

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ТСА-Сервис"



ОКПД 2 26.51.70.190



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «ТСА-Сервис»  
\_\_\_\_\_ Петров С.В.  
«01» июня 2021 г.

**Комплекс программно-технический КВИНТ-6  
Проектирование и эксплуатация**

**Часть 1. Структура и системная интеграция**

Руководство по эксплуатации  
ПФДИ.421457.003 РЭ1

Москва  
2021

Инв. № подп.	
Подп. и дата	
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

# Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>7</b>
Сертификация .....	8
Смежные документы .....	8
Терминология .....	9
Концепция Квинта.....	12
<b>Функциональные возможности Квинта.....</b>	<b>14</b>
Состав функциональных возможностей .....	14
Информационные функции .....	14
<i>Сбор и первичная обработка аналоговых и дискретных сигналов .....</i>	<i>14</i>
<i>Регистрация и накопление архивных данных.....</i>	<i>15</i>
<i>Отображение информации.....</i>	<i>15</i>
<i>Технологическая сигнализация .....</i>	<i>16</i>
Управляющие функции .....	16
<i>Автоматическое регулирование .....</i>	<i>16</i>
<i>Дискретное управление.....</i>	<i>17</i>
<i>Ручное управление.....</i>	<i>17</i>
<i>Логическое шаговое управление.....</i>	<i>17</i>
<i>Технологические защиты и блокировки.....</i>	<i>17</i>
<i>Управление турбиной в задачах регулирования частоты и мощности.....</i>	<i>17</i>
Расчетные функции.....	17
Информационная интеграция с другими системами .....	18
Организация системы единого времени.....	18
Средства инжиниринга.....	18
Сервисные и вспомогательные функции.....	18
<i>Защита доступа и авторизация пользователей.....</i>	<i>18</i>
<i>Мониторинг технических средств и встроенная самодиагностика.....</i>	<i>19</i>
<i>Имитационные средства .....</i>	<i>19</i>
<b>Структура Квинта .....</b>	<b>20</b>
Покупная аппаратура .....	22
<i>Персональные компьютеры (ПК) .....</i>	<i>22</i>
<i>Устройства чтения Smart –карт.....</i>	<i>22</i>
<i>Ключи Sentinel.....</i>	<i>23</i>
<i>Устройства бесперебойного питания .....</i>	<i>23</i>
<i>Сетевые средства .....</i>	<i>23</i>
<i>Монтажные средства .....</i>	<i>23</i>
<i>Калибраторы сигналов .....</i>	<i>23</i>
<i>GPS антенна .....</i>	<i>23</i>
<i>Опциональные средства.....</i>	<i>23</i>
Аппаратура собственного изготовления.....	23

Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ПФДИ.421457.003 РЭ1			
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
Разраб.	Туркин				<b>Комплекс программно-технический Квинт-6.</b> <b>Проектирование и эксплуатация.</b>  Часть 1. Структура и системная интеграция.  Руководство по эксплуатации.	Лит	Лист	Листов
Пров.	Зарипов					О	2	106
Н.контр	Бочаров					ООО «ТСА-Сервис»		
Утверд.	Петров							



Средства интеграции с другими системами .....	50
Распределение задач между оперативными средствами .....	51
Диагностические средства.....	51
Диагностика сети и приложений.....	51
Диагностика ОРС.....	51
Отладка расчетных задач.....	52
Подсистема трассировки.....	52
Станция анализа архивных данных.....	53
Работа с архивами других проектов .....	53
Средства администрирования проектов АСУ ТП.....	54
Настройки.....	54
Администратор БД.....	55
Архивирование Базы данных.....	55
Проверка Базы данных .....	55
Восстановление индексов .....	55
Слияние проектов.....	55
Коррекция идентификаторов .....	56
Администратор серверов Квинта .....	56
Обновление Программного обеспечения .....	56
Переформирование архива.....	57
Имитационные средства.....	57

**Проектирование АСУ ТП на базе Квинта ..... 59**

Проектирование помещений для размещения Квинта .....	59
Проектная компоновка УС .....	61
Компоновка Ремиконтов для подсистем технологических защит.....	61
Компоновка Ремиконтов для турбинного контроллера.....	62
Проектирование цепей силового питания Ремиконтов.....	62
Проектирование заземления.....	63
Проектирование подключения кабельных связей .....	63
Проектирование средств ИВС .....	64
Проектная компоновка сетевых средств .....	64
Протоколы.....	65
Адресация .....	65
Формат К-адреса .....	66
Уникальность адресов .....	66
Адресная организация Рабочих станций и серверов.....	66
Адресация контроллеров.....	68
Ограничения по числу абонентов .....	68
Шлюзы Квинта .....	68
Назначение адресов шлюзам .....	69
Организация единого времени Квинта .....	69
Состав СЕВ.....	69
Центральный датчик времени.....	70
Блочный датчик времени.....	71
Элементы минутной коррекции .....	71

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инва. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Общая логика работы СЕВ .....	71
Реализация БДВ и ЦДВ.....	71
Резервирование средств Квинта.....	72
Задачи повышения надежности .....	72
Возможности резервирования.....	72
Резервирование Ремиконтов.....	72
Резервирование входных каналов модулей УСО .....	72
Резервирование Ремиконтов в целом .....	72
Резервирование питания Ремиконтов.....	73
Резервирование информационной сети.....	74
Принцип резервирования.....	74
Принципы обмена информацией в дублированной сети .....	75
Сетевая диагностика .....	76
Резервирование Рабочих станций .....	76

## **Внутрипроектная системная интеграция Квинта..... 77**

Связь между Ремиконтами .....	77
Общие возможности .....	77
Связь Ремиконтов в пределах одного системного модуля.....	77
Связь Ремиконтов, входящих в разные системные модули.....	78
Связь между Рабочими станциями и Ремиконтами.....	79
Связь Операторских станций с Ремиконтами .....	79
Подключение большого числа Рабочих станций через терминальный сервер ....	80
Подключение большого числа Операторских станций через OPC-сервер .....	81
Подключение большого числа Операторских станций через Архивную станцию.....	81
Доступ к контроллерам с помощью WEB-технологии.....	82
Связь Пилона с Ремиконтом .....	83
Архивирование информации .....	83
Архивирование информации из контроллеров.....	83
Связь Архивной станции с Операторской и Станцией анализа архива.....	84
Связь между Архивной станцией и Пилоном.....	85
Передача информации об ошибках .....	85

## **Межпроектная системная интеграция..... 86**

Общие проблемы межпроектной интеграции.....	86
Объединение сетей Ethernet .....	86
Проблемы объединения сетей.....	86
Объединение сетей малого масштаба .....	86
Объединение сетей большого масштаба.....	87
Связь между Ремиконтами разных проектов .....	89
Объединение Баз данных.....	90
Проблемы объединения.....	90
Формирование интегрированной Базы данных.....	91
Отладка проекта АСУ ТП.....	91

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

**Эксплуатация Квинта ..... 93**

Порядок поставки Квинта.....	93
<i>Заказ технических средств.....</i>	93
<i>Поставка технических средств .....</i>	93
Распаковка технических средств, хранение и транспортирование .....	93
<i>Упаковка и маркировка .....</i>	93
<i>Правила приемки после транспортирования.....</i>	93
<i>Правила распаковки (расконсервирования).....</i>	94
<i>Хранение и транспортирование.....</i>	94
Подготовка Квинта к эксплуатации .....	94
<i>Требования к техническому персоналу.....</i>	94
<i>Меры безопасности.....</i>	95

**Техническое обслуживание Квинта в процессе эксплуатации .... 96**

<i>Контроль средств Рабочих станций .....</i>	97
<i>Контроль Ремиконтов .....</i>	97
<i>Контроль сетевых средств .....</i>	97
Поверка метрологических каналов .....	97

**Параметры Квинта ..... 98**

Системные параметры.....	98
<i>Масштаб системы:.....</i>	98
<i>Типы каналов связи с объектом управления и типы сигналов в каналах.....</i>	98
<i>Информационный масштаб.....</i>	99
<i>Логический масштаб Ремиконтов .....</i>	99
<i>Быстродействие .....</i>	99
<i>Точность временной синхронизации .....</i>	99
<i>Точность регистрации информации.....</i>	100
Характеристики каналов ввода/вывода.....	100
Метрологические каналы.....	103
Возможности проектного резервирования .....	103
Электропитание Квинта .....	103
Условия эксплуатации.....	104
<i>Покупная аппаратура.....</i>	104
<i>Аппаратура собственного изготовления.....</i>	104

**Лист регистрации изменений ..... 106**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						6



## Сертификация

Квинт полностью соответствует требованиям нормативных документов ЕЭС РОССИИ:

- РД 153-34.1-35.127-2002 (СО 34.35.127-2002) «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций»;
- РД 153-34.1-35.137-00 «Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники».

Соответствие требований подтверждено экспертным заключением ОАО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЕЭС. Фирма ОРГРЭС».

Квинт, как средство измерения, имеет сертификат «Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» об утверждении типа средств измерений.

Аппаратные средства Квинта собственной разработки изготавливаются на предприятии ОАО «ЭЛАРА» (Россия, г. Чебоксары) в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

## Смежные документы

В настоящем руководстве отражены общие принципы, заложенные в Квинте, его функциональные возможности, правила создания на его базе проекта АСУ ТП, правила размещения, подключения и эксплуатации.

Функциональные возможности устройств, входящих в состав Квинта, правила их проектной компоновки, правила эксплуатации и поверки метрологических каналов приведены в следующих документах:

- 1 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Многоканальный многоцелевой контроллер Ремиконт Р-380. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.001 РЭ.
- 2 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Малоканальный полевой контроллер Ремиконт Р-390. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.002 РЭ».
- 3 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Многоканальный многоцелевой контроллер Ремиконт Р-310М. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.004 РЭ.
- 4 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Мезон-контроллер МК-80. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.006 РЭ.
- 5 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Блок синхронизации времени БСВ-80. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.007 РЭ.
- 6 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Шлюз Ш-81. Руководство по эксплуатации» ПФДИ.421457.008 РЭ.
- 7 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Часть 2. Методика поверки» ПФДИ.421457.003 РЭ 2.

Правила использования программных приложений, входящих в пакет фирменного программного обеспечения Квинта, приведены в следующих документах:

- 8 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Инсталляция программного обеспечения и настройки. Руководство пользователя» ПФДИ.421457.009 ИЗ.1.
- 9 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Система управления технологической базой данных Аркада. Руководство пользователя» ПФДИ.421457.009 ИЗ.4.
- 10 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Графический редактор Графит. Руководство пользователя» ПФДИ.421457.009 ИЗ.5.
- 11 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Система технологического программирования контроллеров Пилон. Руководство пользователя» ПФДИ.421457.009 ИЗ.2.
- 12 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Система расчетов и моделирования Мезон. Руководство пользователя». ПФДИ.421457.009 ИЗ. 6.
- 13 «Комплекс программно-технический Квинт-6. Администрирование технологической базы данных. Руководство пользователя» ПФДИ.421457.009 ИЗ. 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						8
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата		



*виртуальная структура* реализована программно и является результатом работы *фирменного ПО*, зашитого в памяти *Ремиконтов*.

**Время цикла** – период циклического обслуживания *алгоблоков Ремиконта*.

**Задача** – функционально независимый элемент *виртуальной структуры Ремиконта*, имеющий собственные номер и имя и состоящий из группы *алгоблоков*.

**Запрос** – сообщение, направляемое *Ремиконту*, предписывающее ему передать пакет информации, указанный в запросе.

**Защитная ошибка** – технологическая ситуация, вызывающая срабатывание подсистемы технологических защит.

**Инжиниринг** (синоним *Проектирование АСУ ТП*) – процесс подготовки пользовательского ПО с использованием специальных средств Квинта.

**Информационный обмен** – периодический (с заданным циклом) обмен информацией через цифровую сеть между *Ремиконтами* или между *Ремиконтом* и Архивной станцией по каналам информационного ввода-вывода. Ремиконты-источники и приемники могут находиться как в одном, так и разных *системных модулях* одной или разных АСУ ТП.

**Канальный алгоритм** – *алгоритм*, состоящий из нескольких однотипных и независимых каналов. Примером канального алгоритма является алгоритм управления задвижкой, каждый канал которого управляет одной задвижкой.

**Квинтегратор** (фирменное наименование) – программная оболочка, объединяющая все компоненты *фирменного ПО* и обеспечивающая запуск выбранного компонента.

**Кластер** – дублированный *Ремиконт*, в котором два контроллера активны и вырабатывают команды управления по принципу «один из двух». Используется в подсистемах защиты.

**Конфигурация** – система логических связей между входами и выходами *алгоблоков*.

**Контроллерная сеть** – информационная сеть, объединяющая между собой несколько *Ремиконтов*, входящих в один *системный модуль*.

**Мнемосимвол** (мнемонический символ) – условное графическое изображение информационного объекта на экране Операторской станции.

**Настройка** – изменение значений констант на свободных входах *алгоблоков* или изменение *приборных параметров*. Настройка может выполняться непосредственно в процессе работы.

**Непосредственный обмен** – обмен информацией между УСО *Ремиконтов* по индивидуальному для каждого сигнала каналу связи. *Ремиконты* при этом могут находиться как в одном, так и разных *системных модулях* одной или разных АСУ ТП.

**Нештатное событие** – *событие*, связанное с возникновением или исчезновением *ошибки*.

**Нормативное значение параметра** – значение параметра, вычисленное на основе регламентированных данных.

**Нормативная кривая** – график зависимости *нормативного значения параметра* от реального времени.

**Объектный алгоритм** – *алгоритм*, который помимо основных функций по управлению формирует совокупную информацию, необходимую для представления технологических объектов на экране Операторской станции.

**Объект (объект оперативного управления)** – совокупность информации, формируемая одним *объектным алгоритмом* или одним каналом канального *объектного алгоритма* и отражающая свойства отдельного элемента системы управления. Каждому *объекту* соответствует какой-либо элемент системы управления – физический (датчик, клапан и т.п.) или логический (регулятор, шаговая программа и т.п.).

**Оперативное ПО** – группа компонентов в составе *фирменного ПО*, обеспечивающих работу *Оперативных средств* в составе Квинта. Оперативное ПО выполняет задачи сбора, обработки, представления, хранения и анализа информации, наладки АСУ ТП непосредственно на объекте и работает в режиме реального времени.

**Оперативные средства** – *Рабочая станция*, предназначенная для решения оперативных задач в контуре управления АСУ ТП и имеющая все компоненты *оперативного ПО* или их часть.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата



**Составной объект** – объект *составного типа*.

**Средство проектирования** – *Рабочая станция*, предназначенная для разработки *прикладного ПО* и имеющая все компоненты *фирменного ПО* для проектирования, или их часть в зависимости от решаемых задач. Синоним – средство инжиниринга.

**Технологическая ошибка** – *ошибка*, связанная с отклонением от нормы *параметров* технологического процесса.

**Тип объекта (или просто - тип)** – определяет состав *параметров объекта*. Типы бывают *простые и составные*.

**УСО** – устройства связи с объектом в составе Ремиконтов (модули УСО).

**Фирменное ПО** – разработанное специально для Квинта ПО. Оно универсально для всех случаев применения Квинта и не зависит от конкретного проекта.

**Фоновое архивирование** – периодическая передача контроллерами в Архивную станцию информации о состоянии *объектных алгоритмов* по запросам Архивной станции.

**Шаговая программа** – технологическая программа управления, ориентированная на последовательное выполнение сгруппированных по функциональному признаку этапов и шагов, управляющих ходом технологического процесса (логическое шаговое управление).

**Шлюз** – программируемое устройство для объединения *контроллерных и системных сетей*.

**Штатное событие** – «законное» (не связанное с неисправностью технических средств или недопустимым отклонением параметров) событие, возникающее в системе управления. Пример штатного события – включение двигателя, открытие задвижки и т.п.).

### Концепция Квинта

В основу концепции Квинта заложены следующие принципы:

- 1 Принцип интегрируемости, в соответствии с которым можно в одном месте предприятия получить информацию из разных реализованных на Квинте проектов, обмениваться информацией между разными проектами, а также информационно объединить Квинт с другими не входящими в него комплексами или устройствами.
- 2 Принцип распределенного управления, предполагающий, что общая задача управления разбивается на участки, обслуживаемые отдельными программируемыми контроллерами, связанными между собой последовательным цифровым каналом. Одновременно этот принцип предполагает, что в системе отсутствует единый централизованный элемент, отказ которого (даже если он резервирован) приводит к полной невозможности дальнейшей работы.
- 3 Принцип избирательного контроля, означающий, что вся требуемая информация представляется оператору на экране одной или нескольких Операторских станций, связанных с контроллерами последовательными цифровыми каналами передачи информации.
- 4 Принцип централизованной подготовки базы данных в режиме off-line, ее децентрализованного использования в режиме on-line и возможность коррекции параметров настройки также в режиме on-line, что обеспечивает, с одной стороны, единство базы данных, с другой – независимость системы управления от исправности сервера базы данных.
- 5 Принцип технологического программирования, согласно которому при подготовке, отладке и модификации прикладных программ не требуются знания в области формальных методов программирования, в то время как само свойство программируемости сохраняется. Это позволяет использовать Квинт для автоматизации самых разнообразных технологических процессов, не обращаясь к услугам профессиональных программистов.
- 6 Объектный принцип работы с информацией, предусматривающий работу не с отдельными параметрами многопараметрических объектов (регуляторов, механизмов и т.д.), а сразу с их совокупностью как единым целым. Это сокращает время на проектирование, отладку и модернизацию АСУ ТП на базе Квинта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------	--------------

- 7 Принцип масштабируемости, благодаря которому минимизируются затраты на АСУ ТП вне зависимости от ее масштаба.
- 8 Принцип проектируемой надежности, при котором Заказчик сам может выбрать оптимальный для его целей объем резервирования и, тем самым, оптимизировать соотношение надежность/стоимость.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

ПФДИ.421457.003 РЭ1



Перед обработкой оценивается достоверность сигналов, в обработке используются только достоверные сигналы.

Входные каналы могут дублироваться или троироваться. В этом случае выбирается результирующий сигнал и формируется признак недостоверности неисправного канала.

Входные аналоговые сигналы контролируются на отклонение от предупредительных и аварийных уставок. Признаки выхода за уставки и возвращения к норме регистрируются в архиве и сопровождаются сигнализацией на экранах Операторских станций.

Во входных и выходных аналоговых цепях контролируется целостность линии связи. Имеется специальная модификация входных дискретных модулей, в которых также контролируется целостность линии связи.

### Регистрация и накопление архивных данных

Данная функция предназначена для накопления и последующего представления оперативному и другому персоналу данных о трендах, работе автоматики, действиях оператора, ошибках и т. д. Инициаторами регистрации являются **контроллеры, Шлюзы и Рабочие станции**.

Накопление архивных данных осуществляет Архивная станция, регистрирующая следующую информацию:

- периодически и по апертуре для значений аналоговых сигналов;
- изменение состояния дискретных и позиционных сигналов;
- аварийные события (РАС);
- срабатывание защит;
- недостоверности входных сигналов;
- результаты расчетов (техничко-экономические показатели и т.п.);
- аварийное и предупредительное отклонение параметров от допустимых пределов;
- изменение состояний исполнительных механизмов;
- наработка моточасов;
- результаты самодиагностики технических средств Квинта;
- действия персонала.

Вся архивная информация сопровождается меткой времени ее появления.

Архивная информация доступна не только для анализа, но и для использования в расчетных и других задачах Квинта, а также может быть передана другим подсистемам по стандартным протоколам.

«Старая» информация либо удаляется из архива, либо переводится в другие формы для длительного хранения.

Для анализа трендов, а также для подготовки протоколов и ведомостей, используется Станция анализа архивной информации.

### Отображение информации

Основным способом представления информации оператору-технологу является ее отображение на экранах мониторов **Операторских станций** в виде мнемосхем, рабочих окон, мнемосимволов, гистограмм, графиков, таблиц и текстов.

Нужные мнемосхемы выбираются персоналом по принципу от общего к частному с возможностью их последовательного или одновременного вызова на экран. Возможен автоматический вызов мнемосхемы, связанный с каким-либо событием (срабатыванием защиты и т.п.). Общее количество мнемосхем в проекте не ограничивается.

На мнемосхемах отображается следующая информация:

- текущее значение технологических параметров оборудования, положение и состояние исполнительных механизмов;
- расчетные значения параметров;
- состояние автоматических элементов управления (регуляторов, логических программ и т.п.);
- сигнализация о выходе аналоговых сигналов за допустимые пределы;

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инва. №	Подп. и дата
---------------	--------------	---------------	---------	--------------





## Информационная интеграция с другими системами

Задача связи Квинта с другими системами (АСУП, другие средства, не входящие в Квинт) возникает тогда, когда другие системы должны использовать технологическую информацию, формируемую в Квинте или, напротив, информация из других систем должна использоваться в Квинте (отобразиться на экране Операторской станции, зарегистрироваться в архиве и т.д.).

Для связи на уровне **Рабочих станций** Квинт поддерживает следующие средства интеграции:

- OPC-технологии (Квинт может выступать в качестве OPC-сервера или OPC-клиента);
- DDE-технологии (Квинт может выступать в качестве DDE-сервера);
- OLE DB-технологии для доступа к архивным данным Квинта.

Для связи на уровне контроллеров Квинт поддерживает следующие средства:

- информационный обмен с другими системами по протоколу Modbus (физический интерфейс - RS-232/422/485);
- информационный обмен с другими системами контроля и управления по ГОСТ Р МЭК 870-5-101 (физический интерфейс – RS-232).

## Организация системы единого времени

В состав Квинта входит специальный **Блок синхронизации времени БСВ-80**, который обеспечивает синхронизацию часов всех **Рабочих станций** и **контроллеров**. Этот блок может работать автономно, являясь эталоном времени, или синхронизироваться по спутниковым сигналам с помощью GPS-антенны.

## Средства инжиниринга

В состав фирменного ПО Квинта входят специальные средства инжиниринга, с помощью которых разрабатывается прикладное ПО.

Эти средства позволяют:

- подготавливать базу данных проекта;
- выполнять администрирование проекта;
- подготавливать технологические программы управления и загружать их в контроллеры;
- подготавливать видеоизображения;
- подготавливать расчетные задачи.

Имеющийся набор средств инжиниринга позволяет решать все задачи прикладного программирования Квинта без участия профессиональных программистов.

Все средства инжиниринга работают с единой базой данных проекта.

## Сервисные и вспомогательные функции

### Защита доступа и авторизация пользователей

Помимо стандартных средств защиты от несанкционированного доступа к ПО **Рабочих станций**, которые обеспечивает операционная система **Windows**, Квинт имеет ряд фирменных дополнительных средств. Эти средства ограничивают права доступа к включению или изменению режима работы **Рабочих станций**, ограничивают права оперативного персонала, запрещают или ограничивают права изменения базы данных проекта, препятствуют несанкционированному уничтожению базы данных или ее копированию на другие машинные носители.

Для защиты от несанкционированного доступа к информации Квинт имеет следующие средства:

- устройство чтения **SMART-карт** (магнитные карты);
- систему индивидуальных паролей пользователей;
- индивидуальную для каждого пользователя систему назначения его прав на конкретные оперативные действия и операции с базой данных проекта.

Устройства чтения **SMART-карт** подключаются к Оперативным станциям (может быть одно устройство для нескольких станций). Они позволяют включить конкретную станцию (или группу станций) в рабочий режим только при наличии вставленной магнитной карты.

Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										18
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1					

Все указанные параметры «прописываются» в проекте в процессе его администрирования с помощью специальных входящих в Квинт средств инжиниринга.

### Мониторинг технических средств и встроенная самодиагностика

Квинт имеет развитые работающие в режиме on-line средства самодиагностики и мониторинга своей работы. Эти средства контролируют исправность аппаратуры и элементов питания, корректность работы фирменного ПО, правильность сетевого обмена по информационным сетям. Информация о выявленных нарушениях выводится на экраны рабочих станций и записывается в архив.

### Имитационные средства

Имитационные средства Квинта позволяют:

- отлаживать создаваемый проект АСУ ТП, используя вместо «живых» контроллеров специальное ПО, имитирующее их работу (так называемые **виртуальные контроллеры**). **Виртуальные контроллеры** имитируют не только библиотечные алгоритмы Ремиконтов, но и модули ввода-вывода (УСО);
- в совокупности с математической моделью объекта использовать указанные выше виртуальные средства как элемент тренажера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						Лист
					ПФДИ.421457.003 РЭ1					19
					Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	

## Структура Квинта

С помощью Квинта задачи АСУ ТП решаются с привлечением как программных, так и технических (аппаратных) средств. Это обстоятельство определило структуру Квинта (рисунок 1), которая включает две категории средств:

- аппаратные;
- программные.

Аппаратные средства в основном задействованы в задачах сбора информации и управления, программные средства – в основном в задачах представления, хранения, обработки и передачи информации.

В свою очередь применяемые аппаратные средства делятся на две группы:

- покупная аппаратура;
- аппаратура собственного изготовления .

Программное обеспечение (ПО) также делится на две составляющие:

- фирменное ПО, разработанное специально для Квинта;
- базовое (стандартное, покупное) ПО, разработанное сторонними фирмами. Под управлением базового ПО работает фирменное ПО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						Лист
										20
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1					

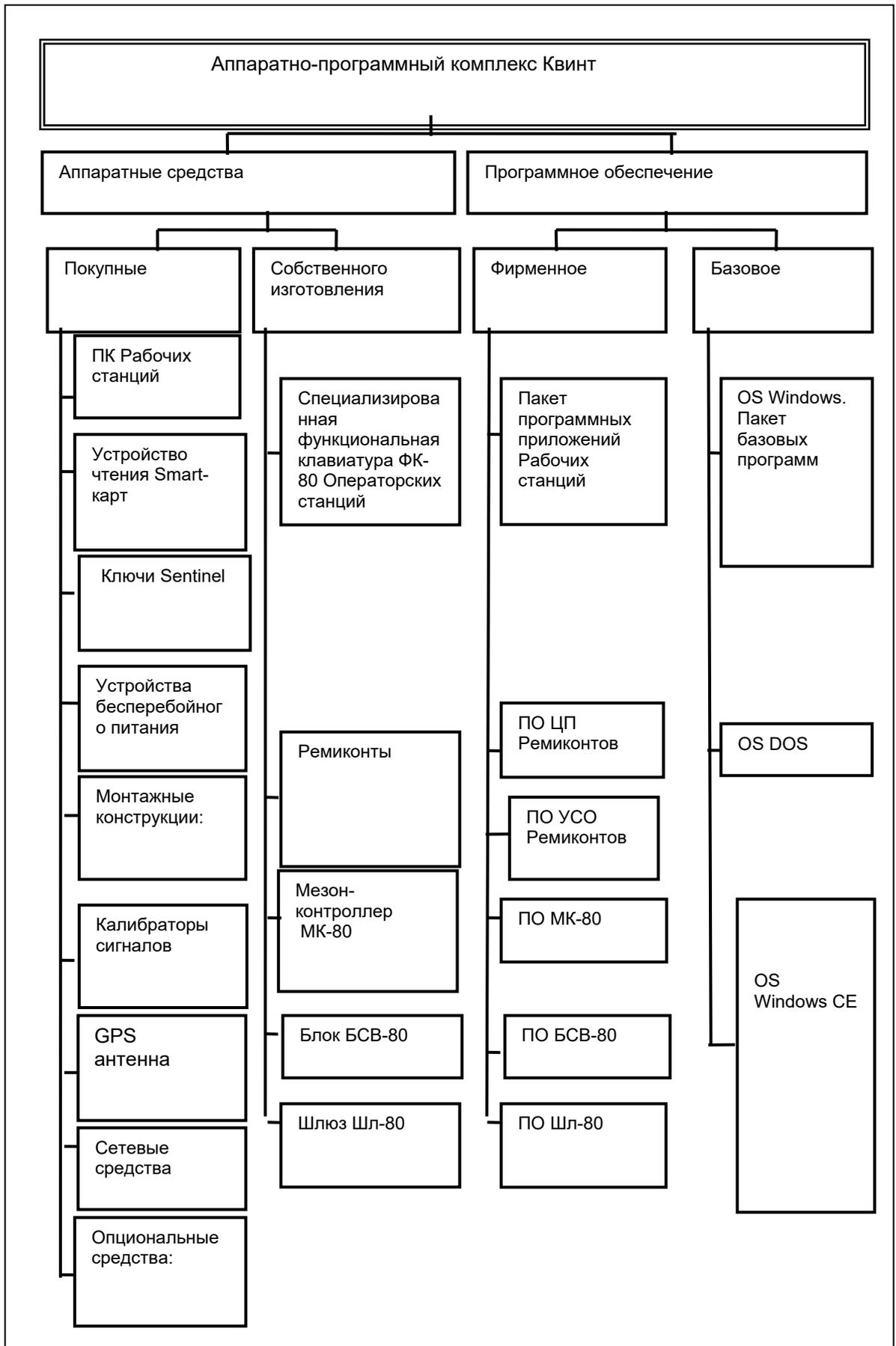


Рисунок 1 Структура Квintа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата



### Ключи Sentinel

Электронный ключ **Rainbow Sentinel** используется для лицензирования и защиты от несанкционированного использования программного обеспечения **Рабочих станций**. Для использования необходимо установить драйвер ключа на тех компьютерах, куда будут вставляться ключи. Ключи могут быть дублированы. Как правило, два дублирующих ключа устанавливаются на **серверах**, а другие **Рабочие станции** обращаются к ним по сети. В этом случае на них драйвер устанавливать не нужно.

### Устройства бесперебойного питания

Стандартные источники бесперебойного питания компьютеров.

### Сетевые средства

Стандартные средства сети Ethernet. В состав средств входят:

- 1 Коммутаторы.
- 2 Маршрутизаторы.
- 3 Кабели информационной сети(медь, оптика).

### Монтажные средства

В состав монтажных средств входят:

- 1 Аппаратные шкафы фирмы **Rittal** или фирмы **Schroff** для конструктивного объединения проектно комплектуемых модулей и блоков Ремиконтов. Шкафы могут быть с односторонним и двухсторонним обслуживанием.
- 2 Сетевые стойки для крепления коммутаторов, маршрутизаторов, блоков **БСВ-80** и Шлюза **Ш-81**.

### Калибраторы сигналов

Эталонные имитаторы сигналов для калибровки каналов аналогового ввода.

### GPS антенна

Используется в Системе единого времени (**СЕВ**) Квинта для синхронизации часов его **Рабочих станций** и **Ремиконтов** сигналами астрономического времени.

### Опциональные средства

Эти средства непосредственно в состав Квинта не входят, но могут поставляться комплектно с ним по специально оговоренной спецификации. К ним относятся:

- 1 Дополнительные ПК.
- 2 Дополнительные принтеры.
- 3 Видеокубы и видеостены.
- 4 Местные терминалы.
- 5 Мебельное оборудование для пультов управления.

### Аппаратура собственного изготовления

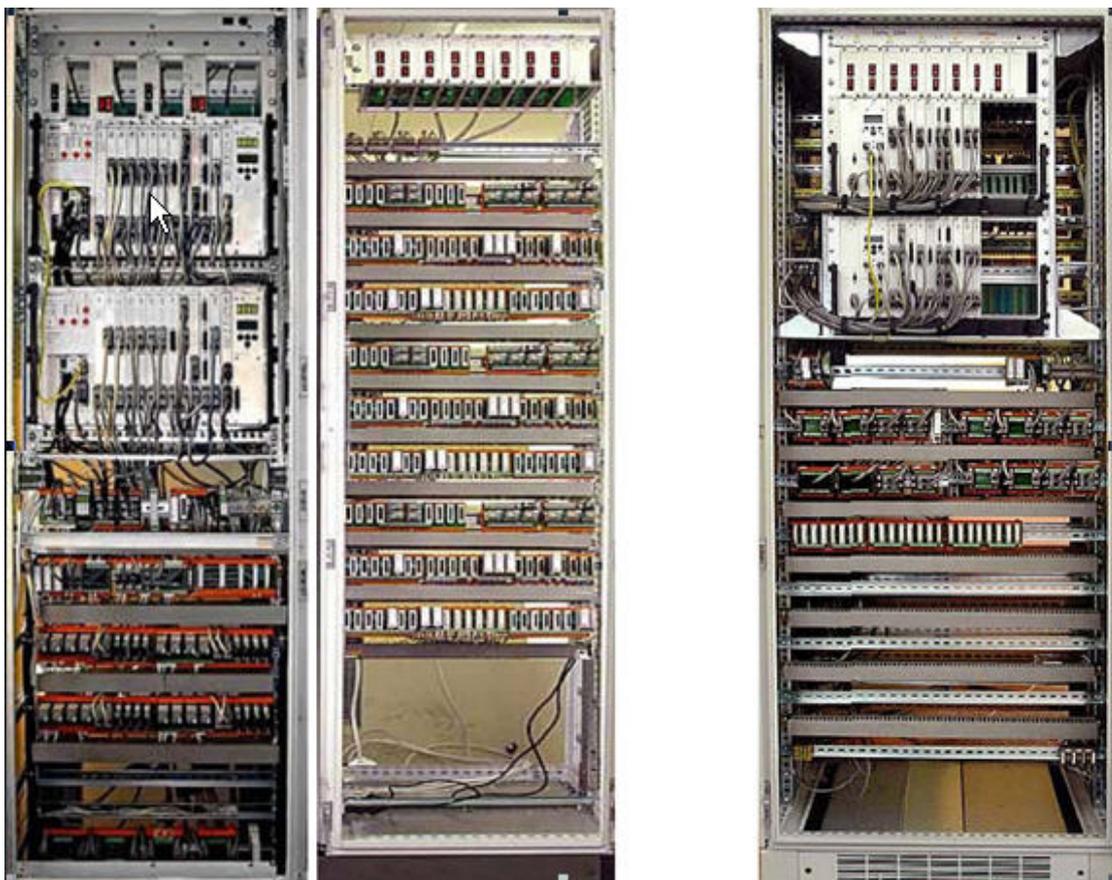
В состав аппаратуры собственного изготовления входят:

- 1 Ремиконты.
- 2 Мезон-контроллер МК-80.
- 3 Блок синхронизации времени БСВ-80.
- 4 Шлюз Шл-80 (Ш-81).
- 5 Имитаторы сигналов.
- 6 клавиатура ФК -80.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						23





Два контроллера в шкафах с односторонним обслуживанием.  
 Слева - стойка с блочными каркасами, содержащими блоки ЦП и модули УСО, внизу кросс-средства (КМС и СПР).  
 Справа – стойка расширения с кросс-средствами.

Два контроллера в шкафу с двухсторонним обслуживанием.  
 Спереди - блочные каркасы, содержащие блоки ЦП и модули УСО.  
 Сзади кросс-средства (КМС и СПР).

Рисунок 2 Компоновка Ремиконтов в шкафу

### Мезон контроллер МК-80

**Мезон-контроллер МК-80** - выполнен на базе встроенного одноплатного компьютера, работающего под управлением Windows CE..

Он может входить и в информационно-вычислительную подсистему и в подсистему управления АСУ ТП на базе Квинта.

**МК-80** - сервер выполнения пользовательских программ, подготовленных средствами системы **Мезон**. По функциональному назначению он аналогичен Мезон-серверу, реализованному на базе ПК, и выполняет большинство (но не все, некоторые библиотечные алгоритмы не реализованы) пользовательских программ, подготовленных средствами системы Мезон.

Перенос Мезон-сервера на аппаратную базу встроенного компьютера значительно повысил его надежность и позволил использовать средства Мезона не только в вычислительных, но и в ответственных задачах управления.

**Мезон-контроллер** соотносится с **системой Мезон** так же, как **Ремиконт** соотносится с программой **Пилон** (в то же время, возможности **Мезона** шире, чем **Пилона**).

**МК-80** имеет специальный библиотечный алгоритм для связи Квинта с сторонними системами по протоколу **Modbus**. При этом предполагается, что сторонние системы формируют Modbus-сообщения в сети **Ethernet поверх TCP/IP**, либо на стороне Modbus-абонента включен **конвертер RS-485 – Ethernet /TCP/IP**. Программа запускается на **Мезон-контроллере**, который выполняет роль **Modbus-сервера**. Это означает, что сторонние системы могут получать информацию

Инв. №	Подп. и Дата
Взаим. инв. №	
Подп. и Дата	
Инв. № подл.	

непосредственно из контроллеров Квинта. Правила работы с блоком **МК-80** приведены в документе №4, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Блок БСВ-80

Блок **БСВ-80** выполнен на базе на базе встроенного одноплатного компьютера, работающего под управлением OS Windows CE. В Системе Единого Времени (СЕВ) интегрированной АСУ ТП на базе Квинта датчик времени Центрального щита управления и датчики времени блочных АСУ ТП одинаковы и реализованы в виде блоков **БСВ-80**.

Для синхронизации своих часов астрономическим временем **БСВ-80** может работать совместно с покупной **GPS антенной**.

Подробнее о СЕВ см. раздел «Организация единого времени Квинта». Правила работы с блоком **БСВ-80** приведены в документе №5, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Шлюз Шл-80

**Шлюз Шл-80** выполнен на базе одноплатного компьютера, работающего под управлением операционной системы OS **Windows CE**. При резервированном исполнении используются два блока без взаимной связи между ними.

**Шлюз** входит в состав сетевых средств Квинта и выполняет преобразование протоколов. В Квинте используется два вида протоколов обмена информацией в сети Ethernet: TCP/IP и NetBIOS. Первый вид используется на уровне **Рабочих станций**, второй – на уровне **Ремиконтов**. Все сообщения, идущие от контроллеров к **Рабочим станциям** и другим **Шлюзам** в формате NetBIOS, преобразуются **Шлюзом** в формат TCP/IP. Аналогично все сообщения, идущие к контроллерам от **Рабочих станций** или других шлюзов в формате TCP/IP, преобразуются **Шлюзом** в формат NetBIOS.

Подробнее см. раздел «Проектная компоновка сетевых средств». Правила работы со шлюзом **Шл-80** приведены в документе №6, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Клавиатура ФК-80

Специализированная клавиатура для **Операторских станций** при ручном управлении объектами.

### Фирменное ПО

В состав фирменного ПО входят:

- 1 Пакет программных приложений, объединенный программной оболочкой **Квинтегратор** для **Рабочих станций**, Поставляется Заказчику на CD. Правила его инсталляции приведены в документе №8, перечисленном в разделе «Смежные документы».
- 2 Системное ПО Центрального процессора (ЦП) Блока базовых модулей (ББМ) Ремиконтов.
- 3 ПО микропроцессоров интеллектуальных модулей УСО Ремиконтов.
- 4 Системное ПО блока **МК-80**.
- 5 Системное ПО блока **БСВ-80**.
- 6 Системное ПО Шлюза **Шл-80**.

### Базовое ПО

Применяемое в Квинте **Базовое ПО** включает в себя следующие компоненты:

- 1 OS Windows XP для **Рабочих станций** (для серверов - OS Windows 2003Server)
- 2 Пакет базовых программ для **Рабочих станций**, в составе:
  - **NET Framework 2.0**;
  - **BDE** (Borland Database Engine);
  - Протокол **NetBEUI**;
  - Драйвер ключа **Sentinel**;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. №	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						26

– Драйвер устройства **Athena ASE.**

Пакет поставляется Заказчику на CD вместе с пакетом **Квинтегратор.**

- 1 OS DOS для ЦП Ремиконтов
- 2 OS Windows CE для блоков МК-80, БСВ-80, Шл-80

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						Лист
					ПФДИ.421457.003 РЭ1					27
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата						

## Архитектура Квинта

Квинт предназначен для построения полномасштабных АСУ ТП с распределенным управлением и имеет для этого в своем составе три комплекса технических средств:

- информационно-вычислительные средства (**ИВС**);
- управляющие средства (**УС**);
- сетевые средства (**СС**).

**ИВС** – группа **Рабочих станций**, каждая из которых ориентирована на выполнение определенных задач. Они образуют верхний уровень в архитектуре АСУ ТП. Они же могут использоваться, как **Средства проектирования**.

**УС** – группа **Ремиконтов** любого типа в любом сочетании, каждый из которых ориентирован на управление определенным локальным технологическим процессом. Они образуют нижний уровень. Датчики и исполнительные устройства объекта управления подключаются к контроллерам физическими кабелями с помощью **кросс-средств Ремиконтов**.

**СС** – сетевые средства в виде коммутаторов, Шлюзов, маршрутизаторов и физических кабелей, обеспечивающие информационную интеграцию по сети Ethernet средств **ИВС** и **УС**.

Отдельные группы контроллеров с помощью сети Ethernet объединяются в **Системные модули (СМ)** и подключаются к сети Ethernet верхнего уровня через **Шлюзы**. К одному **Шлюзу** могут подключаться как многоцелевые многоканальные **Ремиконты Р-380**, так и полевые малоканальные **Ремиконты Р-390**.

Сама по себе сеть имеет двухуровневую организацию:

- верхний уровень сети, объединяющий **Рабочие станции** и **Шлюзы** (системная сеть)
- нижние уровни сети, каждая из которых объединяет группу контроллеров, соединенную со своим **Шлюзом** (контроллерная сеть).

Группа контроллеров, объединенная одним Шлюзом называется **Системным модулем (СМ)**. В состав **СМ** могут входить как многоцелевые многоканальные **Ремиконты Р-380**, так и полевые малоканальные **Ремиконты Р-390**.

Обычно один **СМ** функционально ориентирован на управление каким-либо крупным технологическим узлом (котел, турбина, генератор и т.д.).

Архитектура Квинта для локальных АСУ ТП в виде физического объединения перечисленных средств приведена на рисунке 3 (на рисунке не показаны коммутаторы и маршрутизаторы, а также не обозначены способы подключения к сети резервированных **Ремиконтов** и способы резервирование самих сетевых средств. Об этом см. раздел «Резервирование информационной сети»).

### Информационно-вычислительные средства

**Рабочие станции** в составе ИВС АСУ ТП используются как оперативные. Необходимое количество станций в составе ИВС определяется требованиями проекта АСУ ТП.

Функции, выполняемые каждой **Рабочей станцией**, определяет запущенное на ней программное приложение из состава программной оболочки **Квинтегратор**. Полный состав программных приложений и использование их в качестве различных средств приведены в разделе «Применение Рабочих станций».

На одной **Рабочей станции** можно одновременно или по очереди запускать разные приложения. С другой стороны, одну и то же приложение можно запустить на разных станциях, - в этом случае они будут работать параллельно. Например, в рамках одной АСУ ТП можно задействовать несколько **Операторских** или **Станций анализа архива** и на каждую из них вызывать требуемую (одну и ту же или разную) информацию.

**Рабочие станции** в качестве **Средств проектирования** могут использоваться автономно, но могут подключаться к системной сети АСУ ТП в тех случаях, когда нужно «на ходу» скорректировать «интеллектуальные» части проекта.

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										28
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1					



Рисунок 3 Архитектура Квинта

### Управляющие средства

Каждый **Ремиконт** в составе УС работает в соответствии с пользовательской технологической программой, подготовленной и загруженной в него средствами приложения **Пилон**, и по максимуму обеспечивает:

- сбор информации;
- предварительную и функциональную обработку информации;
- автоматическое регулирование и управление;
- формирование управляющих воздействий на исполнительные элементы объекта управления, защиты и блокировки;
- функционально-групповое управление;
- предоставление информации рабочим станциям для отображения и архивирования хода технологического процесса, ошибок в работе объекта управления или самой системы, регистрацию аварийных ситуаций и действий защит;
- выполнение команд ручного управления от **Операторских станций**;
- аппаратные и программные средства для построения подсистем технологических защит;
- **Ремиконты Р-380** имеют аппаратные и программные средства для построения на их базе электронной части подсистемы управления и защиты турбины (турбинного контроллера);
- **Ремиконты Р-380** обеспечивают информационный обмен с контроллерами ПТК «Станция» в соответствии со стандартом МЭК 870-5-101 для вторичного и третичного регулирования частоты и мощности энергоблоков.

Общее количество **Ремиконтов** в составе УС и компоновка типов каналов каждого **Ремиконта** определяется требованиями проекта АСУТП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------	--------------

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

## Информационная интеграция

Под информационной интеграцией понимается организация обмена информацией между различными физическими и/или логическими элементами АСУ ТП:

Все **Рабочие станции** поддерживают между собой двухстороннюю информационную связь.

Каждый **Ремиконт** поддерживает информационную связь:

- двухстороннюю с другими **Ремиконтами** по каналам информационного ввода/вывода. **Ремиконты-источники** и **Ремиконты-приемники** могут находиться как в одном, так и разных **системных модулях** одной или разных АСУ ТП;
- двухстороннюю с **Операторскими станциями**, отвечая на их периодические запросы и выполняя их ручные команды;
- двухстороннюю с **Архивной станцией**, отвечая на ее периодические запросы при фоновом архивировании;
- одностороннюю с **Архивной станцией** при периодической регистрации по инициативе контроллеров параметров сигналов;
- одностороннюю с **Архивной станцией** при регистрации по инициативе контроллеров событийной информации;
- одностороннюю со всеми **Рабочими станциями** при выдаче широкоэвещательных сообщений о технологических и приборных ошибках;
- одностороннюю с **Архивной станцией** при вводе по ее инициативе параметров нормативных кривых по каналам информационного ввода;
- двухстороннюю со **Станциями проектирования** при их работе в режиме «Обзор»;
- одностороннюю с **Мезон-сервером** или **Мезон-контроллером** при вводе по инициативе последних расчетных параметров по каналам информационного ввода;
- двухстороннюю связь с контроллерами других фирм по **ОРС-технологии**, используя программное приложение **ОРС-мост**, входящего в **Квинтегратор**;
- двухстороннюю с **Блоком синхронизации времени БСВ-80** для установки показаний часов контроллера.

Проектная реализация информационной связи **Ремиконтов** приведена в разделе «Внутрипроектная системная интеграция Квинта».

Показанная на рисунке 3 архитектура Квинта характерна для систем крупного масштаба. Системы среднего масштаба обычно представляют собой одну локальную АСУ ТП, а малые системы могут вовсе не иметь коммутаторов.

Средние и малые системы отличаются от крупных систем меньшим числом сигналов, **Ремиконтов** и **Рабочих станций**. Если в крупной системе используются несколько десятков **Ремиконтов Р-380** и несколько десятков **Рабочих станций**, то в системе среднего масштаба может использоваться 2-3 **Ремиконтов Р-380** и/или **Ремиконтов Р-390** и 2-3 **Рабочие станции**, а в системе малого масштаба 1-2 **Ремиконтов Р-390** и 1-2 **Рабочие станции**.

В таких системах используется одноуровневая сетевая архитектура, а **Ремиконты** подключаются к сети Ethernet напрямую (без **Шлюзов**). Одна **Рабочая станция** в этом случае становится многофункциональным и совмещает **Операторскую** и **Архивную станцию**. Кроме того, на этом же компьютере часто выполняется и инжиниринг (рисунок 4).

Для того, чтобы в варианте без Шлюзов **Рабочие станции** могли взаимодействовать с контроллерами, в каждой из них должно быть запущено входящее в пакет фирменного ПО Квинта программное приложение **Виртуальный Шлюз**.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата





Таблица 2 - Функциональные назначения программных приложений Квинтегратора

Средства Квинта	Путь к программному приложению в дереве Квинтегратора	Функциональное назначение программного приложения	№ в составе ЭД или Заголовок раздела этого документа	
1	2	3	4	
Средства проектирования АСУ ТП	Проектирование/Аркада	Инструмент для ввода в Базу данных объектов и связанной с ними информации. Система управления БД	9	
	Проектирование/Графит	С эмулятором	В режиме «Обзор» работа с программным эмулятором сигналов	10
		С контроллером	В режиме «Обзор» Работа с реальными данными от контроллеров.	
	Проектирование/Пилон	Редактор и отладчик технологических программ <b>Ремиконтов</b>	11	
	Проектирование/Мезон	Редактор задач расчета и моделирования	12	
	Проектирование/Добавить объект	Мастер добавления объектов в Базу Данных	Мастер добавления объектов.	
	Проектирование/Конфигуратор	Инструмент для создания DAT-файлов при работе оперативных средств	Конфигуратор	
	Проектирование/Подготовка данных для WEB-обзора	Редактор наборов данных для WEB-обзора	Редактор наборов данных для WEB-обзора	
	Пример Базы данных	См. примечание в конце таблицы	Пример Базы данных проекта	Средства проектирования
	Примеры проектов Мезона		Примеры программирования в Мезон-редакторе	
Примеры расчетных задач	Пример реализации расчетной функции			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. №	Подп. и дата

Продолжение таблицы 2

1	2		3	4	
Оперативные средства	Выполнение/ Операторская станция	С контроллерами	Рабочее место оператора АСУ ТП	Запрос информации от контроллеров, <b>Архивной станции, ОРС-серверов</b>	14
		С архивом		Запрос информации только от <b>Архивной станции</b>	
		С ОРС-сервером		Запрос информации только от <b>ОРС-сервера</b>	
		С эмулятором		В качестве источника информации используется встроенный эмулятор (отладочный режим)	
	Выполнение/Архивная станция		Сервер регистрации и хранения технологической и системной информации	15	
	Выполнение/Мезон-сервер		Исполнительная система задач расчета, подготовленных средствами <b>Мезон-редактора</b>	12	
	Выполнение/Расчетная станция		Вычисление расчетных параметров по составленному проектантом алгоритму на языке C++ или Pascal	16	
	Выполнение/Экомониторинг		Передача информации о составе и количестве выбросов загрязняющих веществ на сервер сбора данных ЕИВЦ	20	
Архивирование ОРС		Регистрации данных <b>ОРС-сервера в Архивной станции</b>			
Выполнение/Мост ОРС		Обмен данными между <b>Ремиконтами и ОРС-серверами</b>			
Выполнение/Локальный шлюз		Информационная интеграция контроллеров Квинт-6 и Квинт-5	Шлюзы Квинта		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Диагностические средства	Наладка/Диагностика сети и приложений	Диагностика работы сети и инициализированных программных приложений	17
	Наладка/Диагностика OPC	Диагностика работы <b>OPC-серверов</b>	20
	Наладка/Отладка расчетных задач	Отладчик задач, подготовленных средствами <b>Расчетной станции.</b>	16
	Анализ/Просмотр Log-файлов	Доступ к Log-файлам	Подсистема трассировки
	Наладка/Архивирование файлов журналов	Архивирует Log-файлы <b>Рабочих станций</b>	
	Анализ/Станция анализа	Вывод информации из <b>Архивной станции.</b> Формирование протоколов и графиков	18
	Анализ/Открытие архива	Доступ к архивам других проектов	Работа с архивами других проектов
Администрирование проекта АСУ ТП	Настройки/Параметры	Настройка основных параметров <b>Рабочих станций</b> для БД проекта	8
	Настройки/Монитор приложений	Для каждой <b>Рабочей станции</b> настройка состава программных приложений, работающих под управлением монитора	
	Настройки/BDE	Настройки <b>BDE</b>	
	Настройки/Отладочная печать	Настройка выдачи категорий диагностических сообщений в консоль окна <b>Квинтегратора</b>	
	Настройки/Переводы времени	Настройка дат перехода на летнее/зимнее время	
	Настройки/Автоматический вход в сеть	Настройка автоматического входа <b>Рабочей станции</b> в сеть без ввода пароля	
	Администрирование/Администратор БД	Администрирование Базы данных	13
	Администрирование/Архиватор БД	Создание резервной копии Базы данных в виде ZIP-файла	
	Администрирование/Обзор БД	Просмотр и редактирование таблиц Базы данных (инструментарий разработчика Квинта)	
	Администрирование/Проверка БД	Проверка целостности Базы данных с возможностью частичного исправления ошибок	
	Администрирование/Восстановление индексов	Восстановление испорченных индексных файлов базы данных	
	Администрирование/Слияние проектов	Добавление данных из другого проекта в текущий проект	
	Администрирование/Коррекция идентификаторов	При необходимости коррекция идентификаторов записей в Базе данных перед слиянием проектов	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	
Администрирование проекта АСУ ТП	Наладка/ Администратор серверов Квинта	Удаленное управление всеми серверами проекта	23	
	Наладка/Обновление ПО	Загрузка системного и фирменного ПО в <b>контроллеры, в Шлюзы, в Блок синхронизации времени, в Мезон-контроллеры.</b>	Обновление Программного обеспечения	
	Анализ/Переформирование архива	«Просеивание» записей в <b>Архивной станции</b> с целью уменьшения их объема или переноса на другие носители..	15	
Имитационные средства	Выполнение/Мезон-сервер	Исполнительная система задач моделирования, подготовленных средствами Мезон-редактора.	19	
	Выполнение/Виртуальный шлюз	Модель <b>Шлюза</b> для виртуальных контроллеров в задачах моделирования (может работать и с реальными контроллерами).		
Драйверы и службы	Сервер блокировок	См. примечание в конце таблицы	Служба синхронизации совместного доступа к Базе данных проекта. Устанавливается на сервере Базы данных	Средства проектирования
	Сервер монитора приложений		Служба запуска мониторинга работающих приложений	22 23
	Сервер ключа Sentinel		Обеспечивает доступ к ключу Sentinel. Устанавливается на Рабочей станции, к которой подключен ключ	23
	SMART-сервер		Служба для работы с устройством чтения <b>SMART-карт.</b> Устанавливается на Рабочей станции, к которой подключено устройство	21, 23
	Сервера OPC		Поддержка <b>OPC-технологии</b> для информационной интеграции с другими системами.	20
	Сервер DDE		Передача текущих значений технологических параметров из Квинта в другие приложения (офисные системы, АСУП и др.).	
	Доступ к архиву через OLE DB		Доступ других систем к архивным данным Квинта	
	WEB-сервер		Терминальный доступ к контроллерам с помощью <b>WEB-технологии</b>	1
	Драйвер защитных контроллеров		Поддержка информационной связи <b>Рабочих станций с кластерными Ремиконтами</b>	

*Примечание - Данные программные компоненты не доступны пользователю в дереве **Квинтегратора** окна (рисунок 7). Они устанавливаются пользователем и инициализируются сразу после запуска **Квинтегратора**. В графе 2 указаны их имена в инсталляционном дереве **Квинтегратора***

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



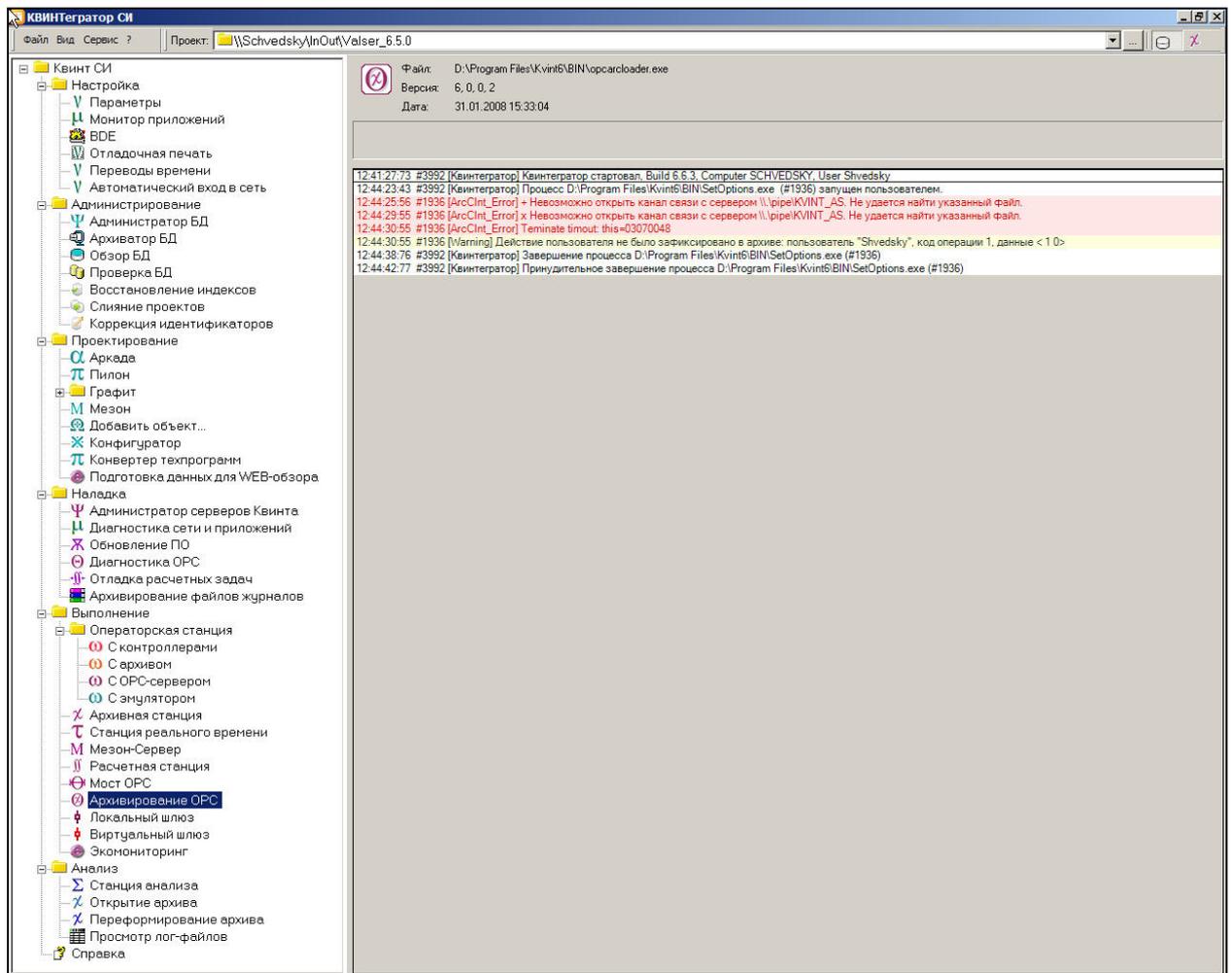


Рисунок 5 Главное окно Квинтегратора

После пунктов меню расположена строка **Проект** с указанием пути к Базе данных проекта, выбранного в данный момент для работы на этой станции. В конце строки имеется кнопка  для вызова дополнительного окна со списком других проектов, ранее работавших на этой станции. Список можно дополнять проектами, которые ранее не вызывались на данной станции.

Включенная кнопка  означает, что перед запуском приложения, работающего с DAT-файлом выбранного проекта, производится проверка наличия изменений в БД и, если нужно, выдается предложение запустить приложение **Конфигуратор**. Если кнопка отключена, всегда используется имеющийся DAT-файл. При отключенной кнопке необходимость запуска **Конфигуратора** определяется пользователем (о назначении DAT-файла и функции **Конфигуратор** см. в разделе «Средства проектирования»).

Кнопка  вызывает дополнительное окно для переопределения **Архивных станций** (о назначении переопределения см. ниже в разделе «Работа с архивами других проектов»).

### Отладочная печать

В правой части окна располагается консольное поле для вывода отладочной печати – сервисных текстовых сообщений, которые важны для диагностики Квинта. В консоль выводится вся диагностическая информация системы, при этом категории выводимой информации настраиваются средствами программы **Настройка / Отладочная печать** в дереве **Квинтегратора**. При этом есть категория информации, которая задана системой по умолчанию, независимо от настроек.

Структура выводимой информации унифицирована с трассировкой ее в Log-файлы (см. раздел «Подсистема трассировки»).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата





загруженного в память, то оно формирует в памяти новую **копию DAT-файла** и работает с этой копией, при этом все ранее запущенные приложения работают с предыдущей копией.

Если же **DAT-файл** в память уже загружен, приложение использует его. **копия DAT-файла** выгружается из памяти только после завершения работы последнего использующего его приложения.

Таким образом, если при обновлении **DAT-файла** были открыты одно или несколько приложений оперативного режима, то после окончания работы **Конфигуратора** необходимо перезапускать только приложения, которым необходимо актуализировать обновление БД. При этом на остальные приложения это не повлияет – они будут продолжать работать со своей **копией DAT-файла**. Перезапуск приложений необходимо сделать на каждом компьютере, на котором в момент обновления **DAT-файла** были запущены приложения оперативного режима.

### Ниша

В Квинте при подключении **Рабочей станции** к каждому проекту в компьютере станции автоматически создается специальная папка, называемая **Нишей**. В **Нише** хранятся файлы, связанные с данным проектом, но имеющие смысл только для данной **Рабочей станции**.

К их числу относятся:

- **DAT-файл**, представляющий сжатую копию проекта, используемый приложениями оперативного режима;
- документы, создаваемые в **Станции анализа** и других приложениях оперативного режима;
- некоторые оперативные настройки (например: конфигурация окон в **Операторской станции** и т.д.).

Использование принципа **Ниша** обеспечивает:

- более быструю загрузку приложений оперативного режима и большую их надежность в результате независимости от сервера БД;
- независимость локальных документов и настроек для разных проектов, так как они лежат в разных нишах и не перепутываются.

В папке проекта никаких файлов, кроме таблиц Базы данных, не хранится.

### Исключения

Исключения – это нарушения нормальной последовательности выполнения **Рабочей станцией** программного приложения в результате обнаружения некоторой ошибки. Исключения могут генерироваться процессором, системой или самим приложением. Корректная обработка исключений – одно из важнейших условий стабильности работы приложений. В Рабочих станциях имеется подсистема обработки исключений, обеспечивающая:

- выдачу сообщений об ошибках в единообразной форме. В сообщении всегда присутствует первопричина ошибки;
- запись всех сообщений об ошибках я в консоль и лог-файл.

Если исключение сгенерировано процессором (обычно это говорит о серьезной ошибке), то подсистема формирует файл дампа, позволяющий впоследствии проанализировать ошибку. Приложение после этого аварийно завершается.

### Средства проектирования

Средства проектирования являются инструментом пользователя при подготовке:

- Базы данных;
- видеоизображений экранов Операторских станций;
- пользовательских технологических программ контроллеров;
- пользовательских расчетных задач;
- подготовка задач моделирования.

В процессе проектирования База данных обычно располагается на отдельном компьютере – **Сервере базы данных**, однако она может размещаться на **Рабочих станциях** наравне с другими средствами.

При проектировании Квинт обеспечивает:

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инд. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						41



Для объектов, чья информация связана с получением сигналов по **ОРС–технологии**, в **Аркаде** указывается путь доступа к **ОРС-серверу** и типы данных.

Все объекты размещаются в **Аркаде** по иерархическому дереву узлов, соответствующих технологическим единицам оборудования, и группируются по **технологическим типам** и **Срезам**.

Правила работы с **Аркадой** см. в документе №9, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Создание типовых изображений объектов

Для отображения состояния объектов на экранах **Операторских станций** каждый тип объекта должен иметь мнемосимвол, а объекты управления – системные и рабочие окна, привязанные к мнемосимволам. Их пользователь создает средствами приложения **Графит** или, для простых объектов, использует изображения, входящие в системную библиотеку Квинта.

Для анимации и рецепции изображений используются параметры объектов или встроенная программа.

Правила работы с **Графитом** см. в документе №10, перечисленном в разделе «Смежные документы»

### Отображение объектов на мнемосхемах

Мнемосхемы **Операторских станций** создаются пользователем в приложении **Графит**.

Пользователь может установить готовый мнемосимвол любого типа на любую мнемосхему.

Каждый мнемосимвол должен быть уникально привязан к одной **Марке** из списка, формируемого на основании записей в **Аркаде**.

### Подготовка технологических программ контроллеров

Пользовательские технологические программы, предназначенные для загрузки в **Ремиконты**, подготавливаются с помощью графического редактора **Пилон**.

**Пилон** позволяет пользователю вызывать из библиотеки нужные алгоритмы, виртуально конфигурировать их связи, устанавливать на настроечных входах алгоритмов константы.

Общая программа управления технологическим объектом разбивается в **Пилоне** по контроллерам, а в пределах каждого контроллера – по задачам. В пределах контроллера в **Пилоне** определяется порядок выполнения задач, а в пределах каждой задачи – порядок выполнения алгоритмов. Применительно к каждой задаче определяются права доступа для ее редактирования.

В **Пилоне** также определяется набор сигналов для архивирования и для каждой группы архивируемых сигналов назначается период их записи в архив.

Подготовленная в **Пилоне** для каждого контроллера технологическая программа загружается в **Ремиконт**, после чего с помощью специальной компоненты **Обзор** можно проверить работу контроллера в реальном времени и, при необходимости, скорректировать параметры настройки.

Правила работы с **Пилоном** см. в документе №11, перечисленном в разделе «Смежные документы»

### Получение объектной информации

Для того чтобы **Рабочие станции** получали информацию об объектах, необходимо в приложении **Пилон** привязать к **Маркам** элементы технологических программ **Ремиконтов**.

К **Маркам** можно привязать:

- алгоблок в целом с неканальным объектным алгоритмом (например, с регулятором);
- отдельный канал алгоблока с многоканальным объектным алгоритмом;
- отдельный аналоговый или дискретный сигнал на входе или выходе алгоблока;
- отдельный бит упакованного дискретного сигнала на входе или выходе алгоблока.

В любом случае привязку к **Маркам** можно выполнить, только если соответствующие объекты предварительно введены в базу данных с помощью **Аркады** и для них определены **Марки**.

При привязке к **Маркам** действует следующее правило: - в пределах одной интегрированной АСУ ТП к одной **Марке** можно привязать только один элемент технологической программы (система «автоматически» предотвращает возможность нарушения этого правила).

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп.

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						43

Может встретиться случай, когда в каком-либо алгоблоке с объектным алгоритмом к **Марке** требуется привязать алгоблок или его канал в целом, и, кроме того, привязать отдельный выход этого же алгоблока.

Такая возможность имеется, но **Марки** для алгоблока (канала) и отдельного выхода этого алгоблока должны быть разными. Например, можно привязать к одной **Марке** регулятор в целом и к другой **Марке** сигнал рассогласования этого регулятора.

В этом случае рассогласование может записываться в архив, но этот сигнал будет самостоятельным объектом, **Марка** которого отличается от **Марки** регулятора.

После того, как объект привязан к **Марке**, вся совокупная информация об этом объекте готова для передачи оперативным станциям.

В то же время для периодического архивирования перечень параметров задается индивидуально с помощью алгоритмов информационного вывода ИВЫ.

Технологические ошибки и события, выдаваемые контроллерами, изначально привязаны к простым объектам. В списках ошибок и событий выводятся наименования этих простых объектов (т.е. все работает по-старому).

В **Операторской станции** при нажатии кнопки **МНЕМО** вызывается мнемосхема, на которой изображен простой объект, с которым связана данная ошибка. Если простой объект не изображен ни на одной мнемосхеме, открывается мнемосхема с изображением составного объекта, в состав которого входит этот простой объект.

### Графическое отображение информации

Графическое отображение текущей информации и трендов используется в **Операторской станции** и **Станции анализа**.

В график может быть вставлен любой параметр (или несколько параметров разного типа).

На экране **Операторской станции** график может быть реализован в виде отдельной мнемосхемы или в виде рабочего окна, привязанного к мнемосимволу, параметры которого выводятся на этот график.

Проектная подготовка графиков для **Операторской станции** производится в **Графите**.

Графическое отображение информации используется в **Операторской станции** и **Станции анализа** и обеспечивается одной и той же программной компонентой **Квинтегратора**.

Правила использования этой компоненты см. в документе №18, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Нормативные кривые

При управлении технологическим процессом полезно сравнивать реальное значение некоторого параметра с тем что "должно быть". То, что "должно быть" назовем **Нормативным значением данного параметра**.

Если процесс находится в стационарном состоянии, то **Нормативное значение** можно задать просто как константу (например, уставку для датчика). Если же процесс - в переходном состоянии, то **Нормативное значение** должно меняться в зависимости от времени и начальных условий, образуя **Нормативную кривую**.

Задание нормативов производится на этапе проектирования в приложении **Аркада** по правилам, изложенным в документе №9, перечисленном в разделе «Смежные документы»

**Нормативы** могут быть заданы для любого аналогового параметра любого объекта и представляют собой семейство базовых кривых (точнее, ломаных) линий в системе координат *время - значение*, где *время* - прошедшее с начала процесса время, а *значение* - нормативное значение параметра в физических единицах.

Для **Норматива** могут быть указаны **настроечный параметр** и **управляющий параметр**, являющиеся параметрами Квинта. **Настроечный параметр** влияет на вид **нормативной кривой**, **управляющий параметр** определяет момент начала и конца процесса.

Значения **Нормативного параметра** могут быть выведены на экран теми же способами, что и для обычного параметра (график, таблица, цифровая индикация, барограф и т.д.). При выводе в виде графика **Нормативная кривая** должна распространяться на будущее время.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата







## Оперативные средства

Рабочие станции в качестве оперативных средств используются при работе Квинта в реальном масштабе времени с объектом управления. При этом обеспечиваются:

- рабочие места операторов (**Операторские станции**);
- регистрация информации в **Архивной станции**;
- вычислительные средства;
- средства для информационной связи с другими системами.

### Операторская станция

В функции **Операторской станции** входят:

- наблюдение за ходом технологического процесса;
- вывод информации о технологических, защитных, приборных и системных ошибках;
- сигнализация о любых отклонениях от нормы;
- обзор трендов;
- ручное управление исполнительными устройствами.

При наблюдении за ходом процесса текущая информация в **Операторской станции** представляется на экране монитора в виде мнемосхем, цифровых значений, барографов (столбиков), графиков, таблиц и текстовых сообщений (рисунок 6). Вариантом текстовых сообщений является вывод на рабочий стол событийной информации (в Квинте-5 для этих целей использовалась отдельная Событийная станция).

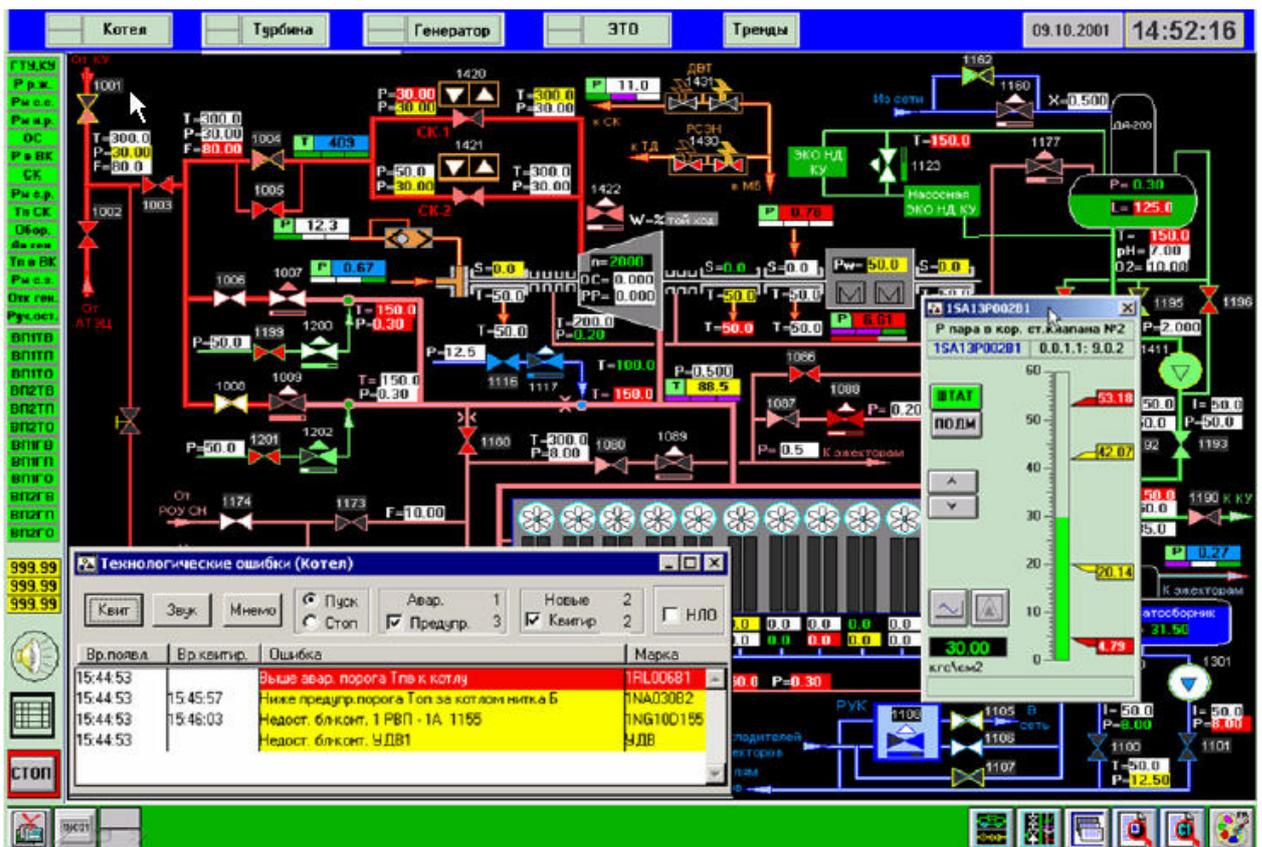


Рисунок 6 Пример проектного отображения информации на экране Операторской станции

Информация о технологических, защитных, приборных и системных ошибках выводится в системную, всегда видную, область экрана в виде дополнительных окон с табличными формами. Появление новой информации в таблицах сопровождается сигнализацией.

Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Сигнализация свидетельствует о нарушениях хода технологического процесса или неисправностях технических средств Квинта. Для сигнализации используются световые эффекты - цветное выделение и мигание отдельных элементов изображения, а также привлекающие внимание оператора звуковые или голосовые сообщения.

На экран **Операторской станции** можно вызвать из архива тренды в табличном или графическом виде. На одном графике можно отобразить любое число трендов, - ограничения связаны лишь с удобством их анализа.

Ручное управление предназначено для ручного изменения положения исполнительных устройств и ручного изменения оперативных параметров элементов управления - сигналов задания, режимов регуляторов, состояний шаговых программ и т.п.

Каждая **Операторская станция** поддерживает информационную связь:

- с **Ремиконтами**, посылая им периодические запросы и получая ответы о состоянии объектов;
- с **Ремиконтами**, посылая им команды ручного управления;
- с **Ремиконтами**, принимая от них широковещательные сообщения об ошибках;
- с **Архивной станцией** для отображения ретроспективной информации;
- с **ОРС-сервером** для отображения информации от других систем.

Правила работы с **Операторской станцией** приведены в документе №14, перечисленном в разделе «Смежные документы».

Проектное обеспечение информационной связи **Операторских станций** см. ниже в разделе «Внутрипроектная системная интеграция Квинта».

### Архивная станция

В **Архивной станции** регистрируется следующая информация:

- периодически или по апертуре значения аналоговых сигналов;
- технологические события по мере их появления;
- технологические и приборные ошибки по мере их появления;
- действия обслуживающего и оперативного персонала.

Вся информация сопровождается временем ее появления в источнике информации

Взаимодействие с архивом в Квинте реализовано по технологии клиент-сервер. Это означает, что напрямую с томами (файлами) архива работает только приложение-сервер, а все остальные приложения-клиенты обращаются к приложению-серверу за необходимыми данными. В роли приложения-сервера выступает **Архивная станция**, клиентами являются **Операторская станция**, **Станция анализа архива**, **Расчетная станция**, **Мезон-сервер**, **Мезон-контроллер**. Поиск сервера в сети производится на основе сетевого имени компьютера **Архивной станции**, указанного в БД проекта.

**Архивная станция** работает с томами архива, расположенными в определенной в настройках папке, и, помимо обслуживания томов архива, выполняет множество других функций: получение данных от контроллеров, вычисление нормативных кривых и др. **Архивная станция** обязательно должна быть прописана в проекте.

Архив размещается на жестком диске **Архивной станции**. Часть этой информации периодически (например, раз в месяц) **Средствами администрирования** переносится в долговременный архив, где она может храниться любое время. Чтобы не «засорять» долговременный архив несущественной (с точки зрения последующего хранения) информацией, пользователь может с помощью **Аркады** (закладка **Автоматические операции с архивом**) заранее указать ту ее часть, которая будет переписываться в долговременный архив.

**Архивная станция** может работать в режиме горячего резервирования, при котором в системе работают **две Архивные станции**, реализованные на разных ПК. При этом вся информация от **Ремиконтов** и **Рабочих станций** записывается одновременно в оба архива. При отказе одной **Архивной станции** Квинт продолжает работать с оставшейся станцией. После устранения неисправности Квинт возвращается к работе с обеими **Архивными станциями**, при этом предварительно данные основного и резервного архивов синхронизируются.

Правила работы с **Архивной станцией** приведены в документе №15, перечисленном в разделе «Смежные документы».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

									Лист
									49
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1				

Дополнительно об информационной интеграции **Архивной станции** см. ниже раздел «Внутрипроектная системная интеграция Квинта».

### Вычислительная станция

Простые расчеты выполняются непосредственно в **Ремиконтах**. Для этого используется специальная группа расчетных алгоритмов, таких как суммирование, умножение, деление, усреднение и т.п. Специальный расчетный алгоритм **УНО** (универсальные операции) позволяет выполнять расчеты алгебраических выражений, включая скобочные функции. Результаты подобных расчетов могут использоваться непосредственно в контроллере для задач управления и/или записываться в архив. Все расчетные функции в **Ремиконтах** выполняются в общем цикле с другими алгоритмами.

**Вычислительная станция** используется в тех случаях, когда расчетные параметры напрямую не связаны с текущими задачами управления или вычислительные возможности контроллеров не покрывают сложность расчетной задачи.

В **Вычислительной станции** выполняются сложные расчеты, например расчеты технико-экономических показателей (ТЭП), характеризующих соблюдение норм и эффективность технологического процесса. Результаты подобных расчетов могут распечатываться и направляться службам, выполняющим контрольные функции.

Другая характерная функция вычислительной станции - расчеты по оптимизации технологического процесса (повышение его КПД, улучшение качества конечного продукта и т.п.). Результаты подобных расчетов передаются **Ремиконтам**, в которых соответствующим образом корректируются параметры алгоритмов управления.

В Квинте для сложных расчетов имеется две станции:

- 1 **Вычислительная станция Мезон**, в которой расчетные задачи подготавливаются в **Мезон-редакторе** и выполняются в **Мезон-сервере** или **Мезон-контроллере**. Следует учитывать, что не все расчетные алгоритмы **Мезон-редактора** могут быть исполнены в **Мезон-контроллере**. Правила работы с **Мезоном** приведены в документе №12, перечисленном в разделе «Смежные документы»;
- 2 **Расчетная станция**, программируемая пользователем на языке С++ или Pascal. Программа расчетов выполняется на выделенном ПК. Правила работы с **Расчетной станцией** приведены в документе №16, перечисленном в разделе «Смежные документы».

В обеих станциях расчеты могут вестись непрерывно, периодически (через заданные интервалы времени) или эпизодически (по специальной команде). Результаты расчетов могут протоколироваться, записываться в **Архивную станцию** или передаваться контроллерам в целях оптимизации технологического процесса.

### Средства интеграции с другими системами

Во всех случаях, когда это возможно, для получения текущей информации из Квинта в другие системы рекомендуется использовать OPC-технологии. На стороне Квинта в такой системе устанавливается OPC-сервер, на приемной стороне – OPC-клиент. OPC-сервер получает текущую информацию, поступающую в данный момент в архив, и передает ее OPC-клиенту.

В тех случаях, когда Операторские станции других систем должны получать информацию из Квинта, следует также использовать OPC-технологии. На «чужих» рабочих станциях устанавливается OPC-клиент, а в Квинте - OPC-сервер.

Для того чтобы организовать обмен информацией между контроллерами Квинта и контроллерами других систем, используется специальное приложение «OPC-мост».

Сервер DDE Квинта обеспечивает передачу текущих значений технологических параметров из Квинта в другие приложения (офисные системы, АСУП и др.). Следует учитывать ограничения DDE-средств, - с их помощью можно передавать лишь значения сигналов в текстовом формате

Квинт поддерживает OLE DB-технологии, которая используется для того, чтобы средства АСУП могли получить доступ к его архивным данным. OLE DB-технология позволяет передать в АСУП архивную информацию и использовать ее в различных стандартных приложениях, таких как Excel, Word, генераторах отчетов и т.п., а также включать полученные данные в любые специализированные программы, работающие на компьютерах АСУП.

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						50





Сообщения уровней «a – d» выводятся всегда, независимо от пользовательских настроек. Это предотвращает отключение пользователем важных сообщений.

В начале каждого log-файла пишется перечень опций отладочной печати. Любое изменение в опциях отладочной печати также пишется в Log-файл.

Для периодически выводимых ошибок предусмотрена система накопления с целью уменьшения объема и упрощения анализа Log-файла. При трассировке перед текстом ошибки добавляется один из символов:

- [+] ошибка появилась;
- [-] ошибка исчезла;
- [x] источник ошибки закрылся;
- [/] ошибка была заменена другой;
- [=] выдается при периодической распечатке всех имеющихся ошибок.

На любой **Рабочей станции** можно просматривать Log-файлы этой станции или других **Рабочих станций**. Вызов файлов обеспечивают:

- окно консоли **Квинтегратора** нажатием правой кнопки мыши;
- приложение **Анализ/Просмотр Log -файлов** дерева **Квинтегратора**;
- Станция **Анализа архива / протокол Таблица**.

Представление информации из файлов для всех трех способов унифицировано.

Для хранения Log-файлов с целью последующего анализа имеется специальное программное приложение **Наладка/Архивирование файлов журналов** дерева **Квинтегратора**, в окне которого необходимо указать компьютер **Рабочей станции**, чьи Log-файлы необходимо архивировать, указать путь к папке архива, после чего программа выполнит ZIP-архивирование.

### Станция анализа архивных данных

**Станция анализа архива** позволяет «заглянуть» в архив и представить архивную информацию в удобной для анализа форме. Станция используется в трех случаях:

- 1 Для анализа текущей или нештатной (в частности, аварийной) ситуации
- 2 Для анализа ретроспективной информации (трендов)
- 3 Для подготовки и распечатки протоколов и ведомостей.

Отчетные документы могут распечатываться периодически (например, раз в смену) или по специальной команде. Принтер может подключаться непосредственно к **Станции анализа** либо к системной сети. В последнем случае он подключается через принт-сервер.

Правила работы со **Станцией анализа** приведены в документе №18, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Работа с архивами других проектов

Иногда возникает задача просмотра архивных данных «чужого» проекта, возможно относящегося к проекту на другом предприятии. Для этих целей Квинт имеет два приложения:

- **Открытие архива** в папке **Анализ** дерева **Квинтегратора**. Оно является мини-сервером архива и обеспечивает работу с томами архива (только в режиме чтения);
- **Переопределение Архивных станций**, вызываемое кнопкой  в окне **Квинтегратора** (Рисунок 5) Оно позволяет перенаправить обращения к архивному серверу со стороны клиентов на тот компьютер, на котором запущено приложение **Открытие архива**.

Для выполнения задачи необходимо:

Скопировать необходимые тома архива и файл **Kvint.DAT**, содержащий проектную информацию «чужого» проекта (можно вместо **DAT-файла** скопировать всю БД проекта) на диск какой либо **Рабочей станции**.

На этой **Рабочей станции** запустить приложение **Открытие архива**, в окне приложения указать путь доступа к скопированным архивным данным и включить кнопку **Открыть архив**.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата





После слияния настоятельно рекомендуется произвести проверку Базы данных, как описано выше.

Правила работы с приложением **Слияние проектов** приведены в документе №13, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Коррекция идентификаторов

Единственным случаем, когда требуется эта процедура, является слияние Баз данных проектов, для которых первоначально слияние не предполагалось. При слиянии идентификаторы записей в сливаемых базах могут совпасть, и при слиянии от этих двух записей останется только одна. Или, наоборот, в частичных Базах был независимо описан физически один и тот же объект, но описывающие его записи получили разные идентификаторы. В этом случае после слияния объект «двоится».

Для ручной коррекции идентификаторов в сливаемых базах в папке **Администрирование** дерева **Квинтегратора** имеется специальное приложение **Коррекция идентификаторов**.

При коррекции обязательно надо соблюдать условие, что все приложения этой базы должны быть закрыты.

Правила работы с приложением **Коррекция идентификаторов** приведены в документе №13, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Администратор серверов Квинта

Приложение обеспечивает Администратору проекта доступ и управление следующими серверами Квинта:

- **Серверам Архивных станций** - обеспечивается просмотр записей в одной или нескольких Архивных станциях;
- **Sentinel-серверам** - обеспечивается доступ к серверам, имеющим электронный ключ безопасности Sentinel;
- **Smart-серверам** - обеспечивается доступ к серверам, имеющим устройство считывания SMART-карт;
- **Мониторы приложений** – обеспечивается доступ к серверам мониторов приложений (о функциях Монитора приложений см. в документе №22, перечисленном в разделе «Смежные документы»);
- **Станции времени** – обеспечивается доступ к **Рабочей станции** с запущенной из **Квинтегратора** программой **Станция реального времени**;
- **Расчетная станция** – обеспечивается доступ к **Рабочей станции**, на которой запущена запрограммированная пользователем **Расчетная станция**;
- **Сервер блокировок** – обеспечивается доступ к службе блокировок, включенной на **сервере Базы данных**;
- **OPC-enum, OPC-серверы, OPC-архивирование, OPC-мосты, DDE-серверы** – обеспечивается доступ к серверам, участвующим в информационной интеграции с другими системами (см. подробнее в документе №20, перечисленном в разделе «Смежные документы»).

При обращении к каждому из **Серверов** выдается информация об ошибках подключения, блокировке сервера, а в форме **Служба** информация о состоянии службы с возможностью её пуска и останова, а также настройка типа запуска и учётной записи.

Правила работы с программным приложением **Администратор серверов Квинта** приведены в документе №23, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Обновление Программного обеспечения

Программное приложение **Обновление ПО** в папке **Наладка** дерева **Квинтегратора** позволяет, используя единообразный пользовательский интерфейс, загружать фирменное программное обеспечение Квинта в **Блоки базовых модулей (БМ) Ремиконов**, в блоки **Ш-81** шлюзов **Шл-80**, в **системный блок единого времени СЕВ-80** блока **БСВ-80**, в блоки **МК-80** **Мезон-контроллеров**.

Приложение используется при загрузке в эти устройства новых версий фирменного ПО.

Для блоков **Ш-81, СЕВ-80, МК-80** так же обеспечивается загрузка новых версий OS Windows CE.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------	--------------

После инициализации приложения открывается окно (рисунок 7).

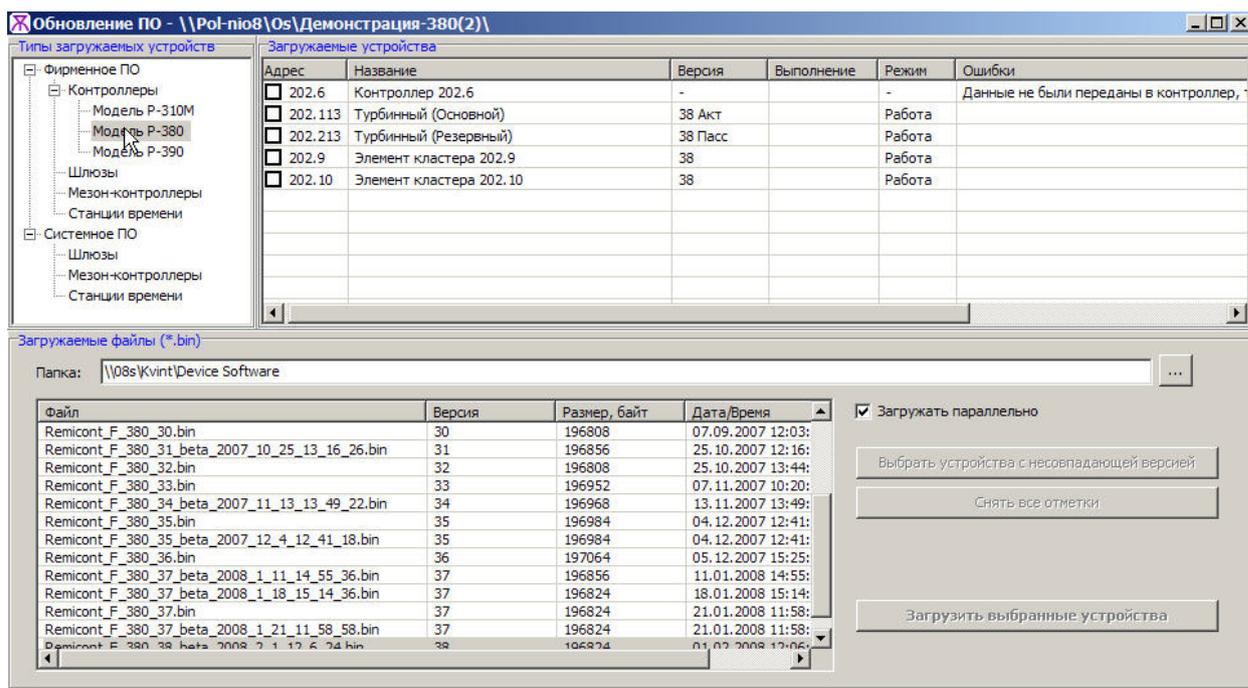


Рисунок 7 Окно приложения Обновление ПО

В верхней левой части окна необходимо указать тип устройства, предназначенного для обновления ПО, а для Ремиконтов также указать их модель.

Приложение запрашивает выбранные устройства, прописанные в Базе данных проекта в виде их сетевых адресов и названий, и выводит в верхнюю правую часть окна таблицу с полученной от них информацией о прошитых версиях, для контроллеров о режиме работы (**Работа/Наладка**) и ошибках при несоответствии типа реального устройства Базе данных. Для резервированных и кластерных **Ремиконтов** данные от каждого контроллера выводятся отдельной строкой.

Для замены версии ПО какого либо устройства необходимо выбрать его «галочкой» в поле **Адрес**, далее в строке **Папка** указать директорию, где находится новая версия (расширение «.bin») и нажать кнопку **Загрузить выбранные устройства**.

В колонке **Выполнение** таблицы показывается динамика смены версий.

Для устройств одного типа замену версии можно производить параллельно, указав «галочку» в поле **Загружать параллельно**.

### Переформирование архива

В перечень обязанностей Администратора проекта так же входят:

- отсеивать лишнюю информацию по мере накопления ее в **Архивной станции**;
- перезаписывать наиболее важную информацию на другие носители (например компакт-диски) для ее дальнейшего многолетнего хранения.

Для этих функций предназначено программное приложение **Переформирование архива** в папке **Анализ** дерева **Квинтегратора**, которое содержит средства для работы с архивными данными.

Кроме этого приложение может использоваться в качестве сервера архива, позволяющего **Станции анализа** считывать ретроспективную информацию.

Правила работы с программным приложением **Переформирование архива** приведены в документе №15, перечисленном в разделе «Смежные документы».

### Имитационные средства

Имитационные средства - технология виртуализации, заключающаяся в использовании виртуальных средств вместо реальных механизмов и устройств управления.

Инд. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

В Квинте виртуализация обеспечивается системой расчетов и моделирования **Мезон**, входящей в папку **Проектирование** дерева **Квинтегратора**. (описание системы приведены в документе №12 раздела «Смежные документы») и программой **Виртуальный шлюз**, которая находится отдельно в папке **Выполнение**.

Имитационные средства Квинта позволяют:

- отлаживать создаваемый проект АСУ ТП, используя вместо «живых» контроллеров специальное ПО, имитирующее их работу (так называемые **виртуальные контроллеры**). **Виртуальные контроллеры** имитируют не только библиотечные алгоритмы **Ремиконтов**, но и **модули ввода-вывода (УСО)**;
- в совокупности с математической моделью объекта использовать указанные выше виртуальные средства как элемент тренажера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						Лист
										58
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1					





- относительная влажность воздуха в помещении должна поддерживаться на уровне не менее 50 %.

### Проектная компоновка УС

На основании требований ТЗ об общем количестве сигналов ввода/вывода **Ремиконтов** с помощью каналов их модулей УСО и задачам, которые должен решать каждый **Ремиконт**, проектировщик определяет общее количество контроллеров и их распределение по **Системным модулям (СМ)**.

Затем для каждого **Ремиконта** определяется:

- номенклатура и количество модулей УСО;
- вариант исполнения (одиночный, дублированный, защитный) и типы каркасов;
- тип и количество клеммно-модульных соединителей (КМС) и силовых преобразователей (СПР);
- число блоков питания для контроллеров, для датчиков, для нагрузок;
- число вспомогательных элементов (датчиков температуры в шкафу) для компенсации температуры холодных спаев.

При определении числа модулей УСО в каждом контроллере желательно оставлять до 20% посадочных мест резервными для возможного последующего расширения проекта.

После того, как все **Ремиконты** скомпонованы, следует перейти к компоновке их шкафов. На этом этапе определяются:

- количество аппаратных шкафов и их типы;
- число и размещение контроллеров в каждом шкафу;
- размещение всех блоков питания;
- размещение КМС и СПР в каждом шкафу.

Варианты проектной компоновки Ремиконтов Р-380, Ремиконтов Р-390 и Ремиконтов Р-310М приведены в документах №1, №2 и №3, перечисленных в разделе «Смежные документы».

### Компоновка Ремиконтов для подсистем технологических защит

Квинт имеет технические средства для создания микропроцессорных **подсистем защиты тепломеханического оборудования** от недопустимого изменения технологических параметров, которое может привести к разрушению агрегатов и создать угрозу для жизни людей. Срабатывание защит приводит к останову технологического процесса в рамках отдельного агрегата или установки в целом. После этого информация, накапливаемая в архиве, позволяет проанализировать причины, приведшие к срабатыванию защит.

**Подсистема защиты** Квинта строится на единой с остальными подсистемами программно-аппаратной платформе. Это позволяет глубоко интегрировать все программно-технические средства Квинта и получить однородную информационную среду для задач контроля, управления и защит.

В то же время, специфика защит выдвигает особые требования к большому числу функций Квинта. Чтобы соответствовать этой специфике, Квинт дополнен специальными техническими средствами, которые охватывают все его уровни - контроллеры, станции проектирования, и сетевые средства.

К этим средствам относятся:

**1 Кластерное резервирование Ремиконтов.** Входящие в кластер два контроллера имеют следующие свойства:

- отсутствуют аппаратные элементы, общие для входящих в кластер контроллеров. Принцип полной автономии исключает вероятность общего отказа кластера за счет отказа общих элементов и за счет распространения ошибки одного контроллера на другие контроллеры кластера, что, в свою очередь, обеспечивает максимальную надежность подсистемы защиты;
- контроллеры одного кластера имеют одинаковый комплект аппаратных средств;
- в контроллеры одного кластера загружается одна и та же технологическая программа;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						61







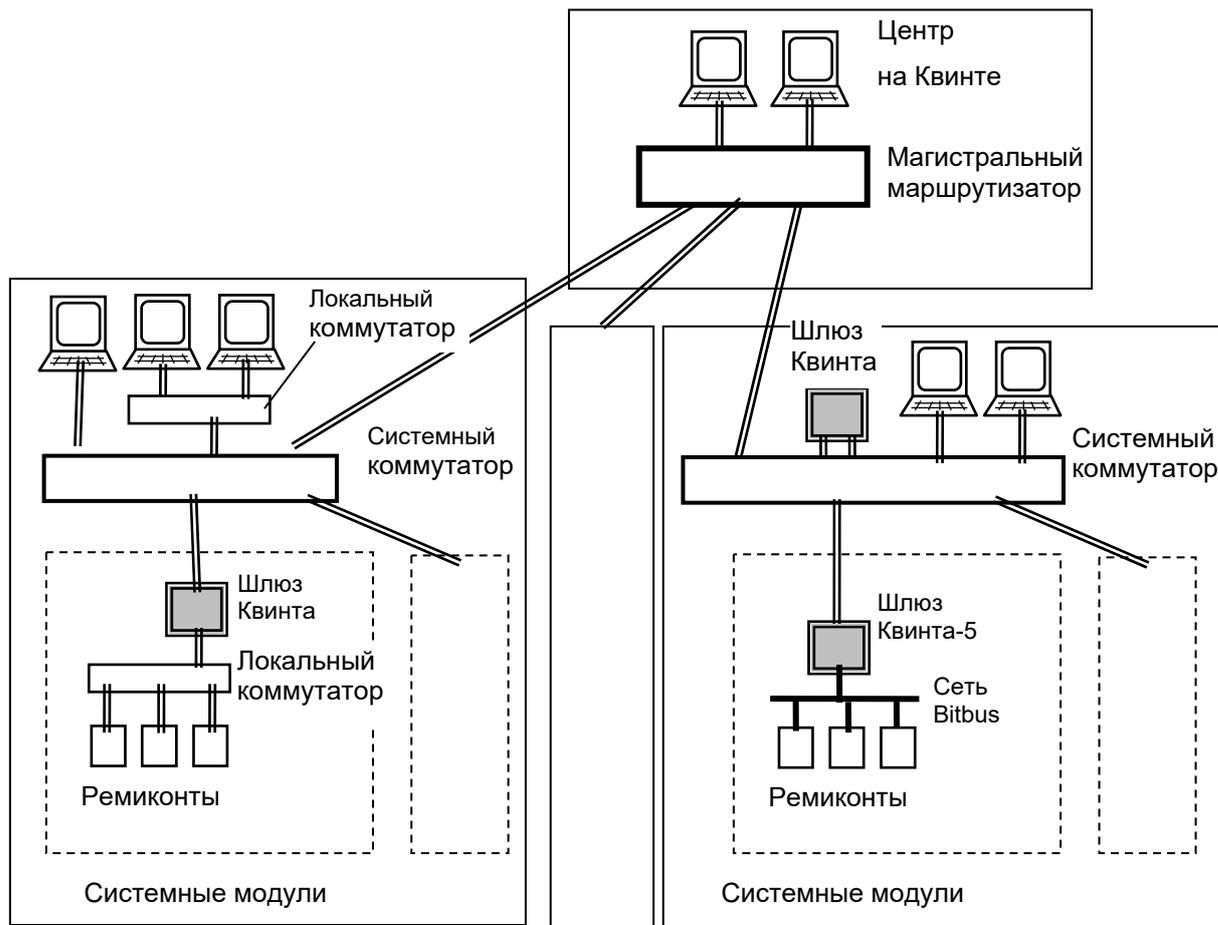
## Протоколы

В Квинте используется два вида протоколов: **TCP/IP** и **NetBBEUI**. Первый вид используется на верхнем уровне, второй – на нижнем контроллерном уровне. **Шлюз** выполняет взаимное преобразование протоколов.

Средства верхнего уровня (включая другие **Шлюзы**) связываются со **Шлюзом** посредством сеансов, обеспечивающих гарантированную доставку сообщений.

**Шлюз** устанавливает сеансы связи с контроллерами, принадлежащими одному с ним системному модулю. Для спаренных контроллеров сеансы устанавливаются индивидуально для каждого контроллера в паре.

При обмене информации между контроллерами в пределах одного системного модуля предусматриваются обмен по сеансам через Шлюз.



1-й проект на  
Квинте-6

2-й проект на  
Квинте-6

Проект на  
Квинте-5

Рисунок 8 Сетевая архитектура Квинта

## Адресация

Для описания адресации абонентов в сети используются следующие определения:

- **Абонент сети** - любое устройство, входящее в Квинт и подключенное к сети Ethernet;
- **Уполномоченный абонент** - любой абонент системной сети, передающий сообщения об ошибках (**Шлюз**, **Рабочая станция**, Блок синхронизации времени **БСВ-80**, Мезон-контроллер **МК-80**);

Инд. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

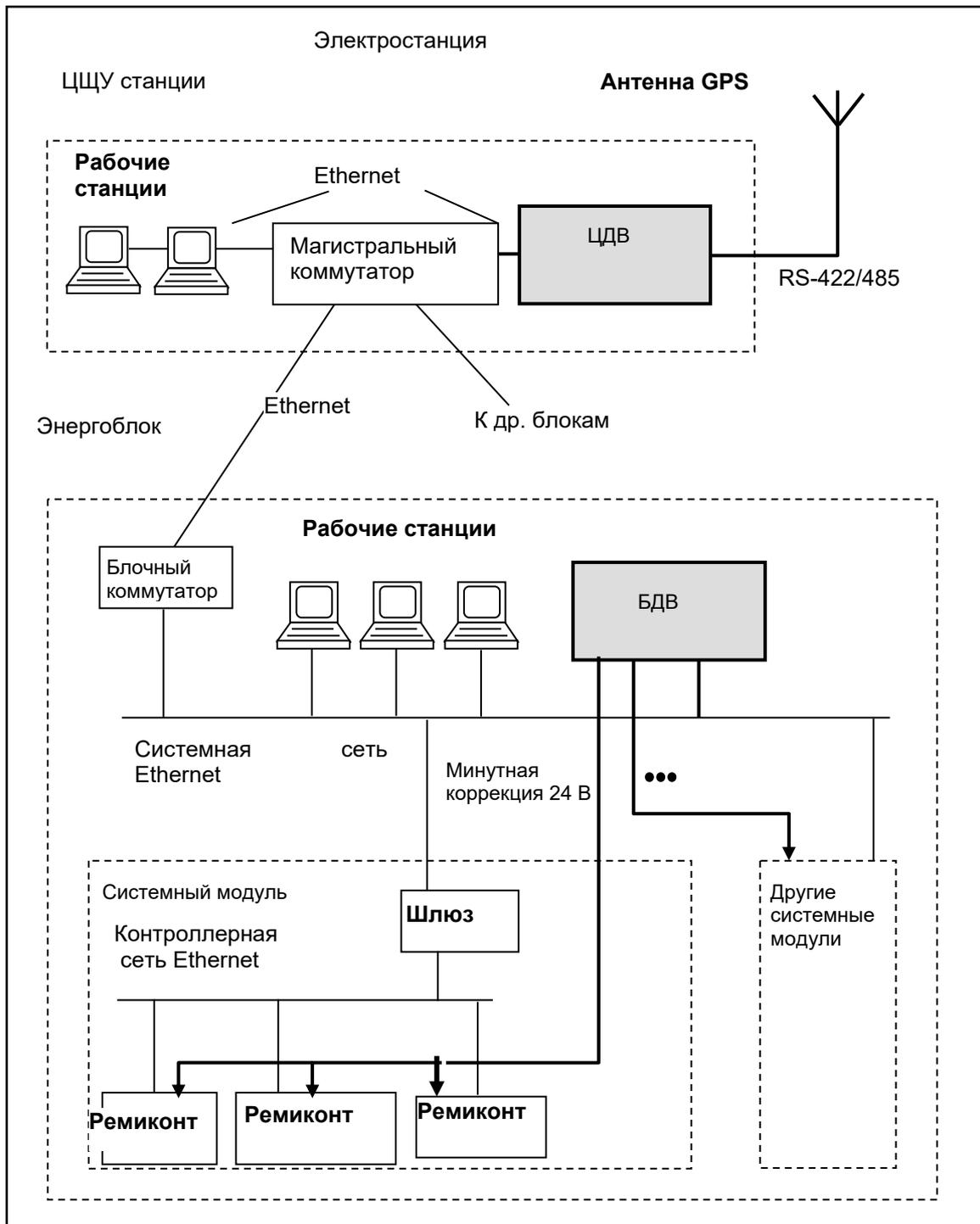
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------











Примечание - Жирными линиями выделены средства СЕВ

Рисунок 9 Структура СЕВ электростанции

Система содержит:

- центральный датчик времени (ЦДВ);
- блочный датчик времени (БДВ);
- коммуникационные элементы минутной коррекции.

#### Центральный датчик времени

**ЦДВ** подключен к общестанционной сети Ethernet и формирует абсолютное время для технических средств Квинта, относящихся к Центральному щиту управления (**ЦЩУ**), а также для всех БДВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**ЦДВ** может работать в двух режимах:

- автономном;
- астрономическом.

В автономном режиме время формируется внутренними часами **ЦДВ** и автоматически не корректируется, в астрономическом режиме часы **ЦДВ** корректируются через систему **GPS**.

#### **Блочный датчик времени**

**БДВ** подключен к блочной сети Ethernet и выполняет две функции:

- передачу абсолютного времени всем абонентам блочной и контроллерной сетей (**Рабочим станциям** и **Ремиконтам** данного энергоблока);
- точную синхронизацию времени контроллеров данного энергоблока по минутным импульсам.

**БДВ** может работать в двух режимах:

- автономном;
- системном.

В автономном режиме время формируется внутренними часами **БДВ** и автоматически не корректируется, в системном режиме часы **БДВ** корректируются по часам **ЦДВ**.

#### **Элементы минутной коррекции**

Импульсы минутной коррекции 24 В, формируемые **БДВ**, по выделенному кабелю поступают на специальный вход контроллеров.

#### **Общая логика работы СЕВ**

В полном варианте логика работы **СЕВ** выглядит следующим образом:

- часы **ЦДВ** синхронизируются через спутниковую систему **GPS**;
- **Рабочие станции ЦЩУ** корректируют свое время по часам **ЦДВ**;
- **БДВ** всех энергоблоков электростанции корректируют свое время по часам **ЦДВ**;
- все **Рабочие станции** и **Ремиконты** энергоблока корректируют свое время по часам **БДВ**;
- контроллеры энергоблока синхронизируют время своих часов по минутным импульсам **БДВ**.

Таким образом **Рабочие станции ЦЩУ**, как и блочные датчики времени энергоблоков, являются NTP-клиентами и периодически запрашивают время у центрального NTP-сервера, реализованного в **ЦДВ**.

**Рабочие станции блока** являются NTP-клиентами по отношению к **БДВ** и периодически запрашивают у него реальное время.

**БДВ** по сети Ethernet периодически посылает широковещательное сообщение о текущем времени всем «своим» контроллерам.

В частном случае может отсутствовать коррекция через **GPS**. Может отсутствовать также **ЦДВ**, - в таком варианте **БДВ** каждого энергоблока работают автономно. Если на **ЦЩУ** имеются **общестанционные Ремиконты**, они корректируются по минутным импульсам от **ЦДВ**.

#### **Реализация БДВ и ЦДВ**

**ЦДВ** и **БДВ** аппаратно одинаковы и реализованы на базе **Блока синхронизации времени БСВ-80**. Правила работы с блоком БСВ-80 приведены в документе №4, перечисленном в разделе «Смежные документы».

С программной точки зрения блок **БСВ-80** – это **NTP-сервер**. **NTP** ( Network Time Protocol) - протокол, работающий поверх TCP/IP и предназначенный для передачи сообщений по сети Ethernet с информацией о текущем времени.

Для информационной связи **БСВ-80** с его абонентами он должен быть прописан в сетевом окружении проекта средствами приложения **Администратор БД** и для него должна быть проведена конфигурация устройств - абонентов БСВ (см. документ №13, перечисленный в разделе «Смежные документы»).

Адрес **БСВ-80** в сети должен быть установлен с помощью его лицевой панели.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Примечание - В поставках Квинта до 4-го квартала 2007г. вместо блока БСВ-80 использовалась **Рабочая станция** с программной компонентой **Станция реального времени**, входящей в папку **Выполнение** оболочки **Квинтегратор**. Дополнительно к стандартному оборудованию в системный блок этой **Рабочей станции** устанавливался модуль собственного изготовления **МСК-80.1**. Он обеспечивал формирование минутных импульсов для синхронизации часов контроллеров по выделенному кабелю. Замена такой **Станции реального времени** на блок **БСВ-80** позволило уменьшить погрешности синхронизации времени, кроме того подсистема единого времени Квинта стала более надежной и дешевой.

## Резервирование средств Квинта

### Задачи повышения надежности

Квинт отличается высокой надежностью, обеспечиваемой следующими факторами:

- аппаратура Квинта содержит минимум компонентов. В достижении функциональности упор сделан на программное обеспечение;
- во всех модулях и блоках используется современные высоконадежные импортные комплектующие элементы с высокой степенью интеграции;
- ряд ответственных внутренних элементов (например, контакты многих разъемов, ряд области встроенной памяти) резервированы;
- приняты специальные меры по снижению потребляемой мощности; это уменьшило перегрев аппаратуры и, как следствие, снизило вероятность отказов.

Тем не менее, отдельные производства предъявляют к надежности особо высокие требования. В таких случаях используется резервирование отдельных узлов Квинта. По аналогии с проектной компоновкой общего состава Квинта, объем резервированных средств и методов резервирования также определяется проектно.

### Возможности резервирования

В Квинте могут резервироваться:

- отдельные каналы ввода-вывода Ремиконтов;
- Ремиконты в целом;
- сетевые средства;
- Рабочие станции.

Все используемые в Квинте средства и алгоритмы резервирования опираются на развитые средства самодиагностики. Информация о возникшей неполадке не только автоматически вводит в действие резервное оборудование, но и представляется на экранах **Рабочих станций** и записывается в архив.

### Резервирование Ремиконтов

#### Резервирование входных каналов модулей УСО

Каждый канал аналогового или дискретного ввода информации при необходимости может дублироваться или троироваться, причем резервированные каналы могут принадлежать как одному, так и разным модулям УСО.

**Библиотека алгоритмов Ремиконтов** содержит ряд специальных алгоритмов, которые анализируют состояние каждого из каналов, участвующего в резервировании, выделяют достоверную информацию и формируют соответствующие сообщения для сигнализации в случае расхождения сигналов.

#### Резервирование Ремиконтов в целом

Управляющие **Ремиконты** резервируются по типу «активный-пассивный» (рисунок 10).

Все входные сигналы при этом подаются на оба контроллера **резервированного Ремиконта**, выходные дискретные и импульсные цепи включаются по схеме «монтажное «ИЛИ», а аналоговые цепи переключаются.

Средства самодиагностики контроллеров управляют **Блоком селекции (БС)**, при этом на нагрузку всегда работает лишь один – **активный** контроллер.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						72

В то же время по сети Ethernet можно увидеть состояние обоих контроллеров.

При отсутствии неисправностей активным может быть любой из двух контроллеров, обычно это тот, который был включен первым. Однако можно вручную изменить состояние активности, например, переведя активный контроллер в режим наладки.

В этом случае активным станет контроллер, который ранее был пассивным.

В **кластерных Ремиконтах** оба контроллера всегда активны и **Ремиконт** формирует выходные команды по схеме ИЛИ (один из двух).

### Резервирование питания Ремиконтов

Каждый **Ремиконт** (это относится и к контроллерам **резервированного Ремиконта**) может запитываться от одного или двух разных блоков питания, подключенных к одному или разным фидерам, при этом может использоваться сеть как переменного, так и постоянного тока 220 В (рисунок 11).

При отказе одного блока питания или отключении одного из фидеров происходит автоматическое безударное переключение на второй блок питания.

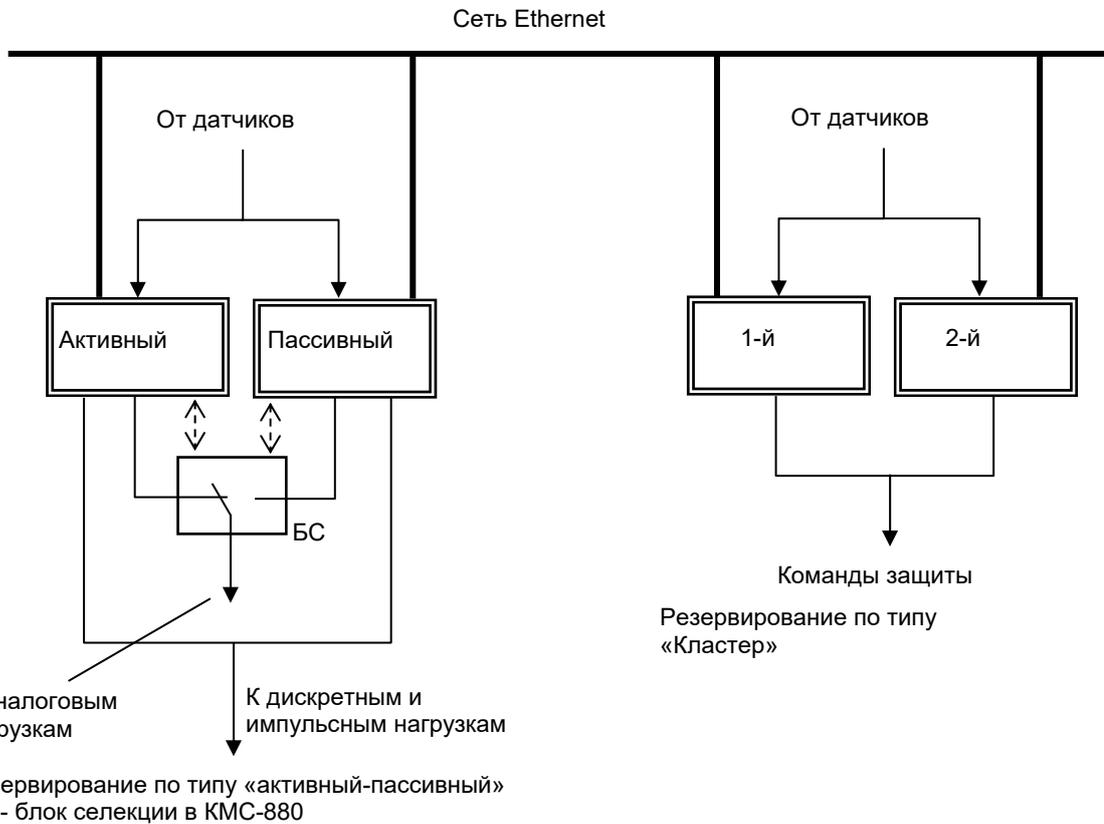


Рисунок 10 Варианты резервирования контроллеров

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

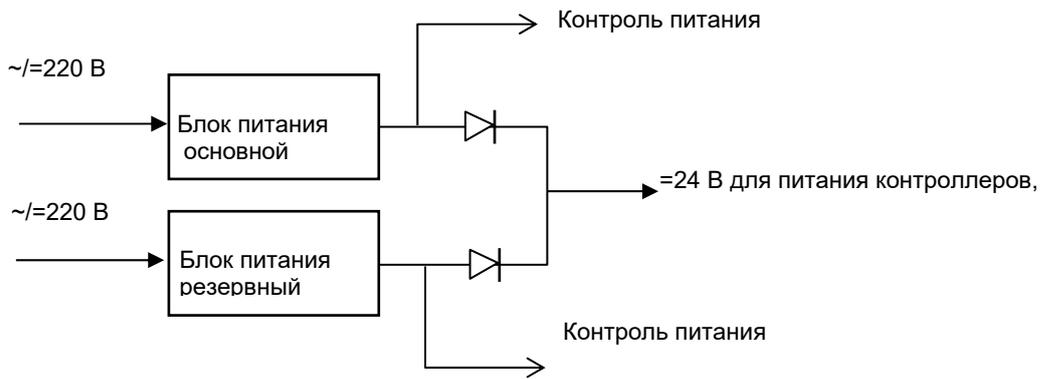


Рисунок 11 Резервирование питания

Аналогичная схема использована для питания датчиков и нагрузок.

## Резервирование информационной сети

### Принцип резервирования

Поскольку при отказе сетевых средств возникает большая «площадь поражения», эти средства почти всегда полностью резервируются методом дублирования.

Дублированная сеть Квинта строится как две одиночные сети (рисунок 12). Никаких физических связей между сетями не предусматривается. Все сетевое оборудование – порты Ethernet-адаптеров, шлюзы, коммутаторы, маршрутизаторы, кабельные связи – используются в двух экземплярах, по одному на каждую сеть.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

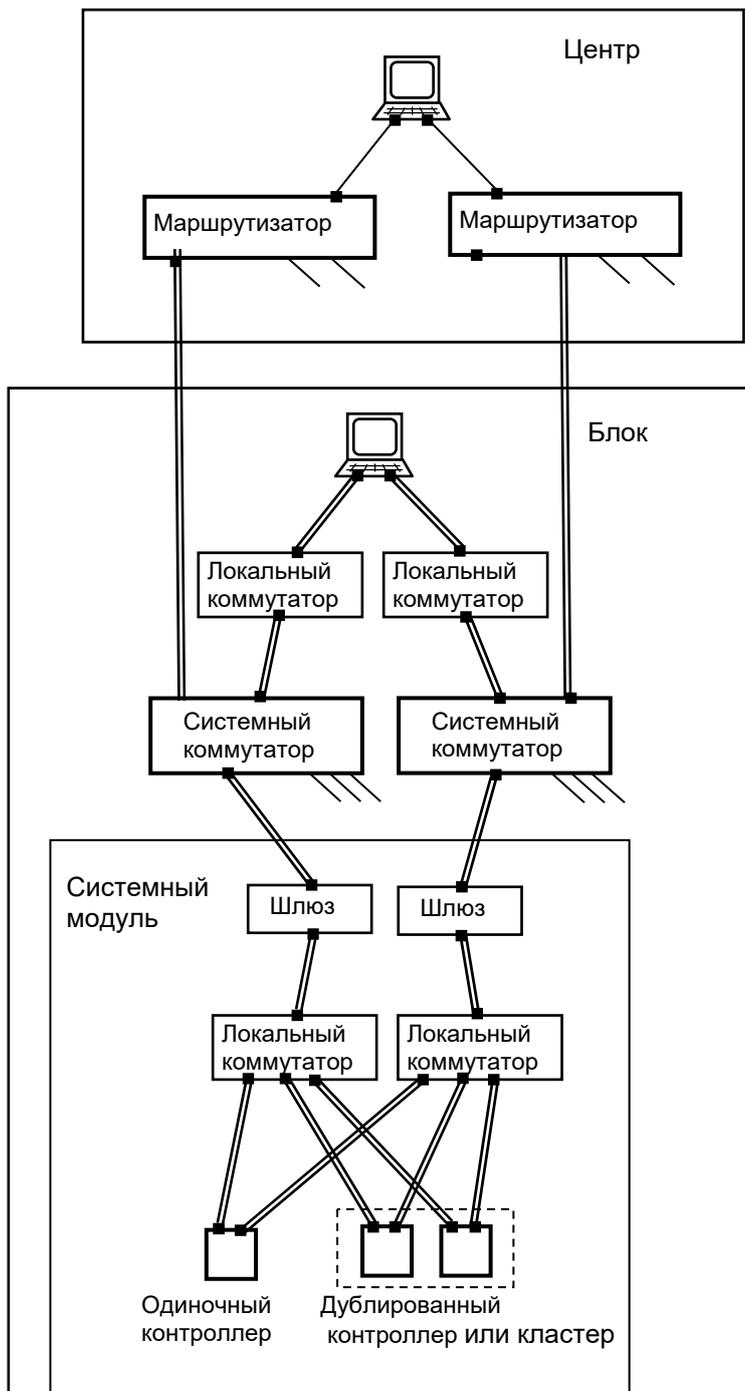


Рисунок 12 Архитектура дублированной сети

### Принципы обмена информацией в дублированной сети

Принцип обмена информацией в дублированной сети Квинта зависит от вида обмена:

Запросы и команды со стороны **Рабочих станций** посылаются следующим образом:

- если обе сети исправны – поочередно по каждой сети с ожиданием ответа от контроллеров;
- если одна из сетей неисправна, причем неисправность диагностируется сетевой подсистемой – только по «хорошей» сети;
- если на уровне сетевой подсистемы отказа нет, но, тем не менее, по одной из сетей не приходит ответ – поочередно по каждой сети с ожиданием ответа от контроллеров.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взаим. инв. №	
Инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата





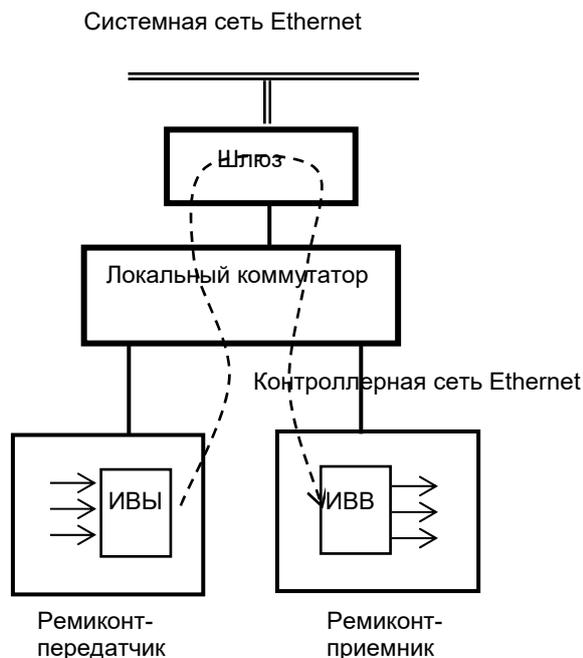


Рисунок 13 Связь между Ремиконтами в пределах одного системного модуля

В алгоритме **ИВЫ** индивидуально для каждой группы можно задавать период передачи. При необходимости, можно программно изменить этот период или на время вообще заблокировать передачу.

Потенциально к одному **Шлюзу** могут подключаться до 50 **Ремиконтов**. Однако в системах с интенсивным обменом информацией между **Ремиконтами** и интенсивной загрузкой сети к одному **Шлюзу** не рекомендуется подключать более 8-10 **Ремиконтов**.

Рекомендации:

Чтобы минимизировать нагрузку на сеть, следует:

- дискретные сигналы, направляемые одному **Ремиконту**, предварительно упаковывать с помощью алгоритма шифрации (**ШИФ**);
- использовать возможно меньшее число групп, передавая в одной группе большее число сигналов;
- устанавливать максимально допустимый (с точки зрения задач управления) период передачи;
- чтобы избежать резкого увеличения пиковой нагрузки на **Шлюзы**, рекомендуется в разных группах и разных **Ремиконтах** разносить период передачи, так чтобы эти периоды не были кратными друг другу (это минимизирует вероятность появления моментов времени, когда одновременно в сеть посылается информация от большого числа групп).

#### Связь Ремиконтов, входящих в разные системные модули

Когда связываются между собой **Ремиконты**, относящиеся к разным **Системным модулям**, канал связи включает не только оба **Шлюза**, но и системную сеть (рисунок 14).

Поскольку в передаче задействована как контроллерная сеть, так и системная сеть, задержки в канале связи могут быть больше, чем при обмене внутри системного модуля.

Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



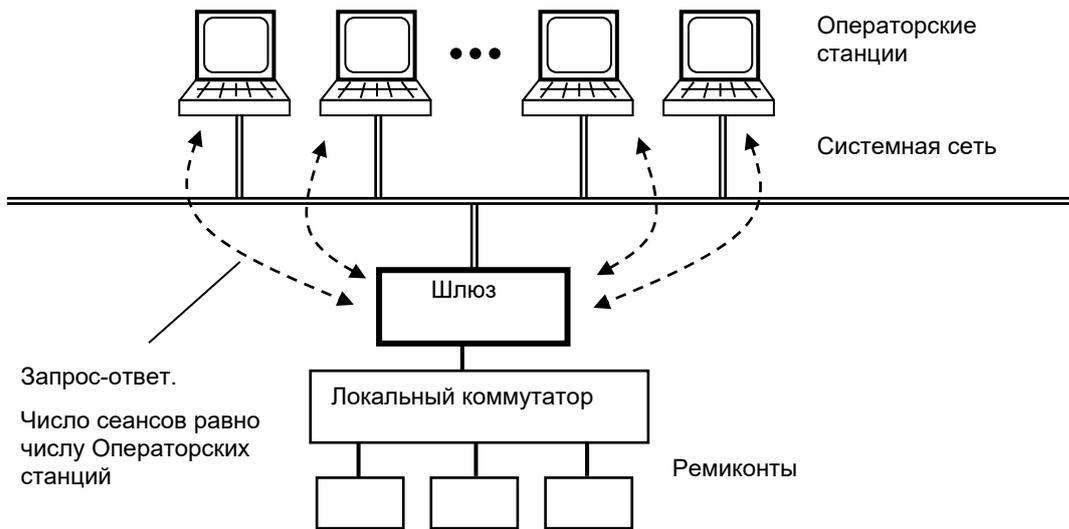


Рисунок 15 Взаимодействие Операторских станций с Ремиконтами

### Подключение большого числа Рабочих станций через терминальный сервер

Если в проекте используется большое число **Рабочих станций**, на которых нежелательно устанавливать программное обеспечение Квинта, можно воспользоваться технологией **терминального доступа** (рисунок 16).

На одной из **Рабочих станций**, работающей под управлением Windows Server 2003, устанавливается служба **Терминальный сервер** и устанавливается **Квинтегратор**, а на других ПК устанавливается приложение **Клиент терминального доступа** (оба терминальных приложения входят в Windows), и на них **Квинтегратор** не устанавливается. Число сеансов со **Шлюзом** терминальный доступ не уменьшает, но упрощает обслуживание системы, - при модернизации клиентских ПК на них не нужно заново устанавливать **Квинтегратор**, а при обновлении версии Квинта достаточно обновить ее только в одном месте – на терминальном сервере.

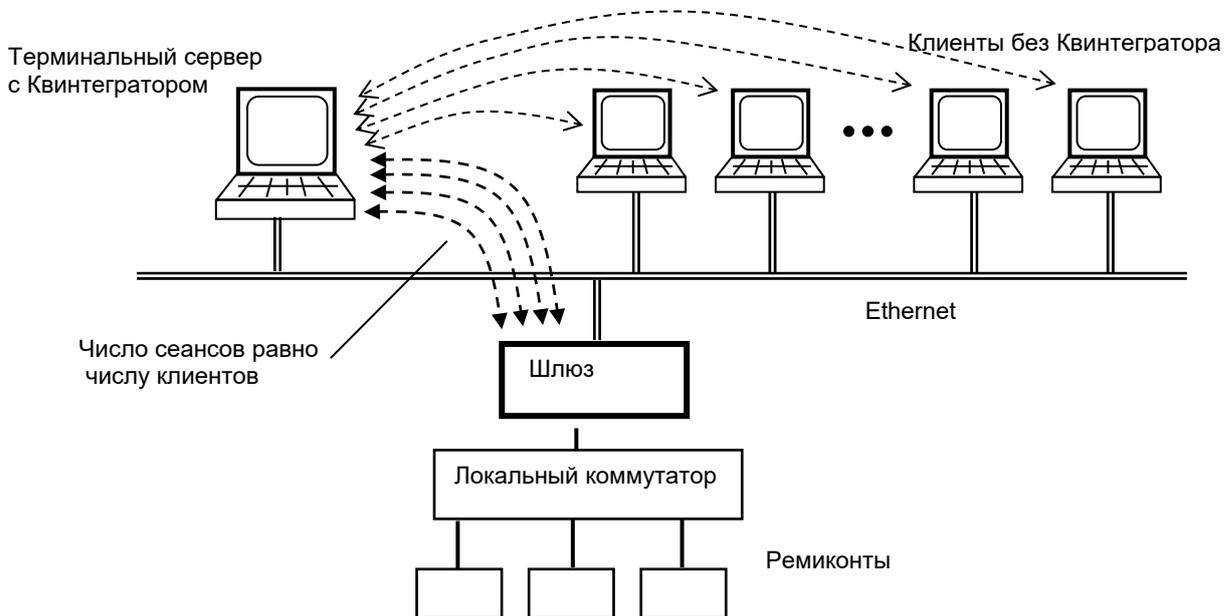


Рисунок 16 Подключение большого числа Рабочих станций через терминальный сервер

Подп. и дата
Инв. №
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### Подключение большого числа Операторских станций через OPC-сервер

Выше говорилось, что каждая **Операторская станция**, работающая с **Ремиконтом**, устанавливает сеанс связи со **Шлюзом**, причем число одновременно установленных сеансов с одним **Шлюзом** не может быть больше 20.

Задействовать большее число **Операторских станций** можно, используя **OPC-технологии**. Для этого на одной из **Рабочих станций** устанавливается приложение Квинта **OPC-сервер**, а в настройках **Операторских станций** указывается, что они работают не с контроллерами, а с **OPC-сервером** (рисунок 17). В такой схеме **OPC-сервер** устанавливает один сеанс связи со **Шлюзом** не зависимо от числа **Операторских станций**. Кроме того, если разные **Операторские станции** запрашивают у одного и того же **Ремиконта** одну и ту же информацию, то **OPC-сервер** запросит ее у **Ремиконта** только один раз и это дополнительно снижает нагрузку как на **Шлюз**, так и на **Ремиконт**.

В одном проекте можно комбинировать варианты подключения **Операторских станций**, - часть из них может работать «напрямую» с **Ремиконтами**, а часть – через **OPC-сервер**. Более того, в пределах одной мнемосхемы часть сигналов может запрашиваться прямо из **Ремиконта**, а часть через **OPC-сервер**.

Приложение Квинта **OPC-сервер** может устанавливаться на отдельной **Рабочей станции** либо совмещаться на одной **Рабочей станции** с любыми другими приложениями. Можно использовать комбинацию терминального доступа и OPC-сервера, получив преимущества обеих технологий. В такой схеме клиентские ПК подключаются к **терминальному серверу**, а он, в свою очередь, к **OPC-серверу**. **Терминальный сервер** и **OPC-сервер** могут при этом работать на одной **Рабочей станции**.

**Важно:** **Операторские станции**, подключенные к **OPC-серверу**, имеют все возможности, что и работающие напрямую с контроллерами, за одним исключением – квитирование ошибок происходит в **OPC-сервере** и «не доходит» до контроллера.

**Рекомендации:** Отказ компьютера, на котором установлен **OPC-сервер**, лишает информации все работающие с ним **Операторские станции**. Поэтому через **OPC-сервер** следует подключать только не очень ответственные станции (например, **Станции руководителей**).

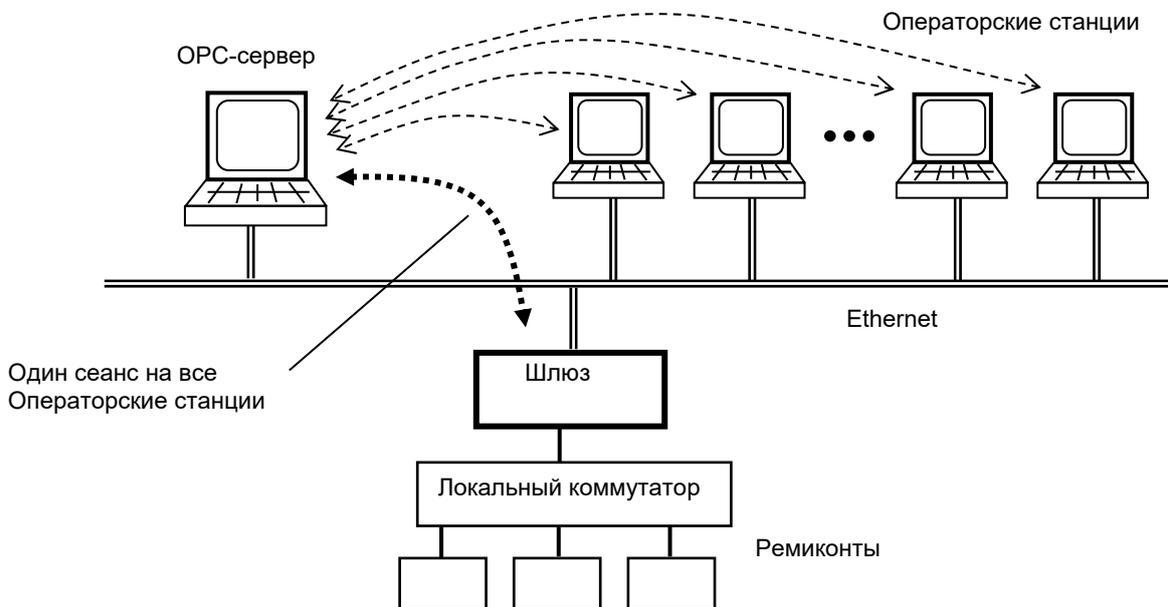


Рисунок 17 Подключение большого числа операторских станций через OPC-сервер

### Подключение большого числа Операторских станций через Архивную станцию

В схеме (рисунок 17) вместо **OPC-сервера** можно использовать **Архивную станцию** Квинта, для чего достаточно использовать приложение **Операторская станция с архивом**. В этом режиме **Операторская станция** не обращается к Ремиконтам, а извлекает всю информацию из **Архивной**

Подп. и дата
Инв. №
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

**станции**, при этом ей доступна не только текущая, но и ретроспективная информация в форме «видеомагнитофона».

При необходимости режим работы с архивом можно комбинировать с режимом терминального доступа

**Важно:** **Операторской станции** при работе с **Архивной станцией** доступна только архивируемая информация и не доступно ручное управление **Ремиконтами**.

### Доступ к контроллерам с помощью WEB-технологии

На предприятии может возникнуть потребность получать на экранах компьютеров технологическую информацию, но при этом не желательно на этих компьютерах устанавливать и поддерживать программное обеспечение Квинта.

Такая задача решается с помощью входящего в Квинт **WEB-сервера**, который работает в паре с **ОПС-сервером** (рисунок 18).

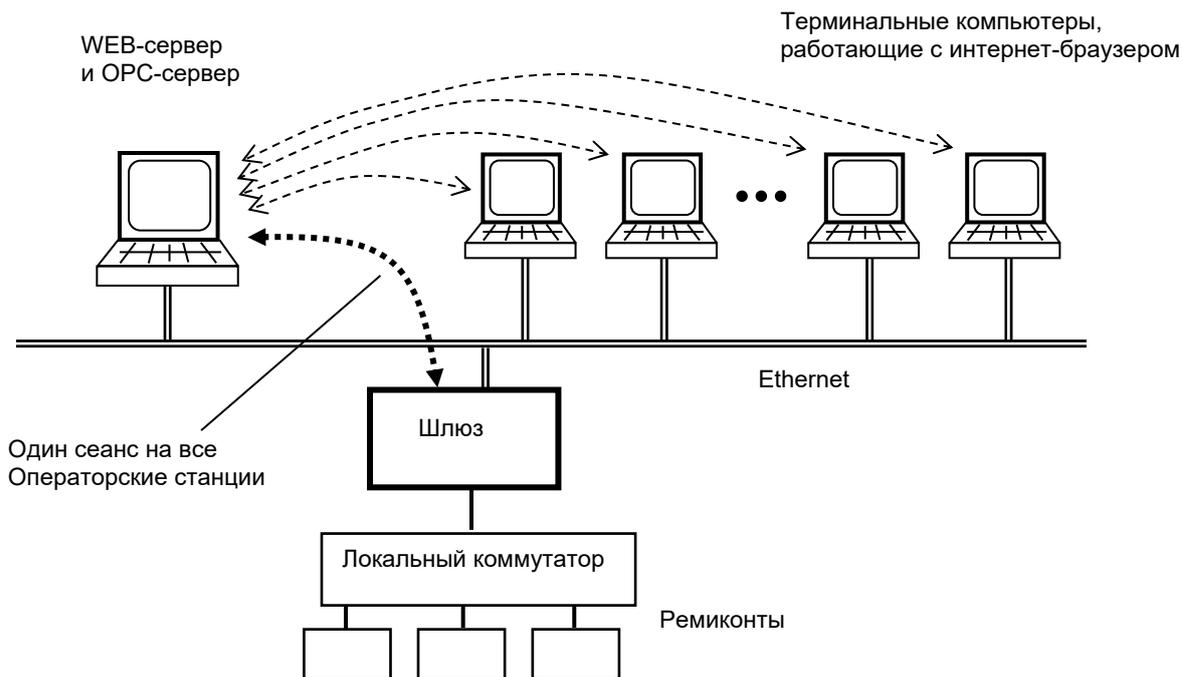


Рисунок 18 Доступ к контроллерам с помощью WEB-технологии

**WEB-сервер и ОПС-сервер** устанавливаются на любой **Рабочей станции**, на которой установлена OS Windows 2003 Server. На терминальных компьютерах никакое из приложений Квинта устанавливать не требуется, - на них запускается обычный **интернет-браузер**, (например, Internet Explorer), входящий в Windows.

**Интернет-браузер** запрашивает информацию у **WEB-сервера**, **WEB-сервер** транслирует эту информацию **ОПС-серверу**, а последний запрашивает требуемую информацию у **Ремиконтов**.

Технологическая информация представляется в окне **Интернет-браузера** в виде таблицы. В ней можно увидеть марку информационного объекта, его наименование, значение или состояние параметра.

Терминальные компьютеры могут подключаться к локальной сети предприятия, либо подключаться по Интернету.

*Примечание - При использовании Интернета имеется потенциальная опасность заразить компьютеры системы управления вирусами и/или подвергнуться атаке хакеров. Поэтому, если используется Интернет, на предприятии должны быть внедрены самые строгие меры по интернет-защите, такие как применение антивирусных программ с ежедневным обновлением вирусной базы, Firewall (Брандмауэр) и т.п.*

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Взаим. инв. №



Примечание - **Архивная станция** может вычислять **Нормативные значения параметров** и передавать их **Ремиконтам**, используя алгоритм **ИВВ** (рисунок 19).

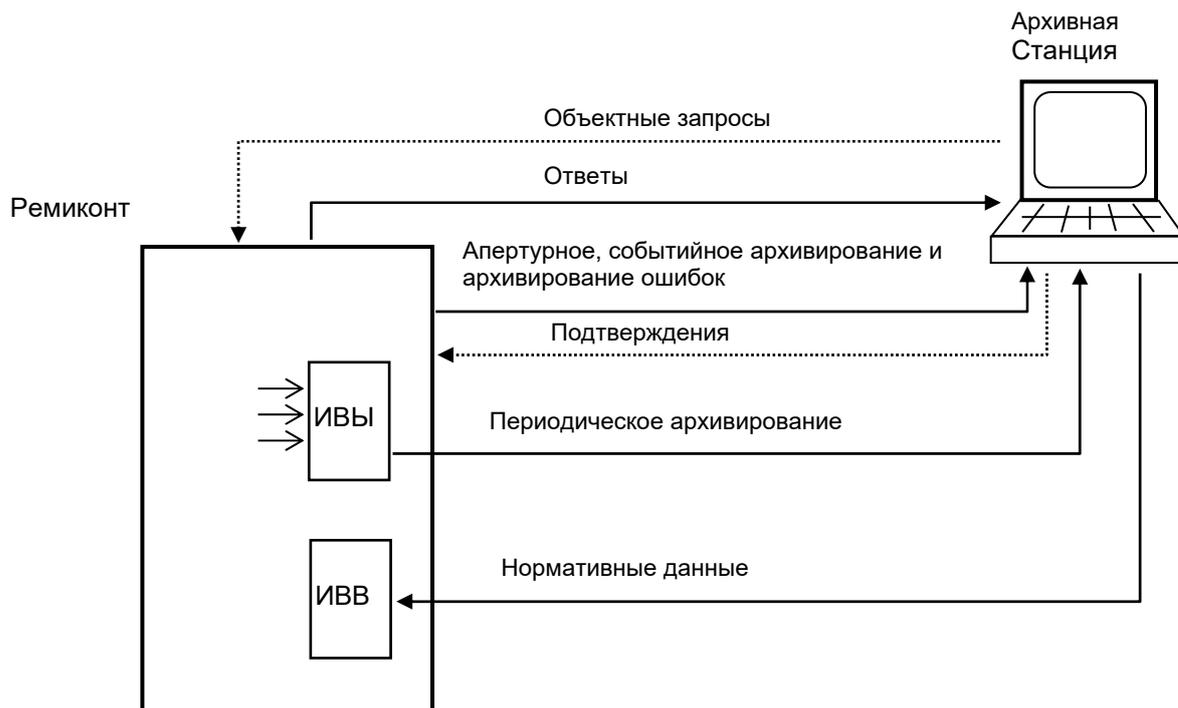


Рисунок 19 Архивирование данных

### Связь Архивной станции с Операторской и Станцией анализа архива

Операторская станция может получать информацию не только из **Ремиконта**, но и из архива.

Очевидно, что представлять на экране **Операторской станции** можно только ту информацию, которая записывается в архив.

В обычном режиме (при работе с **Ремиконтами**) **Операторская станция** получает из архива следующую информацию:

- тренды;
- текущие значения расчетных параметров;
- состояния нормативных кривых.

Когда **Операторская станция** настроена на работу «с архивом», она кроме перечисленных параметров получает из архива текущие значения всех параметров, отображаемых на мнемосхеме.

**Операторская станция** записывает в архив действия оператора (оперативное управление, квитирование ошибок, команды управления нормативными кривыми и т.п.).

Для получения ретроспективной информации **Операторская станция** использует механизм «запрос-ответ», а для получения текущей информации – принцип подписки.

**Станция анализа архивных данных**, как и **Операторская станция**, взаимодействует с архивом по принципу «запрос-ответ» (рисунок 20).

*Примечание- Если общее число клиентов (приложений), взаимодействующих с **Архивной станцией**, меньше 10, на **Архивную станцию** можно устанавливать Windows XP. В противном случае архив должен устанавливаться на Windows 2003 Server.*

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

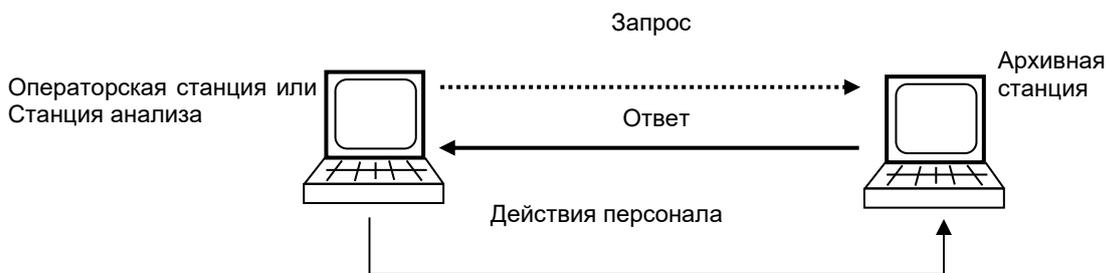


Рисунок 20 Связь Рабочих станций с архивом

Рекомендации:

- чтобы избежать чрезмерной загрузки сети и **Архивной станции**, на **Операторской станции** не рекомендуется устанавливать неоправданно малый период запроса. Обычно этот период устанавливается в пределах 0,5-1 с;
- чтобы чрезмерно не перегружать **Архивную станцию** и сети, следует избегать запросов ретроспективной информации за неоправданно большой интервал времени.

### Связь между Архивной станцией и Пилоном

Приложение **Пилон** записывает в архив действия персонала, связанные с загрузкой техпрограммы в **Ремиконт**, а также с любым изменением состояния **Ремиконта**, выполняемого в режиме on-line (посылкой в **Ремиконт** из **Пилона** в режиме **Обзор** объектной команды, изменения коэффициентов и т.д.).

**Важно:** все команды, посылаемые в **Ремиконт** в режиме on-line, меняют не только состояние **Ремиконта**, но и вносят соответствующие изменения в Базу данных, так что всегда сохраняется соответствие программы в **Ремиконте** и Базе данных. В то же время, коррекция техпрограммы в режиме off-line, не сопровождающаяся загрузкой **Ремиконта**, нарушает соответствие между состоянием **Ремиконта** и Базы данных.

### Передача информации об ошибках

**Ремиконты** инициативно передают в сеть информацию о технологических и приборных ошибках в виде адресных сообщений. Эту информацию принимают и отображают на экранах все **Операторские станции** и регистрируют **Архивные станции**.

**Рекомендации:** чтобы исключить перегрузку сети из-за большого потока широкоэшелонных сообщений, необходимо «привести в порядок» все технологическое оборудование, связанное с Квинтом, - подключить все датчики и исполнительные устройства, проверить, что все сигналы находятся в достоверных пределах и т.п.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата



Каждый проект имеет «свой» системный коммутатор, подключаемый к отдельному порту магистрального коммутатора (рисунок 21). К отдельному порту подключаются также абоненты, относящиеся к центру. **Рабочие станции** каждой локальной АСУ ТП могут подключаться к своему системному коммутатору через локальный коммутатор (на рисунке 21 они не показаны).

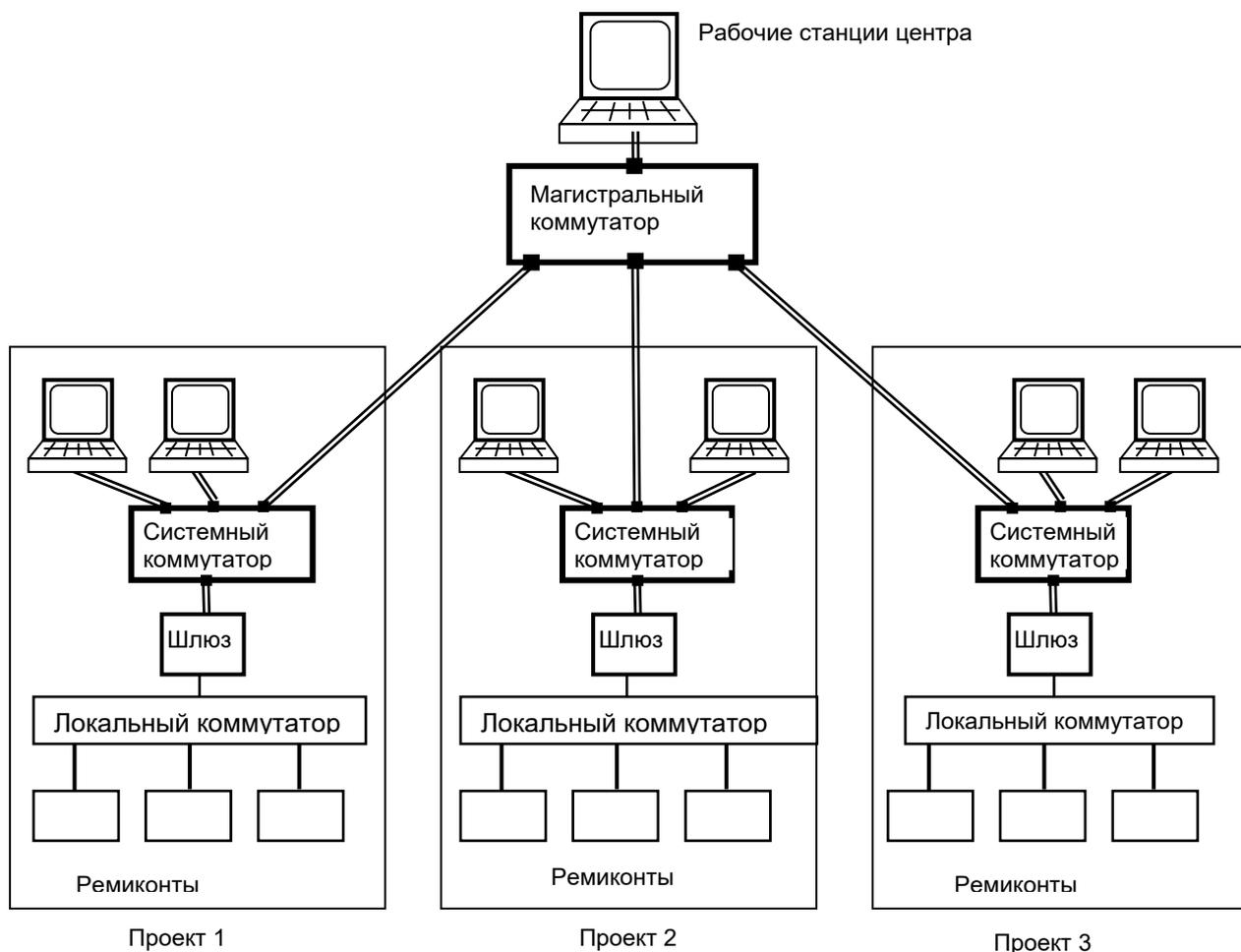


Рисунок 21 Объединение сетей Ethernet малого масштаба

Такая схема имеет следующие свойства:

- обычные (адресные) сообщения, циркулирующие внутри одного проекта, не выходят за границу этого проекта и не влияют на соседние проекты;
- в любой точке объединенной сети поток широковещательных сообщений равен сумме потоков, генерируемых в каждом из проектов.

**Рекомендации:** Перед запуском системы необходимо убедиться, что в каждом из проектов нет «висящих» сигналов, которые могут привести к непрерывному потоку широковещательных сообщений.

### Объединение сетей большого масштаба

Сети с суммарным информационным масштабом более 3 тыс. объектов объединяются с помощью маршрутизируемых коммутаторов (в дальнейшем для краткости – **маршрутизатор**). Каждый из портов маршрутизатора индивидуально настраивается и может иметь следующие свойства:

- порт может быть полностью изолирован от другой группы портов;
- порт может быть изолирован от другой группы портов только по широковещательным сообщениям;
- порт может иметь связь с другой группой портов по всем видам сообщений.

Возможны два варианта системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. №	Инв. №
Взаим. инв. №	Взаим. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № подл.

**Вариант 1. Центр имеет Рабочие станции, работающие с локальными архивами.**

Задача маршрутизатора в такой системе – изолировать каждый проект (включая центр) от всех широковещательных сообщений, формируемых в смежных проектах, и одновременно сохранить возможность связи между проектами по адресным сообщениям.

Для этого каждый порт, к которому подключаются отдельные проекты и центр, изолируется от всех других портов по широковещательным сообщениям и объединяется со всеми другими портами по адресным сообщениям (рисунок 22).

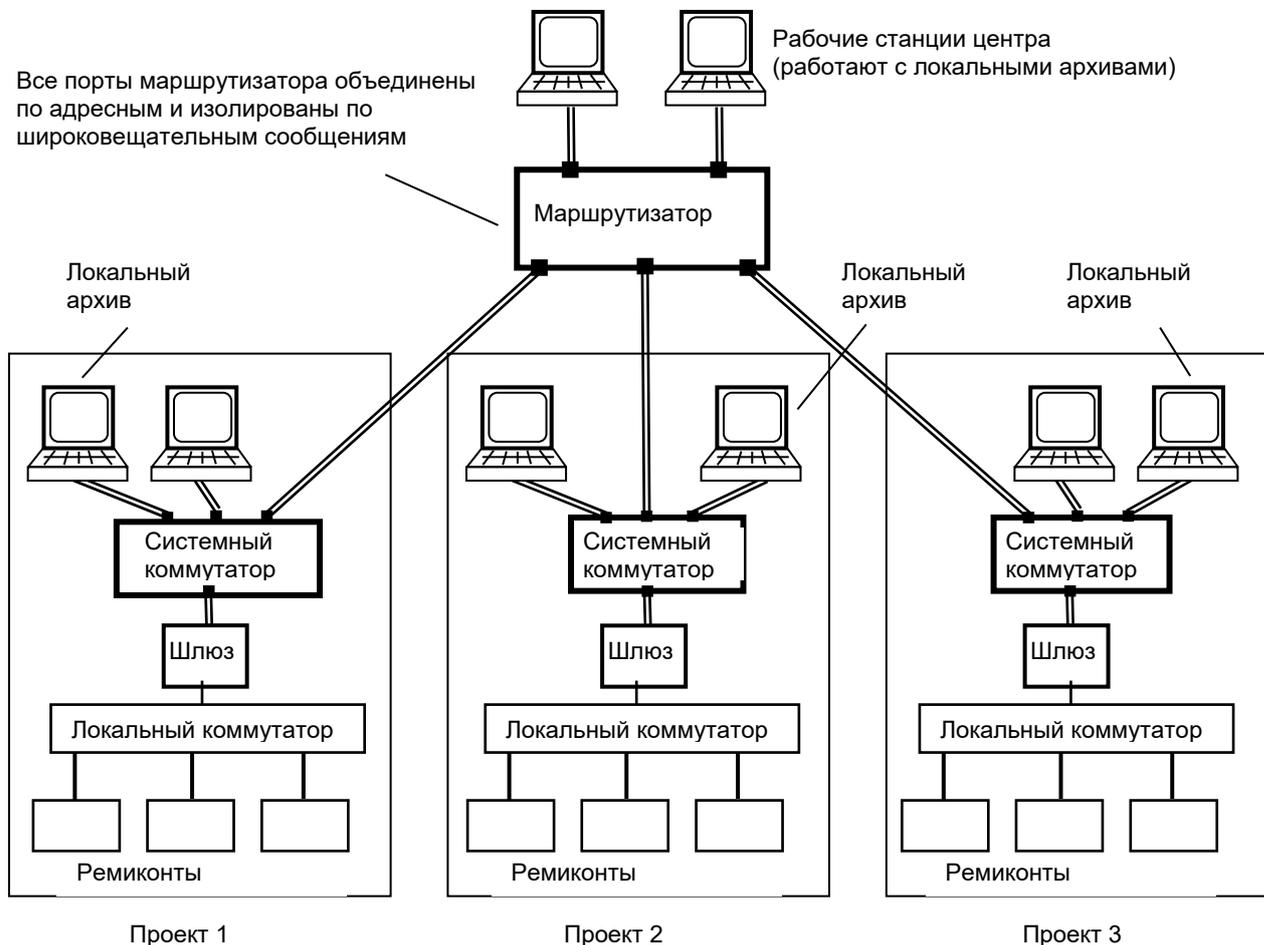


Рисунок 22 Сеть Ethernet большого масштаба без связи центра с контроллерами

В такой схеме все виды сообщений, циркулирующие внутри одного проекта, не влияют на соседние проекты и сохраняется потенциальная возможность связи между рабочими станциями разных проектов (например, между операторской и архивной станциями).

В то же время прямой доступ к контроллерам соседнего проекта невозможен (для решения этой задачи используются специальные средства, см. ниже).

*Примечание - в представленном варианте абоненты центра не «видят» непосредственно контроллеры, а работают только с архивными данными.*

**Вариант 2. Центр имеет Рабочие станции, работающие с Ремиконтами.**

Подобная задача возникает, например, в том случае, когда в центре должен находиться групповой архив, общий для разных проектов.

Запись в такой архив ведут непосредственно **Ремиконты**, находящиеся в разных проектах, поэтому порт маршрутизатора, к которому подключена **Архивная станция**, должен связываться с портами, к которым подключены проекты, как по широковещательным, так и по адресным сообщениям.

В то же время порты, к которым подключены проекты, относительно широковещательных сообщений остаются взаимно изолированными (рисунок 23).

Подп. и дата
Инв. №
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Примечание - в представленном варианте, в центре, могут находиться не только **Архивные станции**, но и другие «пассивные» **Рабочие станции**, которые только получают информацию от **Ремиконтов**, но не вносят в них изменения (например, такие, как **Расчетные станции**). В то же время в целях безопасности настоятельно рекомендуется избегать применения в центре «активных» приложений **Рабочих станций**, которые могут изменять состояние **Ремиконтов**. Неосторожные действия человека, работающего на такой станции и находящегося на большом расстоянии от локальных средств контроля и управления, может привести к непредсказуемым последствиям.

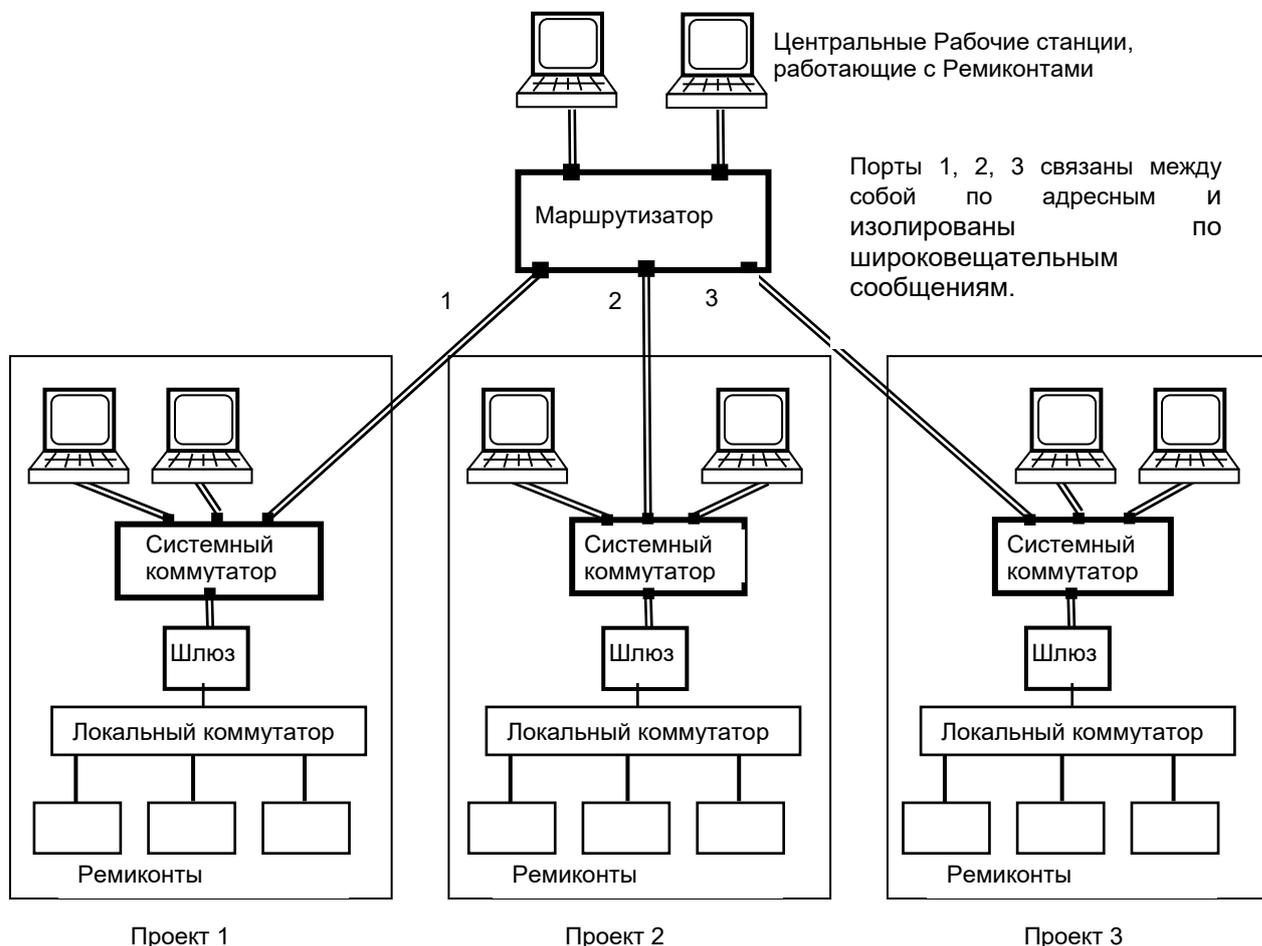


Рисунок 23 Сеть Ethernet большого масштаба со связью центра с контроллерами

### Связь между Ремиконтами разных проектов

Приведенная выше сетевая архитектура обеспечивает информационный обмен между контроллерами, принадлежащими как одному проекту, так и разным проектам (рисунок 24). Обмен реализуется по каналам информационного ввода/вывода с помощью алгоритмов ИВЫ, ИВВ в программах контроллеров. Эта возможность распространяется также на тот случай, когда на предприятии имеются проекты, выполненные как на Квинта, так и проекты, выполненные на предыдущей версии - Квинт-5 (на рисунке 24 – проект 3). В этом случае для полной информационной интеграции к системному коммутатору Квинта-5 подключается Шлюз Квинта ШЛ-80, который в данном случае выполняет роль Шлюза-конвертора.

Для организации обмена в Базе данных каждого локального проекта средствами его программы *Администратор/Абоненты сети* должны быть прописаны (указатель «Относится к другому проекту») «чужие» Шлюзы и контроллеры других проектов, с которыми необходимо обеспечивать информационный обмен.

Для интеграции локальных проектов на Квинте-5 имеются следующие отличия:

- в их Базах данных указывать «чужие» Шлюзы и контроллеры не требуется;

Подп. и дата
Инв. №
Взаим. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

- в их технологических программах для алгоритмов ИВЫ, ИВВ, информационно связанных с контроллерами других проектов, установку адресов приемников источников информации производить вручную с помощью стандартной клавиатуры.

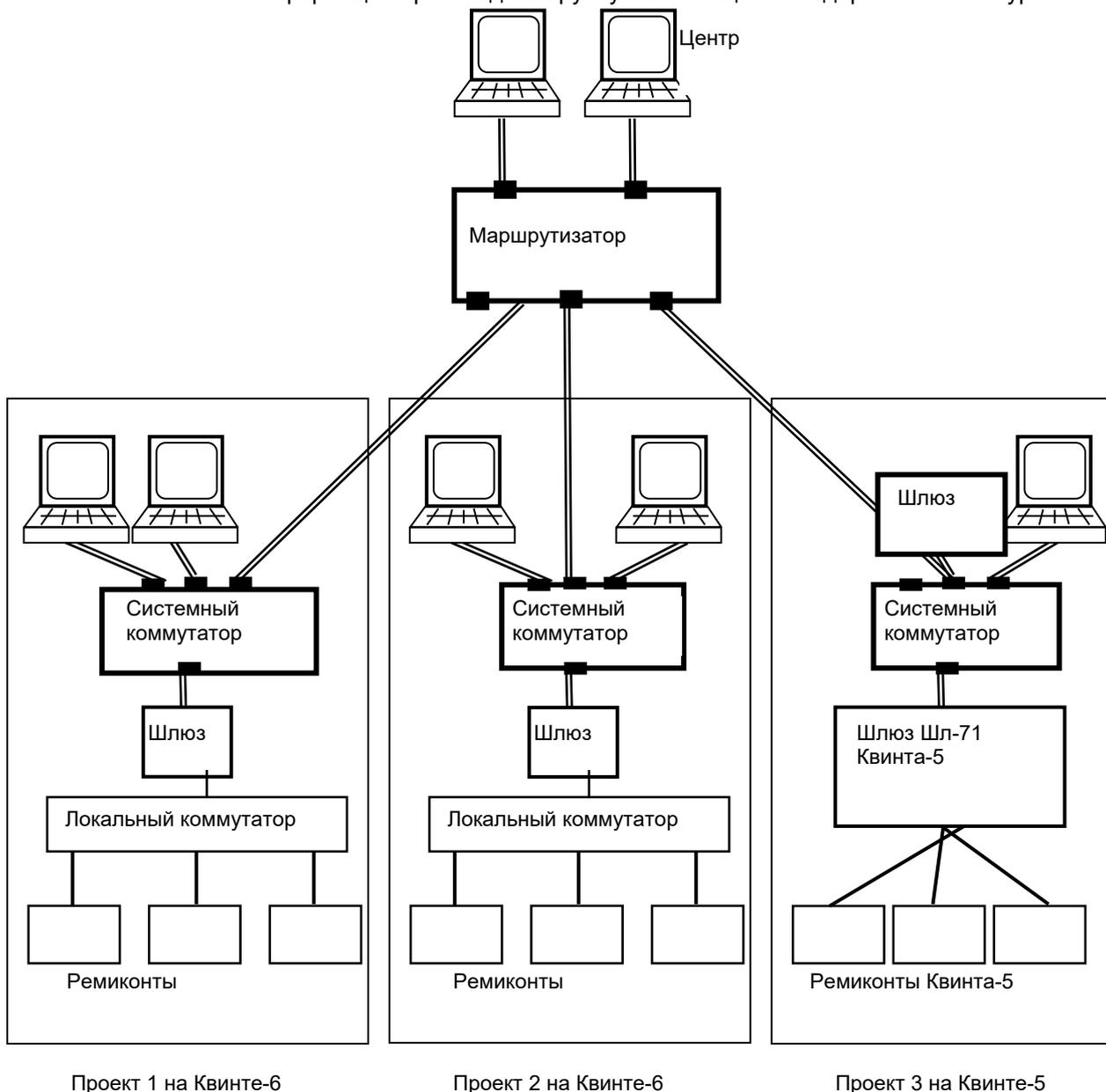


Рисунок 24 Обмен информацией между Ремиконтами, входящими в разные проекты

### Объединение Баз данных

Стандартная процедура объединения Баз данных была рассмотрена в разделе «Слияние проектов». В этом разделе рассматривается случаи объединения баз данных локальных проектов для доступа в центре ко всей информации.

#### Проблемы объединения

В Квинте предполагается, что один проект – это одна База данных. Любой **Рабочей станции**, входящей в проект, потенциально доступна любая информация, формируемая **Ремиконтами** и другими **Рабочими станциями** данного проекта. Однако **Рабочие станции** одного проекта не имеют непосредственного доступа к информации, формируемой в другом проекте.

В то же время в системах масштаба предприятия часто требуется, чтобы какие-то **Рабочие станции** (например, **Операторские станции центра**) могли работать с информацией,

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



- тестирование с помощью имитаторов каналов ввода/вывода **Ремиконтов**, проверка с помощью калибраторов метрологических характеристик каналов.

Полигонные испытания являются начальным этапом приемо-сдаточных испытаний Квинта.

Испытания совмещаются с обучением персонала Заказчика и согласование с ним интерфейсов рабочих мест.

До начала полигонных испытаний в процессе разработки Базы данных проекта для отладки **Информационно-вычислительных средств** и программ **Ремиконтов** используются **виртуальные контроллеры** из состава имитационных средств Квинта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						Лист
					ПФДИ.421457.003 РЭ1					92
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата						



## Правила распаковки (расконсервирования)

Аппаратуру Квинта следует распаковывать в присутствии представителя Поставщика в помещении с нормальными климатическими условиями. В зимнее время перед распаковкой тару с аппаратурой предварительно выдержать в помещении в течение 24 часов в стороне от источников тепла.

Для распаковки необходимо:

- вскрыть ящики с аппаратурой, снять с аппаратуры полиэтиленовые чехлы и освободить ее от крепежных деталей, используемых при транспортировании. Проверить наличие изделий по упаковочной документации;
- осмотреть аппаратуру, убедиться в отсутствии наружных повреждений и других дефектов, которые могут ухудшить качество ее работы;
- отметить все обнаруженные при распаковке и осмотре дефекты в акте. Акт направить в организацию, поставляющую Квинт;
- очистить смазанные детали от технического вазелина, контакты соединителей промыть спиртом.

Распаковку и расконсервирование покупных устройств, транспортируемых в упаковке Поставщика, производить по технической документации на соответствующее устройство.

## Хранение и транспортирование

В соответствии с ТУ аппаратура, входящая в состав Квинта (далее – аппаратура), в упаковке предприятия-изготовителя должна храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С.

Аппаратура после распаковки должна храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

В зимнее время перед распаковкой тару с аппаратурой предварительно выдержать в помещении в течение 24 часов в стороне от источников тепла.

Длительное хранение аппаратуры рекомендуется производить в упаковке.

Упаковка и транспортная тара обеспечивают сохранность изделий при транспортировании и хранении в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- не менее 1000 ударов с пиковым ускорением 98 м/с<sup>2</sup> при длительности ударного импульса 16 мс.

Транспортирование самолетом допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

При погрузке, транспортировании и выгрузке аппаратуры должны выполняться требования, указанные на ящике манипуляционных знаков.

При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от атмосферных осадков. Время пребывания аппаратуры в условиях транспортирования не должно превышать 1 месяца.

## Подготовка Квинта к эксплуатации

После поставки технических средств Заказчику осуществляется подключение всех внешних кабельных связей Квинта с объектом управления и цепей его силового питания.

Далее осуществляется опробование совместной работы Квинта с датчиками и механизмами объекта управления. По завершению этапа оформляется окончание приемо-сдаточных испытаний Квинта и начинается отладка АСУ ТП для последующей ее передачи в опытную эксплуатацию.

## Требования к техническому персоналу

Монтажные работы при установке Квинта на месте его эксплуатации и подключении к внешним устройствам должны производиться монтажниками не ниже 6 разряда.

Техническому персоналу, который будет обслуживать Квинт, необходимо:

- иметь допуск к работам в соответствии с правилами и инструкциями техники безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В;

Подп. и дата	
Инв. №	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										94
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1					





- средства Рабочих станций;
- Ремиконты;
- Сетевые средства.

Основным инструментальным средством проверки являются программные приложения диагностических средств, входящие в состав пакета **Квинтегратора**.

Дополнительно используются сообщения о результатах самодиагностики на экранах **Операторских станций**, сообщения на табло лицевых панелей блоков **ББМ-80** Ремиконтов и Шлюзов, индикация на лицевых панелях модулей УСО и аппаратных шкафах.

По результатам проверок, в случае обнаружения и локализации какой-либо неисправности, следует заменить отказавший элемент аналогичным из состава ЗИП.

### Контроль средств Рабочих станций

Проверка работоспособности станций осуществляется с помощью следующих средств:

- приложения **Диагностика сети и приложений** (см. документ №17 в разделе «Смежные документы».);
- трассировка сообщений в консольной панели окна **Квинтегратора** (см. раздел «Отладочная печать»);
- сообщений о результатах самодиагностики в окнах **Системные ошибки и Приборные ошибки Операторской станции**;
- записей в **log-файлах Рабочей станции**;
- проверкой правильности функционирования приложений на соответствие их документов «Руководство пользователя».

В случае выявления неисправности в работе какого либо приложения его можно запустить на любой другой **Рабочей станции** при условии его предварительной инсталляции на эту станцию..

### Контроль Ремиконтов

Проверка работоспособности **Ремиконтов** локализация неисправностей контроллеров и правила восстановления работоспособности осуществляются в соответствии с методиками, описанными в разделах «Эксплуатация Ремиконтов» документов №1,2 и 3 раздела «Смежные документы»

### Контроль сетевых средств

Инструментальным средством проверки работоспособности сетевых средств является **Диагностика сети и приложений** (см. документ №17 в разделе «Смежные документы»).

С помощью приложения можно проверить доступное сетевое окружение каждой **Рабочей станции**, ее информационную связь со всеми **Шлюзами** и **Ремиконтами**.

При отсутствии информационной связи Рабочей станции с каким-либо **Ремиконтом** необходимо в первую очередь проверить работоспособность **Шлюза**, с которым связан этот **Ремиконт**.

Проверку и, при необходимости, замену блока **Ш-81 Шлюза**, производить в соответствии с методикой, приведенной в документе №6 раздела «Смежные документы».

### Поверка метрологических каналов

Поверку следует производить по методике документа №7 раздела «Смежные документы».

Периодичность поверки указывается в документации на АСУ ТП.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

# Параметры Квинта

## Системные параметры

### Масштаб системы:

- количество **уполномоченных абонентов** локальной сети, не более – 254;
- количество **Рабочих станций**, связанных с одним **Шлюзом**, не более – 20;
- количество Ремиконтов, в системном модуле, не более – 50.

### Типы каналов связи с объектом управления и типы сигналов в каналах

Таблица 6 - Типы каналов связи

Тип канала	Тип сигнала	Диапазон сигнала (градуировка)	
Аналоговый ввод	Унифицированные токовые датчики	4-20 мА, 0-20мА, 0-5мА	
	Датчики напряжения высокого уровня	0,2-1 В, 0-1 В, 0-250 мВ	
	Датчик напряжения низкого уровня	0-50 мВ	
	Термопары ТХА		0-300 °С
			0-600 °С
			0-1200 °С
	Термопары ТХК		0-200 °С
			0-400 °С
			0-600 °С
	Термосопротивления ТСП-100П, ТСП-50П, ТСП- 46 Ом		-50...+150 °С
			0 - 200 °С
			0 - 400 °С
			-50...+50 °С
			0 - 100 °С
Термосопротивления ТСМ-100М Термосопротивления ТСМ-50М Термосопротивления ТСМ- 53 Ом		-50...+150 °С	
		0 - 200 °С	
		-50...+50 °С	
		0 -100 °С	
Дискретный ввод	Сигнал постоянного тока	(18 – 30) В	
	«Сухой» контакт	Включен / выключен	
	Сигнал переменного или постоянного тока	(176 – 240) В	
Частотный ввод	Импульсный сигнал от датчика числа оборотов турбины	(18 – 30) В	
Импульсный ввод	Импульсный сигнал от электросчетчика частотой от 0 до 4 Гц	(18 – 30) В	
Аналоговый вывод	Унифицированный токовый сигнал с прямой или обратной характеристикой	4-20 мА, 0-20мА, 0-5мА	
Дискретный вывод	Сигнал постоянного тока от интеллектуального транзисторного ключа	5 – 40 В ;200 мА	
	Пассивные контакты реле, нормально замкнутые или разомкнутые	+/~ 220 В ;2 А	
Импульсный вывод	Импульсный сигнал с ШИМ-модуляцией для управление регулирующими клапанами	5 – 40 В ;200 мА	

### Примечания

- 1 Каналы частотного ввода имеют только Р-380.
- 2 Каналы импульсного ввода имеют только Р-390.
- 3 Метрологическими являются каналы аналогового ввода, аналогового вывода и частотного ввода.
- 4 Для сигналов термопар вводится поправка на температуру холодного спая.

Инв. №	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

5 Каналы ввода аналоговые, дискретные 220 В, частотные и каналы вывода аналоговые, импульсные, дискретные 220 В («сухой контакт») имеют индивидуальное гальваническое разделение. Каналы дискретного ввода 24 В и дискретного вывода 24 В имеют групповое разделение.

6 Для каналов аналогового ввода 4-20 мА и дискретного ввода 220 В возможен контроль обрыва линии связи.

7 Необходимое питание датчиков и нагрузок может быть автономным или от системы питания Квинта.

### Информационный масштаб

Под информационным масштабом понимается максимально возможное число каналов ввода/вывода информации **Ремиконтов** с помощью их модулей связи с объектом управления (модулей УСО) и физических цепей (таблица 7).

Максимально допустимое количество модулей УСО **Ремиконтов** в их вариантах исполнения:

- один Ремиконт Р-380, Р-310М ..... 16;
- один Ремиконт Р-390 без блоков расширения и без резервирования центрального процессора .....7;
- один Ремиконт Р-390 с резервированием центрального процессора и 7-ю блоками расширения .....56.

Таблица 7 - Количество каналов в одном модуле УСО

Тип канала	Ремиконт Р-380/Р-310М	Ремиконт Р-390
Аналоговый ввод	8 или 16	8
Аналоговый вывод	8 или 16	6
Аналоговый ввод/вывод	2 вх./2 вых. или 4 вх./4 вых. Только для Р-380	нет
Дискретный ввод	16 или 32 или 48 или 64	16
Дискретный вывод	16 или 32 или 48 или 64	16
Дискретный ввод/вывод	32 вх./32 вых	8 вх./8 вых
Импульсный ввод	16 или 32 или 48 или 64 для Р-310М	16
Импульсный вывод	10 или 20	8
Частотный ввод (мажоритарное резервирование)	1 для Р-380	нет

### Логический масштаб Ремиконтов

- максимальное количество задач в одном **Ремиконте**... ..... 256;
- максимальное количество библиотечных алгоритмов во всех задачах ....1500;
- время цикла ( $T_{ц}$ ) обслуживания задач и самодиагностики, мсек.....от 10 до 100.

### Быстродействие

Параметры быстродействия можно разделить на две категории:

- быстродействие средств автоматического управления;
- быстродействие оперативных станций.

Быстродействие средств автоматического управления определяется временем цикла  $T_{ц}$ , **Ремиконта**, зависящее от объема запрограммированных задач.  $T_{ц}$  настраивается для каждого **Ремиконта** индивидуально.

Быстродействие **Оперативных станций** зависит от производительности **Ремиконтов**, **Рабочих станций** и информационной сети. Кроме того, это быстродействие зависит от объема информации, одновременно представляемой на всех экранах **Операторских станций** и от объема информации, периодически и эпизодически направляемой в архив.

В типовом случае время реакции системы на команды оператора и время обновления информации на экранах **Операторских станций** находится в диапазоне 0,15-0,3с.

### Точность временной синхронизации

Система единого времени Квинта обеспечивает:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

- привязку часов **Ремиконтов** и **Рабочих станций** к единому астрономическому времени с точностью порядка 20-30 мс;
- в пределах локальной АСУ ТП дополнительную синхронизацию часов **Ремиконтов** с точностью порядка 10 мс.

### Точность регистрации информации

Точность регистрации в **Архивной станции** событийной информации и информации об ошибках не хуже ( $T_c + 10$  мсек). где  $T_c$  - время цикла контроллера при обслуживании задач и диагностики.

### Характеристики каналов ввода/вывода

Нижеприведенные значения основных приведенных погрешностей каналов гарантируются при изменениях напряжения первичного питания в диапазоне 187В - 242В (таблицы 8.....13). Гальваническое разделение каналов представлено в таблице 14.

Таблица 8 - Каналы аналогового ввода

Тип входного сигнала в канале	Диапазон изменения сигнала	Предел приведенной погрешности			
		$\gamma_0, \%$	$\Delta \gamma_T, \%/10^\circ\text{C}$	$\Delta \gamma_R \%, 5 \text{ Ом}$	$\Delta \gamma_{\text{эмс}}, \%$
Унифицированный токовый	0 – 20 мА	$\pm 0,13$	$\pm 1,0 \gamma_0$		
	4 – 20 мА	$\pm 0,15$			
	0 – 5 мА	$\pm 0,20$			
Сигнал напряжения постоянного тока	0-1 В, 0,2-1 В	$\pm 0,10$			
	0-250 мВ, 0 – 50 мВ	$\pm 0,15$			
Сигнал термопары ТХА	0 ... 1200 °С	$\pm 0,15$			
	0 ... 600 °С	$\pm 0,20$			
	0 ... 300 °С	$\pm 0,25$			
Сигнал термопары ТХК	0 ... 600 °С	$\pm 0,15$			
	0 – 400 °С	$\pm 0,20$			
	0 ... 200 °С	$\pm 0,25$			
Сигнал термометра сопротивления ТСМ-50, ТСМ-53, ТСМ-100 ( $W_{100}=1,426; 1,428$ ) при 4-х проводном подключении	0 ... 200 °С	$\pm 0,2$			
	-50 ... +150 °С	$\pm 0,25$			
Сигнал термометра сопротивления ТСМ-50, ТСМ-53 при 3-х проводном подключении	0 ... 200 °С	$\pm 0,4$			
	-50 ... +150 °С	$\pm 0,5$			
	0 ... 100 °С, -50 ... +50 °С	$\pm 0,5$			
Сигнал термометра сопротивления ТСП-100 ( $W_{100}=1,426; 1,428$ ) при 3-х проводном подключении	0 ... 200 °С	$\pm 0,3$			
	-50 ... +150 °С	$\pm 0,35$			
	0 ... 100 °С, -50 ... +50 °С	$\pm 0,35$			
Сигнал термометра сопротивления ТСП-50, ТСП-46, ТСП-100 ( $W_{100}=1,385; 1,391$ ) при 4-х проводном подключении	0 – +400°С	$\pm 0,15$			
	0 – +200°С	$\pm 0,2$			
	-50 – +150°С	$\pm 0,25$			
Сигнал термометра сопротивления ТСП-50, ТСП-46 при 3-х проводном подключении	0 – +400°С *	$\pm 0,3$			
	0 – +200°С	$\pm 0,4$			
	-50 – +150°С	$\pm 0,5$			
Сигнал термометра сопротивления ТСП-100 ( $W_{100}=1,385; 1,391$ ) при 3-х проводном подключении	0 – +400°С *	$\pm 0,25$			
	0 – +200°С	$\pm 0,3$			
	-50 – +150°С	$\pm 0,35$			
	0 – +100°С	$\pm 0,35$			

Условные обозначения в таблице:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------	--------------

$\gamma_0$  – предел основной приведенной погрешности;

$\Delta\gamma_T$  – предел дополнительной приведенной погрешности при изменении окружающей температуры на каждые 10 °С;

$\Delta\gamma_R$  – предел дополнительной приведенной погрешности, связанный с изменением сопротивления линии связи на 5 Ом при 3-х проводном подключении;

$\Delta\gamma_{эмс}$  - дополнительная приведенная погрешность при воздействии электромагнитных помех.

*Примечания*

1 Погрешность преобразования унифицированных сигналов постоянного тока нормируется с учетом погрешности нормирующих резисторов ( $50 \pm 0,025$  Ом).

2 Для унифицированных сигналов постоянного тока входное сопротивление должно быть 50 Ом, для сигналов напряжения постоянного тока высокого уровня – не менее 10 МОм.

3 Погрешность преобразования сигналов термопар нормируется без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая термопары.

Таблица 9 - Каналы дискретного ввода

Наименование характеристики	Нормируемое значение для канала	
	напряжение 24 В постоянного тока	напряжение 220 В постоянного или переменного тока
Уровень входного сигнала:		
– логический "0", не более, В	8	70
– логическая "1", не менее, В	18	176
Входной ток при номинальном напряжении, не более, мА	3	3
Допустимая амплитуда входной импульсной помехи длительностью до 10 мкс и скважностью не менее 10, не более, В	500	1500

Таблица 10 - Каналы частотного ввода

Наименование характеристики		Нормируемое значение для канала
Количество каналов в модуле		3
Вариант резервирования		Тройное
Обработка результатов измерения		Выделение результирующего измерения, меньше большего и больше меньшего
Тип входного сигнала в каждом канале		Импульсы от датчика частоты вращения турбины фирмы BRAUN или аналогичного
Амплитуда импульсного сигнала от каждого датчика, (В)		18 – 30
Входной ток при номинальной амплитуде не более, (мА)		10
Допустимая длительность импульсной помехи амплитудой до 10 В, не более, (мсек),		10
Диапазон измеряемых значений частоты вращения турбины, (об/мин)	МЧТ-81.1, МЗТ-81.1	0-4000
	МЧТ-81.2, МЗТ-81.2	0-4000
	МЧТ-81.3, МЗТ-81.3	0-8000
Точность измерения (основная погрешность) в диапазоне 100 – 4000 об/мин, (об/мин)	МЧТ-81.1, МЗТ-81.1	1/4
	МЧТ-81.2, МЗТ-81.2	1/4
Точность измерения (основная погрешность) в диапазоне 200 – 8000 об/мин, (об/мин)	МЧТ-81.3, МЗТ-81.3	1/4
Минимальное достоверно фиксируемое число оборотов, (об/мин)		1/8
Разрешающая способность измерения, (об/мин)		1/8
Точность измерения частоты при 3000 об/мин, (об/мин),	МЧТ-81.1, МЗТ-81.1	1/4
	МЧТ-81.2, МЗТ-81.2	1/4
Порог несравнения измеренных значений между каналами, (об/мин)		5

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 11 - Каналы аналогового вывода

Наименование характеристики	Нормируемое значение
Диапазон выходного токового сигнала, мА (прямая или обратная функция преобразования)	0-5, 0-20, 4-20
Сопротивления нагрузки: - для диапазона 0-5 мА, Ом, не более - для диапазонов 0-20 и 4-20 мА, Ом, не более,	2000 500
Основная приведенная погрешность преобразования $\gamma_0$ , % от диапазона сигнала, не более	$\pm 0,2$
Дополнительная приведенная погрешность $\Delta_{\gamma T}$ %, при изменении окружающей температуры на каждые 10°C, % от диапазона сигнала, не более,	$\pm 0,6 \gamma_0$
Дополнительная приведенная погрешность преобразования при воздействии электромагнитных помех, $\Delta_{\gamma \text{эмс}}$ , % ,не более	1,0 $\gamma_0$
Амплитуда пульсации выходного сигнала, % от максимального значения сигнала, не более	0,2

Условные обозначения в таблице:

$\gamma$  – предел основной приведенной погрешности;

$\Delta_{\gamma T}$  – предел дополнительной приведенной погрешности при изменении окружающей температуры на каждые 10°C;

$\Delta_{\gamma \text{эмс}}$  - дополнительная приведенная погрешность при воздействии электромагнитных помех.

Таблица 12 - Каналы импульсного или дискретного вывода

Наименование характеристики	Нормируемое значение для канала		
	Импульсный	Дискретный 24 В постоянного тока	Дискретный 220 В постоянного или переменного тока
Тип выходного ключа	Интеллектуальный транзисторный ключ с защитой от перенапряжения и перегрузки по току	Интеллектуальный транзисторный ключ с защитой от перенапряжения и перегрузки по току	Пассивные контакты реле
Диапазон коммутируемого напряжения, В	5 – 40	5 – 40	5 - 250
Ток нагрузки, мА	1 - 200	1 - 200	2 - 2000

Таблица 13 - Каналы импульсного ввода

Наименование характеристики	Нормируемое значение для канала
Уровень входного сигнала: - логический "0", не более, В - логическая "1", не менее, В	8 18
Частота следования импульсов, Гц, не более	4
Минимальная длительность импульса, мс	125
Минимальная длительность паузы, мс	125
Входной ток при номинальном напряжении, не более, мА	10
Допустимая амплитуда входной импульсной помехи длительностью до 10 мкс и скважностью не менее 10, не более, В	500
Абсолютная погрешность счетчика $\Delta$ , в импульсах	1 импульс на каждые 10000 импульсов

Инв. №	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата



При питании аналоговых датчиков унифицированных сигналов постоянного тока в каждом канале напряжение питания составляет  $(24 \pm 2,4)$  В при токе нагрузки не более 30 мА.

В резервированной системе питания допустимы любые перерывы питания по одному из двух питающих фидеров.

На объектах атомной энергетики в соответствии с требованиями к надежности сетей электропитания (ГОСТ 29075) **Ремиконт Р-380, Р-310М** должен соответствовать электроприемникам 1-й категории особой группы (ПУЭ, пункт 1.2.18).

## Условия эксплуатации

### Покупная аппаратура

Покупная аппаратура в составе Квинта поставляется в соответствии с требованиями Заказчика, согласованные с Поставщиком, об условиях ее нормального функционирования в составе конкретной АСУ ТП.

### Аппаратура собственного изготовления

1. Аппаратура Квинта собственного изготовления сохраняет свою работоспособность при следующих внешних воздействиях:

- температура окружающего воздуха от +5 до +45 °С;
- относительная влажность воздуха не выше 80 % при температуре +25 °С;
- синусоидальные вибрации с амплитудой не более 0,1 мм и частотой 5 - 25 Гц;
- напряженность внешнего постоянного или переменного магнитного поля частотой 50 Гц не более 400 А /м.

**Ремиконты Р-390** допускают эксплуатацию своих блоков расширения при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С.

2. Аппаратура не предназначена для использования во взрывоопасных помещениях.

3. Аппаратура Квинта собственного изготовления соответствует следующим нормам эмиссии электромагнитных возмущений в окружающее пространство и в сеть питания:

- эмиссии промышленных радиопомех в сеть питания в полосе 0,15-30 МГц, регламентируемых ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 50746, СИСПР-22;
- эмиссии в окружающее пространство промышленных радиопомех в полосе 30-1000МГц, регламентируемых ГОСТ Р 51318.22, ГОСТ Р 50746;
- эмиссии гармонических составляющих тока в сеть электропитания, регламентируемых ГОСТ Р 51317.3.2;
- колебаний напряжения и фликера, вызываемых оборудованием Квинта в сети питания и регламентируемых ГОСТ Р 51317.3.3;

4. По электромагнитной совместимости для общепромышленных объектов аппаратура Квинта собственного изготовления удовлетворяет требованиям устойчивости к помехам, установленным ГОСТ Р 51318.24, применительно к вводам электропитания и вводам-выводам сигналов связи с технологическим объектом управления.

Нормируются помехи следующих видов:

- электростатические разряды 0,7-1,0 нс, по ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2);
- наносекундные импульсные помехи по сети электропитания и по кабелям связи по ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4);
- радиочастотное электромагнитное поле в диапазоне 80-1000 МГц, по ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 61000-4-3);
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6);
- магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648 (МЭК 61000-4-8);
- микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5);
- помехи, связанные с динамическими изменениями напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11 (МЭК 61000-4-11).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	ПФДИ.421457.003 РЭ1	Лист
						104



