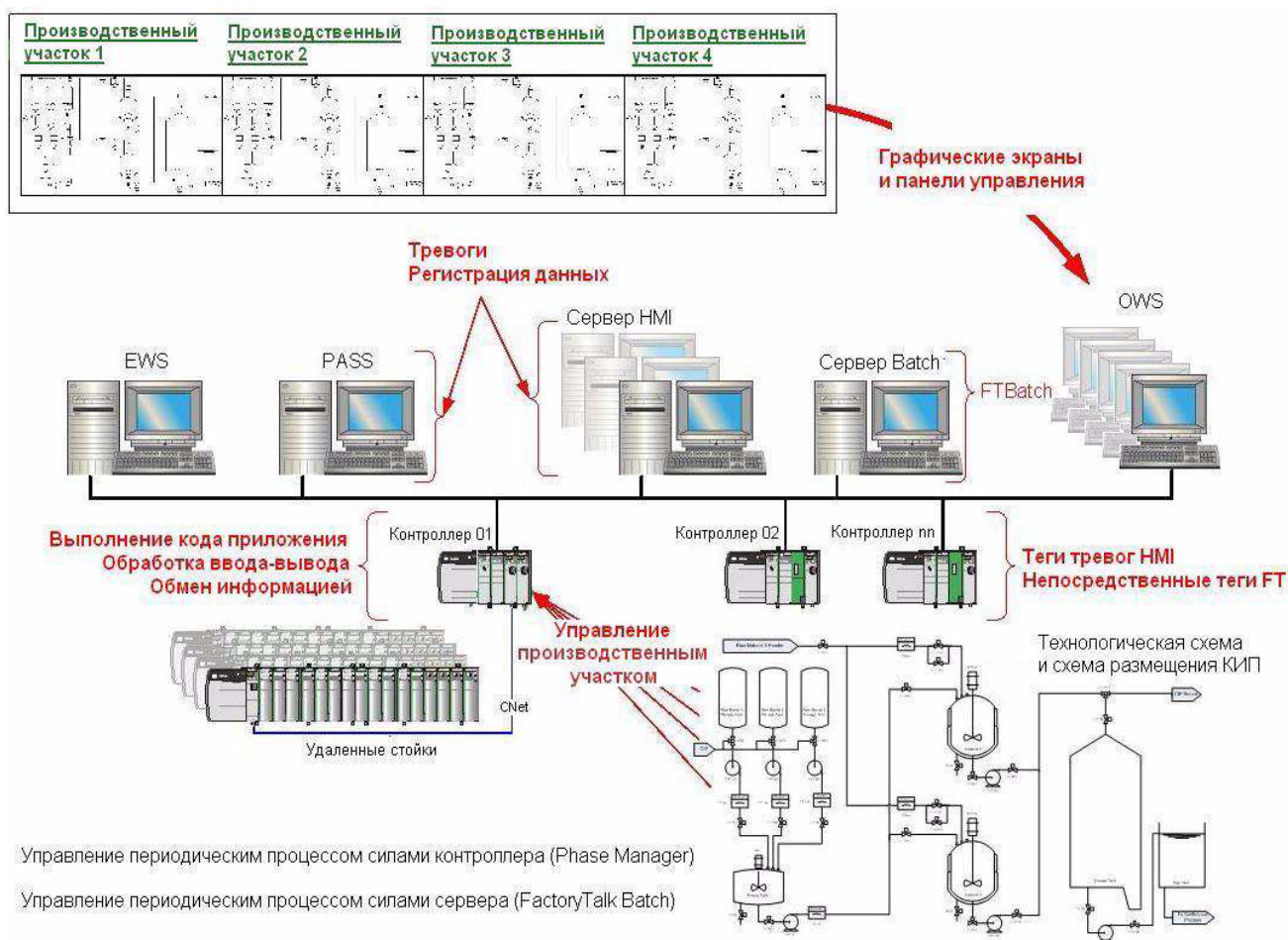
Системный элемент	Рекомендации
Сервер PASS, уровень 2	<ul style="list-style-type: none"> • Количество определенных тревог (загрузка тревог при определении квитирования происходит вдвое дольше). • Для тревог НМІ (классические тревоги) добавление квитирования может привести к трехкратному увеличению времени загрузки и замедлить время запуска сервера PASS до тех пор, пока все тревоги не будут обработаны хотя бы по одному разу. • Количество графических точек на дисплее. • Использование глобальных объектов может вдвое увеличить время, необходимое для отображения экрана. Использование глобальных объектов увеличивает время начальной загрузки после запуска клиента в два или три раза. • Для поддержания постоянной нагрузки регистрация данных должна производиться периодически. Если регистрация данных будет производиться только при появлении изменений, это позволит сократить дисковое пространство, но однако нагрузка на систему во время сохранения будет изменяться. • Регистрируемые данные должны передаваться на второй жесткий диск. Если период получения данных превышает 24 часа жесткий диск необходимо дефрагментировать. • Синхронизация по времени является важной задачей. Контроллер домена должен быть сконфигурирован для синхронизации времени всех компьютеров, а сервер PASS - для синхронизации времени всех контроллеров (используя функции времени Logix5000). • Номинальная загрузка процессора компьютера должна быть не более 40%.
Сервер Batch, уровень 2	<ul style="list-style-type: none"> • Если период производства менее 10 минут, может потребоваться реализовать управление периодическим производством на уровне контроллера. • Имена всех фаз в контроллерах должны быть уникальными.
Контроллер, уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> • Не менее 20% памяти контроллера должно быть свободно. • Не менее 50% памяти резервированного контроллера должно быть свободно. • Не следует использовать непрерывные задачи. • Количество периодических задач должно быть минимальным (рекомендуется 3 или менее). Рекомендуемые периоды выполнения задачи - 125 мс для быстрого управления (дискретное, давление, расход), 250 мс - для медленного (температура, уровень), 500 мс - для последовательностей. • Загрузка контроллера должна быть менее 30% от общей загрузки процессора.
Ввод-вывод, уровень 0	<ul style="list-style-type: none"> • Обновление ввода-вывода должно производиться в незапланированном режиме. Это позволит добавлять устройства ввода-вывода в режиме он лайн. • Параметр RPI должен быть 50 мс или не менее половины наиболее быстрой частоты обновления цикла.

Загрузка контроллера

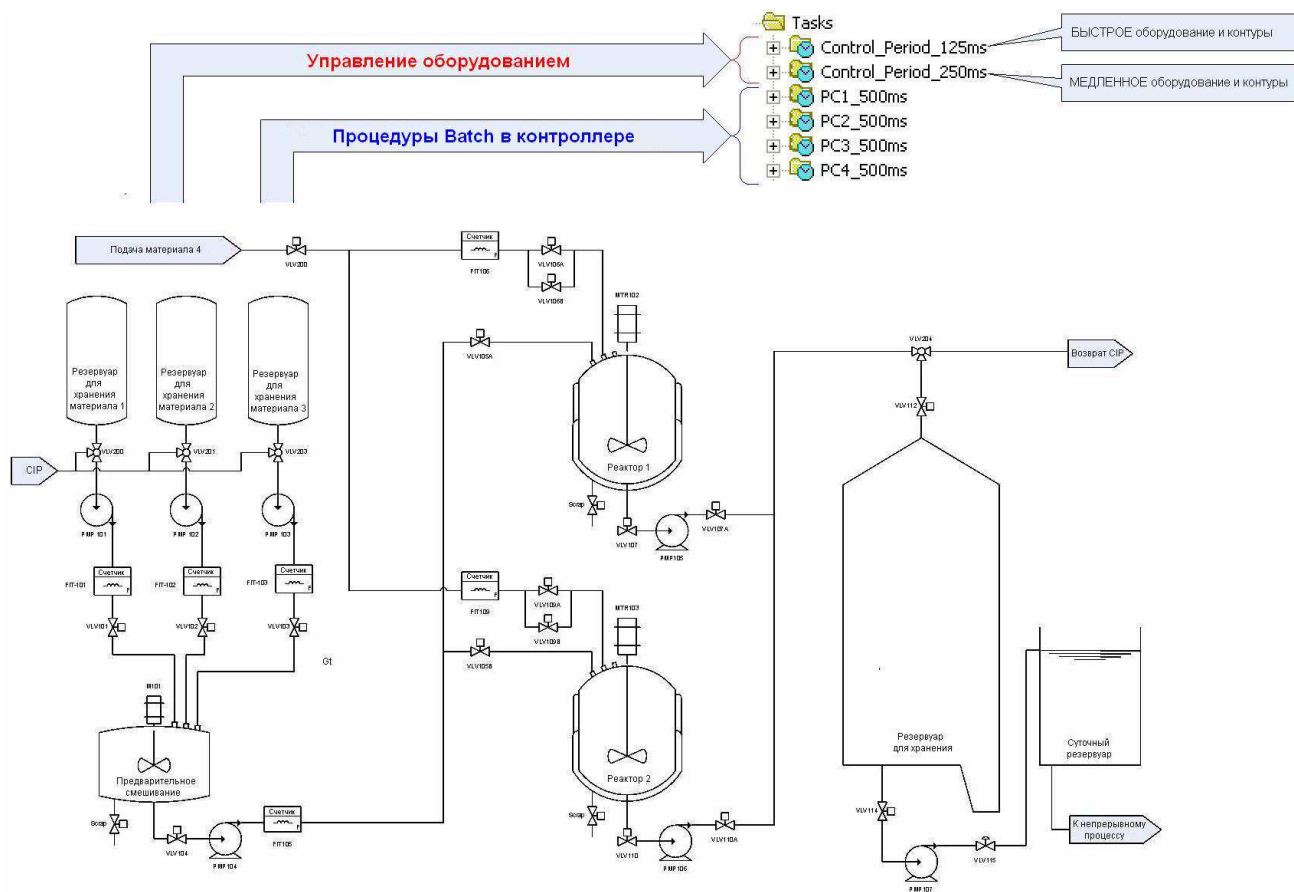
Загрузка контроллера напрямую связана с общей производительностью системы. При реализации систем автоматизации технологических процессов важно принимать во внимание, что связь между устройствами ввода-вывода, исполнение кода и обмен данными с диспетчерскими устройствами оказывают нагрузку на контроллер.

В данном примере системы автоматизации технологического процесса на один контроллер и экран интерфейса оператора приходится четыре управляемых участка. Эти участки оказывают следующую нагрузку:

- Графика
- Тревоги
- Регистрация данных
- Выполнение кода приложений
- Последовательность периодического производства
- Обработка сообщений
- Обновление ввода-вывода



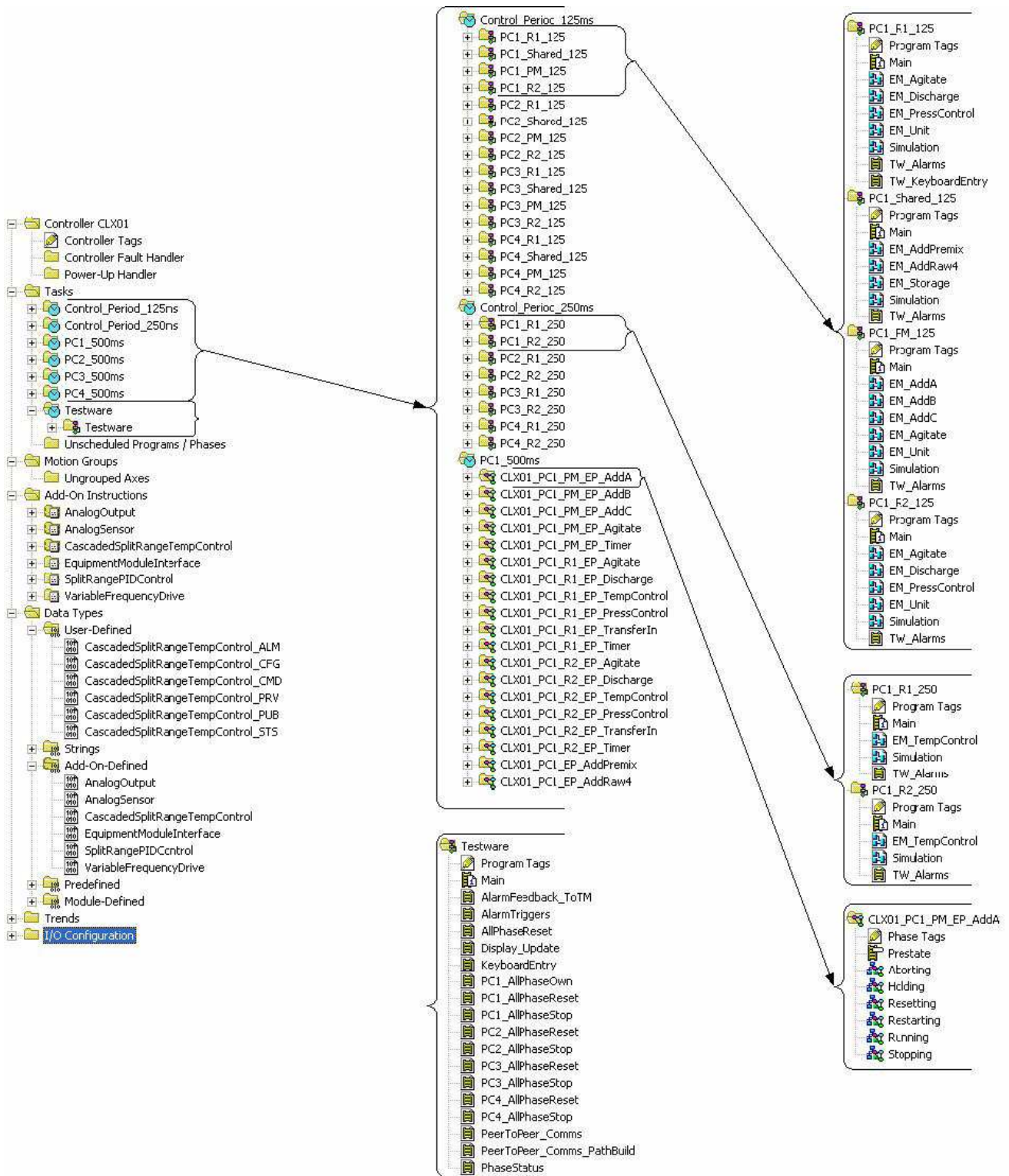
Система управления уровня 1 для определенного процесса реализована на контроллере ControlLogix при помощи менеджера фаз, языка функциональных блоков и релейных цепей. Управление оборудованием представляет собой задачи, выполняемые с периодичностью 125 и 250 мс. Управление последовательностью производства - задача, выполняемая с периодичностью 500 мс.



В системах автоматизации технологических процессов, в одном проекте рекомендуется работа не более чем с тремя типами задач:

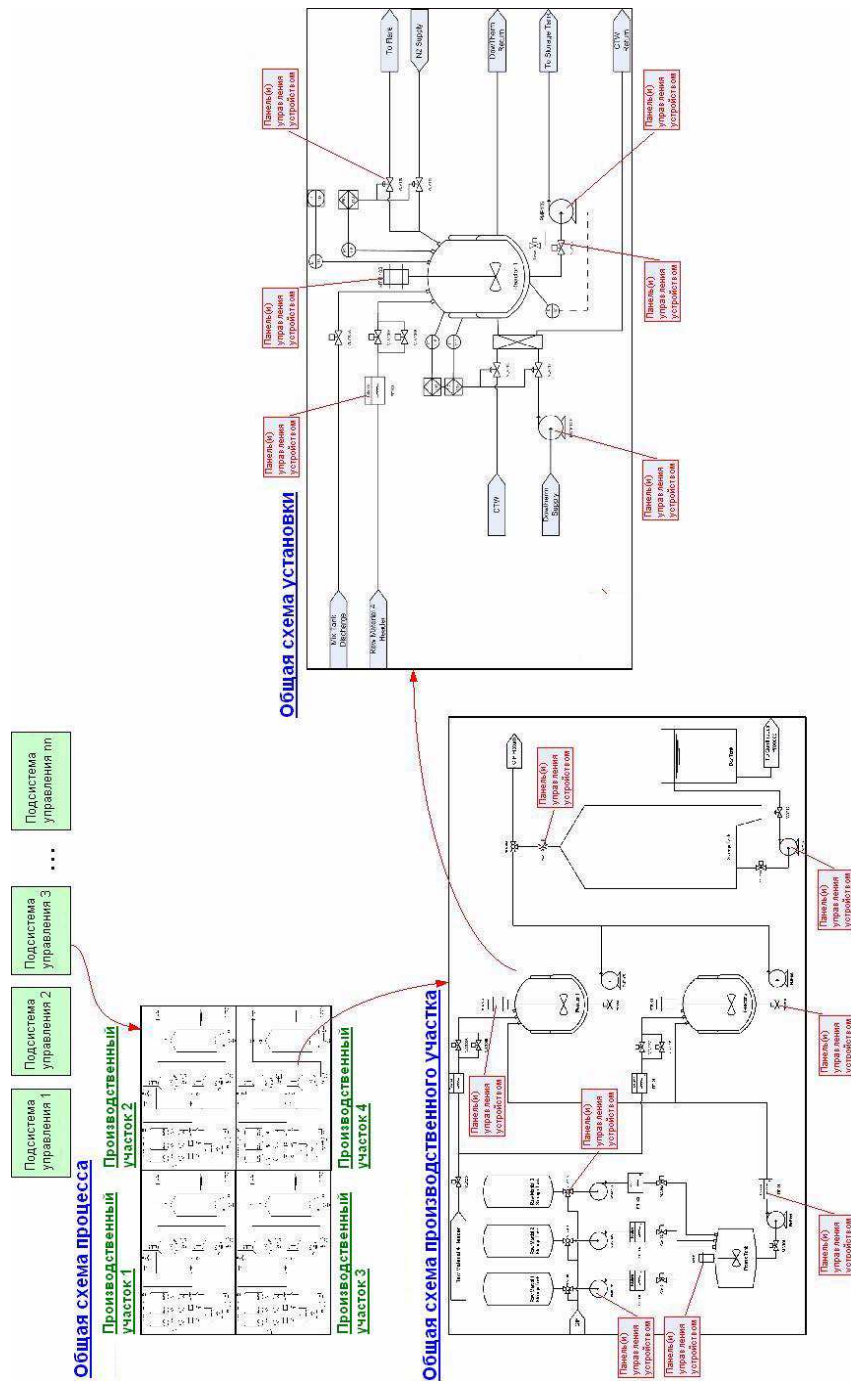
- 125 мс - время опроса быстро меняющихся процессов: давления и расхода
- 250 мс - время опроса медленно меняющихся процессов: температура и уровень
- 500 мс - время опроса для последовательных процессов, например - управления фазами.

Ниже приводится структура задач контроллера.



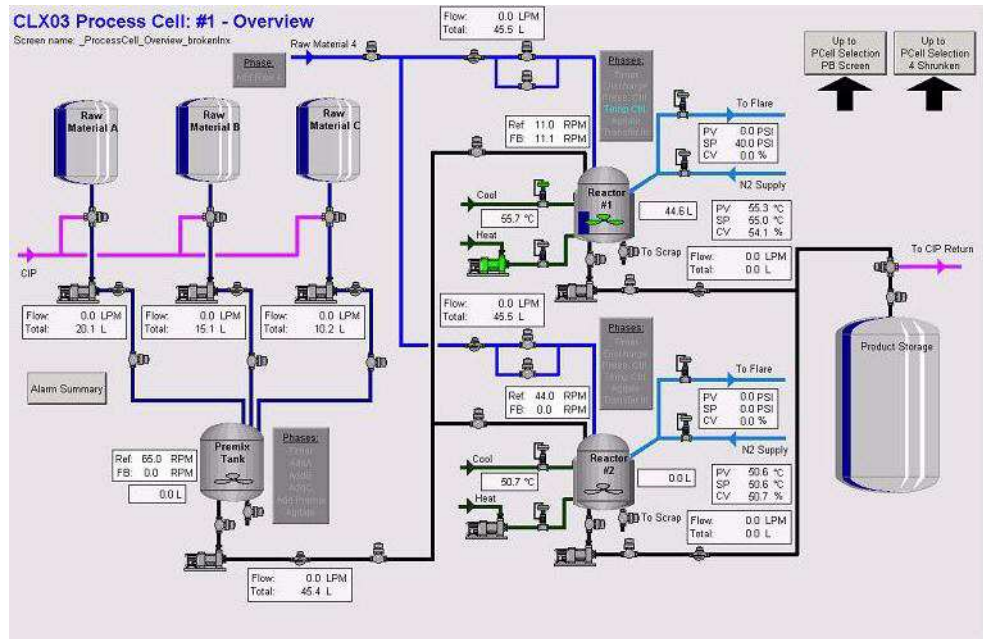
Загрузка интерфейса оператора

Загрузка интерфейса оператора - это поток данных процесса, поступающих на станцию OWS. Эта загрузка затрагивает сервер PASS, контроллер и станцию OWS. Интерфейс оператора выполняет функции навигации и вывода на дисплей, а также содержит панели управления. На этих интерактивных графических изображениях показана схема управляемого процесса. Для перехода от одного экрана к другому используются стандартные методы.

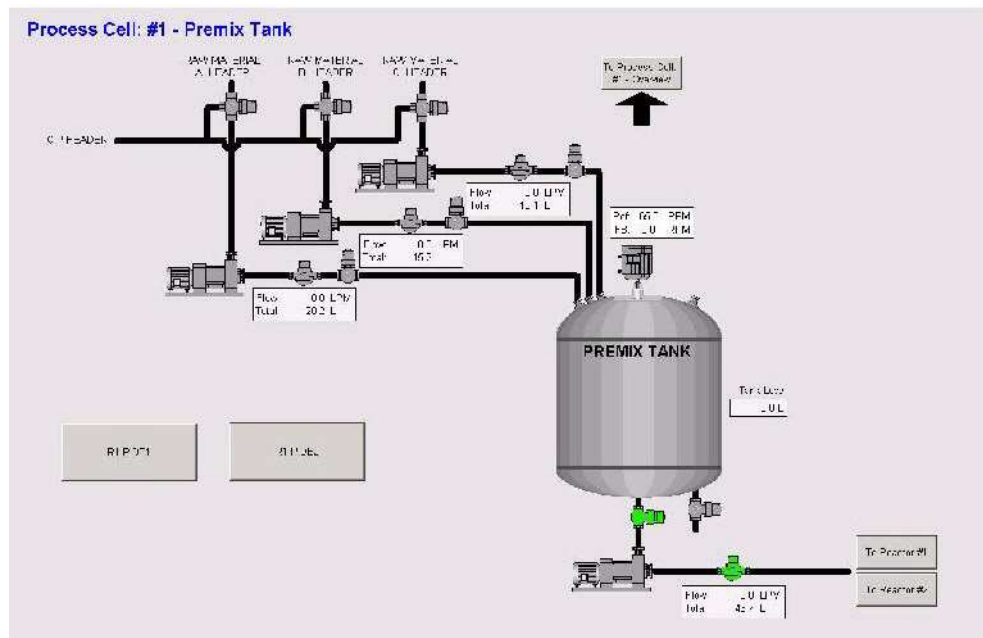


Примеры графических изображений технологического процесса

В этом примере используется около 230 активных тегов.



В этом примере используется около 190 активных тегов.

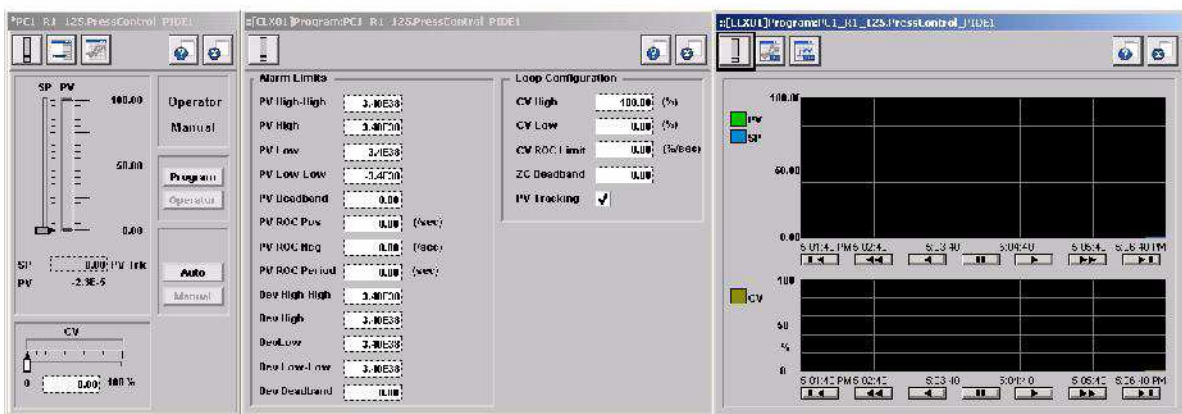


Примеры панелей управления технологическим процессом

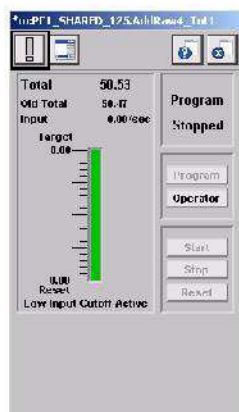
На панелях управления, показанных в этих примерах, активными тегами являются:

Тип тега	Количество активных тегов
ПИД	108
Сумматор	33
2 состояния	29
3 состояния	34

PID Faceplate



Totalizer Faceplate



2 State Faceplate



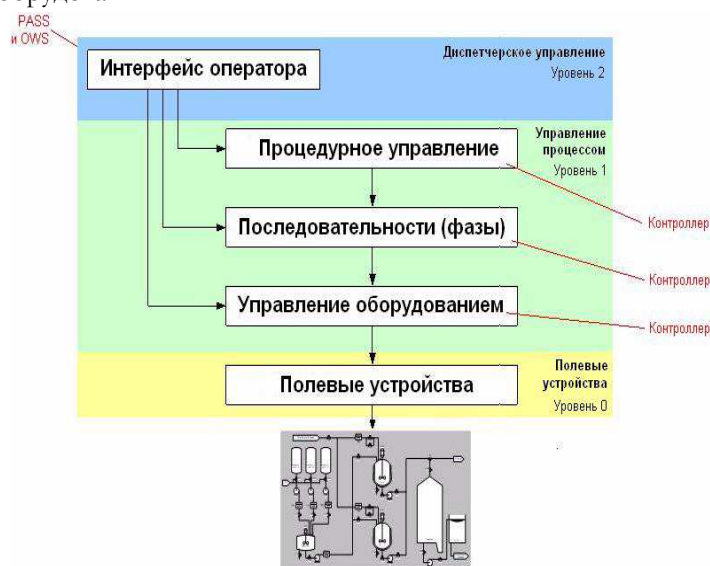
3 State Faceplate



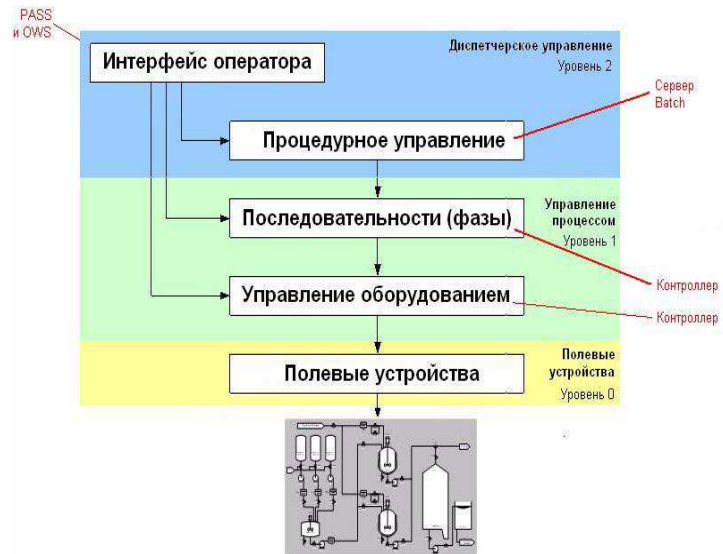
Последовательность технологического процесса

Управление последовательностью технологического процесса может осуществляться контроллером или сервером.

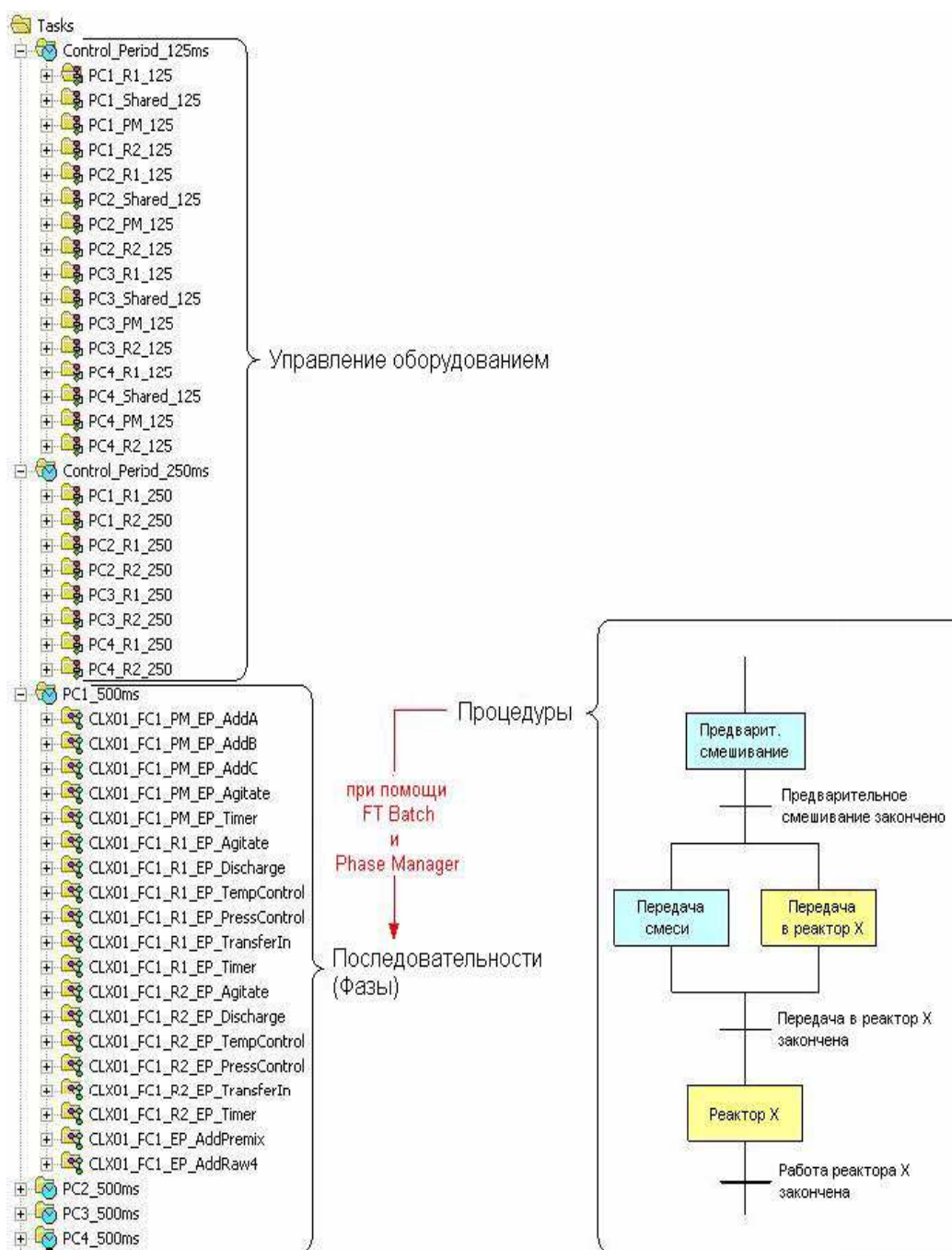
- Контроллер обычно используется для управления небольшими или распределенными процессами, когда работа осуществляется независимыми агрегатами, управление на уровне всей системы не требуется, но должно осуществляться быстро. Контроллер управляет как последовательностью процесса, так и оборудованием. Он также отвечает за распределение оборудования для выполнения тех или иных задач. Благодаря этому возникает тесная связь между последовательностью процесса и работой оборудования.



- Сервер используется для управления последовательностью процесса, если необходима координация работы на уровне всей системы и должно осуществляться управление всеми последовательностями. Сервер управляет последовательностью технологических процессов на уровне всей системы (в отличие от контроллера). Благодаря этому возможна координация рецептов и распределение их по нескольким контроллерам, а также управление и размещение оборудования на уровне системы.



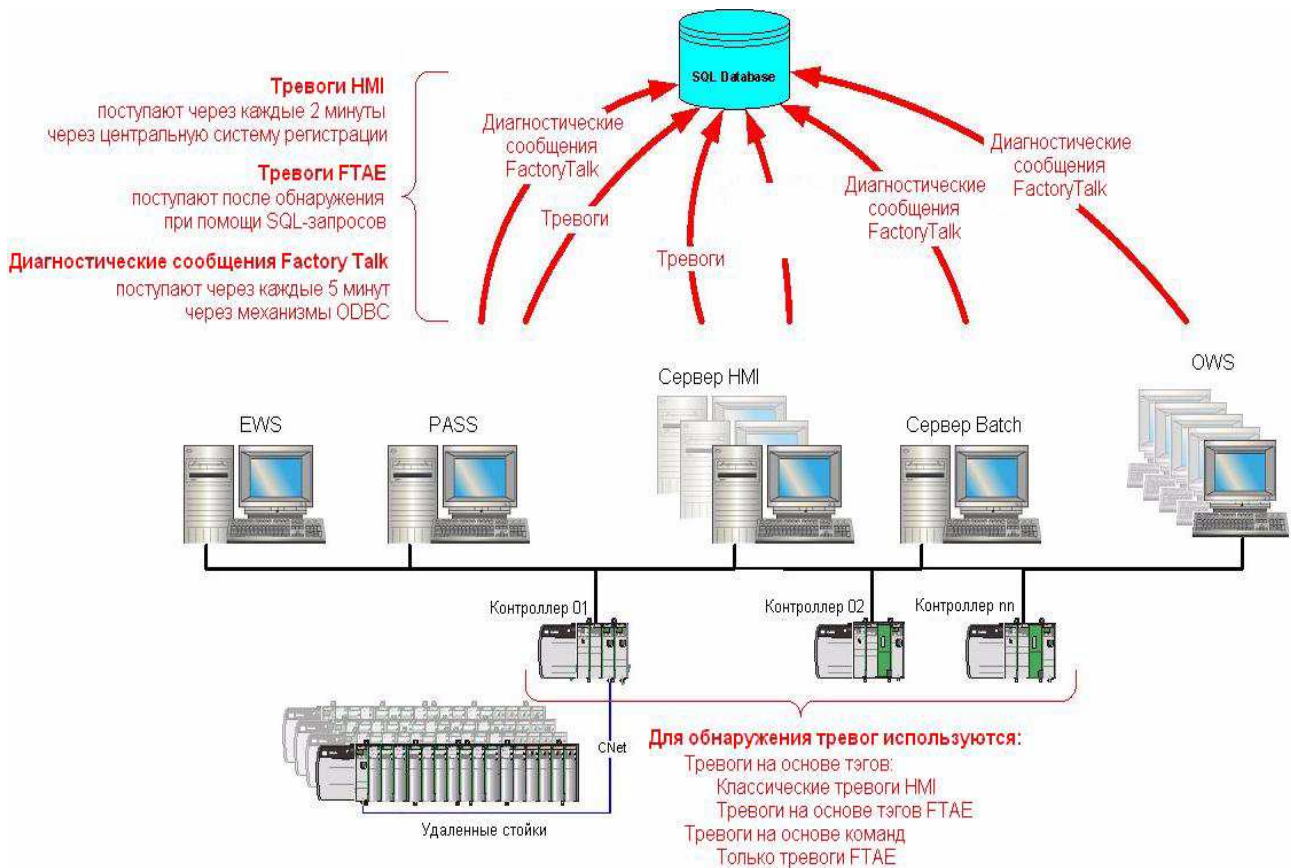
Для реализации системы управления периодическим производством следует использовать команды Phase Manager. Необходимо организовать логику контроллера, управляющего оборудованием, в ряд задач, которые обеспечивают необходимую реакцию системы. Если для управления используется контроллер, фазы и процедуры должны находиться в задачах, предназначенных для управления последовательностями. Если для управления используется сервер, фазы должны быть в контроллере и процедурах сервера Batch. Эти задачи контроллера позволяют управлять оборудованием и последовательностью технологического процесса.



Загрузка тревог

Система управления тревогами поддерживает ежедневные операции и нештатные события, которые могут иметь место на производстве. Загрузка тревог определяет возможность системы своевременно передавать оператору или инженеру данные о работоспособности процесса и самой системы. Тревоги генерируются контроллером и поступают в сервер PASS и сервер HMI для записи на экране отчета по тревогам. Этот экран доступен для просмотра и работы на всех станциях OWS и EWS.

При необходимости может производиться регистрация тревог и диагностических сообщений FactoryTalk в базе данных, что позволяет делать запросы и создавать отчеты в масштабе всей системы.

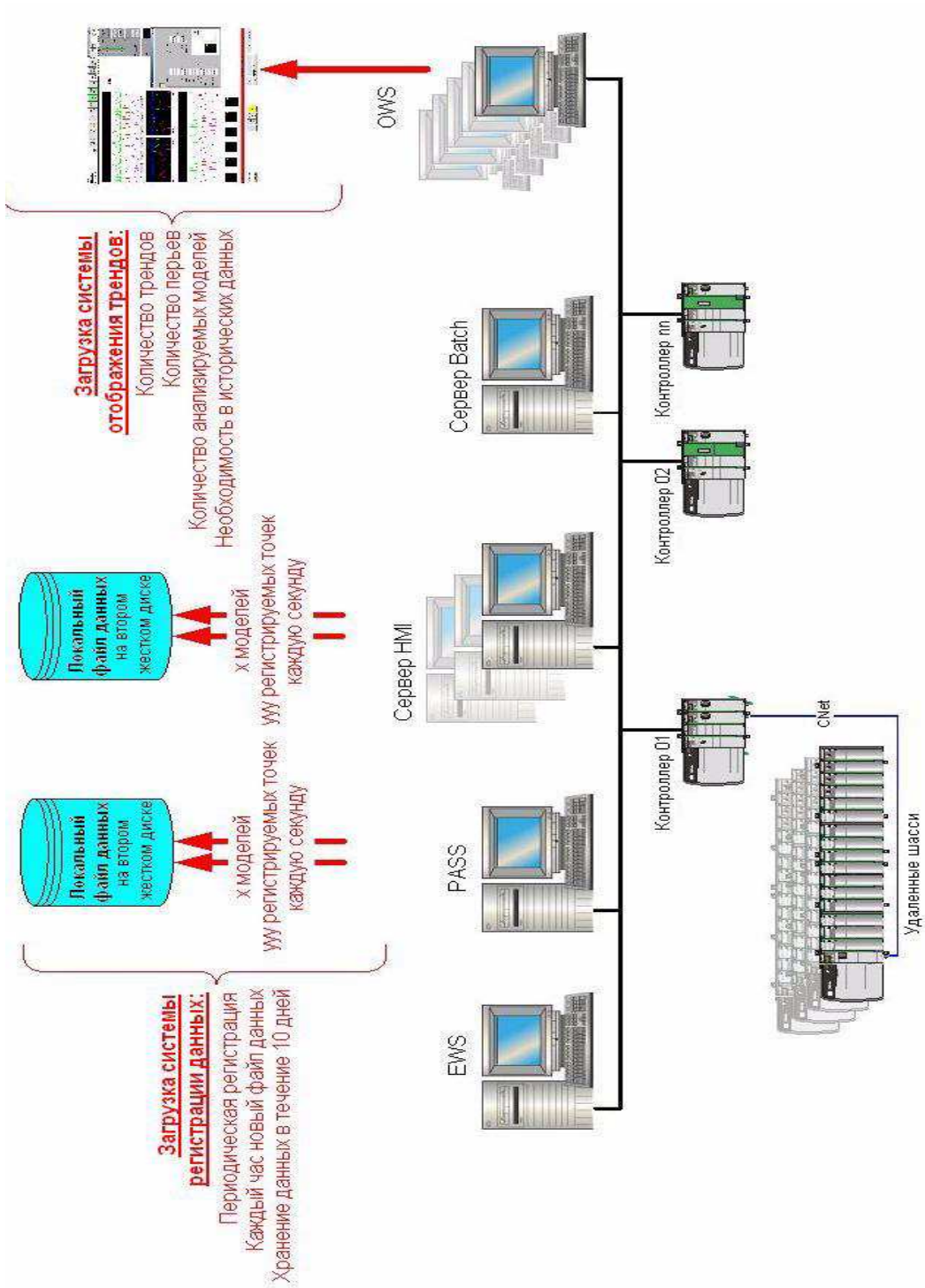


Загрузка системы регистрации данных

Функция регистрации данных заключается в локальном сохранении определенных оператором переменных процесса, которые могут помочь в управлении процессом. Регистрация данных осуществляется сервером PASS. Регистрация данных осуществляется только для кратковременного хранения. Для долговременного хранения данных служит программное обеспечение FactoryTalk Historian.

Необходимо сконфигурировать регистрацию данных следующим образом:

- Протоколы данных должны располагаться на диске, отличном от системного. Обычно это диск D.
- Путь к папке D:\Logfiles.
- Если регистрация идет с интенсивностью до 500 тегов/сек, каждый час начинается новый файл.
- При необходимости сохранения дискового пространства старые файлы удаляются через 10 дней.
- Если необходимо обеспечить равномерность нагрузки на систему, следует настроить периодический режим регистрации данных.
- Если необходимо обеспечить регистрацию нечасто меняющихся данных, следует использовать режим регистрации по изменению.
- Интервал следует установить равным 1 секунде или более.
- Не используйте шаблоны трендов.
- Следует ежедневно дефрагментировать диск для хранения данных (обычно - диск D) при помощи приобретаемой отдельно у других поставщиков программы. Это обеспечит наилучшую производительность системы при выборке.



Пример архитектуры независимого типа

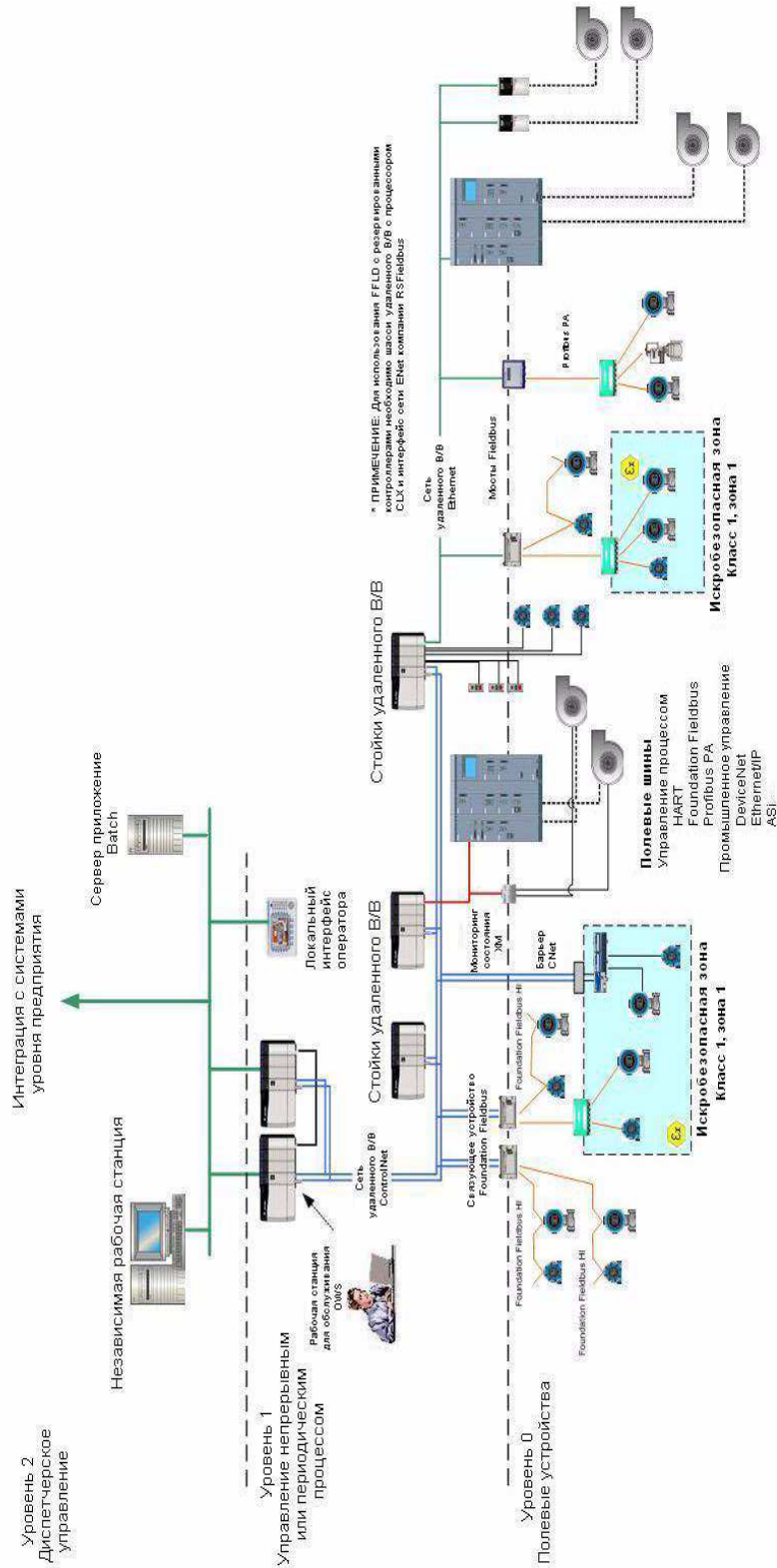
Архитектура независимого типа предназначена для более простых конфигураций системы управления. В архитектуре независимого типа используются полевые устройства и поддерживаются функции управления технологическим процессом и периодическим производством. В архитектуре независимого типа функции диспетчерского управления ограничены, так как используется только одна (независимая) рабочая станция, на которой выполняется все программное обеспечение. Система независимого типа может быть расширена, после чего она сможет выполнять все необходимые производственные операции.

Архитектура независимого типа состоит из следующих системных элементов:

- Одна независимая рабочая станция Этот отдельный персональный компьютер используется для работы программного обеспечения, которое выполняет следующие функции:
 - Сервер PASS - сервер системы автоматизации технологического процесса
 - Станция EWS - для конфигурирования и обслуживания системы.
 - Станция OWS - интерактивный графический интерфейс, в котором используются пользовательские графические изображения, панели управления, тревоги, регистрация данных и тренды.
- В состав системы может входить не более пяти контроллеров, каждый из которых может обеспечивать до 125 сложных регулировочных стратегий управления (контура). Всего в системе может быть предусмотрено до 375 стратегий управления.
- 64 модуля ввода-вывода, подключенные к незапланированной, удаленной сети ввода-вывода ControlNet.
- Компоненты ввода-вывода могут быть любого типа. Обычно имеется 1024 точки на каждый контроллер, причем имеет место следующее распределение:
 - 250 аналоговых входов (4-20 мА или устройство HART).
 - 125 аналоговых выходов (4-20 мА или устройство HART).
 - 400 цифровых входов.
 - 200 цифровых выходов.
 - 4 специальных модуля (таких как связующее устройство FOUNDATION Fieldbus, мост Profibus PA, интерфейс AS-I или мост DeviceNet).
- Дополнительно может быть предусмотрена MWS на базе портативного компьютера.

На следующей схеме показан пример системы управления технологическим процессом, которая относится к архитектуре независимого типа.

Управление единой платформой



Пример архитектуры централизованного типа

Для того чтобы расширить архитектуру независимого типа до архитектуры централизованного типа, необходимо добавить в систему несколько рабочих станций, выполняющих определенные функции. Архитектура централизованного типа:

- повышает максимальное количество контроллеров в системе.
- поддерживает различные рабочие станции и прикладные серверы. Централизованная система поддерживает работу с несколькими станциями OWS, установленными на производственном участке, одной станцией EWS для разработок на уровне системы, дополнительными прикладными серверами, которые выполняют такие функции, как управление периодическими процессами, управление ресурсами, регистрация исторических данных.
- обеспечивает оптимизацию служб регистрации, сбора и обработки данных.

Используйте архитектуры централизованного типа там, где необходимо управлять несколькими производственными участками, которые могут занимать достаточно большие площади, при помощи нескольких станций OWS. В централизованной системе предусмотрены такие дополнительные функции, как расширенный сбор (исторических) данных, комплексное управление периодическим производством, а также базовые возможности взаимодействия с MES.

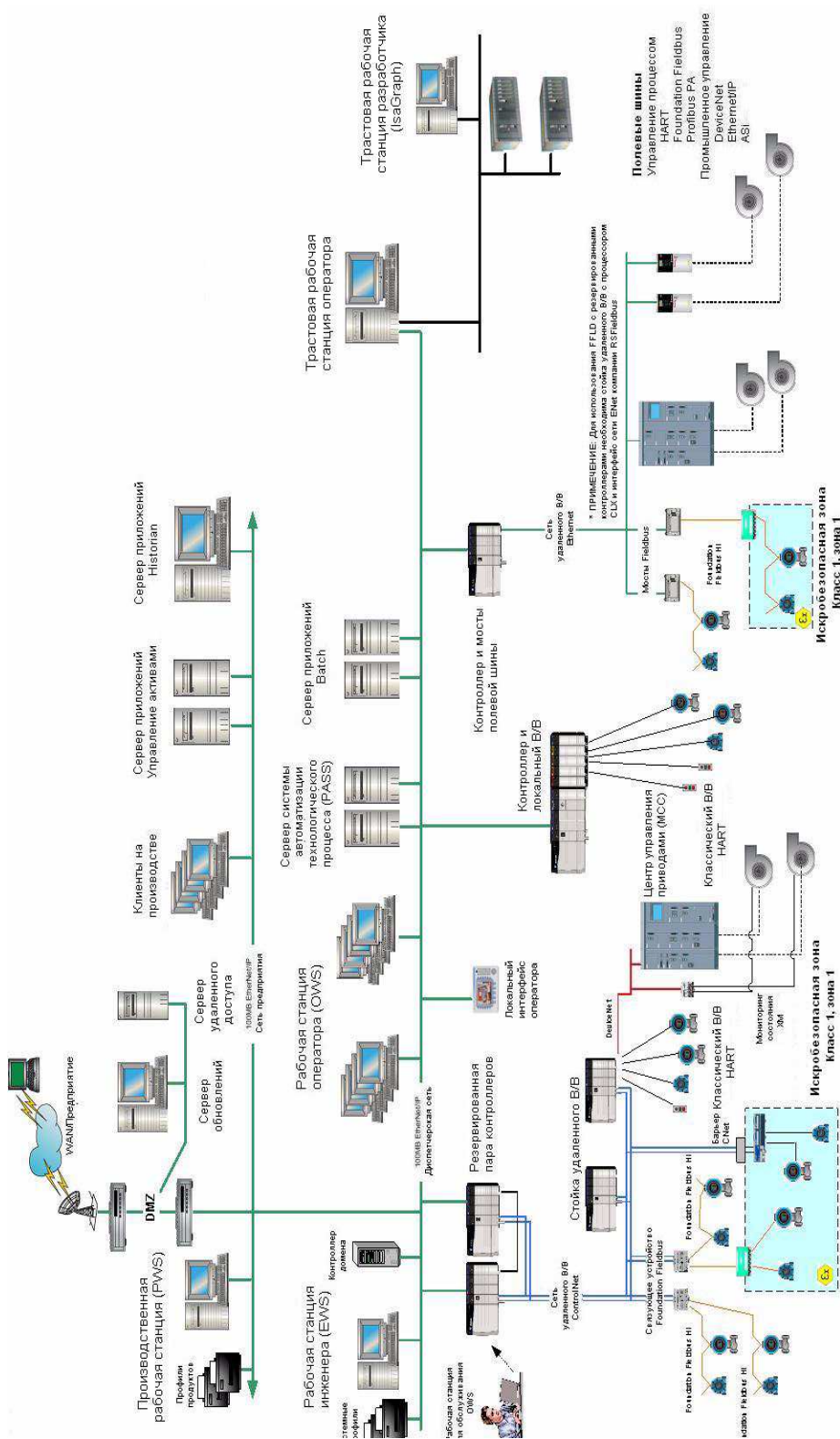
Централизованная система имеет конфигурацию с несколькими клиентами, которая поддерживает концепцию автоматизации одного производственного или технологического участка. Системные элементы обеспечивают возможность управления из главной аппаратной, а также позволяют устанавливать рабочие станции операторов локально, по всему предприятию. Централизованная система является расширением независимой системы. По сравнению с последней, в ней имеются:

- выделенный сервер PASS как центральный сервер HMI
- выделенная станция EWS для разработки и обслуживания всей системы, включая систему защиты доступа
- несколько станций OWS - интерактивных графических интерфейсов
- сервера приложений для управления периодическим производством, получения (исторических) данных или управления загрузкой (управление активами)
- несколько станций MWS, обычно портативных компьютеров, для обслуживания системы

Централизованна система поддерживает следующие системные элементы:

- Один сервер PASS
- До восьми станций OWS
- До шести контроллеров, каждый из которых может обеспечивать до 125 сложных регулировочных стратегии управления (контур). Всего в системе может быть предусмотрено до 500 стратегий управления.
- Номинально - 64 модуля ввода-вывода, подключенные к незапланированной, удаленной сети ввода-вывода ControlNet.
- Компоненты ввода-вывода могут быть любого типа. Обычно имеется 1024 точки на каждый контроллер, причем имеет место следующее распределение:
 - 250 аналоговых входов (4-20 мА или устройство HART).
 - 125 аналоговых выходов (4-20 мА или устройство HART).
 - 400 цифровых входов.
 - 200 цифровых выходов.
 - 4 специальных модуля (таких как связующее устройство FOUNDATION Fieldbus, мост Profibus PA, интерфейс AS-I или мост DeviceNet).
- Несколько станций MWS на базе портативных компьютеров.

На следующей схеме показан пример системы управления технологическим процессом, которая относится к архитектуре централизованного типа.



Пример архитектуры распределенного типа

Архитектура распределенного типа является расширением архитектуры централизованного типа. Добавляются серверы приложений, которые объединяют несколько технологических участков в единую систему. Гибкость, присущая распределенным системам, позволяет создавать в рамках единой архитектуры большие распределенные системы, обеспечивающие работу крупных агрегатов, заводов или целых производственных предприятий.

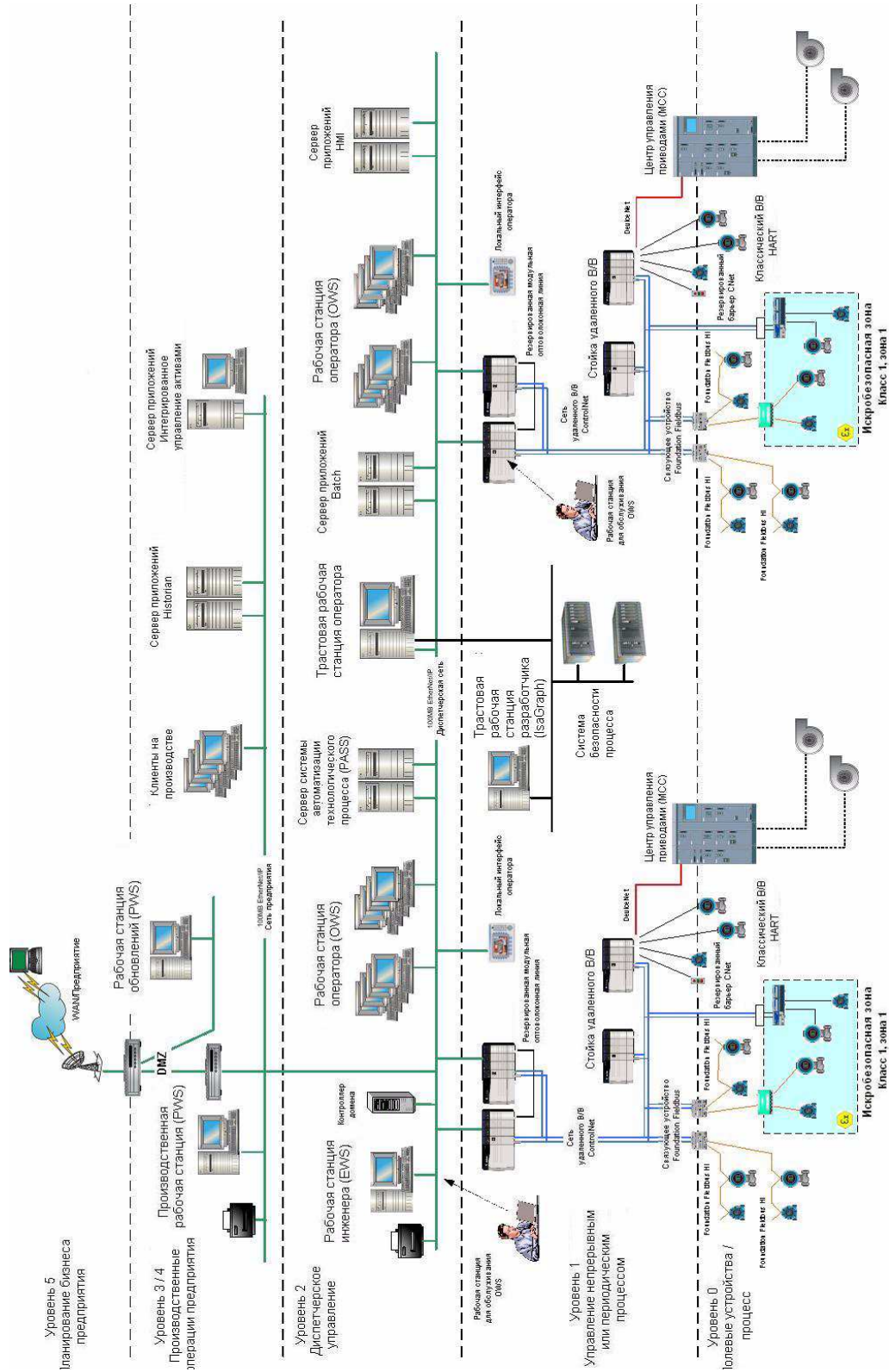
Централизованная система имеет конфигурацию с несколькими серверами и несколькими клиентами, которая поддерживает концепцию автоматизации нескольких независимых производственных или технологических участков. Системные элементы обеспечивают возможность управления из главной аппаратной, а также позволяют устанавливать рабочие станции операторов локально, по всему предприятию. Распределенная система поддерживает:

- выделенный сервер PASS как центральный сервер НМІ
- выделенная станция EWS для разработки и обслуживания всей системы, включая систему защиты доступа
- несколько станций OWS - интерактивных графических интерфейсов
- сервера приложений для управления периодическим производством, получения (исторических) данных или управления загрузкой (управление активами)
- несколько станций MWS, обычно портативных компьютеров, для обслуживания системы

Для использования распределенной системы необходимо наличие нескольких независимых, но соединенных друг с другом подсистем управления. Типовые распределенные системы применяются для управления работающими независимо друг от друга производственными линиями. В состав распределенной системы может входить до четырех серверов приложений. В каждой подсистеме управления поддерживается наличие следующих системных элементов:

- Один сервер PASS
- До 32 станций OWS
- Одна центральная станция EWS
- До 24 контроллеров, каждый из которых может обеспечивать до 12 5 сложных регулировочных стратегии управления (контура). Всего в системе может быть предусмотрено до 2000 стратегий управления.
- Номинально - 64 модуля ввода-вывода, подключенные к удаленной сети ввода-вывода ControlNet.
- Компоненты ввода-вывода могут быть любого типа. Обычно имеется 1024 точки на каждый контроллер, причем имеет место следующее распределение:
 - 250 аналоговых входов (4-20 мА или устройство HART).
 - 125 аналоговых выходов (4-20 мА или устройство HART).
 - 400 цифровых входов.
 - 200 цифровых выходов.
 - 4 специальных модуля (таких как связующее устройство FOUNDATION Fieldbus, мост Profibus PA, интерфейс AS-I или мост DeviceNet).
- Несколько станций MWS на базе портативных компьютеров.

На следующей схеме показан пример системы управления технологическим процессом, которая относится к архитектуре распределенного типа.



Рекомендации по проектированию системы

Введение

В данном разделе содержатся рекомендации по выбору компонентов и конфигураций для типовых архитектур систем автоматизации технологических процессов PlantPAx.

Решения, принятые на этапе проектирования и разработки системы, в значительной степени влияют на характеристики и производительность системы. Выполнение изложенных в данном разделе рекомендаций позволит добиться стандартных показателей производительности системы.

Тема	Стр.
Рекомендуемые размеры архитектуры	58
Рекомендации по аппаратному обеспечению системы	59
Рекомендации по инфраструктуре системы	65
Рекомендации по программному обеспечению системы	67
Система тревог	73
Стратегии управления	78

Рекомендуемые размеры архитектуры

Использование следующих системных элементов в рекомендованных пределах позволит создать систему, имеющую указанные показатели производительности.

Системный элемент	Системы независимого типа	Системы централизованного типа	Системы распределенного типа
Независимая рабочая станция	Независимая рабочая станция (один компьютер), работающая как: <ul style="list-style-type: none"> • PASS • EWS • OWS 	Нет	Нет
Станция EWS	Входит в состав независимой рабочей станции	<ul style="list-style-type: none"> • Необходима одна EWS • Может быть до 5 EWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Необходима одна EWS • Может быть до 5 EWS
Сервер PASS	Входит в состав независимой рабочей станции HMI поддерживает опрос: <ul style="list-style-type: none"> • 1000 точек отображения • 1000 тревог с подтверждением на один контроллер • 50 точек регистрируемых данных в секунду на один контроллер 	Необходим один PASS, включая: <ul style="list-style-type: none"> • Сервер каталога FactoryTalk • Сервер HMI • Сервер данных PASS поддерживает: <ul style="list-style-type: none"> • 1000 точек отображения на одну OWS • 1000 тревог с подтверждением на один контроллер • 50 точек регистрируемых данных в секунду на один контроллер 	Необходим один PASS, включая: <ul style="list-style-type: none"> • Сервер каталога FactoryTalk • Сервер HMI • Сервер данных PASS поддерживает: <ul style="list-style-type: none"> • 1000 точек отображения на одну OWS • 1000 тревог с подтверждения на один контроллер • 50 точек регистрируемых данных в секунду на один контроллер
Серверы приложений	Нет	Один сервер Batch	Один сервер Batch для каждого набора из шести контроллеров Три сервера HMI, каждый из которых поддерживает: <ul style="list-style-type: none"> • 1000 точек отображения на одну OWS • 1000 тревог с подтверждением на один контроллер • 50 точек регистрируемых данных в секунду на один контроллер
Станция OWS	Входит в состав независимой рабочей станции	8 удаленных клиентов	8 удаленных клиентов для PASS 8 дополнительных удаленных клиентов на каждый сервер HMI
Контроллер домена	Необязательно	Требуется	Требуется
Контроллер процесса	1...5 контроллеров ControlLogix <ul style="list-style-type: none"> • 125 стратегий управления (контуров) на контроллер, период 250 мс • Всего 375 стратегий управления на систему 	1..6 контроллеров ControlLogix <ul style="list-style-type: none"> • 125 стратегий управления (контуров) на контроллер, период 250 мс • Всего 500 стратегий управления на систему 	1..6 контроллеров ControlLogix на один PASS 1..6 контроллеров ControlLogix на один сервер HMI <ul style="list-style-type: none"> • 125 стратегий управления (контуров) на контроллер, период 250 мс • Всего 2000 стратегий управления на систему

Все данные по размерам и производительности систем основаны на предположении, что каждый контроллер обеспечивает обмен информацией со скоростью не более 10000 тегов в секунду.

Рекомендации по аппаратному обеспечению системы

Аппаратное обеспечение системы состоит из специального оборудования, спецификаций и конфигураций, предназначенных для выполнения действий, обеспечивающих управление технологическим процессом. В состав аппаратного обеспечения входят компьютеры, контроллеры и сетевое оборудование.

ВАЖНО

Существуют определенные минимальные требования. Реальное аппаратное обеспечение должно как минимум соответствовать этим требованиям.

Рабочие станции и серверы системы

Атрибут	Независимая рабочая станция, сервер PASS, серверы приложений, EWS	Станция OWS
Аппаратное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • Двухъядерный процессор Pentium 4 • Тактовая частота 3,0 ГГц • 2 ГБ памяти • Видеокарта ATI • Выделенная сетевая карта • Рекомендуется использовать ИБП 	<ul style="list-style-type: none"> • Процессор Pentium 4 • Тактовая частота 2,0 ГГц • 512 МБ памяти • Видеокарта ATI • Выделенная сетевая карта • Рекомендуется использовать ИБП
Программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2003 R2 • Windows XP SP2 (EWS) • Norton AntiVirus Corporate Edition (без автоматического сканирования, автоматическая защита разрешена) • Прикладное программное обеспечение 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows XP SP2 • Norton AntiVirus Corporate Edition (без автоматического сканирования, автоматическая защита разрешена) • Прикладное программное обеспечение
Конфигурация	<ul style="list-style-type: none"> • Технология hyper-threading - разрешена • DEP на аппаратном уровне - разрешено • DHCP с резервацией IP-адресов - разрешено • Брандмауэр Windows - разрешен • Система управления питанием - отключена • Хранитель экрана - отключен • Классический рабочий стол Windows в Windows XP 	<ul style="list-style-type: none"> • Технология hyper-threading - разрешена • DEP на аппаратном уровне - разрешено • DHCP с резервацией IP-адресов - разрешено • Брандмауэр Windows - разрешен • Система управления питанием - отключена • Хранитель экрана - отключен • Классический рабочий стол Windows в Windows XP

Контроллер домена

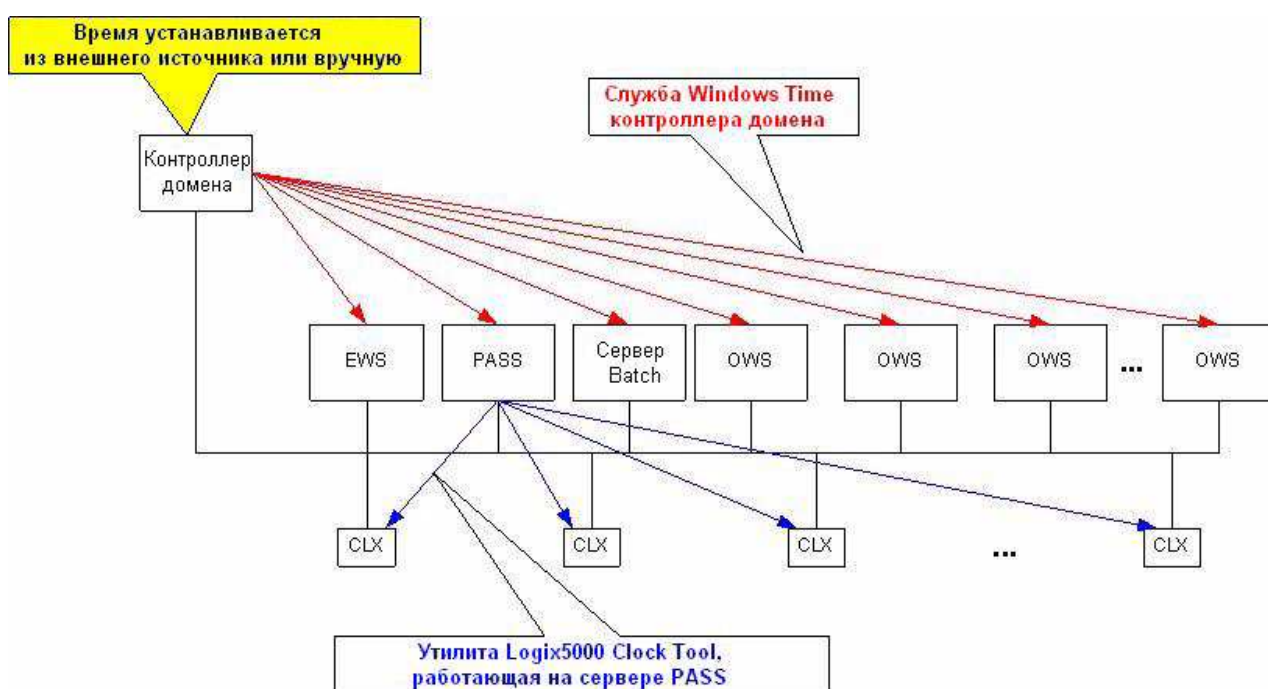
Атрибут	Контроллер домена
Аппаратное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • Процессор Pentium • Тактовая частота 2,0 ГГц • 1 ГБ памяти
Программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2003 • Прикладное программное обеспечение отсутствует
Конфигурация	<ul style="list-style-type: none"> • Технология hyper-threading - опционально • DHCP с резервацией IP-адресов - разрешено • Active directory • Протокол аутентификации Kerberos • Сервер DNS • Сервер WINS • Маршрутизация - отключена • Брандмауэр - отключен • Система управления питанием - отключена • Хранитель экрана - отключен

Контроллер домена должен соответствовать следующим рекомендациям.

- Контроллер домена - отдельный компьютер. Прикладное программное обеспечение на контроллере домена отсутствует. Все прикладное программное обеспечение системы должно работать на других компьютерах, таких как серверPASS, сервер приложений, станция OWS или EWS.
- Техническая поддержка компании Microsoft не рекомендует запускать на контроллере домена какие-либо приложения, особенно - приложения, требующие наличия прав доступа к системе, отличных от прав аутентифицированного пользователя.
- Контроллер домена должен быть локальным (не удаленным) по отношению к системным рабочим станциям и серверам.

Синхронизация времени с контроллером домена

Синхронизация системного времени важна. При наступлении любого события или тревоги встроенные часы контроллеров, рабочих станций и серверов должны показывать одинаковое время. Сервер PASS, станции OWS и EWS необходимо сконфигурировать таким образом, чтобы они использовали контроллер домена в качестве источника системного времени, и поддерживали свои часы строго синхронизированными по этому источнику. Утилита Logix5000 Clock Update, работающая на сервере PASS, устанавливает время встроенных часов контроллеров по часам сервера.



Синхронизация времени на компьютерах

Для синхронизации времени на сетевых компьютерах используется служба Windows Time и протокол Network Time Protocol (NTP). Все компьютеры системы автоматизации технологического процесса используют в качестве источника времени контроллер домена. Для того чтобы убедиться в том, что синхронизация времени проходит надлежащим образом, проверьте журнал системных событий Windows.

После того как контроллер домена будет сконфигурирован как источник системного времени, можно использовать команду Windows w32tm, чтобы определить расхождение между системным временем того или иного компьютера и системным временем контроллера домена. Эта команда позволяет определить расхождение по времени:

```
w32tm /stripchart /computer:<target>[/period:<refresh>]  
[/dataonly]
```

Параметр	Значение
computer:<target>	Компьютер, относительно которого будет измеряться расхождение по времени.
period:<refresh>	Время между двумя запросами, в секундах. Значение по умолчанию - 2 с.
dataonly	Отображаются только данные без графиков.

Данная команда принуждает компьютер, как только это будет возможно, заново синхронизировать время с контроллером домена и удалить статистику по ошибкам.

```
w32tm /resync
```

Синхронизация времени на контроллерах

Утилита Logix5000 Clock (входящая в состав программного обеспечения RSLogix 5000), работающая на сервере PASS, устанавливает часы всех контроллеров. При этом необходимо добавить все контроллеры и установить интервал обновления, который будет использоваться для автоматической периодической синхронизации.

Управляющее аппаратное обеспечение

Атрибут	Значение
Контроллер процесса	Контроллеры ControlLogix 1756-L63 <ul style="list-style-type: none"> • Версия программного обеспечения 16.0, нерезервированный контроллер • Версия программного обеспечения 16.5, резервированный контроллер
Модули ввода-вывода	Дискретные, аналоговые и специальные модули серии 1756
Резервированные модули	<ul style="list-style-type: none"> • 1756-RM (требуется 1756-CN2 или 1756-CN2R и 1756-EN2T) • 1756-SRM
Интерфейс сети Ethernet (диспетчерская сеть)	<ul style="list-style-type: none"> • 1756-EN2T • 1756-ENBT • 1756-EWEB
Интерфейс ControlNet (одноранговая сеть)	<ul style="list-style-type: none"> • 1756-CN2, 1756-CN2R • 1756-CNB, 1756-CNBR
Удаленные модули ввода-вывода (нисходящая линия связи)	<ul style="list-style-type: none"> • 1756-CN2, 1756-CN2R • 1756-CNB, 1756-CNBR
Полевые шины	
Интерфейс DeviceNet	1756-DNB
Интерфейс FOUNDATION Fieldbus	1757-FFLD, 1757-FFLDC
Интерфейс Profibus	EN2PA - утвержденный компанией Rockwell Automation модуль сторонней разработки
Интерфейс AS-I	Модуль компании Woodhead

Конфигурация с нерезервированными управляющими контроллерами

Атрибут	Значение
Задачи	<p>Типовая система, в которой выполняются периодические задачи двух типов (может быть несколько задач каждого типа):</p> <ul style="list-style-type: none"> • быстрая (100...250 мс) • медленная (500..1000 мс) <p>Не рекомендуется использовать один и тот же приоритет для разных периодических задач.</p> <p>Не рекомендуется использовать непрерывные задачи.</p>
Процентное отношение системных издержек	Нет, так как нет непрерывной задачи
Время, предусмотренное для обмена информацией	<p>50% частоты выполнения наиболее часто выполняемой периодической задачи</p> <p>Например, если период выполнения задачи равен 500 мс, время выполнения ≤ 250 мс</p>
Устройства ввода-вывода ControlNet	<ul style="list-style-type: none"> • 80% модулей ControlNet используют следующие настройки: • Параметр RPI 25...50 мс • Незапланированные • 20 интерфейсных модулей ControlNet на один контроллер
Модули ввода-вывода, дискетные и аналоговые	<ul style="list-style-type: none"> • 64 модуля на один контроллер • 1024 точки на один контроллер, любые сочетания
Специальные модули ввода-вывода	4 модуля на один контроллер (включая сетевые интерфейсные устройства)

Рекомендации по количеству контроллеров

Атрибут	Замечания
Нерезервируемый контроллер	Не более 125 стратегий управления на один контроллер
Резервируемый контроллер	Не более 50 стратегий управления на один контроллер
Ресурсы контроллера	<p>Резервируемый контроллер (по сравнению с нерезервированным) требует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В 1,5...2,5 раза больше времени для опроса. • В 3,5 раза больше памяти.

Рекомендации по инфраструктуре системы **Коммутаторы диспетчерской сети**

Атрибут	Коммутатор, уровень 3	Коммутатор, уровень 2
Параметры коммутаторов	<ul style="list-style-type: none"> • Управляемый коммутатор, например, Cisco Catalyst 2950 или аналогичный, утвержденный компанией Rockwell Automation. • Источник бесперебойного питания ИБП 	<ul style="list-style-type: none"> • Управляемый коммутатор, например, Cisco Catalyst 2950 или аналогичный, утвержденный компанией Rockwell Automation. • Источник бесперебойного питания ИБП
Конфигурация коммутатора	<ul style="list-style-type: none"> • Порты на 1 Гбит/с • Автонастройка разрешена 	<ul style="list-style-type: none"> • Порты на 100 Мбит/с, полный дуплекс • Порт на 1 Гбит/с для каскадирования • Автонастройка запрещена

Интерфейсы диспетчерской сети

Атрибут	Рабочая станция и сервер	Контроллер
Параметры интерфейса	Выделенный одинарный порт, внутренний NIC (не порт материнской платы)	Один из следующих модулей на один контроллер: <ul style="list-style-type: none"> • 1756-ENBT/A (программное обеспечение версии 3.6) • 1756-EWEB/A (программное обеспечение версии 3.6)
Функции интерфейса	<ul style="list-style-type: none"> • Порты на 100 Мбит/с, полный дуплекс • Автонастройка запрещена • Управление питанием запрещено • Для доступа к общим файлам и принтерам сетевым приложениям выделяется максимальная полоса пропускания 	<ul style="list-style-type: none"> • Порты на 100 Мбит/с, полный дуплекс • Автонастройка запрещена

Полевые шины и интеллектуальные устройства

Сеть	Пример конфигурации
FOUNDATION Fieldbus	
Profibus	
HART	
DeviceNet	

Рекомендации по программному обеспечению системы

Программное обеспечение системы представляет собой набор программных пакетов определенных версий, которые должны быть загружены в компьютеры системы.

Программное обеспечение	Версии
Операционная система Windows 2003 Server R2	SP2
Операционная система Windows XP Professional	SP2
Программное обеспечение платформы FactoryTalk Automation (сервер FactoryTalk Directory, клиентское программное обеспечение FactoryTalk Directory, а также программное обеспечение для обработки событий и тревог FactoryTalk)	CPR9 2.10.00.0117
Программное обеспечение FactoryTalk View SE	CPR9 5.00.00.55
Сервер FactoryTalk Batch	CPR9 9.00.00.020
Программное обеспечение RSLinx Enterprise	CPR9 5.00.00.99
Программное обеспечение RSLinx Classic	CPR9 2.52.00.09
Программное обеспечение Logix5000 Clock Tool	V16 2.2.8
Программного обеспечения для программирования RSLogix 5000	V16
Программное обеспечение RSNetWorx для ControlNet	CPR7 8.00.00
Программное обеспечение FactoryTalk Transaction Manager	CPR9 9.00.00
Norton Antivirus	2007
Microsoft Office	2007

Программное обеспечение систем независимого типа

Программное обеспечение	Независимая рабочая станция
Операционная система Windows 2003 Server	Используется одна из операционных систем
Операционная система Windows XP Professional	
Сервер каталога FactoryTalk	X
Клиент FactoryTalk Directory	-
Программное обеспечение FactoryTalk View SE для HMI	X
Программное обеспечение FactoryTalk View Studio	X
Программное обеспечение FactoryTalk View Client	X
Программное обеспечение RSLinx Enterprise	X
Программное обеспечение RSLinx Classic	X
Программное обеспечение Logix5000 Clock Tool	X
Программного обеспечения для программирования RSLogix 5000	X
Программное обеспечение RSNetWorx для ControlNet	X
Norton Antivirus	X
Microsoft Office	X

Программное обеспечение систем централизованного типа

Программное обеспечение	PASS	OWS	EWS
Операционная система Windows 2003 Server	X		
Операционная система Windows XP Professional		X	X
Сервер каталога FactoryTalk	X		
Клиент FactoryTalk Directory		X	X
Программное обеспечение FactoryTalk View SE для HMI	X		X
Программное обеспечение FactoryTalk View Studio	X		X
Программное обеспечение FactoryTalk View Client	X	X	X
Программное обеспечение RSLinx Enterprise	X		X
Программное обеспечение RSLinx Classic	X		X
Программное обеспечение Logix5000 Clock Tool	X		
Программного обеспечения для программирования RSLogix 5000			X
Программное обеспечение RSNetWorx для ControlNet			X
Norton Antivirus	X	X	X
Microsoft Office	X		X

Программное обеспечение систем распределенного типа

Программное обеспечение	PASS	Сервер приложений - HMI	Сервер приложений - Batch	OVS	EWS
Операционная система Windows 2003 Server	X	X	X		
Операционная система Windows XP Professional				X	X
Сервер каталога FactoryTalk	X				
Клиент FactoryTalk Directory		X	X	X	X
Программное обеспечение FactoryTalk View SE для HMI	X	X			X
Программное обеспечение FactoryTalk View Studio	X	X			X
Программное обеспечение FactoryTalk View Client	X	X		X	X
Программное обеспечение сервера FactoryTalk Batch			X		
Клиентское программное обеспечение FactoryTalk Batch			X		
Программное обеспечение RSLinx Enterprise	X	X			X
Программное обеспечение RSLinx Classic	X		X		X
Программное обеспечение Logix5000 Clock Tool					X
Программного обеспечения для программирования RSLogix 5000					X
Программное обеспечение RSNetWorx для ControlNet	X	X	X	X	X
Norton Antivirus	X	X	X	X	X
Microsoft Office	X	X	X		X

Конфигурация сервера HMI (сервер PASS или сервер приложений)

Атрибут	Значение
Конфигурация	<ul style="list-style-type: none"> • Распределенные • Серверы начинают работать при загрузке системы • Обработка тревог начинается при запуске приложения • Замена для полных экранов • Всплывающие экраны всегда поверх других окон
Частоты обновления	<ul style="list-style-type: none"> • Обновление экрана - 0,5 с • Тревоги - 0,5 с • События - 0,5 с • Регистрация данных - периодически в течение 1 с
Централизованный вход в базу данных SQL разрешен	<ul style="list-style-type: none"> • Выделенные, отдельные DSN ODBC • Диагностика FactoryTalk через каждые 5 мин (время UTC) • Тревоги RSView SE через каждые 2 мин (время - не UTC)
Регистрация данных	<ul style="list-style-type: none"> • Протоколы данных должны располагаться на диске, отличном от системного. Обычно это диск D. • Путь к папке D:\Logfiles. • Каждый час начинается новый файл • Старые файлы удаляются через 10 дней • Периодический интервал - 1 с • Шаблоны трендов не используются • Следует ежедневно дефрагментировать диск для хранения данных при помощи приобретаемой отдельно у других поставщиков программы. Это обеспечит наилучшую производительность системы при выборке.

Следуйте следующим рекомендациям:

- Не запускайте клиенты удаленного рабочего стола на серверах HMI.
- Не используйте удаленный рабочий стол для развертывания системы.
- Если требуется регистрация уставок, активируйте систему сообщений разработчика. При этом также будет активирована регистрация вычисленных тегов, поэтому следует либо свести их использование к минимуму, либо не производить регистрацию в удаленной базе данных.
- Используйте подтверждение тревог типа квитирование для критических тревог.
- Не запускайте другие программные пакеты, включая удаленный рабочий стол, на сервере PASS или серверах приложений.
- Устраняйте ошибки приложений, которые генерируют диагностические сообщения.

- Для организации (классической) системы тревог НМІ используйте только теги НМІ. Для всех остальных точек данных используйте прямые теги.
- Частота обмена информацией с контроллером - 10000 тегов в секунду или меньше.

При сравнении отметок времени выполняйте следующие рекомендации:

- Для регистрации тревог НМІ используйте локальное время
- Для регистрации тревог и событий FactoryTalk используйте время UTC
- Контроллеры необходимо сконфигурировать так, чтобы использовалось время UTC, а не локальное время

Рекомендации по количеству НМІ

Атрибут	Максимум
Тревоги	60000 тегов тревог Разрешено 20000 тревог с квитированием и подтверждением
Активные объекты экранов	1000 тегов на один экран (только прямые теги)

Запуск системы

После полного отключения питания системы (потеря питания во всех элементах) перезапуск системы осуществляется в следующем порядке:

- Сетевое оборудование
- Контроллеры уровня 1
- Контроллеры уровня 0
- Контроллер домена
- Компьютеры базы данных
- Компьютер сервера PASS
- Компьютеры станций EWS
- Компьютеры серверов НМІ
- Компьютеры серверов Watch
- Компьютеры станций OWS
- Устройства и компьютеры уровня 3

Система тревог

Доступны следующие системы тревог:

Тип тревоги	Рекомендации
На основе тегов НМИ (классическая организация)	<p>Используйте поддержку старой системы тревог (CPR7 и ранее).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теги НМИ должны создаваться сервером НМИ для каждой точки тревоги. • Все случаи генерации тревог и метки времени обрабатываются сервером НМИ. • Автоматическая буферизация в контроллере не предусмотрена. • В сводке по тревогам отображается 2000 тревог (активных и подтвержденных). • Регистрация тревог поддерживается при помощи ODBC-соединения с базой данных. <p>Требуется в случае резервирования сервера.</p>
Тревоги и события FactoryTalk: на основе тегов	<p>При использовании тревог на основе команд, метки времени не требуются (требуется версия CPR9 или более поздняя).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теги тревог определяются сервером НМИ для каждой точки тревоги. • Все случаи генерации тревог и метки времени обрабатываются сервером НМИ. • Автоматическая буферизация в контроллере не предусмотрена. • В сводке по тревогам отображается 2000 тревог (активных и подтвержденных) • Регистрация тревог поддерживается базой данных SQL для исторических данных. Если исторические данные регистрируются, соединение с базой данных устанавливается при запуске системы, независимо от того, имеются ли сообщения о тревогах. <p>Резервация серверов и контроллеров не поддерживается.</p>
Тревоги и события FactoryTalk: на основе команд	<p>Используется для ответственных тревог, требующих быстрой обработки (требуется версия CPR9 или более поздняя).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теги тревог не определяются сервером НМИ. В настройках связи системы необходимо разрешить поддержку тревог и событий на сервере данных и для каждого ярлыка. • Используйте команды генерации тревог (ALMD, ALMA) в программном обеспечении контроллера (версия программного обеспечения - не ниже 16.20). • Все случаи генерации тревог и метки времени обрабатываются контроллером. • Возможна буферизация после первоначального соединения (с оповещением о создании объекта). Информация о тревоге хранится в течение определенного времени. По истечении этого времени все тревоги, находящиеся в буфере, удаляются. • В сводке по тревогам отображается 2000 тревог (активных и подтвержденных) • Регистрация тревог поддерживается базой данных SQL для исторических данных. Если исторические данные регистрируются, соединение с базой данных устанавливается при запуске системы, независимо от того, имеются ли сообщения о тревогах. <p>Каждая команда генерации тревоги требует выделения определенного объема памяти и определенного времени на опрос. Это необходимо учитывать во время разработки кода приложения.</p> <p>Важно: Имейте в виду, что затраты памяти и времени существенно возрастают.</p> <p>Резервирование серверов и контроллеров не поддерживается.</p>

В системах автоматизации технологических процессов рекомендуется использовать:

- Тревоги на основе тегов - для всех системных тревог общего назначения.
- Тревоги на основе команд - только для критических тревог, требующих быстрой обработки.

Влияние тревог и событий FactoryTalk на основе команд

Такое влияние может иметь место, если все тревоги реализованы как команды генерации тревог и событий FactoryTalk. При этом становится очевидно, почему рекомендуется использовать такие команды только для критических тревог.

Атрибут	Требуется
Время опроса, все тревоги статические	В 1,5 раза больше времени для опроса
Время опроса, все тревоги динамические	В 2,5 раза больше времени для опроса
Память	В 3,5 раза больше памяти

Особенности реализации FactoryTalk View SE

Приложение FactoryTalk View SE для станции OWS должно соответствовать следующим рекомендациям:

- Используйте экранные параметры для передачи таких значений, как номера производственных ячеек и краткие наименования контроллеров. Это позволяет использовать одни и те же экраны для всех ячеек процесса и контроллеров: изменяются только значения параметров.
- По мере возможности используйте глобальные объекты. Например, объекты модуля управления (гидрораспределители, приводы/двигатели) могут использовать глобальные объекты для отображения состояния или тревог.
- На экранах, на которых имеются глобальные объекты, используются параметры этих объектов. Это позволяет каждому глобальному объекту на экране получать значения и сохранять их в виде одного или нескольких глобальных параметров, которые затем используются в выражениях и программах этих объектов. Если поместить глобальный объект на экран со связанными выражениями, изменения, которые могут иметь место в будущем, будут переданы в экземпляр глобального объекта.
- Не используйте анимации на кнопках.
- Не запускайте клиенты удаленного рабочего стола на серверах HMI.
- Не используйте удаленный рабочий стол для развертывания системы.
- Сократите до минимума количество участков, доступ к которым производится с одного экрана.
- Настройте серверы RSView SE на автоматический запуск при загрузке компьютера. Перед запуском клиентских компьютеров дождитесь, когда серверы полностью запустятся.

- Если требуется регистрация уставок, активируйте систему сообщений разработчика. При этом также будет активирована регистрация вычисленных тегов, поэтому следует либо свести их использование к минимуму, либо не производить регистрацию в удаленной базе данных.
- Используйте подтверждение квитирования только для критических тревог.
- Не допускайте совместного использования сервера данных RSLinx Enterprise приложениями RSVIEW SE и RSSql.
- Во время работы системы на станции EWS должно быть запущено программное обеспечение RSVIEW Studio. Однако это программное обеспечение во время работы системы не должно запускаться на сервере.
- Устраняйте ошибки приложений, которые генерируют диагностические сообщения.

Особенности реализации FactoryTalk Batch

Приложение FactoryTalk Batch для сервера Batch должно соответствовать следующим рекомендациям:

- Имена периодических фаз должны точно соответствовать именам фаз в контроллере. Например, CLX01_PC1_PM_EP_AddA - имя фазы.
- Загрузка и выгрузка всех входных и выходных (отчет) параметров должна производиться автоматически. Это позволяет избежать необходимости в написании пользовательского кода для запроса значений параметров и выгрузки отчетов.
- На некоторых фазах имеет место передача функций управления для динамического изменения параметров рецептуры. В программах менеджера фаз ControlLogix значения параметров необходимо затребовать вручную при помощи команды контроллера PXRQ.
- Утилита Batch List Loader активно добавляет и удаляет партии продукции из системы, что позволяет приложению оставаться загруженным и работать.

Особенности реализации проектов RSlogix 5000

Проект RSlogix 5000 на EWS должен соответствовать следующим рекомендациям:

- Разработайте соглашения по именованию тегов, программ и фаз, которые позволят поддерживать общую структуру ссылок на уровне контроллера, а также на уровне серверов HMI и FactoryTalk Batch. Это обеспечивает целостность при межплатформенном проектировании и разработке, упрощает перенос кодов за счет возможности применения простой и быстрой техники поиска и замены, а также делает более удобным навигацию по коду при обслуживании системы. Например, используйте такие аббревиатуры, как PC - для ячейки процесса, EM - для модуля оборудования и EP - для фазы оборудования.
- Все фазы оборудования в пределах модели периодического производства должны иметь уникальные имена, даже если в управлении занято несколько контроллеров ControlLogix.
- Теги ввода-вывода действуют только в пределах контроллера.
- Теги фаз должны действовать в пределах программы.

Рекомендации по использованию Phase Manager

Фазы оборудования должны соответствовать следующим рекомендациям:

- Напишите блок-схемы функций обработки состояния на языке релейных схем или структурированного текста, так как инструкции описания фаз оборудования (такие как PSC и PCMD) в языке функциональных блоков отсутствуют.
- На каждой фазе выполняемая функция должна отслеживать, на каком этапе находится выполнение программы. Для этого можно использовать переменную, в которой хранится номер этапа (часть определенной пользователем структуры фазы оборудования).

Функция перезапуска должна сбрасывать SFC работающей программы в определенное значение, соответствующее определенному этапу выполнения. Это значение зависит от того, какой этап SFC выполнялся в момент получения команды Hold, а также от того, какие действия с управляемым оборудованием были выполнены функцией, работавшей, когда программа находилась в состоянии ожидания.

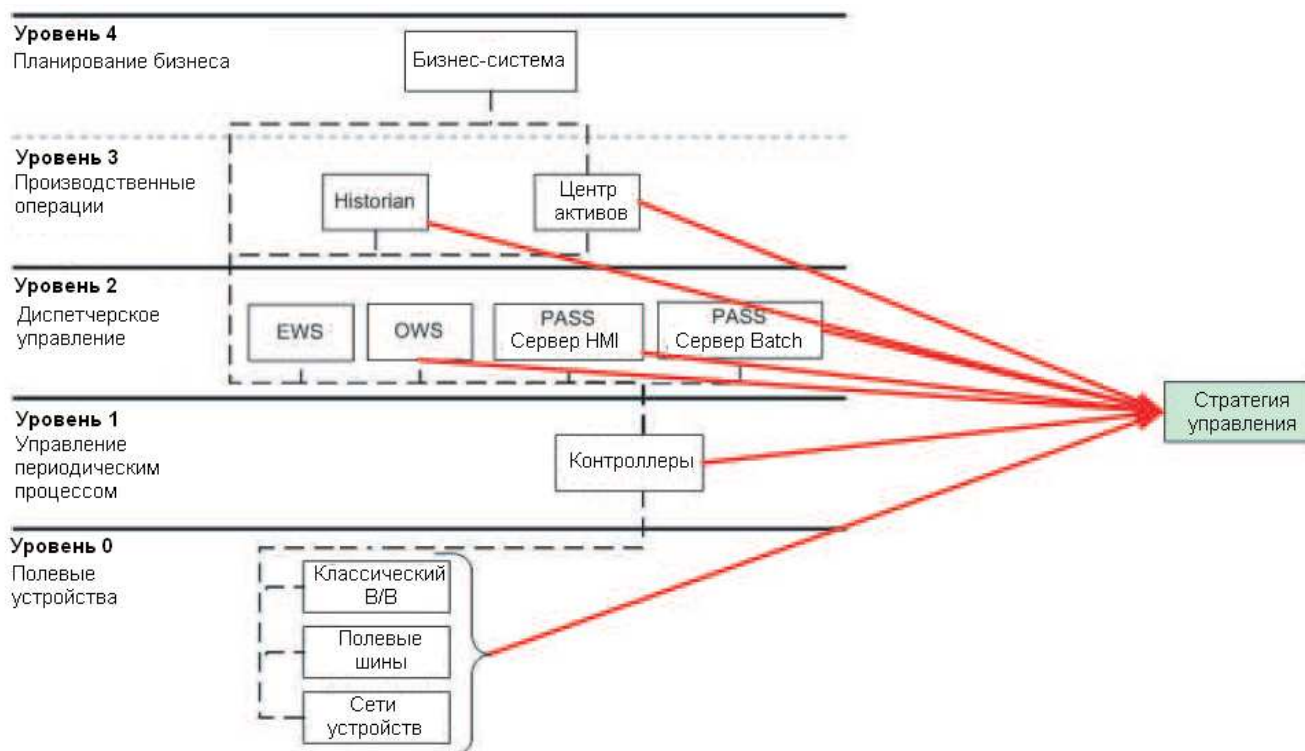
- Программы, работающие с последовательностью фаз, автоматически не возвращаются в начальное состояние, если их работа не завершена. Напишите программу, которая будет выполнять такой сброс системы, благодаря которой последовательность фаз в момент следующего вызова будет находиться в состоянии готовности.

- Если таймер используется большим количеством функций обработки фаз (например, фаза, на которой запускается мешалка, работа которой не прекращается по команде Hold, однако необходимо определить время работы мешалки), добавьте в программу функцию Prestate и поместите таймер туда. Используйте бит разрешения, который устанавливается и сбрасывается функциями обработки фаз.
- В программе, управляющая последовательностью фаз (SFC), любой код, содержащий условия, согласно которым требуется переход (например, переход на следующую фазу по сигналу таймера), должен быть реализован посредством отдельно определенных фазовых тегов (в отличие от теговых атрибутов фазы). Это позволяет избежать ошибок при копировании программы управления последовательностью фаз, так как редактор SFC автоматически создает имена для тегов нового этапа и переходных тегов.
- Если на какой-либо фазе требуется передача управления, например - температура, давление или скорость вращения мешалки, используйте команду PXRQ. Эта команда устанавливает значение входного параметра в зависимости от настройки фазового атрибута NewInputParameter. При этом осуществляется вызов новой пользовательской функции, которая непрерывно вызывается из функции Prestate (команды фаз оборудования не поддерживают функцию Prestate).
- Выберите действие, которое будет выполняться программой, управляющей последовательностью фаз, в случае потери связи с внешними процедурами (например, приложением, FactoryTalk Batch). Например, выберите команду Hold.
- Запросы Acquire модуля оборудования (права собственности на фазу) должны удаляться на фазу сброса.

Стратегии управления

Стратегии управления используются для определения ресурсопотребления комплексной системы автоматизации. Данные о ресурсопотреблении могут затем использоваться для определения загрузки системы, которая может быть измерена для последующего установления границ и ограничений. Стратегии управления включают в себя взаимосвязанные действия системы, относящиеся к конкретной управляющей функции приложения. В число этих действий входят: обновление ввода-вывода, алгоритмы управления, пользовательские графические экраны (активные точки данных), стандартные панели управления (активные точки данных), тревоги и регистрацию данных.

На следующей схеме показано, какие компоненты входят в стратегию управления на всех уровнях системы.



Например, стратегия управления управляющим контуром регулятора состоит из следующих компонентов, загружающих контроллер:

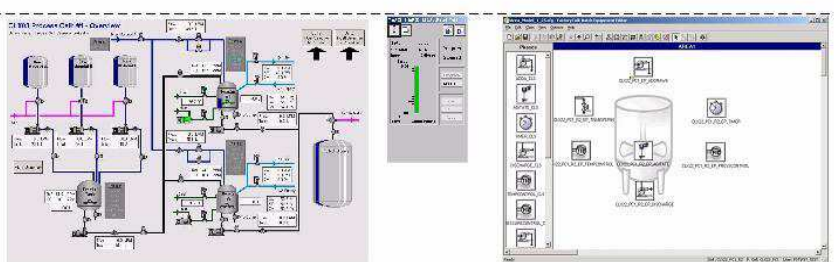
Уровень	Компонент
Уровень 3	Регистрация исторических данных Управление активами
Уровень 2	Тревоги Регистрация данных Графика Панели управления
Уровень 1	Код контроллера для управления устройствами
Уровень 0	Конфигурация полевой шины Конфигурация сети технологического процесса

Ниже показаны элементы зон обслуживания технологического процесса, установленные на основании рассмотренной на предыдущем примере системы:

Уровень 4
Планирование бизнеса

Уровень 3
Производственные операции

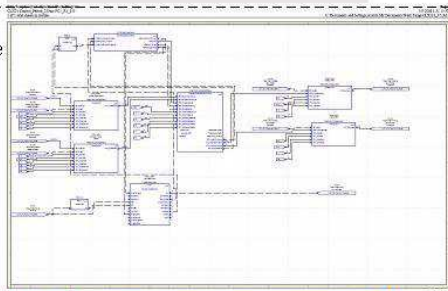
Уровень 2
Управление процессом



Мониторинг активных изгов
Графические экраны
Панели управления
Регистрация данных
Управление Batch

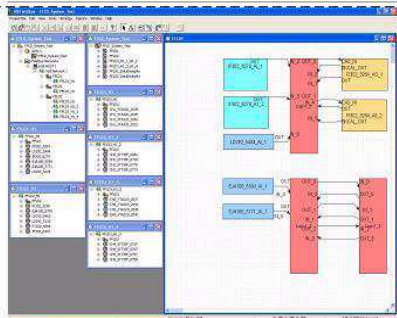
Мониторинг
Загрузка процессора
Память компьютера
Загрузка сети

Уровень 1
Диспетчерское управление



Мониторинг контроллера
Загрузка процессора
Память
Доступное время связи

Уровень 0
Полевые устройства



Мониторинг
RPI сети, NUT
Загрузка процессоров устройств В/В
Общие точки В/В

С этими компонентами:

Уровень	Компонент
Уровень 3	Программное обеспечение Historian SE Программное обеспечение менеджера активов
Уровень 2	Программное обеспечение FactoryTalk View SE Программное обеспечение FactoryTalk Batch
Уровень 1	Контроллеры ControlLogix.
Уровень 0	Связующие устройства, Полевые шины (FOUNDATION Fieldbus, Profibus PA) Ввод-вывод

Ресурсопотребление системы автоматизации технологического процесса - это количество ресурсов, которые потребляются элементами системы для поддержки стратегии управления. В число этих ресурсов входят, в том числе:

- память
- загрузка процессора
- скорость выполнения (время опроса)
- ширина полосы пропускания сети, необходимая для обмена информацией

Ресурсопотребление может быть относиться к одному или нескольким элементам системы, в том числе - серверу PASS, станции OWS, серверу приложений, диспетчерской сети и сетевым интерфейсам ввода-вывода.

Базовые стратегии управления

Следующие базовые стратегии управления и соответствующее им ресурсопотребление были разработаны в помощь при оценке размеров системы:

- Простое цифровое управление
- Комплексное цифровое управление
- Простое аналоговое управление (не ПИД)
- Простое аналоговое управление (ПИД)
- Комплексное аналоговое управление (каскадное ПИД)

Ниже приводится подробная информация об этих базовых стратегиях управления:

Диспетчерская загрузка (уровень 2)

Стратегия управления	Точка регистрации данных	Точка исторических данных	Графическая точка	Точка тревоги	Точка панели управления
Простое цифровое управление	0	6	10	4	63
Комплексное цифровое управление	1	8	15	9	120
Простое аналоговое управление (не ПИД)	3	9	6	3	0
Простое аналоговое управление (ПИД)	2	2	6	22	100
Комплексное аналоговое управление (ПИД)	4	6	11	42	189

Загрузка контроллера

Тип	Стратегия управления	Опрос (мс)	Память (КБ)
Нерезервируемый контроллер	Простое цифровое управление	0.2	4.8
	Комплексное цифровое управление	0.3	9.2
	Простое аналоговое управление (не ПИД)	0.1	4.8
	Простое аналоговое управление (ПИД)	0.5	8.6
	Комплексное аналоговое управление (ПИД)	0.9	10.2
Резервируемый контроллер	Простое цифровое управление	0.3	5.3
	Комплексное цифровое управление	0.7	10.5
	Простое аналоговое управление (не ПИД)	0.3	5.3
	Простое аналоговое управление (ПИД)	0.9	10.1
	Комплексное аналоговое управление (ПИД)	1.5	12.0

При работе с резервированными контроллерами:

- Время опроса возрастает в 2...2,5 раза.
- Расход памяти возрастает в 1,1...1,2 раза.
- Частота обмена информацией с контроллером - 10000 тегов в секунду или меньше.

Загрузка системы ввода-вывода (уровень 0)

Стратегия управления	Дискретный ввод	Дискретный вывод	Аналоговый ввод	Аналоговый вывод
Простое цифровое управление	3	3	0	0
Комплексное цифровое управление	4	3	1	0
Простое аналоговое управление (не ПИД)	4	2	2	1
Простое аналоговое управление (ПИД)	0	0	1	1
Комплексное аналоговое управление (ПИД)	1	1	2	2

Этапы оценки размера системы с использованием стратегий управления

Для того чтобы полностью спроектировать систему, которая будет иметь ожидаемые показатели производительности, необходимо определить ее следующие параметры:

- Количество физических участков (подсистемы управления)
- Количество устройств ввода-вывода на каждом участке
- Количество рабочих станций операторов
- Типы управления (стратегии управления)
- Необходимо ли резервирование (сервер, контроллер или сеть)
- Необходимо ли использовать ответственные тревоги (менее одной секунды на обработку)
- Интерфейсы с другими контроллерами в других системах
- Подробная информация об интерфейсах других фирм (метод взаимодействия и количество данных).

Замечания по проектированию системы

Введение

В данном разделе содержатся некоторые замечания, которые необходимо учитывать при планировании и проектировании системы управления технологическим процессом.

Тема	Стр.
Замечания по архитектуре	83
Замечания о структуре приложения	85
Реализация	85

Замечания по архитектуре Инфраструктура системы

Требуется	Замечания
Компоновка и топология установки/процесса	<ul style="list-style-type: none"> Какова география места установки? Каковы расстояния, имеются ли физические препятствия, система будет работать в разных зданиях? Имеются ли электрические помехи?
Полевые интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> Будут ли использоваться модули ввода-вывода I756? Будут ли использоваться полевые шины: HART, FOUNDATION Fieldbus или ProfiBus? Будут ли использоваться интеллектуальные промышленные управляющие устройства, в том числе - DeviceNet и ASI?
Интерфейсы и координация с другими системами	<ul style="list-style-type: none"> Будет ли система обмениваться данными с другими системами? Или система будет изолирована от всех других существующих систем и сетей?
Удаленный доступ	<ul style="list-style-type: none"> Будут ли пользователи работать с системой удаленно? Как удаленные пользователи будут получать доступ к системе (через коммутируемое соединение или через Интернет)?
Доступ в Интернет	<ul style="list-style-type: none"> Нужен ли системе доступ в Интернет? Следует ли предотвратить выход системы в Интернет?
Устройство сети	<ul style="list-style-type: none"> Используйте оптоволокно для прокладки сети на большие расстояния и в условиях помех Используйте управляемые коммутаторы уровней 2 и 3
Доступность	<ul style="list-style-type: none"> Какова должна быть доступность системы? Какой доступностью должен обладать каждый уровень системы (0, 1 и 2)? Будет ли система регулярно отключаться?
Разрешение системных имен	<p>Будут ли в системе использоваться следующие службы:</p> <ul style="list-style-type: none"> WINS DNS Файл host

Аппаратное обеспечение системы

Требуется	Замечания
Управление системой и учет изменений	<ul style="list-style-type: none"> • Каким образом будет осуществляться обслуживание системы? • Каким образом система будет меняться со временем? • Планируются ли обновления процесса и системы в будущем? • Каковы итоговые размеры системы? • Какие требуются резервные мощности системы?
Интерфейсы операторов	<ul style="list-style-type: none"> • Интерфейсы операторов графические или текстовые? • Сколько человек одновременно будет иметь доступ к системе? • Будет ли нужно иметь доступ к системе из других место?
Количество, типы и расположение устройств ввода-вывода	<ul style="list-style-type: none"> • Сколько будет использоваться устройств ввода-вывода: цифровых, аналоговых, счетчиков импульсов, устройств обработки специальных сигналов? <p>Где будут расположены источники этих сигналов?</p>
Рабочая группа или домен?	Если в системе более 10 узлов, необходимо установить контроллер домена.

Программное обеспечение системы

Требуется	Замечания
Расположение Factory Talk Directory	Factory Talk Directory должен быть установлен на сервере PASS.
Стратегия развертывания патчей и обновлений	Необходимо устанавливать патчи и обновления, предоставляемые компанией Rockwell Automation.
Стратегия активации	<p>Определите методы активации системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выделенные лицензии (фиксированные узлы или временно выделяемые лицензии) • Конкурентные лицензии (сервер активации)
Тревоги	<p>Определите, какие функции обработки тревог необходимы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Используйте подтверждение состояния для всех тревог. • Используйте бит обратной связи (handshake) для всех критических тревог (только классические тревоги HMI).
Регистрация данных и тренды	Используйте локальную регистрацию данных сроком не более недели
Дистанционная регистрация данных	Использовать дистанционную регистрацию данных в системах автоматизации технологических процессов не рекомендуется.

Замечания о структуре приложения

Требуется	Рекомендации
Защита доступа	<ul style="list-style-type: none"> • Сколько уровней защиты доступа необходимо? • Сколько групп пользователей различных типов будет иметь доступ к системе?
Тревоги	<ul style="list-style-type: none"> • Будут ли тревоги требовать подтверждения? • Каким образом операторы будут работать с тревогами?
Регистрация данных	<ul style="list-style-type: none"> • Нужна ли регистрация данных? • Какой объем данных необходимо регистрировать? • Как долго необходимо хранить зарегистрированные данные? • Будут ли другие системы иметь доступ к зарегистрированным данным?

Реализация

Реализация системы управления технологическим процессом осуществляется в следующем порядке:

1. Установка и конфигурация диспетчерской сети.
2. Установка программного обеспечения компьютеров и контроллеров.
3. Настройка системы защиты доступа Windows и FactoryTalk
4. Определение стратегий управления, в том числе:
 - Теги графики
 - Теги панелей управления
 - Теги тревог
 - Теги регистрации данных и трендов
 - Программы контроллеров
5. Разработка пользовательских графических экранов и панелей управления
 - Используйте код VBA только при необходимости, для решения специальных задач.
 - Теги НМІ используйте только для организации (классической) системы тревог НМІ
6. Разработка управляющего приложения.

Примечания:

Архитектура	Архитектура - это представление управляющего и программного обеспечения системы, а также процессов и дисциплин, которые позволяют эффективно реализовать такую систему. Архитектура описывает информационное содержание связанных элементов, из которых состоит система, отношения между этими элементами, а также правила, по которым строятся эти отношения.
Атрибут	<p>Атрибут - это критерий оценки системы.</p> <p>Зависимые атрибуты системы - это критерии, которые изменяются в зависимости от соответствия системы CSA, а также от значений и настроек независимых атрибутов системы. Например, время замыкания контура (см) и опрашиваемые теги.</p> <p>Независимые атрибуты системы - это критерии, устанавливаемые (могут быть установлены или измерены) приложением и наиболее распространенными инженерными подходами к реализации системы. Например - количество контуров, количество устройств ввода-вывода, скорость процессора.</p>
Атрибут компонента системного элемента	Атрибут компонента системного элемента - это определенное число или значение, которое определяет функциональный предел или границу этого компонента. Например - количество отчетов, пользовательских графических объектов, узлов ControlNet, панелей управления, групповых экранов; объем памяти рабочей станции.
Атрибут системы	Атрибут системы - это показатель работы системы, который может быть получен или измерен, а затем использован для определения эксплуатационных границ или возможностей системы. Например, объем памяти рабочей станции, количество параметров на экране, количество управляющих контуров. Атрибут системы может быть независимым или зависимым.
Границы системы	Границы системы - это опубликованный предел, который обычно не превышает пределов системы.
Граничное значение атрибута	Граничное значение атрибута - это установленный или измеренный диапазон (значение) характеристики элемента, при котором критические атрибуты системы будут иметь требуемые значения. Например - минимум, максимум и память.
Данные реального времени	Данные реального времени используются в работе процесса, обычно для обработки тревог. Данные реального времени сводятся на экранах и интерфейсах оператора. На их основе работает система анализа трендов. Данные реального времени сохраняются (для вывода необходима поддержка высокой скорости).
Интегрированная Архитектура (ИА)	Интегрированная Архитектура (ИА) - название, используемое компанией Rockwell Automation для обозначения группы продуктов, в которых используются ключевые технологии компании. Совместно продукты ИА образуют систему автоматизации. В данном случае под технологиями компании Rockwell понимаются Logix, Netlinx, ViewAnyWare и Factory Talk.
Инфраструктура системы	Инфраструктура системы - это программное и аппаратное обеспечение, которое позволяет отдельным системным элементам работать совместно как единая система.
История производства	История производства - это комплексное хранилище исторических данных, которое обеспечивает работу приложения Historian. В этом хранилище данные хранятся до наступления определенного события. Например, сообщения, команды операторов, тревоги, партии, лоты, материалы SKU, контейнеры и места установки.

История процесса	История процесса - это непрерывное хранилище данных, часть функции приложения Historian. В этом хранилище данные хранятся в течение определенного времени.
Исторические данные	Исторические данные - это сведения, которые используются для долгосрочного анализа работы системы в прошлом. Исторические данные обычно получают из хранилища.
Клиент	Клиент - это аппаратное (ПК) и программное обеспечение, которые представляют собой интерфейс для связи с сервером приложений системы. В архитектуре компании Rockwell Automation клиент представляет собой компьютер, на котором установлено программное обеспечение, работающее в реальном времени.
Компонент системного элемента	Компонент системного элемента - это характерная функциональная часть системного элемента, которая обычно является отдельным продуктом или возможностью, наличие которой обеспечивается одним или несколькими продуктами (производства Rockwell или других производителей). Совокупность таких компонентов образует системный элемент. Например - персональный компьютер, программное обеспечение RSLogix 5000, контроллер Logix, модуль ввода-вывода.
Критический атрибут системы (CSA)	<p>Критический атрибут системы - это ориентированная на клиента характеристика, которая определяет или показывает, соответствует ли производительность системы ожидаемому уровню. CSA - это характерные, видимые индикаторы общей производительности системы и ее пригодности к работе.</p> <p>Каждый CSA имеет определенные параметры, которые необходимо поддерживать на определенном уровне, и которые устанавливают рабочие требования для системы. Эти параметры определяют, выполнены или не выполнены условия проверки системы. Например, время отрисовки экрана < 3 с, время обновления экрана < 1 с.</p> <p>Существует множество других атрибутов, связанных с системными элементами. Например, загрузка контроллера, загрузка компьютера, параметры сети. Для того чтобы обеспечить соответствие CSA установленным требованиям, эти атрибуты должны быть надлежащим образом сконфигурированы.</p>
Независимая рабочая станция (IndWS)	Независимая рабочая станция (IndWS) представляет собой одноплатформенную систему. IndWS - это сочетание основных функций рабочих станций инженера (EWS) и оператора (OWS), а также сервера системы автоматизации технологического процесса (PASS). IndWS может использоваться в небольших приложениях (одна установка), либо как система начального уровня с последующим расширением до централизованной или распределенной системы.
Область блокирования неисправности	Область блокирования неисправности (FCR) - это безопасный метод блокирования неисправности в пределах определенной области и предотвращения его воздействия на другие области.
Периодический процесс, управляемый контроллером	Периодический процесс, управляемый контроллером - это процесс, полностью выполняемый процессором ControlLogix, в работе которого используются фазы оборудования менеджера фаз.

Периодический процесс, управляемый сервером	Если периодический процесс осуществляется под управлением сервера, это функции для работы с рецептурами и последовательностями выполняются программным обеспечением FactoryTalk Batch, а функции управления фазами - контроллером ControlLogix. Информация о фазах оборудования менеджера фаз поступает на сервер через интерфейс контроллера.
Платформа служб FactoryTalk	Платформа служб FactoryTalk (FTSP) - это серверная архитектура (см. SOA), обеспечивающая возможность применения продуктов, поддерживающих FactoryTalk. Эта платформа уменьшает кривую обучения клиента и сокращает время, необходимое на разработку проекта, за счет общности и повторного применения. Например, активация, каталог FactoryTalk, защита доступа, диагностика, аудит, данные реального времени, тревоги и события.
Предел системы	Предел системы - это точка, после которой критические атрибуты системы не соответствуют заданному уровню.
Приложение Historian	Historian - это система сбора данных, состоящая из следующих компонентов: сбор, хранение, сжатие, выдача, генерация отчетов и анализ. В число функций приложения Historian входит получение данных, их сжатие, хранение, выдача, воспроизведение, анализ, подведение итогов и представление (отчеты и экраны).
Программное обеспечение для разработки	Программное обеспечение для разработки - это программа, которая используется для настройки различных компонентов системы и не требуется во время ее работы. Например, программное обеспечение RSLinx 5000 или FactoryTalk View.
Программное обеспечение каталога FactoryTalk	Программное обеспечение каталога FactoryTalk определяет, где будут располагаться системные данные, так чтобы доступ к ним происходил наиболее быстро. Программное обеспечение каталога FactoryTalk представляет собой общую адресную книгу ресурсов предприятия, которые совместно используются продуктами, поддерживающими каталог FactoryTalk.
Программное обеспечение реального времени	Программное обеспечение реального времени - это программа, которая используется для запуска сконфигурированных приложений. Например, клиентское ПО FactoryTalk View, BatchView, активации FactoryTalk, каталога FactoryTalk.
Программное обеспечение RSLinx	Программное обеспечение RSLinx - это коммуникационный драйвер (сервер данных) для компьютерных программ, который позволяет получить доступ к информации из контроллеров Rockwell Automation. Существует две версии программного обеспечения RSLinx Classic и Enterprise. FactoryTalk View SE, посредством программного обеспечения RSLinx, имеет прямой доступ к тегам.
Рабочая станция	Рабочая станция - это компьютер, на котором работает программное обеспечение для разработки, конфигурирования и, опционально, обслуживания системы. Рабочая станция не является сервером.

Рабочая станция инженера (EWS)	<p>Рабочая станция инженера (EWS) - это клиент сервера системы автоматизации технологического процесса, зарегистрированный в каталоге FactoryTalk. На EWS работает программное обеспечение для разработки, в том числе - FactoryTalk View SE, RSLinx Enterprise, RSLinx Classic, RSLogix 5000 и RSNetworx.</p> <p>EWS представляет собой единую платформу для разработки, которая позволяет создавать и поддерживать стратегии управления, а также настраивать и конфигурировать системные элементы.</p>
Рабочая станция оператора (OWS)	<p>Рабочая станция оператора (OWS) - это клиент сервера системы автоматизации технологического процесса, зарегистрированный в каталоге FactoryTalk. OWS обеспечивает работу интерактивного графического интерфейса для наблюдения за ходом технологического процесса и управления им. В системе может использоваться одна OWS - единый локальный интерфейс оператора, либо несколько OWS, собранных вместе в центральной аппаратной. На OWS работает клиентское программное обеспечение FactoryTalk, а также программное обеспечение BatchView, которое обеспечивает возможность просмотра переменных и состояния процесса в масштабе системы.</p>
Рабочая станция технического персонала (MWS)	<p>Рабочая станция технического персонала MWS обычно представляет собой портативный компьютер, имеющий ту же функциональность, что и EWS, который можно использовать локального контроля и решения проблем, связанных с работой системы.</p>
Резервирование системы	<p>Резервирование системы - это возможность системы продолжить работу (как минимум - управление процессом и сбор данных) после отказа не более, чем одного из критических системных элементов (нет уязвимого места системы).</p>
Сервер	<p>Сервер - это компьютерная система, выполняющая определенные действия и передающая данные в сети. В архитектуре компании Rockwell Automation сервер представляет собой компьютер, на котором установлено серверное программное обеспечение.</p>
Сервер приложений	<p>Сервер приложений - это сервер, используемый в дополнение к серверу системы автоматизации технологического процесса (PASS). Обычно он является клиентом PASS в каталоге FactoryTalk. Сервер приложений может выполнять функции сервера HMI (приложение FactoryTalk View), сервера Batch (приложение FactoryTalk Batch) или сервера исторических данных (приложение Historian).</p> <p>Благодаря использованию серверов приложений система получает следующие дополнительные возможности:</p> <ul style="list-style-type: none">• дополнительные серверы HMI;• системы управления периодическим производством;• системы сбора и обработки исторических данных о технологическом процессе;• интегрированные системы управления ресурсами для контроля изменений, управления кодом, конфигурирования полевых устройств и управления ими. <p>В состав сервера приложений входит как минимум один сервер данных, обычно - программное обеспечение RSLinx.</p>

Сервер системы автоматизации технологического процесса (PASS)	Сервер системы автоматизации технологического процесса (PASS) - это сервер, на котором работает программное обеспечение каталога FactoryTalk. PASS является обязательным системным элементом, который обеспечивает централизованное разрешение имен и блокировку служб. Кроме того, PASS выполняет функции базовой системы для сервера HMI, сервера FactoryTalk View и сервера данных предприятия RSLinx. PASS - это системный сервер ИА, который поддерживает программное обеспечение, используемое для обслуживания других элементов системы.
Сервер тревог	<p>Сервер тревог и событий - новый сервер, который появился в системе FactoryTalk View версии CPR9. Сервер тревог обрабатывает теги FactoryTalk или выполняет команды генерации тревог контроллеров. При этом нет необходимости создавать теги HMI.</p> <p>Сервер тревог, обрабатывающий теги HMI - классический (старый) сервер тревог, используемый в программном обеспечении RSView. Этот сервер тревог обрабатывает только теги HMI и не использует теги FactoryTalk.</p>
Серверное программное обеспечение	Серверное программное обеспечение - это программный процесс, работающий без интерфейса оператора. Серверное программное обеспечение запускается как служба. Например, серверы RSLinx, HMI, каталога FactoryTalk, активации FactoryTalk, Batch.
Сеть удаленного ввода-вывода	Сеть удаленного ввода-вывода - это выделенная сеть ControlNet, которая соединяет устройства незапланированного ввода-вывода с контроллером. Сеть удаленного ввода-вывода может быть резервированной и поддерживает определенное количество модулей ввода-вывода, имеющих установленное RPI (время обновления), соответствующее времени обновления контура системы.
Система автоматизации технологических процессов PlantPAx	<p>Система автоматизации технологических процессов PlantPAx - это набор продуктов Интегрированной Архитектуры компании Rockwell, которые в сочетании с определенными управляющими компонентами других производителей образуют иерархическую систему и может быть разделен на следующие категории:</p> <ul style="list-style-type: none">• Уровни автоматизации• Системные элементы• Инфраструктура системы <p>В комплект поставки системы PlantPAx входят:</p> <ul style="list-style-type: none">• Набор определенных системных элементов• Организация масштабируемой архитектуры с определенной инфраструктурой• Известные и указанные уровни производительности.

Система автоматизации технологического процесса

Система автоматизации технологического процесса строится из определенных групп оборудования, сетей и устройств, а также системных управляющих элементов. При проектировании системы автоматизации технологического процесса необходимо учитывать:

- Доступность и время работы;
- Специальные конфигурации для данного технологического процесса;
- Ручное управление с возможностью внесения изменений, обновления и принудительного ввода параметров.
- Автоматическое управление, обеспечивающее безопасную, качественную и единообразную работу.
- Защита доступа

Система автоматизации технологического процесса (PAS)

Система автоматизации технологического процесса (PAS) - это PCY следующего поколения. С точки зрения компании Rockwell Automation - это сочетание продуктов ИА, объединенных в единую систему, предназначенную для управления технологическим процессом. Такую систему можно использовать вместо традиционной PCY.

Системные службы

Системные службы - это пакеты программного обеспечения, которые являются частью инфраструктуры системы. Их работа обязательна для функционирования системы автоматизации. К системным службам относится также необходимое аппаратное обеспечение.

Системный сервер

Системный сервер расширяет состав системы за счет поддержки дополнительных возможностей или функций системы. Например - сервер системы автоматизации технологического процесса (PASS) является обязательным компонентом всех централизованных и распределенных систем. Сервер PASS осуществляет централизованное разрешение имен, на нем работают службы системного уровня и FactoryTalk. Сервер PASS позволяет распределять информацию между станциями OWS, а также добавлять в систему сервера приложений, расширяющие ее состав.

Системный элемент

Системный элемент - это системная единица, имеющая определенные признаки и представляющая собой сочетание программных и аппаратных продуктов, выполняющих определенные функции или задачи. Работа системных элементов оказывает влияние на работоспособность системы и ее возможности. Например, рабочая станция инженера (EWS), рабочая станция оператора (OWS), сервер системы автоматизации технологического процесса (PASS), контроллерный блок (шасси, блок питания, контроллер), блок ввода-вывода (шасси, блок питания, модуль).

Случаи использования системы

Работающая система может использоваться в следующих случаях:

- Устойчивое состояние (нет проблем, отказов системы, перезагрузок)
- Проблемы окружения (отказ системных компонентов, потери, отключения)
- Изменения среды выполнения (использование средств разработки для изменения порядка работы или конфигурации системы)

Начальная разработка, запуск и возобновление работы после стихийных бедствий не являются случаями использования работающей системы.

Нормальные случаи использования системы:

- Обычная работа
- Ограниченные и редкие оперативные изменения
- Отказ и восстановление единичных системных элементов

В следующих случаях система автоматизации технологического процесса может работать, однако при этом возникают нарушения или снижается ее производительность:

- Разработка системы
- Отладка системы
- Запуск системы
- Крупные добавления
- Отказ нескольких системных элементов

Стратегия управления

Стратегия управления - это показатель системы, характеризующий ее сложность в следующих отношениях:

- Серверы данных
- Хранилище информации
- Интерфейс оператора (графический, панели управления)
- Управляющий код (последовательность, процедура, фазы)
- Ввод-вывод

Стратегии управления используются для определения набора комплексных показателей системы автоматизации технологического процесса, на основании которых можно судить от загрузке системы. Последняя может быть измерена и служить характеристикой пределов и ограничений системы (правила реализации).

- Использование памяти
- Обмен информацией по сети (диспетчерская сеть и полевая шина)
- Загрузка сервера данных (программное обеспечение RSLinx)
- Связь между контроллерами и коммуникационными модулями
- Операторские экраны управления (пользовательские графические, специальные графические, всплывающие)
- Панели управления (процесс, менеджер фаз)
- Тренды исторических данных (период исполнения, протокол исторических данных)
- Тревоги
- Управляющие переменные (ввод-вывод)

	<ul style="list-style-type: none">• Ввод-вывод (модуль, работоспособность)• Регулирующие контуры (тревоги функциональных блоков, ПИД)
Уровни автоматизации	Уровни автоматизации основаны на моделях Perdue CIM, S95, S88 и S99 и определяют иерархию системы в зависимости от ее функциональности.
Характеризация	<p>Характеризация - это реальная работа и сбор данных о производительности системы автоматизации технологического процесса, целью которых является определение масштабируемости, устойчивости и пригодности конкретной конфигурации системы к использованию. Характеризация...</p> <ul style="list-style-type: none">• позволяет определить полную систему;• используется для того, чтобы оценить, работает ли система на указанном уровне;• используется для выявления проблем, связанных с пригодностью системы к работе;• используется для проверки и создания правил, отношений, ограничений и рекомендаций для системных элементов.
Экранный объект	В программном обеспечении FactoryTalk View экранный объект - это функциональная группа экранных элементов с анимацией.

Примечания:

Поддержка Rockwell Automation

Компания Rockwell Automation предоставляет техническую информацию, предназначенную в помощь по использованию ее продукции, через Интернет. По адресу <http://support.rockwellautomation.com> можно найти технические руководства, базу знаний (часто задаваемые вопросы), технические и прикладные заметки, примеры кода и ссылки на пакеты обновлений программного обеспечения, а также систему MySupport, которая может быть настроена в целях наилучшего использования вышеперечисленного.

В качестве дополнительной телефонной поддержки по вопросам установки, настройки и диагностики предлагается воспользоваться программами TechConnect Support. Более подробную информацию можно получить, обратившись к локальному дистрибутору или представителю компании Rockwell Automation, или посетив сайт по адресу <http://support.rockwellautomation.com>.

Помощь при установке

В случае возникновения проблем в течение первых 24 часов установки, перечитайте информацию, содержащуюся в данном руководстве. Кроме того, можно позвонить по специальному номеру службы поддержки клиентов, по которому можно получить начальную помощь по установке и запуску продукта:

США	1.440.646.3434 Понедельник - пятница, 8.00 - 17.00 EST
Вне США	Обратитесь за технической поддержкой к локальному представителю компании Rockwell Automation.

Возврат неисправных новых изделий

Компания Rockwell Automation при отправке с завода-изготовителя проверяет все изделия, чтобы обеспечить их полную работоспособность. Однако, если приобретенное вами изделие неисправно, и его необходимо вернуть, выполните следующие действия:

США	Обратитесь к дистрибутору. Для завершения процесса возврата необходимо предоставить дистрибутору номер службы поддержки клиентов (позвоните по телефону, указанному выше).
Вне США	Обратитесь по вопросам возврата к локальному представителю компании Rockwell Automation.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Россия: Представительство компании "РОКУЭЛЛ АВТОМЕЙШН БВ", 115054, Москва, Бол. Строченовский пер., д.22/25, оф. 202, Тел.: (495) 956 0464, Факс (495) 956 0469

Издание PROCES-RM001C-RU-P - Январь 2009

Взамен издания PROCES-RM001B-RU-P - Июль 2008

Copyright © 2009 Rockwell Automation, Inc. Все права защищены. Отпечатано в США