

TOSHIBA

TOSDIC™-CIE DS

Распределенная система управления

Описание системы

TOSDIC-CIE **DS**

EGBK-16002

# 1. Основные принципы

TOSDIC-CIE DS является CIE интегрированной управляющей системой следующего поколения, которая может контролировать и обрабатывать информацию от технологического процесса, управлять и следить за технологическим процессом. Система реализована на основе интеграции с информационной и управляющей системами сети Ethernet.

## 1.1 Особенности TOSDIC-CIE DS.

Ниже описываются особенности TOSDIC-CIE DS.

### (1) Открытая Система.

! В соответствии с положенным в основу разработки стандартом DFS (Defact Standard) традиционная закрытая система была заменена открытой системой коллективного пользования.

! Использование впервые в промышленности сети Ethernet для построения крупных управляющих ЛВС, позволит в будущем многочисленным покупателям самим справиться с генерациями системы.

! Использование персональных компьютеров (OS Windows NT) в качестве операторских интерфейсных станций упрощает обмен данными с приложениями Windows.

! Использование рабочих станций (OS Solans), в качестве сервера баз данных процесса позволяет использовать богатые возможности, результаты и развивающуюся среду UNIX.

! Работающие в среде Windows NT программные средства проектирования обеспечивают легкую для понимания рабочую среду. Использование стандартного международного языка программирования IEC (6) 1131-3, обеспечивает открытую развивающуюся среду, в которой отсутствуют специализированные программные средства, специфичные для разных отраслей промышленности, предприятий, стран и регионов.

### (2) Архитектура

! Архитектура Пользователь / Сервер применяется к любой стороне системы, что позволяет устранить избыточную передачу данных, способствует полному использованию ресурса аппаратных средств.

! Архивные данные хранятся в серверной станции системы, которая не зависит от операторских интерфейсных станций. Таким образом достигается унификация данных и полное использование ресурса аппаратных средств.

! В качестве управляющей сети использована стандартная сеть Ethernet, которая обладает отлично зарекомендовавшим себя магистральным каналом передачи данных и стоимость которой умеренна.

! Станция управления способна работать с двумя видами систем ввода-вывода: система с параллельным вводом-выводом для высокоскоростных алгоритмов управления, и система с последовательным вводом-выводом. Таким образом реализуется гибридная система PLC/DCS с компактной конфигурацией.

### (3) Надежность

! Дуплекс является стандартом управляющей системы Ethernet .

Достаточно высокая скорость реагирования обеспечивается за счет минимизации частоты коллизий среди потоков информационного обмена.

! Функциональная простота, легкость проектирования и усовершенствование возможностей ремонта при включенном оборудовании достигнуты за счет использования проверенной временем психологии дизайна серии PCS4000/6000. При появлении неисправностей верхнего уровня, станция PCS- DS продолжит работу с технологической установкой.

! В качестве оборудования системы верхнего уровня используется персональные компьютеры для операторских станций OIS-DS и рабочих станций SVR-DS с возможностью резервирования. Таким образом,

достигается и открытость и надежность. При отказе сервера с операторской станции (интерфейс оператора) можно проверить текущие значения и продолжить работу с технологической установкой. То есть, среда, в

которой осуществляется контроль и управление технологическим процессом, является мультиплексной для устройств, связанных с интерфейсом оператора,

**(4) Легкая для понимания среда контроля и управления**

! Экраны контроля и управления, основой для вида которых послужили окна Windows, повышают качество программ

управления, используемых в обычной работе.

! Использование тех же методов работы, что и со стандартными приложениями Windows, позволяет достигнуть интуитивно легкой для понимания работы с процессом.

! Функция многооконности позволяет отображать информацию в виде, простом для понимания.

! Кроме работы с помощью мышки, можно использовать сенсорную панель.

! Расположение технологических схем и их цвет на экранах оператора выполнено с учетом точки зрения инженера.

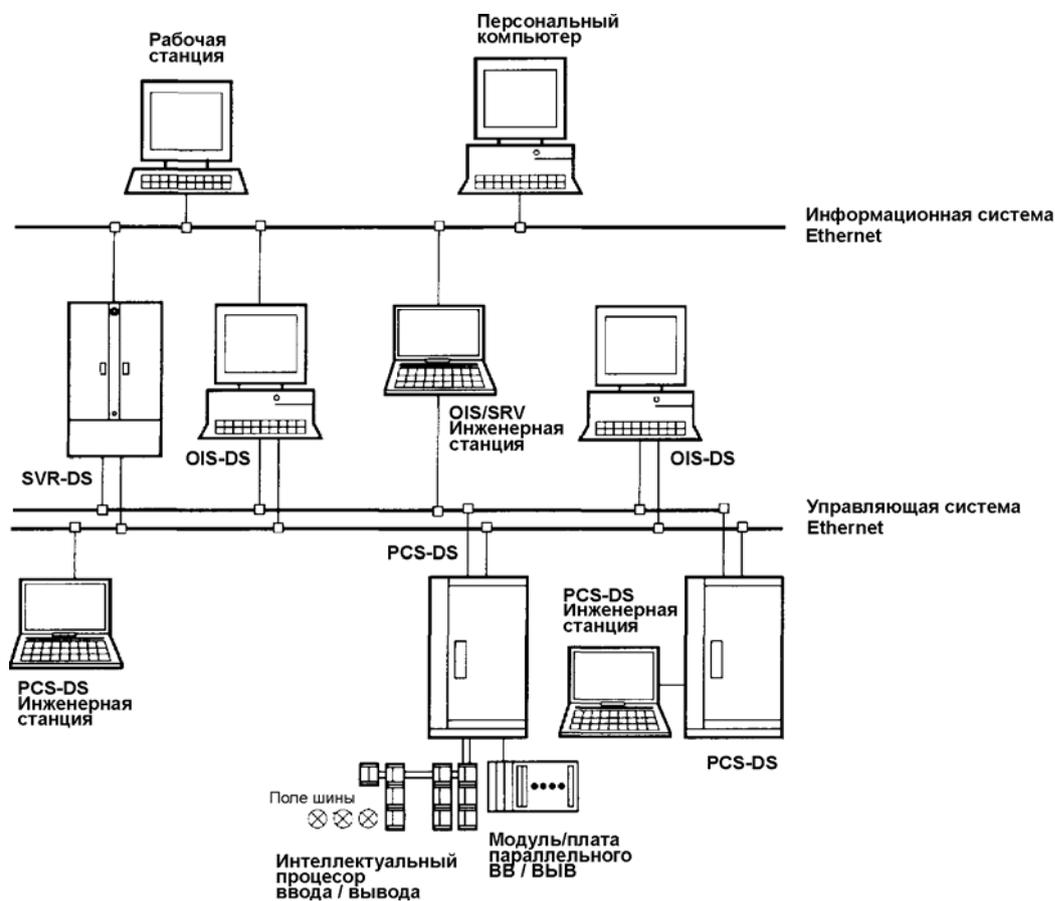


Рис. 1.1 Пример конфигурации системы TOSDIC-CIE-DS

## 2. Конфигурация системы

Базовая конфигурация распределенной системы TOSDIC-CIE DS состоит из OIS-DS, SVR-DS и PCS-DS, соединенных управляющей ЛВС Ethernet.

OIS-DS - операторская станция (интерфейс оператора). Используя этот интерфейс оператор, с помощью простых экранных операций управляет процессом или контролирует процесс, следя за информацией, отображаемой на экране, за звуковыми сигналами, распечатываемой информацией и т.д.

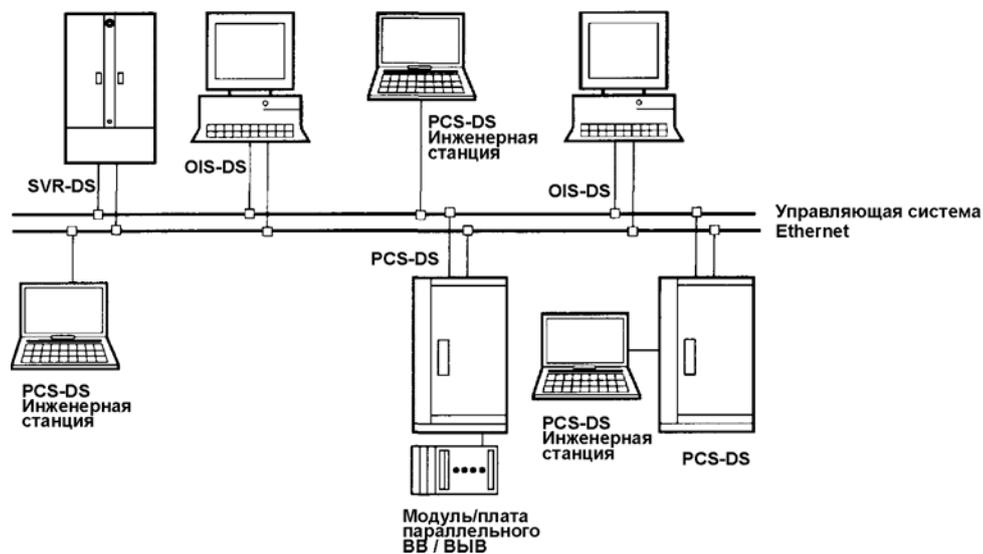
SVR-DS – серверная станция, на которой собираются и хранятся архивные данные процесса, отображаемые на операторских станциях.

PCS-DS - распределенная станция управления, которая обменивается информацией с датчиками и исполнительными устройствами, расположенными в «поле», а также реализует стратегию управления технологическим процессом.

Приложения, осуществляющие управление процессом проектируются в системе TOSDI-CIE DS с помощью удобных для пользователя интегрированных инструментальных средств.

### 2.1. Базовая система

Как показано на Рис. 2 .1, базовая система TOSDIC-CIE DS включает в себя OIS-DS, SVR-DS и PCS-DS, соединяющую их управляющую сеть Ethernet, и инженерную станцию для проектирования систем управления.



**Рис.2.1** Конфигурация управляющей системы, соединенной управляющей системой Ethernet

Максимальное число станций, подключаемых к системе TOSDIC-CIE DS, представлено в Таблице 2.1.

Число тегов, которые могут быть обработаны системой, представлено в Таблице 2.2.

**Таблица 2.1 Максимальное число станций**

Сеть	Ethernet – 10 Мб	Ethernet – 100 Мб
Количество подключаемых станций	32 станции в системе	63 станции в системе
SVR-DS	Не дуплексный режим – 1 станция Дуплексный режим – набор станций	
OIS-DS	12 станций	22 станций
PCS-DS	16 станций	22 станции

**Таблица 2.2 Максимальное число тегов**

Наименование оборудования	Максимальное число тегов
TOSDIC-CIE DS	20000 тегов (процессов) в системе
PCS-DS	2052 тегов в станции
OIS-DS	5000 тегов или 10000 тегов или 20000 тегов в станции (в зависимости от установленного объема памяти)
SVR-DS	5000 тегов или 10000 тегов или 20000 тегов в станции (в зависимости от установленного объема памяти)

\* Общее количество тегов для PCS-DS должно быть в пределах максимального количества (20000) для всей системы (не больше 20000)

\* Общее количество тегов для OIS-DS/SVR-DS может превышать число тегов всей системы (20000).

## 2.2 Технические характеристики управляющей сети

Система управления Ethernet, используемая в TOSDIC-CIE DS, соответствует стандарту IEEE802.3 (10BASE5, 10BASE-T, FOIRL стандарт) и стандарту IEEE802.3U (100BASE-TX, 100BASE-FX).

**Таблица 2.3. Технические характеристики линии передачи управляющей сети Ethernet**

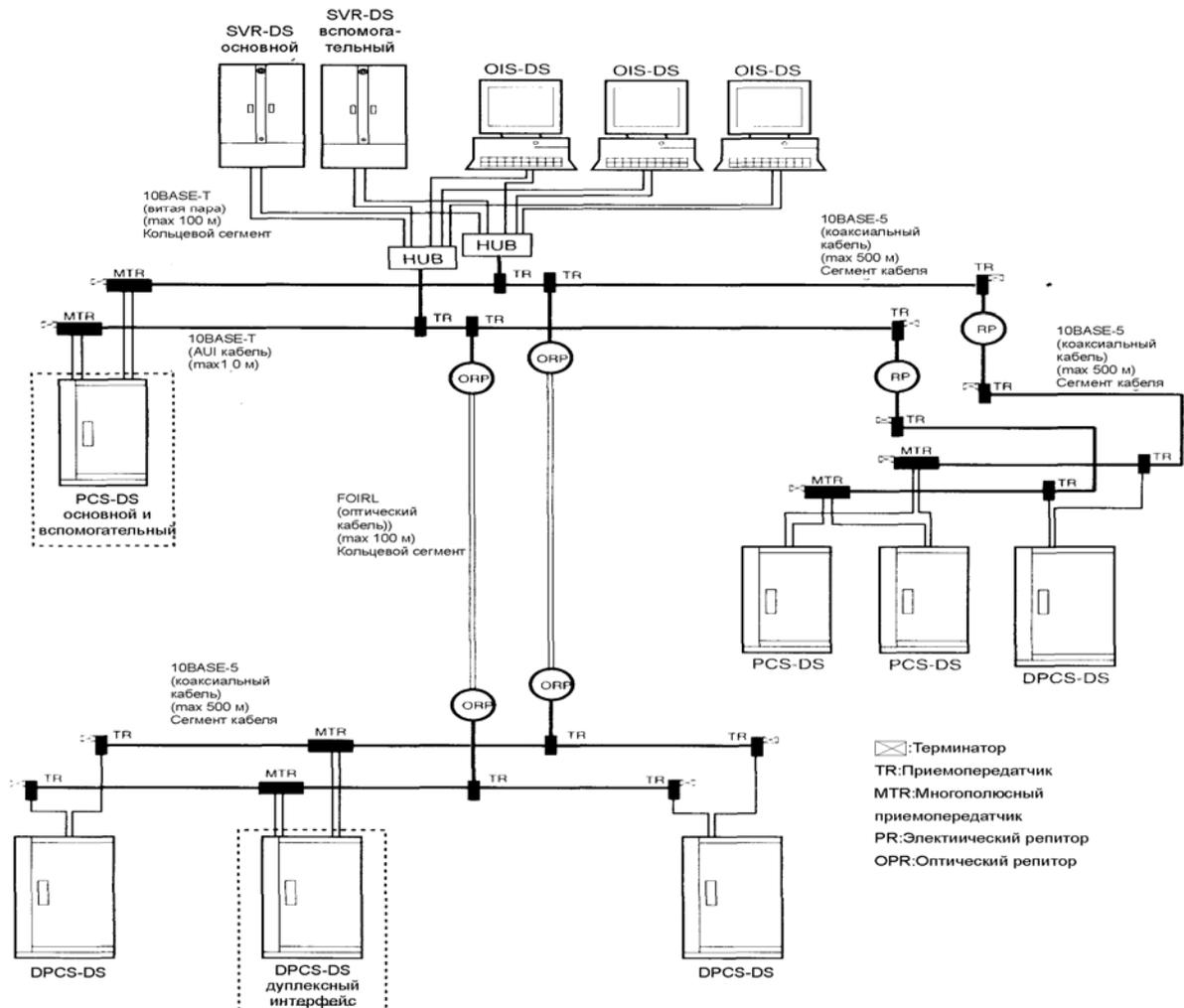
Элемент	10M-Ethernet	100M-Ethernet
Стандарт	IEEE802.3 • 10BASE5 • 10BASE-T • FOIRL (Волоконно-оптический кабель с репитором)	IEEE802.3u • 100BASE-TX • 100BASE-FX
Конфигурация линии передачи	Тип «Шина» / Тип «Звезда»	Тип «Звезда»
Скорость передачи	10 Мб в секунду	100 Мб в секунду
Передающий сигнал	CSMA/DC (многостанционный (сетевой) доступ с контролем несущей)	CSMA/DC (многостанционный (сетевой) доступ с контролем несущей)
Сигнал передачи	Основной диапазон	Основной диапазон
Длина линии передачи	Максимум 2.5 км между 2 узлами • 10BASE5: 500м/сегмент (коаксиальный кабель) 15м/сегмент (AUI кабель) • 10BASE-T: 100 м/сегмент	Максимум 8.2 км между 2 узлами • 100BASE:TX :30м/сегмент • 10BASE:FX :2000м/сегмент (полный дуплекс) • 100BASE :400м/сегмент

## 2. Конфигурация системы

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FOIRL: 1000 м/сегмент</li> <li>• Число репиторов: 4 единицы (2 единицы / набор для оптического репитора)</li> </ul>	<p>(полудуплексный режим)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Число переключающихся каскадов концентраторов: каскад из 2 каскадов</li> </ul>
Передающий кабель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10BASE5: коаксиальный кабель (желтый кабель 50 Ом) AUI кабель (кабель трансивера)</li> <li>• 10BASE-T: витая пара</li> <li>• FOIRL: волоконно-оптический кабель (GI 50/125)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100BASE-TX: витая пара</li> <li>• 100BASE-FX: волоконно-оптический кабель (GI 62,5 5/125)</li> </ul>
Интервал между станциями	2.5 м, с коаксиальным кабелем 10BASE5 - больше	-
Форма разъема	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10BASE5: разъем типа N или разъем DSUB</li> <li>• 10BASE-T: модульный штепсель</li> <li>• FOIRL: FC тип</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100BASE-TX: модульный штепсель</li> <li>• 100BASE-FX: SC разъем</li> </ul>
Способ заземления	Класс 3 заземления (заземление с 1 точкой)	-
Дуплексная линия передачи	Стандарт	Стандарт

### (1) Пример конфигурации сети 10M-Ethernet

На Рис. 2.2 приведен пример конфигурации сети, использующей 10M-Ethernet.



---

**Рис. 2.2 Конфигурация сети, использующей 10M-Ethernet**

(2) Пример конфигурации сети 100M-Ethernet

На Рис. 2.3 приведен пример конфигурации сети, использующей 100M-Ethernet.

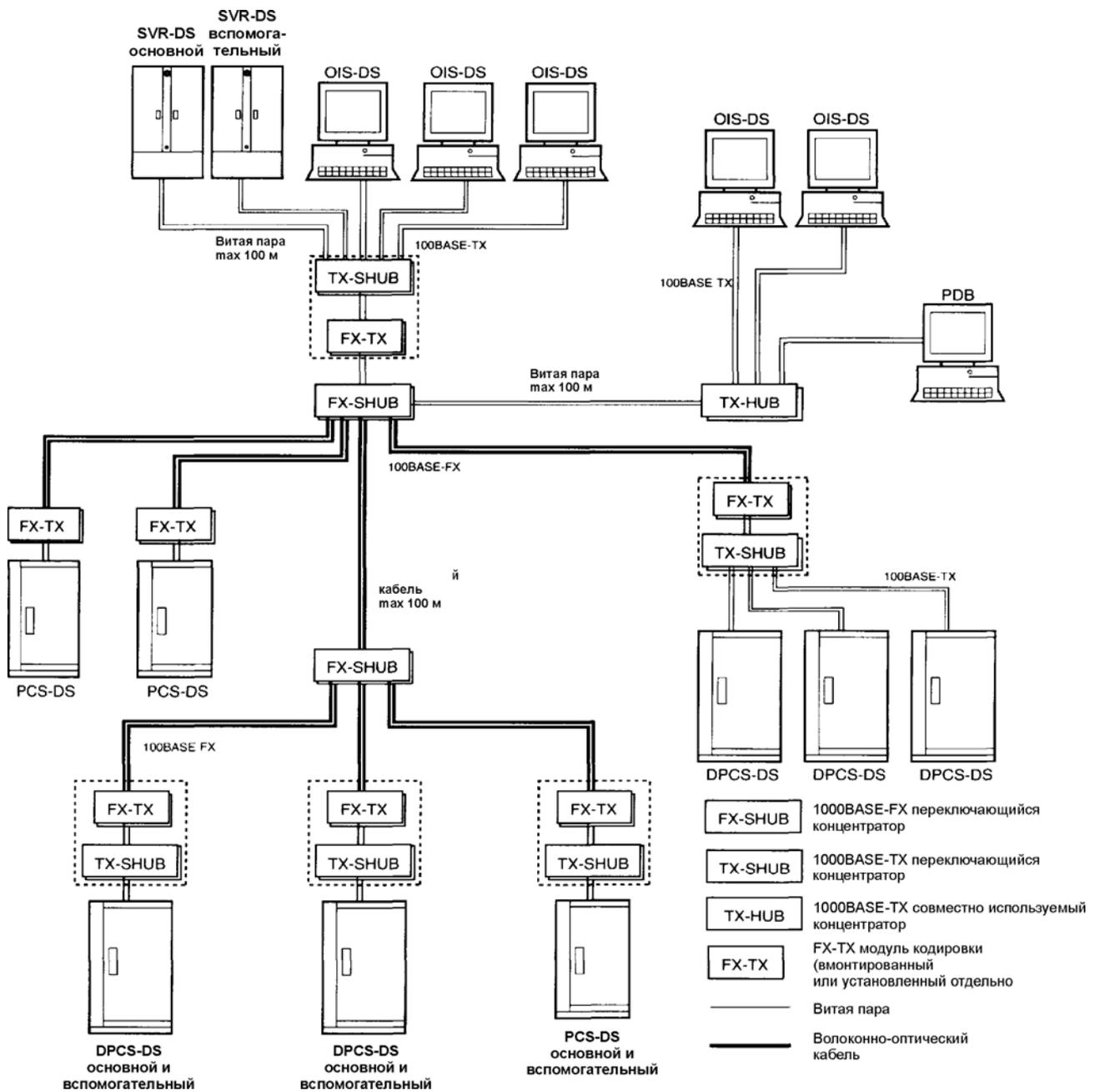


Рис. 2.3 Конфигурация сети, использующей 100M-Ethernet

### 2.3. Подключение контроллеров

Для реализации высокоскоростных алгоритмов управления, к системе можно подключить программируемые логические контроллеры (PLC). При подключении PLC к управляющей шине Ethernet обеспечивается интегрирование измерительного и электрического контроля во всей системе. Программируемый контроллер Toshiba PROSEC-T3H можно подключить непосредственно к одной из управляющих шин Ethernet, или вместе с другими PLC к удаленной сети Ethernet, обслуживающей контроллеры и связанной со всей системой через PLC-сервер. В этом случае доступ к данным PLC осуществляется через теги PLC-сервера. Число подключаемых контроллеров PLC входит в число подключаемых к системе PCS-DS станций.

Возможно подключение PLC других фирм. Пожалуйста, проконсультируйтесь по этому вопросу с представителем или агентом по продаже фирмы Toshiba.

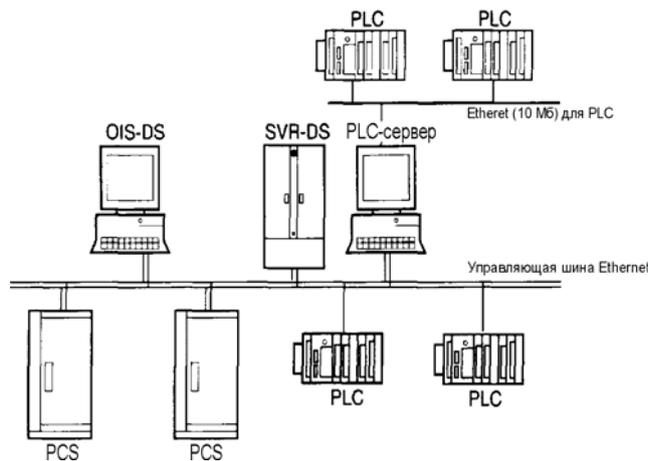


Рис. 2.4 Подключение PLC

Таблица 2.4 Технические характеристики подключения PLC (Т3Н).

Характеристика	Спецификация
Подключаемый PLC	Toshiba PROSEC-T3H
Количество подключаемых PLC.	Максимум 8 (входит в число подключаемых PCS-DS)
Способ подключения	PLC подключается к одной из шин дуплексной 10M-Ethernet или к шине Ethernet PLC-сервера. Тегирование производится через PLC-сервер. PLC-сервер периодически собирает данные от PLC и на их основе обновляет свои внутренние теги. (Аппаратная база PLC-сервера: стандартный PC)
Система аварийной сигнализации	Системную аварийную сигнализацию от PLC-сервера или от PLC можно отображать на экране OIS. Аварийная сигнализация от PLC обрабатывается как сигнализация от периферийных устройств PLC сервера. Сигналы о неисправностях, специфичных для PLC являются системными аварийными сигналами, как и сигналы о нормальном или неисправном состоянии PLC.
Тип тегов	4 типа (IND/PB4/PB8/SET)
Число тегов	Аналоговые - 1024 тега/5 секунд Дискретные - 2048 тегов/1 секунда
Число точек, определяющих изменение состояния системы и процесса	500 точек/ секунда

## 2.4 Подключение DPCS

К управляющей шине Ethernet можно подключить DPCS.

### (1) Система.

- Подключение к ЛВС TOSDIC-CIEDS осуществляется через управляющую систему Ethernet (10 Мб в секунду или 100 Мб в секунду), имеющую параллельным резервирование и дуплекс.

- Число станций: 16 станций/ система 10 Мб  
32 станции/ система 100 Мб

Примечание: число станций DPCS подсчитано входит в число станций PCS-DS.

### (2) Интерфейс

- Соединяющий интерфейс VETHX1
- Более высокий интерфейс управляющей системы Ethernet: 10BASE5, 10BASE-T или 100BASE-TX (стандартный)

Пользователи связи: максимум 20 пользователей

- Более низкий интерфейс шина MC: через материнскую плату (DPCS шасси), 1.25Мб в секунду

- Поддерживаются модули DPCS  
VSVPX1, VPCPX2, VSCPX2, VACPX2, VBMPX1, VPWSX3, VLCPX1, VLCPX2, VLCPX3, VLCPX4, VLCPX5, VLCPX1P, VLCPX2P, VLCPX3P, VLCPX4P, VLCPX5P, VLCPM1, VLCPM2, VLCPM3, VLCPM4, VLCPM5, VLCPM1P, VLCPM2P, VLCPM3P, VLCPM4P, VLCPM5P, VLCPS1, VLCPS2, VLCPS3, VLCPS4, VLCPS5, VLCPS1P, VLCPS2P, VLCPS3P, VLCPS4P, VLCPS5P, VDIOX1, VDINX1, VDINX2, VDINX3, VDOPX0, DOPX1, VDOPX2, VDOPX3, VDOPX4, VDOPX5, VPINX1, VAIMX1, VAINXIA, VAINXIB, VAMPX1, VAMPX2, VRTDX1, VAOPX1, 211D0, 212D, 213D, 214D/211D, 211D8, 215D

- Поддерживаемые теги

Аналоговая система: INDd, PINd, PIDd, SPId, AOd

Цифровая система: LP1d, LP2d, PB3d, PB5d, DI7d

Система последовательного управления: SQd

- Число регистрируемых тегов

Аналоговая система /система последовательного управления: 512 точек

Дискретная система: 512 точек

- Источник регистрируемых тегов

Аналоговых: PVn / CVn, AIn, PIn, PAn, Aon

Дискретных: DIIn, DOn, ZFn, IFn, On, Sn

Последовательностей управления: UOPn

### (3) Поддержка средствами OIS/SVR

- Шаблон отображения тега на экран  
Отображение и работа сDOCS тегами, отображение и хранение архива
- Отображение точки  
Отображение и работа с измерительными устройствами, отображение и установка параметров
- Системные теги  
Отображение общей и подробной аварийной информации, резервирование
- Функция обслуживания  
Параметры DPCS, отображение и изменение параметров-полиномов  
Отображение или установка параметров, связанных с VSCPX2 (счетчик, тип, внутренний флаг)  
Для VLCPXn создание и отображение резервной копии, настройка датчиков

### (4) Поддержка средствами SVR

- Функции записи  
Запись трендов, запись системной аварийной сигнализации и аварийной сигнализации технологического процесса

### (5) Средства проектирования

- Регистрация конфигурации системы  
Регистрируется вместе с PCS-DS
- Регистрация тегов  
Имена тегов DPCS, точки ввода/вывода и параметры регистрируются с помощью средств PCS-DS
- Разработка логики и изменений DPCS  
Создаются или изменяются разработчиком DPCS

2.5 Телеметрические функции

Телеметрические функции (идентичные функциям станции верхнего уровня TOSTEL-540) входят в состав основных компонентов TOSDOS-CIE DS. Это позволяет обслуживать сеть, охватывающую большое пространство

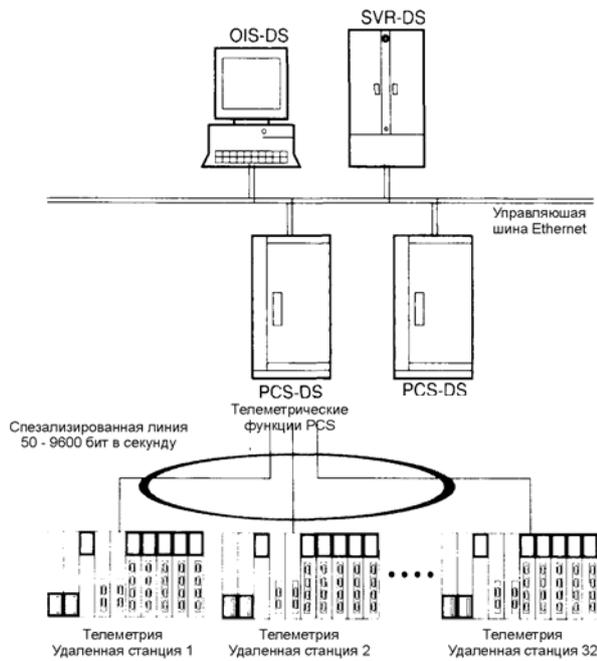


Рис. 2.5 Пример конфигурации телеметрической системы

Таблица 2.5 Перечень телеметрических функций (станция верхнего уровня)

Функция	T-540	Телеметрическая функция PCS-DS	Примечания
Обработка информационных данных	!	@	
Диагностика другой станции	!	@	
Фиксация станции	!	@	
Контроль 5C2/3C2	!	@	
Контроль установки цикличности	!	@	
Контроль выбора установки	!	x	При контроле установки цикличности
Фиксированное непрерывное измерение	!	@	

DO1 :1 выход	!	#	Заменяется функцией PCS
Вывод серии импульсов	!	#	Заменяется функцией PCS
Передача прерывания	!	@	Нижняя станция верхней
Программный цикл	!	#	Заменяется функцией PCS
Системный вывод	!	@	
Оповещение о неисправности станции	!	@	
Останов станции нижнего уровня	!	@	
Отсутствие питания станции нижнего уровня	!	@	
Функция вызова	!	@	
Вод серии 6-ти цифрового BCD	!	@	3 цифры/ 6 цифр/9 цифр
Индикация основного источника питания	!	#	Заменяется функцией PCS
Индикация ошибки по точности системного аналогового сигнала	!	@	
Контроль ошибки по точности системного аналогового сигнала	!	#	Заменяется функцией PCS
Функция распределения типа 2 : N систем	!	@	
Дуплексная система	!	@	
Мониторинг/эмуляция	!	@	
Верхний I/F (WSBP)	!	x	
Верхний I/F (BSC)	!	x	
Верхний I/F (ADMAP-SM)	!	x	
Верхний I/F (TOSLINE-S20)	—	#	Заменяется функцией PCS
Верхний I/F (ETHERNET)	!	@	Управляющая шина ЛВС, ГВС
Корреспондирующая станция нижнего уровня (500 соединений)	!	@	
Корреспондирующая станция нижнего уровня (300 соединений)	!	@	

Телеметрические функции PCS-DS

- @ :поддерживает
- # :заменяет функциями PCS
- x :не поддерживает

2.6 Связь с главной информационной системой

Подключение персонального компьютера или сервера не только к управляющей шине Ethernet, нл и к информационной позволяет создать систему для обмена данными с информационной системой более высокого уровня. Тесная связь с системой менеджмента продукцией облегчает разработку планов изготовления и поставки продукции и позволяет создать информационную систему о потоке продукции, основываясь на точных данных из магазинов.

1. Принцип работы пакета ONS

Пакет поддержки обслуживания открытой сети (ONS) – это программный пакет, содержащий механизм доступа к данным TOSDIS-CIE DS. Подсоединение универсальной рабочей станции (WS) или персонального компьютера (PC) непосредственно к управляющей шине ЛВС системы TOSDIS-CIE DS и установка пакета ONS открывают доступ к тегированным данным процесса и позволяют обнаруживать аварийные ситуации. К управляющей шине ЛВС можно подсоединить до 2 станций ONS.

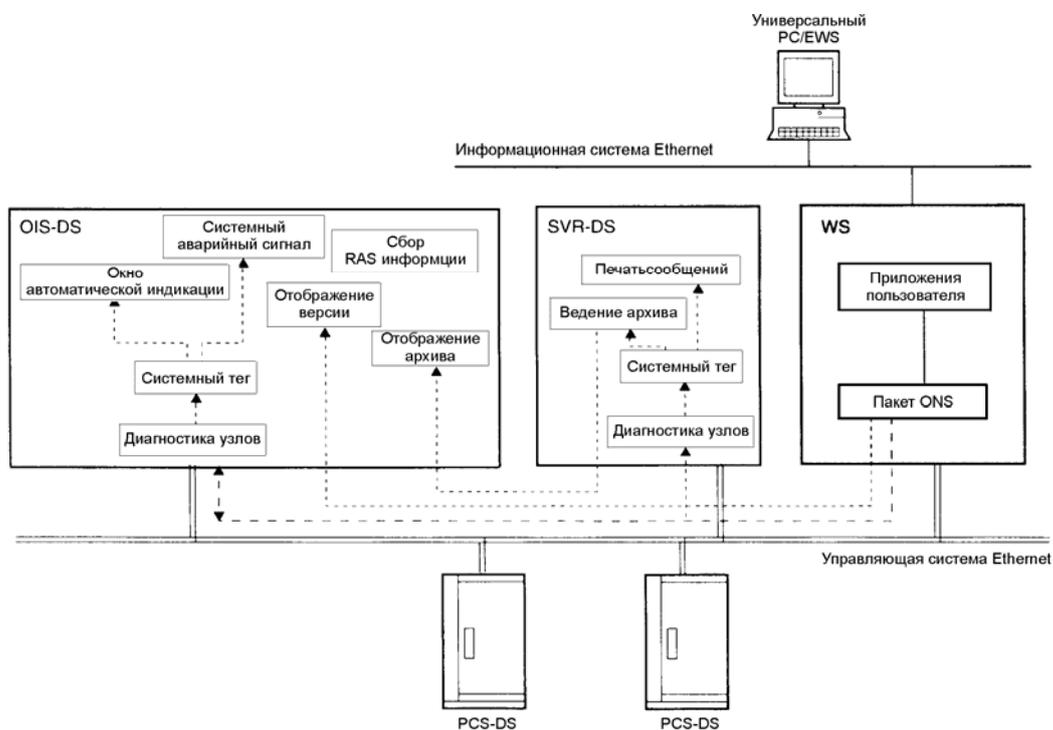


Рис. 2.6 Конфигурация системы с пакетом ONS

2. Конфигурация пакета ONS

Программный пакет, который должен быть включен в матобеспечение WS или PC, имеет следующую конфигурацию.

- Программный пакет поддержки ONS
- Программный пакет работы с управляющей шиной ЛВС

Таблица 2.6 Сравнение конфигураций матобеспечения

Функция	Модель	ONS для WS	ONS для PC
Пользовательские функции ONS		Пакет поддержки ONS	Пакет поддержки ONS
Управляющая шина ЛВС		Пакет работы с управляющей шиной ЛВС	Пакет работы с управляющей шиной ЛВС
Операционная система (OS)		Solaris 2.6	Windows NT 4.0



Таблица 2.7 Перечень функций ONS

Классификация функций		Конфигурация системы	
		1) OIS/SVR доступны	2) OIS/SVR не доступны
Доступ к тегу	Чтение/запись тега PCS	!	!
	Чтение системного тега PCS	!	!
	Запись тега времени	x1	!
	Чтение внутреннего тега SVR	!	x2
	Чтение системного тега SVR	!	x2
	Чтение системного тега OIS	!	x2
Доступ к тегу архива	Чтение данных тренда	!	x2
	Чтение архивных данных	!	x2
Получение сообщений	PCS - аварийный сигнал от процесса	!	!
	PCS - аварийный сигнал от системны	!	!
	SVR - аварийный сигнал от внутреннего тега	!	x2
	SVR - аварийный сигнал от системны	!	x2
	OIS - аварийный сигнал от системны	!	x2
	Сообщение об установке времени	!	x2
Функция слежения за станциями OIS/SRV-D S	Отображение состояния системы / Отображения архива	!	x2
	Печать сообщений	!	x2

Функция поддерживается пакетом GDA

x1 Запрещена (контроль осуществляет SVR)

x2 Невозможно без SVR

### 3. Операторские станции OIS-DS

Операторские станции OIS-DS работают совместно с сервером SVR-DS и обеспечивают возможность управления и мониторинга технологического процесса. Отличительными особенностями OIS-DS, базирующемся на PC/AT совместимом персональном компьютере, являются надежность, открытость, а также возможность подключения к резервированной ЛВС.

### 3.1 Особенности OIS-DS

#### (1) Использование мировых стандартов

- В качестве аппаратных средств OIS-DS используется «PC/AT совместимый» персональный компьютер,
- В качестве операционной системы используется «MS-Windows NT».
- В качестве GUI используется «SL-GMS».

#### (2) Простота работы и проектирования

- Методы работы стандартизованы согласно Windows.
- Для реализации сложных функций в качестве инструмента для работы с базами данных используется стандартный пакет программного обеспечения (Microsoft Access).

#### (3) Усовершенствованная работа с документами

- Это делает возможным подготовить документы в формате Microsoft Excel .

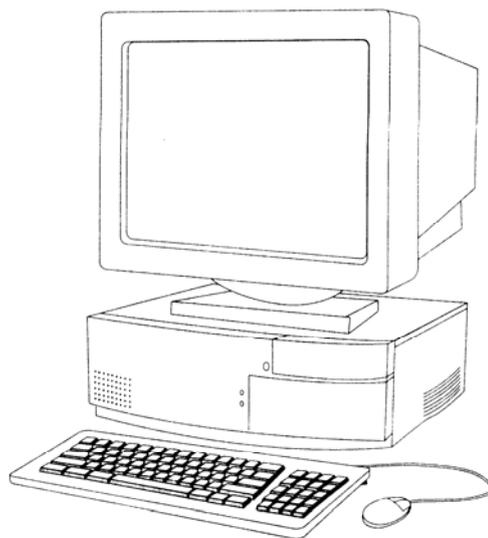
#### (4) Возможность обновления системы в течение длительного периода

- Легко перейти к следующей модели оборудования (совместимость с IBM-PC/AT) или к следующей версии операционной системы (особенно для OS и GUI)..

(Однако предпосылкой для этого является полная совместимость функций аппаратных средств и программного обеспечения).

#### (5) Возможность добавления различных функций за счет открытости системы

- Можно создать альтернативную систему, использующую средства мульти-медиа (голосовой сигнал тревоги).
- Легко сконструировать сеть.

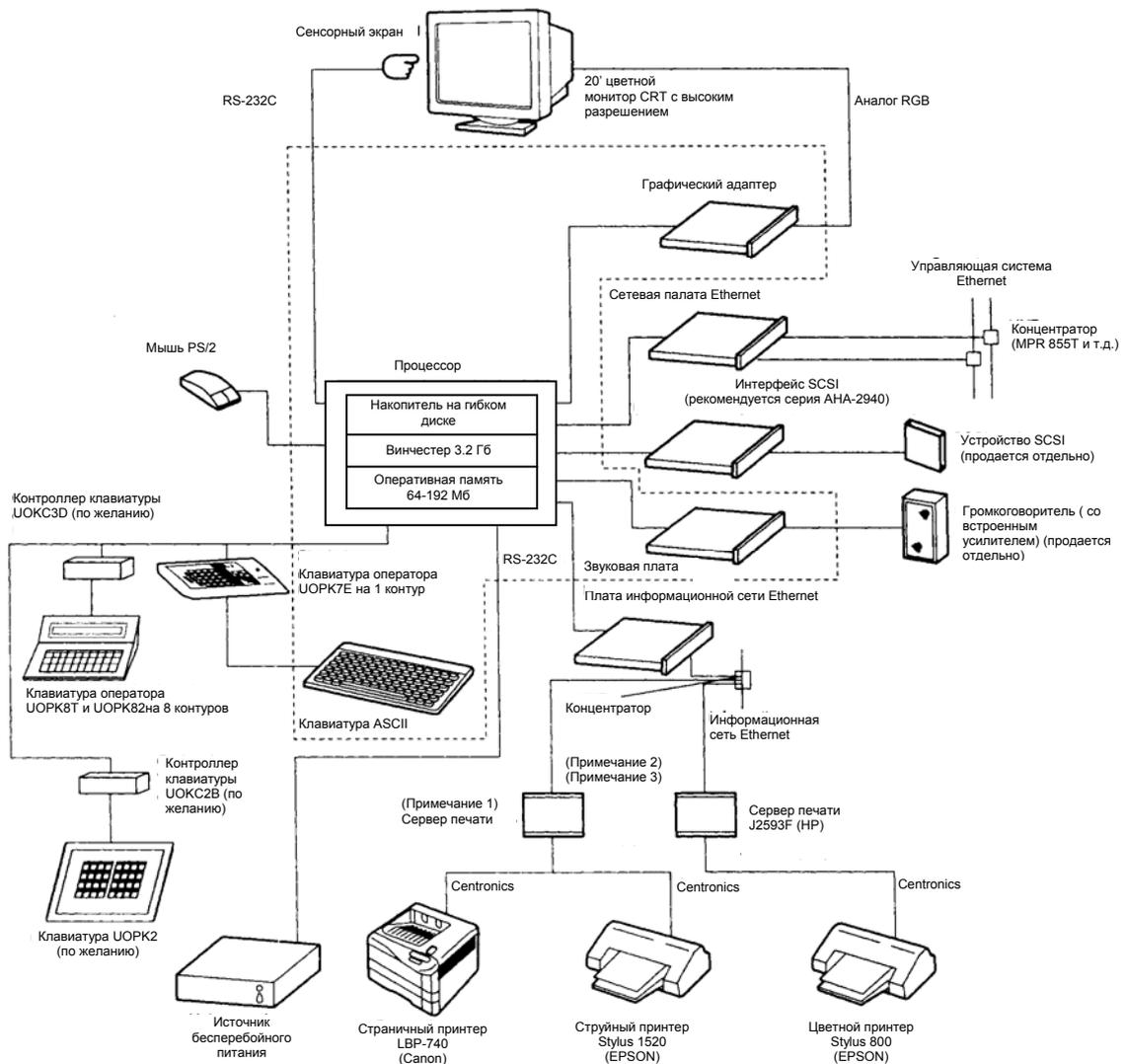


**Рис.3.1 Внешний вид операторской станции OIS-DS**

### 3.2 Конфигурация оборудования

OIS-DS реализована на базе персонального компьютера и его основных компонентов включая CRT монитор и дополнительные аппаратные средства.

Основной модуль OIS-DS должен иметь как минимум 64 Мб оперативной памяти. На жестком диске устанавливается OS и стандартное программное обеспечение. Как правило, может быть подключен один принтер.



(Примечание 1) К информационной системе Ethernet можно подсоединить сервер печати, разрешающий коллективное использование принтеров.

(Примечание 2) К серверу печати можно подсоединить максимум 2 принтера. Для подсоединения 3 и более принтеров необходимо использовать 2 сервера печати.

(Примечание 3) Принтер вывода станции оператора может быть назначен только на порт 1 сервера печати

Рис. 3.2 Пример конфигурации станции оператора OIS-DS

Таблица 3.1 Компоненты OIS-DS

Компоненты OIS-DS			Количество
			0
Основные компоненты	Процессор Стандартный 3.2 Гб винчестер – 1 устройство 64-192 Мб оперативной памяти Накопитель на гибких дисках – 1 устройство Клавиатура ASCII – 1 штука Мышь PS/2	Compaq DESKPRO или Toshiba <u>EQUIM</u>	1
	Звуковая плата с памятью		1
	Сетевая палата Ethernet (информационная система)		1
	Сетевая палата Ethernet (управляющая система)		2
	Графический адаптер (VRAM : 4Мб)		1
	20' цветной дисплей CRT высокого разрешения		1
Дополнительные компоненты	Сенсорная панель для 20' CRT		1
	Клавиатура оператора на 1 контур	UOPK7E	Любая одна
	Клавиатура оператора на 8 контуров	UOPK8E UOPK82	
	Контроллер клавиатуры оператора Клавиатура	UOCK3D <sup>*2</sup> UOPK52	
	Клавиатура (необязательно) Контроллер клавиатуры (необязательно)	UOPK2 UOPKC2 <sup>*3</sup>	1
	Накопитель на гибких дисках Zip (с SCSI I/F)		1
	Сервер печати	HP Jet Direct	1-2 в системе <sup>*1</sup>
	Страничный принтер	LBP-740	1
	Струйный принтер (для протоколирования)	Stylus 1520	1
Цветной принтер (для твердой копии)	Stylus COLOR 800	1	

\*1 Если принтер используется несколькими OIS-DS и SVR-DS, то необходим сервер печати.

\*2 Если используется клавиатура на 8 контуров, то необходим контроллер клавиатуры (UOCK3D).

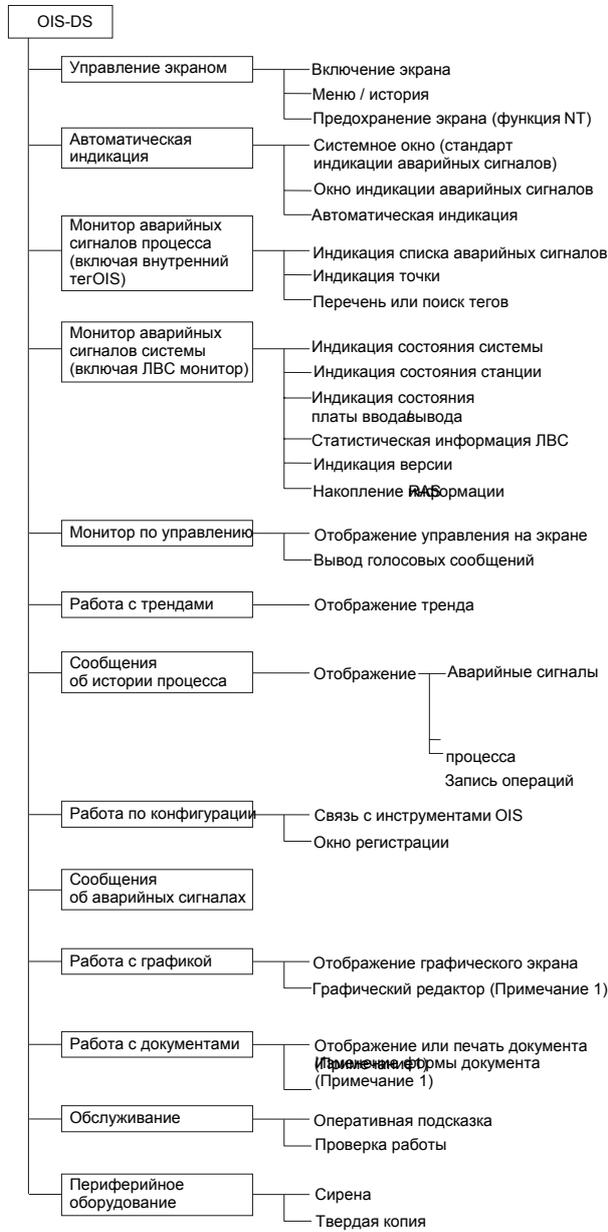
\*3 Если используется необязательная клавиатура (UOPK2), то необходим контроллер клавиатуры (UOCK2D).

### 3.3 Особенности работы

На основе результатов анализа работы технологического процесса, полученных с помощью распределенной системы управления, оператор имеет возможность, без всякого риска, управлять непрерывным технологическим процессом непосредственно с экрана монитора CRT. Простое инженерное решение по использованию Тегов в распределенной системе управления позволяет решать сложные функции управления технологическим процессом.

(1) Стандартные функции

OIS-DS имеет набор стандартных функций, обеспечивающий удобную работу.



(Примечание 1) Необязательные функции



Рис. 3.4 Стандартные экраны OIS-DS

или печать истории системы Аварийные сигналы

Ниже приведены технические требования функций OIS-DS.

**Таблица 3.2 Технические требования функций**

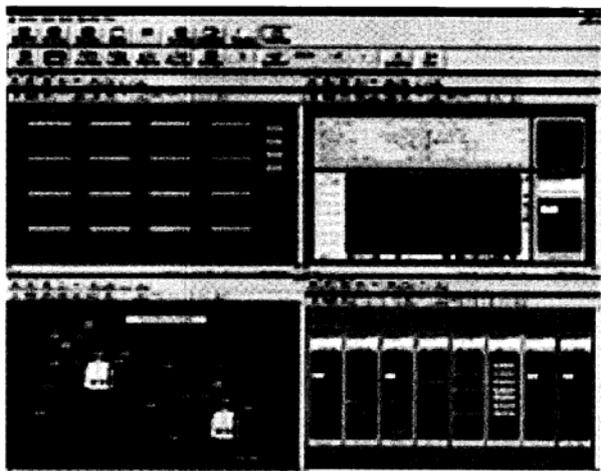
Количество точек с тегами	20,000 точек (процессов) в системе
Количество подсоединенных станций	Максимум 12 OIS в системе (при соединении 10M Ethernet) Максимум 22 OIS в системе (при соединении 100M Ethernet)
CRT дисплей	20 дюймов (1280x1024 точек), 256 цветов
Защита	Контроль пользователя при вызове WindowsNT Группа монитора аварийных сигналов: максимум 16 пользователей/64 системных раздела для сигналов + 32 станции/ группа монитора аварийных сигналов
Конфигурация экрана	Системная область отображения : 1 Область окон оператора : максимум 4 раздела
Окно аварийных сигналов	Автоматическая индикация окна
Автоматическая индикация экрана	Доступна
Тип аварийного сигнала	Тип сигналов от процесса: тип В/тип А Тип сигналов от системы: тип В/тип А
Класс аварийного сигнала	Сигнал от процесса: 4 класса (опасный/средний/неопасный/пометка) Сигнал от системы: 4 класса (опасный/средний/неопасный/сообщение) Управление: 4 класса (опасный/средний/неопасный/сообщение)
ВКЛЮЧЕНИЕ/ ВЫКЛЮЧЕНИЕ монитора аварийных сигналов	Аварийный сигнал процесса : устройство с тегом, Индивидуальное аварийное сигнальное устройство тега
Разделы аварийных сигналов	64 раздела для сигналов в системе
Тегирование	255 типов + отсутствие тегирования в одной системе
Служебное имя	Номер тега: 16 ASCII символов Имя тега : 32 ASCII символов (8 иероглифов) Название состояния: 16 ASCII символов (8 иероглифов) Название станции: 32 ASCII символов (8 иероглифов) Промышленная установка: 16 ASCII символов Символы тегирования: 16 ASCII символов (8 иероглифов) Управление: 40 ASCII символов (20 иероглифов) Подробности управления: 512 ASCII символов (256 иероглифов) Имя группы тренда : 32 ASCII символов (8 иероглифов)
Экран отображения тренда	8 перьев в группе, максимум 1024 страниц в системе
Экран отображения группы	4 или 8 тегов на экран, максимум 1560 групп
Графический экран	Максимум 1024 страниц в системе
Звук сирены	Тон :7 типов 2 типа выхода: автоматический останов или останов по BR (функции широкого вещания)

**Таблица 3.3 Условия использования OIS-DS  
(необходимый объем памяти)**

Функция (О : используется, х : не используется)			Размер системы (количество точек с тегами)		
Пакет доку- ментов	SFD дис- плей	Клавиа- тура на 8 контуров	500 точек	1000 точек	2000 точек
х	х	х	64Мб	96Мб	128Мб
О	х	х	96Мб	128Мб	160Мб
х	О	х	96Мб	128Мб	160Мб
О	О	х	128Мб	160Мб	192Мб
х	х	О	96Мб	128Мб	160Мб
О	х	О	128Мб	160Мб	192Мб
х	О	О	96Мб	128Мб	160Мб
О	О	О	128Мб	160Мб	192Мб

## (2) Окно OIS

OIS-DS работает как одно из приложений WindowsNT. Исходным экраном является окно OIS, экраны мониторинга и графические экраны отображаются как дополнительные экраны в области отображения исходного окна. Оператор может открыть максимум 4 окна.



**Рис. 3.5. Основная конфигурация  
экрана**

**(3) Рабочие функции**

Операторские функции воздействуют на систему и установку через управляющую систему Ethernet. Экраны операторских функций, экраны связанные с тегами, также как отображение точки и графический экран, обеспечены доступным программным обеспечением.

**1. Экран отображения точки**

На экран отображения точки выводится детальная информация об одной точке-теге. Вид экрана отображения точки разный для разных типов тегов.

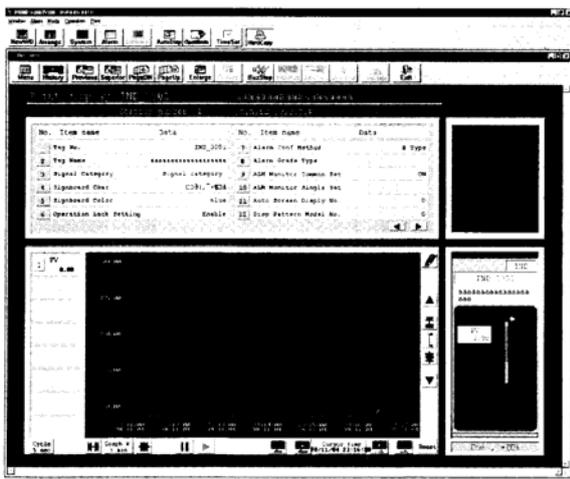
Количество отображаемых тегов : 1 точка на экран

Содержимое экрана :

- символьное описание тега;
- индикация аварийных сигналов;
- параметр (последовательность);
- тренд (PV, SV, MV)

Содержание операции:

- дистанционная работа (см. символьное описание тега);
- изменение параметра.



**Рис. 3.6** Экран отображения точки

**2. Экран отображения группы**

При отображении на экран группы, шаблоны изображения тегов компоуются и выводятся в виде стандартного экрана отображения группы. В зависимости от шаблона изображения тега, можно проводить такие операции, как выбор режима управления, изменение установочного значения и регулируемой переменной. Технические характеристики экрана, отображающего группу, следующие:

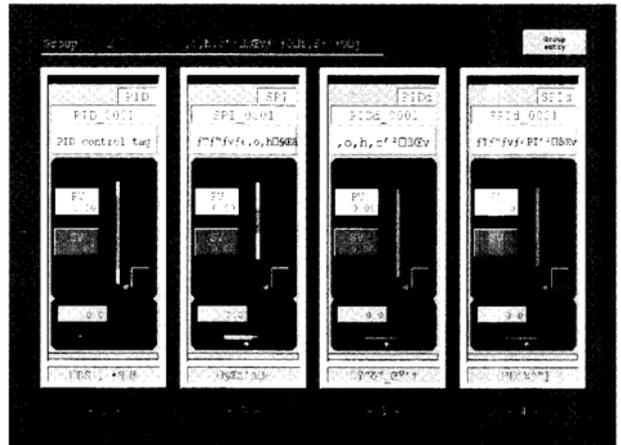
Количество точек : 4 или 8 точек на экране

Количество групп : 2560 групп

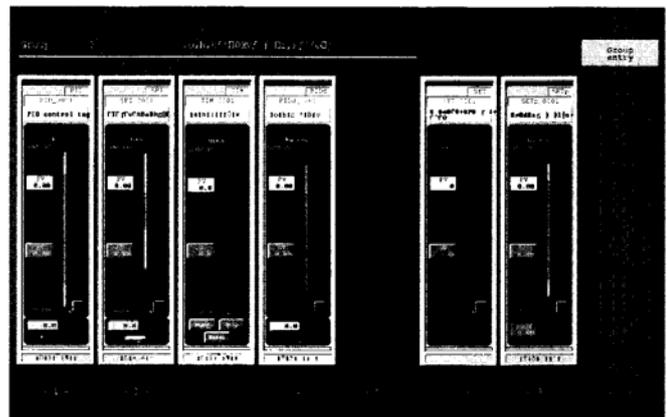
Содержимое экрана : шаблоны изображения тегов

Содержание операции : дистанционная работа (см. шаблоны изображения тегов)

Отображение 4 тегов



Отображение 8 тегов



**Рис. 3.7** Экран отображения группы

**3. Экран графического отображения информации**

На экранах графического отображения моделируются объекты управления. Экран создается путем компоновки таких объектов как линии и многоугольники, подбором цветов и установочными операциями. Это осуществляется с помощью графического редактора. Можно также отображать данные тега.

Количество экранов : 1024 в системе

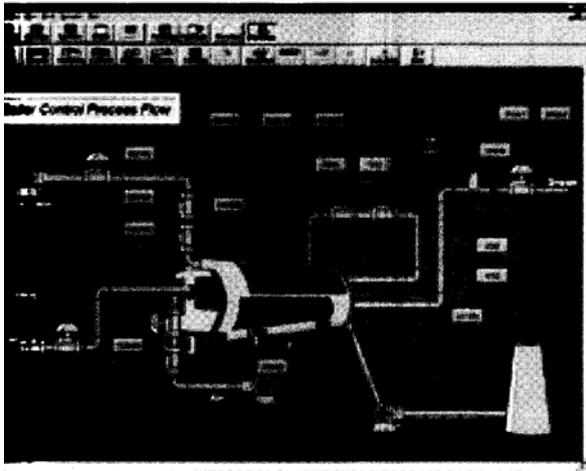


Рис. 3.8 Экран графического отображения информации

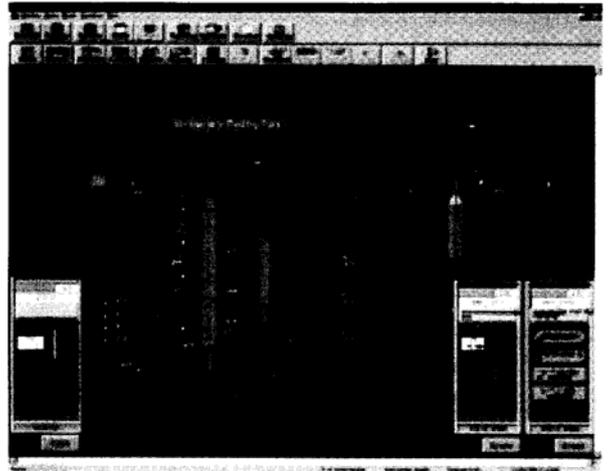


Рис. 3.10 Экран графического отображения информации

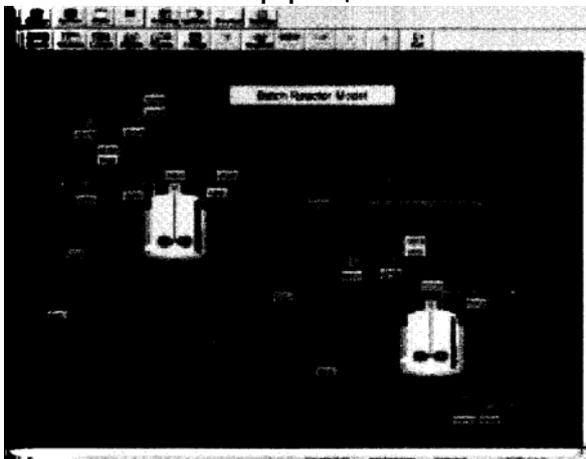


Рис. 3.9 Экран графического отображения информации

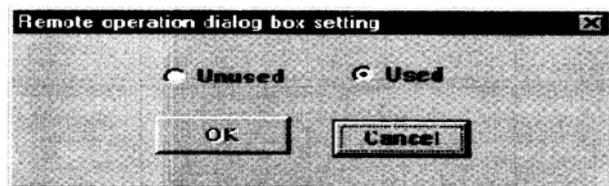


Рис. 3.11 Панель установки диалога дистанционной работы

#### (4) Дистанционная работа

Дистанционная работа – это функция, позволяющая проводить такие операции, как изменение режима управления, изменение SV (установочной величины) или MV (регулируемой переменной) аналогового тега, или запрос на вывод DO (дискретного выходного сигнала) для дискретного тега непосредственно из шаблона его изображения (экраны отображения точки, отображения группы или экраны графической информации). Дистанционная работа выполняется с помощью «мыши», клавиатуры оператора или непосредственно с экрана монитора.

! Диалог дистанционной работы  
Чтобы войти в режим диалога, из [MODE] (СПОСОБ), находящейся на полоске меню, выберите "USE" (ИСПОЛЬЗОВАТЬ) и затем [Remote Operation Dialog Setting] (Установка Диалога Дистанционной работы). (Если клавиатура оператора не подключена, выберите "USE". Этот выбор доступен и при подключенной клавиатуре.)

После того, как вы выбрали "USE" прикоснитесь к той части изображения тега, которая соответствует режиму управления. Если состояние тега – «дистанционная работа разрешена», то автоматически появится диалог дистанционной работы.

! Клавиатура оператора  
 На технологических процессах, где часто выполняются ручные операции, удобно использовать специализированную клавиатуру оператора (поставляется по требованию). По сравнению с клавиатурой персонального компьютера, операции более соответствуют операциям, выполняемым в цеху.

! Сенсорная панель  
 С помощью сенсорной панели (поставляется по требованию) можно выполнить операции, эквивалентные тем, которые выполняются с помощью мыши. Сенсорную панель можно использовать вместе с мышью.

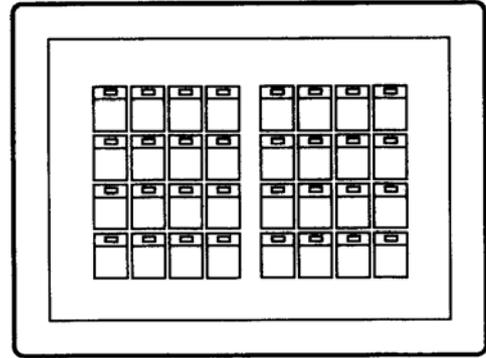


Рис. 3.14 Клавиатура, поставляемая по требованию

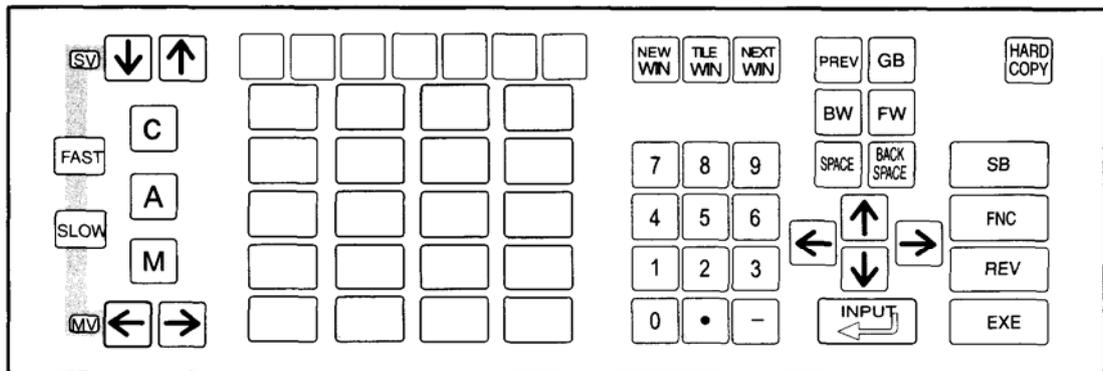


Рис. 3.12 Клавиатура оператора с одним контуром управления

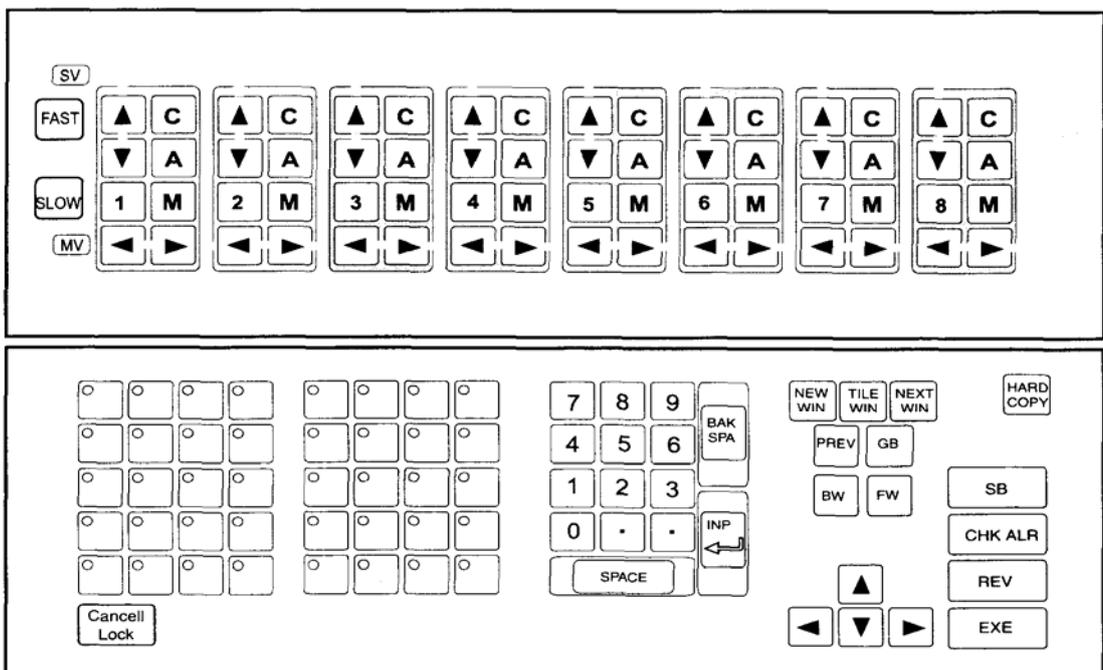
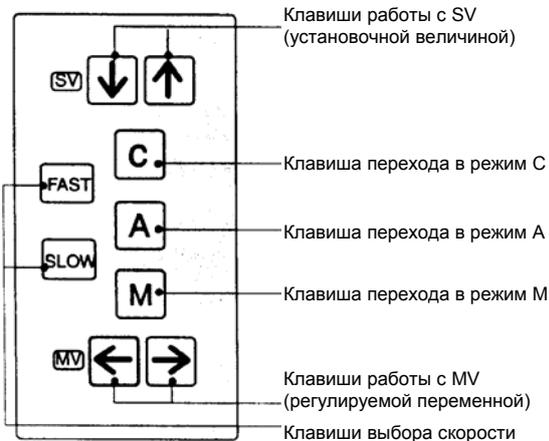


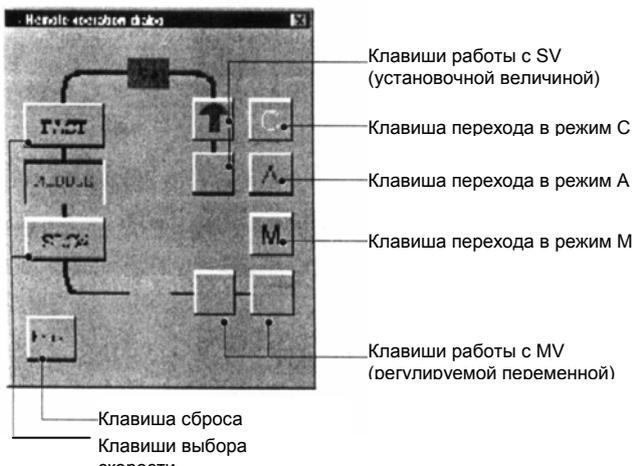
Рис. 3.13 Клавиатура оператора с 8-ю контурами управления

1. Клавиши дистанционной работы  
! Клавиши дистанционной работы



**Рис. 3.15 Клавиши дистанционной работы**

! Диалог дистанционной работы



**Рис. 3.16 Диалог дистанционной работы**

! Клавиша выбора скорости  
Функция работает при нажатой клавише (клавиша дистанционной работы).  
Когда клавиша нажата (утоплена), то выбор сделан (диалог дистанционной работы).  
(Для тегов без SV/MV функция отсутствует).

[FAST] (БЫСТРО) = скорость дистанционной работы равна 10.0%/сек.  
[MIDDLE] (СРЕДНЯЯ) = скорость дистанционной работы равна 1.0%/сек.  
[SLOW] (МЕДЛЕННО) = скорость дистанционной работы равна 0.1%/сек.

! Клавиша работы с SV  
Величина SV уменьшается или увеличивается. Изменение величины происходит при нажатой клавише. Если клавишу отпустить, изменение прекращается. (Для тегов без SV функция отсутствует).

[↑] = SV значение возрастает на XXX%/сек  
[↓] = SV значение уменьшается на XXX%/сек  
XXX = величина, установленная клавишами выбора скорости (10.0, 1.0, 0.1).

! Клавиша работы с MV  
Величина MV уменьшается или увеличивается. Изменение величины происходит при нажатой клавише. Если клавишу отпустить, изменение прекращается. (Для тегов без MV функция отсутствует).

Если на индикации направление MV от 0 к 100%:  
[↑] = MV значение возрастает на XXX%/сек,  
[↓] = MV значение уменьшается на XXX%/сек.

Если на индикации направление MV от 100 к 0%:  
[↑] = MV значение уменьшается на XXX%/сек,  
[↓] = MV значение возрастает на XXX%/сек.

XXX = величина, установленная клавишами выбора скорости (10.0, 1.0, 0.1).

! Клавиши изменения режима управления  
Меняется режим управления.

[C] = режим меняется на C режим

[A] = режим меняется на A режим

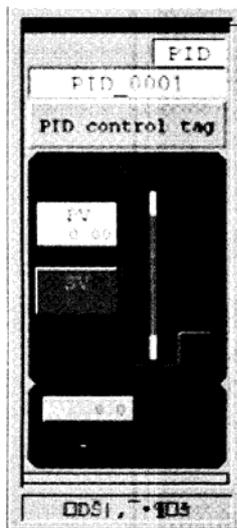
[M] = режим меняется на M режим (если до этого был установлен другой режим)

[M] = режим изменяется на дистанционный M режим (если до этого был M режим).

! Клавиша сброса (только в диалоге дистанционной работы)

[ERASE] (ОЧИСТИТЬ) = окно диалога дистанционной работы исчезает.

2. Состояние дистанционной работы  
 Состояние дистанционной работы определяется цветом прямоугольника на верху шаблона изображения тега. Если прикоснуться к части, отображающей режим управления, то прямоугольник на вершине станет зеленым, что означает состояние разрешения работы. Если в состоянии разрешения работы еще раз прикоснуться к части изображения тега, индицирующей режим управления, то выбор отменяется, осуществится переход в обычное состояние, цвет прямоугольника станет синим. Запрос на выдачу DO дискретного тега, не имеющего режима управления, выполняется всегда (если не запрещен), так как при этом не нужна клавиша дистанционной работы.



Состояние дистанционной работы

Серый: работа запрещена в одном из следующих случаев (серый цвет индицирует состояние запрещения работы).

- ! E Режимом работы является режим запрещения работы
- ! E Запрещение работы установлено (LOCK) = "ПРОИВИТ" тег
- ! E Тег не входит в группу монитора аварийных сигналов

Синий: нормальное состояние (работа не запрещена)  
 Тег не соединен с клавишей дистанционной работы, и работать с ним нельзя. Это нормальное состояние тегов, не имеющих режима управления.

Зеленый: Состояние «дистанционная работа возможна»  
 Тег, имеющий режим управления, соединен с клавишей дистанционной работы

Рис. 3.17 Клавиша дистанционной работы

3. Изменение режима управления  
 Доступно 4 типа режимов управления: С, А, М и дистанционный М. На следующей таблице представлены режимы управления, соответствующие им цвета прямоугольника на вершине изображения тега, наличие SV и MV, а также разрешен или запрещен запрос на выдачу DO.

Таблица 3.4 Изменение режима управления

Режим управления	Цвет	SV	MV	DO
Режим С	Желтый	х	х	х
Режим А	Зеленый	О*	х	х
Режим М	Красный	О	О	х
Дистанционный режим М	Мерцающий красный	О	О	О

\* : У тега нельзя изменить режим управления, если в режиме А было установлено SV = "ПРОИВИТ" (ЗАПРЕЩЕНО).

О : разрешено, Х : запрещено.

Если дистанционная работа разрешена (зеленый), то для изменения режима управления нажмите клавишу изменения режима управления на консоли оператора или в диалоге дистанционной работы.

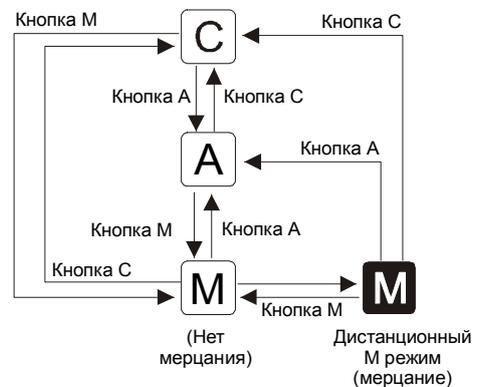


Рис. 3.18 Изменение режима управления

Переход в режимы С, А и М может быть выполнен из любого режима, но для перехода в дистанционный М режим надо перейти в М режим и затем еще раз нажать кнопку М. При кнопочном переключателе (без С режима) и установкой в С режиме тег = "ПРОИВИТ" (ЗАПРЕЩЕНО) переход в режим С невозможен.

## 4. Дистанционная работа с SV

! Прикоснитесь к части, индицирующей режим управления того тега, с которым вы будете работать, и установите состояния разрешения дистанционной работы.

! Перейдите в А или М режим

Если у тега в режиме А установлено запрещение изменения SV, то выберите режим М.

! Теперь, если нажать клавишу изменения значения SV, то величина SV будет увеличиваться или уменьшаться на 1.0%/сек.

! Если одновременно с этой клавишей нажать клавишу [FAST] (БЫСТРО) или [SLOW] (МЕДЛЕННО), то скорость изменения SV составит 10.0%/сек или 0.1%/сек соответственно.

! В диалоге дистанционной работы прежде, чем нажать клавишу изменения значения SV, выберите [FAST] (БЫСТРО), [MIDDLE] (СРЕДНЕЕ) или [SLOW] (МЕДЛЕННО).

При выборе [FAST] скорость 10.0%/сек

При выборе [MIDDLE] скорость 1.0%/сек

При выборе [SLOW] скорость 0.1%/сек

Если в результате изменения величина SV станет больше PH или меньше PL (аварийных границ), то зазвучит аварийная сирена.

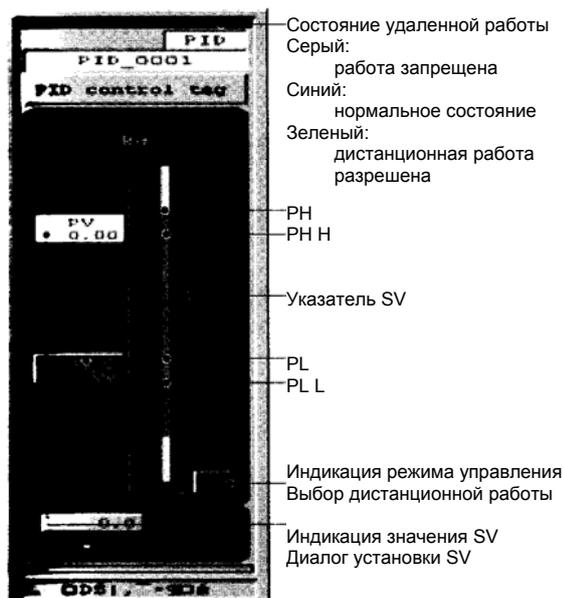


Рис. 3.19 Дистанционная работа с SV

### (5) Переходы с экранов верхнего уровня на экраны нижнего уровня

В системе используются переходы с экранов верхнего уровня на нижний, которые очень эффективны при управлении процессом и которые позволяют легко и быстро перейти от обычного управления процессом к индикации на экране конкретной измеряемой точки.

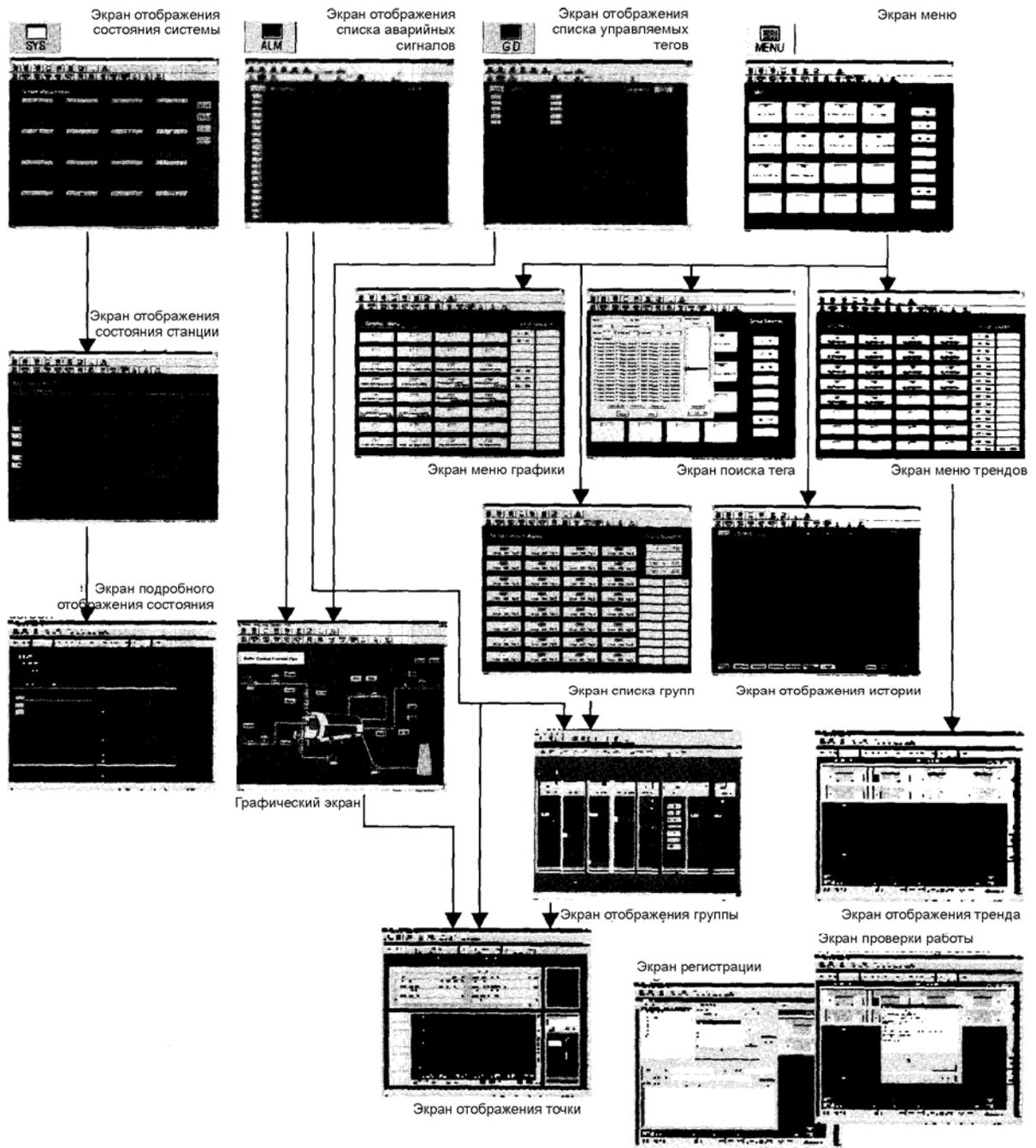
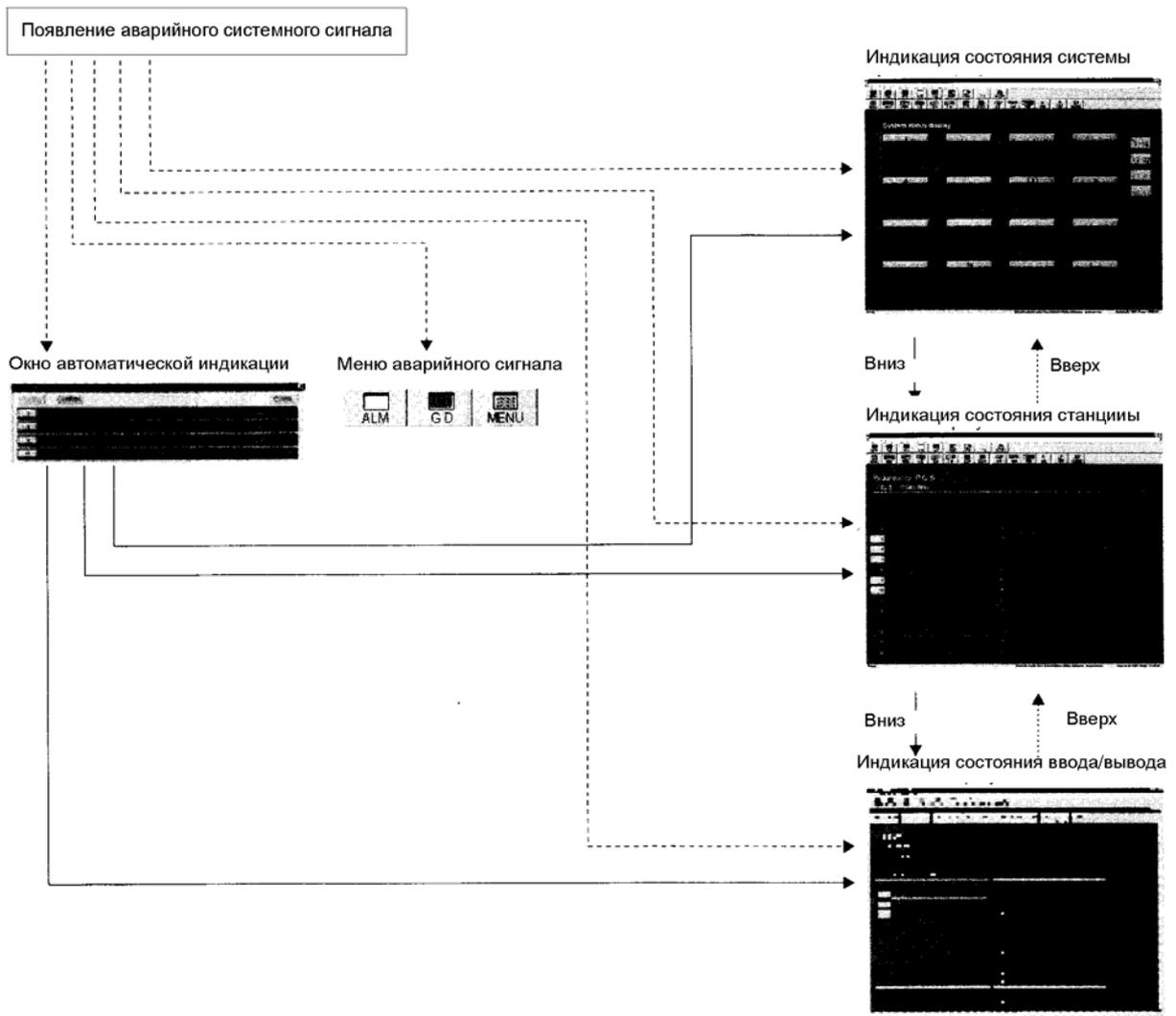


Рис. 3.20 Переходы с экранов верхнего уровня на экраны нижнего уровня

**(6) Режим автоматического отображения**

Если установлен режим автоматического отображения, то всякий раз при появлении аварийного сигнала, на экране будет появляться окно аварийной сигнализации. В качестве окна аварийной сигнализации можно использовать 3 типа окон – окна аварийной сигнализации процесса, системы или управления.

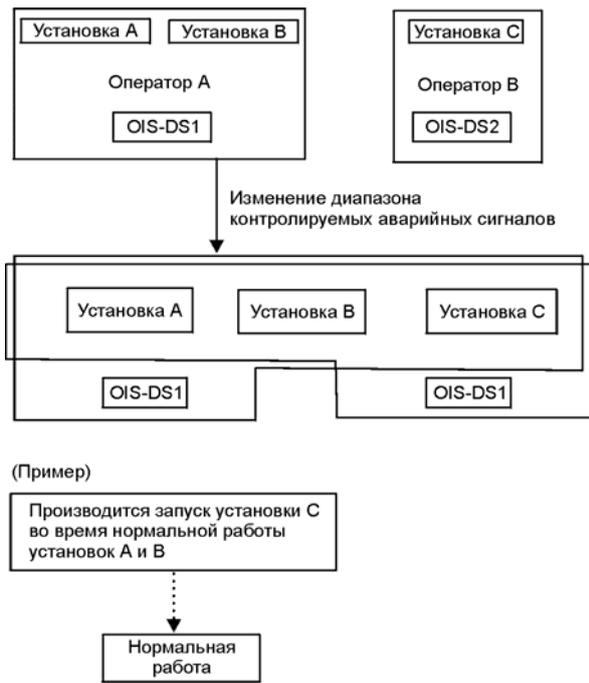


**Рис. 3.21 Работа системы аварийной сигнализации**

**(7) Защита****1. Группа аварийных сигналов.**

Группа контролируемых аварийных сигналов создается произвольным выбором сигналов из

всего диапазона контролируемых аварийных сигналов. Диапазон сигналов может быть своим для каждого OIS-DS в соответствии с состоянием оборудования (нормальная работа установки, пуск/останов и т.д.) и режимом работы системы.



**Рис. 3.22 Свободный выбор диапазона контролируемых аварийных сигналов**

2. Режим работы

Режим работы служит для выбора уровня работы, и настройки объема выполняемых работ могут быть свои для каждого OIS-DS. Доступны следующие 4 уровня работы и объем разрешенных для выполнения работ зависит от установленного режима работы.

- LOCK : режим блокировки  
Работа по настройке запрещена. Работа с экраном разрешена.
- OPR : режим оператора  
Режим нормальной работы
- SPV : супервизорный режим  
Режим важной работы
- ENG : режим конструирования (режим обслуживания системы)  
Режим обслуживания системы

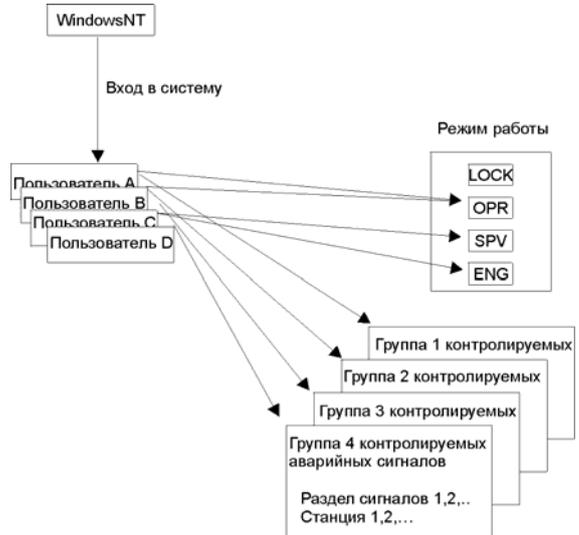
Режим работы (общий для системы) можно установить свой для каждого экрана или тег-параметра, а связь между разрешенным объемом выполняемых работ (регистрируемым набором инструментов) и режимом работы приведена в следующей таблице.

**Таблица 3.5 Связь между установленным режимом и выполняемой работой**

Установленный режим	LOCK	OPR	SPV	ENG
Объем работ				
Объем OPR	x	o	o	o
Объем SPV	x	x	o	o
Объем ENG	x	x	x	o

3. Пользователь

Каждому пользователю Windows NT можно назначить свою группу контролируемых аварийных сигналов и свой режим работы. После того, как пользователь входит в систему, окно OIS начинает работать с той группой контролируемых аварийных сигналов и в том режиме, которые предназначены данному пользователю. Если меняется пользователь, то меняются группа контролируемых аварийных сигналов и режим работы. Это можно проиллюстрировать на следующем примере.



- Пользователь А  
Группа 1 контролируемых аварийных сигналов/режим оператора
- Пользователь В  
Группа 2 контролируемых аварийных сигналов/режим оператора/супервизорный режим
- Пользователь С  
Группа 3 контролируемых аварийных сигналов/режим оператора супервизорный режим/режим конструирования
- Пользователь D  
Группа 4 контролируемых аварийных сигналов

**Рис. 3.23 Элементы конструкции**

4. Элементы конструкции

- ! Группа контролируемых аварийных сигналов  
Для группы контролируемых аварийных сигналов регистрируются следующие данные.
- ! Группа разделов сигналов  
64 раздела контролируемых или не контролируемых сигналов.
- ! Таблица станций  
32 контролируемых или не контролируемых станции.
- ! Пользователь  
Для каждого пользователя (количество пользователей в системе – 16) регистрируются следующие данные.
- ! Имя пользователя  
Имя, идентифицирующее пользователя.
- ! Пароль

Пароль, используемый для входа в систему OIS-DS.

- ! Группа контролируемых аварийных сигналов  
Определяет группу контролируемых аварийных сигналов, доступных данному пользователю.
- ! Режим работы  
Определяет начальный режим работы, доступный данному пользователю.
- ! Верхний уровень режима работы  
Определяет верхний уровень режима работы, доступный данному пользователю.  
Пользователь может изменить свой уровень режима работы на более низкий.

### 3.4 Управление данными тега

#### (1) Тег – базовая концепция

Тег является теоретическим множеством данных. Состав данных тега зависит от его типа. Каждый элемент данных тега (параметр) в TOSHIBA-CIE DS называется «атомом». Идентификация тега осуществляется по его номеру, а идентификация атома – по имени атома. Имя атома – это фиксированное имя, определяющее основное смысловое значение атома. Идентификация параметра тега осуществляется по номеру тега и имени атома (атома тега). То есть, вы можете получить доступ к параметру тега, указав атом тега. Атом тега – это символьная строка, которая компонуется следующим образом.

«Номер тега. имя атома»  
Например : номер тега = PID001,  
имя атома = PV  
Атом тега = "PID0001.PV"

Концепция тега приложима не только к управлению процессом, но может использоваться и в других областях.

Описание типов тегов приводится ниже.

#### (8) Тег процесса

Тег предназначен контролировать состояние процесса (стандартный тег). Управление тегами процесса осуществляется со стороны контроллера. Для тега реализована поддержка доступа с помощью атомов тега, регистрация изменения состояния и так далее.

Параметры тега процесса включают в себя данные по управлению аварийными сигналами (система аварийных сигналов, возникновение определенного состояния, неподтвержденное состояние и т.д.), номер тега, имя тега, состояние монитора аварийных сигналов и т.д.

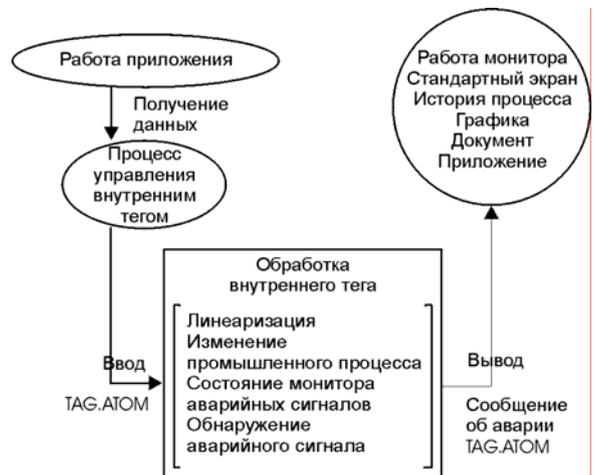
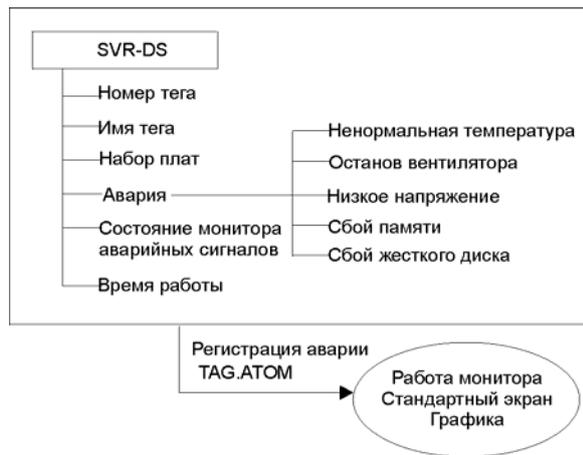
Список тегов процесса, поддерживаемых системой, приведен ниже.

**Таблица 3.6 Список тегов процесса**

Тип тега	Сокращения	Имя
Индикаторы	IND	Индикатор
	AMM	Амперметр
	PFI	Индикатор коэффициента мощности
	TTL	Сумматор
	WND	Вентилятор и анемометр
Регуляторы	PID	ПИД-регулятор
	SPI	Эталонный ПИД-регулятор
	MA	Переключатель в ручной или автоматический режим
	RS	Задатчик коэффициента
	TPI	Интегральная часть ПИД-регулятора
	SET	Вывод заданного значения
Переключатели	PB2	2-х позиционный кнопочный переключатель
	PB4	4-х позиционный кнопочный переключатель
	PB8	8-ми позиционный кнопочный переключатель
Последовательность	SEQ	Последовательность
Счетчики	TIM	Таймер
	CNT	Счетчик
Блоки данных	DB1	Блок данных - 1 точка
	DB8	Блок данных - 8 точек

**(3) Системный тег**

Тег предназначен следить за состоянием системы. В сети каждая станция управляет своим собственным системным тегом, поддерживает доступ с помощью атома тега и регистрирует изменение состояния. Параметрами системного тега являются номер тега, имя тега, набор плат, данные по управлению аварийными сигналами (возникновение определенного состояния, неподтвержденное состояние и т.д.), состояние монитора аварийных сигналов и т.д. Структура системного тега приведена ниже.



**Рис.№.24 Пример структуры системного тега**

**(4) Тег параметра**

В виде тегов можно работать и управлять информацией, получаемой от различных типов параметров. OIS может получать информацию о параметре используя атом тега. Доступны следующие теги параметров.

**Таблица 3.7 Список тегов параметров**

Тип тега	Описание
PCS параметр	Тег, контролирующий параметры в PCS (в системе управления процессом)
OIS параметр	Тег, контролирующий параметры в OIS (в системе интерфейса оператора)
Полиномиальный линейный параметр	Тег, контролирующий полиномиальные линейные параметры в PCS/OIS
Управление	Тег, контролирующий состояние управления

**(5) Внутренний тег**

Этот тег используется тогда, когда, например, данные приложения или данные другого компьютера обрабатываются как тег.  
На рис. 3.25 показан процесс ввода/вывода данных.

**Рис. 3.25 Внутренний тег ввода/вывода**

**(6) Количество точек-тегов, которые может обработать OIS-DS**

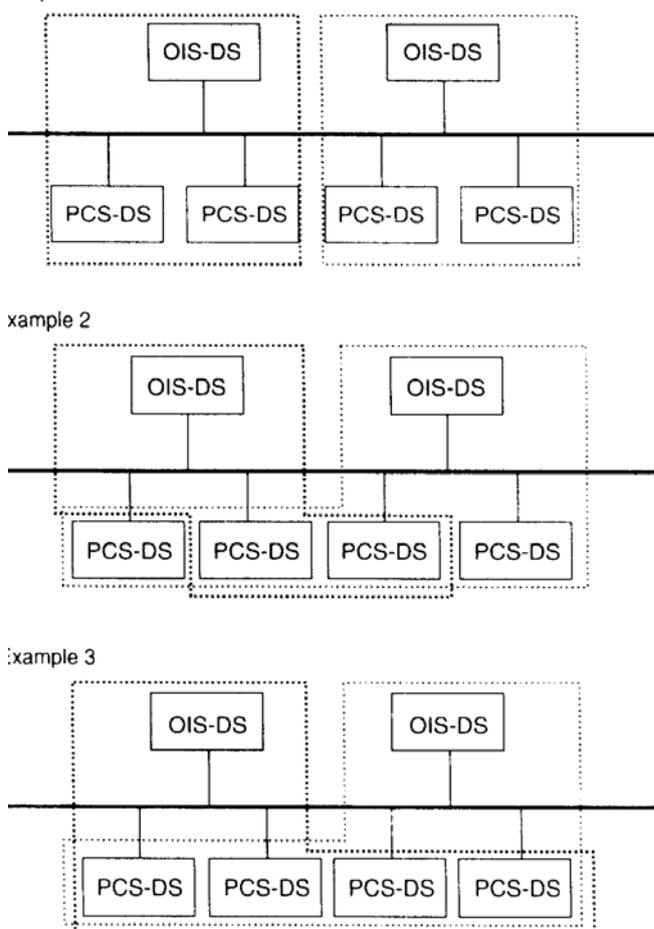
Один интерфейс OIS-DS может обрабатывать информацию о процессе от 5,000/10,000/20,000 точек. Хотя вся система TOSDIC-CIE DS может обрабатывать информацию от 20,000 точек-тегов, следует заметить, что число точек-тегов системы не равно общему числу точек-тегов, подсоединенных к интерфейсам OIS.

Примеры приведены на рис. 3.26.

В примере 1 показана структура, в которой каждый OIS-DS работает с информацией от тегов своих собственных PCS.

В примере 2 показана структура, в которой данные PCS в виде информации от тегов обрабатываются несколькими интерфейсами OIS-DS. Та же самая идея приложима и к группе CRT.

В примере 3 показана структура, в которой интерфейсы OIS работают параллельно, то есть дублируют друг друга. В этом случае, когда информация от PCS'ов обрабатывается двумя OIS,



то при отказе одного из интерфейсов другой может продолжать обработку/управление.

Пример 1

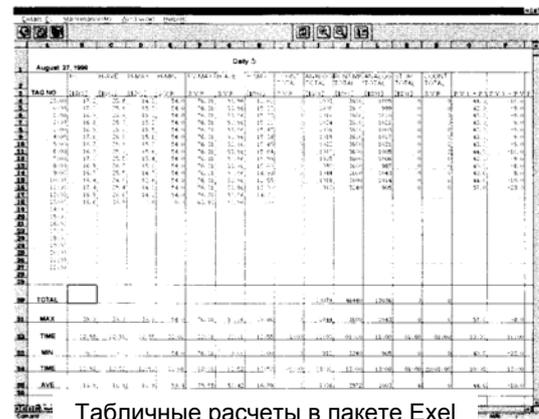
**Рис.3.26 Примеры структуры системы**

**(7) Шаблон отображения тега**

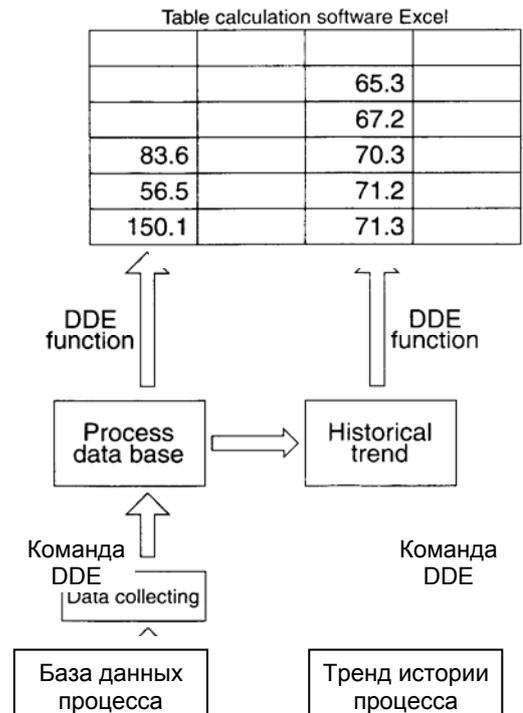
Тег процесса изображается на экране в виде прибора, при этом используется соответствующий шаблон отображения тега, который зависит от типа тега. Шаблон отображения тега используется для индцирования состояния его параметров и во время дистанционной работы.

Шаблон отображения тега используется при выводе экрана отображения одного тега, группы тегов, в графических экранах, в экранах с трендами и т.д.

**(8) Метод использования данных процесса**



Данные, находящиеся в базе данных процесса OIS-DS, с помощью команды Windows DDE можно переслать в универсальные пакеты программного обеспечения Windows NT. В данном случае со стороны базы данных выступает сервер, а приложение Windows NT является клиентом.



**Рис. 3.27 Функциональная блок-схема использования данных процесса**

! Табличные функции, фиксированные по времени  
 Для регулярных табличных функций таких, как часовой отчет, ежедневный отчет и т.д., используется пакет Excel. С помощью команды DDE данные из базы данных OIS-DS переписываются в ячейки Excel, и в каждый фиксированный момент времени выполняется макрос копировки этих данных в формат часового отчета. После обработки данных производится автоматическая распечатка. С помощью DDE функции происходит обновление данных в базе OIS-DS.

**Рис. 3.28 Экран Excel, содержащий отчет за день**

### 3.5 Изображения тегов

Оператор получает информацию о любом теге, вызвав экран с лицевой панелью тега (шаблоном) или экран отображения точки.  
 Вызвать на экран изображение шаблона тега можно из графического экрана и из других экранов.  
 При отображении точки может быть получена (или задана) более подробная информация о теге.



**Рис. 3.29 Шаблон изображения тега**

**Рис. 3.30 Экран отображения точки**

### (1) Индикатор (IND)

Тег типа индикатор используется для контроля аналоговых или импульсных входных сигналов. На изображении можно видеть верхнюю и нижнюю аварийные границы сигнала и аварийное ограничение на изменение коэффициента.

! Индикатор (IND)



**Рис. 3.31 Индикатор (IND)**

### ! Амперметр (AMM)



**Рис. 3.32 Амперметр (AMM)**



Рис. 3.34 Сумматор (TTL)

Индикатор коэффициента мощности

! Индикатор коэффициента мощности (PFI)

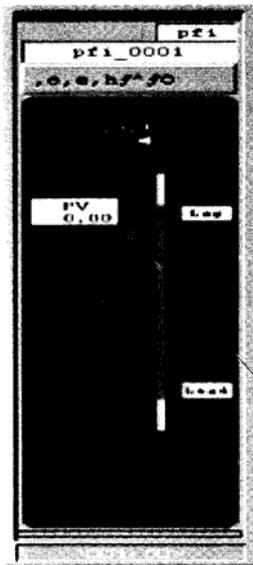


Fig. 3.33

Рис. 3.33 Индикатор коэффициента мощности (PFI)

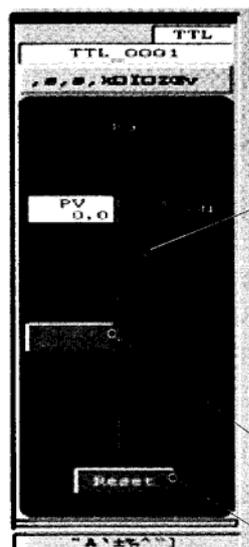
! Сумматор (TTL)

— Значение сумматора

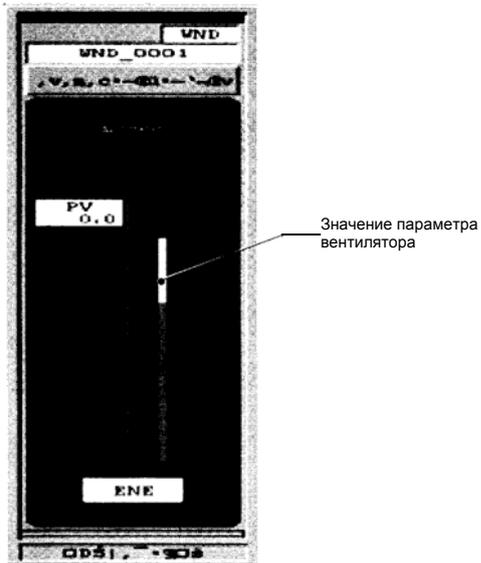
— Кнопка PSET - установка значения

— Кнопка изменения состояния сумматора

· Totalizer (TTL)



! Вентилятор и анемометр(WND)

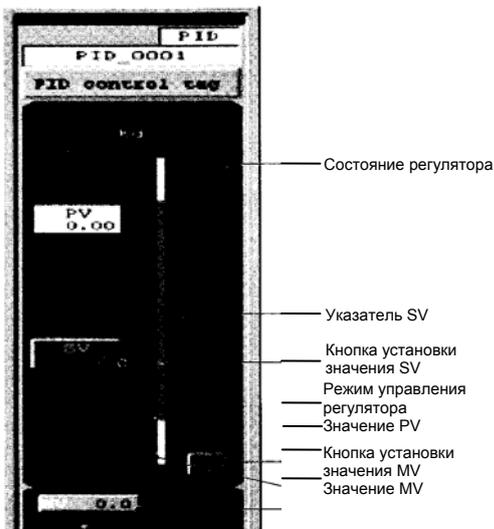


**Рис. 3.35 Вентилятор и анемометр (WND)**

**(2) Регуляторы**

Тег типа регулятор предназначен для вычисления выходного значения (значения MV) в зависимости от входного сигнала (значения PV), задания (значение SV) и различных параметров. Можно контролировать верхнюю и нижнюю аварийные границы значений PV и MV, аварийное значение расхождения.

! ПИД-регулятор (PID)



**Рис. 3.26 ПИД-регулятор (PID)**

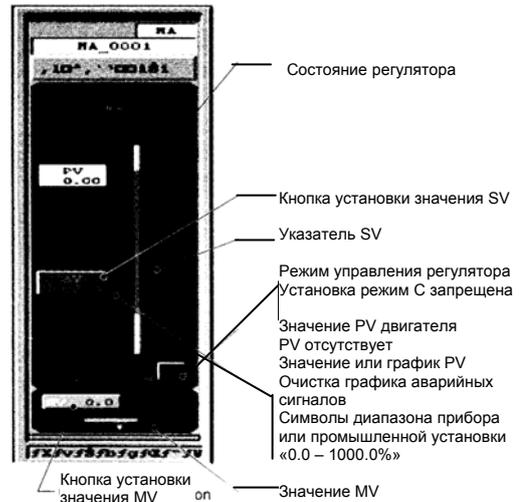
! Эталонный ПИД-регулятор (SPI)

· Sample PI controller (



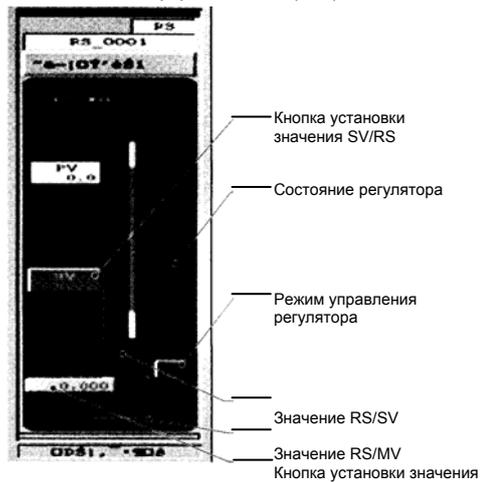
**Рис. 3.37 Эталонный ПИД-регулятор (SPI)**

! Переключатель в ручной или программный режим (MA)



**Рис. 3.38 Переключатель в ручной или автоматический режим (MA)**

! Задатчик коэффициента (RS)



**Рис. 3.39 Задатчик коэффициента (RS)**

! Интегральная часть ПИД-регулятора (TPI)

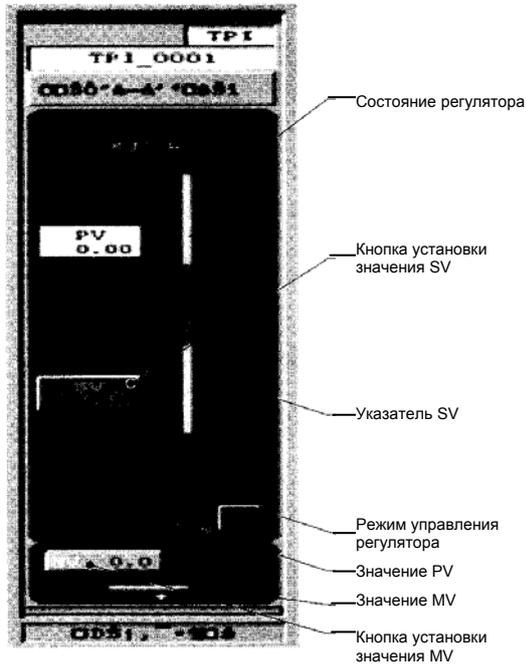


Рис. 3.40 Интегральная часть ПИД-регулятора (TPI)

! Вывод заданного значения (SET)

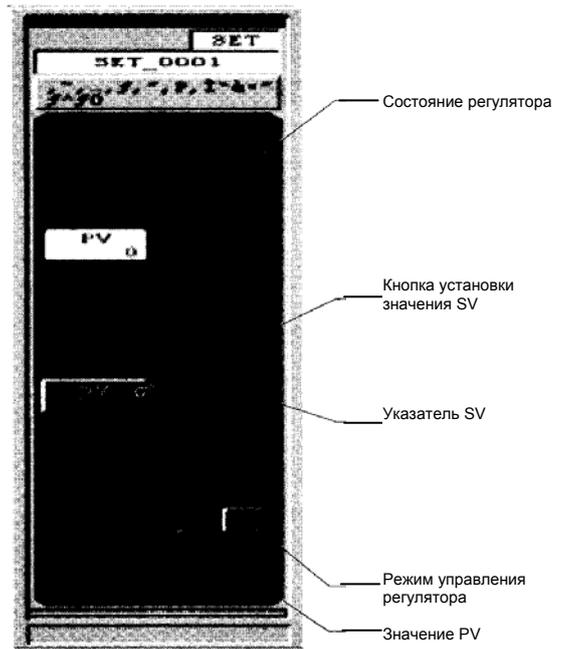


Рис. 3.41 Вывод заданного значения (SET)

**(3) Кнопочные переключатели**

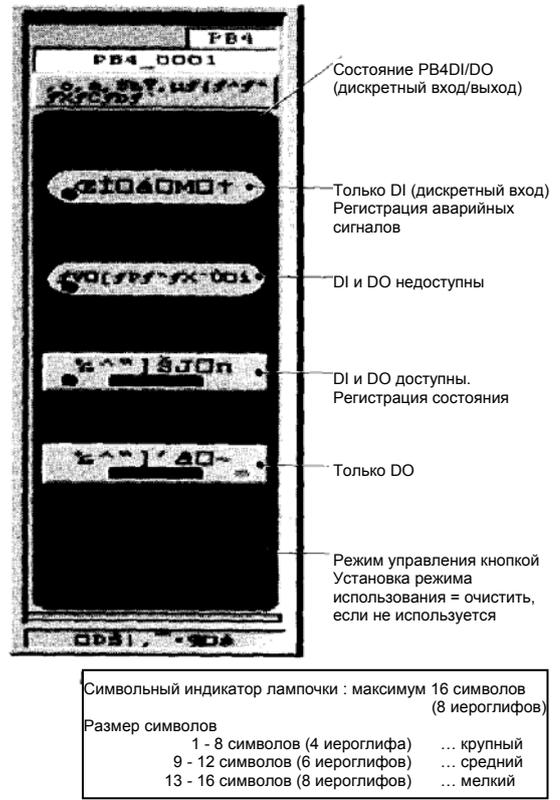
ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ входного и выходного сигнала отображается на экране в виде шаблона переключателя.

! Кнопочный переключатель на 2 точки (PB2)



**Рис. 3.42 Кнопочный переключатель на 2 точки (PB2)**

! Кнопочный переключатель на 4 точки (PB4)



**Рис. 3.42 Кнопочный переключатель на 4 точки (PB4)**

! Кнопочный переключатель на 8 точек (PB8)



Символьный индикатор лампочки : максимум 16 символов (8 иероглифов)		
Размер символов стандартного шаблона		
1 - 12 символов (4 иероглифа)	...	крупный
13 - 16 символов (8 иероглифов)	...	мелкий
Размер символов расширенного шаблона		
1 - 8 символов (4 иероглифа)	...	крупный
9 - 12 символов (6 иероглифа)	...	средний
13 - 16 символов (8 иероглифа)	...	мелкий

Рис. 3.44 Кнопочный переключатель на 8 точек (PB8)

**(4) Последовательность**

Существует возможность изменять шаги работы управляющей последовательности.

! Последовательность (SEQ)

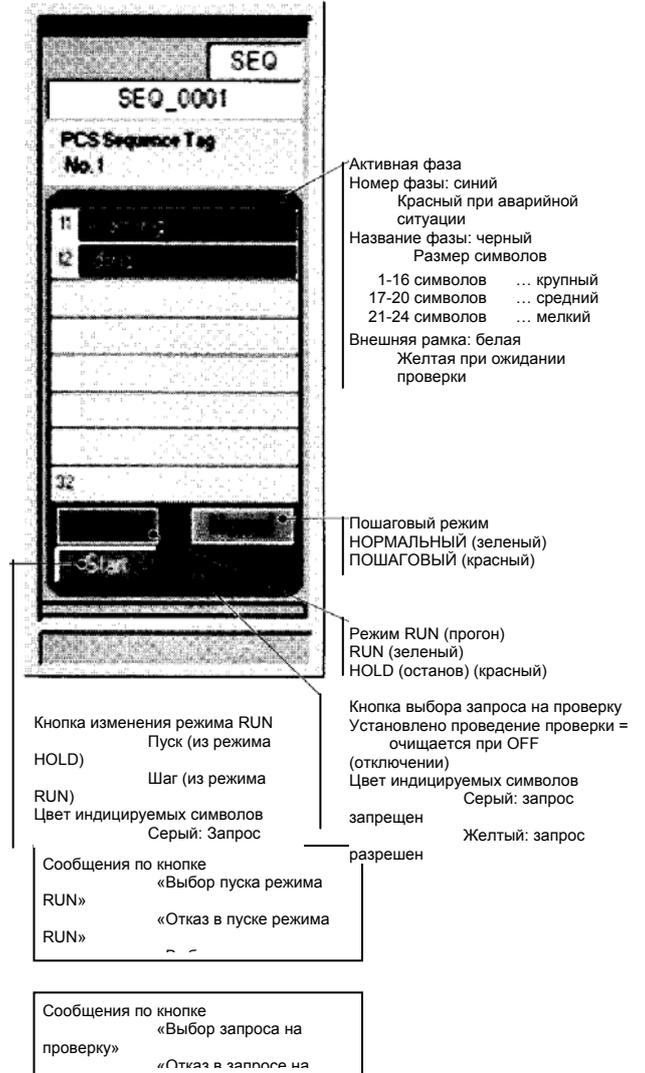
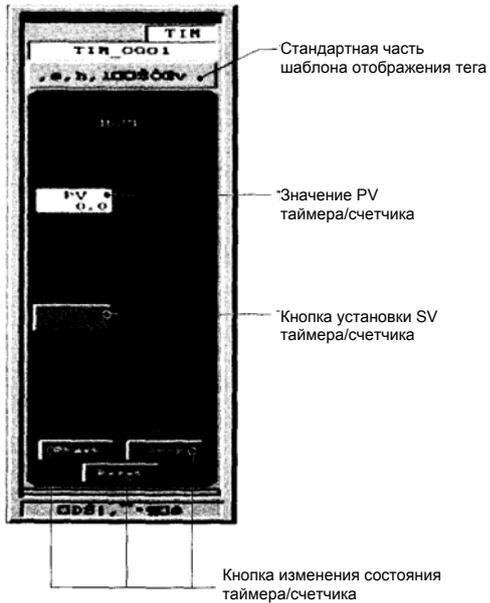


Рис. 3.45 Последовательность (SEQ)

**(5) Счетчик**

Можно установить или контролировать значение таймера.

! Таймер (TIM)



**Рис. 3.46 Таймер (TIM)**

**(8) Блоки данных**

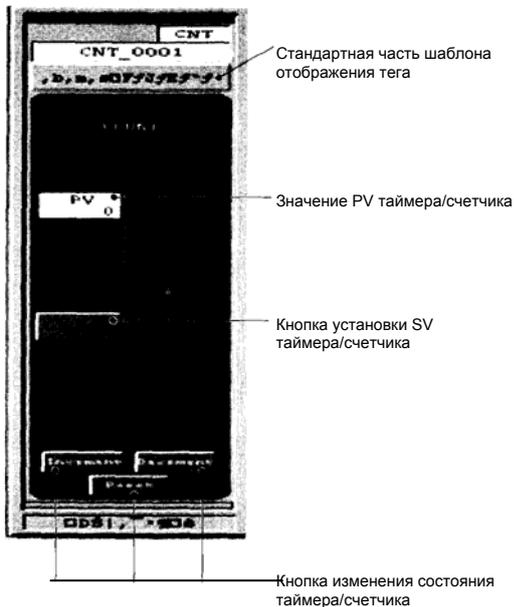
Можно установить или контролировать значения блока данных.

! Блок данных одной точки (DB1)



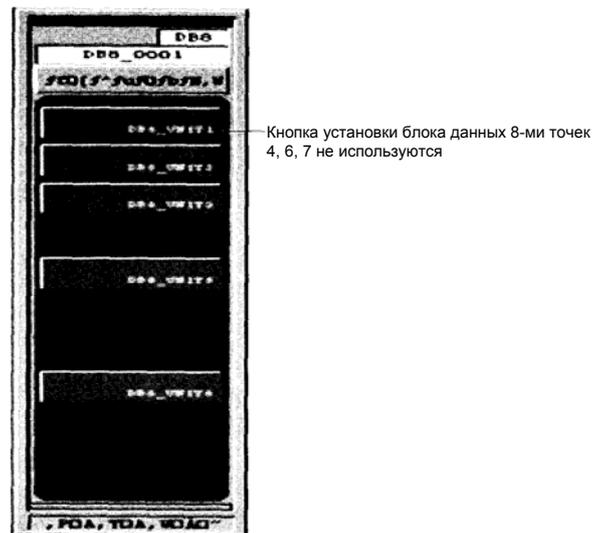
**Рис 3.48 Блок данных одной точки (DB1)**

! Счетчик (CNT)



**Рис. 3.47 Счетчик (CNT)**

! Блок данных 8-ми точек (DB8)



**Рис. 3.49 Блок данных 8-ми точек (DB8)**

### 3.6 Диапазон поддержки интерфейсом OIS-DS

#### (1) Контроллеры, управляемые или обслуживаемые интерфейсом оператора OIS-DS

OIS-DS может управлять или обслуживать PCS-DSA, DPCS-DS, и PLC (Toshiba PROSEC-T3H).

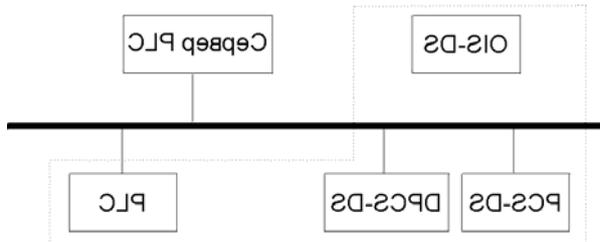


Рис. 3.50 Типы контроллеров, управляемых или обслуживаемых интерфейсом оператора OIS-DS

#### (2) Количество контроллеров, управляемых или обслуживаемых интерфейсом оператора OIS-DS

К системе TOSDIS-CIEDS можно подключить максимум 16 систем PCS (10M-Ethernet) или 32 системы PCS (100M-Ethernet). Подключение 1 PLC равносильно подключению 1 PCS.

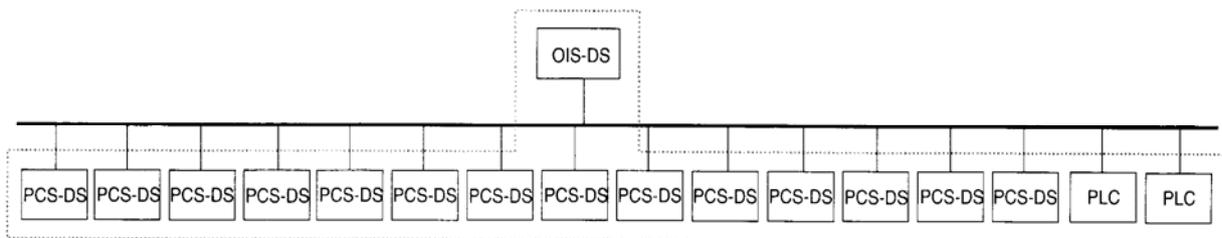


Рис. 3.51 Количество контроллеров PCS, управляемых или обслуживаемых интерфейсом оператора OIS-DS

### 3.7 Метод сбора данных OIS-DS

Обмен данными между OIS-DS и PCS-DS осуществляется через Ethernet. Через Ethernet передается один блок, в который упакована информация по 256 тегам, то есть за одну передачу OIS-DS может получить от PCS информацию по 256 тегам. Поэтому, если в PCS-DS зарегистрировано 1024 тега, то для передачи информации о них потребуется  $1024/256=4$  блока. Критерием оценки времени сбора данных в системе TODIS-CIEDS является время передачи 256 блоков, равное примерно секунде.

Так как обмен данными между OIS-DS и PCS-DS производится по 1 блоку, включающему от 1 до 256 тегов, то для повышения скорости реагирования системы рекомендуется регистрировать теги таким образом, чтобы информацию о 256 тегах можно было бы переслать за одну передачу.

### 3.8 Обмен сообщениями между OIS-DS

Если в системе TODIS-CIEDS с несколькими интерфейсами оператора OIS-DS происходит сбой, то для уведомления оператора на экран выводится сообщение о появлении аварийного сигнала (1). После того, как в OIS-DS (2) определен смысл аварийного сигнала и проведена работа по его квитированию, информация о квитировании автоматически передается на все OIS-DS, подключенные к той же системе (3). Если в системе один и тот же тег зарегистрирован в нескольких OIS-DS, то при возникновении аварийной ситуации, связанной с этим тегом, достаточно провести квитирование аварийного сигнала на одном OIS-DS, а все остальные, связанные с этим тегом операторские интерфейсы OIS-DS, будут оповещены автоматически.

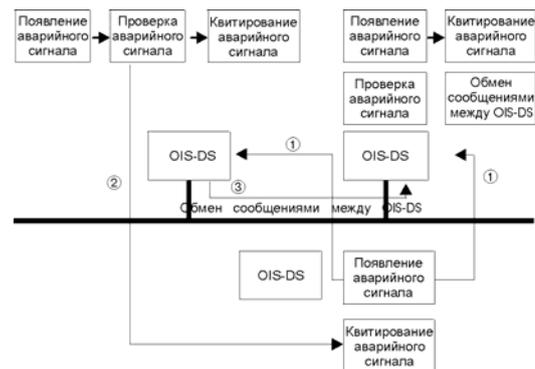


Рис 3.52 Обмен сообщениями между OIS-DS

### 3.9 Функции слежения

Функции слежения выявляют все аварийные ситуации, возникающие в системе или в технологическом процессе, и выдают предупреждения. Функции, используемые в OIS-DS, отслеживают системные аварийные сигналы, аварийные сигналы управления и записывают изменения состояний. При возникновении ненормальной ситуации в системе или в технологическом процессе, на экран выводится информация об аварийной ситуации и одновременно звучит сигнал тревоги, предупреждающий о возникновении проблемы. При одновременном появлении нескольких аварийных сигналов используется сигнал тревоги, соответствующий аварийному сигналу наивысшего приоритета.

Функции слежения могут распечатать содержание аварийного сигнала в виде записи об изменении состояния и записать эту информацию на жесткий диск в виде истории аварийных сигналов.

Таблица 3.8 Приоритет звукового сопровождения аварийных сигналов

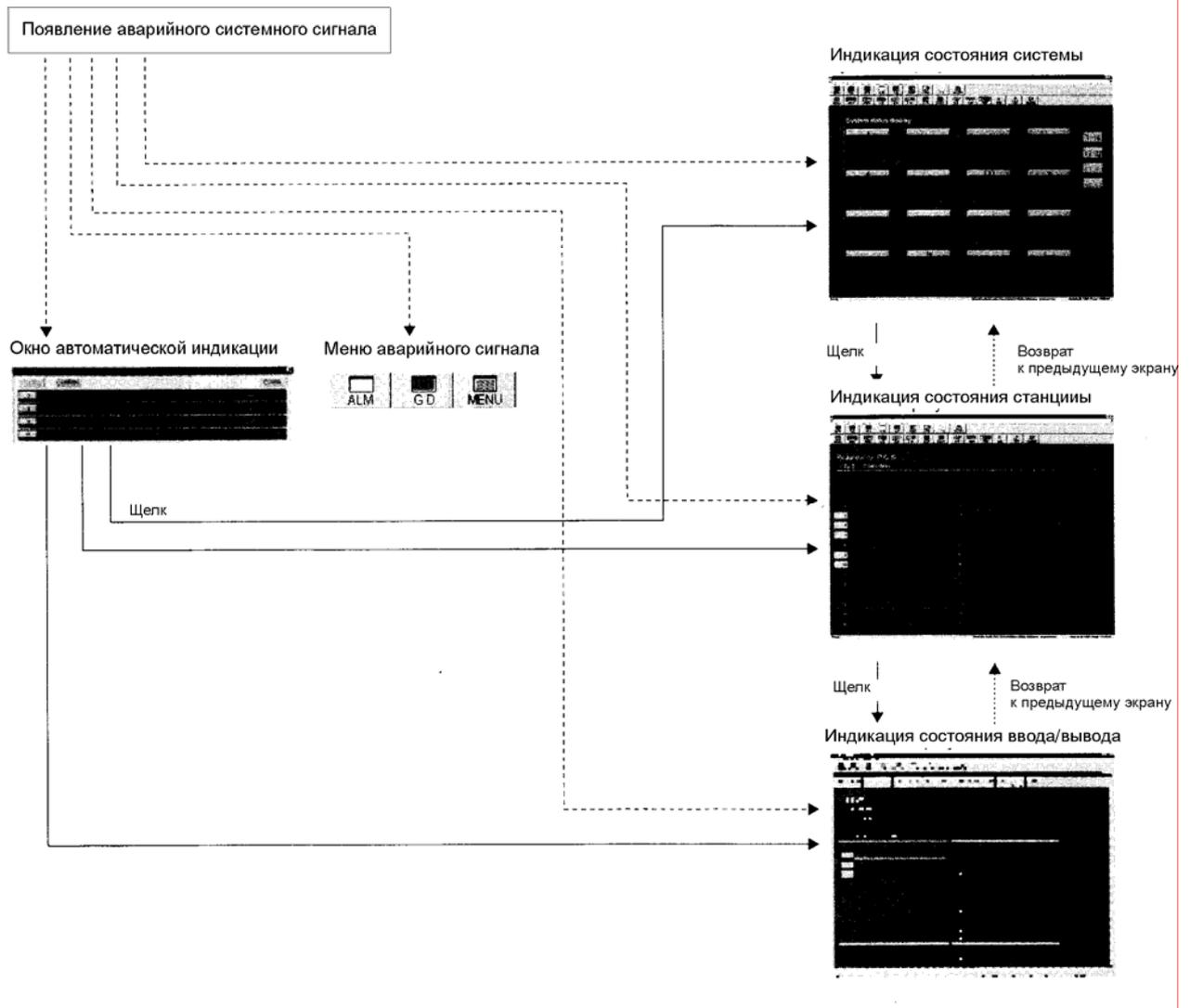
Позиция	Приоритет	Дискретный выход	Звуковой выход
Сброс сирены	1	DO1	SOUNDOFF
Аварийный сигнал о важном сбое в системе	2	DO2	SOUND1
Аварийный сигнал о важном сбое в процессе	3	DO3	SOUND4
Аварийный сигнал о незначительном сбое в системе	4	DO4	SOUND8
Аварийный сигнал о незначительном сбое в процессе	5	DO5	SOUND3
Сбой по управлению	6	DO6	SOUND5

**(1) Работа аварийных системных сигналов**

На приведенном ниже Рис. 3.53 показана работа с экраном при появлении аварийного системного сигнала.

**Таблица 3.9 Цвет и звук аварийного системного сигнала**

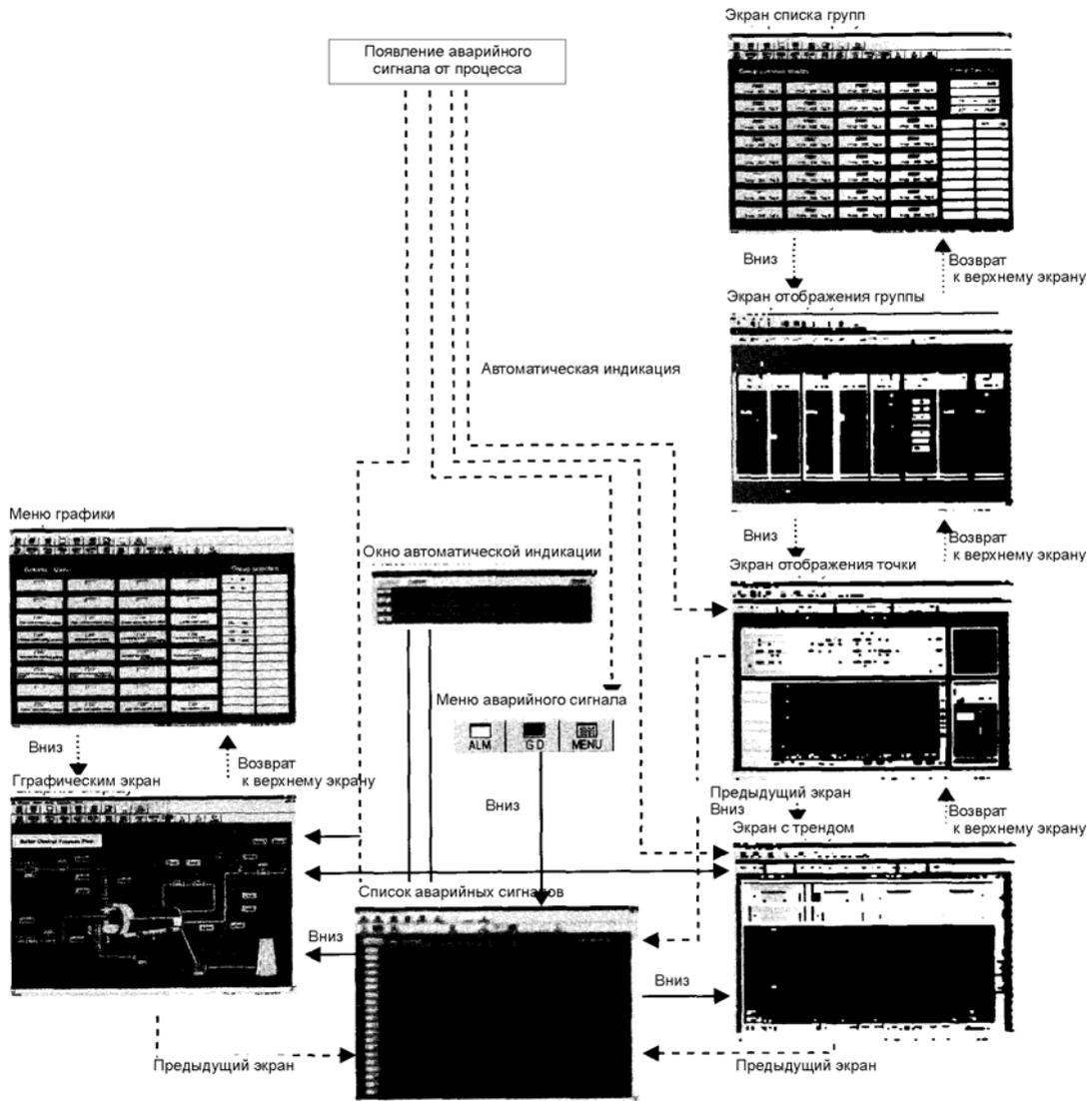
Аварийный системный сигнал	Важный сигнал	Не очень важный сигнал	Нормальная работа	Примечания
Цвет	Красный	Желтый	Зеленый	До тех пор, пока не проведено квитирование, индикация аварийного сигнала мерцает
Звук	Бии	Биипуу Биипуу	Отсутствует	



**Рис. 3.53 Работа с экраном при появлении аварийного системного сигнала**

## (2) Обработка аварийных сигналов от технологического процесса

На рисунке приведен пример работы с экраном при появлении аварийного сигнала от технологического процесса.



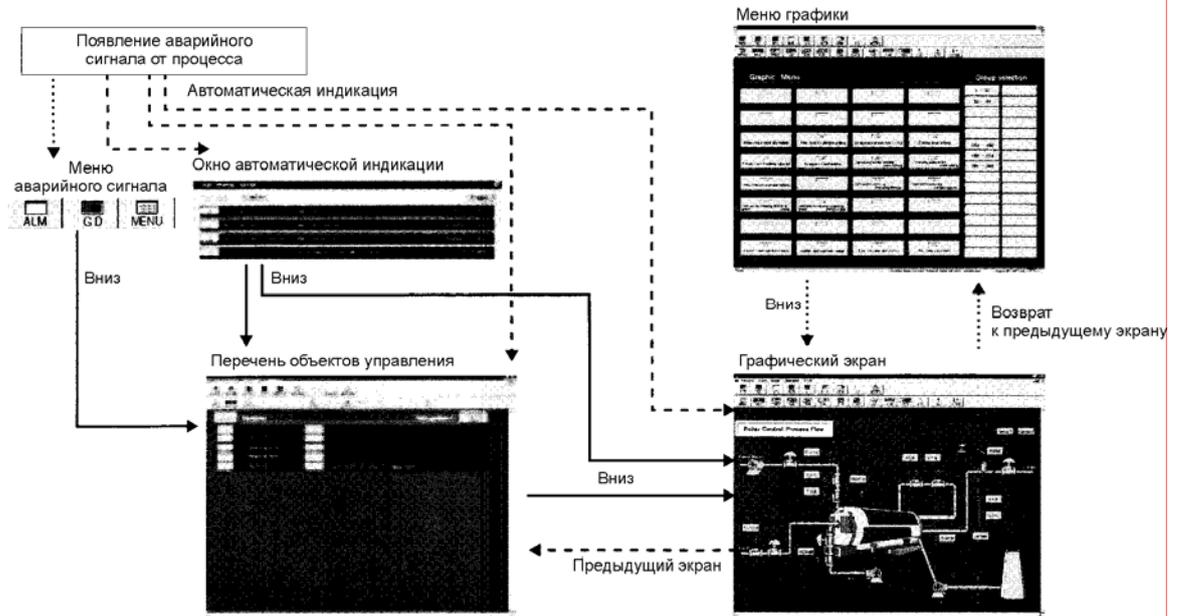
**Рис. 3.54** Пример работы с экраном при появлении аварийного сигнала от технологического процесса

**Таблица 3.10** Цвет и звук аварийного сигнала от технологического процесса

Аварийный сигнал от процесса	Важный сигнал	Не очень важный сигнал	Нормальная работа	Примечания
Цвет	Красный	Желтый	Зеленый	До тех пор, пока не проведено квитирование, индикация аварийного сигнала мерцает
Звук	Пи Пи Пи	Бии Бии Бии	Отсутствует	

## (3) Обработка аварийных сигналов при появлении аварийного сигнала по управлению технологическим процессом

На рисунке приведен пример работы с экраном при появлении аварийного сигнала по управлению технологическим процессом.



**Рис. 3.55 Пример работы с экраном при появлении аварийного сигнала по управлению технологическим процессом**

**Таблица 3.11 Цвет и звук аварийного сигнала по управлению технологическим процессом**

Аварийный сигнал от управления	Появился	Отсутствует	Примечания
Цвет	Красный	Зеленый	До тех пор, пока не проведено квитирование, индикация аварийного сигнала мерцает
Звук	Пипун	Отсутствует	

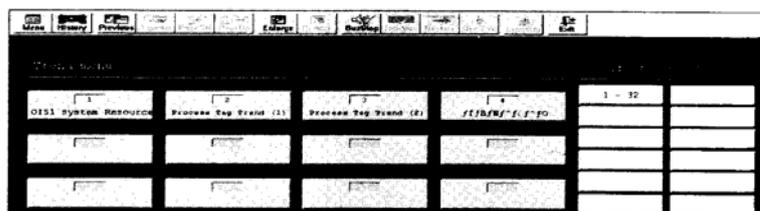
### 3.10 Тренды

Тренды предназначены для получения данных истории тега, определяемых базой данных, собранной и сохраненной в SRV-DS, и для представления этих данных на экране в виде временного графика. Данные тренда можно сохранить на жестком диске и т.д.

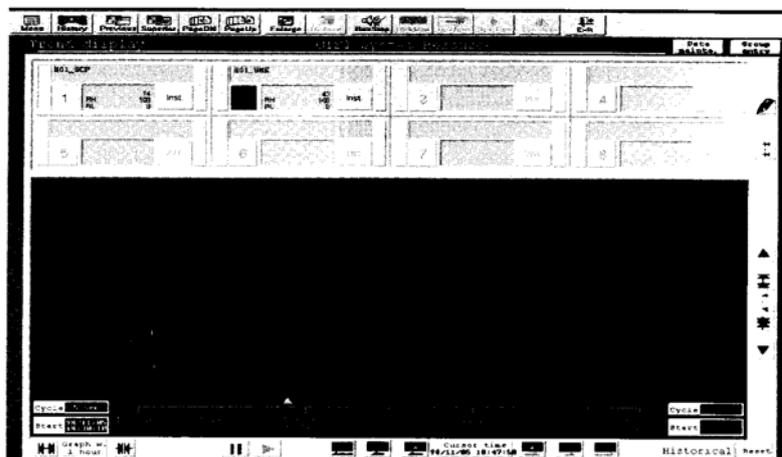
#### (1) Экран отображения трендов

Как показано на Рис. 3.56 экран тренда состоит из заголовка, информации о пера, собственно графика и окна управления отображением на экране. Для каждой группы есть графический экран, что позволяет регистрировать историю от 1 до 8 точек. У тегов в группе номера пера задает цвет графика. В качестве базы данных для графика используется база данных истории или база данных архива.

Экран меню трендов



Экран отображения тренда



Заголовок : содержит имя группы тренда

Есть кнопки вызова экрана ведения тренда и экрана регистрации тренда группы.

Информация о пера : содержит информацию о тегах, отображаемых графиками. Можно ON/OFF (ВКЛЮЧИТЬ/ВЫКЛЮЧИТЬ) графическое отображение и выбрать его масштаб.

Поле графики содержит графическое отображение тренда заданного тега.

Управление экраном : кнопки управления экраном позволяют задать период времени, за который выводится тренд (дни, часы и т.д.)

**Рис. 3.56** Экран отображения тренда

### 3.11 Оперативная проверка работы оборудования

Оперативная проверка работы оборудования предназначена для проверки работы различных устройств, не имеющих диалоговой диагностики. Например, можно визуально проверить цвета CRT и т.д., то есть выполнить такие функции, для которых отсутствует самостоятельная оперативная диагностика. Выполнение программы оперативной проверки оборудования начинается с появления на экране диалогового окна выбора нужного устройства. Окно изображено на рисунке, приведенном ниже,

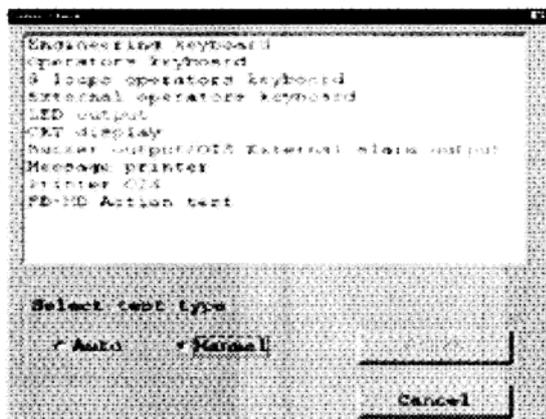


Рис 3.57 Оперативная проверка работы оборудования

В диалоговом окне находится список устройств, которые можно тестировать. Если устройство выбрано и нажата кнопка пуска, то начинает работать тест. Можно выбрать и оттестировать несколько устройств за один раз, в этом случае тесты проводятся последовательно по порядку вхождения устройств в таблицу.

Таблица 3.11 Содержание действий по оперативной проверке работы оборудования

Устройство	Тестирование
Клавиатура оператора	Клавишный ввод
Клавиатура инженера	Клавишный ввод
CRT дисплей	Неравномерность цвета, градации цвета, искажение экрана, выцветание, шрифт
Выход сирены/ выход внешнего аварийного сигнала OIS	Звук сирены/внешний выход
Выход внешнего аварийного сигнала SVR	Внешний выход
Принтер печати сообщений	Засорение печатающей головки, цвета печати
Принтер OIS	Выцветание, шрифты
Гибкий и жесткий диски	Ввод/вывод файла

## 4. Серверная станция SVR-DS

Серверная станция (сервер базы данных) SVR-DS совместно с интерфейсом оператора OIS-DS осуществляет контроль и управление базой данных системы TOSDIC-CIE DS. Сервер SVR-DS, аппаратной основой которого является рабочая станция Sun, отличается высокой надежностью за счет обеспечиваемой дуплексной передачей ЛВС избыточности информации. В качестве операционной системы выбрана система Solaris, позволяющая использовать богатые достижения, результаты разработок и развивающуюся среду системы UNIX.

### 4.1 Особенности SVR-DS

- (6) Сервер оснащен двумя 32-х разрядными высокоскоростными центральными процессорами RISC.
- (7) Сервер имеет 128 Мб оперативной памяти и жесткий диск объемом в 2 Гб.
- (8) В качестве операционной системы используется система, соответствующая системе Solaris2.6.
- (9) Простое проектирование.
- (10) Высокая надежность благодаря резервированию и дуплексной передаче ЛВС

### 4.2 Конфигурация оборудования

SRV-DS реализована на базе рабочей станции Sun и ее основных компонентов включая плату Ethernet и дополнительные аппаратные средства. Оперативная память центрального процессора равна 128 Мб, объем жесткого диска - 2 Гб. Жесткий диск содержит операционную систему OS и основное матобеспечение. Один принтер может быть подсоединен непосредственно к серверной станции. С помощью сервера печати этот же принтер можно сделать общим для нескольких систем.



**Рис.3.1 Внешний вид серверной станции SVR-DS**

Таблица 4.1 Компоненты SVR-DS

Компоненты OIS-DS			Количество
Основные компоненты	Процессор Стандартный 2 Гб винчестер – 1 устройство 128 Мб оперативной памяти Накопитель на гибких дисках – 1 устройство RS-232 I/F Ethernet I/F	Sun Ultra 5	1 или 2
	Сетевая палата Ethernet (информационная система)		1
	Сетевая палата Ethernet (управляющая система)		2
Необязательные компоненты	Устройство речевой связи		1
	Сервер печати	HP	1-2 в системе *1
	Струйный принтер	EPSON Stylus 1520	1

\*1 Если принтер используется несколькими системами OIS-DS и SVR-DS, то необходим сервер печати.

### 4.3 Функции SRV-DS

На следующем рисунке представлены стандартные функции сервера SRV-DS.

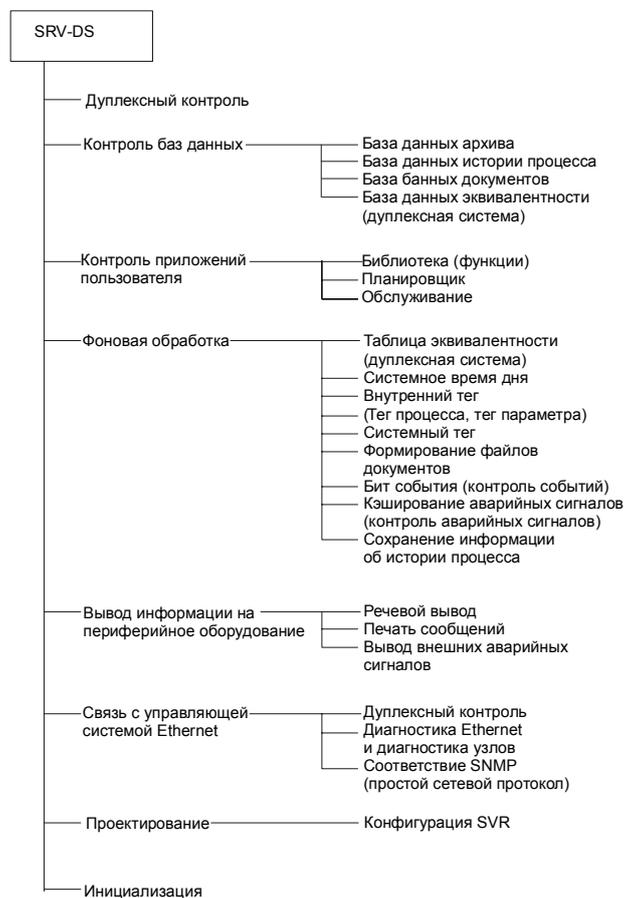


Рис. 4.2 Стандартные функции OIS/SRV

Таблица 4.2 Технические характеристики SVR-DS

Количество тегов	5 000 точек	10 000 точек	20 000 точек
Общее количество тегов процесса	5 000 точек	10 000 точек	20 000 точек
Архивируемые теги	1 250 точек (50 точек/сек)	2 500 точек (100 точек/сек)	5 000 точек (100 точек/сек)
Теги документов	1 250 точек (1 минута)	2 500 точек (1 минута)	2 500 точек (1 минута)
Появление события	256 точек	512 точек	1 024 точек
Приложения	2 шт.	4 шт.	8 шт.

При отключении сервера SRV-DS следующие функции операторской станции OIS-DS работают с ограничениями.

- ! Ведение или отображение истории процесса
- ! Ведение или отображение тренда
- ! Контроль или отображение управления
- ! Внутренние теги (тег процесса, тег параметра, системный тег)
  - ! Работа с документами
  - ! Настройка системного времени
  - ! Пользовательские приложения
  - ! Речевой вывод
  - ! Печать сообщений по истории процесса
  - ! Вывод внешних аварийных сигналов

## 4.4 Теги контроля данных

### ! Системный тег

Тег, осуществляющий контроль собственной системы SVR. SRV-DS оповещает OIS-DS об изменении состояния контролируемых аварийных сигналов, системного порта доступа.

### ! Внутренний тег

Как «внутренние теги» контролируются параметры, находящиеся в OIS-DS/SVR-DS и в PCS-DS, данные, связанные с управлением от OIS-DS/SVR-DS, и обработка данных (например, приложения).

Таблица 4.2 Перечень внутренних тегов

Тип тега		Описание
Параметр	Параметр PCS	Тег, контролирующий параметры, находящиеся в PCS
	Параметр OIS	Тег, контролирующий параметры, находящиеся в OIS
Обработка		Тег, контролирующий работу приложений и результаты вычислений, например, линейное преобразование данных процесса или преобразование данных с инженерного пульта
Управление		Тег, контролирующий состояние управления от OIS

## 4.5 Контроль баз данных

Из баз данных (БД), контролируемых OIS-DS/SVR-DS, SVR-DS осуществляет контроль следующих БД.



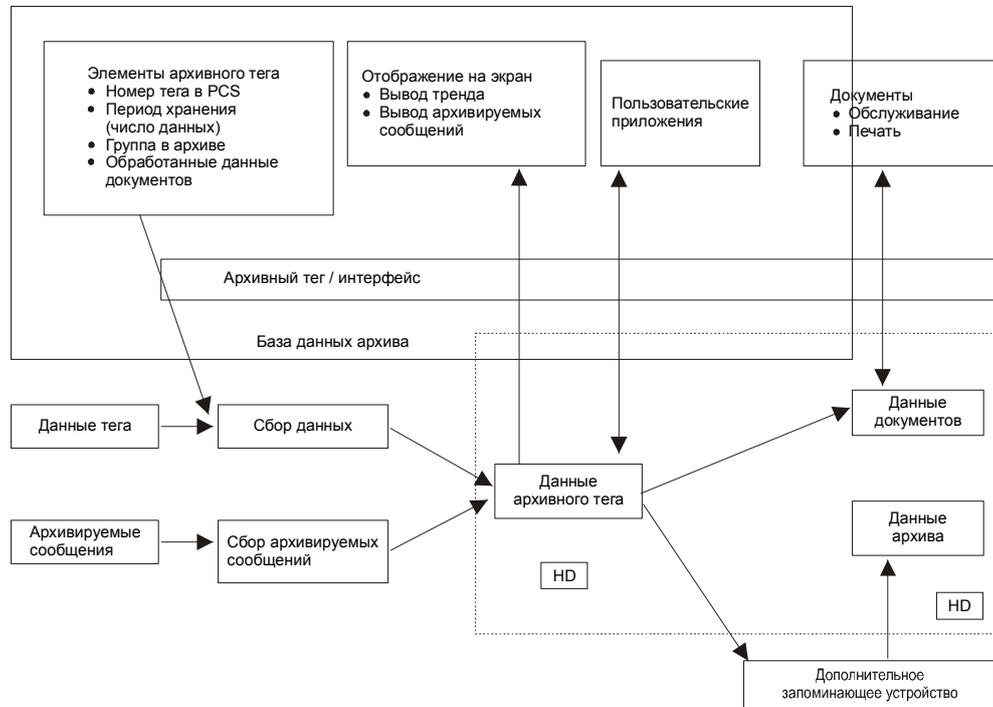
Рис. 4.3 Базы данных OIS-DS/SRV-DS

- (1) База данных архива  
Эта база данных работает с данными от процесса, с архивной информацией, с данными для документов. Данные трендов накапливаются и хранятся в виде архивных данных. Данные можно записать и прочитать. Информация о событиях, происходящих в процессе или в системе, накапливается и хранится в виде архивных сообщений. Архивные сообщения можно прочитать и распечатать.
- (2) База данных документов  
Архивные данные их базы данных архива обрабатываются для выдачи документа и хранятся в базе данных документов. Данные можно записать и прочитать.
- (3) Сетевая база данных  
В этой базе данных хранятся регистрационная информация архивных тегов, регистрационная информация внутренних тегов и данные приложений. Данные этой базы эквивалентны во всех SVR-DS станциях. Данные по каждому элементу можно записать и прочитать.

**(1) База данных архива**

База данных архива ведется на жестком диске SVR-DS. Для каждого архивного тега накапливаются и хранятся данные по архивным

трендам, архивные сообщения, данные по документам и данные от пользовательских приложений, работающих с SVR-DS. Чтение этих данных осуществляется через интерфейс оператора OIS-DS.



**Рис. 4.4** Обработка данных архива

По истечении периода хранения данные архивного тега удаляются из базы данных архива. Если группы архива зарегистрированы вместе с архивными данными, то для каждой архивной группы архивные данные тега могут быть скопированы на дополнительное запоминающее устройство. При чтении с дополнительного запоминающего устройства скопированные данные, как и архивные, можно вывести на экран в виде тренда.

Спецификация базы данных архива приведена ниже.

**Таблица 4.4** Спецификация базы данных архива

Элемент		Спецификация
Собираемые данные		Тег процесса PCS Внутренний тег процесса OIS Значения уставок в приложениях
Цикличность сбора	Фиксированный цикл сбора	Данные для 15 типов документов с трендами 5 секунд – 1 день и 1 минута Общие данные документов с трендами 5 секунд – 1 минута
	Событие	Возникновение события
	Отсутствует	Сбор данных от приложений

Количество обрабатываемых точек	Максимум 5 000 тегов на систему Максимум 200 тегов/сек/SVR-DS
Количество сохраняемых данных	Максимум 10 000 данных на 1 тег Максимум 20 000 000 данных на SVR-DS
Период хранения	Примерно 14 часов – 10 000 дней в зависимости от периода сбора

**!** Архивный тег  
Для каждого архивного тега ведутся данные архивных трендов, архивные сообщения и данные документов. В SVR-DS можно

зарегистрировать максимум 5000 архивных тегов-точек.

При регистрации архивного тега регистрируются его имя, его номер, имя атома тега, цикл сбора информации, период хранения и т.д. Можно также зарегистрировать архивную группу. Если архивный тег используется в документах, то регистрируется тип обработки данных для документа и т.д.

- ! Резервирование базы данных архива  
Если хранение данных архивного тега зарегистрировано в нескольких системах SVR-DS, то данные тега резервируются этими SVR-DS. Если при отказе одной из SVR-DS данные в базе данных архива отсутствуют, то при перезапуске SVR-DS производится отслеживание данных архивного тега на других SVR-DS и недостающая информация восстанавливается.
- ! Архивные сообщения  
SVR-DS следит за процессом и системой и ведет архив сообщений об аварийных сигналах процесса, аварийных сигналах системы, об управлении, о работе дискретных тегов, работе оператора и т.д.  
На жестком диске SVR-DS (база данных архива) может храниться максимум по 8000 состояний для каждой системы. Отслеживание архивных данных проводится по всем SVR-DS.

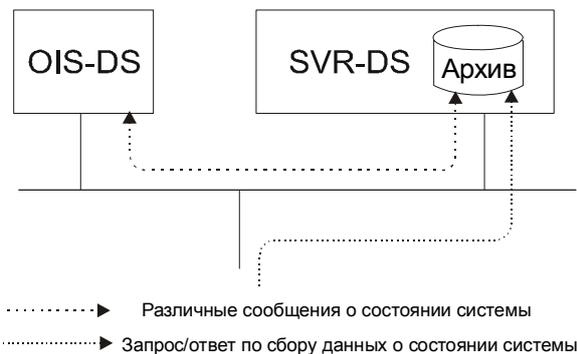


Рис. 4.5 Ведение архива состояния системы

«Архивными сообщениями» являются сообщения об изменениях состояния системы, вызванных следующими событиями.

! Аварийный сигнал от процесса ... появление аварийного сигнала / восстановление нормального режима

! Аварийный сигнал от системы ... появление аварийного сигнала / восстановление нормального режима

! Запись ... изменение сигнала DI/DO (дискретного входа/выхода) цифрового тега

! Сохранение записи ... работа оператора с клавиатурой или с экраном

! Управление ... появление управления

## (2) База данных документов

Архивные данные тега, хранящиеся в БД архива SVR-DS, пересчитываются для документа и хранятся в базе данных «Документ» в виде данных тега документа за час/за день/за месяц/за год. Хранящиеся данные тега документа можно распечатать на принтере OIS-DS, предназначенном для печати документов, в виде отчета за день/за месяц/за год.

База данных документов расположена на жестком диске SVR-DS.

Данные архивного тега, собранные и хранящиеся в базе данных архива, пересчитываются для документа и хранятся как данные тега каждого документа. Если какие-то данные документа меняются, то все остальные данные документа, в вычисление которых входят измененные данные, вычисляются еще раз. Данные БД документов можно читать и писать. Для записи и чтения используется интерфейс доступа к архивному тегу. Ниже приведена спецификация базы данных документов.

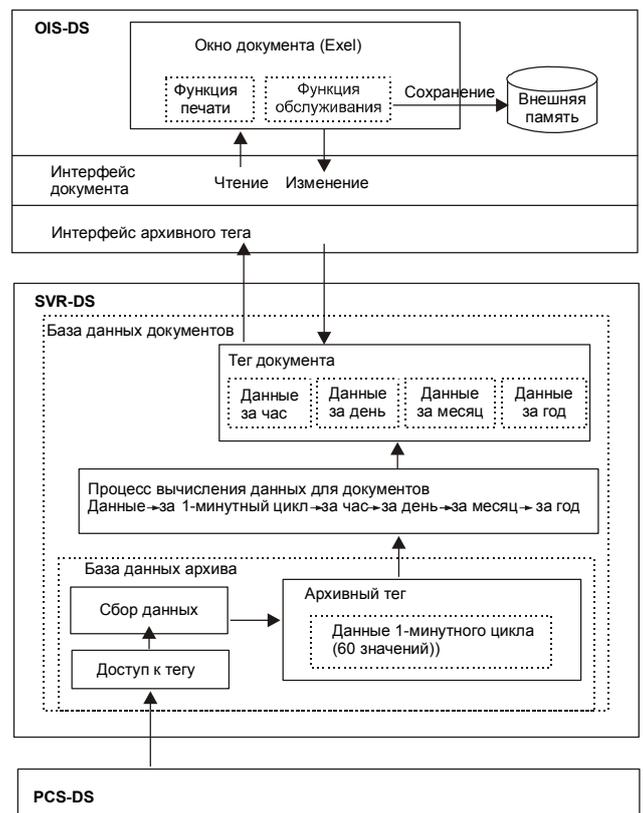


Рис. 4.6 Обработка данных базы данных документов

**Таблица 4.5 Спецификация базы данных документов**

Элемент		Спецификация
Собираемые данные		Тег процесса PCS Внутренний тег процесса OIS Значения уставок от оператора
Цикличность сбора		1 минута
Количество обрабатываемых точек		Максимум 5 000 тегов на систему, включая архивные теги
Период хранения	Данные за час	2 месяца, 3 месяца, 4 месяца
	Данные за день	2 месяца, 3 месяца, 4 месяца
	Данные за месяц	2 года, 3 года, 4 года
	Данные за год	2 года, 3 года, 4 года
Обработка собранных данных для документов		Мгновенное значение, максимальное значение, минимальное значение, среднее значение Время достижения максимума Время достижения минимума Интегрированное значение (счетчик, время работы, интегрирование аналогового сигнала)

**! Обработка данных для документов**

В каждой системе для преобразования значений внутренних тегов процесса OIS-DS/SVR-DS и тегов процесса PCS-DS в данные за час, за день, за месяц и за год можно выбрать один из трех методов: метод определения значения за минуту, метод определения максимального значения за час, или метод вычисления среднего значения за час. Метод вычисления значения данных регистрируется в БД «Документ» в каждой системе. Для тегов «Индикатор коэффициента мощности» и «Интегратор» также разработаны алгоритмы вычисления значения данных для документов.

**1. Значения данных за час**

Каждый час на основе собранных значений архивного тега (60 значений, цикл сбора – 1 минута) согласно выбранному способу обработки вычисляются мгновенное значение, максимальное значение за час, минимальное значение за час или среднее значение за час и результат сохраняется как значение данных за час в теге документа.

**2. Значения данных за день**

В соответствии с методом, зарегистрированным в БД документов, выполняется обработка данных по одному из 3 методов: вычисление значения за минуту, вычисление максимального значения за час или вычисление среднего значения за час.

**! Метод вычисления значения за минуту**

Каждый день на основе собранных значений архивного тега (60 x 24 значений, цикл сбора – 1 минута) вычисляются максимальное значение за день, время достижения максимума, минимальное значение за день, время достижения минимума и среднее значение за день. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за день.

**! Метод определения максимального значения за час**

Каждый день на основе значений данных за час (24 значения) вычисляются максимальное значение за день, время достижения максимума, минимальное значение за день, время достижения минимума и среднее значение за день. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за день.

**! Метод определения среднего значения за час**

Каждый день на основе значений данных за час (24 значения) вычисляются максимальное значение за день, время достижения максимума, минимальное значение за день, время достижения минимума и среднее значение за день. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за день.

**2. Значения данных за месяц**

В соответствии с методом, зарегистрированным в БД документов, выполняется обработка данных по одному из 3 методов: вычисление значения за минуту, вычисление максимального значения за час или вычисление среднего значения за час.

**! Метод вычисления значения за минуту**

Каждый месяц на основе максимального значения за день, минимального значения за день и среднего значения за день (31 значение каждого параметра) вычисляются максимальное значение за месяц, время достижения максимума, минимальное значение за месяц, время достижения минимума и среднее значение за месяц. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за месяц.

**! Метод определения максимального значения за час**

Каждый месяц на основе максимального значения за день, минимального значения за день и среднего значения за день (31 значение каждого параметра) вычисляются максимальное значение за месяц, время достижения максимума, минимальное значение за месяц, время достижения минимума и среднее значение за месяц. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за месяц.

**! Метод определения среднего значения за час**

Каждый месяц на основе среднего значения за день (31 значение) вычисляются максимальное значение за месяц, время достижения максимума, минимальное значение за месяц, время достижения минимума и среднее значение за месяц. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за месяц.

**4. Значения данных за год**

В соответствии с методом, зарегистрированным в БД документов, выполняется обработка данных по одному из 3 методов: вычисление значения за минуту, вычисление максимального значения за час или вычисление среднего значения за час.

**! Метод вычисления значения за минуту**

Каждый год на основе максимального значения за месяц, минимального значения за и среднего значения за месяц (12 значений каждого параметра) вычисляются максимальное значение за год, время достижения максимума, минимальное значение за год, время достижения минимума и среднее значение за год. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за год.

! Метод определения максимального значения за час

Каждый год на основе максимального значения за месяц, минимального значения за месяц и среднего значения за месяц (12 значений каждого параметра) вычисляются максимальное значение за год, время достижения максимума, минимальное значение за год, время достижения минимума и среднее значение за год. Результат сохраняется в тегах документа как значение данных за год.

! Метод определения среднего значения за час  
Каждый год на основе среднего значения за месяц (12 значений) вычисляются максимальное значение за год, время достижения максимума, минимальное значение за год, время достижения минимума и среднее значение за год. Результат сохраняется в тегах документа как значение данных за год.

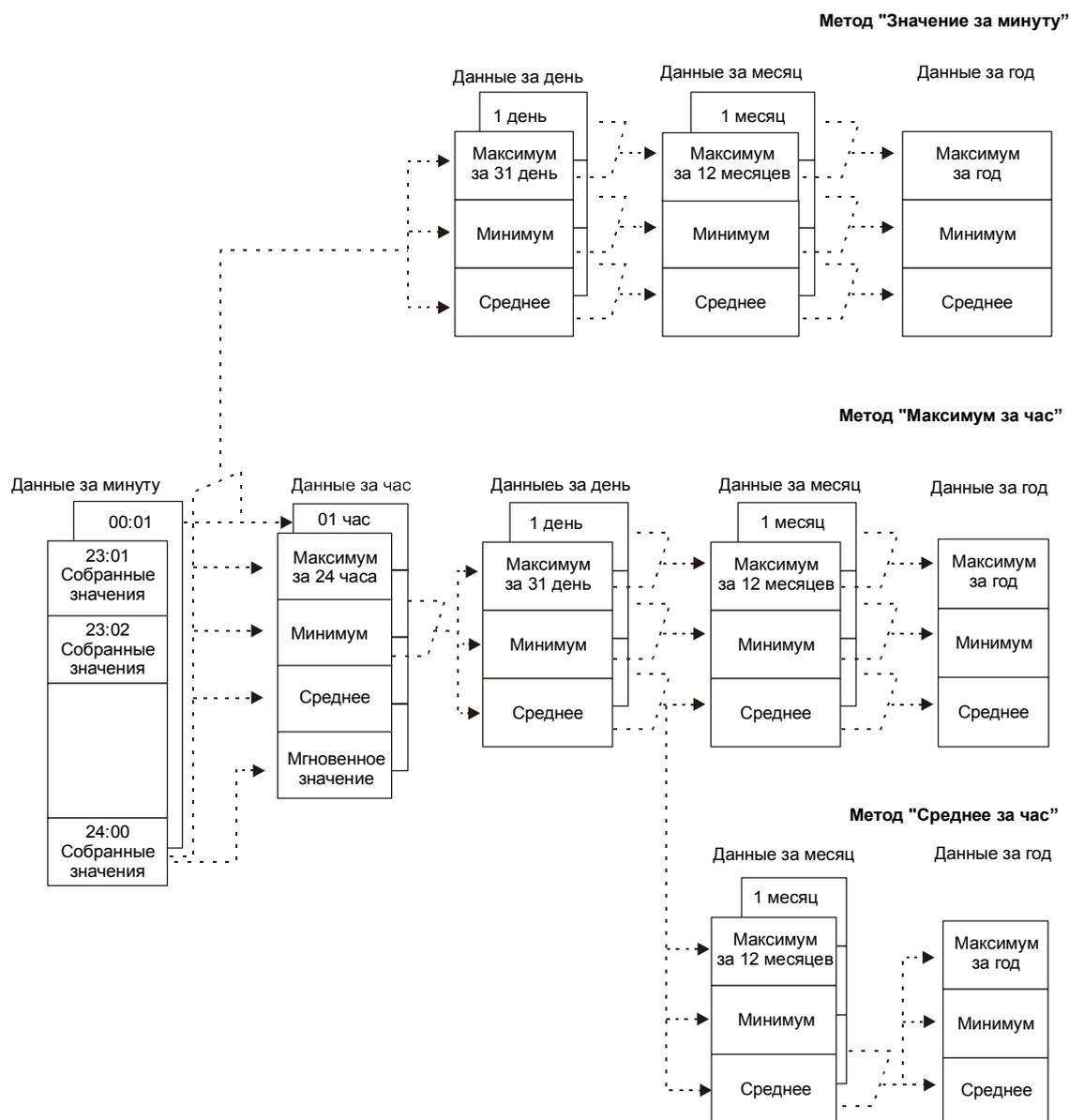


Рис. 4.7 Вычисление данных для БД документов

### Вычисление значения данных БД документов для тега – индикатора коэффициента мощности

Если тегом процесса в PCS-DS является индикатор коэффициента мощности, то максимальное, минимальное и среднее значения данных определяются следующим образом. Для определения максимального и минимального значений выбирается один из методов: метод вычисления в заданной фазе или метод вычисления абсолютного значения.

#### 1. Максимальное значение

В соответствии с методом обработки данных, зарегистрированным в БД документов, обработка данных каждого тега выполняется по одному из двух методов: вычисление значения в заданной фазе или вычисление абсолютного значения.

- Метод вычисления в заданной фазе  
Вычисляется максимальное значение на положительной (+) или отрицательной (-) стороне фазы.
- Метод вычисления абсолютного значения  
Из абсолютных значений выбирается максимальное значение.

#### 2. Минимальное значение

В соответствии с методом обработки данных, зарегистрированным в БД документов, обработка данных каждого тега выполняется по одному из двух методов: вычисление значения в заданной фазе или вычисление абсолютного значения.

- Метод вычисления в заданной фазе  
Вычисляется минимальное значение на положительной (+) или отрицательной (-) стороне фазы.
- Метод вычисления абсолютного значения  
Из абсолютных значений выбирается минимальное значение.
- Среднее значение  
Вычисляется среднее значение коэффициента мощности.

### Вычисление значения данных БД документов для тега - интегратора

Если тег-интегратор является внутренним тегом процесса в OIS-DS/SVR-DS или тегом процесса в PCS-DS, то по следующим алгоритмам вычисляются максимальные значения данных за час, за месяц и за год. Результаты вычислений сохраняются в БД документов. В соответствии с типом тега, зарегистрированным в БД документов, для получения значений данных за час выполняется один из 4 видов интегрирования: интегрирование счетчика, аналогового сигнала, времени работы и времени простоя. Метод вычисления значений регистрируется в БД «Документ» в каждой системе.

#### 1. Значения данных за час

В соответствии с типом тега, зарегистрированным в БД документов, каждый час на основе собранных значений архивного тега (60 значений, цикл сбора – 1 минута) производится интегрирование счетчика или аналогового сигнала. Результат интегрирования сохраняется в теге документа как значение данных за час.

##### ! Счетчик

Вычисляются и разницы между n-м и (n-1)-м значениями данных архивного тега, собранными за 1-минутные циклы, затем разницы суммируются.

##### ! Аналоговый сигнал

Значения данных архивного тега, собранные за 1-минутные циклы преобразуются в соответствии с коэффициентом преобразования по времени, зарегистрированным в архивном теге. Полученные значения суммируются.

##### ! Время работы

Интегрируется время с момента появления сигнала ON (включено) от дискретного тега.

##### ! Время простоя

Интегрируется время с момента появления сигнала OFF (выключено) от дискретного тега.

#### 2. Значения данных за день

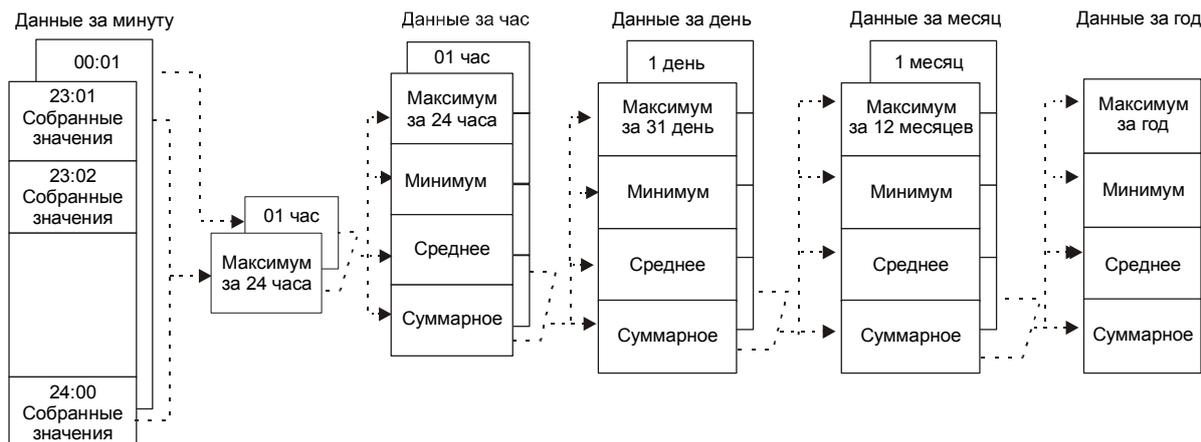
Каждый день на основе значений данных за час (24 значения) вычисляются максимальное значение за день, время достижения максимума, минимальное значение за день, время достижения минимума, среднее значение за день и суммированное значение за день. Результат сохраняется в теге документа как значение данных за день.

## 3. Значения данных за месяц

Каждый месяц на основе суммированных значений данных за день (31 значение) вычисляются максимальное значение за месяц, время достижения максимума, минимальное значение за месяц, время достижения минимума, среднее значение за месяц и суммированное значение за месяц. Результат сохраняется как значение данных за месяц в теге документа.

## 4. Значения данных за год

Каждый год на основе суммированных значений данных за месяц (12 значений) вычисляются максимальное значение за год, время достижения максимума, минимальное значение за год, время достижения минимума, среднее значение за год и суммированное значение за год. Результат сохраняется как значение данных за год в теге документа.



**Рис. 4.8 Вычисление данных от интегратора для БД документов**

#### Отсутствие значения (нулевые данные)

Значения данных за час, за день, за месяц или за год считаются отсутствующими в следующих случаях.

##### 1. Данные за час

Если при вычислении значений данных за час оказывается, что все данные архивного тега, собранные с 1-минутным циклом в течение часа, недействительны, то у данных за час «значение отсутствует». Данные архивного тега считаются недействительными в одном из следующих случаев.

! Появление ошибки чтения номера тега и имени атома тега.

! У тега интегратора полученное значение больше максимально допустимого или значения собранных данных архивного тега интегратора отрицательны. Это не зависит от того, зарегистрировано данное событие у архивного тега или нет.

##### 2. Данные за день

У данных за день «значение отсутствует», если при их вычислении оказывается, что у всех данных за час в течение дня «значения отсутствуют».

##### 3. Данные за месяц

У данных за месяц «значение отсутствует», если при их вычислении оказывается, что у всех данных за день в течение месяца «значения отсутствуют».

##### 4. Данные за год

У данных за год «значение отсутствует», если при их вычислении оказывается, что у всех данных за месяц в течение года «значения отсутствуют».

## Время окончания периода

Так как время окончания периода используется при вычислении данных для документов, то времена окончания дня, месяца и года регистрируются в БД документов. Для тега документа выбирается и устанавливается одно из зарегистрированных в БД времен окончания периода.

### 1. Время окончания дня

Последний час для вычисления данных за день.  
Задается номером часа, диапазон – от 1 до 24.

### 2. Время окончания месяца

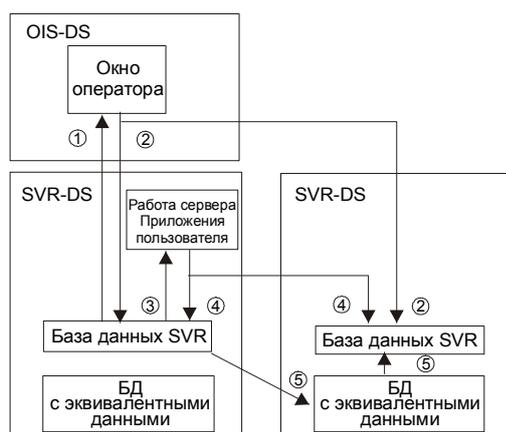
Последний день для вычисления данных за месяц.  
Задается номером дня, диапазон – от 1 до 31.

### 1. Время окончания года

Последний месяц для вычисления данных за год.  
Задается номером месяца, диапазон – от 1 до 12.

## (3) Сетевая база данных

Сетевая база данных расположена на жестких дисках OIS-DS и SVR-DS, причем в каждой из них регистрируется и хранится разная информация. С помощью сетевой БД можно читать и менять эти данные для любого элемента в таблице. Доступ к SRV-DS возможен из других SVR-DS и из OIS-DS. Сетевая БД SVR-DS регистрирует и хранит общую для OIS-DS и SVR-DS системную информацию, например, информацию о зарегистрированных архивных тегах, информацию о внутренних тегах. SVR-DS имеет файл системных данных для сохранения системной информации и файл для сохранения данных приложений. Во всех сетевых БД SVR-DS поддерживается эквивалентность данных.



- ① В окно оператора читаются данные из дополнительной БД SVR-DS
- ② Из окна оператора данные записываются в БД SVR во все узлы сети
- ③ При работе сервера, приложений пользователя и т.д. данные читаются из БД SRV собственного узла
- ④ При работе сервера, приложений пользователя и т.д. данные записываются в БД SRV во все узлы сети
- ⑤ Так как отключение сервера приводит к отсутствию данных, то при запуске сервера производится синхронизация с помощью процесса "Установить эквивалентность баз данных"

**Рис. 4.9 Поддержание эквивалентности сетевой базы данных SVR-DS**

## (4) Пользовательские прикладные программы

В SVR-DS возможно выполнение пользовательских прикладных программ, написанных на языке C. Пользовательские прикладные программы выполняются в фоновом режиме. При использовании стандартного набора функций SVR-DS можно выполнять работу, специфическую для SVR-DS. Так же можно использовать богатую библиотеку, входящую в состав OS (операционной системы Solaris). Например, можно запустить прикладную программу с графического экрана, в процессе работы прикладной программы прочесть данные тега PCS-DS, обработать эти данные, записать результаты в тег параметра и вывести их на графический экран.

! Совместное использование данных  
Если данные используются несколькими прикладными программами и используется сетевая БД, то записываемые в сетевую БД данные будут эквивалентны во всех SVR-DS.

! Функция RAS (информация о ненормальном завершении программы)  
Так как пользовательская прикладная программа работает под управлением планировщика SVR-DS, то отслеживаются ненормальное завершение программы и WDT (сторожевой таймер). В случае ненормального завершения можно установить системный аварийный сигнал и сохранить RAS информацию.

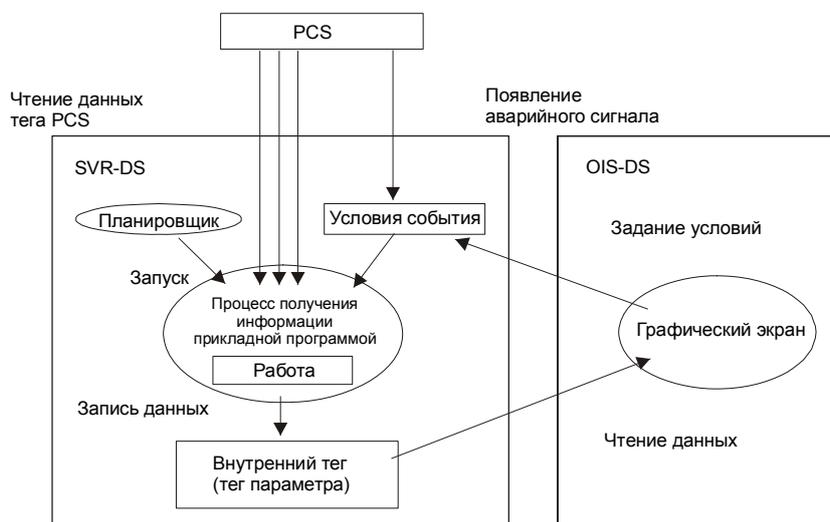


Рис. 4.10 Пример работы пользовательской прикладной программы

Вызовом на работу прикладной программы, созданной пользователем, управляет планировщик OS (операционной системы). Существует 3 режима работы прикладных программ.

1. Режим фиксированной частоты исполнения  
Программа работает с фиксированной частотой.
2. Режим выполнения условий события  
Программа проверяет условия появления события и работает, если эти условия выполнены.
3. Режим фиксированной частоты и выполнения условий события  
Программа работает с фиксированной частотой и тогда, когда условия появления события выполнены.

#### 4.6 Фоновая работа

OIS-DS/SVR-DS обрабатывают аварийные сигналы от процесса и системные аварийные сигналы. SVR-DS выполняет обработку самого сигнала об аварийной ситуации. В OIS-DS информация об аварийном сигнале выводится на экран, и оператор выполняет необходимую работу.

! Аварийный сигнал от процесса  
Обработка аварийного сигнала от процесса определяется методом обработки и классом аварийного сигнала. Доступны 3 метода обработки аварийного сигнала.

! Метод обработки аварийного сигнала  
Для каждого тега можно задать один из 3 методов: метод А, метод В или метод С.

#### Сокращения и условные обозначения

Ниже приведены сокращения и условные обозначения, которые используются в диаграммах, иллюстрирующих методы обработки аварийных сигналов.

- ALM — Включение аварийной сирены
- AWON — Автоматический вывод окна индикации аварийного сигнала
- AWOFF — Автоматическая очистка окна индикации аварийного сигнала
- AD — Автоматический вывод экрана индикации аварийного сигнала

**LO** — Экранная операция сброса

**CNF** — Операция квитирования

**ON MES** — Печать сообщения о появлении аварийного сигнала

**OFF MES** — Печать сообщения о восстановлении нормальной работы

#### 1. Метод А

Метод, требующий проведение операции сброса с экрана. Даже если сигнал исчез и проведено квитирование, то прекратится только мерцание цветовой индикации, Информация об аварийном сигнале остается на экране до тех пор, пока с экрана не будет выполнена операция сброса.

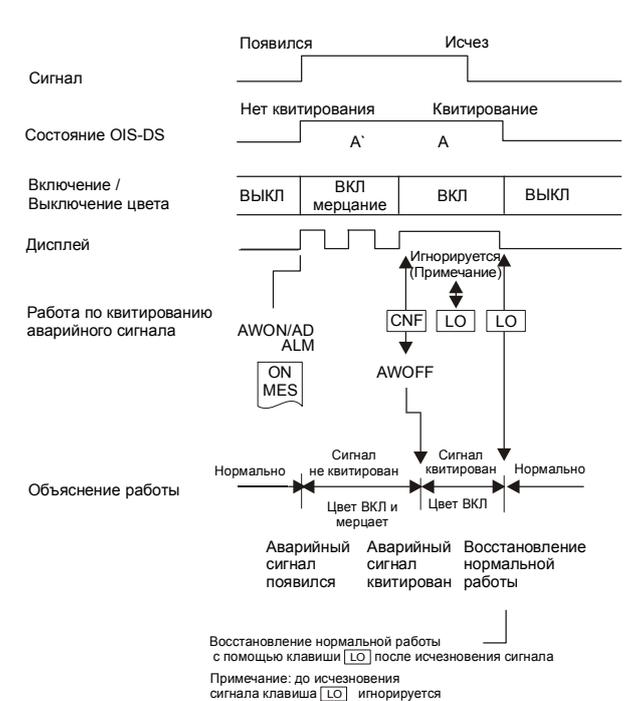
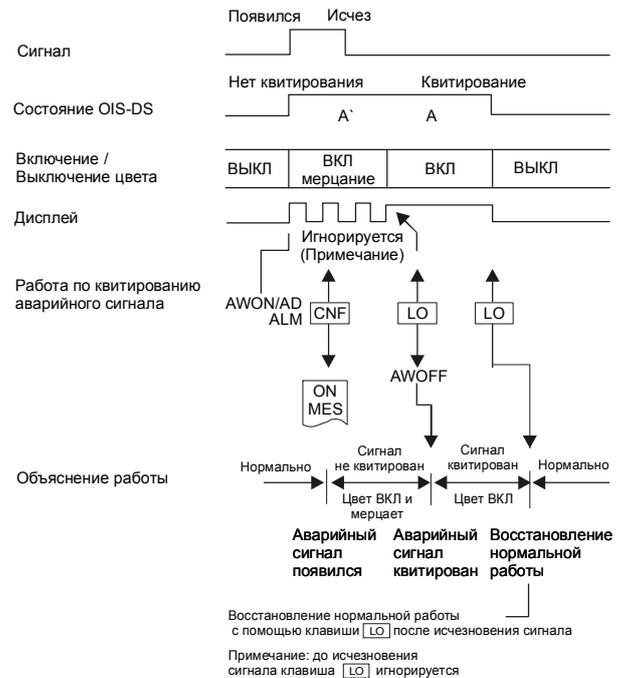


Рис.4.11 Обработка аварийного сигнала методом А

## 2. Метод В

Индикация аварийного сигнала появляется или исчезает на экране в соответствии с состоянием процесса. Даже если проведена работа по восстановлению нормальной работы, состояние аварийного сигнала «Квитирование отсутствует» сохраняется до тех пор, пока не будет проведено квитирование.

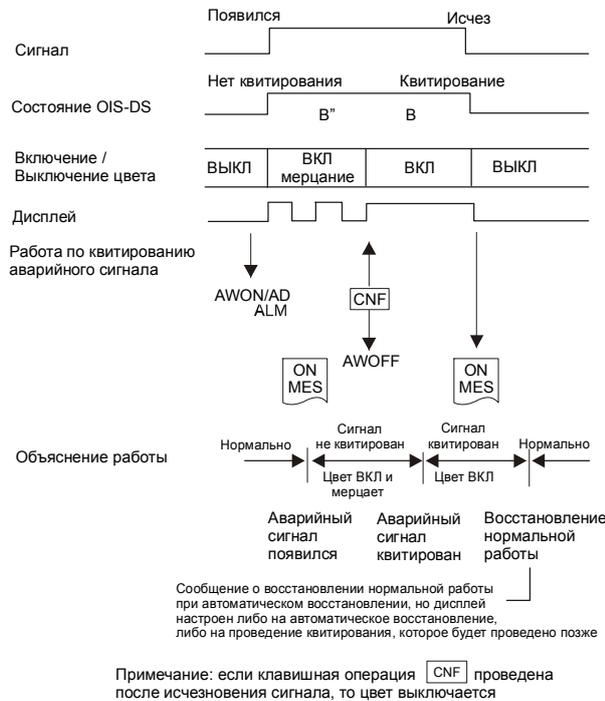


Рис.4.12 Обработка аварийного сигнала методом В

## 3. Метод С

Изменение сигнала считается аварийным. При появлении аварийного сигнала устанавливается состояние «Квитирование отсутствует». После исчезновения сигнала устанавливается нормальное состояние, затем производится квитирование восстановления нормального состояния.

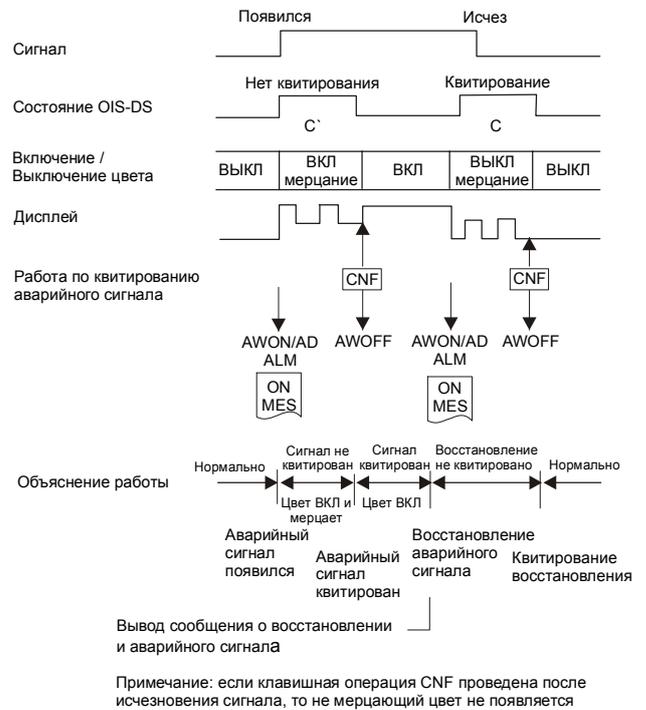


Рис.4.13 Обработка аварийного сигнала методом С

Ниже приведена таблица классов аварийных сигналов от процесса.

Таблица 4.6 Приоритеты индикации аварийных сигналов от процесса

Квитирован / Не квитирован	Класс аварийного сигнала	Цвет на экране	Приоритет индикации
Не квитирован	Важный сигнал	Мерцающий красный	1
	Средний по важности сигнал	Мерцающий пурпурный	2
	Незначительный сигнал	Мерцающий желтый	3
	Предупреждение	Мерцающий зеленый	4
	Нормальная работа/ Восстановление	Мерцающий зеленый	5
Квитирован	Важный сигнал	Красный	6
	Средний по важности сигнал	Пурпурный	7
	Незначительный сигнал	Желтый	8
	Предупреждение	Зеленый	9
	Нормальная работа	Зеленый	10

! Системный аварийный сигнал  
Для обработки системных аварийных сигналов используется метод В. Ниже приведена таблица классов системных аварийных сигналов.

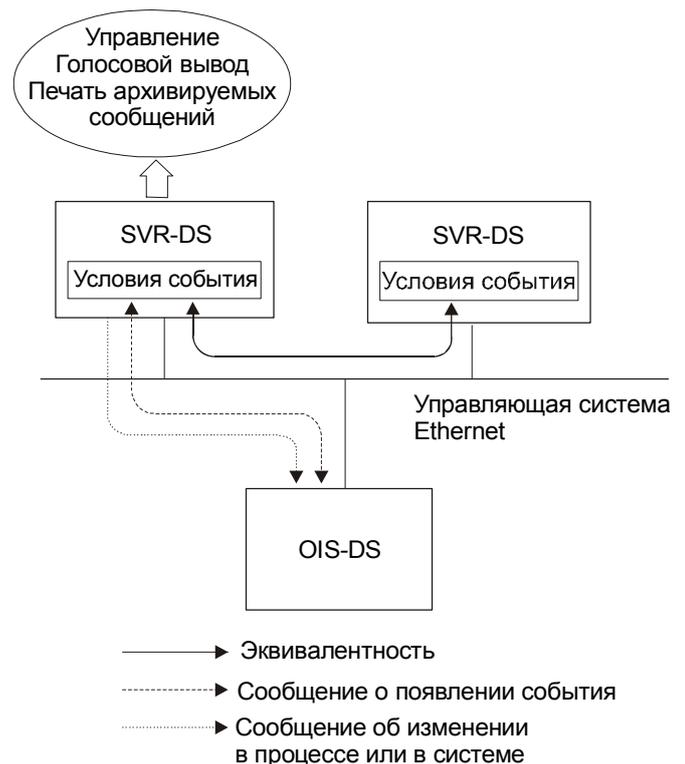
**Таблица 4.7 Приоритеты индикации системных аварийных сигналов**

Квитирован / Не квитирован	Класс аварийного сигнала	Цвет на экране	Приоритет индикации
Не квитирован	Важный сигнал	Мерцающий красный	1
	Средний по важности сигнал	Мерцающий пурпурный	2
	Незначительный сигнал	Мерцающий желтый	3
Квитирован	Важный сигнал	Красный	5
	Средний по важности сигнал	Пурпурный	6
	Незначительный сигнал	Желтый	7
	Нормальная работа	Зеленый	9

### (3) Контроль условий события

SVR-DS контролирует условия появления таких событий, как запуск управления, голосовой вывод и печать архивируемых сообщений, а также формирует битовые данные о появлении события или о восстановлении нормального режима. Заранее, еще в процессе проектирования OIS-DS, для событий должны быть зарегистрированы статус сигнала тега процесса, условия появления события и битовый сигнал, выводимый при появлении события. Когда SVR-DS получает сообщение об изменении состояния процесса, то на основе заранее зарегистрированной информации производится проверка, удовлетворены ли условия появления события.

Если условия появления события удовлетворены, то в OIS-DS передается сообщение о появлении события и выполняется запуск управления, или голосового вывода, или печати архивируемых сообщений. Во всех станциях за счет дуплексной передачи обеспечивается эквивалентность информации о появлении события или о восстановлении нормального режима работы.



**Рис.4.14 Передача сообщений о появлении события или о возврате в нормальный режим работы**

Для задания условия появления события можно использовать максимум 8 элементов описания условия.

Кроме того, можно указать, нужно ли логически инвертировать результат. Для каждого элемента условия могут быть заданы следующие данные.

! Номер тега

! Имя атома (имя атрибута) ...Каждый разряд состояния «Появился аварийный сигнал», включение или отключение монитора аварийных сигналов для тега, каждый разряд состояния и включение или отключение монитора аварийных сигналов, состояние DI (дискретного входа) цифрового тега, включение или выключение сканирования.

! Операция NOT

! Операции AND или OR.

### (3) Печать сообщений

Когда SVR-DS получает известие о появлении события, то соответствующее, отфильтрованное по заданному типу, сообщение, может быть распечатано на принтере. Количество принтеров, используемых для печати архивируемых сообщений – максимум 4 в одной системе.

Для печати сообщений используется специально выделенный принтер (принтер печати документов или жесткая копия не могут использоваться несколькими системами).

Кроме того, при печати архивируемых сообщений доступны следующие функции

1. Функция замены принтера

Если принтер печати не работает, то печать можно переключить на другой принтер.

2. Функция фильтрации

Печать архивируемых сообщений может быть ограничена, если задать условия появления других событий, запрещающих печать, в момент появления аварийных сигналов от процесса, от системы от управления и т.д.

Для печати архивируемых сообщений регистрируются следующие данные.

! Форма печати архивируемых сообщений

Для каждого типа сообщений должны быть указаны принтер и цвет печати

! Задание принтера замены

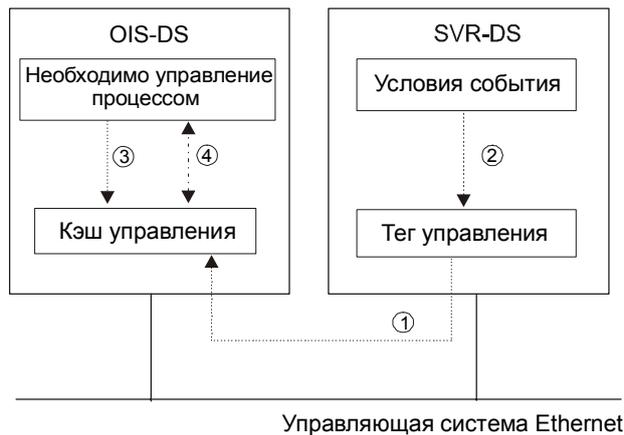
Задание принтера, предназначенного для замены обычно используемого принтера.

! Задание фильтрации

Задание для принтера условий события, запрещающего вывод сообщения на печать.

**(4) Контроль управления**

SVR-DS контролирует появление и прекращение управления. Условия появления и прекращения управления должны быть зарегистрированы заранее, еще в процессе проектирования OIS/SVR. Получив сообщение об изменении состояния управления, SVR-DS передает сообщение о появлении или прекращении управления в OIS-DS. В OIS-DS появление или прекращение управления и графическое отображение управления выводятся на экран.

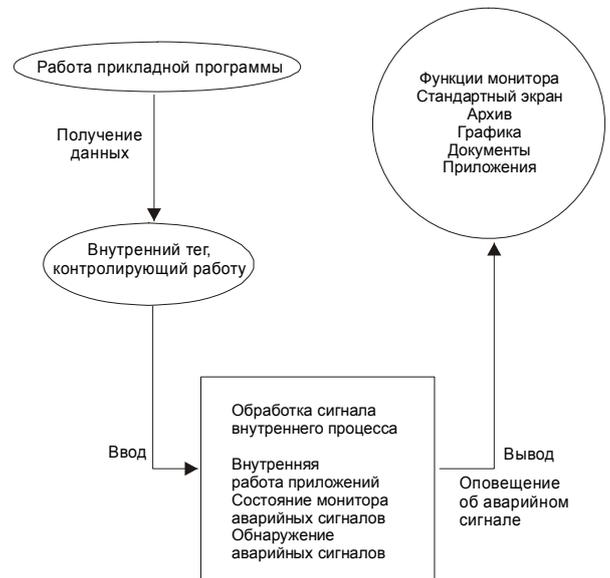


- ① ..... Сообщение о появлении или прекращении управления
- ② ..... Сообщение об изменении результата вычисления условий появления события
- ③ ..... Сообщение об изменении управления
- ④ ..... Получение запроса или ответа по управлению

**Рис.4.15** Передача сообщений о появлении или прекращении управления

**(5) Обработка сигнала от внутреннего процесса**

Обработка входного сигнала от тега внутреннего процесса состоит в выполнении таких операций, как линеаризация, преобразование блока проектирования и обнаружение аварийных сигналов.



**Рис.4.16** Обработка сигнала от внутреннего процесса и входного и выходного сигналов

**(6) Система дуплексной передачи**

С помощью системы дуплексной передачи при отказе SVR-DS легко осуществляется переключение основного оборудования на резервное.

Переключение производится в одном из следующих случаев.

1. Ручное переключение основного оборудования на резервное.
2. Неисправность основного SVR-DS
3. Ошибка, возникшая в основном SVR-DS, перешла в резервное оборудование

Дуплексная система передачи позволяет дублировать следующие функции.

Время работы по поддержанию эквивалентности БД архива, БД документов и архивируемых сообщений зависит от числа данных, которые должны быть идентичны во всей системы

Если во время работы по поддержанию эквивалентности происходит повторный сбой основной или резервной SVR-DS, то операция не завершается нормально. Состояние дуплексной системы основного и резервного оборудования и наличие эквивалентности можно проверить на экране отображения состояния станции OIS-DS. SVR-DS осуществляет вывод голосовых сообщений и внешних аварийных сигналов при появлении аварийных сигналов от процесса или от системы.

**Таблица 4.8 Функции и операции системы дуплексной передачи**

Функция		Работа основного или резервного SVR
База данных архива	Сбор данных	Основной SVR и частично резервный
	Сохранение	Основной и резервный
	Эквивалентность	При восстановлении снизу – резервный
	Чтение	Основной
База данных документов	Формирование файла	Основной и резервный
	Обслуживание	Только основной
	Эквивалентность	При восстановлении снизу – резервный
	Чтение	Основной
Тег внутреннего процесса	Сохранение данных	Основной и резервный
	Появление аварийного сигнала	Только основной
	Эквивалентность	При восстановлении снизу – резервный
	Чтение	Основной
Контроль условий появления события	Регистрация выполнения условий появления события	Основной и резервный
	Появление события	Только основной
Сохранение архивируемых сообщений	Сохранение	Основной и резервный
	Эквивалентность	При восстановлении снизу – резервный
	Чтение	Основной
Печать архивируемых сообщений	Печать	Только основной
	Диагностика	Диагностика общего принтера производится индивидуально
Вывод внешних аварийных сигналов	AUDIO вывод	Основной и резервный
	Вывод на PCS	Только основной
	Эквивалентность	При восстановлении снизу – резервный
Голосовой вывод		Только основной
Контроль прикладных программ		Основной и резервный, в соответствии с проектированием

#### 4.7 Вывод аварийных сигналов

##### (1) Голосовые сообщения

Если в регистрацию появления события или его исчезновения входит выдача голосового сообщения, то аварийное голосовое сообщение выводится через устройство голосовой связи.

##### 1. Регистрация голосового вывода

Регистрируется содержание голосового сообщения. Регистрируются следующие элементы.

-Номер голосового вывода ... Номер аварийного голосового сообщения, зарегистрированный заранее.

Можно зарегистрировать аварийное голосовое сообщение так, чтобы оно выводилось и при появлении события, и при его исчезновении.

-Условия появления события ... Условия, определяющие момент генерации аварийного голосового сообщения.

##### 2. Установка условий события

Регистрация условий события, определяющих момент генерации аварийного голосового сообщения.

##### (2) Вывод внешних аварийных сигналов

При появлении зарегистрированного события цифровой сигнал выводится на устройство внешней аварийной сигнализации. Вывод прекращается при восстановлении нормального режима работы или продолжается в течение 1 секунды с момента появления события.

##### 1. Регистрация вывода внешних аварийных сигналов

Регистрация содержания внешнего аварийного сигнала состоит в регистрации следующих элементов.

-Номер тега ... Номер тега DO (дискретного выхода) для вывода внешнего аварийного сигнала.

-Имя атома (атрибута) ... Имя атома DO (дискретного выхода) для вывода внешнего аварийного сигнала.

-Условия появления события ... Условия, определяющие момент вывода внешнего аварийного сигнала.

-Тип вывода ... вывод внешнего аварийного сигнала при появлении события или при его исчезновении или вывод в течение 1 секунды с момента появления события.

##### 2. Условия появления события

Регистрация условий, при выполнении которых производится вывод внешнего аварийного сигнала

#### 4.8 Контроль времени

Станция SVR-DS с фиксированной частотой (раз в 1 минуту или реже) проверяет часы станций OIS-DS SVR-DS и PCS-DS, подсоединенных к управляющей системе Ethernet распределенной системы TOSDIS-CIE. Если обнаруженное расхождение по времени превышает допустимое (не больше 5 секунд), то производится настройка времени во всей системе. Эталоном времени являются показания часов данной SVR-DS.

Если в систему TOSDIS-CIE DS входит несколько станций SVR-DS, то контроль времени осуществляет одна из них.

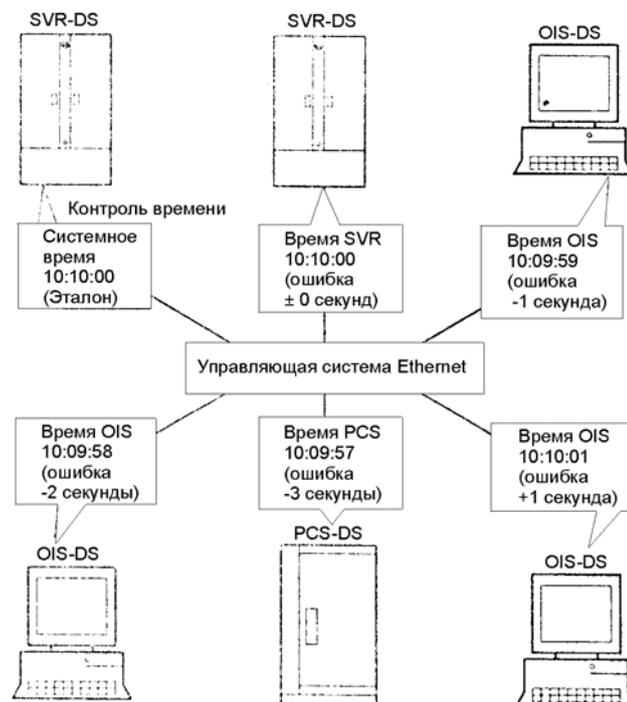


Рис.4.17 Контроль времени

#### 4.9 Проектирование SVR

Конфигурация системы SVR-DS, внутренние теги, условия появления событий, информация о печати архивируемых сообщений и пр. регистрируются

средствами проектирования OIS/SVR. Средства проектирования SVR-DS и OIS/SVR связаны с управляющей и информационной системами Ethernet.

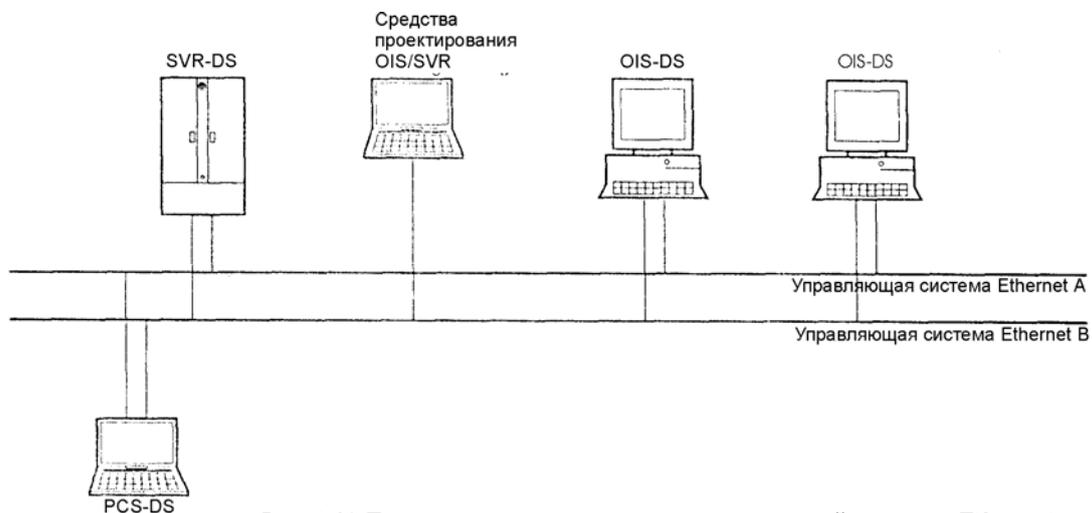


Рис.4.18 Пример подсоединения к управляющей системе Ethernet

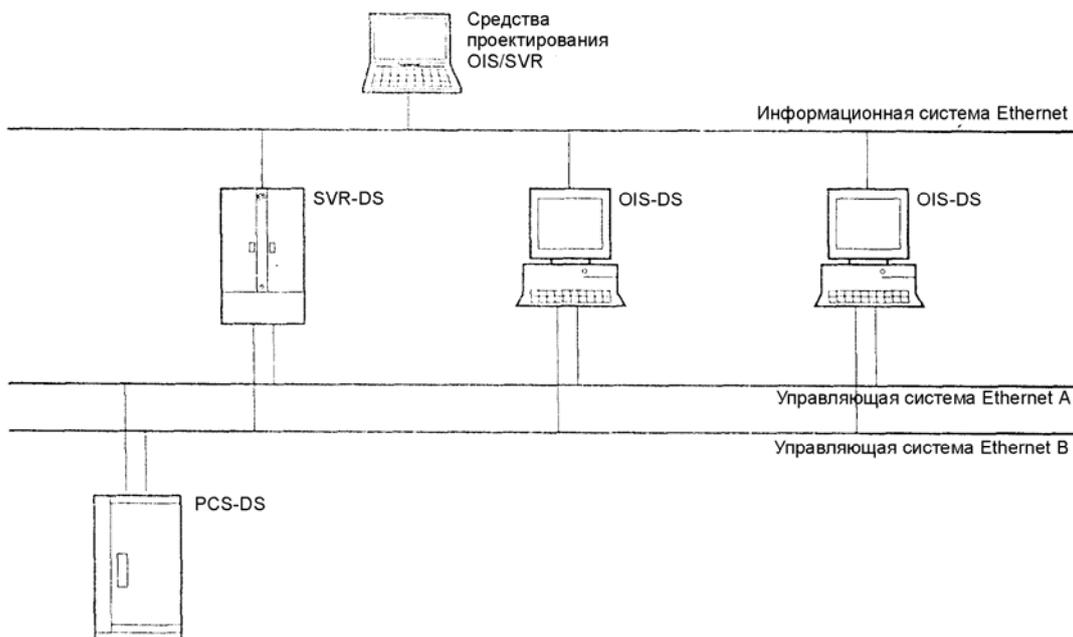


Рис.4.19 Пример подсоединения к информационной системе Ethernet

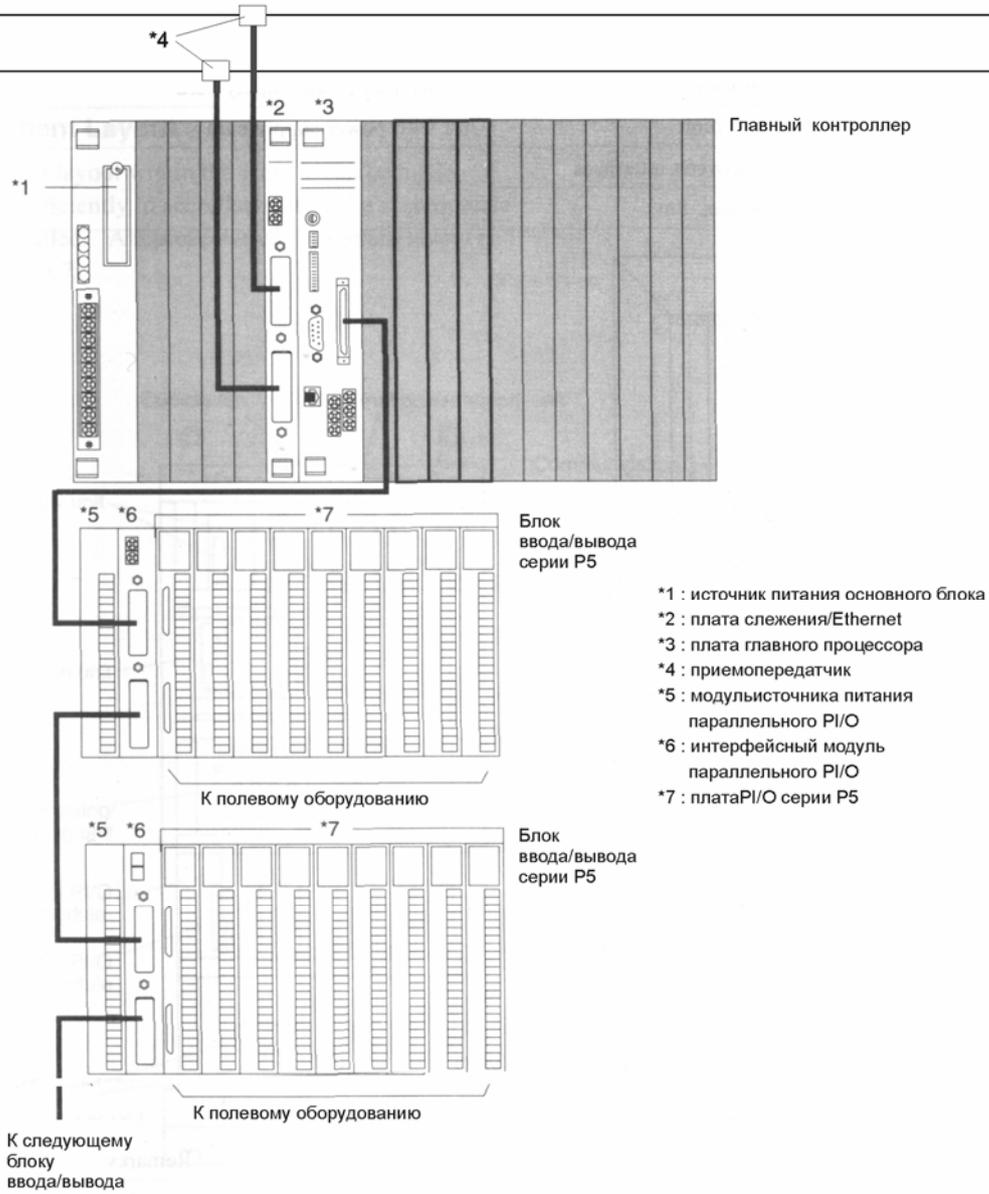


Рис. 5.5 Подсоединение сконфигурированной системы (параллельный ввод/вывод серии P5)

Таблица 5.4 Спецификация подключения параллельных PI/O

Позиция	Спецификация	Примечания
Количество шин	Максимум 2 шины/PCS-DS	1 шина/1 канал включены в плату главного процессора
Количество каналов	2 канала/шина	
Количество блоков	8 блоков/канал	
Количество плат PI/O	Максимум 9 плат/блок	Блок без платы источника питания
	Максимум 8 плат/блок	Блок с платой источника питания
Интерфейсный кабель	Максимум 4 м между интерфейсами	
	Общая протяженность максимум 8 м	

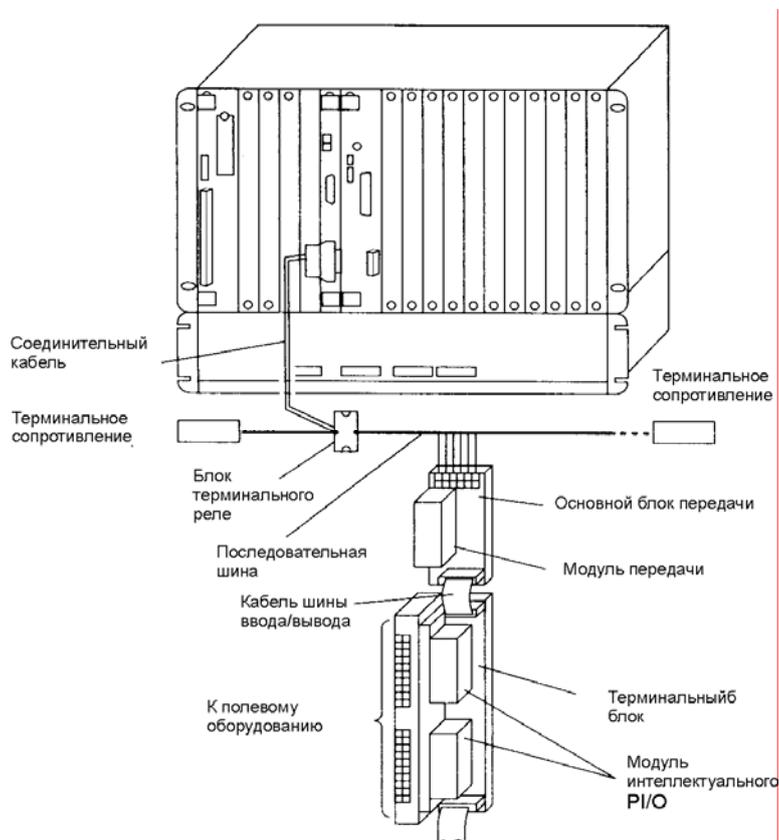


Рис. 5.6 Конфигурация системы (подключение интеллектуальных PI/O)

Таблица 5.5 Спецификация подключения последовательной шины

Позиция	Спецификация	Примечания
Количество шин	Максимум 2 шины/PCS-DS	1 шина включена в плату главного процессора
Количество основных блоков связи	2 канала/шина	
Количество модулей PI/O	Максимум 9 плат/блок	Дуплексный модуль ввода/вывода: максимум 28 блоков/основной блок связи
	Максимум 8 плат/блок	
Интерфейсный кабель	Витая пара, максимум 30м	
Соединительный кабель	Максимум 3м между основным блоком и терминальным соединительным блоком	

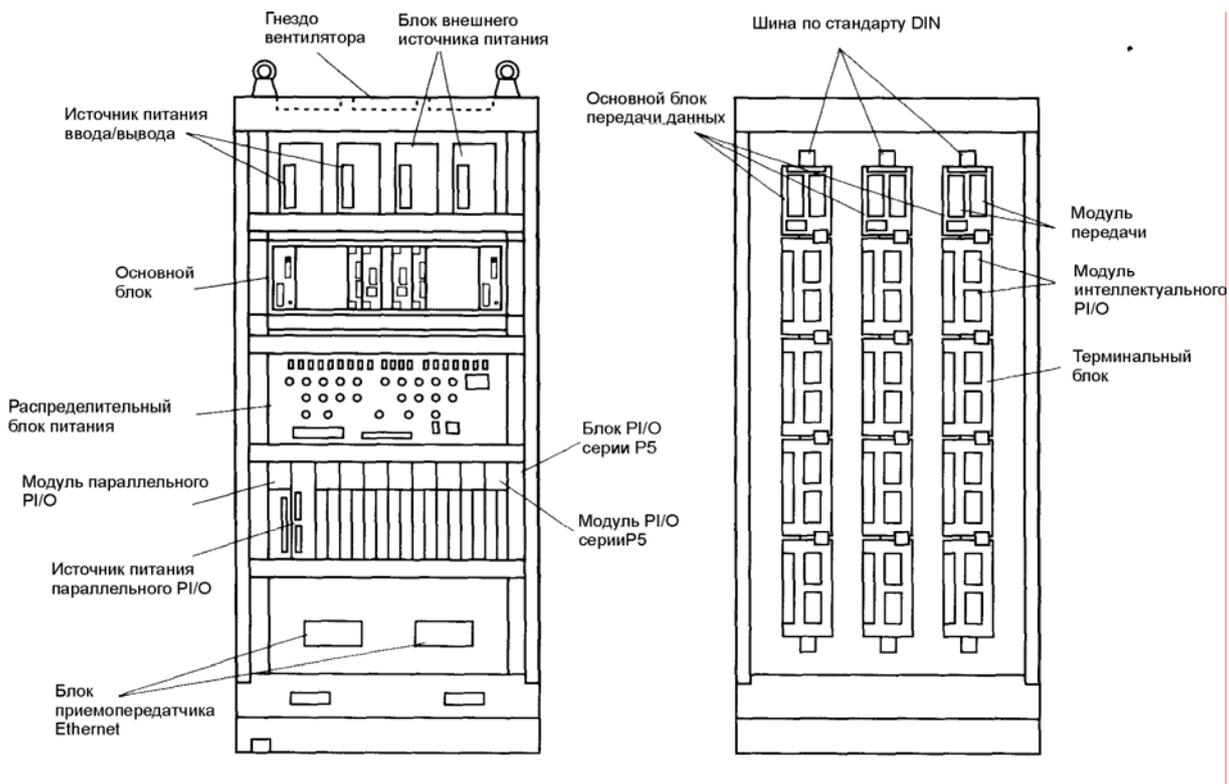
**(2) Резервирование**

PCS-DS поддерживает следующие виды резервирования.

- ! Параллельный дуплекс (стандарт) управляющей системы Ethernet
- ! «Горячее» резервирование параллельной шины (необязательное)
- ! «Горячее» резервирование основного блока (необязательное)

**(3) Размещение оборудования**

За счет большого количества вариантов компоновки оборудование в стойке можно разместить оптимально в соответствии с размерами системы и его количеством. Размещение типового оборудования показано на Рис. 5.7.



**Рис. 5.7** Размещение типовых устройств

### 5.3 Функции PSC-DS

Ниже приведен перечень функций PCS-DS.

Таблица 5.6. Функции PCS-DS (1)

Режим управления	RUN (РАБОТА) (рабочая/резервная система)			
Язык программирования	Блок-схемы управления (LFD, LGD, SFD, сценарий), лестничная диаграмма и диаграмма потока данных (LD, DF)			
Число шагов программы	Блок-схемы управления	1 000 страниц	LFD	1280 байт в странице
			LGD	1280 байт в странице
SFD			1 280 байт в странице	
Сценарий			(включается в LFD/LGD/SFD)	
	Лестничная диаграмма и диаграмма потока данных	320 страниц	400 шагов в странице	
Функции резервирования	Метод контроля	Метод горячего резерва		
	Цикл слежения	Высокоскоростное или Основное сканирование		
	Эквивалентность	Полная/частичная эквивалентность		
Компоновка задачи	IZ (инициализация)	2	Поддерживается только лестничной диаграммой и диаграммой потока данных	
	SP (обработка специального события)	16	Поддерживается только лестничной диаграммой и диаграммой потока данных	
	IP (прерывание)	32	Поддерживается только лестничной диаграммой и диаграммой потока данных	
	HS (обработка данных высокоскоростного сканирования)	128	Язык описания нового измерительного оборудования, используемый в лестничной диаграмме и диаграмме потока данных	
	MS (обработка данных основного сканирования)	256	Язык описания нового измерительного оборудования, используемый в лестничной диаграмме и диаграмме потока данных	
	FB (функциональный блок)	256	Подпрограмме последовательности назначен FB, уровень вложенности равен 1	
Цикл сканирования	Цикл высокоскоростного сканирования (HS)	1	500 мсек (при установке единица измерения – мсек)	
	Цикл основного сканирования (MS)	50	500 мсек(при установке единица измерения – 10 мсек)	
	Изменение планирования, группировка	Разрешены		
Компоновка памяти (размер регистров)	Если используется язык описания нового измерительного оборудования, то о регистрах не надо думать. Логическое имя для области доступа к тегу в лестничной диаграмме и диаграмме потока данных.			
	DW	64KW		
	EW	-		
	FW	-		
	GW	-		
	XW/YW	16KW		
	VW	16KW		
	IW	320 W		
Память, необходимая для слежения	128KW	Используется выборочно для высокоскоростного или основного сканирования		

Таблица 5.6. Функции PCS-DS (2)

Область ввода/вывода (размер регистра)	QW	64KW	Параллельный P5
	SW	64KW	Программируемый последовательный
	AW/MW	65KW	AW : ввод 64KW, MW : вывод 1KW (управление ЛВС Ethernet)
Время диагностики отключения питания	Определение продолжительности сбоя: долговременный или мгновенный		При установке единица измерения – 100 мсек
Функция удаления (сокращенная операция)	Удаление данных ввода/вывода		Разрешено
	Удаление задачи		Разрешено
Тип тега, количество и метод хранения	8 типов	При компоновке тегов метод фиксации места	
		Индикатор	768
		Контроллер	256
		Счетчик/таймер	128
		Дискретный	768
		Последовательность	128
		Блок данных	254
		Оконный вентилятор или анемометр	4
Универсальный параметр	Назначена специальная область		
	XPR (вещественное)	4096 (#R)	
	XPW (целое)	1280 (#W)	
	XPF (флаг)	1280 (#W)	
	Универсальный таймер	512 (#T)	
	Универсальный счетчик	128 (#C)	
	PLN (ломаная линия)	256 (#P)	
Метод обработки аварийного сигнала	Аварийный сигнал от процесса	Метод В, метод А Информация тега, необходимая для отображения в OIS, есть и в PCS. Метод обработки аварийного сигнала поддерживается со стороны PCS.	
	Аварийный сигнал от системы	Метод В Информация об оборудовании контролируется тоже как тег. Информация унифицирована за счет передачи в PCS связанной с тегами информации, которой обладает OIS (сервер тега).	
Основной инструментарий	Через Ethernet		
	Через RS-232C		
Связь с управляющей системой ЛВС	Ethernet		Возможен дуплексный режим работы Ethernet
			Обмен информацией между PCS (каждые 0.5 секунды)
Функция имитации	Полная имитация		
	Частичная имитация		
Функция трендов	Реализована в SVR		

## 5.4 Система параллельного программируемого ввода/вывода серии P5

Количество модулей P/I/O, которые можно подсоединить к блоку P/I/O серии P5, приведено ниже и зависит от конфигурации системы.

Таблица 5.4 Число модулей P/I/O

	Есть модуль источника питания	Отсутствует модуль источника питания
Ординарная конфигурация	Максимум 8	Максимум 9
Двойная конфигурация	Максимум 7	Максимум 8

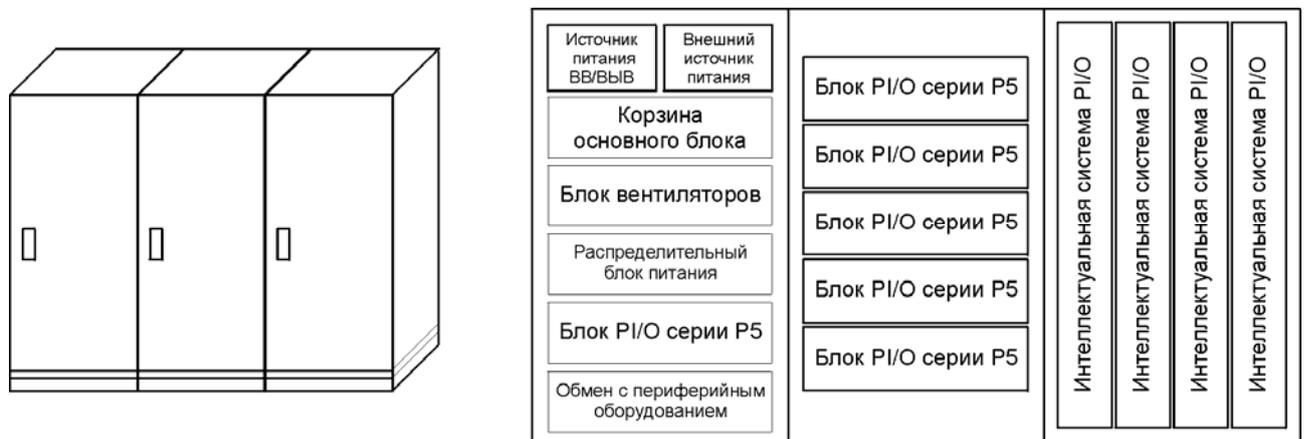


Рис. 5.8 Компоновка станции PCS-DS (пример)

Так как модуль P/I/O включает в себя терминальный блок, то его можно непосредственно подсоединить к кабелю. В таблице 5.8 представлены P/I/O модули серии P5 и их спецификация.

Таблица 5.8 Модули P/I/O серии P5 (1)

Тип	Наименование	Кол-во точек	Спецификация	Изоляция сигналов
UPPU5	Основной блок	-	Вмонтирован модуль P/I/O серии P5	-
PPSA5	Модуль источника питания (вход)	-	Переменный ток 200В 50/60Гц или постоянный ток 100В, на выходе 5В – 6А	-
PAIN5	Модуль ввода аналогового сигнала	8 точек	Ввод $\pm 10В$ постоянного тока	Изолированы
PAIN6	Модуль ввода аналогового сигнала	8 точек	Ввод 1 - 5В постоянного тока	Изолированы
PAIN7(H)	Модуль ввода аналогового сигнала	8 точек	Ввод 4 – 20мА постоянного тока	Изолированы
PRTD5	Модуль ввода аналогового сигнала	4 точки	Ввод, термометр сопротивление Pt 100	Не изолированы
PAOP5	Модуль вывода аналогового сигнала	4 точки	Вывод $\pm 10В$ постоянного тока	Изолированы
PAOP5	Модуль вывода аналогового сигнала	4 точки	Вывод 4 – 20мА	Изолированы

## 5. Станция управления PCS-DS

PPIN5	Модуль ввода импульсного сигнала	8 точек	1 фаза, 8 точек, входная частота максимум 50кГц, 12/24В	Изолированы
PPIN6	Модуль ввода импульсного сигнала	4 точки	2 фазы, 4 точек, входная частота максимум 50кГц, 12В	Изолированы
PDIN5(H)	Модуль дискретного ввода	32 точки	Ввод от сухого контакта (15/24В, 10мА постоянного тока)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PDIN5(H)	Модуль дискретного ввода	32 точки	Ввод от сухого контакта (48В, 5.7мА постоянного тока)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PSD17(L)	Модуль дискретного ввода со стробом	32 точки	16 точек x 2 независимые системы Ввод строба x 2 независимые системы Ввод от сухого контакта со стробом (Изолируется 16 точек – единица изоляции)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PAC18	Модуль дискретного ввода	32 точки	Ввод от сухого контакта (100/120В, 10мА переменного тока)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PINP5	Модуль дискретного ввода	16 точек	Ввод от сухого контакта (100/120В переменного тока, 100/120В, 20мА/2.5мА постоянного тока)	Не изолированы
PCDI7	Модуль дискретного ввода с обнаружением изменения состояния	16 точек	Ввод от сухого контакта (15/24В, 10мА постоянного тока) с функцией обнаружения изменения состояния или с прерыванием	Не изолированы
PDIS5	Отдельный модуль дискретного ввода	16 точек	Ввод 15/24В постоянного тока (15/24В. 11.5мА постоянного тока)	Изолированы
PDIS6	Отдельный модуль дискретного ввода	16 точек	Ввод 48В постоянного тока (48В. 6.0мА постоянного тока)	Изолированы
PDIS7	Отдельный модуль дискретного ввода	16 точек	Ввод 100/110В переменного/постоянного тока (18мА переменного тока/2.3мА постоянного тока)	Изолированы

Таблица 5.8 Модули PI/O серии P5 (2)

PDOP5	Модуль дискретного вывода	32 точки	Выход: открытый коллектор FET Выходное прилагаемое напряжение (15/24В, 400мА постоянного тока)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PSDO7	Модуль дискретного ввода со стробом	32 точки	16 точек x 2 независимых системы Ввод строба x 2 независимых системы Выход: открытый коллектор FET Выходное прилагаемое напряжение (15/24В, 400мА постоянного тока)	Не изолированы (Изолируется 16 точек - единица изоляции)
PDCO5A	Модуль дискретного ввода постоянного тока	16 точек	Выход: открытый коллектор FET Выходное прилагаемое напряжение (24/48/100В, 2А постоянного тока)	Не изолированы
PACO6A	Модуль дискретного ввода постоянного тока	16 точек	Выход TRIAC	Не изолированы
PROP7	Релейный модуль дискретного ввода	16 точек	Релейный выход Выходное прилагаемое напряжение (24/48/100В, 300мА постоянного тока) Выходное прилагаемое напряжение (24/48/100/200В, 500мА постоянного тока)	Изолированы
PROP8	Релейный модуль дискретного ввода	16 точек	Релейный выход Выходное прилагаемое напряжение (5 – 24В постоянного тока, 240В, 1А переменного тока)	Изолированы
PBIF5	Интерфейсный модуль параллельной шины	-	При дуплексной (двойной) компоновке в 1 основной блок монтируются 2 модуля	-
PSDC9	Модуль цифрового ввода с C/D преобразованием	1 точка	Разрешение 12 разрядов, повторение 4 разряда	-
PARS5	Модуль ввода Absocorder	2 точки	Разрешение 13 разрядов, 1 повторение	Не изолированы
PARS6	Модуль ввода Absocorder	2 точки	Множественное повторение, всего 116 разрядов	Не изолированы
PTLS5	Интерфейсный модуль TOSLINE-S20	-	Станция PCS TOSLINE-S20	-
PTLS6	Интерфейсный модуль TOSLINE-S20	-	Станция PCS TOSLINE-S20 (высокоскоростная версия)	-
PTLS7	Интерфейсный модуль TOSLINE-S20	-	Станция PCS TOSLINE-S20 (версия для коаксиального кабеля)	-
PTLS8	Интерфейсный модуль TOSLINE-S20	-	Станция PCS TOSLINE-S20(версия для больших расстояний)	-
PTLS9	Интерфейсный модуль TOSLINE-S20	-	Станция PCS TOSLINE-S20 (для контура)	-
PPUI5	Дистанционный блок TOSLINE-S20 управления вводом/выводом	-	Интерфейсный модуль PCS TOSLINE-S20	-

(Примечания) PDINSH и PAIN7H обладают высокой скоростью ответа  
Для всех модулей TOSLINE-S20 передача сообщений невозможна.

## 5.5 Интеллектуальная система PI/O

### (1) Спецификация оборудования

На Рис. 5.9 и Рис. 5.10 Представлена блок-схема Интеллектуальной системы PI/O, предназначенной для обработки входных и выходных сигналов от процесса. Провод, несущий сигнал от полевого оборудования, подсоединяется непосредственно к терминальному блоку, входящему в состав каждого терминального блока PI/O, а не через специальный терминальный блок.

В каждый терминальный блок PI/O можно установить максимум 2 PI/O модуля. Модуль PI/O помимо обычной обработки ввода/вывода выполняет линеаризацию и преобразование сигналов, вводимых или выводимых через терминальный блок.

Обмен данными между терминальными блоками PI/O осуществляется по многоточечной шине ввода/вывода (дуплекс является стандартом). Модуль связи осуществляет унифицированный контроль передачи данных по шине ввода/вывода. Данные из системы шины ввода/вывода с блоком модуля связи через последовательную шину передаются на интерфейсный модуль последовательной шины основного блока. Интерфейсный модуль последовательной шины имеет 4 порта связи с шиной. Стандартно дуплексная последовательная шина контролирует максимум 15 основных блоков связи в одной системе или 15 шин ввода/вывода.

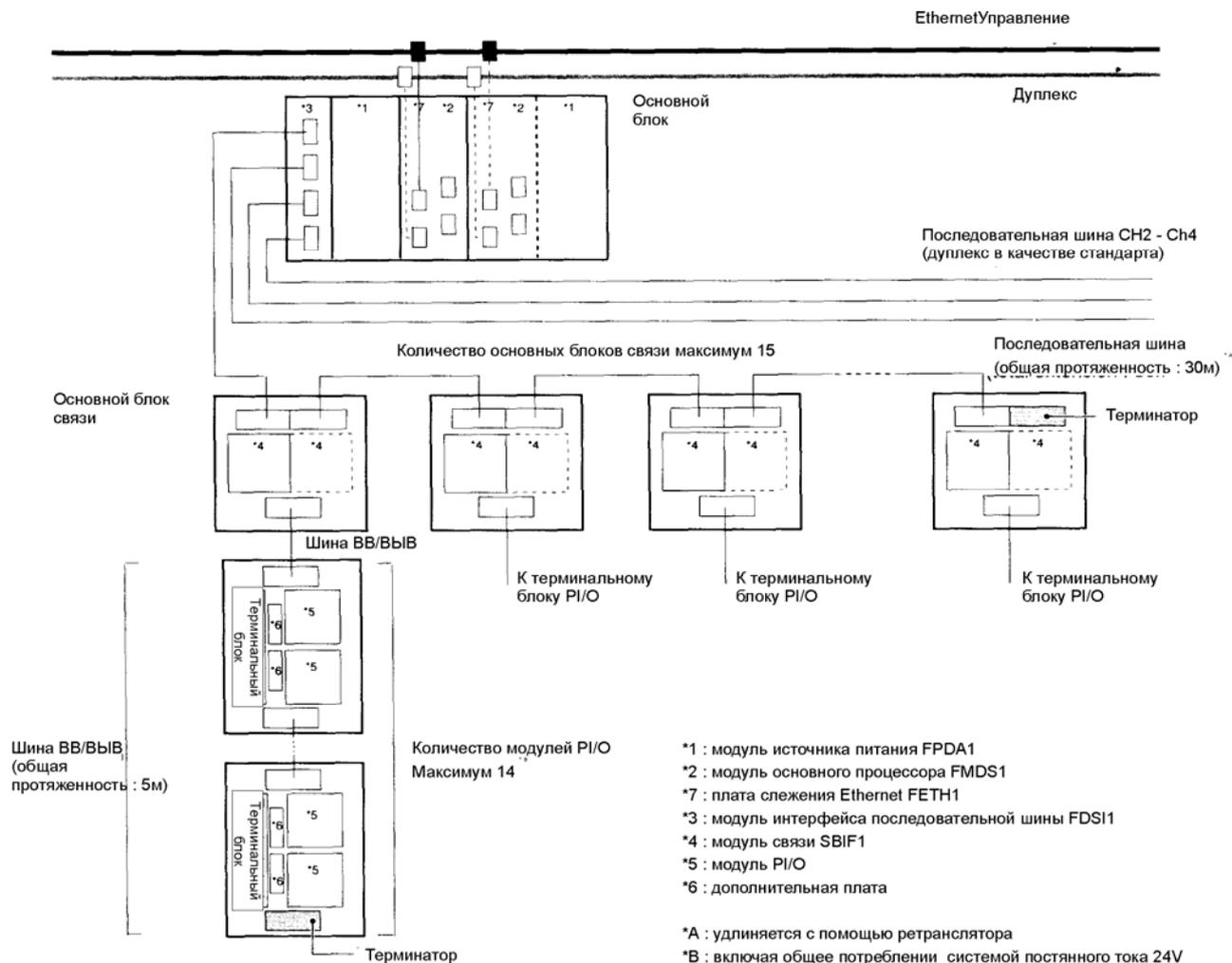


Рис. 5.9. Блок-схема интеллектуальной системы PI/O

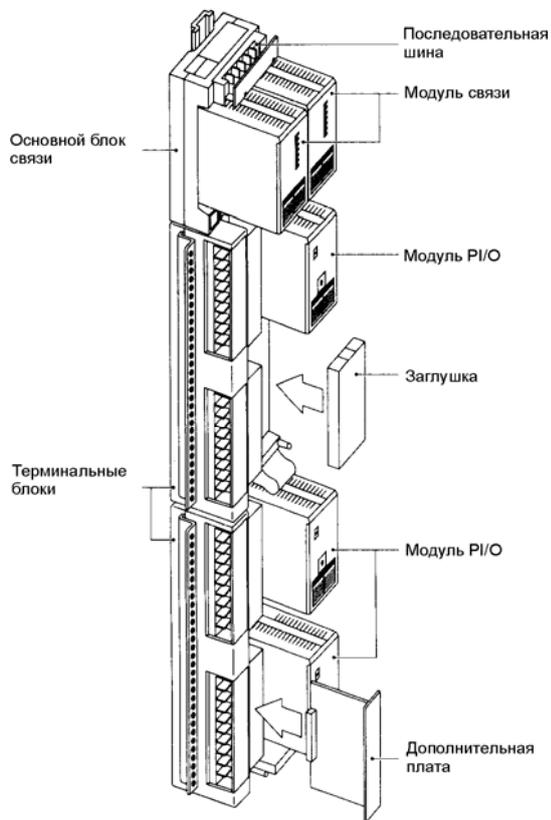


Рис. 5.10 Блок интеллектуальной системы PI/O  
Внешний вид

Основной блок связи USCB1 подсоединяется к последовательной шине модуля терминального блока и к последовательной шине. Через основной блок связи каждый модуль PI/O подсоединяется к параллельной шине через шину ввода/вывода, формируя таким образом блок на той же шине. Можно подсоединить максимум 15 основных блоков связи. В основной блок связи устанавливается модуль связи, изображенный на Рис 5.8. На Рис. 5.12 приведен пример монтажа модуля связи. Основной модуль связи монтируется на шину DIN.

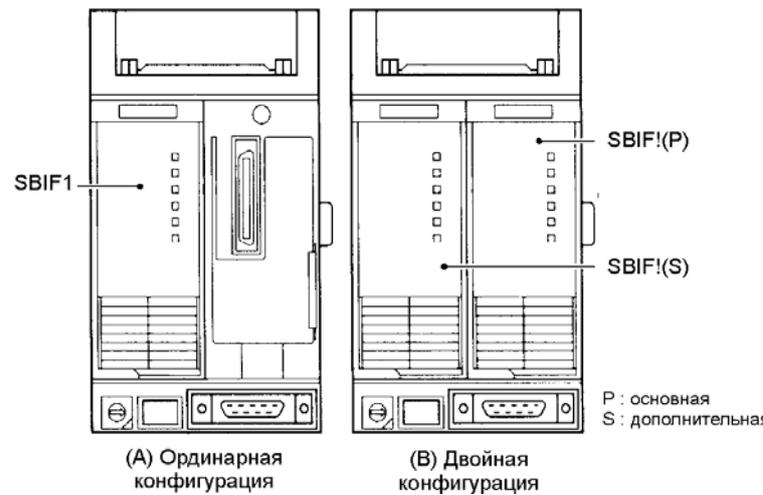


Рис. 5.11 Пример монтажа модуля связи

Таблица 5.9 Основной блок связи и модуль связи

Тип	Наименование	Максимальное количество устанавливаемых устройств	Резюме
USCB1	Основной блок связи	15 блоков в одной системе	Можно установить 2 блока SBIF1.
SBIF1	Модуль связи	2 модуля в одном блоке	Потребляемый ток: макс. 24В – 100мА постоянного тока Преобразование: последовательная шина → шина ввода/вывода
SBIF2	Модуль высокоскоростной связи (Только для SAI06/SAO06)	2 блока в основном блоке	Потребляемый ток: макс. 24В – 100мА постоянного тока Преобразование: последовательная шина → шина ввода/вывода

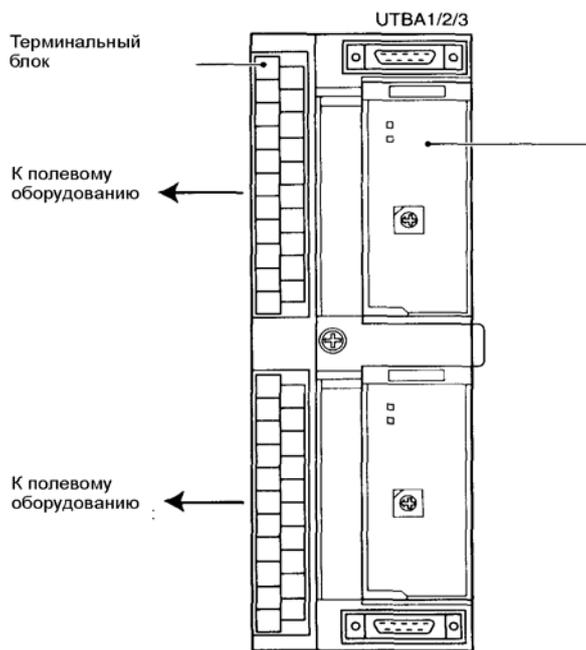
Таблица 5.10 Блок терминального PI/O

Тип	Наименование	Резюме	Монтируемые модули
UTBA1	Аналоговый терминальный блок (8 точек или для модуля импульсного ввода/вывода)	2 модуля + 2 монтируемые дополнительные платы Дополнительная спецификация только для модуля SAI01	SAI01, STC01,SAO01, SPI01,SPO01, (FIVC11[12])
UTBA2	Аналоговый терминальный блок (для модуля на 4 точки)	2 модуля + 2 монтируемые дополнительные платы Дополнительная спецификация только для модуля SAI01	SAI02, SAI03, SRT01, SAO02, (FIVC21[22])
UTBA3	Аналоговый терминальный блок для распределителя	2 модуля + 1 монтируемая дополнительная плата Для распределителя	SAO01+SDA01, (FIVC11[12])
UTBD1	Дискретный терминальный блок	1 монтируемый модуль Для дискретного ввода/ вывода на 32 точки	SDI01, SDO01
UTBC1	Дискретный терминальный блок	2 монтируемые модуля, для реле серии Omron G7 на 64 точки и с I/F разъемом	SDI01, SDO01
UTBA6	Терминальный блок для модуля дуплекса	Для организации дуплексной передачи можно установить 2 модуля одного и того же типа	SAO06, SDO06

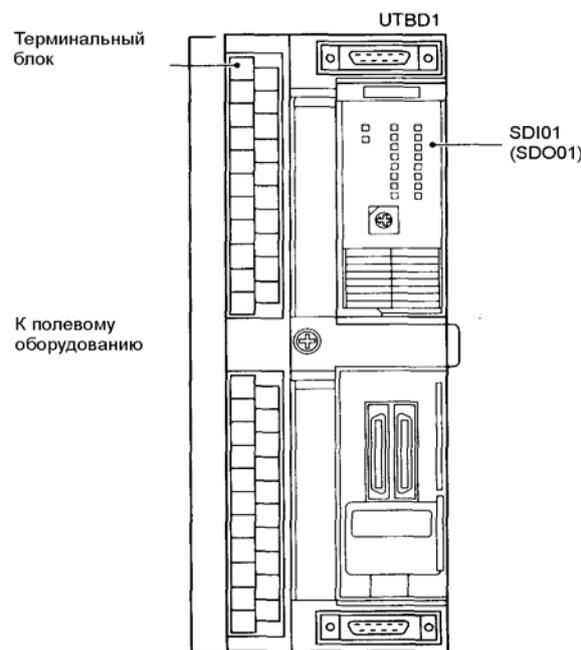
Таблица 5.11 Модуль PI/O

Тип	Наименование	Кол-во точек	Спецификация	Изоляция каналов	Внутренне потребление тока (мА)	
					Система 24В	Внешний
SAI01	Модуль аналогового ввода	8	Ввод любого напряжения (мВ, В)	Не изолированы	50	-
SAI02	Модуль аналогового ввода	4	Ввод постоянного тока 1 – 5В	Изолированы	60	-
SAI03	Модуль аналогового ввода	4	С распределителем постоянного тока 1 – 5В	Изолированы	300	-
STC01	Модуль ввода термпары	8	Ввод термпары (типы В, R, S, J, K, T, E) (Для каждой точки тип и диапазон можно задать индивидуально)	Изолированы	70	-
SRT01	Модуль ввода с термометром сопротивлением	4	Ввод Pt 385 / Pt 3916 100 Ω (Для каждой точки тип и диапазон можно задать индивидуально)	Изолированы	70	-
SAO01	Модуль аналогового вывода		Вывод: постоянный ток 4-20мА	Не изолированы	300	-
SAO02	Модуль аналогового вывода	4	Вывод: постоянный ток 4-20мА	Изолированы	200	-
SPI01	Модуль импульсного ввода	4	Ввод импульсов по напряжению постоянного тока 10кГц / ввод от сухого контакта, постоянный ток 5-Гц	Не изолированы	150	50
SDO01	Модуль дискретного вывода	32	Вывод (открытый коллектор), постоянный ток 24В – 100мА	Не изолированы	50	25
SDI01	Модуль дискретного ввода	32	Ввод , постоянный ток 24В – 5мА, время ответа 50 мсек	Не изолированы	35	Кол-во точек ВКЛ x 5
SDA01	Распределитель	8	Контакт распределителя для SAI01 (ограничитель по току, встроенный аварийный сигнал)	Не изолированы	-	Загрузка+25
SAI06	Модуль аналогового ввода	8	Ввод любого напряжения (для модуля дуплекса)	Не изолированы	50	
SAO06	Модуль аналогового вывода	8	Вывод: постоянный ток 4-20мА	Не изолированы	200	

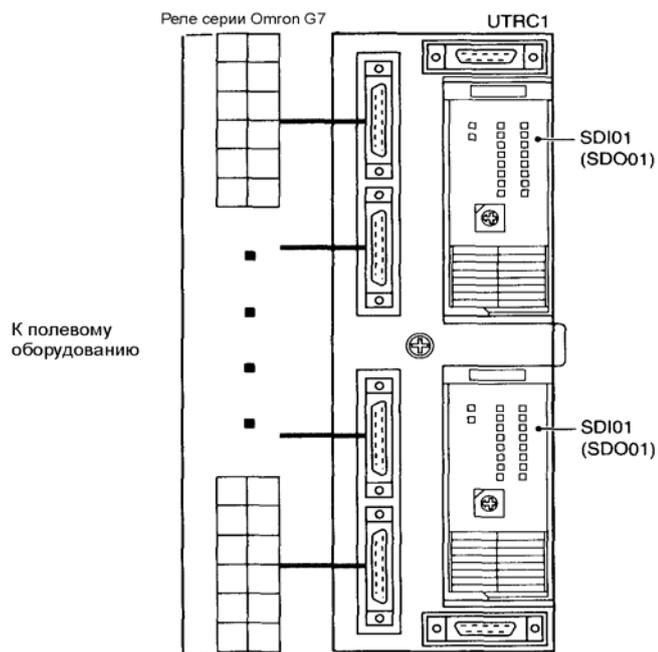
(Примечание) Не подсоединяйте к одной и той же шине ввода/вывода SAI06/SAO06 вместе с другими модулями. Для SAI06/SAO06 используйте SBIF2. SAO06 имеет более низкое потребление тока по сравнению с SAO01.



(а) модуль аналогового ввода/вывода



(в) модуль дискретного ввода/вывода (установлен 1 блок)



(с) модуль дискретного ввода/вывода (установлено 2 блока)

Рис. 5.12 Пример монтажа P/I/O модулей

В терминальный блок с модулями UTVA1, UTVA2 и UTVA3 можно установить дополнительную плату, выполняющую вольтамперное преобразование.

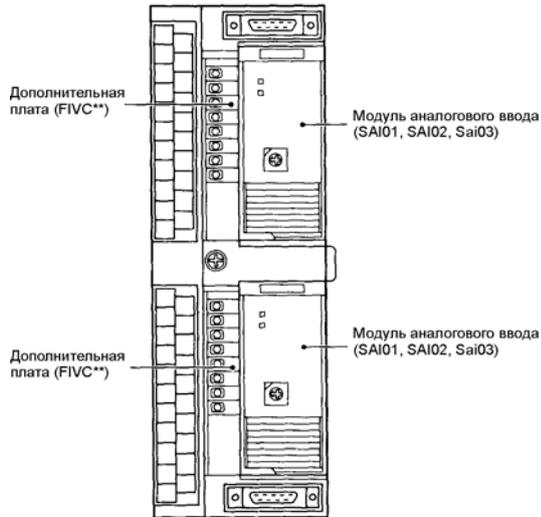


Рис. 5.13 Дополнительная плата

Таблица 5.12 Дополнительная плата и комплектующие детали

Тип	Наименование	Кол-во точек	Резюме
FIVC11	Плата вольтамперного преобразования	8	Преобразование 4-20мА/1- 5В постоянного тока для SAI01 (может установить для каждого канала индивидуально)
FIVC12	Плата вольтамперного преобразования	8	Преобразование 4-20мА/1- 5В постоянного тока для SAI01 (фиксированный ток на входе)
FIVC21	Плата вольтамперного преобразования	4	Преобразование 4-20мА/1- 5В постоянного тока для SAI02/SAI03 (может установить для каждого канала индивидуально)
FIVC22	Плата вольтамперного преобразования	4	Преобразование 4-20мА/1- 5В постоянного тока для SAI02/SAI03 (фиксированный ток на входе)
FSBR2	Короткая шина	-	UTBD1 (подсоединение обыкновенного провода, стандарт) UTBA1 (подсоединение экранированного провода, дополнительная возможность)
FDA 01	Плата вольтамперного преобразования с распределителем	4 точки	Источник питания для датчика с 2-мя-проводами (для UTBA6 устанавливаются 2 блока) Преобразование 4-20мА/1- 5В постоянного тока

□□□...Длина кабеля (пример : 0.41 ... 4 x 101 = 40см)



Короткая шина обеспечивает работу терминального блока PI/O с обычными и экранированными проводами. Эта шина используется для подсоединения обычного провода, несущего сигнал, в том случае, если в терминальный блок PI/O UTBD1 установлены модули дискретного ввода/вывода SDI01 и SDO01. Если в терминальный блок PI/O установлен модуль аналогового ввода без изоляции сигнала, то короткую шину можно использовать для работы с экранированным проводом. Короткая шина входит в стандарт поставки UTBD1.

В станции PCS-DS шина ввода/вывода, к которой подсоединены модули связи и все PI/O модули, и последовательная шина, к которой подсоединены интерфейсный модуль последовательной шины и модули связи, используются как линии передачи.

**! Шина ввода/вывода**

Шина ввода/вывода – это линия передачи данных для различных PI/O и модулей связи. Она соединяет основной блок связи и терминальный блок PI/O и имеет много точек для подсоединения терминальных блоков PI/O.

В последнем терминальном блоке линия передачи заканчивается терминатором шины ввода/вывода. По шине ввода/вывода также подается питание на модули PI/O.

Спецификации шины ввода/вывода (Дуплекс является стандартом)

Максимальное количество подсоединяемых модулей PI/O

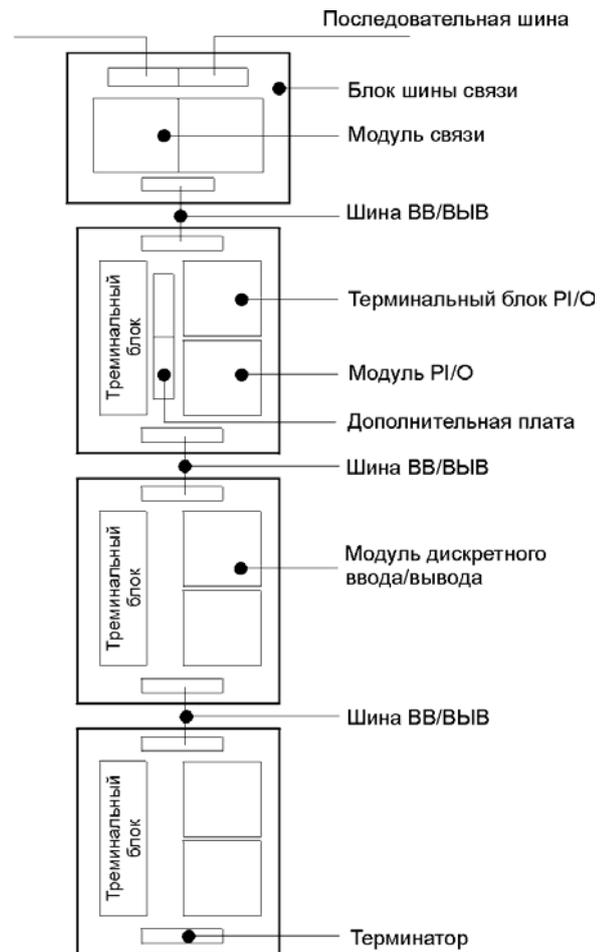
см. (3) Ограничения по подсоединению модулей PI/O

Общая протяженность : 5 м  
Скорость передачи : 19.2Кб/сек (SBIF1)  
375Кб/сек (SBIF2)

Метод передачи : асинхронный  
Топология : многоточечная  
Обнаружение ошибки : метод CRC

**Таблица 5.13 Элементы, связанные с шиной ввода/вывода**

Тип	Наименование	Описание
	Кабель ВВ/ВЫВ	
	Кабель ВВ/ВЫВ	Кабель шины ВВ/ВЫВ для увеличения расстояние между терминальными блоками PI/O
	Терминатор шины ВВ/ВЫВ	Для монтажа терминальных блоков PI/O (подсоединяется к основному блоку USCB1)



**Рис. 5.14 Структурная схема шины ввода/вывода**

**Таблица 5.14 Комплектующие для шины последовательного доступа**

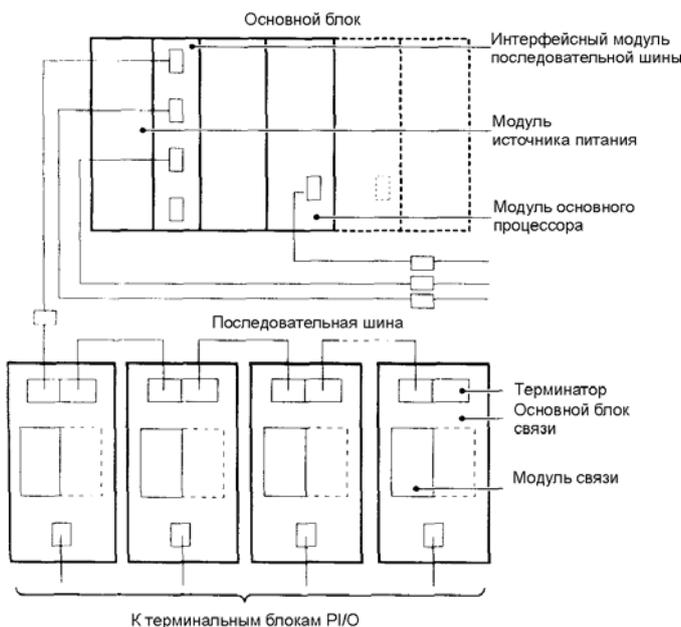
Тип	Наименование	Описание
ZCS004A***1	Кабель последовательной шины	Электрический (не изолированный), до 30 см, дуплекс - стандарт
UTMN3	Терминатор последовательной шины	Для установки основного блока связи
UEER31	Электрический ретранслятор последовательной шины	Максимум 1 км между ретрансляторами
UOER31	Оптический ретранслятор последовательной шины	Максимум 1 км между ретрансляторами
ZCSO10***1	Соединительный кабель последовательной шины	Максимум 3 м
BL7	Соединительный терминальный блок последовательной шины	Для ретрансляционного соединительного кабеля

□□□... Длина кабеля (пример : 0.41 ... 4 x 10<sup>1</sup> = 40 см)

**! Шина последовательного доступа**  
 Последовательная шина – это линия, по которой осуществляется обмен данными между интерфейсным модулем последовательной шины, установленным в основном блоке, и модулями связи. Она соединяет интерфейсный модуль последовательной шины и основные блоки связи и имеет много точек для подсоединения основных блоков связи. В последнем блоке связи линия передачи заканчивается терминатором последовательной шины.

[Спецификации шины последовательного доступа](Дуплекс является стандартом)

Кабель : Экранированная витая пара  
 Максимальное количество подсоединяемых основных блоков связи : 15 блоков на шину  
 Общая протяженность : 30 м  
 Может быть увеличена за счет использования ретрансляторов  
 Скорость передачи : 1 Мб/сек  
 Топология : Многоточечная



**Рис. 5.15 Структурная схема шины последовательного доступа**

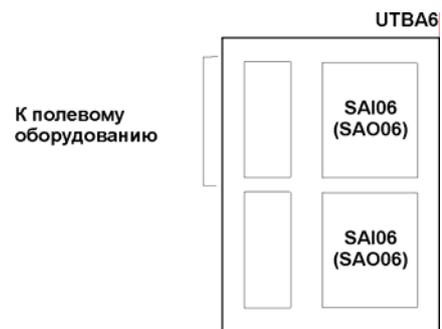
**(2) Модуль дуплексной передачи и модуль высокоскоростной связи**

Модуль дуплексной передачи предназначен для повышения надежности входных и выходных аналоговых сигналов.

**Таблица 5.15 Модуль дуплексной передачи/**

Тип	Наименование
SAI06	Модуль аналогового ввода
SAO06	Модуль аналогового вывода
UTBA6	Терминальный блок для модуля дуплексной передачи
FDA01	Плата вольтамперного преобразования с распределителем

Модули дуплексной передачи устанавливаются в специально предназначенном для этого терминальном блоке (UTBA6). К одному терминальному блоку подсоединяются 2 модуля одного и того же типа и провода от полевого оборудования, несущие сигнал. На Рисю 5ю15 приведен пример установки модулей.



**Рис. 5.16 Пример монтажа модулей дуплексной передачи**

При использовании модуля дуплексной передачи необходимо использовать модуль высокоскоростной передачи. Модуль высокоскоростной передачи устанавливается в основной блок связи (USCB1).

**Таблица 5.16 Модуль высокоскоростной связи**

Тип	Наименование
SBIF2	Модуль высокоскоростной связи

Нельзя к одной и той же шине ввода/вывода подсоединять дуплексные и не дуплексные модули P/I/O. Они должны быть подсоединены к разным шинам.

Также нельзя компоновать не дуплексные модули P/I/O с модулем высокоскоростной передачи. Для не дуплексных модулей надо использовать модуль связи SBIF1.

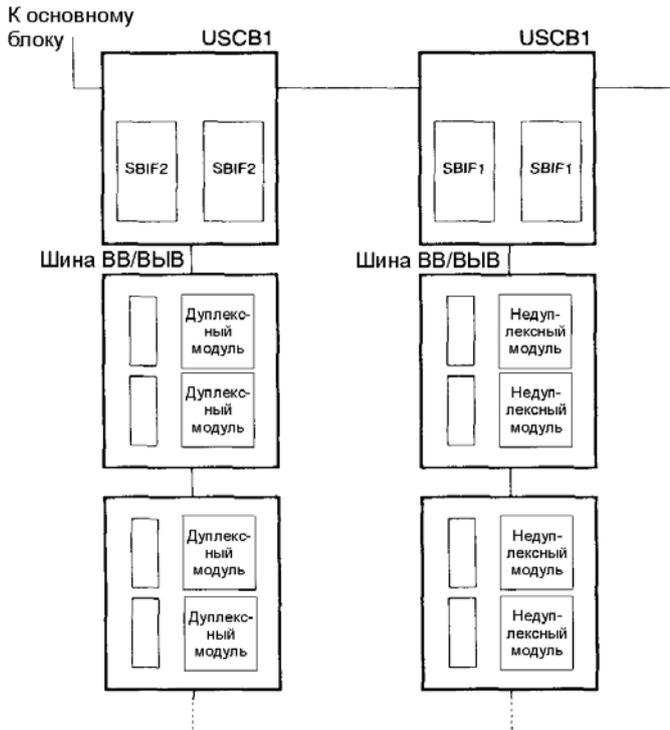


Рис. 5.17 Пример правильного подсоединения

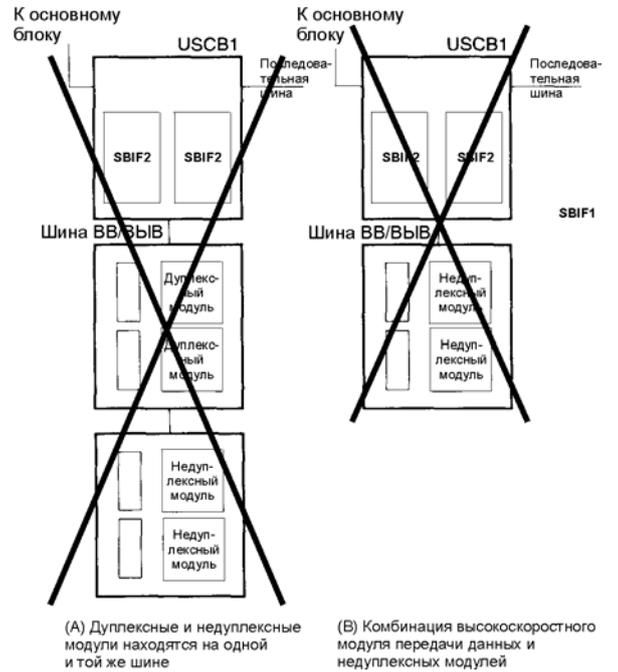


Рис. 5.18 Пример неправильного подсоединения

**! Работа**

**Модуль ввода**

В терминальном блоке входной сигнал от полевого оборудования разделяется на два сигнала и одновременно передается на оба модуля ввода. Модуль ввода, находящийся в активном состоянии, передает данные модулю связи SBIF2.

**Модуль вывода**

Модуль связи передает данные на оба модуля вывода. Модуль вывода, находящийся в активном состоянии, обрабатывает данные и выдает выходной сигнал на полевое оборудование.

**(3) Ограничения по подсоединению модулей PI/O**

При подсоединении модулей PI/O к одной шине ввода/вывода необходимо учитывать (помнить) следующие ограничения.

[Ограничение 1]

Количество модулей PI/O : максимум 14  
(если модули дуплексные, то максимум 28)

[Ограничение 1]

Общее количество потребляемого тока от источника питания 24В : 2.2А  
(Потребление тока от источника питания 24В каждым модулем PI/O приведено в таблице)

Ниже приведены примеры по подключению модулей PI/O с учетом этих ограничений.

Пример 1 :

Верхний предел согласно [Ограничение 1]

		Потребление тока
7 модулей SDI01		35мА x 7 = 245мА
7 модулей SDO01		50мА x 7 = 350мА
Всего	14 штук	Общее примерно 0.6А

Пример 2 :

Верхний предел согласно [Ограничение 2]

		Потребление тока
6 модулей SAI03		300мА x 7 = 1.8А
2 модулей SAO02		200мА x 7 = 0.4А
Всего	8 штук	Общее примерно 2.2А

При увеличении числа модулей PI/O действительная скорость передачи по шине ввода/вывода уменьшается. Поэтому, если необходима высокая реактивность системы, то нужно уменьшить количество подсоединенных модулей PI/O и увеличить количество последовательных шин и шин ввода/вывода, то есть сделать систему еще более распределенной.

**(4) Расширение шины последовательного доступа**

Для увеличения протяженности последовательной шины используются ретрансляторы. Существует два типа ретрансляторов: Электрический ретранслятор UERR31, увеличивающий расстояние между ретрансляторами до 1 км, и оптический ретранслятор UOER31, увеличивающий расстояние до 3 км. Так как соответственно стандарту последовательная шина является дуплексной, то для каждой системы необходимы два ретранслятора.

[Спецификация/Монтажная среда]

Входное напряжение	Переменный ток 90 - 130 В
Потребляемая мощность	Постоянный ток 90 – 135 В Переменный ток 100 В : 5ВА (3 Вт) Постоянный ток 110 В : 3 Вт
Температура окружающей среды	0 – 50 °С
Относительная влажность окружающей среды	10 – 90 % RH (без капель)
Вибрация	5-150 Гц при ускорении 1.96 м/сек <sup>2</sup>
Атмосфера	JEMIS-022 КЛАСС 1
Концентрация пыли	Максимум 10 мг/1 м <sup>3</sup>
Внешние размеры	48.0(ширина) x 270.0(высота) x 150.0(глубина) мм
Масса	примерно 1.4 кг
Заземление	Класс заземления 3 и выше

Использование блоков ретрансляторов позволяет увеличить протяженность последовательной шины.

[Спецификация последовательной шины при использовании ретрансляторов]

Между ретрансляторами

Максимум 1 км (электрический ретранслятор + коаксиальный кабель 5С-2V)

Максимум 1 км (оптический ретранслятор + блок наращивания оптического кабеля + оптический кабель GI50-125)

Между 2-мя узлами

Максимум 4 км (между модулем главного процессора и основным блоком связи)

Максимум 6 км (между основными блоками связи)

Можно подключить максимум 2 множества ретрансляторов

Количество подсоединяемых блоков :

Максимум 8 блоков на один сегмент коаксиального кабеля (при использовании электрических ретрансляторов)

На Рис. 5.20 – Рис. 5.22 приведены примеры конфигурации последовательной шины с использованием блоков ретрансляторов.

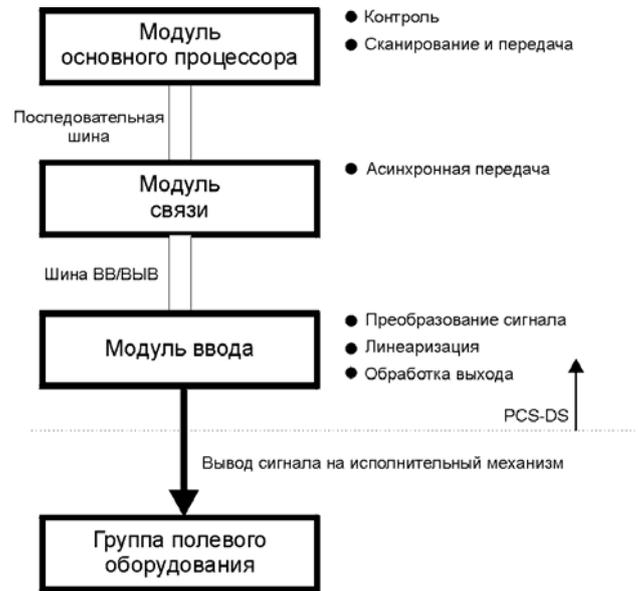
**(5) Обработка ввода/вывода от шины последовательного доступа**

В PCS-DS обработка ввода/вывода выполняется интеллектуальной системой PI/O. Через терминальный блок модуль ввода принимает сигнал, полученный от полевого оборудования. Модуль ввода принимает сигналы от нескольких точек. Каждый сигнал линейризуется, преобразуется и передается в модуль связи по шине ввода/вывода. Модуль связи осуществляет контроль данных, получаемых от всех подсоединенных к шине ввода/вывода модулей PI/O, затем отправляет эти данные через модуль терминального блока последовательной шины в модуль ее центрального процессора. Передача данных производится в соответствии с циклом сканирования последовательной шины.



**Рис. 5.23 Поток входных данных**

С другой стороны, результат работы по управлению, полученный в модуле центрального процессора, через модуль терминального блока последовательной шины в соответствии с циклом сканирования передается в модуль связи. Модуль связи по шине ввода/вывода асинхронно передает эти данные на каждый модуль ввода. В модуле вывода выполняется преобразование сигнала и линеаризация. Затем через терминальный блок сигнал выводится на полевое оборудование.



**Рис. 5.24 Поток выходных данных**

Время, необходимое для обработки ввода/вывода примерно равно сумме следующих времен

- ! Время обработки в PI/O модуле
- ! Время обмена по шине ввода/вывода между PI/Oмодулем и модулем связи
- ! Время обмена по шине последовательного доступа между модулем связи и модулем главного процессора

Время обработки в PI/O модуле состоит из времени линеаризации сигнала и времени его преобразования. Время обмена зависит от количества модулей и при возрастании количества модулей связи и модулей PI/O время обмена увеличивается. Так как резервное оборудование воспринимается системой как модуль дуплексной передачи, то его наличие не влияет на время обработки ввода/вывода. Поскольку при увеличении количества модулей связи время обмена возрастает не так сильно, как при увеличении количества модулей PI/O, то более быстрая обработка достигается за счет увеличения числа шин ввода/вывода при том же количестве модулей PI/O. Ускорить обработку ввода/вывода можно за счет отделения модулей PI/O и подсоединения их к большому количеству систем, подсоединенных к последовательной шине.

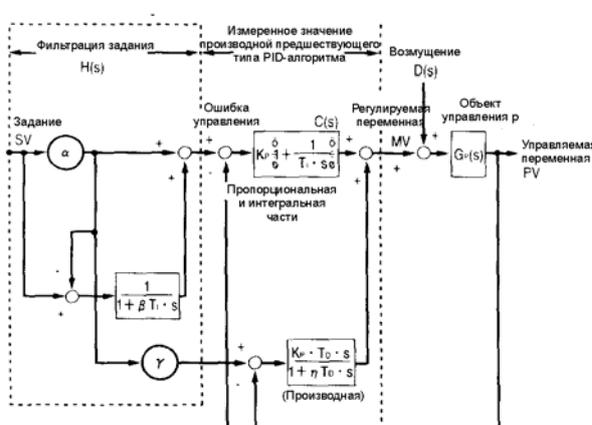
## 5.6 Функции работы по управлению

В PCS-DS можно выполнять управление контурами и управление последовательностями. Работа по управлению выполняется модулем главного процессора.

Количество контуров, которыми может управлять одна PCS-DS, - максимум 256. В PCS-DS управление контуром базируется на использовании гипер-PID-алгоритма – усовершенствованного и основанного на нашем «ноу-хау» (know-how) PID-алгоритма. Составными частями гипер-PID-алгоритма являются (1) PID-алгоритм с 2-мя степенями свободы, (2) PID-алгоритм внутренней последовательности (направления скорости) и (3) дискретная производная. Гипер- PID позволяет улучшить управляемость и гарантировать безопасность даже для таких областей производства, для которых создание программ управления связано со значительными трудностями. Использование Гипер-PID обеспечивает отличное управление в широком диапазоне применений, значительно упрощает и делает более эффективной работу по настройке. Ниже приведено описание алгоритмов, входящих в состав гипер-PID.

### (1) PID-регулятор с 2-мя степенями свободы

Основными функциями PID-регулятора являются «характеристика возмущения от управления» - уменьшение эффекта от возмущения при внесении его в систему управления, и «характеристика отслеживания задания» - скорость отслеживания изменения задания управляемой переменной. PID-алгоритм с 2-мя степенями свободы- это алгоритм управления, достигающий оптимальных характеристик двух PID параметров за счет их независимой установки. 2 степени свободы реализуются просто добавлением к PID-параметрам еще одного параметра, являющегося элементом времени. За счет этого возрастает эффективность работы по настройке алгоритма.



PID-алгоритм с 2-мя степенями свободы реализуется только с временной задержкой  $\beta$

**Рис. 5.25** Функциональная блок-схема PID-алгоритма с 2-мя степенями свободы

## (2) PID-регулятор внутренней последовательности (скорости)

В качестве дискретного PID-регулятора в PCS-DS используется PID-регулятор направления скорости, в котором изменяющаяся часть добавляется к выводимому значению. В стандартном алгоритме сигнал скорости (меняющаяся часть) проверяется на верхнюю и нижнюю границы и на предел по шагу (скорость изменения), и при отбрасывании сигнала управляемость и безопасность могут пострадать из-за возникновения большой ошибки управления. Чтобы избежать этого, мы взяли такой алгоритм управления, в котором при проверке на границы и на предел по скорости, отбрасывается только интегральная часть управляющего сигнала, но не отбрасываются пропорциональная часть и производная, то есть так называемый PID-регулятор внутренней последовательности (скорости).

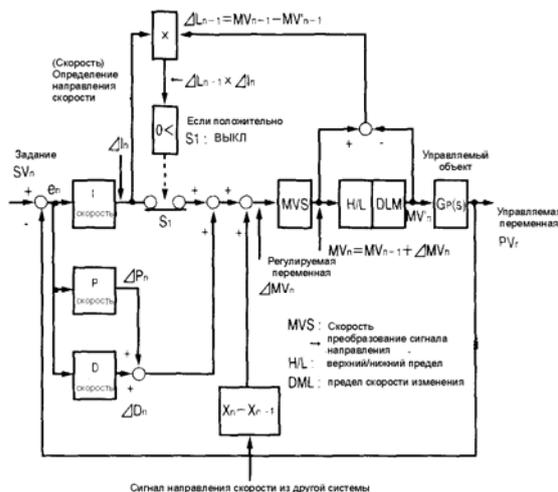


Рис. 5.26 Функциональная блок-схема PID-алгоритма внутренней последовательности (скорости)

При формировании сигнала управления ограничения на пропорциональную часть и производную вообще отсутствуют. После преобразования регулируемой переменной в сигнал интегральная часть проверяется на ограничения и в зависимости от результата проверки и знака интегральной части переключатель S1 устанавливается в положение ВКЛ или ВЫКЛ. Если регулируемая переменная выходит за нижнюю или верхнюю границу или если знак переменной, нарушившей границу, и знак интегральной части одинаковы (направление, в котором интегральная часть увеличит переменную, уже вышедшую за границу), то переключатель S1 устанавливается в положение ВЫКЛ, запрещая этим добавление интегральной части.

**(3) Дискретная производная**

В PCS-DS реализован метод обратной разницы, использующийся в широком диапазоне стандартных приложений, таких, например, как метод вычисления дискретной производной.

Вычисление дискретной производной по методу обратной разницы

$$dn = dn-1 + \frac{T_D}{\Delta t + \eta T_D} (en - en-1) - \frac{\Delta t}{\Delta t + \eta T_D} \times dn-1$$

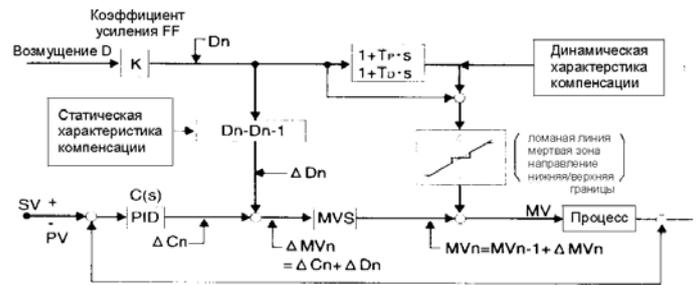
Кроме того, можно реализовать различные алгоритмы управления, разрабатываемые в течение многих лет фирмой Toshiba.

! Управление по двойному пересечению границ сгорания

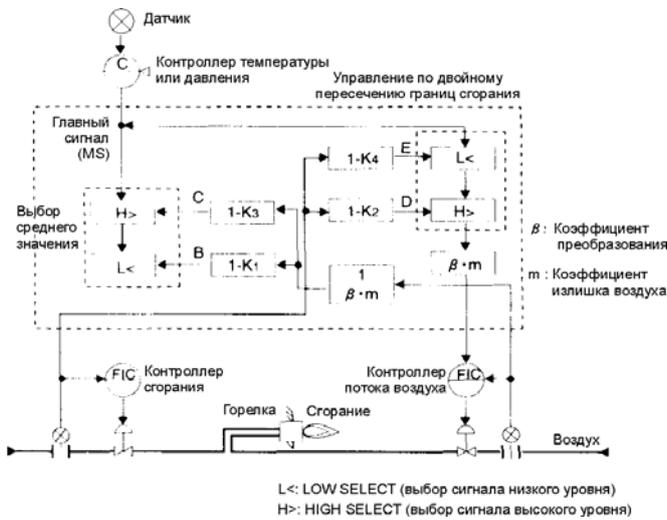
Управление по двойному пересечению границ сгорания, которое представляет собой усовершенствованный алгоритм управления сгоранием, реализующий энергосбережение, является операционным блоком LFD. Можно использовать и другие усовершенствованные системы управления сгоранием.

! Раздельное управление по упреждению и по обратной связи

Отталкиваясь от основных характеристик установки, определяя на основе материального и теплового баланса, упреждение, и используя соответствующую комбинацию с управлением по обратной связи, можно создать мощную систему управления, защищенную от флуктуаций нагрузки и различных возмущений.



**Рис. 5.28** Раздельное управление по упреждению и по обратной связи



L<: LOW SELECT (выбор сигнала низкого уровня)  
H>: HIGH SELECT (выбор сигнала высокого уровня)

**Рис. 5.27** Управление по двойному пересечению границ сгорания

### 5.7 Задачи и управляющие программы

Созданные и работающие программы управления, которые выполняют, например управление контуром процесса или реализуют управляющую последовательность, называются задачами. Задача (программа управления) создается пользователем с помощью средств проектирования и загружается в PCS-DS для исполнения.

С помощью средств проектирования программа создается постранично, каждая страница представляет собой отдельную часть задачи. Максимальный размер программы, исполняемой в PCS-DS, 1000 страниц блок-схем управления или 320 страниц блок-схем лестничного потока данных. Детальное описание языков программирования дано в Главе 6 «Создание системы с помощью средств проектирования». Выбрав язык программирования, соответствующий функциям управления, которые будет выполнять задача, и задав номер задачи и номер страницы, вы можете для каждой PCS-DS создать 348 задач управления контуром и 256 задач управления последовательностью. Единственное ограничение – общее число страниц не должно быть больше 1000. Существует два типа задач управления контуром, они отличаются циклом управления.

! Задача основного сканирования

! Задача высокоскоростного сканирования

При создании задачи последовательность страниц не обязана быть непрерывной, в ней могут находиться и пустые страницы

#### (1) Цикл выполнения управляющих программ

В PCS-DS есть 4 режима работы (состояния) задачи. Выполнение управляющей программы осуществляется только в рабочем режиме.

! Работа

Состояние работы

! Ожидание загрузки

Состояние ожидания загрузки пользовательской информации с помощью средств проектирования

! Останов

Прекращение работы

! Ошибка

Прекращение работы из-за возникновения ошибки

Таблица 5.17 Зависимость между режимом работы и выполнением программы

Режим работы	Управляющая программа	Обработка ввода/вывода
Рабочий режим	Выполнение	Выполнение
Ожидание пакета загрузки	Останов	Приостанов или сброс*
Останов	Останов	Приостанов или сброс*
Ошибка	Останов	Приостанов или сброс*

\* Каждая такая точка должна быть отмечена с помощью средств проектирования.

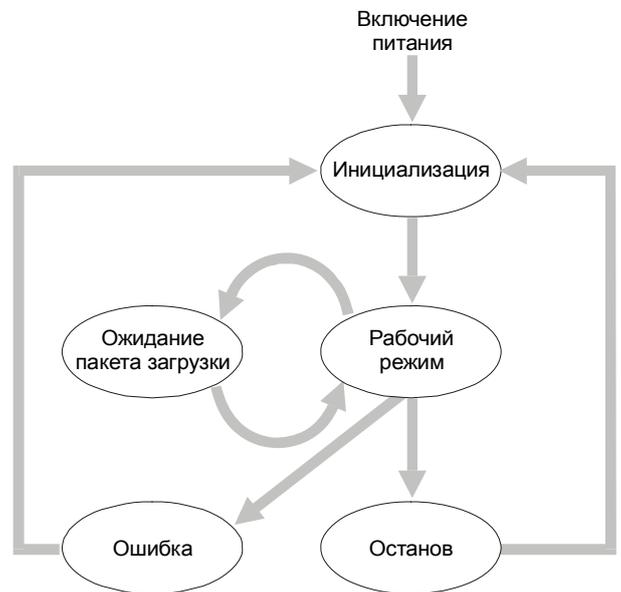
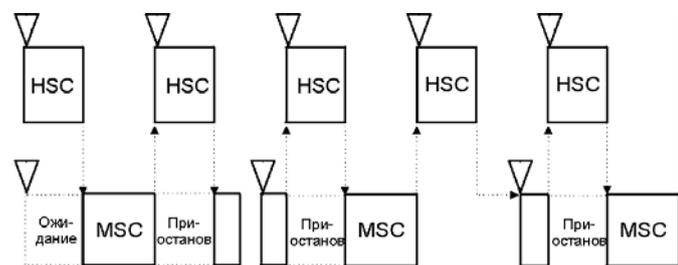


Рис. 5.29 Изменения режима работы

В зависимости от цикла управления задачи делятся на задачи высокоскоростного сканирования и задачи основного сканирования. Приоритеты выполнения этих двух классов задач разные, а именно, задачи высокоскоростного сканирования имеют более высокий приоритет. Если время выполнения этих задач совпадает, то задача высокоскоростного сканирования вызывается на исполнение первой, а задача основного сканирования находится в состоянии ожидания. После окончания задачи высокоскоростного сканирования вызывается на исполнение задача основного сканирования.



▽ : момент сканирования

HSC : задача высокоскоростного сканирования

MSC : задача основного сканирования

Рис. 5.30 Согласование по времени задач основного сканирования и высокоскоростного сканирования

Цикл основного и высокоскоростного сканирования задается для каждой PCS-DS (его нельзя задать отдельно для каждой задачи). Задача управления последовательно выполняется с более медленным циклом, чем задачи основного и высокоскоростного сканирования.

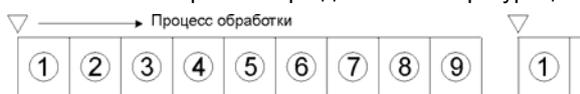
Ниже подробно описана работа задач основного и высокоскоростного сканирования.

[1] Задача основного сканирования

! Ординарная конфигурация основного блока



! Основная работа при двойной конфигурации



[2] Задача высокоскоростного сканирования

! Ординарная конфигурация основного блока



! Основная работа при двойной конфигурации



1. Выполнение сканирования
  2. Периодическая диагностика
  3. Линеаризация (ввод)
  4. Выполнение задачи (выполнение задачи управления)
  5. Линеаризация (вывод)
  6. Обработка данных, синхронных сканированию
  7. Переключение резерва
  8. Слежение
  9. Эквивалентность данных
- Распределение сканирования по времени

Ниже дано подробное объяснение работ, выполняемых в 1. – 9.

1. Выполнение сканирования  
Сканирование начинается сразу при запуске задачи, а работы 2. – 9., выполняемые в одном цикле, регистрируются в таблице последовательности выполнения задач. Таким образом, определяется объем работы, выполняемой в каждом цикле.

2. Периодическая диагностика

Производится только вместе с задачей основного сканирования, автодиагностика оборудования и диагностика последовательной шины выполняются до запуска программы.

! Автодиагностика

- Тест на получение ответа по шине ввода/вывода
- Тест записи и чтения памяти RAM
- Тест ROM BCC
- Проверка аккумуляторов

! Диагностика последовательной шины

- Проверка активной шины
- Проверка резервной шины (при двойной конфигурации)

При возникновении любых ошибок, кроме тех, которые возникли при проверке аккумуляторов или в результате диагностики резервного оборудования, работа приостанавливается.

3. / 5. Линеаризация

Состоит из обработки входных сигналов, выходных сигналов и аварийных сигналов.

! Обработка ввода

- Для аналогового и импульсного сигнала выполняются нормализация, корректировка, фильтрация и другие преобразования, заданные при проектировании.

! Обработка вывода

- После работы с контуром управления значение регулируемого выхода (значение MV), которое находится в диапазоне от 0 до 100%, преобразуется в реальный выходной сигнал и выводится на исполнительный механизм.

! Обработка аварийного сигнала

- Если при выполнении любой работы возникает аварийная ситуация, то фиксируется аварийное состояние и выводится аварийный сигнал.

4. Выполнение задачи (выполнение задачи управления)

Состоит из выбора задачи, выборки команд и выполнения выбранных команд.

! Выбор задачи

- Определяется, можно или нельзя запустить задачу, поставленную на выполнение.

! Выборка команд

- Чтение и декодирование каждого шага программы.

! Выполнение кодов команд

- Выполнение команд.

6. Обработка синхронных данных сканирования  
Обработка команд, полученных в цикле сканирования (например, команды, появившиеся в результате дистанционной работы).

#### 7. Выбор резерва

Выбор резерва возможен только в задаче основного сканирования и только при двойной конфигурации системы. Он состоит из контроля выбора резерва и исполнения этого выбора.

##### ! Контроль выбора резерва

Контроль рабочего состояния системы-дубликата (для работающей системы дубликатом является резервная система, для резервной - работающая).

##### ! Выполнение выбора резерва

Проверяется работоспособность дублирующих друг друга систем и для работы выбирается либо активная, либо резервная система.

#### 8. Слежение

Проводится только при двойной конфигурации и в том случае, если данные активной и резервной системы одинаковы по структуре. Данные из соответствующих разделов памяти активной системы собираются и передаются в резервную систему по шине слежения.

#### 9. Эквивалентность

Работа по установлению эквивалентности данных выполняется только при двойной конфигурации системы. В активной системе данные собираются и передаются в резервную систему через шину слежения.

При возникновении ошибки, например, при невозможности интерпретировать команду в процессе выполнения задачи основного сканирования или задачи высокоскоростного сканирования, процесс по установлению эквивалентности прервет только ту задачу, из-за выполнения которой возникла ошибка, и продолжит работу.

### (2) Связь между станциями PCS

Обмен данными между двумя станциями PCS производится циклически. Так как существует механизм, позволяющий производить обмен данными между контроллерами напрямую, без подключения человеко-машинного интерфейса типа OIS, то данные, полученные программой управления, удобно использовать в качестве переменного параметра. Данные, которыми обмениваются станции PCS, включают в себя системную информацию, параметры, например, счетчики и таймеры, и другие данные тегов, такие как кнопки, индикаторы и контроллеры.

## 5.8 Механизмы работы

### (1) Работа после отключения питания

После сбоя по питанию PCS автоматически выбирает процедуру восстановления в зависимости от продолжительности отсутствия питания. Если время отсутствия питания ( $T_s$ ) меньше заданного времени мгновенного прерывания работы ( $T_0$ ) (задается с помощью средств проектирования, единица измерения – 100 мсек), то такой сбой считается кратковременным прерыванием работы. Если время отсутствия питания больше, то такой сбой оценивается как долговременное прерывание.

$T_0 < T_s$  : запуск после долговременного прерывания

$T_0 \geq T_s$  : запуск после долговременного прерывания

Если  $T_0 = 0$ , то осуществляется запуск после долговременного прерывания

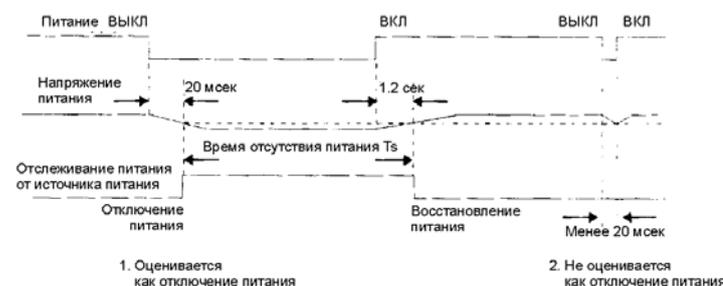


Рис. 5.31 Принятие решения о продолжительности отключения питания

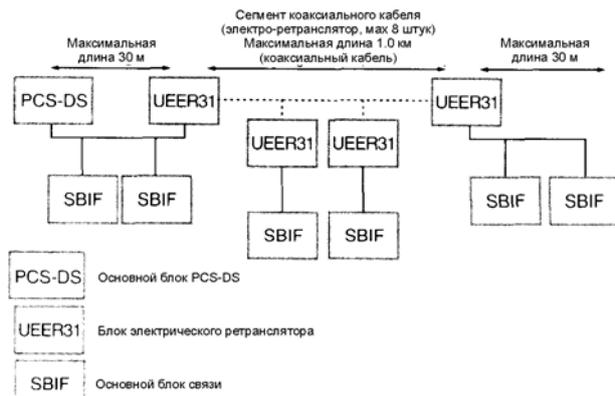


Рис. 5.19 Пример конфигурации системы PCS-DS с использованием электрических ретрансляторов

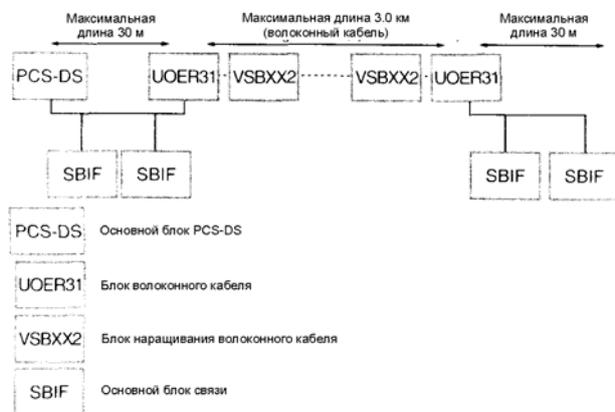


Рис. 5.20 Структура конфигурации последовательной шины (с использованием 1 каскада оптического ретранслятора)

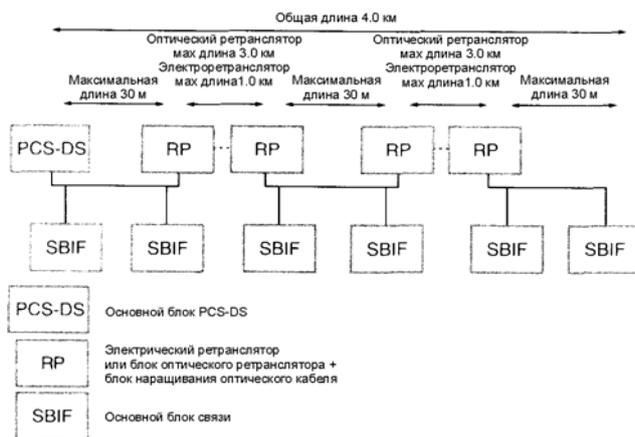


Рис. 5.21 Структура конфигурации последовательной шины (с использованием серии каскадов)

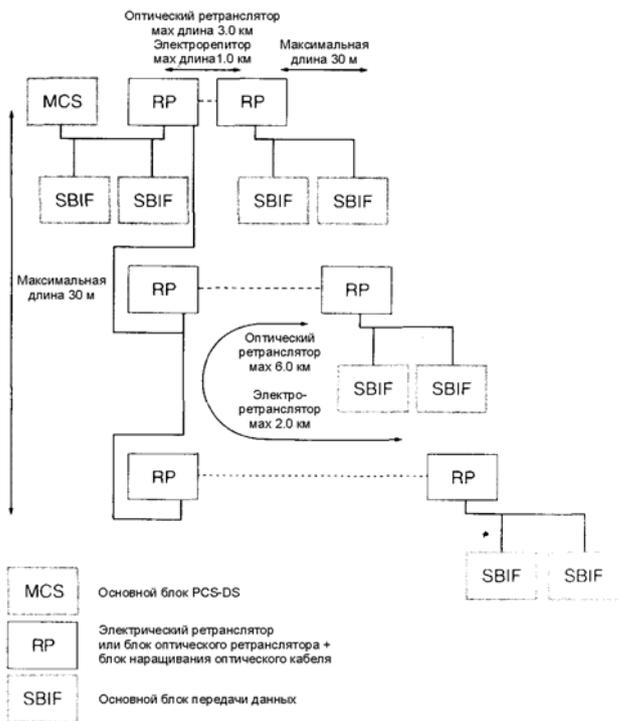


Рис. 5.22 Структура конфигурации последовательной шины (центром конфигурации является PCS)

После включения питания выполняется следующая работа.

**Таблица 5.18 Разница между кратковременным и долговременным прерываниями**

	Кратковременное прерывание	Долговременное прерывание
Авто-диагностика	<p>Тест по четности чтения области, занимаемой прикладной программой</p> <p>Тест по четности чтения области, содержащей установочную системную информацию</p> <p>Проверка системных установок</p> <p>Тест аккумуляторов</p>	<p>Тест ROM BSS</p> <p>Тест RAM BSS</p> <p>Тест по четности чтения области, занимаемой прикладной программой</p> <p>Тест по четности чтения области, содержащей установочную системную информацию</p> <p>Проверка системных установок</p> <p>Тест аккумуляторов</p>
Вывод на последовательную шину ввода/вывода	Продолжение вывода	Запуск вывода с начала
Состояние управления	Пуск с того места, на котором произошло отключение питания	<p>Инициализация работы по управлению</p> <p>Инициализация фильтра индикатора дискретного аварийного сигнала</p> <p>Переход в режим управления M (ручное)</p> <p>Чтение или изменение ссылки на аварийный сигнал, которая требует сброса</p>

Во время отключения питания память питается от аккумулятора. Поэтому в зависимости от длительности останова PCS-DS автоматически выбирает соответствующий режим перезапуска.

Время сохранения памяти при отключении питания

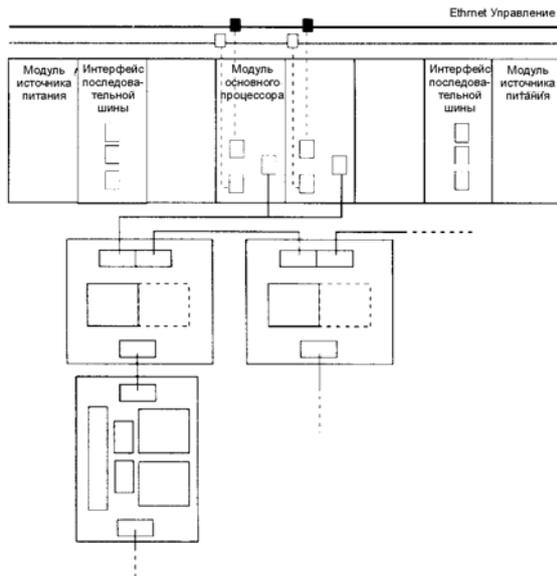
: не более 500 часов с полностью заряженным аккумулятором.

Порог обнаружения отсутствия питания

: в течение 20 мсек

**(2) Работа конфигурации с резервированием**

Активный и резервный процессоры связаны между собой шиной слежения, которая является стандартным встроенным устройством. По этой шине каждый процессор следит за состоянием другого. При отказе активного процессора резервный процессор автоматически становится активным. По шине слежения модуль активного процессора передает изменяющиеся данные в модуль главного процессора резервной системы. Изменения постоянной информации, внесенные в активную систему, например, с помощью средств проектирования, автоматически переносятся в резервную систему. Это дает возможность иметь в модулях главного процессора одинаковые внутренние данные и плавно продолжить работу при переключении с активной системы на резервную.



**Рис. 5.32 Конфигурация PCS-DS с резервированием**

## 5.9 Функции обслуживания

PCS-DS позволяет заниматься обслуживанием во время работы системы. Если из-за неисправности различные модули PI/O нуждаются в замене, то их можно удалить и установить новые модули, не прерывая работу системы. Также, не прерывая работу системы, можно установить резервный модуль дуплексной передачи или удалить неисправный. С помощью средств проектирования можно изменить управляющую программу, параметры тега и т.д. (в некоторых случаях, таких, как добавление тега, может потребоваться перезапуск системы). Более того, в PCS-DS есть различные функции диагностики и контроля состояния.

! Функция контроля перегруженности за счет выполнения программ

Если время выполнения программы управления превышает цикл сканирования, то трассировка этой ошибки записывается в протокол, а выполнение программы продолжается. Число потерянных циклов сканирования подсчитывается и запоминается как уровень перегрузки. После появления перегрузки непрерывная работа продолжается до тех пор, пока уровень перегрузки не станет равным [0].

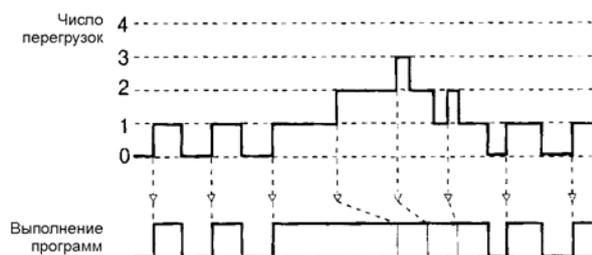


Рис 5.33 Функция контроля перегруженности, возникшей за счет выполнения программ

## ! Трассировка

Трассировка – это запись информации о различных событиях и ошибках, возникающих в PCS-DS.

Использование средств проектирования позволяет отобразить содержимое трассировки на экране системного протокола. Информация, получаемая в результате трассировки, включает в себя информацию об ошибках, событиях, об обмене данными и о режимах работы.

Date/Time (Y/M/D h:m:s)	Event No.	Level	Content	Msg	Exec. status
1998/10/29 09:00:17	Event 70	INITIALIZE			
1998/10/29 09:00:17	Event 69	POW-ER ON		Power On/Reset	
1998/10/29 09:00:13	Event 68	POW-ER OFF			
1998/10/29 09:00:00	Event 67	RUN Command			
1998/10/29 08:57:41	Event 66	ERROR			
1998/10/29 08:57:37	Event 65	RUN			
1998/10/29 08:57:33	Event 64	INITIALIZE		Power On/Reset	
1998/10/29 08:57:33	Event 63	POW-ER ON			
1998/10/29 15:59:24	Event 62	RUN			
1998/10/29 15:59:23	Event 61	INITIALIZE		Power On/Reset	
1998/10/29 15:59:23	Event 60	POW-ER ON			
1998/10/29 15:41:10	Event 59	POW-ER OFF			
1998/10/29 15:28:13	Event 58	Page DL			
1998/10/29 15:23:52	Event 57	RUN			
1998/10/29 15:23:52	Event 56	RUN Command			
1998/10/29 15:23:43	Event 55	Task DL			
1998/10/29 15:23:03	Event 54	HALT			
1998/10/29 15:23:03	Event 53	HALT Command			
1998/10/29 15:03:27	Event 52	Task DL			
1998/10/29 13:22:43	Event 51	RUN			
1998/10/29 13:22:42	Event 50	RUN Command			
1998/10/29 13:22:26	Event 49	Task DL			
1998/10/29 13:21:55	Event 48	HALT			
1998/10/29 13:21:55	Event 47	HALT Command			
1998/10/29 13:09:48	Event 46	RUN			
1998/10/29 13:09:48	Event 45	RUN Command			
1998/10/29 13:09:38	Event 44	Task DL			

Рис. 5.34 Экран системного протокола

Detail

PCS-DS [OK]

Sort: Error trace Event No. 0210

Content	I/O Fall Back (Recovery)
Level	Recovery
Diagnosis	Batch I/O
Execution	Go on
Note	Input/Output with I/O restarted since I/O Fall-down recovered.
Task	Distinction between High/Main Scan Synchronized Bulk I/O
Address	
Aux1	
Aux2	
Aux3	
Cause	Access to fallen-down I/O became normal.
Action	

Рис. 5.35 Экран с подробным разъяснением системного протокола

## 6. Проектирование

Средства проектирования TODIS-CIE DS представляют собой набор пакетов программного обеспечения, работающих в среде Windows и обеспечивающих легкость конфигурации системы.

### (1) Средства проектирования PCS-DS

Это интегрированные средства для регистрации аппаратной конфигурации PCS-DS и обработки сигналов и информации от виртуальных измерительных устройств (лицевых панелей), необходимой для создания управляющих программ и для отслеживания и отображения на OIS-DS. Сюда входят также функции печати в виде набора рисунков, интерактивная загрузка и контроль регистрируемых данных.

### (2) Средства проектирования OIS-DS

Эти средства служат для построения систем OIS-DS и SVR-DS. Основными функциями являются регистрация подготовки системной информации и редактирование данных проектирования, диагностика регистрируемых данных и функции утилит, обеспечивающих выгрузку и обслуживание (резервирование, печать документов и т.д.)

### (3) Графические средства

Эти средства используются для создания графических экранов, необходимых оператору для контроля и работы с системой. Так как отладку созданного экрана можно провести немедленно, то значительно сокращается число простых ошибок, а экран может быть создан за короткое время.

### (4) Средства подготовки отчетов

Эти средства служат для обеспечения подготовки различных документов. Документы подготавливаются с помощью функции DDE пакета Excel Microsoft (Excel входит в состав английской версии математического обеспечения OIS-DS).

## 6.1 Особенности

### (1) Высокая производительность

Вы можете выполнять работы по проектированию на персональном компьютере. Такой компьютер является простым инструментом, работающем в среде Windows, которая включает в себя и легко осваиваемый GUI (графический интерфейс пользователя).

Благодаря визуальной системе программирования, предназначенной для компоновки или установления связей между функциональными блоками, и работы с общими данными под единым контролем регистрации данных количество человеко-часов проектирования может быть значительно сокращено. То, что на одном компьютере можно работать с данными нескольких систем, используя при этом многооконное отображение работы программ, и то, что можно использовать повторно уже зарегистрированные отдельные данные и их множества, значительно сокращает время регистрации. Трансляция прозрачна, индикация ошибок, обеспечиваемая системой, понятна, поэтому все правки производятся легко и быстро. Таким образом достигается высокая эффективность проектирования системы.

### (2) Богатство функций

Введена возможность объединения регистрации информации о PCS-DS и OIS-DS. Добавлены функция импорта информации из крупноформатных таблиц, функция резервирования и восстановления зарегистрированных данных, загрузка управляющих программ в контроллер, печать расширенного набора рисунков и документов. Все это является огромной помощью при проектировании систем. Средство создания рисунков содержит функцию моделирования и отладки информации создаваемого графического экрана.

### (3) Усовершенствованное обслуживание

С помощью средств проектирования осуществляется комплексное обслуживание процесса в течение всего его жизненного цикла, начиная с пуска и кончая его разборкой. Обслуживание включает в себя контроль за состоянием выполнения программ управления с момента запуска системы и при переходных процессах, интерактивные дополнения и корректировки управляющих программ. Так как добавлены функции диагностики состояния устройств PCS-DS и функция чтения информации внутреннего протокола, то можно определить причину аномальности и критические параметры, вызвавшие ее.

### (4) Поддержка международного стандартного языка программирования IEC (6)1131-3

Поддержка международного стандартного языка программирования IEC (6)1131-3 обеспечивает открытость развития среды, избавленной от специализированного программирования, которое меняется и зависит от отрасли промышленности, предприятия, страны и региона.

## 6.2 Конфигурация оборудования

Для того, чтобы вы могли использовать средства проектирования TOSDIS-CIE DS, необходимо следующее аппаратное оборудование.

**Таблица 6.1 Оборудование для средств проектирования PCS-DS или OIS-DS**

Используемый компьютер	Совместимый с компьютерами PC/AT
Операционная система	Рабочая станция WindowsNT или Рабочая станция WindowsNT V4.0 (Service Pack3)
Центральный процессор	Pentium 166 МГц или выше
Память	64 Мб или больше
Жесткий диск	400 Мб или больше
Дисплей	SVGA (1024 x 768)
Устройство ввода	Мышь или другое координатно-указательное устройство
Плата Ethernet (не требуется, если связь реализована через RS-232C)	Плата Ethernet и драйвер к ней, имеющийся в продаже
Принтер	Принтер, поддерживаемый WindowsNT

## 6.3 Виды подключения

В зависимости от конкретной ситуации средства проектирования TODIS-CIE DS можно подключать одним из следующих 3 способов.

### (1) Подключение настольного персонального компьютера, подсоединенного к Ethernet (неавтономного)

На всех PCS-DS, подключенных к управляющей системе Ethernet, можно выполнять выгрузку на нижний уровень и загрузку с верхнего уровня. На OIS-DS выгрузка и загрузка данных осуществляется с помощью создаваемого экспортного файла.

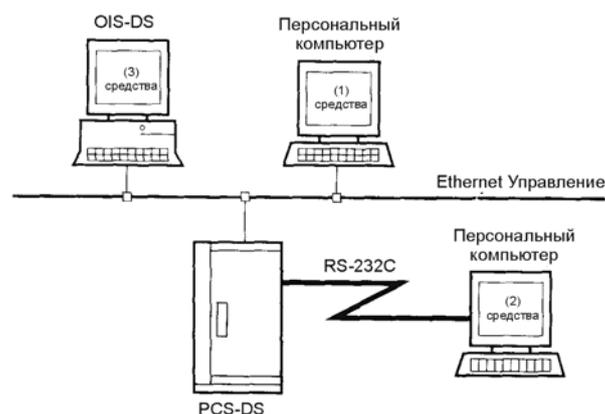
### (2) Подключение переносного персонального компьютера (автономного)

Зарегистрированные данные можно загрузить на PCS-DS или выгрузить данные с PCS-DS, используя кроссовый кабель RS-232C.

### (3) Подключение OIS-DS

Загрузка и выгрузка данных может выполняться для всех PCS-DS, подключенных к управляющей системе Ethernet. В OIS-DS загрузку данных можно выполнить и в собственную систему.

С точки зрения эффективности не рекомендуется запускать средства проектирования во время работы матобеспечения OIS-DS.



**Рис. 1.6. Виды подключения**

## 6.4 Средства проектирования PCS-DS

### (1) Основная последовательность работ по проектированию

На Рис. 6.2 представлена основная последовательность работ по проектированию. На самом деле в TOSDIS-CIE DS отсутствуют какие-либо ограничения на последовательность работ по проектированию. За счет того, что можно регистрировать спецификацию разрабатываемой системы по частям, возможно гибкое проектирование, соответствующее развитию ситуации по разработке спецификации системы.

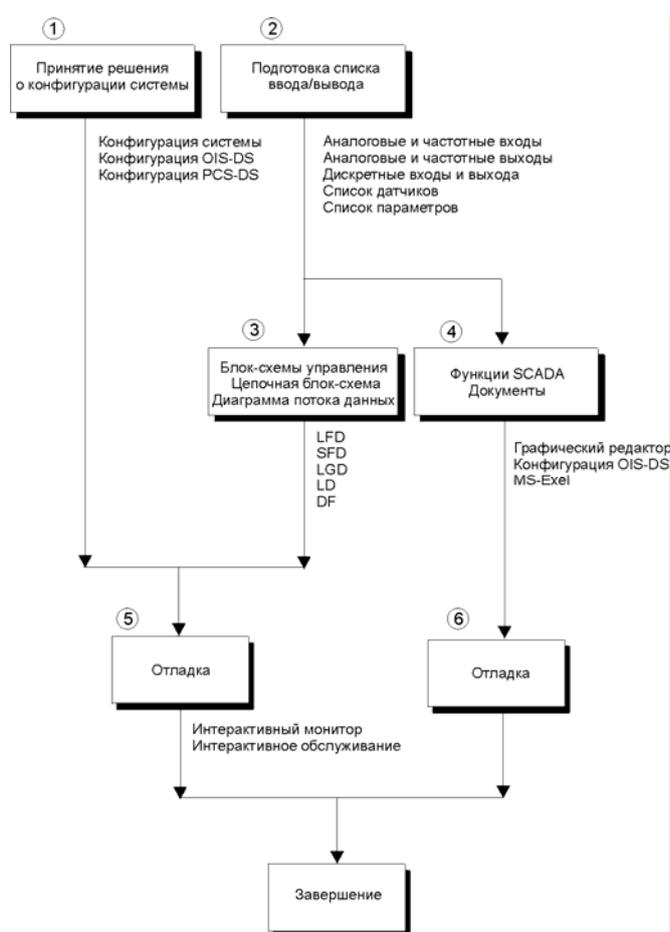


Рис. 6.2 Последовательность работ по проектированию

### (2) Регистрация данных

#### ! Регистрация [Конфигурация системы]

В [Конфигурации системы] добавляются или удаляются системные компоненты и регистрируются параметры, необходимые для этих компонент.

[Контроллер]  
 [Шина Ввода/Вывода]  
 [Устройство Ввода/Вывода]  
 [Модуль Ввода/Вывода]

В [Конфигурации системы] эти компоненты отображаются в виде дерева, а конфигурация выбранных компонент и состояние параметров – в виде списка.

#### ! Регистрация [Список Сигналов и Список Измерительных устройств]

В [Списке Сигналов и Списке Измерительных устройств] регистрируются параметры датчиков и исполнительных механизмов, подсоединенных к контроллеру. Их регистрация определяет стандартную обработку сигналов от процесса и вид экранов отображения измерительных устройств в OIS-DS. Импорт и экспорт списка осуществляется в формате файлов Excel Microsoft.

#### ! Список AI/PI

Список датчиков и т.д., подключаемых как аналоговые входы или как частотные входные сигналы. Регистрируются параметры стандартной обработки сигнала аналогового или частотного входа. Разрешены следующие типы измерительных устройств: индикатор, интегратор, амперметр и коэффициент мощности.

#### ! Список АО/РО

Список исполнительных механизмов и т.д., подключаемых как аналоговые выходы или как частотные выходные сигналы. Регистрируются параметры стандартной обработки сигнала аналогового или частотного выхода. Разрешены следующие типы исполнительных механизмов: контроллер, ручной манипулятор, задатчик и т.д.

#### ! Список DI/DO

Список двигателей, клапанов и т.д., подключаемых как дискретные входные и выходные сигналы. Типы измерительных устройств: кнопки, двигатели, значения соленоида и т.д.

#### ! Счетчики и таймеры

Список измерительных устройств типа счетчик и таймер. Они являются внутренними устройствами, которые не работают напрямую с сигналами от процесса.

#### ! Блоки данных

Список установочных данных для измерительных устройств. Используется для внутренних измерительных устройств, таких как системное время, системных счетчик и т.д.

- ! Регистрация [Список Параметров]
  - С помощью [Списка Параметров] регистрируются, добавляются, изменяются или удаляются внутренние переменные контроллера и информация, используемая OIS-DS, Импорт или экспорт этого списка осуществляется в формате файла Microsoft Excel.
  - ! Универсальный параметр
    - Регистрация универсальных параметров вещественного и целого типов.
  - ! Таймер или счетчик
    - Установка внутреннего таймера и внутреннего счетчика.
  - ! Таблица ломаной линии
    - Регистрируются X и Y координаты, и создается график ломаной линии.
  - ! Управление
    - Регистрация сообщений, выводимых на экран при появлении ошибки или при возникновении ошибки в процессе управления.
  - ! I/O таблица ввода/вывода
    - Соответствие регистров ввода/вывода вводу или выводу.
  - ! Таблица прерываний
    - Регистрация обработки регистров прерывания, используемая задачей IP (задачей обработки прерываний).
  - ! Таблица отслеживания
    - Регистрируются имя ведущей отслеживаемой переменной и количество переменных, следующих после нее. Диапазон приложения полностью покрывает параметры, связанные с тегом (#PV, #LP, #PB, #T, #C, #p, #TC, #DB) и регистры (DW0 – 65535, X/YW0 – 16383, VW0 – 16383, IW0 – 319).
- ! Создание управляющих программ
  - Управляющие программы создаются с помощью инструментов проектирования «Блок-схема управления» или «Цепочная блок-схема или блок-схема данных». Блок-схема управления и цепочная блок-схема (блок-схема данных) описывают программу управления. Программа управления выполняется контроллером постранично. Эффективность выполнения контроллером программы зависит от максимального числа страниц

### (3) Язык программирования

Управляющие программы создаются с помощью инструментов проектирования «Блок-схема управления» или «Цепочная блок-схема (блок-схема данных)». Редактирование блок-схемы управления или цепочной блок-схемы осуществляется с помощью компоновки символов на соответствующей странице и установки связей между ними. Редактирование программы состоит из «файлового режима», в котором с помощью средств проектирования производится редактирование информации на жестком диске PCS-DS, и «режима контроллера», используемого для редактирования или отслеживания работы контроллера. PCS-DS

! Блок-схема контура управления (LFD)

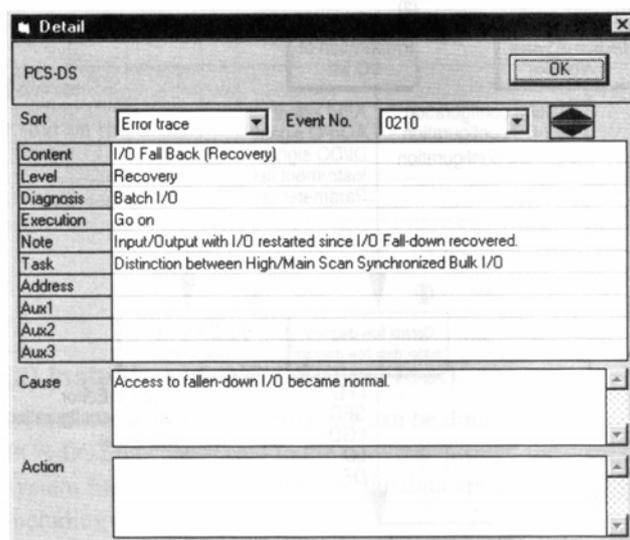
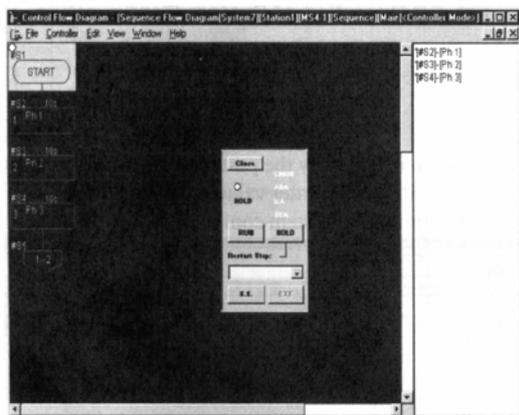


Рис. 6.3 Блок-схема контура управления

**Таблица 6.2 Технические характеристики «Задачи» и «Страницы» для каждой модели контроллера**

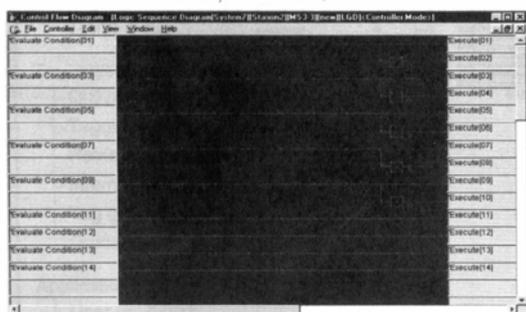
		PCS-DS	Примечания
Максимальное число страниц	Блок-схема управления	1000 страниц	
	Для цепочной блок-схемы	320 страниц	
Тип задачи	Задача инициализации	IZ1~2	Для цепочных алгоритмов
	Задача обработки особого события	SP1~16	Для цепочных алгоритмов
	Задача обработки появления прерывания	IP1~32	Для цепочных алгоритмов
	Высокоскоростное сканирование	HS1~128	Для цепочных алгоритмов, алгоритмов контура и последовательности
	Основное сканирование	MS1~256	Для цепочных алгоритмов, алгоритмов контура и последовательности
	Задачи работы с блоками	FB1~256	Для цепочных алгоритмов, алгоритмов контура и последовательности
Тип языка программирования		Для цепочных алгоритмов (LD/DF)	
		Для цепочных алгоритмов (LD/DF/сценарий)	Для SFD необходима по меньшей мере 1 страница в 1 задаче
		LD/DF/сценарий (для алгоритма контура)	Для LFD необходима по меньшей мере 1 страница в 1 задаче
Количество страниц в каждой задаче	Максимум 100 страниц	Максимум 100 страниц	

! Блок-схема последовательности (SFD)



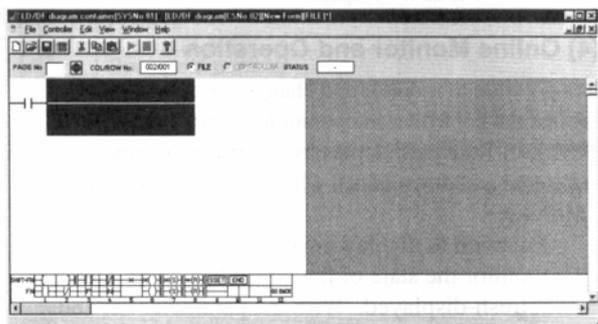
**Рис. 6.4 Блок-схема последовательности (SFD)**

! Блок-схема логической последовательности



**Рис. 6.5. Блок-схема логической последовательности (LGD)**

! Цепочная блок-схема (блок-схема данных) (LD/DF)  
Программа последовательности может быть задана в виде комбинации команд, работающих с разрядами. Программа, содержащая цифровые операции, может быть задана как комбинация команд, работающих с цифровыми данными, в соответствии с потоком данных.



**Рис. 6.6 Цепочная блок-схема (блок-схема данных) (LD/DF)**

### (3) Утилиты

Использование средств проектирования TODIS-CIE DS позволяет выполнять различные функции.

! Копирование

Копирование зарегистрированных данных систем и станций, копирование общих параметров, общих задач, индивидуальных параметров и индивидуальных задач

! Инициализация

Инициализация зарегистрированных данных общих и индивидуальных параметров

! Удаление

Удаление зарегистрированных данных систем и станций, удаление общих параметров, общих задач, индивидуальных параметров и индивидуальных задач.

! Дублирование или восстановление

Резервирование и сохранение на жестком диске зарегистрированных данных для каждого контроллера. При восстановлении данные, сохраненные на жестком диске, становятся доступными для средств проектирования TODIS-CIE DS.

! Печать документов

Функция печати служит для добавления информации [Рисунок №., системное имя, и т.д.] к зарегистрированным данным проектирования и для использования этих данных как окончательного описания документа.

### (4) Интерактивный контроль и работа

На основе информации, зарегистрированной и выгруженной с помощью средств проектирования, через линию передачи (RS-232C, Ethernet), можно контролировать и изменять состояние работающего контроллера

Контроль:

Отображение информации с фиксированной частотой для слежения за состоянием контроллера.

Отображение на экране автоматически обновляется.

На экран выводится список параметров и блок-схема управления, текущие значения параметров и данных,

Station No.	High Speed Scan Set Value (ms)	MSCT	Main scan Set Value (T0ms)	MSCT	Instantaneous sta
Station1PCS	001	0	0	0	
Station2PCS	002	0	0	0	
Station3PCS	003	0	0	0	
Station4PCS	004	0	0	0	
Station5PCS	005	0	0	0	
Station6PCS	006	0	0	0	
Station7PCS	007	0	0	0	
Station8PCS	008	0	0	0	

**Рис. 6.7. Контроль конфигурации системы**

Работа:

Изменение режима работы контроллера и изменение состояния, например, сброс ошибки. Для этого можно использовать соответствующие функции, например, конфигурацию системы, список параметров, блок-схему управления и т.д.

**Рис 6.8.Работа с информацией о конфигурации системы**

Протокол:

Отображение архива предыдущей работы контроллера, значений счетчиков и т.д. Существуют протоколы работы основного устройства конфигурации системы, системы ВВОДА/ВЫВОДА и т.д.

**Рис. 6.9. Системный протокол**



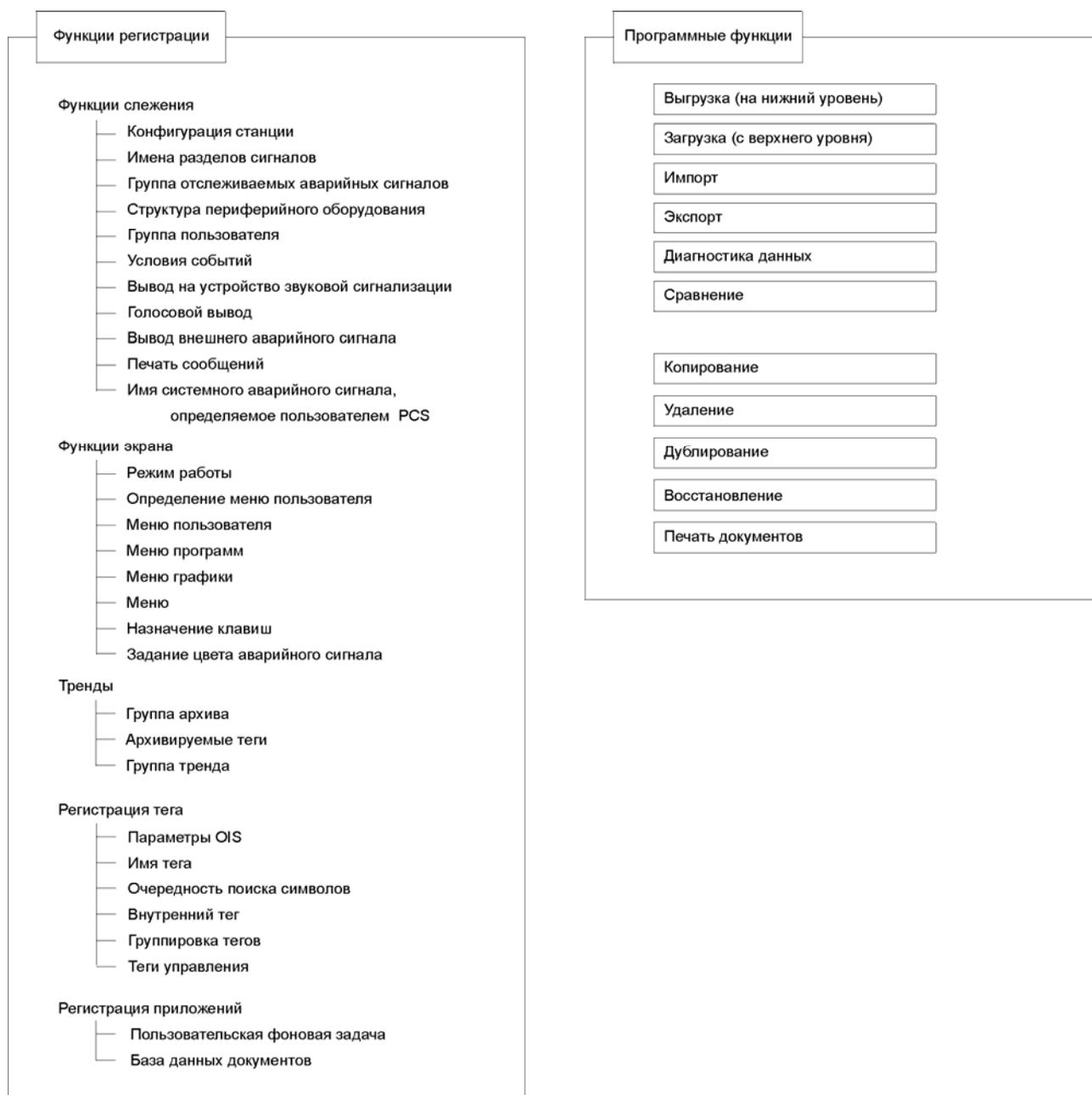


Рис. 6.10 Система функций средств проектирования

## (2) Последовательность работ по проектированию

Последовательность, в которой производится проектирование, представлена на Рис.6.11.

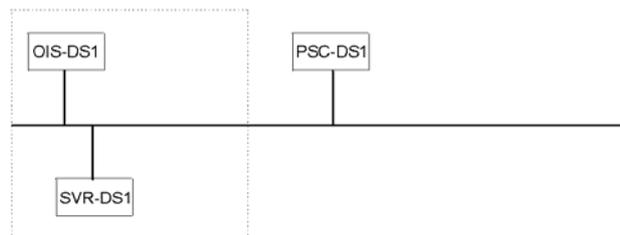


Рис. 6.11 Последовательность работ по проектированию

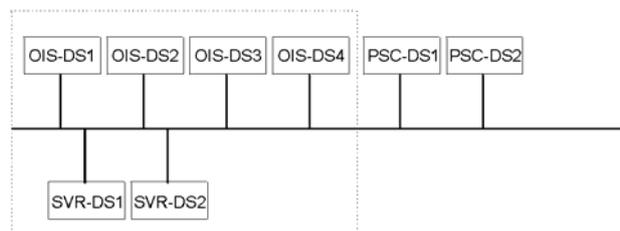
## (3) Диапазон данных проектирования

Диапазон данных проектирования является общим для всех SVR-DS и OIS-DS, входящих в систему, и не может быть разным для отдельных станций (для каждой SVR-DS, для каждой OIS-DS).

Конфигурация системы Пример 1)



Конфигурация системы Пример 2)



Пунктиром выделена область проектирования (в дальнейшем - система)

Рис.6.12 Диапазон данных проектирования

С помощью средств проектирования в приведенной выше системе можно создавать данные и иметь несколько систем для одной и той же PCS-DS.

## (4) Функции регистрации

Обычно редакция функций регистрации производится в той табличной форме, которая показана на Рис.6.13.

Tag No (F101)	F102	F103	F104	F105	F106	F107	F108	LV01
Station Name (F102)	Station Name							
Station Area (F103)	Station Area							
Station Type (F104)	Station Type							
Station Status (F105)	Station Status							
Station Location (F106)	Station Location							
Station Operator (F107)	Station Operator							
Station Control (F108)	Station Control							

Рис. 6.13 Пример экрана регистрации

! Функции контроля

Регистрация информации, необходимой для контроля процесса и системы.

! Конфигурация станции

Регистрация информации (имя, конфигурация) о различных станциях подключенных к ЛВС.

! Наименование разделов сигналов

Регистрация наименования раздела сигналов, которое используется для группировки тегов по каждому разделу сигналов путем присваивания разделов сигналов каждому тегу.

! Группа отслеживаемых аварийных сигналов

Регистрация отслеживаемых или не отслеживаемых аварийных сигналов станциями и разделами сигналов.

! Компоновка периферийного оборудования (OIS)

Регистрация подсоединения периферийного оборудования (сенсорной панели, консоли оператора, принтера и т.д.) к станции OIS.

! Компоновка периферийного оборудования (SVR)

Регистрация подсоединения периферийного оборудования (принтера, устройства голосовой индикации и т.д.) к станции SVR.

! Группа пользователей

Регистрация информации о пользователях, которая используется при вызове OIS-DS (Windows NT). Для каждого пользователя можно установить группу контролируемых аварийных сигналов и режим работы.

- ! Условия появления события
  - Регистрация условий отображения появления или исчезновения события совместно с состоянием тега процесса.
  - В описании условия можно использовать максимум 8 описаний состояния.
- ! Выход на устройство звуковой сигнализации (спецификация звучания)
  - Регистрация тона звуковой сигнализации при появлении аварийного сигнала,
  - Типа оповещения при отключении звуковой сигнализации и т.д.
- ! Выход на устройство звуковой сигнализации (спецификация дискретных Входа/Выхода)
  - Регистрация для каждой станции OIS спецификации DI (дискретного входа) для выполнения сброса звуковой индикации при включении этого DI, спецификация DO(дискретного выхода) для вывода внешнего аварийного сигнала при выполнении сброса звуковой индикации и спецификация DO для вывода внешнего аварийного сигнала при появлении аварийной ситуации.
- ! Вывод внешнего аварийного сигнала
  - Появление аварийной ситуации, появление исчезновение события и т.д. сопровождаются выводом аварийного сигнала во вне.
  - Регистрируются выходной триггер, адресат выхода и т.д.
- ! Печать сообщения (цвет печати)
  - Регистрация цвета печати сообщения и типа аварийного сигнала.
- ! Печать сообщения (спецификация устройства вывода)
  - Регистрация сообщений, выводимых на принтер, и имя резервного принтера.
- ! Печать сообщения (спецификация фильтра)
  - Регистрация фильтрации распечатываемой информации. Спецификация фильтров может быть установлена индивидуально для каждого принтера. Спецификация заключается в установке «печатать или не печатать» для раздела сигналов. Кроме того, можно установить 4 группы, запрещающие вывод сообщения в зависимости от выполнения условий появления события.
- ! Печать сообщения (спецификация формата)
  - Регистрация спецификации формата распечатываемой информации. Заранее готовы стандартные форматы 1 и 2.
- ! Печать сообщения (спецификация компоновки)
  - Регистрация компоновки информации в распечатываемых сообщениях. Установка регистрации действительна только в том случае, если у печати сообщения установлено «спецификация компоновки». Спецификация компоновки может быть установлена отдельно для каждого типа печати.
- ! Имя системного аварийного сигнала, заданное пользователем PCS.
  - Регистрация имен оборудования нижнего уровня (TSLINE-S20 и т.д.) системы PCS-DS.
- ! Функции экрана
  - Регистрация информации, связанной с экранами OIS-DS, такой как различные режимы работы и различные меню.
  - ! Режим работы (атом)
    - Регистрация уровня режима работы для имени атома. Режим работы устанавливается для всех атомов по умолчанию и, как правило, изменения не требуются.

Таблица 6.3. Режимы работы имен атомов по умолчанию (1)

№	Имя атома	Описание атома	Режим работы
1	ADT	Установка обнаружения аварийного сигнала	Контроллер
2	AGRD	Класс аварийного сигнала	Контроллер
3	ALP	Пропорциональный коэффициент для «2 степени свободы»	Проектирование
4	AMMT	Установка таймера мониторинга	Проектирование
5	AMON	Общая установка монитора аварийных сигналов	Оператор
6	ARDI	Установка записи входного сигнала	Контроллер
7	ARDO	Установка записи выходного сигнала	Контроллер
8	AREA	Раздел сигнала	Проектирование
9	ASBP	Установка обхода подтверждения аварийного сигнала	Проектирование
10	ATYP	Метод квитирования аварийного сигнала	Контроллер
11	BET	Пропорциональный коэффициент для «2 степени свободы»	Проектирование
12	BIAS	Коэффициент отклонения	Проектирование
13	BL	Мертвая зона	Проектирование
14	BSIM	Установка имитации пакета	Проектирование
15	BZFG	Изменение фиксированного интервала сигнала звуковой сигнализации	Контроллер
16	CDR	Установка направления управления	Проектирование
17	CLD	Тип прекращения управления	Проектирование
18	CMD	Установка режима управления	Проектирование
19	COLR	Тегирование цвета отображения	Оператор
20	D	Коэффициент коррекции	Проектирование
21	DCML	Позиция десятичной точки	Оператор
22	DMAX	Значение интегральной скорости изменения	Проектирование
23	DMV	Предел скорости изменения MV	Контроллер
24	DPB	Мертвая зона аварийного сигнала по скорости изменения PV	Контроллер
25	DPL	Авария по скорости изменения PV	Контроллер
26	DT	Цикличность управления	Проектирование
27	DVB	Мертвая зона аварийного сигнала по расхождению	Контроллер
28	ETA	Коэффициент расхождения ( $\eta$ )	Проектирование
29	EU	Символ размерности проектирования	Контроллер
30	FI	Состояние лампочки индикации	Контроллер
31	FMT	Значение таймера монитора для подтверждения	Проектирование

№	Имя атома	Описание атома	Режим работы
32	FP	Время полного хода	Проектирование
33	FT	Показатель фильтра	Контроллер
34	GAIN	Коэффициент усиления	Проектирование
35	GAM	Коэффициент производной ( $\gamma$ ) для «2 степени свободы»	Проектирование
36	GG	Интервал усиления отклонения	Проектирование
37	GP	Диапазон интервала отклонения	Проектирование
38	HT	Время задержки	Проектирование
39	IFO	Требование блокировки кнопки	Проектирование
40	ILBP	Установка обхода взаимной блокировки	Проектирование
41	K	Множитель преобразования единиц измерения	Проектирование
42	KP	Усиление пропорциональной части	Проектирование
43	LC	Установка значения фильтрации верхних частот	Контроллер
44	LOCK	Установка блокировки	Оператор
45	MAX	Значение верхней границы интегральной части	Проектирование
46	MDL	Номер шаблона отображения	Проектирование
47	MDR	Установка направления выхода MV	Проектирование
48	MDSP	Установка направления отображения MV	Проектирование
49	MH	Значение верхней границы MV	Контроллер
50	MHA	Аварийное значение верхней границы MV	Контроллер
51	ML	Значение нижней границы MV	Контроллер
52	MLA	Аварийное значение нижней границы MV	Контроллер
53	MON	Индивидуальная установка монитора аварийных сигналов	Оператор
54	MSPL	Положение диапазона разбиения MV	Оператор
55	MVB	Мертвая зона аварийного сигнала по MV	Контроллер
56	MVDM	Положение десятичной точки в коэффициентах работы со скоростью	Оператор
57	MVEU	При проектировании символ единиц измерения коэффициентов работы со скоростью	Контроллер
58	MVPT	Позиция указателя рассогласования MV	Оператор
59	NAME	Имя тега	Контроллер
60	NDL	Аварийное значение отрицательного отклонения	Контроллер
61	PDG	Компенсация проектного давления	Проектирование
62	PDL	Аварийное значение положительного отклонения	Контроллер
63	PDSP	Установка отображения задержки движения	Контроллер
64	PH	Аварийное значение верхней границы PV	Оператор
65	PHH	Аварийное значение самой верхней границы PV	Оператор

Таблица 6.3. Режимы работы имен атомов по умолчанию (2)

№	Имя атома	Описание атома	Режим работы
66	PL	Аварийное значение нижней границы PV	Оператор
67	PLB	Мертвая зона толчка	Проектирование
68	PLL	Аварийное значение самой нижней границы PV	Оператор
69	PLN	Номер ломаной линии	Проектирование
70	PRD	Тип обработки отклонения PV	Проектирование
71	PSET	Целое значение уставки	Проектирование
72	PU	Весовой коэффициент толчка	Проектирование
73	PV	Текущее значение	Оператор
74	PVB	Мертвая зона аварийного сигнала по нарушению верхней или нижней границы PV	Контроллер
75	PVPT	Позиция указателя рассогласования PV	Оператор
76	RH	Значение верхней границы диапазона измерительного прибора	Проектирование
77	RL	Значение нижней границы диапазона измерительного прибора	Проектирование
78	SCN	Установка сканирования	Контроллер
79	SCNO	Номер экрана автоматического отображения	Контроллер
80	SCOF	Цвет отображения сигнала OFF (Выкл)	Контроллер
81	SCON	Цвет отображения сигнала ON (Вкл)	Контроллер
82	SH	Значение верхней границы диапазона коэффициента	Проектирование
83	SIGN	Символ тегирования	Оператор
84	SIM	Установка имитации	Проектирование
85	SL	Значение нижней границы диапазона коэффициента	Проектирование
86	SNAM	Символ лампочки индикации	Контроллер
87	SPLT	Положение диапазона разбиения PV	Оператор
88	SPR	Установка подавления аварийных сигналов	Проектирование
89	SVDM	Положение десятичной точки коэффициента	Оператор
90	SVEU	При проектировании символ единиц измерения коэффициента	Контроллер
91	SVS	Установка SV в режим А	Проектирование
92	T	Коэффициент преобразования времени	Проектирование
93	T0	Эталон времени	Проектирование
94	T1	Время цикла выдачи управления	Проектирование
95	TD	Производная по времени	Проектирование
96	TDG	Коррекция проектной температуры	Проектирование
97	TI	Время интегрирования	Проектирование
98	VCHR	Извлечение квадратного корня MV (?)	Контроллер

№	Имя атома	Описание атома	Режим работы
99	V0	Значение оценки без потока	Проектирование
100	DRC	Направление потока	Контроллер
101	MIN	Значение нижней границы диапазона	Проектирование
102	SV	Установка значений (CNT, TIM)	Проектирование
103	TMEU	Единица измерения времени	Проектирование
104	R	Установка вещественного значения	Оператор
105	DH	Установка верхней границы значения (двойное целое)	Проектирование
106	DL	Установка верхней границы значения (двойное целое)	Проектирование
107	W	Установка целого значения	Оператор
108	WH	Установка верхней границы значения (целое)	Проектирование
109	WL	Установка верхней границы значения (целое)	Проектирование
110	DFF	! Отклонение MV	Проектирование
111	KF	! Усиление MV	Проектирование
112	MVK	Индикация значения линейного приращения MV	Проектирование
113	MVP	Индикация задания MV	Проектирование
114	MVT	Индикация временного коэффициента MV	Проектирование
115	SVK	Индикация значения линейного приращения PV	Проектирование
116	SVP	Индикация задания PV	Проектирование
117	SVT	Индикация временного коэффициента PV	Проектирование
118	TR	Значение отслеживания MV	Проектирование
119	MVE	Ошибка MV	Контроллер
120	PNAM	Имя фазы	Контроллер
121	FA	Взаимная блокировка / независимый выбор	Проектирование
122	CNFM	Подтверждение в ходе установок	Проектирование
123	APNO	Изменение активной фазы	Проектирование
124			Блокировка
125			Блокировка
126			Блокировка
127			Блокировка
128			Блокировка

	7	Не квитированный средний по важности аварийный сигнал	Черный	Пурпурный
<p>! Режим работы (область отображения системы) Установка режима работы для области отображения системы.</p> <p>! Режим работы (Список аварийных сигналов) Установка режима работы для списка аварийных сигналов.</p> <p>! Режим работы (список экранов) Установка и отображение режима работы в различных списках экранов.</p> <p>! Определение меню пользователя Регистрация производится в том случае, если модель исходного меню используется как подменю.</p> <p>! Меню пользователя Регистрация производится в том случае, если меню, установленное с помощью определения меню пользователя, является подменю.</p> <p>! Меню программ Установка информации для меню программ.</p> <p>! Меню графики Установка информации для меню графики.</p> <p>! Меню Регистрация меню в OIS.</p> <p>! Назначение клавиш (регистрация клавиш) Регистрация переходов от одного экрана с информацией к другому при нажатии основных и дополнительных клавиш на консоли оператора.</p> <p>! Назначение клавиш (условия включения светодиода) Регистрация информации, определяющей условия включения лампочки-индикатора (светодиода) при нажатии основных и дополнительных клавиш на консоли оператора.</p> <p>! Назначение клавиш (работа специальных клавиш) Регистрация информации о работе специальных клавиш для предотвращения сбоев во время работы с клавиатурой.</p> <p>! Спецификация цвета аварийных сигналов При появлении аварийного сигнала его тип индицируется изменением цвета на экране. Для этого экрана регистрируется цвет или мерцание цвета отображения аварийного сигнала для каждого класса аварийных сигналов.</p>	8	Не квитированный важный аварийный сигнал	Черный	Красный

- ! Функции тренда
  - ! Группа архива  
Регистрация группы, группа используется при дублировании сохраненных данных архивируемого тега.
  - ! Архивируемый тег  
Регистрация архивируемого тега.
  - ! Группа тренда  
Регистрация информации л пере для группы тренда.
- ! Регистрация приложений
  - ! Фоновая пользовательская задача  
Регистрация условий запуска и т.д. фоновой задачи, созданной пользователем.
  - ! База данных документов  
Регистрация базы данных документов.
- ! Регистрация тега
  - ! Параметр OIS  
Регистрация параметров (значения, символы), которые будут использоваться оператором OIS. Они используются в  
  
символьной строке, содержащей подробную информацию по управлению.
  - ! Имя тегирования  
Можно тегировать все теги. Имена тегирования регистрируются только для используемых тегов. Регистрируемые имена тегирования могут быть выбраны вместе с параметрами внутреннего тега OIS (символы тегирования (SIGN))
  - ! Набор символов для поиска (номер тега)  
Регистрация номера тега – набора символов для экранов, с помощью которых осуществляется поиск тега. При регистрации можно использовать универсальный шаблон (\*, ?). Использование универсального шаблона позволяет одновременно зарегистрировать несколько номеров тегов.

**Таблица 6.4 Цвет аварийных сигналов (по умолчанию)**

№	Наименование класса аварийного сигнала	Цвет печати	Цвет аварийного сигнала
1	Нормальная работа	Печати нет	Зеленый
2	Незначительный аварийный сигнал	Печати нет	Желтый
3	Средний по важности аварийный сигнал	Печати нет	Пурпурный
4	Важный аварийный сигнал	Печати нет	Красный
5	Нормальная работа не квитирована	Черный	Зеленый
6	Не квитированный незначительный аварийный сигнал	Черный	Желтый

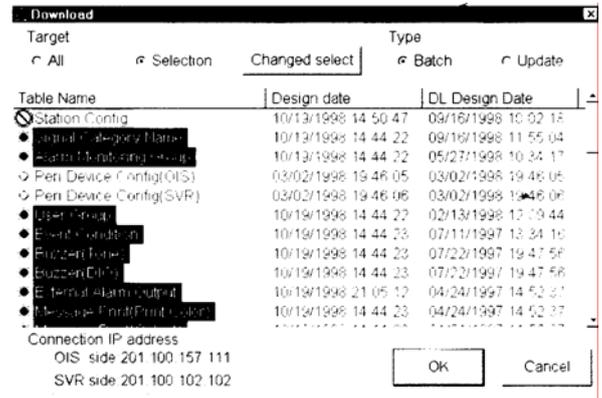
- ! Символьный шаблон для поиска (имя тега)  
Регистрация имени тега в качестве набора символов для его поиска.
- ! Символьный шаблон для поиска (имя тегирования)  
Регистрация имени тегирования в качестве набора символов для поиска тега.
- ! Внутренний тег OIS (tag ind)  
Регистрация тега ind внутреннего тега OIS (то же самое для тега pfi)
- ! Внутренний тег OIS (tag pb4)  
Регистрация тега pb4 внутреннего тега OIS (то же самое для тега pb8, но вместо 4-х точек для записи входных сигналов и т.д. используются 8 точек).
- ! Группировка тегов

Регистрация группы тегов процесса.  
! Управление  
Регистрация тега управления.

### (5) Функции утилит

! Функции загрузки и выгрузки

Функция выгрузки служит для регистрации системной информации, созданной с помощью средств проектирования, в OIS-DS и SVR-DS. Выгрузку можно выполнять в пакетном режиме или в режиме корректировки (обновления).

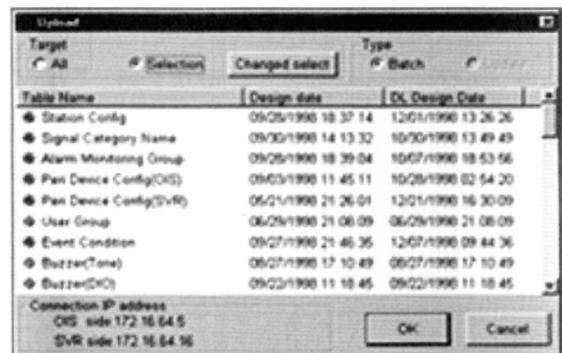


- : Данные проектирования и действующие данные (OIS/SVR) совпадают (зеленый).
- \* : Данные проектирования и действующие данные (OIS/SVR) не совпадают (красный).
- ⊗ : Ошибка в данных (выгрузка невозможна)

Примечание : Основой сравнения служит версия информации (функция простого сравнения)

### Рис. 6.14 Функция выгрузки

Функция загрузки предназначена для чтения средствами проектирования системной информации, зарегистрированной для OIS-DS и SVR-DS. Загрузка информации осуществляется в пакетном режиме.



### Рис. 6.15 Функция загрузки

## ! Функции импорта и экспорта

Использование функций импорта и экспорта позволяет редактировать данные проектирования с помощью Microsoft Excel или редакторов, имеющих в продаже на рынке. Использование этих функций значительно упрощает работу с большим количеством данных

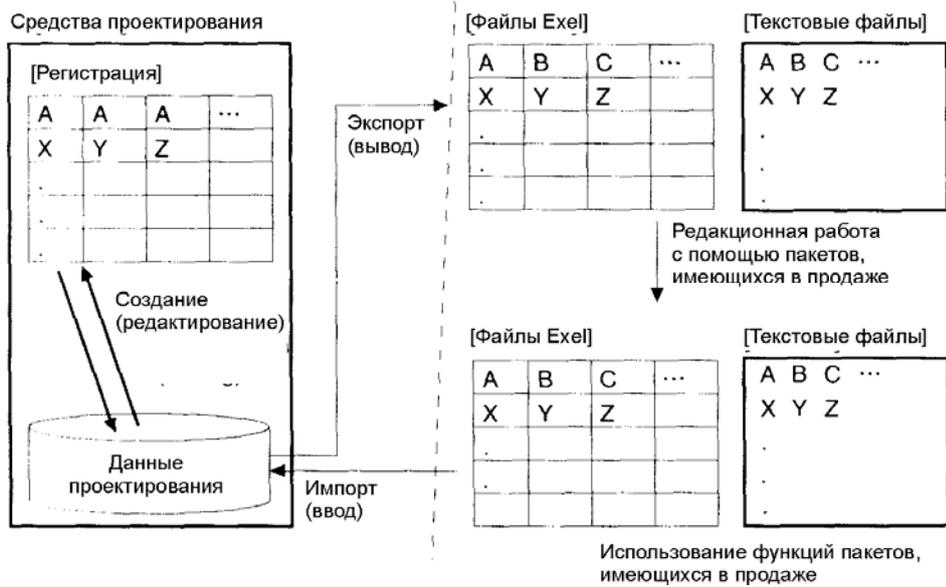


Рис. 6.16 Функции импорта и экспорта

## ! Функция диагностики данных

Функция диагностики данных заключается в проверке согласования связанных друг с другом регистрируемых данных. Основными процедурами проверки являются следующие.

! Диагностика и проверка того, что после установки новых данных данные, на которые существуют ссылки, не удаляются.

! Диагностика и проверка того, что после установки номеров массивов и номеров элементов информация, соответствующая установленным номерам, корректна.

! Диагностика и проверка корректности установки номеров тегов (номера тегов процесса и внутренних тегов).

## ! Функции сравнения

Функции сравнения позволяют вам обнаружить наличие или отсутствие изменений всей информации или ее частей путем сравнения данных, сохраненных с помощью средств проектирования, с данными, загруженными в OIS-DS (или SVR-DS). В зависимости от метода сравнения можно использовать функцию простого сравнения или функцию подробного сравнения.

## Функция простого сравнения :

Сравнение измененной при проектировании информации о предыстории (дата создания данных, номер версии) с измененной (за счет выгрузок проектных данных) информацией о предыстории в OIS-DS (SVR-DS). Содержимое зарегистрированных данных не сравнивается.

## Функция подробного сравнения

Сравнение зарегистрированных проектных данных и зарегистрированных данных OIS-DS (SVR-DS), а также их содержимого. Результаты сравнения в виде текста выводятся в файл.

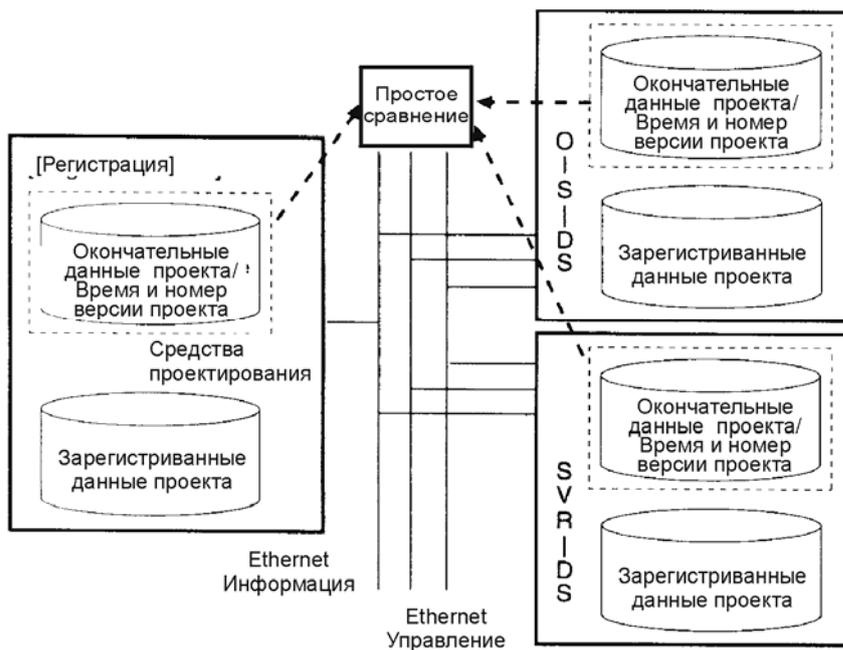


Рис. 6.17 Функция простого сравнения

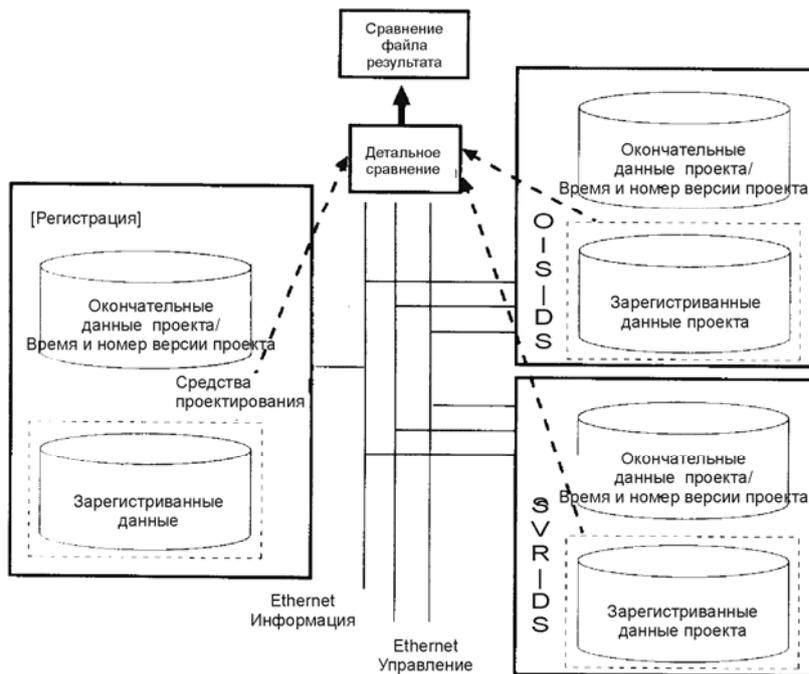


Рис. 6.18 Функция подробного сравнения

**! Функция копирования**

Функция копирования позволяет повторно использовать проектные данные и вести параллельное проектирование в виде таблиц. Единицами копирования являются система или таблица.

**Копирование системы :**

Копировка файла указанной системы. При этом файл с дубликатом системы, файлы с утилитами и поддиректории не копируются.

**Копирование таблицы :**

Копировка файла, связанного с именем зарегистрированного экрана.

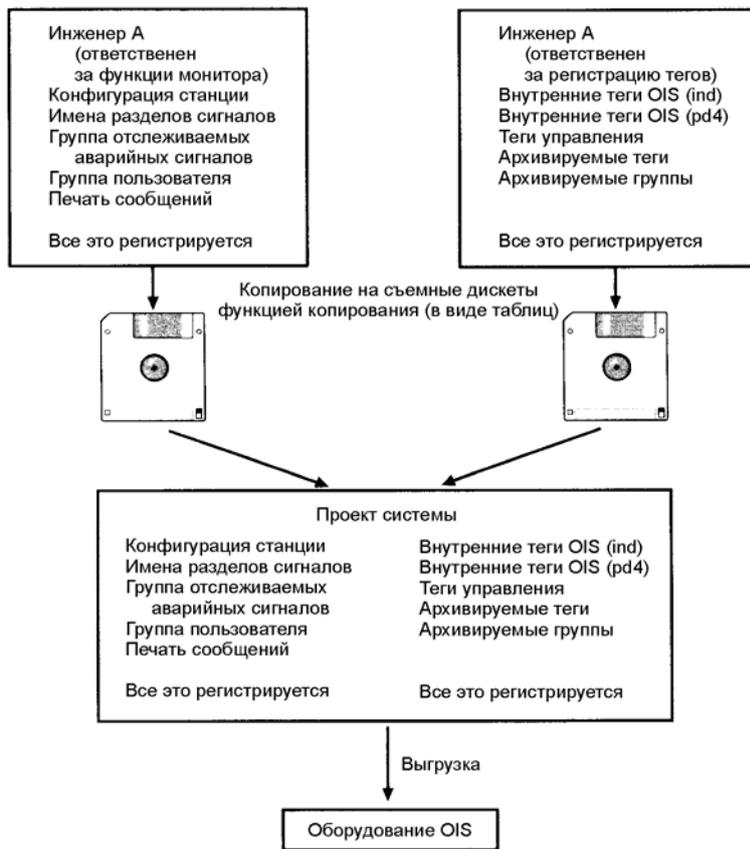


Рис. 6.19 Пример параллельной работы по проектированию с помощью функции копирования

! Функция удаления  
Удаление с диска ставших ненужными проектных данных (файлов). Единицами удаления являются система или таблица.

! Функции дублирования и восстановления  
Функция дублирования копирует системную информацию, отобранную с помощью средств проектирования, в папку (директорию), предназначенную для хранения дублей. Функция восстановления копирует дублирующие данные, подготовленные функцией дублирования, в систему, выбранную с помощью средств проектирования.

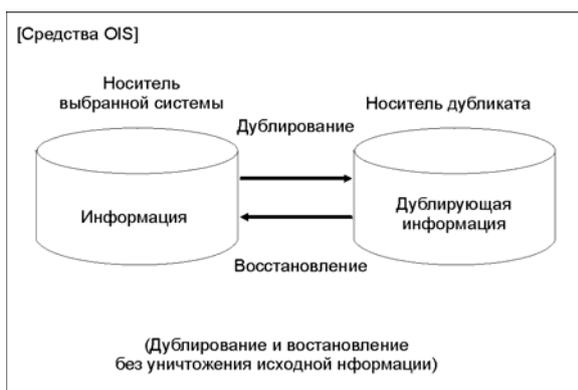


Рис. 6.20 Функции дублирования и восстановления

! Функция печати документа  
Функция печати документа распечатывает образ зарегистрированного экрана в табличной форме.

SVR/OIS CPU Load Report (Daily Report)

Время	СМ1-CPU	СМ1-IOF	СМ2-CPU	СМ2-IOF	СМ3-CPU	СМ3-IOF	СМ4-CPU	СМ4-IOF	СМ5-CPU	СМ5-IOF	СМ6-CPU	СМ6-IOF	СМ7-CPU	СМ7-IOF	СМ8-CPU	СМ8-IOF
00:00	26.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
01:00	15.00	3.00	25.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
02:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
03:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
04:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
05:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
06:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
07:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
08:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
09:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
10:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
11:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
12:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
13:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
14:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
15:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
16:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
17:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
18:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
19:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
20:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
21:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
22:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
23:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
24:00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00	15.00	3.00
Сумма	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00	375.00	120.00
Среднее	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000	15.625	5.000

Рис. 6.21 Пример распечатки

быстро создать экран, с которым легко и просто работать.

Графические функции позволяют нарисовать такие графические объекты как прямая линия, кривая среза, прямоугольник, эллипс и многоугольник, редактировать созданные объекты, увеличивая или уменьшая, выполнять инверсию, поворачивать и группировать их. Комбинация таких объектов позволяет создавать достаточно сложную графику.

## 6.6. Графический редактор

Графический редактор SL-GMS (далее называемый Рисовальщик) служит для создания графических моделей. Разработчик может создать визуальные объекты и задать их динамику с помощью только инструментов для рисования. Этот удобный и гибкий инструментarium помимо графиков и графических символов включает в себя множество других функций.

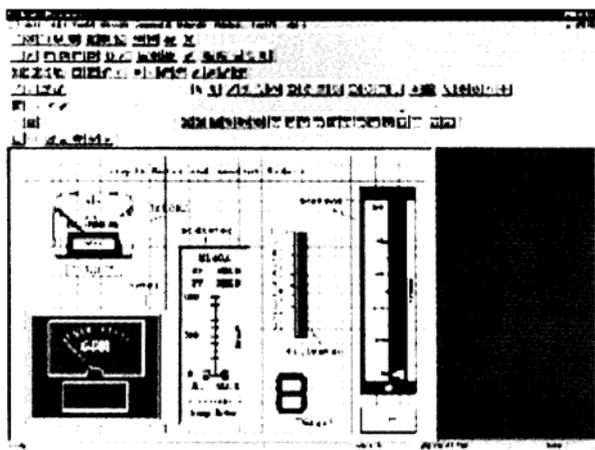


Рис. 6.22 Графический редактор – экран редактирования

### (1) Функции рисования

Связывая объекты, создаваемые с помощью функций рисования, с данными процесса можно



Рис. 6.23 Линейка инструментов «Создание объекта»



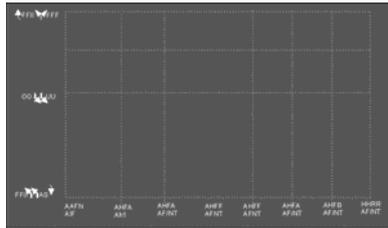
Рис. 6.24 Линейка инструментов «Редактирование»

## (2) Подмодели

Рисовальщик позволяет повторно использовать модель, размножая ее (создавая подмодели). Модель, появившаяся в результате размножения, содержит все атрибуты динамики исходной модели. При размножении новая модель отличается от исходной другим именем переменной. Например, создается панель, отображающая большое количество измерительных устройств, а различные ситуации отображаются с помощью переменных, обрабатываемых одинаково. В этом случае создается одна модель измерительного устройства, включающая описание динамических характеристик, с переменной "volts". При размножении у каждого созданного экземпляра имя переменной "volts" меняется на "volts 1" или "volts 2" и т.д.

Можно также изменить экземпляр модели, изменив несколько переменных. Например, в модели измерительного устройства можно заменить имя переменной именем другой переменной, и изменить пороговый уровень аварийного сигнала, изменив нижний и верхний пределы.

На рисунках 6.25 – 6.29 приведены примеры стандартных подмоделей.

**Установка переменных**

TAG1 Строка символов  
Архивируемый тег, отображаемый на графике пером 1

PenColor1 Целое  
Цвет пера 1 на графике

TAG8 Строка символов  
Архивируемый тег, отображаемый на графике пером 8

PenColor1 Целое  
Цвет пера 8 на графике

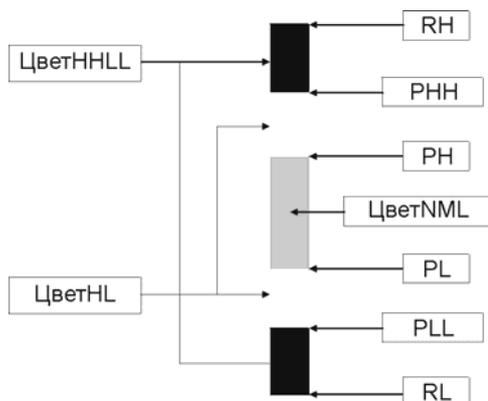
**Объяснение функции**

Для произвольных архивируемых тегов создается изображение тренда. После того, как сделано изображение тренда, для каждого рисующего пера указываются архивируемый тег и цвет рисуемого графика.

Примечание :Позиция отображения дискретного тега фиксируется номером пера.

**Рис.6.25 Пример 1 стандартной подмодели**

Вертикальный трехцветный график заданных переменных



## Установка переменных

NHLLColor Целое  
 Цвет отображения зоны PNH-PLL  
 HLCOLOR Целое  
 Цвет отображения зоны PH-PL  
 HMLCOLOR Целое  
 Цвет отображения зоны нормальной работы

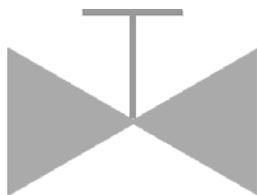
RH Вещественное число или символьная строка данных RH (вещественная константа или имя атома)  
 RL Вещественное число или символьная строка данных RL (вещественная константа или имя атома)  
 PNH Вещественное число или символьная строка данных PNH (вещественная константа или имя атома)  
 PH Вещественное число или символьная строка данных PH (вещественная константа или имя атома)  
 PL Вещественное число или символьная строка данных PL (вещественная константа или имя атома)  
 PLL Вещественное число или символьная строка данных PLL (вещественная константа или имя атома)

## Объяснение функции

Установленные аварийные значения PV (PNH/PH/PL/PLL) изображаются в виде трехцветной вертикальной полоски.

Рис. 2.26 Пример 2. стандартной подмодели

## Клапан 1 с изменяющимся состоянием



## Установка переменных

TagNo	Символьная строка
BitNo	Проверка состояния тега №
	Целое
	Разряд № (0 - )

## Объяснение функции

Отображение состояния оборудования.

Производится проверка тега с указанным номером и разряда № (0 - ) атома FI.

Если состояние указанного атома тега ВКЛ, то цвет изображения красный, если состояние ВЫКЛ – цвет зеленый.

Примечание :Тег, заданный номером тега для проверки его состояния должен быть дискретным.

Номер разряда должен принадлежать диапазону от 0 до номера атома FI – 1 (номера атома исходного тега).

**Рис. 2.27 Пример 3. стандартной подмодели**

## Вентилятор 1



## Установка переменных

TagNo	Символьная строка
BitNo	Проверка состояния тега №
	Целое
	Разряд № (0 - )

## Объяснение функции

Отображение работы оборудования.

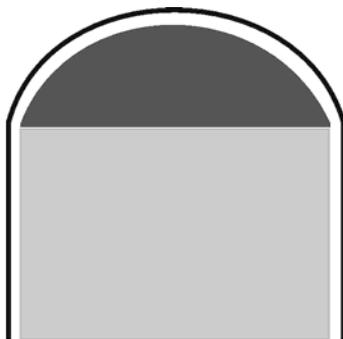
Производится проверка тега с указанным номером и разряда № (0 - ) атома FI.

Если состояние указанного атома тега ВКЛ (работает), то цвет изображения красный, если состояние ВЫКЛ (не работает) – цвет зеленый.

Примечание :Тег, заданный номером тега для проверки его состояния должен быть дискретным.  
Номер разряда должен принадлежать диапазону от 0 до номера атома исходного тега FI – 1.

**Рис. 6.28 Пример 4. стандартной подмодели**

## Свод резервуара типа 1 (переменная)



## Установка переменных

TagNo	Символьная строка
	Номер исходного тега

## Объяснение функции

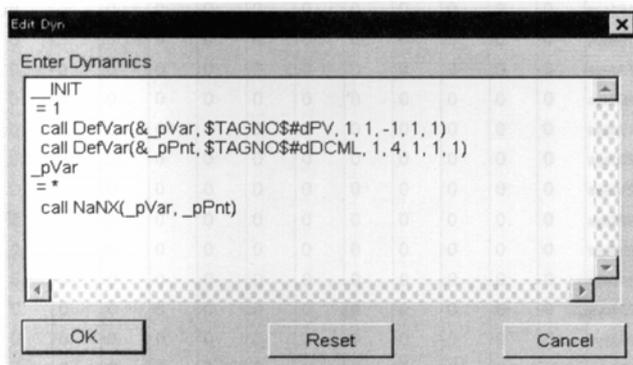
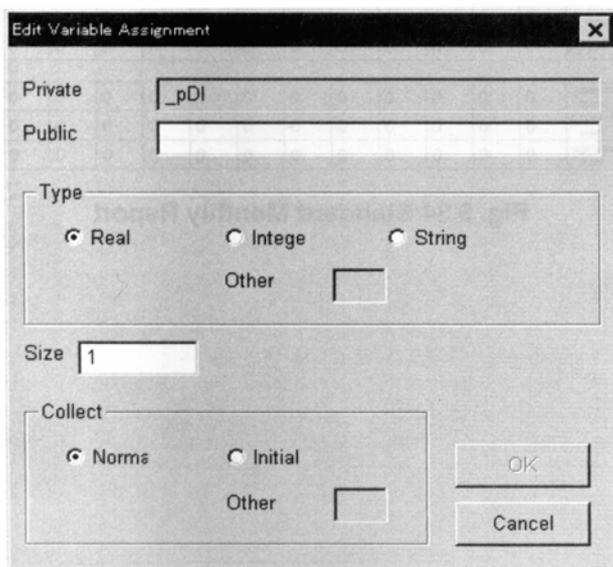
Уровень воды в резервуаре отображается в виде графической полосы. Указывается номер тега, с помощью которого определяется уровень воды. Верхним пределом диапазона указанного тега является 100% графической полосы, нижней границей диапазона – 0%. Уровень в соответствии с текущим значением отображается высотой графической полосы.

Примечание :Тег, заданный номером исходного тега, должен быть аналоговым

**Рис. 6.29 Пример 5. стандартной подмодели**

## (3) Динамика (динамические свойства)

Графические свойства (цвет объекта, положение на экране, размер, поворот и т.д.), которые можно задать с помощью Рисования, эквивалентны настоящим действиям, и их можно компоновать с динамическими характеристиками объекта. Если в процессе работы внешние данные, обладающие динамическими характеристиками, меняются, то меняются и графические атрибуты объекта.

**Рис. 6.30** Линейка инструментов «Динамика»**Рис. 6.31** Диалог «редакция динамики»**Рис. 6.32** Диалог «Редакция назначения переменных»

## 6.7 Средства подготовки документа (редактор отчетов)

За счет использования Microsoft Excel и включения значений данных тегов из тега документа, тегов процесса, тегов ручного ввода и т.д. средства работы с документами позволяют подготовить 3 типа документов (отчет за день, отчет за месяц, годовой отчет). Поддержка этих документов может осуществляться в диалоговом режиме, их можно распечатать на принтере и сохранить во внешней памяти.

Данные документов из OIS-DS и SVR-DS пересылаются в Excel с помощью функции DDE.

Можно использовать и архивные данные.

Вывод документа осуществляется под контролем планировщика Excel.

Входящие в поставку шаблоны отчетов за день и за месяц можно использовать в качестве образцов.

Item	tag1	tag2	tag3	tag4	tag5	tag6	tag7	tag8	tag9	tag10	tag11	tag12
Unit												
1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimum value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Average value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 6.33 Стандартный отчет за день

Item	tag1	tag2	tag3	tag4	tag5	tag6	tag7	tag8	tag9	tag10	tag11	tag12
Unit												
1day	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimum value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Average value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 6.34 Стандартный отчет за месяц