

SIEMENS

SIMATIC HMI

*Человеко–машинный
интерфейс*

Связь в системах на базе Windows

Предисловие,
Содержание

			1
Часть I	Общая информация		
			2
Часть II	Подключение к SIMATIC S5	▽	5
			6
Часть III	Подключение к SIMATIC S7	▽	7
			8
Часть IV	Подключение к SIMATIC WinAC	▽	9
			10
Часть V	Подключение по OPC	▽	11
			11

Руководство пользователя

Версия от 01/00

Меры предосторожности

Данное руководство содержит предупреждения, которые должны учитываться для обеспечения вашей собственной безопасности, а также для защиты продукции и подключенного оборудования. Эти предупреждения выделены восклицательным знаком, заключенным в треугольник, и отмечены следующим образом в соответствии с уровнем опасности:

Предостережение



означает, что смертельный исход, тяжкие телесные повреждения или значительный имущественный ущерб могут последовать в случае, если не принять соответствующие меры предосторожности

Предупреждение



означает, что легкие телесные повреждения или имущественный ущерб могут последовать в случае, если не принять соответствующие меры предосторожности

Замечание



обращает Ваше внимание на особо важную информацию об изделии и о том, как с ним обращаться, или на отдельную часть документации.

Квалифицированный персонал

Данное устройство/систему можно устанавливать и эксплуатировать только в соответствии с данным руководством.

Только квалифицированный персонал имеет право устанавливать и использовать данное оборудование. К квалифицированному персоналу относятся лица, уполномоченные вводить в эксплуатацию и заземлять оборудование, осуществлять маркировку и разводку электрических цепей в соответствии с установленными нормами и стандартами безопасности.

Правильное использование

Примите во внимание следующее:

Предупреждение



Данное устройство и его компоненты могут использоваться только для применений, приведенных в каталоге или техническом описании и только с устройствами или компонентами производителей, одобренных или рекомендованных Siemens

Данное изделие нормально функционирует и безопасно для окружающих, только в случае, если транспортировка, хранение, установка, использование и обслуживание осуществляются в соответствии с приведенными рекомендациями.

Торговые марки

Зарегистрированные торговые марки SIEMENS AG перечислены в предисловии.

Третьи лица, использующие в собственных целях любые другие названия, относящиеся к торговым маркам, могут нарушать права владельцев торговых марок.

Copyright Siemens AG 2000. Все права защищены

Воспроизведение, передача или использование данного документа или его содержания запрещено без письменного разрешения. Нарушители будут ответственны за последствия. Все права, включая патенты и авторские свидетельства, защищены.

Группа автоматизации Siemens
Postfach 4848, D-90327 Nuernberg

Ограничение ответственности

Мы проверили соответствие содержания данного руководства описываемому программному и аппаратному обеспечению. Так как все расхождения не могут быть полностью устранены, мы не можем гарантировать полное соответствие. Тем не менее, содержание данного руководства регулярно пересматривается, и требуемые поправки включаются в последующие издания. Мы оценим любые предложения по улучшению содержания.

Технические детали могут быть изменены.

Предисловие

Назначение

Данное руководство пользователя описывает:

- структуру и функции отдельных областей пользовательских данных,
- различные типы соединений между операторским терминалом и PLC,
- действия, которые должна выполнять программа PLC.

Данное описание относится к операторским терминалам, конфигурируемым с использованием пакета ProTool.

Нотация

В данном руководстве принята следующая нотация:

<i>VAR_23</i>	Текст, отображаемый на экране, печатается шрифтом Courier. К нему относятся: команды, имена файлов, пункты диалоговых окон.
<i>Tag</i>	Заголовки и названия полей и кнопок диалоговых окон выделены курсивом.
<i>File</i> → <i>Edit</i>	Последовательности пунктов меню связываются стрелками. Всегда указывается полный путь к пункту меню.
F1	Названия клавиш выделяются другим шрифтом.

История

Приведенная ниже таблица представляет информацию о предшествующих редакциях данного руководства пользователя.

Редакция	Комментарии
07/98	Первая версия руководства для систем на базе Windows
01/99	Добавлено соединение PROFIBUS–DP для SIMATIC S5 и SIMATIC 505. Добавлен драйвер WinAC (новая закладка). У SIMATIC 505 с NTP и Allen Bradley DF1 добавлены новые параметры конфигурирования и поддержка других типов данных. Также был включен MP 270.
12/99	Расширение за счет добавления Telemecanique TSX, Mitsubishi FX и Allen Bradley DH+. Также были включены TP 170A, FI 25/45 и панельный PC.

Торговые марки

Следующие названия являются зарегистрированными торговыми марками Siemens AG:

- SIMATIC
- SIMATIC HMI
- HMI
- ProTool
- ProTool/Lite
- ProTool/Pro
- SIMATIC Multi Panel
- SIMATIC Multifunctional Platform
- MP 270
- ProAgent

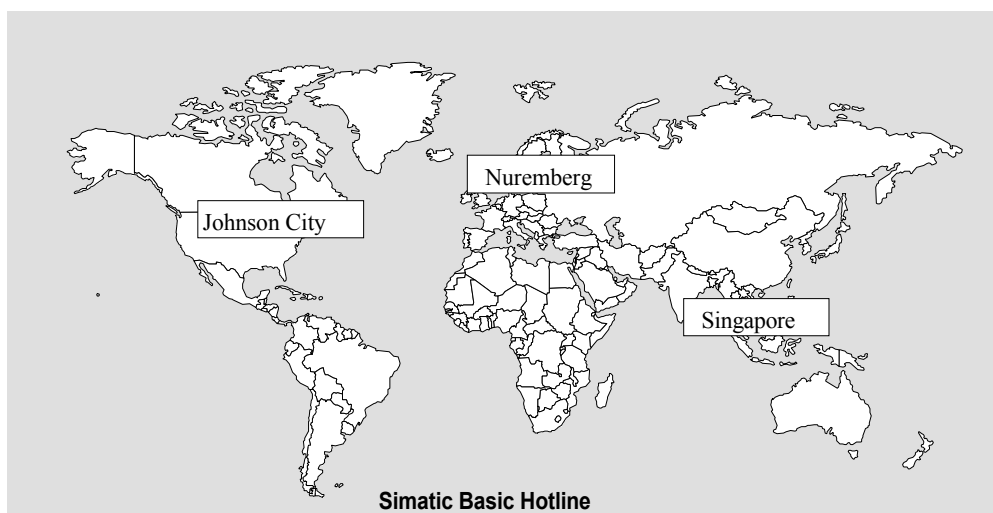
DH+ является зарегистрированной торговой маркой Allen Bradley Company, Inc.

Дальнейшая поддержка

Возникающие технические вопросы направляйте региональным представителям Siemens в дочерних компаниях и филиалах, ответственных за Ваш регион.

Горячая линия поддержки пользователей SIMATIC

Постоянная поддержка по всему миру:



Nuremberg

Горячая линия SIMATIC BASIC

Местн. время: Пнд. – Птн.
с 7:00 до 17:00
Тел.: +49 (911) 895–7000
Факс: +49 (911) 895–7002
E-mail: simatic.support@nbgm.siemens.de

Johnson City

Горячая линия SIMATIC BASIC

Местн. время: Пнд. – Птн.
с 8:00 до 19:00
Тел.: +1 423 461–2522
Факс: +1 423 461–2231
E-mail: simatic.hotline@sea.siemens.com

Singapore

Горячая линия SIMATIC BASIC

Местн. время: Пнд. – Птн.
с 8:30 до 17:30
Тел.: +65 740–7000
Факс: +65 740–7001
E-mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg

Привилегированная горячая линия SIMATIC Premium

(на платной основе, только с карточкой SIMATIC)

Время: Пнд. – Птн.
с 0:00 до 24:00
Тел.: +49 (911) 895–7777
Факс: +49 (911) 895–7001

Онлайновая поддержка пользователей SIMATIC

Служба поддержки пользователей SIMATIC предоставляет исчерпывающую дополнительную онлайн-информацию по продуктам SIMATIC:

- Регулярно обновляемая общая информация
 - в **internet** на <http://www.ad.siemens.de/simatic>
 - в службе обработки факсов: 08765–93 02 77 95 00
- Регулярно обновляемая информация о продуктах и различные файлы для загрузки можно найти
 - в **internet** на <http://www.ad.siemens.de/support/html-00/>

Сокращения

Сокращения, используемые в данном руководстве, расшифровываются следующим образом:

AM	Alarm Message, аварийное сообщение
ANSI	American National Standards Institute, Американский национальный институт стандартов
AS511	Интерфейс 511 (протокол PU интерфейса для SIMATIC S5)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange, Американский стандарт кодов для обмена информацией
EM	Event Message, сообщение о событии
CP	Communication Processor, коммуникационный процессор
CPU	Central Processing Unit, ЦПУ
DB	Data Block (в PLC), блок данных
DP	Decentralized Periphery, распределенная периферия
DW	Data Word (в PLC), слово данных
DX	Extended data block, расширенный блок данных (в PLC)
EPROM	Erasable (via UV light) Programmable Read-Only Memory, Стираемая (УФ-излучением) программируемая память только для чтения
FB	Function Block, функциональный блок
FW	Firmware, программно-аппаратное обеспечение
LED	Light Emitting Diode, светодиод
MPI	Multi-point Interface (SIMATIC S7), многоточечный интерфейс
MW	Marker Word (в PLC), маркерное слово
OB	Organization Block, организационный блок
OP	Operator Panel, операторская панель
PC	Personal Computer, персональный компьютер
PLC	Programmable Logic Controller, программируемый логический контроллер
PPI	Point to Point Interface (SIMATIC S7), интерфейс "точка к точке"
PU	Programming Unit, программирующее устройство, программатор
RAM	Random Access Memory, память с произвольным доступом (рабочая память)
SRAM	Static Read Only Memory, статическая память только для чтения (буферизированная)



Содержание

Часть I Общая информация

1	Типы соединений	1–1
1.1	Обзор	1–2
1.2	Типы соединений для различных операторских терминалов	1–4
1.3	Преобразования при смене PLC	1–5

Часть II Связь с SIMATIC S5

2	Организация связи с SIMATIC S5	2–1
2.1	Типы данных	2–3
2.2	Оптимизация	2–4
2.3	Предотвращение ошибок	2–5
3	Соединение AS511	3–1
3.1	Принципы функционирования	3–2
3.2	Конфигурирование ProTool для AS511	3–3
4	Связь по PROFIBUS–DP с SIMATIC S5	4–1
4.1	Принципы функционирования	4–3
4.2	Конфигурирование функциональных блоков	4–5
4.3	Конфигурирование ProTool для PROFIBUS–DP	4–7
4.3.1	Другие ведущие модули PROFIBUS–DP SIMATIC S5	4–9
4.4	Конфигурирование сети PROFIBUS–DP	4–12
5	Пользовательские области данных в SIMATIC S5	5–1
5.1	Обзор	5–2
5.2	Области аварийных сообщений и сообщений о событиях	5–4
5.3	Область привязки светодиодов	5–9
5.4	Области запросов и передачи трендов	5–10
5.5	Область номера экранной формы	5–12
5.6	Использование задач PLC	5–13
5.7	Область координирования	5–14
5.8	Передача даты и времени в PLC	5–15

5.9	Рецепты	5–16
5.9.1	Асинхронная передача данных	5–17
5.9.2	Синхронная передача данных	5–18
5.9.3	Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных	5–19
5.9.4	Процесс синхронизации	5–20
5.9.5	Задачи PLC для рецептов	5–24

Часть III Связь с SIMATIC S7

6	Организация связи с SIMATIC S7	6–1
6.1	Принципы функционирования	6–3
6.2	Конфигурирование SIMATIC S7	6–4
6.3	Связь с S7–200, S7–300 и S7–400 по MPI	6–7
6.3.1	Связь с S7–300 по MPI	6–11
6.3.2	Связь с S7–400 по MPI	6–14
6.3.3	Связь с S7–200 по MPI и PROFIBUS	6–16
6.4	Связь с S7–200, S7–300 и S7–400 по PROFIBUS	6–18
6.5	Связь с S7–200 по PPI	6–23
6.6	Оптимизация	6–26
7	Пользовательские области данных в SIMATIC S7	7–1
7.1	Обзор	7–2
7.2	Области аварийных сообщений и сообщений о событиях	7–4
7.3	Область привязки светодиодов	7–10
7.4	Области запроса и передачи трендов	7–11
7.5	Область номера экранной формы	7–13
7.6	Использование задач PLC	7–14
7.7	Область координирования	7–15
7.8	Пересылка даты и времени в PLC	7–16
7.9	Рецепты	7–19
7.9.1	Асинхронная передача данных	7–20
7.9.2	Синхронная передача данных	7–21
7.9.3	Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных	7–22
7.9.4	Процесс синхронизации	7–23
7.9.5	Задачи PLC для рецептов	7–27

Часть IV Связь с WinAC

8	Организация связи с WinAC	8–1
8.1	Принципы функционирования	8–3
8.2	Поддерживаемые типы данных	8–4
9	Пользовательские области данных в WinAC	9–1
9.1	Обзор	9–2
9.2	Области аварийных сообщений и сообщений о событиях	9–4
9.3	Области запросов и передачи тренда	9–11
9.4	Область номера экранной формы	9–13
9.5	Использование задач PLC	9–14
9.6	Область координирования	9–15
9.7	Пересылка даты и времени в PLC	9–16
9.8	Рецепты	9–18
9.8.1	Асинхронная передача данных	9–19
9.8.2	Синхронная передача данных	9–20
9.8.3	Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных	9–21
9.8.4	Процесс синхронизации	9–22
9.8.5	Задачи PLC для рецептов	9–26

Часть V Связь по OPC

10	Сетевое взаимодействие по OPC	10–1
10.1	Возможные конфигурации	10–3
10.2	Подготовка OPC	10–6
10.3	Параметры OPC клиента	10–7
10.4	Параметры тегов клиента	10–8
10.5	Параметры сервера OPC	10–9
11	Настройки для DCOM	11–1

Приложения

A	Системные сообщения	A–1
A.1	Сообщения операторского терминала	A–1
A.2	Номера ошибок в FB DBHMI	A–19
B	Задачи PLC	B–1
C	Разводка интерфейсных кабелей	C–1
D	Документация SIMATIC HMI	D–1



Типы соединений

1

В данной главе дается обзор возможных способов подключения операторских терминалов к различным PLC.

Кратко описаны наиболее важные особенности некоторых типов соединения с конкретными PLC.

Подробная информация о каждом типе соединения с указаниями по его конфигурированию приведена в соответствующих главах данного руководства в разделах II – IX.

1.1 Обзор

Функции операторского терминала

Сообщения и теги считываются, отображаются, хранятся и записываются в операторских терминалах. Операторские терминалы также могут использоваться для того, чтобы влиять на ход технологического процесса.

Термин *операторский терминал* используется в данном руководстве при описании настроек, относящихся к OP 37/Pro, MP 270 и к PC.

Обмен данными

Необходимым условием функционирования операторского терминала и выполнения им функций мониторинга является наличие связи с PLC. Управление обменом данными между операторским терминалом и PLC осуществляется коммуникационным драйвером. Для каждого типа соединения требуется специальный коммуникационный драйвер.

PLC

Возможно использование следующих типов PLC:

- SIMATIC S5
- SIMATIC S7,
- SIMATIC WinAC
- SIMATIC 505,
- Allen Bradley SLC 500 / PLC-5,
- Telemecanique TSX,
- Mitsubishi FX.

Выбор типа соединения

Критерии выбора типа соединения между операторским терминалом и PLC включают

- тип PLC,
- тип CPU в PLC,
- тип операторского терминала,
- количество операторских терминалов для каждого PLC,
- структуру системы и, если используется, тип шины в существующей конфигурации,
- трудозатраты и расходы на дополнительные компоненты.

Поддерживаемые типы соединений

В настоящее время поддерживаются следующие типы соединений:

- **SIMATIC S5**
 - AS511
 - PROFIBUS-DP
- **SIMATIC S7**
 - Многоточечный интерфейс MPI
 - PROFIBUS-DP
- **SIMATIC WinAC**
- **SIMATIC 505**
 - протокол NITP
 - PROFIBUS-DP
- **Allen Bradley SLC 500 / PLC-5**
 - протокол DF1
 - протокол DH+
- **Telemecanique TSX**
 - Uni-Telway
- **Mitsubishi FX**
 - протокол FX

1.2 Типы соединений для различных операторских терминалов

Критерии выбора

В таблице 1–1 представлен обзор различных операторских терминалов. Решающими факторами при принятии правильного решения являются тип используемого PLC и существующая сетевая конфигурация. В таблицах 1–2, 1–3, 1–4 и 1–5 указаны возможные типы соединений для различных PLC.

Таблица 1–1 Возможные типы соединений с операторскими терминалами

PLC	Поддерживаемый тип сети (протокол)	PC ¹⁾	OP 37/Pro	MP 270
SIMATIC S5	AS 511	x	x	x
	PROFIBUS–DP	x	x	x
SIMATIC S7	MPI (S7 protocol)	x	x	x
	PPI	2)	2)	2)
	PROFIBUS–DP (S7 протокол)	x	x	x
SIMATIC 505	NITP	x	x	x
	PROFIBUS–DP	x	x	x
Allen Bradley SLC 500 / PLC–5	DF1	x	x	x
	DH+	x	x	x
Telemecanique TSX	Uni–Telway	x	x	x
Mitsubishi FX	FX	x	x	x

1) Действительно только для стандартного PC, FI 25/45 и панельного PC

2) Возможно только при подключении к S7–212

x Возможно

Таблица 1–2 Возможные типы соединений с SIMATIC S5 PLC

SIMATIC S5	AS511	PROFIBUS–DP
S5–90U	x	–
S5–95U	x	–
S5–95U DP–Master	x	x
S5–100U (CPU 100, 102, 103)	x	–
S5–115U (CPU 941–945)	x	x
S5–135U ¹⁾	x	x
S5–155U (CPU 946–948)	x	x

1) Только CPU 928A, версии 3UA12 или выше

x Возможно без ограничений

– Не возможно

Таблица 1–2 Возможные типы соединений с SIMATIC S7 PLC

SIMATIC S7	PPI	MPI	PROFIBUS–DP ¹⁾	Внутренне е ПО
S7–200	x	x ²⁾	x	–
S7–300	–	x	x	–
S7–400	–	x	x	–
WinAC	–	–	–	x

1) Все CPU с обозначением “–2DP”, CP и FM поддерживающие протокол S7

2) Не S7–212

x Возможно без ограничений

– Не возможно

Таблица 1–4 Возможные типы соединений с SIMATIC 505 PLC

SIMATIC 505	NTP	PROFIBUS–DP
Серия 505	x	x

x Возможно без ограничений

Таблица 1–5 Возможные типы соединений с Allen Bradley PLC

Allen Bradley	DF1	DH+
SLC 500	x	x
PLC–5	x	x

x Возможно без ограничений

Таблица 1–6 Возможные типы соединений с Telemecanique PLC

Telemecanique TSX	Uni–Telway
Telemecanique TSX	x

x Возможно без ограничений

Таблица 1–7 Возможные типы соединений с Mitsubishi PLC

Mitsubishi FX	FX
Mitsubishi FX	x

x Возможно без ограничений

1.3 Преобразования при смене PLC

Смена PLC

Если в конфигурации произошла смена PLC, ProTool не сможет осуществить конвертирование типов данных использовавшегося ранее PLC в формат, необходимый для нового PLC. По этой причине связи тегов с PLC разрываются, и выдается предупреждение. Если после этого происходит обращение к тегу, в поле PLC указывается символическое имя *No PLC (нет PLC)*. Этого не происходит, когда ProTool производит обновление версии драйвера PLC или при смене PLC в рамках одного и того же семейства.

Когда разрывается связь с PLC?

Связь тегов с PLC разрывается после смены PLC в соответствии с приведенной таблицей:

Ранее использовавшийся PLC	Новый PLC
SIMATIC S5	SIMATIC S7-200; SIMATIC S7-300/400; WinAC; Внешний драйвер
SIMATIC S7-300/400	SIMATIC S7200; SIMATIC S5; SIMATIC 505; Внешний драйвер
SIMATIC WinAC	SIMATIC S7200; SIMATIC S5; SIMATIC 505; Внешний драйвер
SIMATIC S7-200	SIMATIC S7300/400; WinAC; SIMATIC S5; SIMATIC 505; Внешний драйвер
SIMATIC 505	SIMATIC S5; SIMATIC S7-200; SIMATIC S7-300/400; WinAC; Внешний драйвер
Allen Bradley	SIMATIC S5; SIMATIC S7-200; SIMATIC S7-300/400; WinAC; Внешний драйвер

PLC одного семейства

ProTool не нарушает связи тегов с PLC при переходе к другому типу одного и того же семейства PLC. Если в старом PLC использовались типы данных не представленные в новом PLC, они помечаются как неверные и могут быть отредактированы.

Это относится к следующим PLC:

- Смена CPU в SIMATIC S5 когда поддерживаются различные типы данных
- Переход от Allen Bradley SLC 500 к PLC 5 и обратно
- Переход от SIMATIC S7–300/400 к WinAC и обратно

Редактирование форматов данных

Откройте диалоговое окно тега двойным щелчком. В нем отобразится ранее использовавшийся, неверный формат. Измените формат на нужный.

Организация связи с SIMATIC S5

2

В данной главе рассматривается организация связи между операторским терминалом и SIMATIC S5.

Поддерживаемые PLC

При подключении по AS511 и PROFIBUS-DP поддерживаются следующие PLC:

PLC	AS511	PROFIBUS-DP
PLC 90U	x	–
PLC 95U	x	x
AG 95U DP-Master	x	x
AG 100U (CPU 100, CPU 102, CPU 103)	x	–
AG 115U (CPU 941, CPU 942, CPU 943, CPU 944, CPU 945)	x	x
AG 135U (CPU 922, CPU 928A, CPU 928B)	x	x
AG 155U (CPU 945, CPU 946/947, CPU 948)	x	x

Поддерживаемые операторские терминалы:

К SIMATIC S5 могут подключаться следующие операторские терминалы:

- PC
- OP 37/Pro
- MP 270
- FI 25/45
- панельный PC

Инсталляция

Драйверы для подключения SIMATIC S5 поставляются с конфигурационным ПО и инсталлируются автоматически.

Дополнительно следует установить с помощью ProTool параметры подключения PLC. Информация о параметрах, которые следует установить в PLC для подключения операторского терминала, приведены в главе, посвященной типам соединений.

Функциональные блоки

Для организации связи по PROFIBUS–DP необходимы функциональные блоки FB158 и FB159, поставляющиеся с ProTool. Эти функциональные блоки являются, по сути, заготовками и поддерживают линейную P–адресацию. Функциональные блоки можно свободно настраивать в соответствии с индивидуальными требованиями.

Функциональные блоки располагаются в каталоге PROTOOL\PLCPROG\SIMATIC_S5. Используемые функциональные блоки зависят от типа PLC. В Таблице 2–1 указаны каталоги, относящиеся к различным PLC. Скопируйте все файлы из соответствующего каталога в вашу программу STEP5.

Таблица 2–1 PLC–зависимые каталоги функциональных блоков

PLC	Каталог
PLC 95U DP–Master	AG95UDP
PLC 115U	AG115U\CPU941_4 для CPU 941 к 944 AG115U\CPU945 для CPU 945
PLC 135U	AG135U
PLC 155U	AG155U

Особенности ProTool V5.1

Для некоторых PLC ProTool V5.1 не поддерживает все форматы данных, используемые в ProTool V5.0x. Тем не менее, имеется возможность использовать конфигурации, сформированные в предыдущих версиях. После загрузки конфигурации в ProTool V5.1, в окне конфигурирования типа объекта *Tags* отобразится “invalid data format” (неверный формат данных). Такую конфигурацию можно редактировать, но нельзя создать. Это касается подключения PLC по PROFIBUS–DP.

Изменение форматов данных

Вызовите диалоговое окно тега двойным щелчком. В нем отобразится ранее использовавшийся формат данных. Смените формат данных на новый.

2.1 Типы данных

При конфигурировании тегов и указателей на области данных используются следующие типы данных:

Таблица 2–2 Доступные типы данных

Тип данных	Мнемоника	Формат
Блок данных — слово	DB DW	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit
Блок данных — двойное слово	DB DD	DF, DH, KC, KG, Bit
Расширенный блок данных — слово ¹⁾	DX DW	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit
Расширенный блок данных — двойное слово ¹⁾	DX DD	DF, DH, KC, KG, Bit
Слово ввода	IW	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit ²⁾
Двойное слово ввода	ID	DF, DH, KC, KG, Bit ²⁾
Слово вывода	OW	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit ²⁾
Двойное слово вывода	OD	DF, DH, KC, KG, Bit ²⁾
Флаговое слово	FW	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit ²⁾
Двойное флаговое слово	fD	DF, DH, KC, KG, Bit ²⁾
Таймер	T	KT, KH, KM
Счетчик	C	KZ, KH, KM
Флаговое S–слово ¹⁾	S	KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ, Bit
Двойное флаговое S–слово ¹⁾	SD	DF, DH, KC, KG, Bit

¹⁾ Этот формат данных поддерживается не всеми CPU и не работает с PROFIBUS-DP

²⁾ Этот формат данных поддерживается не всеми CPU

2.2 Оптимизация

Цикл опроса и период обновления

Циклы опроса, определяемые в конфигурационном ПО для областей указателей (*area pointers*) и для тегов, — основные факторы, влияющие на фактическую скорость обновления данных. Период обновления вычисляется как цикл опроса плюс время передачи и плюс время обработки.

Для достижения оптимального времени обновления, при конфигурировании следует придерживаться следующих рекомендаций:

- При задании отдельных областей данных устанавливайте их размер в соответствии с необходимостью, по возможности минимизируя.
- Определяйте взаимосвязанные области данных как смежные. Период обновления уменьшается в случае использования одной большой области вместо множества маленьких.
- Установка без необходимости слишком коротких циклов обновления снижает общую производительность. Задавайте циклы обновления в соответствии с временами изменения параметров процесса. Скорость изменения температуры в печи, например, значительно медленнее кривой ускорения электродвигателя.

Рекомендуемое значение цикла обновления: примерно 1 секунда.

- Если необходимо улучшить время обновления, обходитесь без постоянной передачи областей пользовательских данных (цикл обновления = 0). Вместо этого используйте задачи PLC для аperiodической передачи областей пользовательских данных.
- Храните теги для сообщений или экранных форм в смежных областях данных.
- Для того чтобы операторский терминал гарантированно зафиксировал изменения в PLC, они должны протекать, по крайней мере, в течение одного цикла обновления.

Экранные формы

Реальная скорость обновления может зависеть от типа и количества данных, подлежащих отображению.

Для минимизации периода обновления задавайте в конфигурации короткие циклы опроса только у тех объектов, для которых это действительно необходимо.

Тренды

Если, в случае трендов с бит-активизацией, в *области передачи тренда* выставлен коммуникационный бит (communication bit), операторский терминал постоянно обновляет все тренды, у которых в этой области выставлен бит. После этого данный бит сбрасывается.

Коммуникационный бит в программе S5 может быть снова установлен только после того, как все биты были сброшены операторским терминалом.

2.3 Предотвращение ошибок

Изменение блоков данных

Запрещается изменять блок данных в запущенной системе. Запрещается также проводить уплотнение внутренней памяти программ AG (функция PU "Compress" (Уплотнение), встроенного FB COMPR), при подключенном операторском терминале!

Уплотнение изменяет абсолютные адреса блоков в памяти программ. Так как операторский терминал считывает список адресов только при запуске, он не обнаруживает последующие изменения в адресном пространстве и может обратиться к неверным областям памяти.

Если уплотнения избежать не удастся, операторский терминал должен быть предварительно выключен.

Во взрывоопасных средах, перед отключением соединительных кабелей операторский терминал следует обесточивать.

Операторский терминал, подключенный к S12 CPU

Если оба интерфейса CPU используются для связи по AS511, второй интерфейс работает с более низким приоритетом. Возможна, например, следующая конфигурация: PU на S11 и операторский терминал на S12. В этом случае на операторском терминале могут отображаться сообщения об ошибках связи. В исключительных случаях, такие сбои могут происходить с CPU928B.

Соединение AS511

3

В данной главе описывается организация связи между операторским терминалом и SIMATIC S5 при помощи AS511-соединения.

Установка

Драйвер для подключения к SIMATIC S5 поставляется с конфигурационным ПО и устанавливается автоматически.

Подключение операторского терминала к SIMATIC S5 ограничивается элементарным физическим подсоединением, никаких специальных функциональных блоков для связи с PLC не требуется.

Соединение

Операторский терминал подключается непосредственно к CPU. В Таблице 3–1 приводится информация, необходимая для выбора подходящего соединительного кабеля. Желательно использовать SI1 интерфейс CPU с физическими характеристиками TTY. Можно также использовать CPU интерфейс SI2 с физическими характеристиками TTY, если он доступен. Однако в случае использования SI2 интерфейса, необходимо учитывать ограничения его производительности.

Подробная информация о том, какой интерфейс операторского терминала следует использовать, приводится в соответствующих технических руководствах.

Таблица 3–1 Применяющиеся соединительные кабели

Операторский терминал	Все CPU
PC (COM1, COM2)	6ES5734–1BD20
FI 25/45 (COM1, COM2)	6XV1440–2A_ _ _ _
Панельный PC (COM1, COM2)	6XV1440–2A_ _ _ _
OP 37/Pro	6XV1440–2A_ _ _ _
MP 270	6XV1440–2A_ _ _ _

'_' = длина кода

3.1 Принципы функционирования

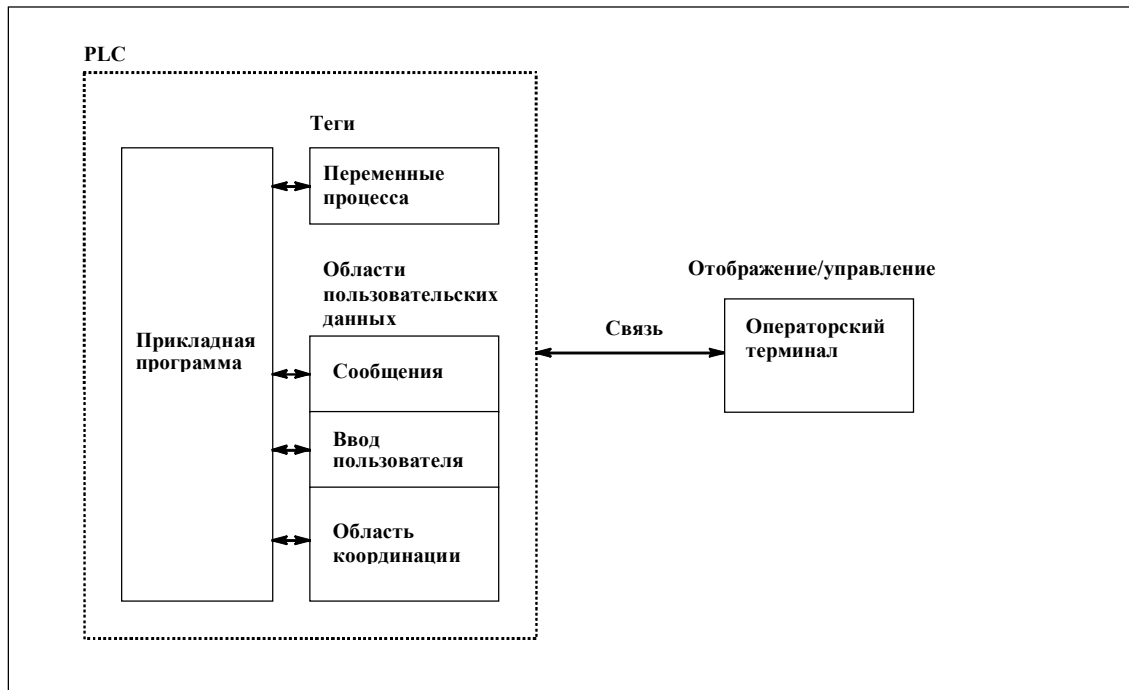


Рисунок 3–1 Принципы организации связи

Назначение тегов

Обычный обмен данными между PLC и операторским терминалом осуществляется с помощью переменных процесса. Для этого должны быть созданы теги, указывающие на определенный адрес в PLC. Операторский терминал читает значение по указанному адресу и отображает его. Аналогичным образом оператор может ввести значение на операторском терминале, и оно будет записано по соответствующему адресу в PLC.

Области пользовательских данных

Области пользовательских данных служат для обмена служебной информацией, и должны создаваться только когда она используется.

Области пользовательских данных используются, например, для:

- Сообщений,
- Трендов,
- Задач PLC,
- Управления светодиодами,
- Мониторинга бита работоспособности.

Подробное описание областей пользовательских данных дается в Главе 5.

3.2 Конфигурирование ProTool для AS511

При создании нового проекта, Помощник просит задать тип PLC. Сначала выберите протокол SIMATIC S5 AS511 и затем определите дополнительные параметры с помощью кнопки *Parameter (Параметры)*. Для каких-либо последующих изменений параметров, выберите опция *PLC* в окне проекта. Для последующего изменения параметров выберите пункт *PLC* в окне проекта.

Установите для PLC следующие параметры:

Таблица 3-2 Параметры PLC

Параметр	Описание
CPU type (тип CPU)	Выберите SIMATIC S5 CPU.
Interface (интерфейс)	Выберите интерфейс операторского терминала, по которому должна быть установлена связь. При использовании OP37/Pro и MP270 это интерфейс IF1A. В случае PC интерфейс может быть COM 1 или COM 2.
Type (тип) Data bits (кол-во бит данных) Parity (четность) Stop bits (кол-во стоповых бит) Baud rate (скорость)	Эти параметры непосредственно определяют характеристики соединения AS511.
DB Address (адрес блока данных)	Если выбрана опция <i>DB Address List Read Cyclically</i> (циклическое чтение списка адресов блоков данных), список адресов считывается при каждом обращении чтения/записи операторского терминала к PLC. Это важно во время наладки системы при установке, модификации или удалении модулей PLC. Внимание Опция <i>Read DB address list cyclically</i> непосредственно влияет на производительность и, как следствие, не должна использоваться в работающей системе.

Связь по PROFIBUS–DP с SIMATIC S5

4

В данной главе рассматриваются методы организации связи между операторским терминалом и SIMATIC S5 по PROFIBUS–DP.

Определение

PROFIBUS–DP это полевая шина с ведущими (master) и ведомыми (slave) устройствами. Сеть PROFIBUS–DP может объединять до 122 ведомых устройств и обычно управляется одним ведущим. Он циклически опрашивает свои ведомые устройства. Мастером может быть, например, PLC со стандартным DP–совместимым коммуникационным модулем. Каждый операторский терминал является ведомым устройством и явно приписан к некоторому ведущему PLC.

Соединение с ведомым устройством PROFIBUS–DP соответствует стандарту PROFIBUS–DP EN 50170, часть 2.

Требования к аппаратному обеспечению

Чтобы подключить операторский терминал к существующей PROFIBUS–DP сети требуются следующие аппаратные компоненты:

- OP 37/Pro или
MP 270 или
FI 25/45 или
панельный PC или
PC с коммуникационным процессором CP5611 или CP5511
- В PLC:
IM308C или
CP5431
- Для каждого устройства (операторский терминал или PLC):
Шинный соединитель PROFIBUS–DP или другой
рекомендованный разъем (за исключением шинного терминала FSK, см. конфигуратор в SIMATIC HMI каталоге ST80.1).

Требования к программному обеспечению

Для установления соединения по PROFIBUS–DP необходимы следующие программные компоненты:

- ProTool, V5.1
- COM PROFIBUS 3.X

Инсталляция

Драйвер для подключения к SIMATIC S5 поставляется с конфигурационным ПО и устанавливается автоматически.

Для подключения операторского терминала к SIMATIC S5 необходимо наличие физического соединения и присутствие функционального блока в PLC. Функциональный блок поставляется вместе с ProTool/Pro.

Другие ведущие устройства на шине

В особых случаях, к сети PROFIBUS–DP можно подключать посторонний PLC со стандартным DP–совместимым модулем ведущего устройства. После этого операторские терминалы могут быть распределены между обоими ведущими устройствами.

Системные ограничения

В рамках одной сети PROFIBUS–DP, не более 120 из 122 ведомых устройств могут быть операционными панелями. Но это лишь теоретические ограничения, реальные определяются объемом памяти и производительностью конкретного PLC.

4.1 Принципы функционирования

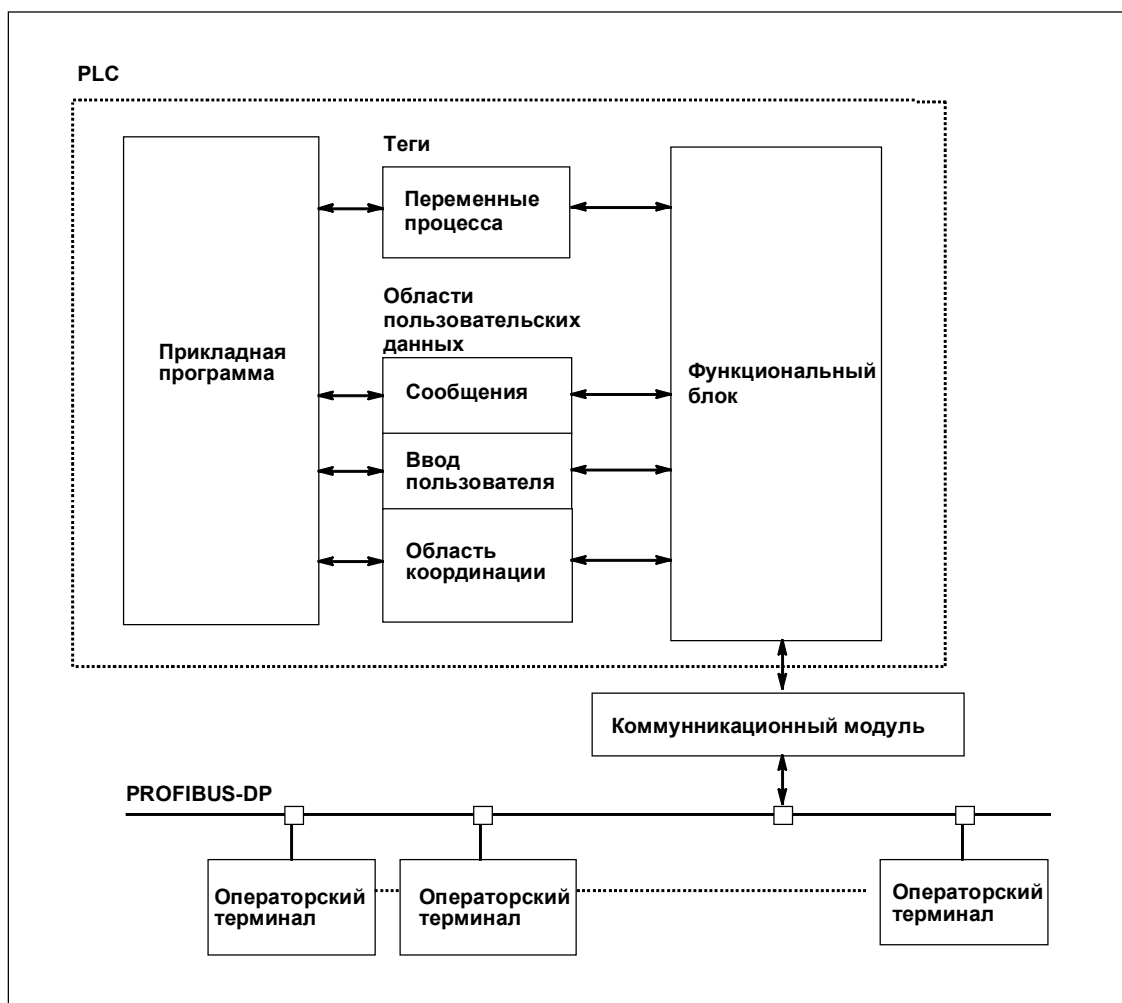


Рисунок 4–1 Принципы организации связи по PROFIBUS-DP

Назначение тегов

Обычный обмен данными между SIMATIC S7 и операторским терминалом осуществляется с помощью переменных процесса. Для этого должны быть созданы теги, указывающие на определенный адрес в S7. Операторский терминал читает значение по указанному адресу и отображает его. Аналогичным образом оператор может ввести значение на операторском терминале, и оно будет записано по соответствующему адресу в S7.

Области пользовательских данных

Области пользовательских данных служат для обмена служебной информацией, и должны создаваться только когда она используется.

Области пользовательских данных используются, например, для:

- Сообщений,
- Трендов,
- Задач PLC,
- Управления светодиодами,
- Мониторинга бита работоспособности.

Подробное описание областей пользовательских данных дается в Главе 5.

Назначение функциональных блоков

Операторский терминал подключается к PLC через ведущий модуль PROFIBUS–DP. Пользовательская программа STEP5 должна содержать функциональные блоки FB158 и FB159. Данные функциональные блоки осуществляют координацию обмена данными и наблюдение за состоянием соединения с операторским терминалом. FB158 отвечает за запись обработку получаемых данных технологического процесса, а FB159 считывает данные из и записывает их в память.

Настройка интерфейса

При использовании PC с Windows на OP 37/Pro, FI 25/45 и панельном PC необходимо произвести настройку интерфейса.

В Windows настройка интерфейса осуществляется следующим образом:

Settings → *Control Panel* → *Set PG/PC interface*.

(*Настройки* → *Панель управления* → *Установка PG/PC интерфейса*)

Access point of the application (точка доступа приложения)	DPSONLINE
Используемая конфигурация модуля	PROFIBUS DP slave

При использовании терминалов с Windows CE таких, как MP 270, настройка интерфейса не требуется.

4.2 Конфигурирование функциональных блоков

Адресация функциональных блоков

Эти функциональные блоки являются, по сути, заготовками и поддерживают линейную P–адресацию. Функциональные блоки можно свободно настраивать в соответствии с индивидуальными требованиями.

Приведенная ниже таблица показывает, какие требуются изменения для соответствующих типов адресации, при использовании обоих поставляемых функциональных блока, FB158 и FB159.

Тип адресации	Изменения
линейный P–диапазон	Не требуются
линейный Q–диапазон	P–адреса должны быть изменены на Q–адреса как в FB158 , так и в FB159.
P–фрейм страницы	Перед тем, как вызвать FB158, необходимо записать номер фрейма страницы в байт периферии 255.
Q– фрейм страницы	Перед тем, как вызвать FB158, необходимо ввести номер фрейма страницы в байт периферии 255. P–адреса должны быть изменены на Q–адреса как в FB158 , так и в FB159.

В приведенной ниже таблице дан перечень допустимых диапазонов адресов для каждого типа адресации, для всех PLC, кроме S5 95U.

Тип адресации	возможный диапазон адресов
линейный P–диапазон	От 128 до 255
линейный Q–диапазон ¹⁾	От 0 до 255
P–фрейм страницы	От 192 до 254
Q– фрейм страницы ¹⁾	От 0 до 254

¹⁾ только при использовании S5 115U с CPU 945, S5 135U и S5 155U.

В случае с AG 95U, возможный диапазон адресов – от 64 до 191. Так как адреса 127 и 128 физически расположены в разных сегментах, нельзя задавать диапазон, пересекающий данную границу адресов. В результате, диапазоны адресов могут быть от 64 до 127 и от 128 до 191.

Вызов FB158

Блок FB158 должен вызываться циклически, например, OB1 со следующими параметрами:

- **PERA:**
Стартовый адрес периферии. Он должен совпадать с указанным в конфигурации COM–PROFIBUS.
- **BLen:**
длина блока. (в AG 95U, возможна только tiny.)
0: tiny
1: small
2: middle
3: big
Длина блока должна соответствовать конфигурации ProTool (PLC → *Parameter*).
- **CADB:**
Свободный DB используется FB158 как рабочая память. Первые 10 слов DB используются FB158 для временной буферизации данных. Начиная с 11–го слова данных, DB может использоваться пользователем.

Если после вызова FB158, возникает ошибка, ее номер заносится в АККУ1. Программа STEP5 должна проанализировать этот номер, т.к. он будет сброшен при следующем вызове FB.

Множественный вызов FB158

При использовании нескольких терминалов, FB необходимо вызывать для каждого из них отдельно.

4.3 Конфигурирование ProTool для PROFIBUS–DP

Параметры

При создании нового проекта Помощник просит задать тип PLC. Сначала выберите протокол SIMATIC S5 DP V5.1 и затем определите дополнительные параметры с помощью кнопки *Parameter*. Для последующего изменения параметров выберите пункт *PLC* в окне проекта.

Задайте следующие параметры для PLC:

Таблица 4–1 Параметры PLC

Параметр	Описание
OP address (Адрес OP)	Адрес PROFIBUS–DP операторского терминала. Диапазон значений — от 3 до 126
Interface (Интерфейс)	Выберите используемый интерфейс операторского терминала. Для PC и FI 25/45 это DP/MPI, для OP 37/Pro и MP 270 — это IF1B. Для OP 37/Pro, в BIOS необходимо также активизировать ASPC2. В маску <i>Integrated Peripherals</i> , установите OP 37/Pro BIOS выход ASPC2 на Enabled.
Baud rate (Скорость обмена)	Скорость передачи данных по сети. У всех устройств в сети должна быть установлена одна и та же скорость передачи данных. Скорость передачи выбирается из ряда значений: - 93.75 Кбит/с - 187.5 Кбит/с - 500 Кбит/с - 1.5 Мбит/с (по умолчанию) - 3 Мбит/с - 6 Мбит/с - 12 Мбит/с
Set configuration (задание конфигурации)	Используется для задания области I/O использующейся для связи между операторским терминалом и PLC. Размер области I/O влияет на быстродействие. Конфигурация должна быть установлена в соответствии с классом В (исполнение базового ведомого устройства DP, в соответствии с EN 50170). Имеется возможность выбора из четырех различных конфигураций: - Класс В tiny - Класс В small - Класс В middle - Класс В big В Таблице 4–2 показано, как производится назначение области I/O.

Настройки в ProTool должны соответствовать установленной конфигурации связанного модуля IM308C.

Задание конфигурации (set configuration)

Назначение областей I/O определяется четырьмя различными настройками. В Таблице 4–2 показаны особенности назначения области I/O.

Таблица 4–2 Назначение областей I/O для Класса В

Класс	Входы (байт)	Выходы (байт)
Класс В tiny (минимальный)	32	22
Класс В small (малый)	42	22
Класс В middle (средний)	64	32
Класс В big (большой)	122	64

Для загрузки больших объемов данных рекомендуется устанавливать большие области I/O. Это сократит время обновления экранных форм на операторском терминале, т.к. за счет извлечения необходимых данных за один цикл.

4.3.1 Другие ведущие модули SIMATIC S5 PROFIBUS–DP

Требования

Операторские панели могут устанавливать связь по PROFIBUS–DP с любыми модулями, поддерживающими стандарт DIN E 19245, Часть 3.

Особенности конфигурации

Информация по конфигурированию других ведущих модулей PROFIBUS–DP приводится в их техническом описании. При подключении операторского терминала к сети PROFIBUS–DP учитывайте следующее:

- Операторский терминал должен быть сконфигурирован как ведомое устройство PROFIBUS-DP в соответствии с DIN E 19245, Часть 3.
- Область адреса (размер блока) области I/O должен быть задан для каждой операторской панели.
- Необходимо указывать идентификатор производителя используемого устройства (см. Таблицу 4–4).
- Режимы “SYNC” и “FREEZE” не поддерживаются операторским терминалом.
- Конфигурирование данных пользователем невозможно.
- Следует устанавливать скорость передачи только из следующего ряда (игнорируя любые друг возможные настройки в конфигурационном ПО):
 - 93.75 Кбит/с,
 - 187.5 Кбит/с,
 - 500 Кбит/с,
 - 1.5 Кбит/с,
 - 3 Кбит/с.
 - 6 Кбит/с.
 - 12 Кбит/с.
- “*Min. slave–interval*” (минимальный интервал ведомого устройства) на всех операторских терминалах должен быть установлен равным 3 мс.
- Область периферийных адресов операторского терминала следует конфигурировать как совмещенную I/O область с согласованием байтов. Совмещенные I/O области имеют следующие идентификаторы:

Класс	Идентификатор
Класс B tiny (минимальный)	0x3F, 0x35, 0x19
Класс B small (малый)	0x3F, 0x35, 0x1F, 0x13
Класс B middle (средний)	0x3F, 0x3F, 0x1F
Класс B big (большой)	0x3F, 0x3F, 0x3F, 0x3F, 0x1F, 0x1F, 0x1F, 0x19

Других требований по согласованию нет.

CP 5430 TF и CP 5431 FMS

Для конфигурирования коммуникационных процессоров CP 5430 TF (версии 2) и CP 5431 FMS (версии 1) требуется пользователя интерфейс конфигурирования PROFIBUS-NCM. Приведенные выше замечания по конфигурированию модулей остаются в силе. Ниже описаны только особенности CP 5430/5431.

Информация по конфигурированию коммуникационных процессоров с помощью PROFIBUS-NCM приводится в их описании.

Рекомендуется установить следующие параметры:

Таблица 4–3 Рекомендуемые параметры для PROFIBUS–NCM

Параметр	Установки
Bus parameter data (параметры шины)	Установите “calculated parameters” (расчетные параметры)
DP operating mode (режим работы DP)	Free running (свободное функционирование)
Trigger monitoring (мониторинг активизации)	”No” (нет) для операторского терминала
Polling cycle time (время цикла опроса)	Мин. 5 мс; по возможности меньше
Largest min. slave interval (наибольший из минимальных интервалов ведомых устройств)	3 мс

Разрешена только линейная P-адресация.

В стартовых организационных блоках OB 20, OB 21 и OB 22 следует вызывать FB-SYNCHRON:

Пример вызова для SIMATIC S5-115U:

:SPA FB 249	Вызов НТВ SYNCHRON
NAME :SYNCHRON	
SSNR :KY 0.8	Номер интерфейса (номер фрейма страницы.)
BLGR :KY 0.5	Размер блока
PAFE :MB 255	сообщения об ошибке НТВ

4.4 Конфигурирование сети PROFIBUS–DP

Интерфейсный модуль IM308C

Для конфигурирования IM308C необходим пакет COM PROFIBUS. GSD файлы для ведомых операторских терминалов поставляются с ProTool. Эти GSD файлы находятся в каталоге \PROTOOL\PLCPROG\GSD.

Для различных операторских терминалов требуются различные GSD файлы. В таблице 4–4 показывается их соответствие.

Таблица 4–4 Назначение GSD файлов и операторских панелей

GSD файл	ID производителя	до 12 MBaud
SIEM8076.GSD	0x8076	PC, FI 25/45, панельный PC
SIEM8077.GSD	0x8077	OP 37/Pro
SIEM8078.GSD	0x8078	MP 270

Если GSD файлы в каталоге COM PROFIBUS \PROTOOL\PLCPROG\GSD старше, чем GSD файлы, поставляемые с ProTool, или COM PROFIBUS не поддерживает новый операторский терминал, скопируйте файлы из ProTool в COM PROFIBUS. Затем перезапустите COM PROFIBUS и выберите Read GSD files.

При необходимости обновлении GSD файла, созданная ранее на его основе конфигурация COM PROFIBUS, должна быть сгенерирована повторно.

Параметры

Для установления связи между IM308C и операторским терминалом в COM PROFIBUS необходимо задать следующие параметры:

- **Station type:** *HMI*
- **Station number:** 3...126
Введенное значение, должно совпадать с адресом OP, заданным в конфигурации операторского терминала.
- **Set configuration:**
Установленная конфигурация определяется классом и символьным именем. Можно установить следующие виды конфигурации:
 - Класс B tiny
 - Класс B small
 - Класс B middle
 - класс B big

- **Address ID:**
Адрес ID автоматически определяется установленной конфигурацией и не должен меняться.
- **I and O address:**
адрес должен соответствовать FB конфигурации (см. Главу 4.2).

Пользовательские области данных в SIMATIC S5

5

Пользовательские области данных служат для обмена между PLC и операторским терминалом.

В процессе работы системы в такие области поочередно пишут и читают данные операторский терминал и программа PLC.

Проанализировав записанные в пользовательских областях данные, PLC и операторский терминал выполняют определенные действия.

В данной главе описывается функционирование, разметка и особенности различных пользовательских областей данных.

5.1 Обзор

Определение

Пользовательские области данных могут располагаться в блоках данных и меркерной области PLC. Пользовательские области данных могут включать сообщения и тренды. Настройка пользовательских областей данных должна производиться в двух местах: в системе конфигурирования, в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*), и в PLC.

Функциональные возможности

Набор пользовательских областей данных зависит от типа используемого операторского терминала. В таблице 5–1 приводится информация о доступных для различных операторских терминалов типах пользовательских областей данных.

Таблица 5–1 Доступные пользовательские области данных

Тип области	PC ¹⁾	OP 37/Pro	MP 270
Сообщения о событиях (Event messages)	X	X	X
Аварийные сообщения (Alarm messages)	X	X	X
Область подтверждений (Acknowledgement area)	X	X	X
Привязка светодиодов (LED assignment)	–	X	X
Область запросов трендов (Trend request area)	X	X	X
Область передачи трендов (Trend transfer area)	X	X	X
Номер экранной формы (Screen number)	X	X	X
Задачи PLC (PLC jobs)	X	X	X
Область координирования (Coordination area)	X	X	X
Дата и время (Date and time)	X	X	X

¹⁾ Действительно для PC, FI 25/45 или Panel PC

В таблице 5–2 приводится информация о том, кто является читателем (Ч), а кто писателем (П) различных пользовательских областей данных.

Таблица 5–2 Использование пользовательских областей данных

Область данных	Назначение	Операторский терминал	PLC
Сообщения о событиях (Event messages)	Передача сообщений о событиях	Ч	П
Аварийные сообщения (Alarm messages)	Передача аварийных сообщений	Ч	П
Подтверждение PLC (PLC acknowledgement)	Подтверждение аварийного сообщения со стороны PLC	Ч	П
Подтверждение операторским терминалом (Operating unit acknowledgement)	Сообщение PLC с операторского терминала о том, что аварийное сообщение было подтверждено	П	Ч
Привязка светодиодов (LED assignment) – только для OP и MP	Управление светодиодами операторского терминала при помощи PLC	Ч	П
Область запросов трендов (Trend request area)	Необходима для трендов с битовой активизацией (“Triggering via bit”) и исторических трендов	П	Ч
Область передачи трендов 1 (Trend transfer area 1)	Необходима для трендов с битовой активизацией (“Triggering via bit”) и исторических трендов	Ч/П	Ч/П
Область передачи трендов 2 (Trend transfer area 2)	Необходима для исторических трендов с переключаемым буфером (“switch buffer”)	Ч/П	Ч/П
Номер экранной формы (Screen number)	Сообщение PLC текущей экранной формы	П	Ч
Задачи PLC (PLC jobs)	Активизация функций операторского терминала программой PLC	Ч/П	Ч/П
Область координирования (Coordination area)	Сообщение PLC состояния операторского терминала.	П	Ч
Дата и время (Date and time)	Передача PLC даты и времени с операторского терминала	П	Ч

5.2 Области аварийных сообщений и сообщений о событиях

Определение

Сообщения состоят из статического текста и/или значений тегов. Как текст, так и теги задаются пользователем.

Сообщения делятся на аварийные и сообщения о событиях. Тип сообщения также задается пользователем.

Сообщения о событиях

Сообщения о событиях предназначены для отображения состояния объектов, например:

- Двигатель включен
- PLC в ручном режиме

Аварийные сообщения

Аварийные сообщения отображают аварийные события, например:

- Вентиль не открылся
- Температура двигателя превысила уставку

Подтверждение

Т.к. аварийные сообщения отображают нарушение технологического процесса, они должны быть подтверждены оператором. Сообщения могут быть подтверждены

- при помощи операторского терминала
- при установке соответствующего бита в области подтверждений в PLC.

Активизация сообщений

Сообщение активируется при установке соответствующего ему бита в одной из областей сообщений PLC в единицу.

Расположение областей сообщений задается при помощи конфигурационного программного обеспечения операторского терминала. При этом соответствующая область должна быть объявлена в PLC.

Как только бит в области сообщений PLC устанавливается в единицу и передается на операторский терминал, операторский терминал обнаруживает “прибытие” сообщения.

Как только установленный бит в PLC сбрасывается в 0 операторской панелью, соответствующее сообщение считается “ушедшим”.

Области сообщений

В таблице 5–3 приведено количество областей аварийных сообщений и сообщений о событиях, количество областей подтверждений сообщений (PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC) и общая длина соответствующих областей.

Таблица 5–3 Области сообщений операторского терминала

Тип операторского терминала	Области сообщений о событиях		Области аварийных сообщений/ подтверждения аварийных сообщений	
	Количество	Длина (в словах)	Количество	Длина (в словах)
PC	8	125	8/8	125/125
OP 37/Pro	8	125	8/8	125/125
MP 270	8	125	8/8	125/125
FI 25/45	8	125	8/8	125/125
Panel PC	8	125	8/8	125/125

Связывание бита активизации с номером сообщения

Каждому биту в области сообщений может быть назначен один номер сообщения. Биты назначаются номерам сообщений в порядке возрастания.

Пример:

Допустим, следующая область сообщений о событиях была сконфигурирована в PLC SIMATIC S5:

DB 60 Адрес 43 Длина 5 (в словах)

На рисунке 5–1 представлено назначение всех 80 (5 x 16) номеров сообщений битам в области сообщений PLC.

Назначение производится операторским терминалом автоматически.

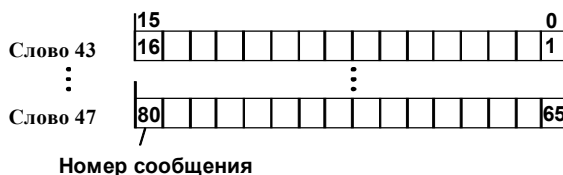


Рисунок 5–1 Связывание бита активизации с номером сообщения

Области подтверждений

Если PLC должен получить уведомление о подтверждении сообщения с операторского терминала, или если сообщение должно подтверждаться посредством PLC, соответствующие области подтверждения в PLC должны быть настроены. Эти же области подтверждения должны быть указаны в конфигурационной системе операторского терминала.

- **Область подтверждения Операторский терминал ⇒ PLC:**
Данная область используется для уведомления PLC о том, что аварийное сообщение было подтверждено оператором с операторского терминала. Для этого должна быть задана область "OP acknowledgement" (подтверждения OP).
- **Область подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал:**
Данная область используется для подтверждения аварийных сообщений котроллером. Для этого должна быть задана область "PLC acknowledgement" (подтверждения PLC).

Указанные области должны также быть сконфигурированы на операторском терминале в меню *Area Pointers*.

На рисунке 5–2 схематически представлены аварийное сообщение и различные типы подтверждений. Последовательность подтверждений представлена на рисунках 5–4 и 5–5.

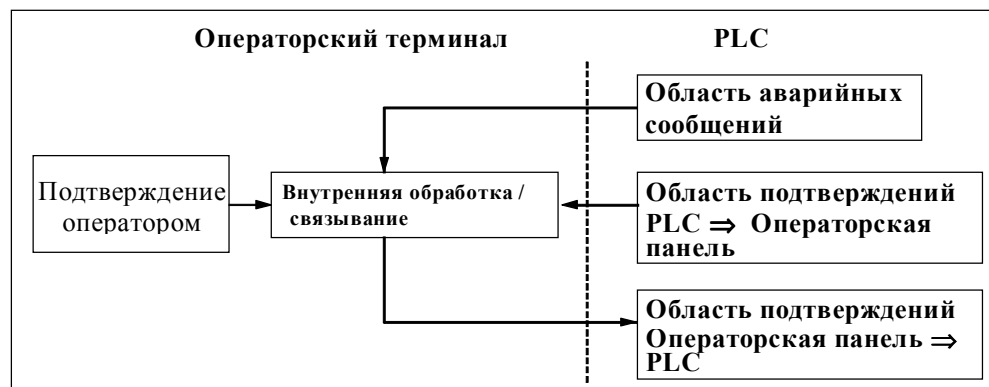


Рисунок 5–2 Аварийное сообщение и области подтверждений

Назначение бита подтверждения определенному номеру сообщения

Каждое аварийное сообщение имеет номер. Номеру сообщения присваивается в области подтверждений бит с тем же номером (бит подтверждения), что и в области сообщений (бит активизации сообщения). Это возможно благодаря тому, что обычно область подтверждений имеет ту же длину, что и соответствующая ей область аварийных сообщений.

Если длина области подтверждений не равна длине соответствующей области аварийных сообщений, и каждая область подтверждений следует за соответствующей областью аварийных событий, действует следующее соответствие битов подтверждения и номеров сообщений:

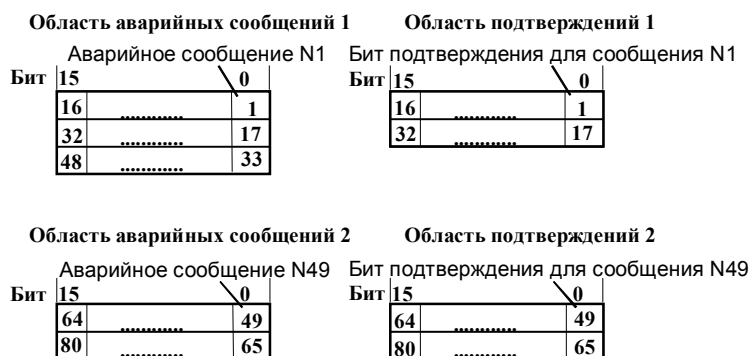


Рисунок 5–3 Соответствие битов подтверждения номерам сообщений

Область подтверждения PLC ⇒ Операторская панель

Установка бита в данной области PLC в 1 инициирует подтверждение соответствующего аварийного сообщения на операторском терминале, выполняя ту же функцию, что и нажатие клавиши АСК на операторском терминале. Данный бит должен быть сброшен перед новой установкой в 1 бита активизации сообщения. На рисунке 5–4 представлена соответствующая диаграмма.

Область подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал

- должна располагаться непосредственно за соответствующей областью аварийных сообщений;
- должна иметь тот же интервал опроса (polling time), что и соответствующая область сообщений;
- по длине не должна превышать соответствующую область сообщений.

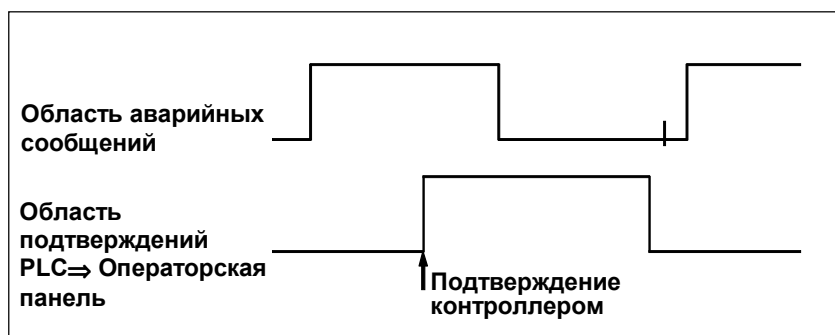


Рисунок 5–4 Сигнальная диаграмма области подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал

Область подтверждения Операторская панель ⇒ PLC

При установке бита в области аварийных сообщений в 1 операторский терминал сбрасывает соответствующий бит в области подтверждений в 0 (это происходит с некоторой задержкой, т.к. операторскому терминалу требуется время для обработки данной ситуации). Если затем сообщение будет подтверждено оператором, операторский терминал устанавливает бит в области подтверждений в 1. Таким образом PLC может определить, было ли подтверждено аварийное сообщение. На рисунке 5–5 приведена соответствующая сигнальная диаграмма. Область подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC не должна превышать по длине область аварийных сообщений, с которой она связана.

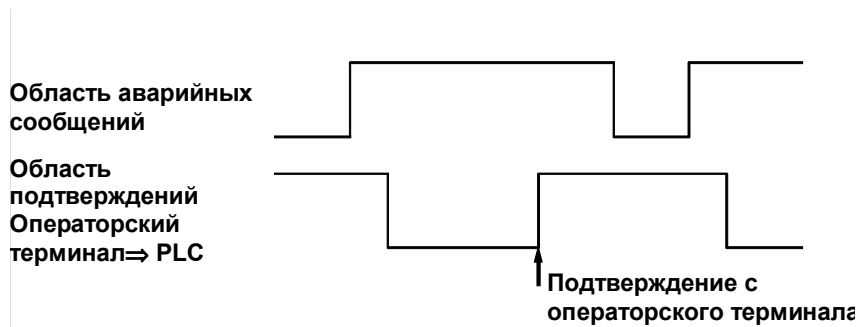


Рисунок 5–5 Сигнальная диаграмма области подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC

Размер области подтверждения

Области подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC не должны превышать по длине связанные с ними области аварийных сообщений. Они, однако, могут быть меньше по длине, если подтверждение PLC требуется не для всех аварийных сообщений или PLC требуется знать о подтверждении с операторского терминала не для всех аварийных сообщений. Рисунок 5–6 иллюстрирует такую ситуацию.

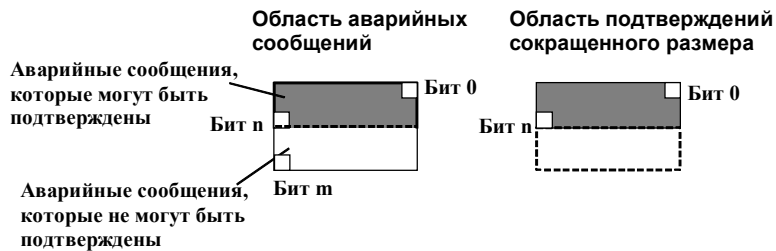


Рисунок 5–6 Область подтверждений сокращенного размера

5.3 Область привязки светодиодов

Назначение

Операторский терминал (OP) и мультипанель (MP) имеют функциональные клавиши со светодиодами. Управление данными светодиодами может осуществляться PLC. Это может использоваться, к примеру, для указания, какую клавишу необходимо нажать оператору в конкретной ситуации.

Необходимое условие

Для управления светодиодами посредством PLC необходимо задать области привязки светодиодов (LED assignment areas) в PLC и указать их в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointers* (*Система* ⇒ *Указатели областей*).

Области данных

Область привязки светодиодов может быть разбита на несколько областей (см. таблицу ниже).

Области данных	OP 37/Pro	MP 270
Максимальное количество	8	8
Общая длина (в словах)	16	16

Привязка светодиодов

Привязка конкретных светодиодов к битам в пользовательской области данных PLC осуществляется в процессе конфигурирования функциональных клавиш. При этом необходимо указывать номер бита в области привязки светодиодов.

Номер бита (n) идентифицирует первый из двух следующих друг за другом битов, отвечающих за состояние светодиода (см. таблицу 5–4):

Таблица 5–4 Состояния светодиода

Бит n + 1	Бит n	Состояние светодиода
0	0	Выключен
0	1	Мигает
1	0	Мигает
1	1	Включен

5.4 Области запросов и передачи трендов

Тренды

Тренд является графическим представлением значения параметра в PLC. Чтение параметра может активироваться по времени или по состоянию определенного бита, в зависимости от настройки.

Тренды с активизацией по времени

Для таких трендов операторский терминал считывает значение параметра циклически, через равные, задаваемые пользователем промежутки времени. Тренды с активизацией по времени применяются для отображения непрерывных процессов, например, рабочей температуры двигателя.

Тренды с битовой активизацией

При установке бита активизации тренда в 1 операторский терминал считывает значение параметра или сразу весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. Тренды с битовой активизацией обычно применяются для визуализации быстро протекающих процессов, к примеру, давления при впрыске.

Для работы с трендами с битовой активизацией необходимо задать соответствующие области данных в PLC и указать их в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointers* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). При помощи этих областей операторский терминал и PLC будут взаимодействовать друг с другом.

Следующие пользовательские области данных предназначены для работы с трендами:

- Область запросов трендов
- Область передачи трендов 1
- Область передачи трендов 2 (требуется только для переключаемого буфера)

При конфигурации тренда ему должен быть назначен уникальный бит активизации.

Переключаемый буфер

Переключаемый буфер – это второй, дополнительный, буфер для тренда, который может быть задан в системе настройки.

Пока операторский терминал считывает данные из Буфера 1, PLC пишет новые данные в Буфер 2. Если операторский терминал считывает данные из Буфера 2, PLC пишет данные в Буфер 1. Это предотвращает перезаписывание новыми данными тех данных, которые считываются операторской панелью.

Разбиение областей данных

Область запроса трендов и две области передачи трендов могут быть разбиты на отдельные области данных, не превышающие максимальное количество и размер (Таблица 5–5).

Таблица 5–5 Разбиение областей данных

	Области данных		
	Запросов	Передачи	
		1	2
Максимальное количество	8	8	8
Максимальная общая длина (в словах)	8	8	8

Область запросов трендов

При открытии экранной формы с одним или более трендом операторский терминал выставляет в 1 соответствующие биты в области запросов трендов. После закрытия этой экранной формы операторский терминал сбрасывает биты запроса трендов в 0.

Область запросов трендов может использоваться PLC для того, чтобы знать, какие из трендов отображаются в текущий момент на операторского терминала. Однако тренды могут активироваться и без проверки области запросов трендов.

Область передачи трендов 1

Данная область служит для активизации трендов. Для этого программа PLC устанавливает в 1 бит активизации тренда (trend trigger bit), заданный в системе настройки, и коммуникационный бит (communication bit). Операторский терминал определяет активизацию тренда и считывает значение или весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. После этого операторский терминал сбрасывает в 0 бит активизации тренда и коммуникационный бит.

Область передачи трендов



Область передачи трендов не должна изменяться программой PLC до тех пор, пока не будет сброшен в 0 коммуникационный бит тренда.

Область передачи трендов 2

Область передачи трендов 2 необходима только для трендов с переключаемым буфером. По функциональности она полностью соответствует области передачи трендов 1.

5.5 Область номера экранной формы

Назначение

В область номера экранной формы в PLC операторский терминал записывает информацию о текущей открытой на ней экранной форме.

Это позволяет передавать PLC информацию о том, что отображается в данный момент на операторском терминале, а PLC, в свою очередь, может реагировать на это активизацией определенных функций, например, переключением на другую форму.

Необходимое условие

При использовании области экранной формы, она должна быть задана в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). Такая область может быть задана только в одном PLC и только один раз.

Номер экранной формы записывается в PLC спонтанно, например, при каждом изменении на операторском терминале. Поэтому нет необходимости настраивать интервал опроса (polling time) для области номера экранной формы.

Структура

Область номера экранной формы представляет собой область данных фиксированного размера – 5 слов данных.

Структура этой области в PLC приведена ниже.

	15	0
Слово 1	Тип текущей экранной формы	
Слово 2	Номер текущей экранной формы	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Зарезервировано	
Слово 5	Зарезервировано	

Поле	Значение
Тип текущей экранной формы	1
Номер текущей экранной формы	1..65535

5.6 Использование задач PLC

Описание

Задачи PLC (PLC jobs) могут применяться для активизации функций операторского терминала с PLC. К таким функциям, например, относятся:

- Отображение экранных форм
- Смена даты и времени

Задача PLC идентифицируется уникальным номером. В зависимости от задачи, в запросе может содержаться до трех параметров.

Почтовый ящик задач PLC

Почтовый ящик задач PLC (job mailbox) используется для отправки задач на операторский терминал, инициируя тем самым исполнение различных функций.

Почтовый ящик задач PLC устанавливается в системе конфигурирования в меню *System* ⇒ *Area Pointer (Система ⇒ Указатели областей)* и представляет собой область данных длиной в 4 слова данных.

Первое слово содержит номер задания. В следующих 3 словах может содержаться до 3 параметров задания.

DW	15		0
n+0	Номер задания		
	Параметр 1		
	Параметр 2		
n+3	Параметр 3		

Если в первом слове почтового ящика содержится значение, отличное от 0, операторский терминал обрабатывает задачу PLC. После завершения обработки операторский терминал устанавливает номер задачи в 0. Поэтому, программой PLC сначала должны записываться параметры задачи, и лишь затем проставляться номер.

Доступные задачи PLC представлены в Приложении В, вместе с их номерами и параметрами.

5.7 Область координирования

Область координирования имеет длину в два слова данных и предназначена для определения программой PLC следующих данных о работе операторского терминала:

- Состояние запуска (начальной загрузки) операторского терминала,
- Текущий режим работы операторского терминала,
- Готовность операторского терминала к процессу коммуникации.

Для использования области координирования оба слова данных должны быть заданы, хотя в работе используется только первое из них – второе является зарезервированным. На рисунке 5–7 представлена структура первого слова данных.

Назначение битов области координирования

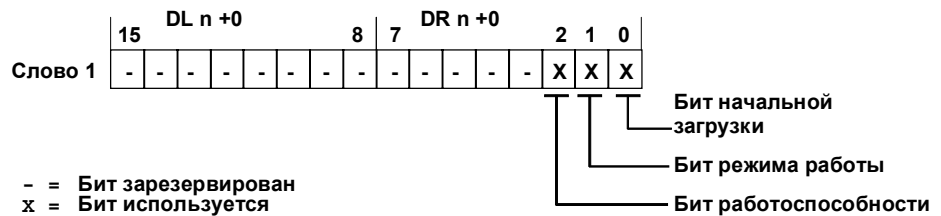


Рисунок 5–7 Назначение битов области координирования

Бит начальной загрузки

Бит начальной загрузки сбрасывается в 0 на время выполнения загрузки операторского терминала. После завершения процесса начальной загрузки бит устанавливается в 1.

Режим работы

Если операторский терминал был переключен оператором в автономный режим, бит режима работы устанавливается в 1. Когда операторский терминал работает в нормальном режиме, бит режима работы сбрасывается в 0. Программа PLC, считывая этот бит, может определить текущий режим работы операторского терминала.

Бит работоспособности

Бит работоспособности ежесекундно инвертируется операторской панелью. Программа PLC, считывая этот бит, может определить состояние соединения с операторской панелью.

5.8 Передача даты и времени в PLC

Передача даты и времени

Передача даты и времени от операторского терминала в PLC может быть инициирована задачей PLC (PLC job) с номером 41. Задача PLC 41 записывает дату и время в область данных Дата/Время, откуда они могут быть прочитаны программой PLC. На рисунке 5–8 представлена структура области данных Дата/Время. Все данные хранятся в двоично–десятичном формате (BCD format).

	DL		DR		
DW	15	8	7	0	
n+0	Зарезервировано		Часы (0...23)		Время
n+1	Минуты (0...59)		Секунды (0 - 59)		
n+2	Зарезервировано				
n+3	Зарезервировано		День недели (1...7, 1=Воскресенье)		Дата
n+4	День (1...31)		Месяц (1 - 12)		
n+5	Год (0...99)		Зарезервировано		

Рисунок 5–8 Структура области данных Дата/Время

5.9 Рецепты

Описание

При обмене данными между операторским терминалом и PLC каждый из них поочередно обращается к разделяемым областям памяти PLC. Функциональность и структура области данных, специфичной для рецептов (recipes), так называемого “почтового ящика данных” (“data mailbox”), а также механизмы, применяемые для синхронной передачи данных, являются темой данной главы. Информацию о настройке почтового ящика данных можно найти в справочной системе ProTool.

Способы обмена данными

Существует два способа обмена данными между PLC и операторским терминалом:

- Асинхронная передача
- Синхронная передача с использованием почтового ящика данных

Данные всегда передаются напрямую, например, значения тега считываются и записываются непосредственно по адресу, указанному при настройке данного тега, без какого-либо промежуточного хранения.

Способы инициирования передачи данных

Существует три способа инициирования передачи данных:

- По требованию оператора в окне отображения рецептов (recipes display)
- Посредством задач PLC (PLC jobs)
- Посредством активизации функций

Если передача данных иницируется посредством функции или задачи PLC, окно отображения рецептов на операторском терминале остается полностью работоспособным, а передача данных происходит в фоновом режиме.

Однако невозможно запустить одновременно несколько процессов передачи данных. В случае попытки запустить дополнительный процесс передачи данных операторский терминал отобразит системное сообщение с отказом.

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

5.9.1 Асинхронная передача данных

Описание

В случае асинхронного обмена данными между операторским терминалом и PLC отсутствует **какая-либо** координация процесса коммуникации. Поэтому для такого режима обмена не требуется настраивать почтовый ящик данных.

Применение

Асинхронная передача данных может применяться в следующих случаях:

- неконтролируемая перезапись данных одним из участников обмена гарантированно может быть предотвращена системой,
- PLC не нуждается в знании деталей рецепта и номеров пакетов данных,
- передача данных инициируется оператором в окне просмотра рецептов операторского терминала.

Чтение данных

При активизации чтения данных значения считываются из PLC и передаются на операторский терминал.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Данные загружаются в операторский терминал. Далее они могут быть обработаны, например, значения могут быть модифицированы и сохранены.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Данные сохраняются непосредственно на указанном носителе.

Запись данных

При активизации записи данных значения записываются по указанным адресам в PLC.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Текущие значения записываются в PLC.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Значения, считанные с носителя, записываются в PLC.

5.9.2 Синхронная передача данных

Описание

В случае синхронной передачи данных оба узла, участвующие в обмене, устанавливают биты состояния в общем почтовом ящике данных. Таким образом PLC может предотвратить неконтролируемую перезапись данных.

Применение

Синхронная передача данных применяется в следующих случаях:

- PLC выступает как “активная сторона” при передаче пакетов данных,
- детали рецептов и номера пакетов данных должны быть проанализированы PLC,
- передача данных инициируется задачей PLC.

Требования

Для синхронизации обмена данными между операторским терминалом и PLC необходимы следующие условия:

- Почтовый ящик данных (data mailbox) должен быть задан в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*);
- В параметрах рецепта должен указываться PLC, с которым операторский терминал должна синхронизировать передачу пакетов данных. PLC указывается в редакторе рецептов в меню *Properties* ⇒ *Transfer* (*Свойства* ⇒ *Передача данных*).

Подробную информацию на данную тему можно найти в руководстве пользователя *ProTool Configuring Windows-based Systems* (*ProTool: Конфигурирование систем на базе Windows*).

5.9.3 Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных

Структура

Почтовый ящик для синхронной передачи имеет длину в 5 слов данных. Его структура представлена ниже:

	15	0
Слово 1	Номер текущего рецепта (1 - 999)	
Слово 2	Номер текущего пакета данных (0 - 65,535)	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Слово состояния (0, 2, 4, 12)	
Слово 5	Зарезервировано	

Слово состояния

Слово состояния (Слово 4) может принимать следующие значения:

Значение		Смысл
Десятичное	Двоичное	
0	0000 0000	Передача разрешена, почтовый ящик данных доступен
2	0000 0010	Идет процесс передачи данных
4	0000 0100	Передача данных завершена без ошибок
12	0000 1100	При передаче данных возникли ошибки

5.9.4 Процесс синхронизации

Чтение данных из PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит в почтовый ящик номер рецепта, который должен быть прочитан, и устанавливает в слове состояния значение "Идет процесс передачи данных". Номер пакета данных устанавливается в 0.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает значения из PLC и отображает их в окне просмотра рецептов.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных операторским терминалом в PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номер рецепта и номер передаваемого пакета данных в почтовый ящик и устанавливает состояние "Идет процесс передачи данных".	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие значения в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Чтение данных из PLC посредством задач PLC №69

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в указанном в задаче PLC пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Если в задаче PLC была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". • Если в задаче PLC была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством задач PLC №70

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Подробную информацию о задаче PLC можно найти в соответствующем разделе.

Чтение данных из PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в задаваемом функцией пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> Если для функции была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". Если для функции была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить	

слово состояния в 0.

Возможные причины ошибок

При передаче данных ошибки, вызывающие ее прекращение, могут появиться по следующим причинам:

- Указанный адрес тега не задан в PLC
- Невозможна перезапись пакетов данных
- Неправильный номер рецепта
- Неправильный номер пакета данных

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

Реакция на завершение передачи данных по причине ошибки

Операторский терминал следующим образом реагирует на прекращение передачи пакета данных при появлении ошибки:

- **Передача была инициирована оператором в окне просмотра рецептов:**

Ошибка отображается в строке состояния окна отображения рецептов; появляется системное сообщение.

- **Передача была инициирована функцией:**

Появляется системное сообщение.

- **Передача была инициирована задачей PLC:**

Ничего не происходит.

Вне зависимости от реакции операторского терминала на появление ошибки, в слове состояния в почтовом ящике будет выставлено значение “При передаче данных возникли ошибки”; и оно может быть проанализировано.

5.9.5 Задачи PLC для рецептов

Назначение

Обмен данными между операторским терминалом и PLC может быть активирован программой PLC. При этом не требуется никакого ввода с операторского терминала.

Задачи PLC **№69** и **№70** используются для этого.

№69: Чтение данных из PLC

Задача **№69** инициирует чтение пакетов данных операторским терминалом из PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	69
Слово 2	Номер рецепта (1 to 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	Не перезаписывать существующие пакеты данных: 0 Перезаписывать существующие пакеты данных: 1	

№70: Запись данных в PLC

Задача **№70** инициирует запись пакетов данных операторским терминалом в PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	70
Слово 2	Номер рецепта (1 to 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	—	

Организация связи с SIMATIC S7

6

В данной главе рассматривается организация связи между операторским терминалом и SIMATIC S7. Описываются конфигурации сетей, в которых может использоваться операторский терминал.

Общая информация

С помощью системы PLC SIMATIC S7 операторские терминалы могут объединяться в сети различных конфигураций. Конфигурация сети зависит от типа используемого CPU. Возможны следующие конфигурации:

PLC		Тип протокола
Возможна установка в ProTool	Модули	
SIMATIC S7–300/400	CPU, коммуникационные FM	MPI, DP ¹⁾ , Standard ¹⁾ , Universal ¹⁾
SIMATIC S7–200	CPU	PPI ²⁾ , MPI ¹⁾ , DP ¹⁾ , Standard ¹⁾ , Universal ¹⁾

¹⁾ Только для CPU с интерфейсом PROFIBUS–DP

²⁾ Неприменимо для MP 270 и TP 170A

Поддерживаемые операторские терминалы

К SIMATIC S7 могут подключаться следующие операторские терминалы:

- PC
- FI 25/45
- Панельный PC
- OP 37/Pro
- MP 270
- TP 170A

Инсталляция

Драйверы для подключения к SIMATIC S7 поставляются с конфигурационным ПО и устанавливаются автоматически.

Подключение операторского терминала к SIMATIC S7 ограничивается элементарным физическим подсоединением, никаких специальных функциональных блоков для связи с PLC не требуется.

6.1 Принципы функционирования

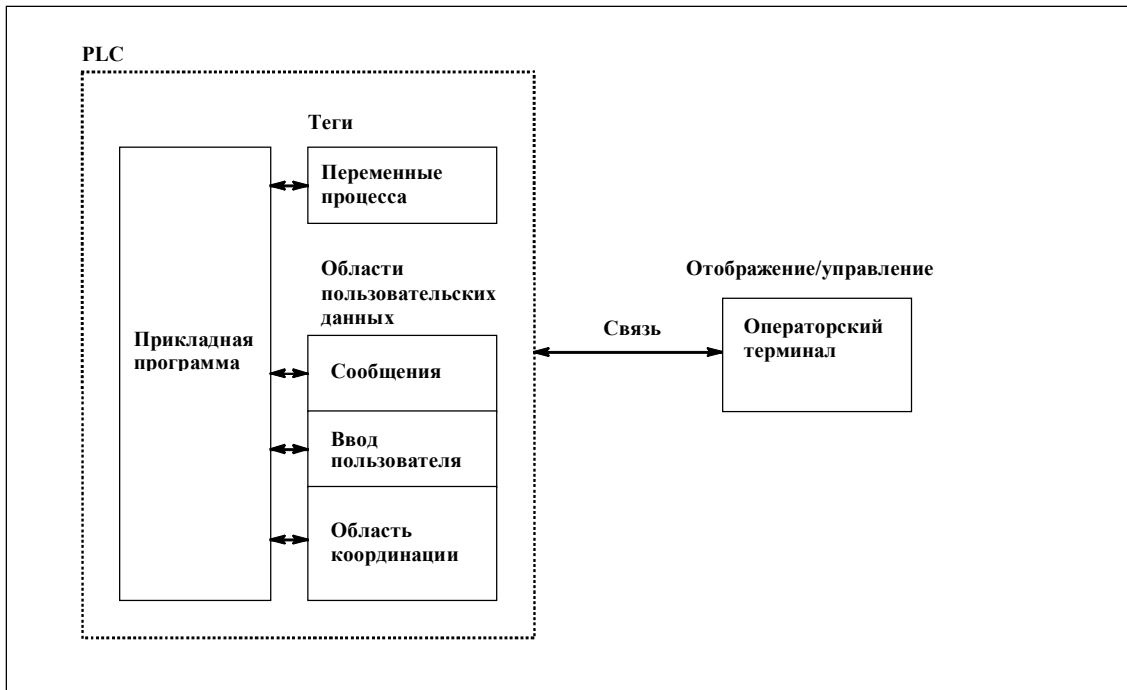


Рисунок 6–1 Принципы организации связи

Назначение тегов

Обычный обмен данными между SIMATIC S7 и операторским терминалом осуществляется с помощью переменных процесса. Для этого должны быть созданы теги, указывающие на определенный адрес в S7. Операторский терминал читает значение по указанному адресу и отображает его. Аналогичным образом оператор может ввести значение на операторском терминале, и оно будет записано по соответствующему адресу в S7.

Области пользовательских данных

Области пользовательских данных служат для обмена служебной информацией, и должны создаваться только когда она используется.

Области пользовательских данных используются, например, для:

- Сообщений,
- Трендов,
- Задач PLC,
- Управления светодиодами,
- Мониторинга бита работоспособности.

Подробное описание областей пользовательских данных дается в Главе 7.

6.2 Конфигурирование SIMATIC S7

Конфигурация сети

Связь между операторскими терминалами и S7-200 и S7-300/400 осуществляется по протоколу S7. Связь может осуществляться как по MPI, так и по PROFIBUS интерфейсам CPU. Простейшая конфигурация сети состоит из одного CPU и одного операторского терминала. Более сложные конфигурации могут состоять, например, из CPU и нескольких операторских терминалов. На Рисунке 6-2 показаны возможные конфигурации сети.

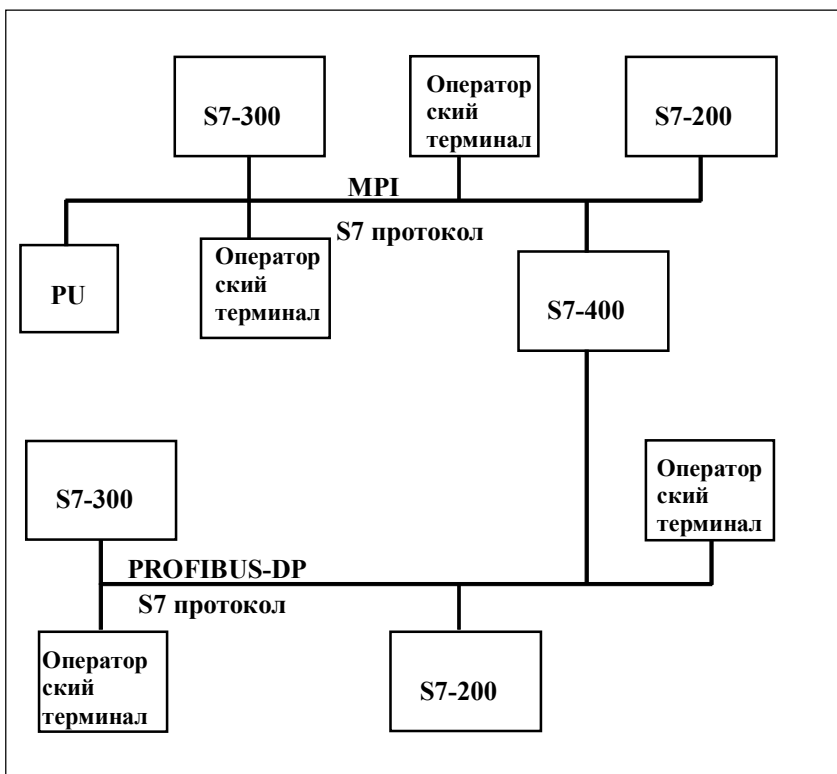


Рисунок 6-2 Конфигурации сети S7

Для организации связи операторских терминалов с SIMATIC S7 одобрены следующие компоненты:

SINEC L2 шинный терминал RS485	Заказ №: 6GK15000A_006
SINEC L2 шинный соединитель (прямой)	Заказ №: 6GK15000EA00
SINEC L2 шинный соединитель (угловой) ¹⁾	Заказ №: 6ES79720B200XA0
SINEC L2 шинный терминал FO	Заказ №: 6GK15001A_00
Кабель	Заказ №: 6ES79010_ _ _00AA0

¹⁾ При использовании углового шинного соединителя платы расширения памяти уже не могут быть изъяты или вставлены

'_' = Код длины

Для связи PC с SIMATIC S7 необходим коммуникационный процессор (CP). В следующей таблице перечислены допустимые CP:

Коммуникационный процессор	Windows 95	Windows NT
CP5611	X	X
CP5412	X	X
CP5511	X	X

Поддерживаемые типы данных

При конфигурировании тегов и указателей на области данных используются следующие типы данных:

Таблица 6–1 Имеющиеся типы данных

Типы данных, поддерживаемые S7–300/400		
Тип данных	Мнемоника	Формат
Блок данных	DB	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING, TIMER, COUNTER
Флаг	F	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING, TIMER, COUNTER
Ввод	I	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Ввод с периферии	PI	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Вывод	O	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Вывод на периферию	PO	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Таймер	T	Timer
Счетчик	C	Counter
Типы данных, поддерживаемые S7–200		
Тег	V	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Ввод	I	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Вывод	O	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Флаг	F	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, STRING
Таймер	T	TIMER
Счетчик	C	COUNTER

6.3 Связь с S7-200, S7-300 и S7-400 по MPI

Конфигурирование

Когда связь устанавливается по MPI, операторский терминал подключается к MPI интерфейсу S7-300/400. К S7 могут подключаться несколько операторских терминалов, и, наоборот, с одним операторским терминалом могут быть соединены несколько S7 PLC.

На Рисунке 6-3 показаны возможные конфигурации сети. Номера 1, 2 и т.д. — примеры адресов. Адреса участников S7 назначаются в STEP7 в Hardware Configuration (Конфигурирование аппаратуры) или в Network Configuration (Конфигурирование сети).

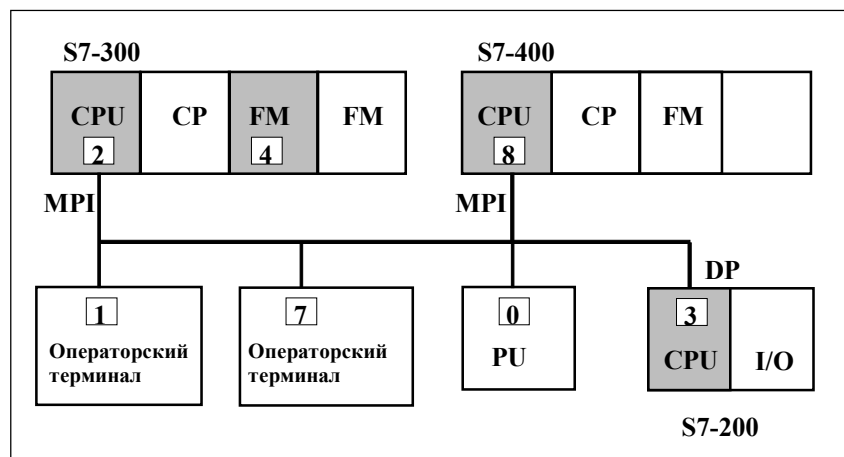


Рисунок 6-3 Подключение операторского терминала к SIMATIC S7

Коммуникационные партнеры

Каждый модуль S7, оснащенный интерфейсом MPI, является для операторского терминала равноправным коммуникационным партнером (communication peer). Это относится к:

- CPU,
- коммуникационным FM, например, FM356.

Такие модули выделены на Рисунке 6-3 серым цветом.

Количество подключаемых операторских терминалов

Операторский терминал может одновременно обмениваться данными не более чем с восьмью коммуникационными партнерами (т.е. CPU или FM). S7200 поддерживает связь только с 4 коммуникационными партнерами.

Подобным образом максимальное число соединений с операторскими терминалами определяется для каждого коммуникационного модуля. Например, с CPU314 могут быть соединены одновременно три операторских терминала, а с CPU4141 – тридцать один. Информацию о максимальном числе одновременных соединений для конкретного модуля можно найти в его документации.

Конфигурирование операторского терминала

Для того чтобы операторский терминал мог осуществлять обмен данными с CPU или FM, он должен быть правильно сконфигурирован. Для этого в ProTool должен быть указан адрес операторского терминала и сконфигурированы соединения с коммуникационными партнерами.

При создании нового проекта Помощник просит задать тип PLC. Сначала выберите протокол SIMATIC S7-200 или SIMATIC S7-300/400 и затем определите дополнительные параметры с помощью кнопки *Parameter (Параметры)*. Для последующего изменения параметров выберите пункт *PLC* в окне проекта.

Параметры

Параметры подразделяются на три группы.

- Группа *OP Parameters (Параметры ОП)* используется для ввода параметров операторского терминала в сетевой конфигурации. Ввод параметров производится однократно. Любое изменение параметров операторского терминала применяется сразу ко всем коммуникационным партнерам.
- Группа *Network Parameters (Параметры сети)* используется для ввода параметров сети, к которой подключен операторский терминал. С помощью кнопки *More (Далее)* устанавливается HSA (Highest Station Address — Наибольший Адрес Станции) и число ведущих участников сети.
Сетевые параметры вступают в действие, если ProTool инсталлирован как “STEP 7 integrated” (интегрированный в STEP 7) и операторская панель подключена к сети. Нажмите кнопку *More* для отображения общих параметров сети.
- Группа *Peer Parameters (Параметры партнеров)* используется для задания модулей S7, с которыми операторский терминал должен обмениваться данными. Для каждого коммуникационного партнера должно быть определено символьное имя.

Подробное описание параметров приведено в Таблице 6–2.

Настройка интерфейса

При использовании PC с Windows на OP 37/Pro, FI 25/45 и панельном PC необходимо произвести настройку интерфейса.

В Windows настройка интерфейса осуществляется следующим образом:

Settings → Control Panel → Set PG/PC interface.

(Настройки → Панель управления → Установка PG/PC интерфейса)

Access point of the application (точка доступа приложения)	S7ONLINE
Используемая конфигурация модуля	MPI PROFIBUS

При использовании терминалов с Windows CE таких, как MP 270, настройка интерфейса не требуется.

Таблица 6–2 Конфигурационные параметры

Группа	Параметр	Описание
Operating unit parameters (Параметры операторского терминала)	Address (Адрес)	MPI адрес операторского терминала
	Interface (Интерфейс)	Интерфейс операторского терминала, по которому он соединяется с сетью MPI.
	Only one master on the bus (Один ведущий на шине)	<p>Этот пункт отключает дополнительную защиту от сбоев шины при соединении операторского терминала с сетью.</p> <p>Пассивная ведомая станция (slave) может пересылать данные только по запросу активной, ведущей станции (master). Если к операторскому терминалу подключены только ведомые устройства, эта защита должна быть отключена выбором опции <i>Only one master on the bus</i>.</p> <p>В случае S7–200 операторский терминал должен быть ведущим устройством.</p>
Network parameters (Параметры сети)	Profile (Тип)	Тип протокола, используемый в данной конфигурации сети. Выберите <i>MPI</i> .
	Baud rate (Скорость передачи)	Скорость, с которой осуществляется передача данных в сети.

Peer parameters (Параметры партнера)	Address (Адрес)	MPI адрес модуля S7 (CPU, FM или CP), к которому подключен операторский терминал.
	Slot (Слот)	Номер слота модуля S7, с которым операторский терминал обменивается данными.
	Rack (Стойка)	Номер стойки модуля S7, с которым операторский терминал обменивается данными.
	Cyclical operation (Циклическая обработка)	<p>При включении данной опции PLC оптимизирует передачу данных между операторским терминалом и PLC, что увеличивает производительность.</p> <p>Этот параметр не играет роли в случае S7–200.</p> <p>Ограничения:</p> <p>При одновременной работе нескольких операторских терминалов данная опция должна быть отключена.</p>
Кнопка <i>More</i> (Далее)	HSA	Highest Station Address (Наибольший адрес станции); должен быть одинаков во всей сети.
	Master (Ведущий)	Число ведущих устройств в сети. Следует указывать при использовании сети PROFIBUS, для того, чтобы были верно рассчитаны параметры шины.

6.3.1 Связь с S7-300 по MPI

MPI адрес

У каждого коммуникационного модуля в S7-300 должен быть уникальный MPI адрес, который не должен дублироваться во всей сети. В каждой стойке может быть использован только один CPU. На Рисунке 6-4 показано прямое подключение операторского терминала к MPI интерфейсу CPU.

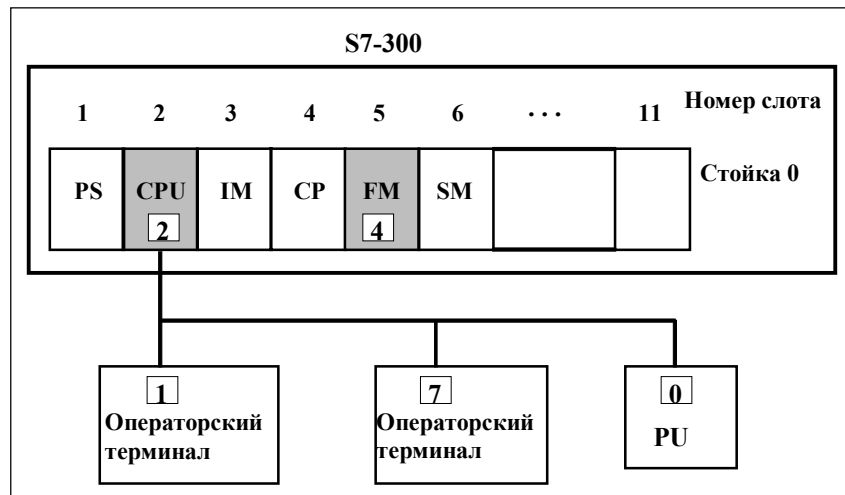


Рисунок 6-4 Конфигурация сети с S7-300 и операторским терминалом — одна стойка

Адреса партнеров

Следует отличать способы адресации к партнерам, имеющим собственный MPI адрес, и к тем, кто его не имеет.

- При наличии собственного MPI адреса, достаточно указать только этот адрес. Номера слота и стойки не имеют значения.
- При отсутствии собственного MPI адреса, следует быть указывать MPI адрес партнера, через которого осуществляется связь. При этом, необходимо также указать номера слотов и стоек партнеров не обладающих MPI адресами.

Пример: адрес CPU

Для того чтобы операторский терминал мог связаться с CPU, показанным на Рисунке 6–4, для *communication peer S7–CPU* должны быть заданы следующие параметры:

Пример к Рисунку 6–4		
	Есть MPI адрес	Нет MPI адреса
Адрес	2	2
Номер слота	0	2
Стойка	0	0

Данные значения устанавливаются в ProTool по умолчанию.

Адрес FM

Операторский терминал может связываться только с FM модулями, у которых есть собственный MPI адрес. Это относится ко всем FM, подключенным к К–шине.

Не имеющие собственных MPI адресов FM, например FM350, подключаются к Р–шине. Данные, поступающие от таких FM, могут отображаться операторским терминалом при помощи механизмов ввода/вывода CPU.

Пример к Рисунку 6–4		
	Есть MPI адрес	Нет MPI адреса
Адрес	4	2
Номер слота	0	5
Стойка	0	0

Количество стоек

S7300 может использоваться не более четырех стоек. Операторский терминал может связываться с любым коммуникационным модулем в этих стойках. На Рисунке 6–5 приведена конфигурация с несколькими стойками и показан принцип выделения адресов.

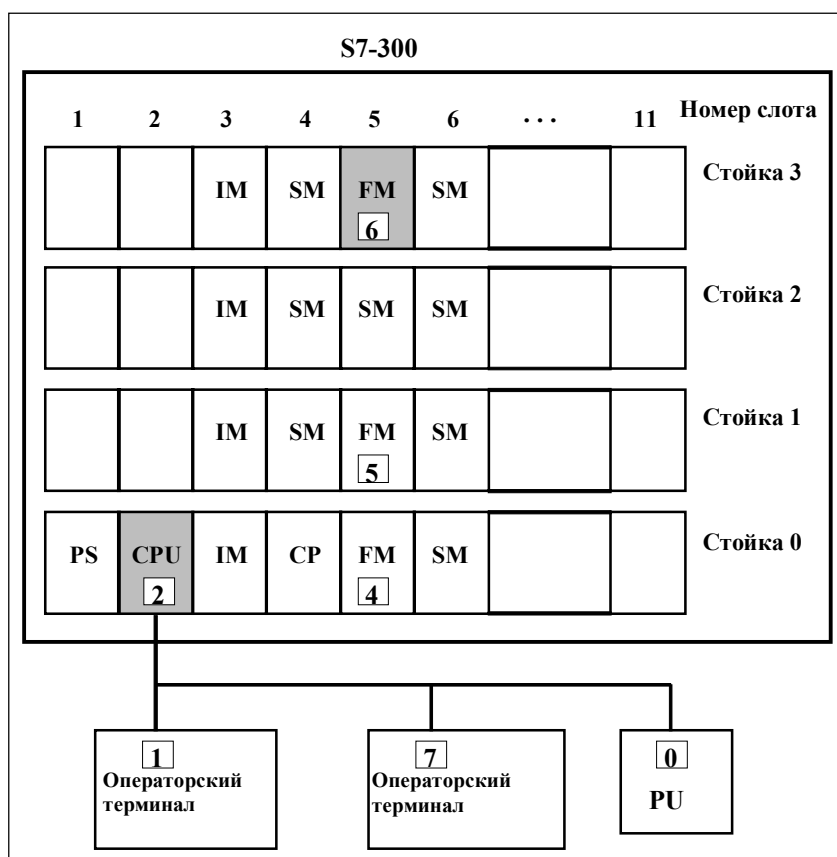


Рисунок 6–5 Конфигурация сети с S7–300 и операторским терминалом – четыре стойки

Пример: адрес FM

Для того чтобы операторский терминал мог связываться с FM, выделенным серым цветом на Рисунке 6–5, для *коммуникационного партнера* должны быть заданы следующие параметры:

Пример к Рисунку 6–5		
	Есть MPI адрес	Нет MPI адреса
Адрес	6	2
Номер слота	0	5
Стойка	0	3

6.3.2 Связь с S7-400 по MPI

MPI адрес

Только модули, оснащенные интерфейсом MPI, имеют собственный MPI адрес. MPI адрес должен быть уникален в пределах одной сети. К модулям, не имеющим MPI интерфейса, можно обращаться косвенно, указывая

- адрес MPI модуля, к которому подключен операторский терминал,
- номер слота и стойки модуля, которому подключен операторский терминал.

На Рисунке 6-6 приведена простая конфигурация сети с одной стойкой.

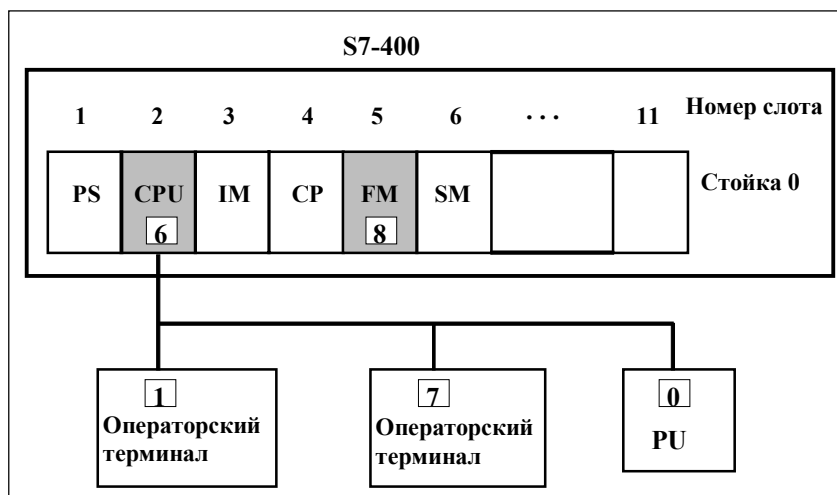


Рисунок 6-6 Сетевая конфигурация с S7-400 и операторским терминалом – одна стойка

Пример: адрес CPU

Для того чтобы операторский терминал мог связываться с CPU, выделенным серым цветом на Рисунке 6-6, для коммуникационного партнера должны быть заданы следующие параметры:

Пример к Рисунку 6-6		
	Есть MPI адрес	Нет MPI адреса
Адрес	6	6
Номер слота	0	2
Стойка	0	0

Пример: адрес FM

Для того чтобы операторский терминал мог связываться с FM, выделенным серым цветом на Рисунке 6–6, для коммуникационного партнера должны быть заданы следующие параметры:

Пример к Рисунку 6–6		
	Есть MPI адрес	Нет MPI адреса
Адрес	8	6
Номер слота	0	5
Стойка	0	0

Операторский терминал и FM

Операторский терминал может связываться только с модулями FM, например, с FM453, подключенными к K-шине.

6.3.3 Связь с S7-200 по MPI и PROFIBUS

Конфигурация

SIMATIC S7-200 PLC должен быть сконфигурирован как пассивный участник сети, а операторский терминал — как ведущее устройство (master). S7-200 подключается с помощью DP-соединителя на скорости от 9.6 до 19.2 Kbaud.

К одному операторскому терминалу можно подключать не более 4 PLC. К одному PLC можно подключать не более 3 операторских терминалов. Рисунок 6-7 иллюстрирует обе сетевые конфигурации. Любая комбинация этих конфигураций может быть использована в одной MPI сети. Связи между конкретными операторскими терминалами и PLC устанавливаются при помощи ProTool. Каждый MPI адрес должен быть уникален в пределах одной сети.

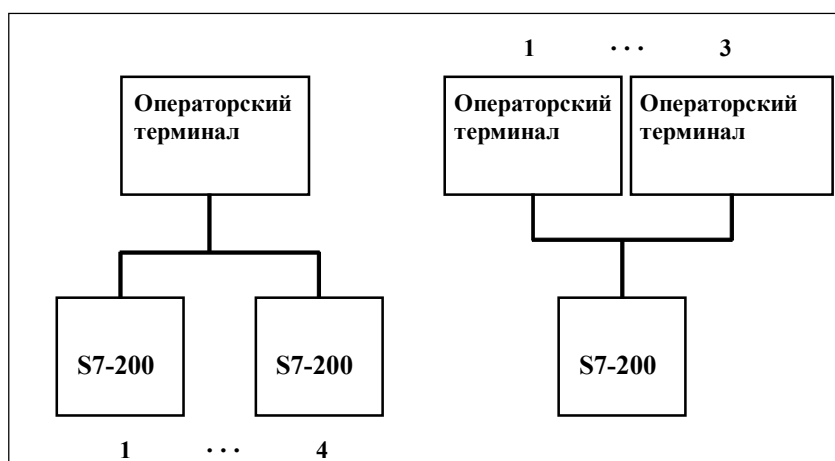


Рисунок 6-7 Возможные конфигурации сети операторских терминалов и S7-200

Пример конфигурации

На Рисунке 6-8 приведен пример конфигурации MPI сети, в которой один операторский терминал соединяется с несколькими PLC.

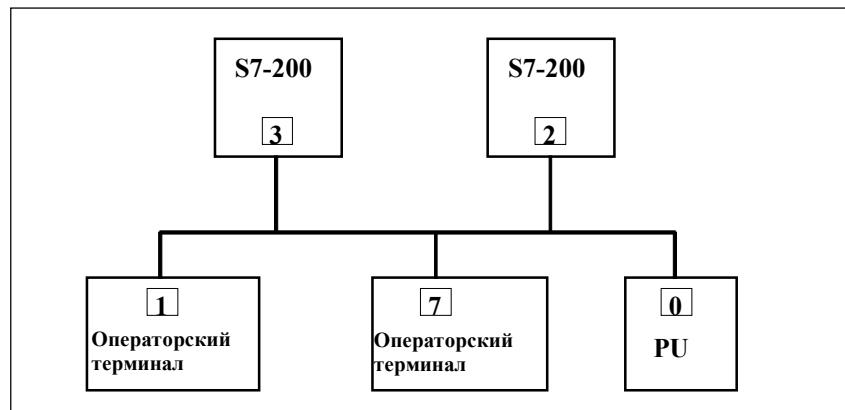


Рисунок 6–8 Пример конфигурации с S7–200

В данной конфигурации партнеры могут связываться друг с другом следующим образом:

Операторский терминал Адрес	PLC Адрес
1	3+2
7	2

Замечание

При использовании MPI/DP в контроллерах первого поколения SIMATIC S7–200 (CPU 214, 215, 216) могут возникнуть проблемы со связью в порту 0 (Port 0). Поэтому мы рекомендуем использовать порт 1. В случае применения CPU 214 (где нет порта 1) уменьшите скорость передачи до 9.6 Kbaud.

6.4 Связь с S7-200, S7-300 и S7-400 по PROFIBUS

Конфигурирование

В сети PROFIBUS операторский терминал может соединяться со всеми модулями S7, имеющими интегрированный интерфейс PROFIBUS или PROFIBUS-DP и поддерживающими драйвер S7. К S7 может подключаться несколько операторских терминалов, и, наоборот, с одним операторским терминалом могут быть соединены несколько S7 PLC

На Рисунке 6-9 приведены возможные конфигурации сети. Номера 1, 2 и т.д. – примеры адресов. Адреса участников S7 назначаются в STEP7 в Hardware Configuration (Конфигурация аппаратного обеспечения) или в Network Configuration (Конфигурация сети).

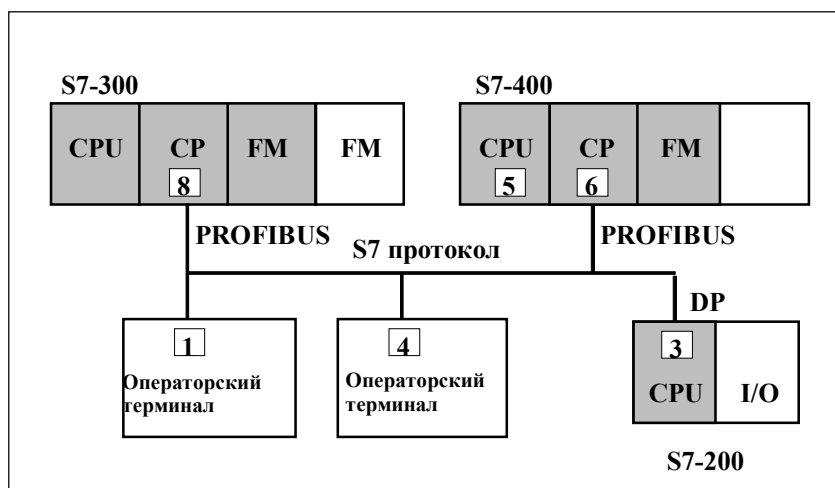


Рисунок 6-9 Подключение операторского терминала к SIMATIC S7 по PROFIBUS

Коммуникационные партнеры

Как и при использовании MPI интерфейса, операторский терминал может обмениваться данными с любым коммуникационным модулем S7 по PROFIBUS или PROFIBUS-DP. Это относится к:

- любому CPU, который поддерживает драйвер S7, например, CPU 413-2DP, CPU 414-2DP, CPU 315-2DP начиная с версии 315-2AF01-0AB0
- коммуникационным функциональным модулям (FM), например, FM356
- коммуникационным процессорам (CP), таким, как CP342-5DP

Эти модули выделены на Рисунке 6-9 серым цветом.

Конфигурирование операторского терминала

Для того чтобы операторский терминал мог связываться и обмениваться данными с CPU или FM, он должен быть правильно сконфигурирован. Для этого в ProTool следует указать адрес операторского терминала, и сконфигурировать соединения с коммуникационными партнерами.

При создании нового проекта, Помощник просит определить тип PLC. Сначала выберите протокол SIMATIC S7-200 или SIMATIC S7-300/400 и затем определите дополнительные параметры с помощью кнопки *Parameters (Параметры)*. В дальнейшем для изменения параметров, выберите пункт *PLC* в окне проекта.

Параметры

Параметры подразделяются на три группы.

- Группа *OP Parameters (Параметры ОП)* используется для ввода параметров операторского терминала в сетевой конфигурации. Ввод параметров производится однократно. Любое изменение параметров операторского терминала применяется сразу ко всем коммуникационным партнерам.
- Группа *Network Parameters (Параметры сети)* используется для ввода параметров сети, к которой подключен операторский терминал. С помощью кнопки *More (Далее)* устанавливается HSA (Highest Station Address — Наибольший Адрес Станции) и число ведущих участников сети.
Сетевые параметры вступают в действие, если ProTool инсталлирован как “STEP 7 integrated” (интегрированный в STEP 7) и операторская панель подключена к сети. Нажмите кнопку *More* для отображения общих параметров сети.
- Группа *Peer Parameters (Параметры партнеров)* используется для задания модулей S7, с которыми операторский терминал должен обмениваться данными. Для каждого коммуникационного партнера должно быть определено символьное имя.

Подробное описание параметров приведено в Таблице 6–3.

Таблица 6–3 Конфигурационные параметры

Группа	Параметр	Описание
Operating unit parameters (Параметры операторского терминала)	Address (Адрес)	PROFIBUS адрес операторского терминала
	Interface (Интерфейс)	Интерфейс операторского терминала, по которому он соединяется с сетью PROFIBUS.
	Only once master on the bus (Один ведущий на шине)	Этот пункт отключает дополнительную защиту от сбоев шины при соединении операторского терминала с сетью. Пассивная ведомая станция (slave) может пересылать данные только по запросу активной, ведущей станции (master). Если к операторскому терминалу подключены только ведомые устройства, эта защита должна быть отключена выбором опции <i>Only once master on the bus</i> . В случае S7–200 операторский терминал должен быть ведущим устройством.
Network parameters (Параметры сети)	Profile (Тип)	Тип протокола, используемый в данной конфигурации сети. Выберите <i>DP</i> , <i>Standard</i> или <i>Universal</i> .
	Baud rate (Скорость передачи)	Скорость, с которой осуществляется передача данных в сети.
Peer parameters (Параметры партнера)	Address (Адрес)	PROFIBUS адрес модуля S7 (CPU, FM или CP), к которому подключен операторский терминал.
	Slot (Слот)	Номер слота модуля S7, с которым операторский терминал обменивается данными.

	Rack (Стойка)	Номер стойки модуля S7, с которым операторский терминал обменивается данными.
	Cyclical operation (Циклическая обработка)	При включении данной опции PLC оптимизирует передачу данных между операторским терминалом и PLC, что увеличивает производительность. Этот параметр не играет роли в случае S7-200. Ограничения: При одновременной работе нескольких операторских терминалов данная опция должна быть отключена.
Кнопка <i>More</i> (Далее)	HSA	Highest Station Address (Наибольший адрес станции); должен быть одинаков во всей сети.
	Master (Ведущий)	Число ведущих устройств в сети. Следует указывать при использовании сети PROFIBUS, для того, чтобы были верно рассчитаны параметры шины.

Связь с S7-300

При адресации к коммуникационному модулю S7 указываются следующие параметры:

Адрес: *PROFIBUS* адрес операторского терминала

Слот: *Номер слота модуля S7*

Стойка: *Стойка, в которую установлен модуль S7*

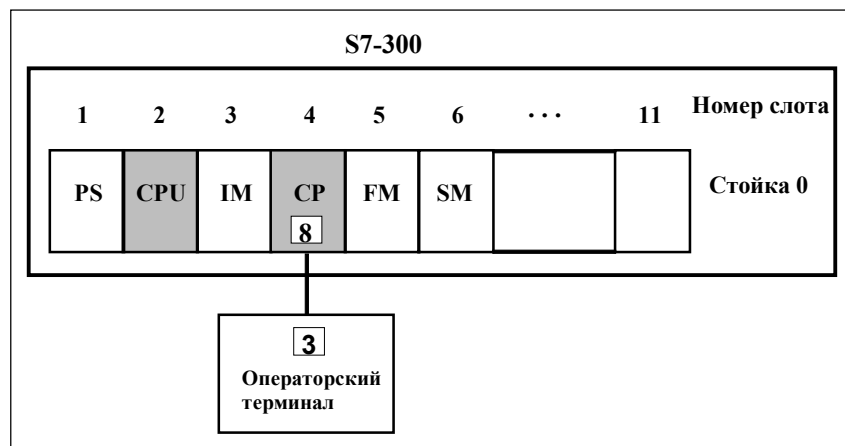


Рисунок 6–10 Конфигурация сети с S7–300 и операторским терминалом – вариант PROFIBUS–DP

Адресация к CPU на Рисунке 6–10 осуществляется следующим образом:

Адрес: 8
Слот: 2
Стойка: 0

Связь с S7–200

Связь с S7–200 осуществляется точно так же, как и при использовании MPI (см. главу 6.3.3)

Связь с S7-400

При адресации к коммуникационному модулю S7 указываются следующие параметры:

Адрес: PROFIBUS адрес CP или интерфейса DP CPU

Слот: Номер слота модуля S7

Стойка: Стойка, в которую установлен модуль S7

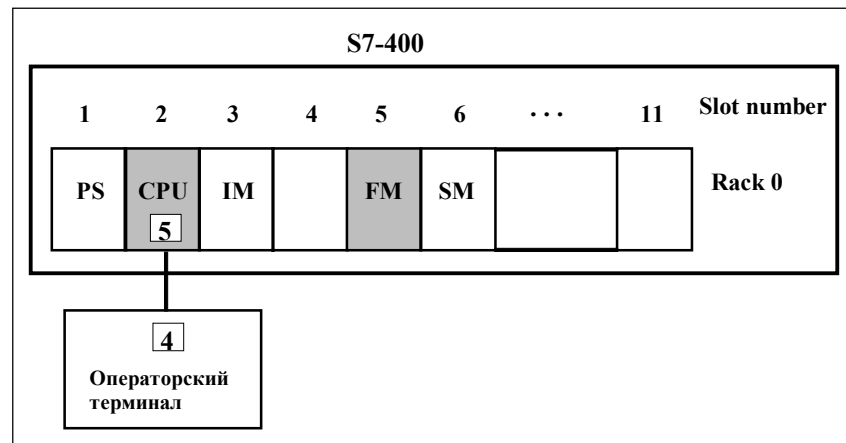


Рисунок 6-11 Конфигурация сети с S7-400 и операторским терминалом – вариант PROFIBUS-DP

Адресация к CPU на Рисунке 6-10 осуществляется следующим образом:

Адрес: 5

Слот: 0

Стойка: 0

При адресации к FM указываются следующие параметры:

Адрес: 5

Слот: 5

Стойка: 0

6.5 Связь с S7-200 по PPI

Общие понятия

PPI соединение – это соединения типа “точка–к–точке”, в котором операторский терминал — ведущее устройство (master), а S7-200 — ведомое (slave). Операторский терминал должен быть сконфигурирован как ведущее устройство.

PPI соединение поддерживают только операторские терминалы, работающие под управлением Windows 95/98 и NT. Операторские терминалы, работающие под управлением Windows CE, не поддерживают PPI соединение.

Конфигурация

Когда устанавливается соединение с S7-200, операторский терминал подключается к PPI интерфейсу S7-200, через разъем последовательного соединения CPU. Рисунок 6-12 иллюстрирует возможную конфигурацию сети. Номера 1, 2 и 3 – примеры адресов.

К операторской панели может быть подключен только один S7-200. Тем не менее, к S7-200 можно подключать несколько операторских терминалов. С точки зрения S7-200, в каждый момент времени возможно только одно соединение.

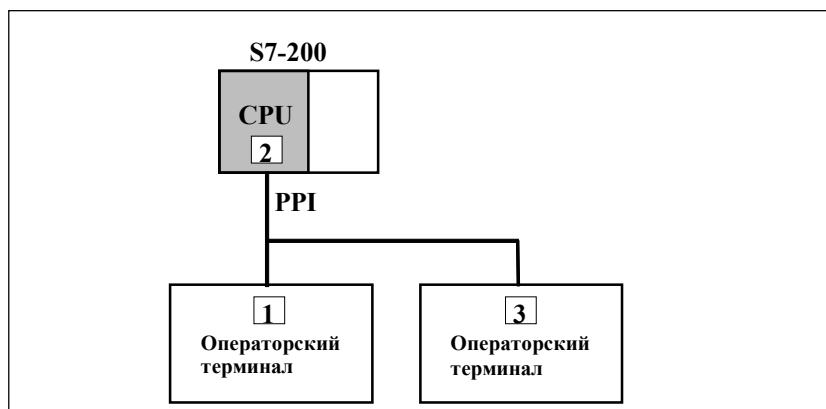


Рисунок 6-12 Подключение операторского терминала к SIMATIC S7-200

Требования к операторскому терминалу

Для установления PPI соединения должны быть выполнены следующие требования:

- Конфигурируется только один PLC.
- Кабель PC-PPI (используемый для загрузки программы S7) не должен использоваться для соединения между операторским терминалом и S7-200.
- В операторском терминале должен присутствовать коммуникационный процессор CP511 или CP5611.

Настройка интерфейса

При использовании PC с Windows на OP 37/Pro, FI 25/45 и панельном PC необходимо произвести настройку интерфейса.

В Windows настройка интерфейса осуществляется следующим образом:

Settings → *Control Panel* → *Set PG/PC interface (Настройки → Панель управления → Установка PG/PC интерфейса)*

Access point of the application (точка доступа приложения)	S7ONLINE
Используемая конфигурация модуля	PPI

Конфигурирование операторского терминала

Для того чтобы операторский терминал мог осуществлять обмен данными с CPU или FM, он должен быть правильно сконфигурирован. Для этого в ProTool должен быть указан адрес операторского терминала и сконфигурированы соединения с коммуникационными партнерами.

При создании нового проекта, Помощник просит задать тип PLC. Сначала выберите протокол SIMATIC S7-200 и затем определите дополнительные параметры с помощью кнопки *Parameter (Параметры)*. Для последующего изменения параметров, выберите пункт *PLC* в окне проекта.

Параметры

Параметры подразделяются на три группы.

- Группа *OP Parameters (Параметры OP)* используется для ввода параметров операторского терминала в сетевой конфигурации. Ввод параметров производится однократно. Любое изменение параметров операторского терминала применяется сразу ко всем коммуникационным партнерам.
- Группа *Network Parameters (Параметры сети)* используется для ввода параметров сети, к которой подключен операторский терминал. С помощью кнопки *More (Далее)* устанавливается HSA (Highest Station Address — Наибольший Адрес Станции) и число ведущих участников сети.
- Группа *Peer Parameters (Параметры партнеров)* используется для задания модулей S7, с которыми операторский терминал должен обмениваться данными. Для каждого коммуникационного партнера должно быть определено символьное имя.

Подробное описание параметров приведено в Таблице 6–4.

Таблица 6–4 Конфигурационные параметры

Группа	Параметр	Описание
Operating unit parameters (Параметры операторского терминала)	Address (Адрес)	PPI адрес операторского терминала
	Interface (Интерфейс)	Интерфейс операторского терминала, по которому он соединяется с сетью PPI.
	Only once master on the bus (Один ведущий на шине)	Один операторский терминал должен быть назначен ведущим устройством. Это делается включением данной опции.
Network parameters (Параметры сети)	Profile (Тип)	Тип протокола, используемый в данной конфигурации сети. Выберите <i>PPI</i> .
	Baud rate (Скорость передачи)	Скорость, с которой осуществляется передача данных в сети (9600 или 19200 Baud).
Peer parameters (Параметры партнера)	Address (Адрес)	PPI адрес модуля S7, к которому подключен операторский терминал.
	Cyclical operation (Циклическая обработка)	Этот параметр не играет роли в случае S7–200.
Кнопка <i>More</i> (Далее)	HSA	Highest Station Address (Наибольший адрес станции); должен быть одинаков во всей сети.
	Master (Ведущий)	Число ведущих устройств в сети должно быть установлено в 1.

6.6 Оптимизация

Цикл опроса и период обновления

Циклы опроса, определяемые в конфигурационном ПО для областей указателей (*area pointers*) и для тегов, — основные факторы, влияющие на фактическую скорость обновления данных. Период обновления вычисляется как цикл опроса плюс время передачи и плюс время обработки.

Для достижения оптимального времени обновления, при конфигурировании следует придерживаться следующих рекомендаций:

- При задании отдельных областей данных устанавливайте их размер в соответствии с необходимостью, по возможности минимизируя.
- Определяйте взаимосвязанные области данных как смежные. Период обновления уменьшается в случае использования одной большой области вместо множества маленьких.
- Установка без необходимости слишком коротких циклов обновления снижает общую производительность. Задавайте циклы обновления в соответствии с временами изменения параметров процесса. Скорость изменения температуры в печи, например, значительно медленнее кривой ускорения электродвигателя.

Рекомендуемое значение цикла обновления: примерно 1 секунда.

- Если необходимо улучшить время обновления, обходитесь без постоянной передачи областей пользовательских данных (цикл обновления = 0). Вместо этого используйте задачи PLC для аperiodической передачи областей пользовательских данных.
- Храните теги для сообщений или экранных форм в смежных областях данных.
- Для того чтобы операторский терминал гарантированно зафиксировал изменения в PLC, они должны протекать, по крайней мере, в течение одного цикла обновления.

Экранные формы

В случае экранных форм, реальное время обновления зависит от:

- числа используемых областей данных,
- типа и размера отображаемых данных,
- распределения данных в пределах конкретной области данных.

Для достижения небольших времен обновления, при конфигурировании следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Используйте только один блок данных для тегов каждой конкретной экранной формы.
- Храните данные в DB как можно ближе друг к другу.
- Устанавливайте короткие циклы обновления только для тех объектов, которые действительно должны быстро обновляться.

Тренды

Если, в случае трендов с бит-активизацией, в *области передачи тренда* выставлен коммуникационный бит, операторский терминал постоянно обновляет все тренды, у которых в этой области выставлен бит. После этого данный бит сбрасывается. Если же бит немедленно выставляется программой S7, то операторский терминал занимается только обновлением трендов. При этом работать с операторским терминалом практически невозможно.

Задачи PLC

Если в течение короткого периода времени операторскому терминалу посылается большое количество задач PLC, связь между ним и PLC может быть перегружена.

Если операторский терминал записывает 0 в первое слово почтового ящика задач (job mailbox), это означает, что он принял задачу. Затем он обрабатывает задачу, что требует некоторого времени. Если в почтовый ящик задач сразу поступает новая задача, перед началом ее выполнения может пройти некоторое время. Следующая задача принимается только в том случае, если для нее достаточно производительности компьютера.

Пользовательские области данных в SIMATIC S7

7

Пользовательские области данных служат для обмена между PLC и операторским терминалом.

В процессе работы системы в такие области поочередно пишут и читают данные операторский терминал и программа PLC.

Проанализировав записанные в пользовательских областях данные PLC и операторский терминал выполняют определенные действия.

В данной главе описывается функционирование, разметка и особенности различных пользовательских областей данных.

7.1 Обзор

Определение

Пользовательские области данных могут располагаться в блоках данных и меркерной области PLC. Пользовательские области данных могут включать сообщения и тренды. Настройка пользовательских областей данных должна производиться в двух местах: в системе конфигурирования, в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*), и в PLC.

Функциональные возможности

Набор пользовательских областей данных зависит от типа используемого операторского терминала. В таблице 7–1 приводится информация о доступных для различных операторских терминалов типах пользовательских областей данных.

Таблица 7–1 Доступные пользовательские области данных

Тип области	PC ¹⁾	OP 37/Pro	MP 270	TP 170A
Сообщения о событиях (Event messages)	X	X	X	X
Аварийные сообщения (Alarm messages)	X	X	X	–
Область подтверждений (Acknowledgement area)	X	X	X	–
Привязка светодиодов (LED assignment)	–	X	X	–
Область запросов трендов (Trend request area)	X	X	X	–
Область передачи трендов (Trend transfer area)	X	X	X	–
Номер экранной формы (Screen number)	X	X	X	–
Задач PLC (PLC jobs)	X	X	X	–
Область координирования (Coordination area)	X	X	X	–
Дата и время (Date and time)	X	X	X	X

¹⁾ Действительно для PC, FI 25/45 или Panel PC

В таблице 7–2 приводится информация о том, кто является читателем (Ч), а кто писателем (П) различных пользовательских областей данных.

Таблица 7–2 Использование пользовательских областей данных

Область данных	Назначение	Операторский терминал	PLC
Сообщения о событиях (Event messages)	Передача сообщений о событиях	Ч	П
Аварийные сообщения (Alarm messages)	Передача аварийных сообщений	Ч	П
Подтверждение PLC (PLC acknowledgement)	Подтверждение аварийного сообщения со стороны PLC	Ч	П
Подтверждение операторским терминалом (Operating unit acknowledgement)	Сообщение PLC с операторского терминала о том, что аварийное сообщение было подтверждено	П	Ч
Привязка светодиодов (LED assignment) – только для OP и MP	Управление светодиодами операторского терминала при помощи PLC	Ч	П
Область запросов трендов (Trend request area)	Необходима для трендов с битовой активизацией (“Triggering via bit”) и исторических трендов	П	Ч
Область передачи трендов 1 (Trend transfer area 1)	Необходима для трендов с битовой активизацией (“Triggering via bit”) и исторических трендов	Ч/П	Ч/П
Область передачи трендов 2 (Trend transfer area 2)	Необходима для исторических трендов с переключаемым буфером (“switch buffer”)	Ч/П	Ч/П
Номер экранной формы (Screen number)	Сообщение PLC текущей экранной формы	П	Ч
Задачи PLC (PLC jobs)	Активизация функций операторского терминала программой PLC	Ч/П	Ч/П
Область координирования (Coordination area)	Сообщение PLC состояния операторского терминала.	П	Ч
Дата и время (Date and time)	Передача PLC даты и времени с операторского терминала	П	Ч

7.2 Области аварийных сообщений и сообщений о событиях

Определение

Сообщения состоят из статического текста и/или значений тегов. И текст, и теги задаются пользователем.

Сообщения делятся на аварийные и сообщения о событиях. Тип сообщения также задается пользователем.

Сообщения о событиях

Сообщения о событиях предназначены для отображения состояния объектов, например:

- Двигатель включен
- PLC в ручном режиме

Аварийные сообщения

Аварийные сообщения отображают аварийные события, например:

- Вентиль не открылся
- Температура двигателя превысила уставку

Подтверждение

Т.к. аварийные сообщения отображают нарушение технологического процесса, они должны быть подтверждены оператором. Сообщения могут быть подтверждены

- при помощи операторского терминала
- при установке соответствующего бита в области подтверждений в PLC.

Активизация сообщений

Сообщение активируется при установке соответствующего ему бита в одной из областей сообщений PLC в 1. Расположение областей сообщений задается при помощи конфигурационного программного обеспечения операторского терминала. При этом соответствующая область должна быть объявлена в PLC.

Как только бит в области сообщений PLC устанавливается в 1 и передается на операторский терминал, операторский терминал обнаруживает “прибытие” сообщения.

Как только установленный бит в PLC сбрасывается в 0 операторским терминалом, соответствующее сообщение считается “ушедшим”.

Области сообщений

В таблице 7–3 приведено количество областей аварийных сообщений и сообщений о событиях, количество областей подтверждений сообщений (PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC) и общая длина соответствующих областей.

Таблица 7–3 Области сообщений операторского терминала

Тип операторского терминала	Области сообщений о событиях		Области аварийных сообщений/подтверждения аварийных сообщений	
	Количество	Длина (в словах)	Количество	Длина (в словах)
PC	8	125	8	125
FI 25/45	8	125	8	125
Panel PC	8	125	8	125
OP 37/Pro	8	125	8	125
MP 270	8	125	8	125
TP 170A	8	125	8	125

Связывание бита активизации с номером сообщения

Каждому биту в области сообщений может быть назначен один номер сообщения. Биты назначаются номерам сообщений в порядке возрастания.

Пример:

Допустим, следующая область сообщений о событиях была сконфигурирована в PLC SIMATIC S7:

DB 60 Адрес 42 Длина 5 (в словах)

На рисунке 5–1 представлено назначение всех 80 (5 x 16) номеров сообщений битам в области сообщений PLC.

Назначение производится операторским терминалом автоматически.



Рисунок 7–1 Связывание бита активизации с номером сообщения

Области подтверждений

Если PLC должен получить уведомление о подтверждении сообщения на операторском терминале, или если сообщение должно подтверждаться посредством PLC, соответствующие области подтверждения должны быть настроены в PLC. Эти же области подтверждения должны быть указаны в конфигурационной системе операторского терминала.

- **Область подтверждения Операторский терминал ⇒ PLC:**
Данная область используется для уведомления PLC о том, что аварийное сообщение было подтверждено оператором с операторского терминала. Для этого должна быть задана область "OP acknowledgement" (подтверждения OP).
- **Область подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал:**
Данная область используется для подтверждения аварийных сообщений контроллером. Для этого должна быть задана область "PLC acknowledgement" (подтверждения PLC).

Указанные области должны также быть сконфигурированы на операторском терминале в меню *Area Pointers*.

На рисунке 7–2 схематически представлены аварийное сообщение и различные типы подтверждений. Последовательность подтверждений представлена на рисунках 7–4 и 7–5.

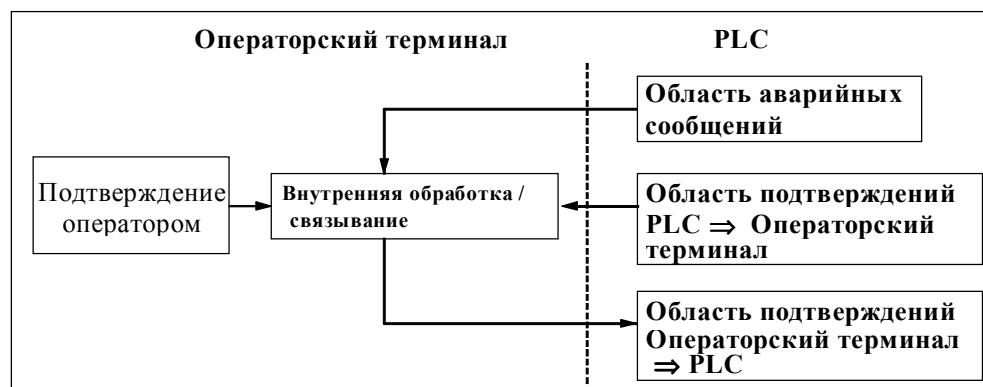


Рисунок 7–2 Аварийное сообщение и области подтверждений

Назначение бита подтверждения определенному номеру сообщения

Каждое аварийное сообщение имеет номер. Номеру сообщения присваивается в области подтверждений бит с тем же номером (бит подтверждения), что и в области сообщений (бит активизации сообщения). Это возможно, т.к. обычно область подтверждений имеет ту же длину, что и соответствующая ей область аварийных сообщений.

Если длина области подтверждений не равна длине соответствующей области аварийных сообщений, и каждая область подтверждений следует за соответствующей областью аварийных событий, действует следующее соответствие битов подтверждения и номеров сообщений:

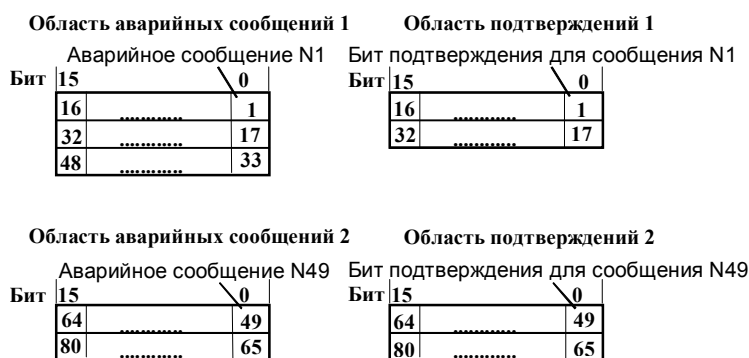


Рисунок 7–3 Соответствие битов подтверждения номерам сообщений

Область подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал

Установка бита в данной области PLC в 1 инициирует подтверждение соответствующего аварийного сообщения на операторском терминале, выполняя ту же функцию, что и нажатие клавиши АСК на операторском терминале. Данный бит должен быть сброшен перед новой установкой в 1 бита активизации сообщения. На рисунке 7–4 представлена соответствующая диаграмма.

Область подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал

- должна располагаться непосредственно за соответствующей областью аварийных сообщений;
- должна иметь тот же интервал опроса, что и соответствующая область сообщений;
- по длине не должна превышать соответствующую область сообщений.

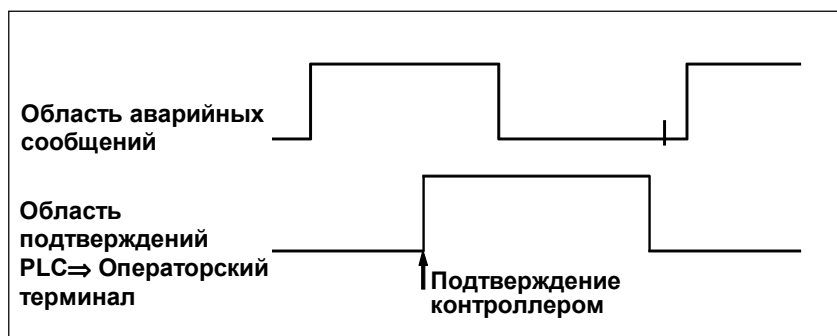


Рисунок 7–4 Сигнальная диаграмма области подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал

Область подтверждения Операторский терминал ⇒ PLC

При установке бита в области аварийных сообщений в 1 операторский терминал сбрасывает соответствующий бит в области подтверждений в 0 (это происходит с некоторой задержкой, т.к. операторского терминала требуется время для обработки данной ситуации). Если затем сообщение будет подтверждено оператором, операторский терминал устанавливает бит в области подтверждений в 1. Таким образом PLC может определить, было ли подтверждено аварийное сообщение. На рисунке 7–5 приведена соответствующая сигнальная диаграмма. Область подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC не должна превышать по длине область аварийных сообщений, с которой она связана.

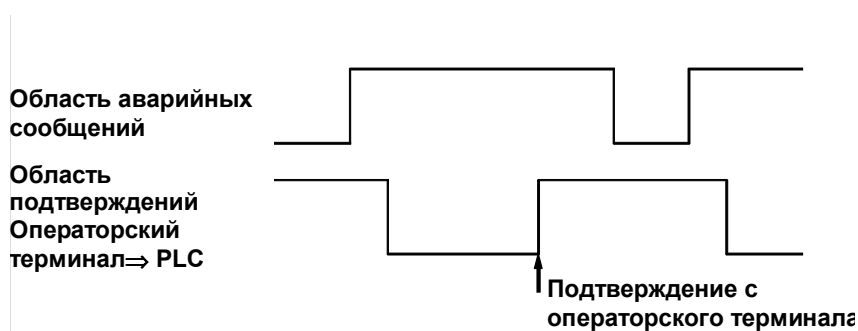


Рисунок 7–5 Сигнальная диаграмма области подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC

Размер области подтверждения

Области подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC не должны превышать по длине связанные с ними области аварийных сообщений. Они, однако, могут быть меньше по длине, если подтверждение PLC требуется не для всех аварийных сообщений или PLC требуется знать о подтверждении с операторского терминала не для всех аварийных сообщений. Рисунок 7–6 иллюстрирует такую ситуацию.

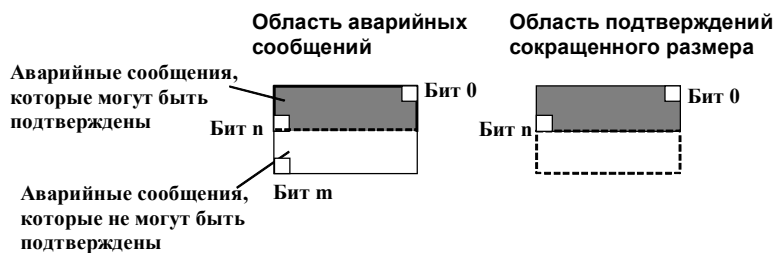


Рисунок 7–6 Область подтверждений сокращенного размера

7.3 Область привязки светодиодов

Назначение

Операторский терминал (OP) и мультипанель (MP) имеют функциональные клавиши со светодиодами. Управление данными светодиодами может осуществляться PLC. Это может использоваться, к примеру, для указания, какую клавишу необходимо нажать оператору в конкретной ситуации.

Необходимое условие

Для управления светодиодами посредством PLC необходимо задать области привязки светодиодов (LED assignment areas) в PLC и указать их в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointers* (*Система* ⇒ *Указатели областей*).

Области данных

Область привязки светодиодов может быть разбита на несколько областей (см. таблицу ниже).

Области данных	OP 37/Pro	MP 270
Максимальное количество	8	8
Общая длина (в словах)	16	16

Привязка светодиодов

Привязка конкретных светодиодов к битам в пользовательской области данных PLC осуществляется в процессе конфигурирования функциональных клавиш. При этом необходимо указывать номер бита в области привязки светодиодов.

Номер бита (n) идентифицирует первый из двух следующих друг за другом битов, отвечающих за состояние светодиода (см. таблицу 7–4):

Таблица 7–4 Состояния светодиодов

Бит n + 1	Бит n	Состояние светодиода
0	0	Выключен
0	1	Мигает
1	0	Мигает
1	1	Включен

7.4 Области запросов и передачи трендов

Тренды

Тренд является графическим представлением значения параметра в PLC. Чтение параметра может активироваться по времени или по состоянию определенного бита, в зависимости от настройки.

Тренды с активизацией по времени

Для таких трендов операторский терминал считывает значение параметра циклически, через равные, задаваемые пользователем промежутки времени. Тренды с активизацией по времени применяются для отображения непрерывных процессов, например, рабочей температуры двигателя.

Тренды с битовой активизацией

При установке бита активизации тренда в 1 операторский терминал считывает значение параметра или сразу весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. Тренды с битовой активизацией обычно применяются для визуализации быстропротекающих процессов, к примеру, давления при впрыске.

Для работы с трендами с битовой активизацией необходимо задать соответствующие области данных в PLC и указать их в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointers* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). При помощи этих областей операторский терминал и PLC будут взаимодействовать друг с другом.

Следующие пользовательские области данных предназначены для работы с трендами:

- Область запросов трендов
- Область передачи трендов 1
- Область передачи трендов 2 (требуется только для переключаемого буфера)

При конфигурации тренда ему должен быть назначен уникальный бит активизации.

Переключаемый буфер

Переключаемый буфер – это второй, дополнительный, буфер для тренда, который может быть задан в системе настройки.

Пока операторский терминал считывает данные из Буфера 1, PLC пишет новые данные в Буфер 2. Если операторский терминал считывает данные из Буфера 2, PLC пишет данные в Буфер 1. Это предотвращает перезаписывание новыми данными тех данных, которые считываются операторским терминалом.

Разбиение областей данных

Область запроса трендов и две области передачи трендов могут быть разбиты на отдельные области данных, не превышающие максимальное количество и размер (Таблица 7–5).

Таблица 7–5 Разбиение областей данных

	Области данных		
	Запросов	Передачи	
		1	2
Максимальное количество	8	8	8
Максимальная общая длина (в словах)	8	8	8

Область запросов трендов

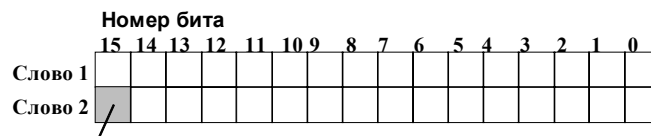
При открытии экранной формы с одним или более трендом операторский терминал выставляет в 1 соответствующие биты в области запросов трендов. После закрытия этой экранной формы операторский терминал сбрасывает биты запроса трендов в 0.

Область запросов трендов может использоваться PLC для того, чтобы знать, какие из трендов отображаются в текущий момент на операторском терминале. Однако тренды могут активироваться и без проверки области запросов трендов.

Область передачи трендов 1

Данная область служит для активизации трендов. Для этого программа PLC устанавливает в 1 бит активизации тренда (trend trigger bit), заданный в системе настройки, и коммуникационный бит (communication bit). Операторский терминал определяет активизацию тренда и считывает значение или весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. После этого операторский терминал сбрасывает в 0 бит активизации тренда и коммуникационный бит.

Область передачи трендов



Коммуникационный бит тренда

Область передачи трендов не должна изменяться программой PLC до тех пор, пока не будет сброшен в 0 коммуникационный бит тренда.

Область передачи трендов 2

Область передачи трендов 2 необходима только для трендов с переключаемым буфером. По функциональности она полностью соответствует области передачи трендов 1.

7.5 Область номера экранной формы

Назначение

В область номера экранной формы в PLC операторский терминал записывает информацию о текущей открытой на ней экранной форме.

Это позволяет передавать PLC информацию о том, что отображается в данный момент на операторском терминале, а PLC, в свою очередь, может реагировать на это активизацией определенных функций, например, переключением на другую форму.

Необходимое условие

При использовании области экранной формы, она должна быть задана в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). Такая область может быть задана только в одном PLC и только один раз. Номер экранной формы записывается в PLC спонтанно, например, при каждом изменении на операторском терминале. Поэтому нет необходимости настраивать интервал опроса для области номера экранной формы.

Структура

Область номера экранной формы представляет собой область данных фиксированного размера – 5 слов данных.

Структура этой области в PLC приведена ниже.

	15	0
Слово 1	Тип текущей экранной формы	
Слово 2	Номер текущей экранной формы	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Зарезервировано	
Слово 5	Зарезервировано	

Поле	Значение
Тип текущей экранной формы	1
Номер текущей экранной формы	1..65535

7.6 Использование задач PLC

Описание

Задачи PLC (PLC jobs) могут применяться для активизации функций операторского терминала с PLC. К таким функциям, например, относятся:

- Отображение экранных форм
- Смена даты и времени

Задача PLC идентифицируется уникальным номером. В зависимости от задачи, в запросе может содержаться до трех параметров.

Почтовый ящик задач PLC

Почтовый ящик задач PLC (job mailbox) используется для отправки задач на операторский терминал, инициируя тем самым исполнение различных функций.

Почтовый ящик задач PLC устанавливается в системе конфигурирования в меню *System* ⇒ *Area Pointer (Система ⇒ Указатели областей)* и представляет собой область данных длиной в 4 слова данных.

Первое слово содержит номер задачи. В следующих 3 словах может содержаться до 3 параметров задачи.

DW	15	Левый байт (LB)		Правый байт (RB)	0
n+0			Номер задания		
n+2	Параметр 1				
n+4	Параметр 2				
n+6	Параметр 3				

Рисунок 7–7 Структура почтового ящика задач PLC

Если в первом слове почтового ящика содержится значение, отличное от 0, операторский терминал обрабатывает задачу PLC. После завершения обработки операторский терминал устанавливает номер задачи в 0. Поэтому, программой PLC сначала должны записываться параметры задачи, и лишь затем проставляться номер.

Доступные задачи PLC представлены в Приложении В, вместе с их номерами и параметрами.

7.7 Область координирования

Область координирования имеет длину в два слова данных и предназначена для определения программой PLC следующих данных о работе операторского терминала:

- Состояние запуска (начальной загрузки) операторского терминала,
- Текущий режим работы операторского терминала,
- Готовность операторского терминала к процессу коммуникации.

Для использования области координирования оба слова данных должны быть заданы, хотя в работе используется только первое из них – второе является зарезервированным. На рисунке 7–8 представлена структура первого слова данных.

Назначение битов области координирования

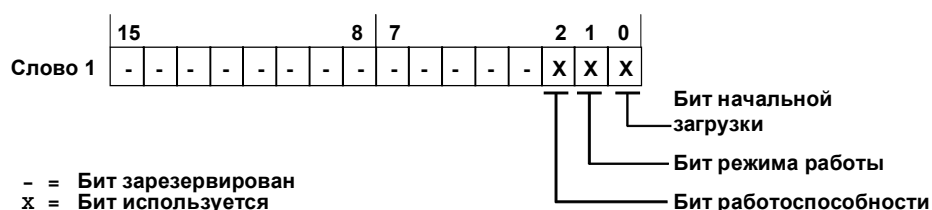


Рисунок 7–8 Назначение битов области координирования

Бит начальной загрузки

Бит начальной загрузки сбрасывается в 0 на время выполнения загрузки операторского терминала. После завершения процесса начальной загрузки бит устанавливается в 1.

Режим работы

Если операторский терминал был переключен оператором в автономный режим, бит режима работы устанавливается в 1. Когда операторский терминал работает в нормальном режиме, бит режима работы сбрасывается в 0. Программа PLC, считывая этот бит, может определить текущий режим работы операторского терминала.

Бит работоспособности

Бит работоспособности ежесекундно инвертируется операторским терминалом. Программа PLC, считывая этот бит, может определить состояние соединения с операторским терминалом.

7.8 Передача даты и времени в PLC

Передача даты и времени

Передача даты и времени от операторского терминала в PLC может быть инициирована задачами PLC (PLC jobs) с номерами 40 и 41. Обе задачи инициируют запись даты и времени в область данных Дата/Время, откуда они могут быть прочитаны программой PLC.

Задачи 40 и 41 различаются форматом записываемых даты и времени. Задача 40 записывает дату и время в формате S7 DATE_AND_TIME (Дата и Время S7), а задача 41 – в формате, применяемом операторским терминалом. Оба формата хранят данные в двоично–десятичном коде (BCD code).

Формат S7 DATE_AND_TIME (двоично–десятичный)

Формат, применяемый задачей PLC № 40, имеет следующую структуру:

Байт	7	4	3	0
n+0	Год (1995...2083)			
n+1	Месяц (01 - 12)			
n+2	День (1...31)			
n+3	Часы (0...23)			
n+4	Минуты (0...59)			
n+5	Секунды (0...59)			
n+6	Зарезервировано		Зарезервировано	
n+7	Зарезервировано		День недели (1...7, 1=Вос.)	

Рисунок 7–9 Структура области данных Дата/Время в формате S7 DATE_AND_TIME

Формат, применяемый операторским терминалом (двоично–десятичный)

Формат, применяемый задачей PLC № 41, имеет следующую структуру:

Байт	7	0
n+0	Зарезервировано	
n+1	Часы (0...23)	
n+2	Минуты (0...59)	
n+3	Секунды (0...59)	
n+4	Зарезервировано	
n+5	Зарезервировано	
n+6	Зарезервировано	
n+7	День недели (1...7, 1=Вос.)	
n+8	День (1...31)	
n+9	Месяц (1...12)	
n+10	Год (0...99)	
n+11	Зарезервировано	

Рисунок 7–10 Структура области данных Дата/Время в формате операторского терминала

Различия форматов S7 и операторской панели

Формат S7 DATE_AND_TIME отличается от формата операторского терминала в следующем:

- Различный порядок полей
- Размер требуемой памяти снизился с 12 до 8 байт

Дата/время и TP 170A

Операторский терминал TP 170A не оснащена часами. Для отображения на TP 170A даты и времени, последние должны считываться с PLC. Для этого необходимо в системе конфигурирования операторского терминала в меню System ⇒ Area Pointers (*Система ⇒ Указатели областей*) настроить область Дата/Время. Указанная область должна быть задана в PLC. В программе PLC необходимо копировать дату и время в формате S7 DATE_AND_TIME в заданную область данных.

Ниже приведен пример соответствующей части программы:

```
Call "READ_CLK"           //SFC1
RET_VAL := MW100
CDT := "DATEN_DB".DATE_AND_TIME_FUER_TP170
```

В данном случае символьные имена имеют следующие значения:

READ_CLK	= SFC1
DATEN_DB	= Символьное имя DB, напр. DB6, где находится область данных Дата/Время
DATE_AND_TIME_FUER_TP170	= Символьное имя тега, имеющего тип S7 DATE_AND_TIME

7.9 Рецепты

Описание

При обмене данными между операторским терминалом и PLC, каждый из них поочередно обращается к разделяемым областям памяти PLC. Функциональность и структура области данных, специфичной для рецептов (recipes), так называемого “почтового ящика данных” (“data mailbox”), а также механизмы, применяемые для синхронной передачи данных, являются темой данной главы. Информацию о настройке почтового ящика данных можно найти в справочной системе ProTool.

Способы обмена данными

Существует два способа обмена данными между PLC и операторским терминалом:

- Асинхронная передача
- Синхронная передача с использованием почтового ящика данных

Данные всегда передаются напрямую, например, значения тега считываются и записываются непосредственно по адресу, указанному при настройке данного тега, без какого-либо промежуточного хранения.

Способы инициирования передачи данных

Существует три способа инициирования передачи данных:

- По требованию оператора в окне отображения рецептов (recipes display)
- Посредством задач PLC (PLC jobs)
- Посредством активизации функций

Если передача данных иницируется посредством функции или задачи PLC, окно отображения рецептов на операторском терминале остается полностью работоспособным, а передача данных происходит в фоновом режиме.

Однако невозможно запустить одновременно несколько процессов передачи данных. В случае попытки запустить дополнительный процесс передачи данных операторский терминал отобразит системное сообщение с отказом.

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

7.9.1 Асинхронная передача данных

Описание

В случае асинхронного обмена данными между операторским терминалом и PLC отсутствует **какая-либо** координация процесса коммуникации. Поэтому для такого режима обмена не требуется настраивать почтовый ящик данных.

Применение

Асинхронная передача данных может применяться в следующих случаях:

- неконтролируемая перезапись данных одним из участников обмена гарантированно может быть предотвращена системой,
- PLC не нуждается в знании деталей рецепта и номеров пакетов данных,
- передача данных инициируется оператором в окне просмотра рецептов операторского терминала.

Чтение данных

При активизации чтения данных значения считываются из PLC и передаются на операторский терминал.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Данные загружаются в операторский терминал. Далее они могут быть обработаны, например, значения могут быть модифицированы и сохранены.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Данные сохраняются непосредственно на указанном носителе.

Запись данных

При активизации записи данных значения записываются по указанным адресам в PLC.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Текущие значения записываются в PLC.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Значения, считанные с носителя, записываются в PLC.

7.9.2 Синхронная передача данных

Описание

В случае синхронной передачи данных оба узла, участвующие в обмене, устанавливают биты состояния в общем почтовом ящике данных. Таким образом PLC может предотвратить неконтролируемую перезапись данных.

Применение

Синхронная передача данных применяется в следующих случаях:

- PLC выступает как “активная сторона” при передаче пакетов данных,
- детали рецептов и номера пакетов данных должны быть проанализированы PLC,
- передача данных инициируется задачей PLC.

Требования

Для синхронизации обмена данными между операторским терминалом и PLC необходимы следующие условия:

- Почтовый ящик данных (data mailbox) должен быть задан в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*);
- В параметрах рецепта должен указываться PLC, с которым операторский терминал должна синхронизировать передачу пакетов данных. PLC указывается в редакторе рецептов в меню *Properties* ⇒ *Transfer*.

Подробную информацию на данную тему можно найти в руководстве пользователя *ProTool Configuring Windows-based Systems* (*ProTool: Конфигурирование систем на базе Windows*).

7.9.3 Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных

Структура

Почтовый ящик для синхронной передачи имеет длину в 5 слов данных. Его структура представлена ниже:

	15	0
Слово 1	Номер текущего рецепта (1 - 999)	
Слово 2	Номер текущего пакета данных (0 - 65,535)	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Слово состояния (0, 2, 4, 12)	
Слово 5	Зарезервировано	

Слово состояния

Слово состояния (Слово 4) может принимать следующие значения:

Значение		Смысл
Десятичное	Двоичное	
0	0000 0000	Передача разрешена, почтовый ящик данных доступен
2	0000 0010	Идет процесс передачи данных
4	0000 0100	Передача данных завершена без ошибок
12	0000 1100	При передаче данных возникли ошибки

7.9.4 Процесс синхронизации

Чтение данных из PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит в почтовый ящик номер рецепта, который должен быть прочитан, и устанавливает в слове состояния значение "Идет процесс передачи данных". Номер пакета данных устанавливается в 0.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает значения из PLC и отображает их в окне просмотра рецептов.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных операторским терминалом в PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номер рецепта и номер передаваемого пакета данных в почтовый ящик и устанавливает состояние "Идет процесс передачи данных".	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие значения в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Чтение данных из PLC посредством задачи PLC № 69

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в указанном в задаче PLC пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> Если в задаче PLC была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". Если в задаче PLC была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством задачи PLC № 70

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Подробную информацию о задаче PLC можно найти в соответствующем разделе.

Чтение данных из PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в задаваемом функцией пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Если для функции была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". • Если для функции была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Возможные причины ошибок

Ошибки, вызывающие прекращение передачи данных, могут появиться по следующим причинам:

- Указанный адрес тега не задан в PLC
- Невозможна перезапись пакетов данных
- Неправильный номер рецепта
- Неправильный номер пакета данных

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

Реакция на завершение передачи данных по причине ошибки

Операторский терминал следующим образом реагирует на прекращение передачи пакета данных при появлении ошибки:

- **Передача была инициирована оператором в окне просмотра рецептов:**

Ошибка отображается в строке состояния окна отображения рецептов; появляется системное сообщение.

- **Передача была инициирована функцией:**

Появляется системное сообщение.

- **Передача была инициирована задачей PLC:**

Ничего не происходит.

Вне зависимости от реакции операторского терминала на появление ошибки, в слове состояния в почтовом ящике будет выставлено значение “При передаче данных возникли ошибки”; и оно может быть проанализировано.

7.9.5 Задачи PLC для рецептов

Назначение

Обмен данными между операторским терминалом и PLC может быть активирован программой PLC. При этом не требуется никакого ввода с операторского терминала.

Задачи PLC № 69 и № 70 используются для этого.

№ 69: Чтение данных из PLC

Задача № 69 инициирует чтение пакетов данных операторским терминалом из PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	69
Слово 2	Номер рецепта (1 – 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	Не перезаписывать существующие пакеты данных: 0 Перезаписывать существующие пакеты данных: 1	

№ 70: Запись данных в PLC

Задача № 70 инициирует запись пакетов данных операторским терминалом в PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	70
Слово 2	Номер рецепта (1 – 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	—	

Организация связи с WinAC

8

Общая информация

В данной главе рассматривается организация связи между операторским терминалом и SIMATIC WinLC (Windows Logical Controller — логический контроллер под Windows). WinLC входит в состав базового пакета WinAC (Windows Automation Center — центр автоматизации под Windows). Центр автоматизации WinAC — это пакет для работы на PC, входящий в состав серии продуктов для систем автоматизации S7 (S7–300 и S7–400). WinAC поддерживает работу с децентрализованной периферией по PROFIBUS–DP. Системные требования: Microsoft Windows NT версии 4.0 или выше.

Требования

WinAC и ProTool/Pro RT должны быть установлены на одном и том же PC.

Поддерживаемые операторские терминалы

К SIMATIC WinAC могут быть подключены следующие операторские терминалы:

- PC с Windows NT V4.0 или выше
- FI 25/45
- Панельный PC с Windows 2000

Инсталляция

Драйвер для связи с WinAC поставляется в составе конфигурационного ПО и устанавливается автоматически.

Необходимым условием для его работы является наличие WinLC, установленного и сконфигурированного в соответствии с руководством пользователя. Для организации связи операторского терминала с WinAC необходимо лишь установить PLC. Установка PLC производится либо с помощью Помощника при создании нового проекта, либо в окне проекта в объекте *PLC*.

Для связи с WinAC ProTool использует WinAC Computing Interface (вычислительный интерфейс WinAC). Для установления соединения с WinAC, WinAC Computing Interface должен быть сконфигурирован как CPU 416–2 DP ISA. Делается это следующим образом:

1. Нажмите кнопку **Start (Пуск)** и выберите *SIMATIC*.
2. Выберите *Configure WinAC Computing (Конфигурирование работы WinAC)*.
3. Выберите *CPU 416–2 DP ISA*.

В ProTool используется протокол SIMATIC S7 – WinAC V5.0. Убедитесь, что используется надлежащая версия драйвера.

Замечание

Протокол SIMATIC S7 – WinAC V5.0 также используется в ProTool для Slot CPU 416.

8.1 Принципы функционирования

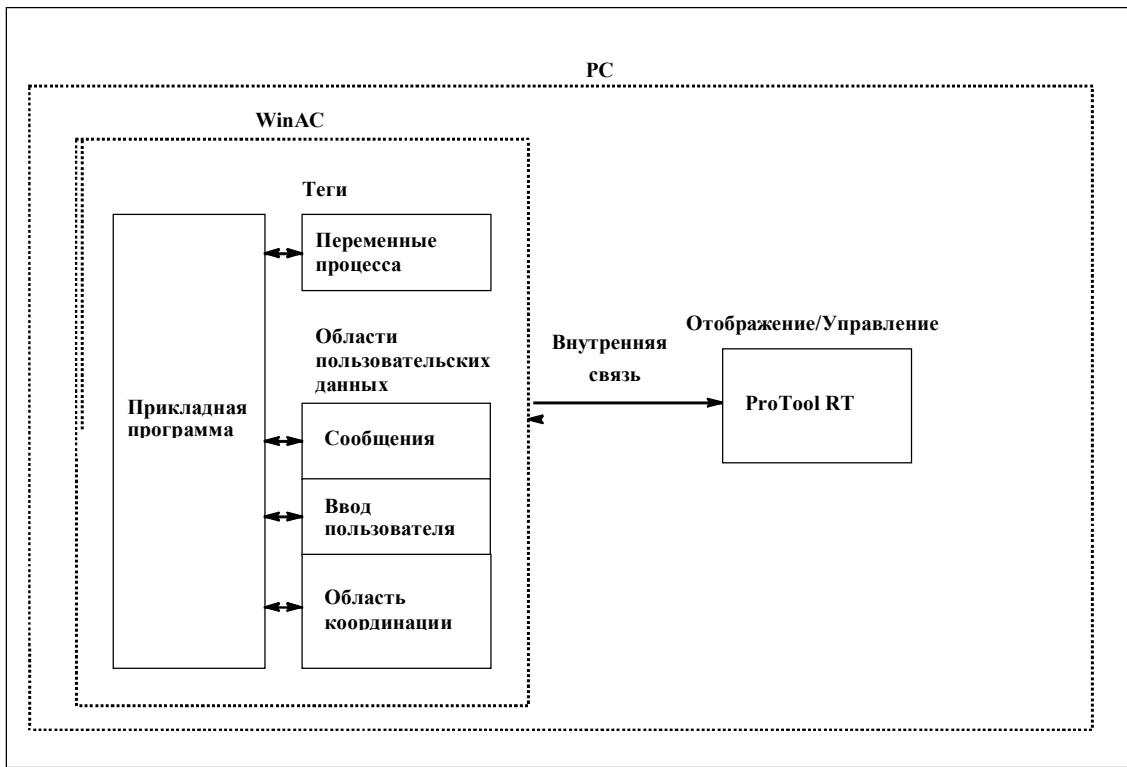


Рисунок 8–1 Принципы организации связи

Назначение тегов

Обычный обмен данными между SIMATIC S7 и операторским терминалом осуществляется с помощью переменных процесса. Для этого должны быть созданы теги, указывающие на определенный адрес в WinAC. Операторский терминал читает значение по указанному адресу и отображает его. Аналогичным образом оператор может ввести значение на операторском терминале, и оно будет записано по соответствующему адресу в WinAC.

Области пользовательских данных

Области пользовательских данных служат для обмена служебной информацией, и должны создаваться только когда она используется.

Области пользовательских данных используются, например, для

- Сообщений,
- Трендов,
- Задач PLC,
- Управления светодиодами,
- Мониторинга бита работоспособности.

Подробное описание областей пользовательских данных дается в Главе 7.

8.2 Поддерживаемые типы данных

Типы данных

При конфигурировании тегов и областей указателей используются следующие типы данных:

Таблица 8–1 Поддерживаемые типы данных

Типы данных, поддерживаемые WinAC		
Тип данных	Мнемоника	Формат
Блок данных	DB, M	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, TIMER, COUNTER
Флаг	F	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL, TIMER, COUNTER
Ввод	E	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL
Периферийный ввод	PE	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL
Вывод	A	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL
Периферийный вывод	PA	CHAR, BYTE, INT, WORD, DINT, DWORD, REAL, BOOL
Таймер	T	Timer
Счетчик	Z	Counter

Пользовательские области данных в WinAC

9

Пользовательские области данных служат для обмена между PLC и операторским терминалом.

В процессе работы системы в такие области поочередно пишут и читают данные операторский терминал и программа PLC.

Проанализировав записанные в пользовательских областях данные PLC и операторский терминал выполняют определенные действия.

В данной главе описывается функционирование, разметка и особенности различных пользовательских областей данных.

9.1 Обзор

Определение

Пользовательские области данных могут располагаться в блоках данных и меркерной области PLC. Пользовательские области данных могут включать сообщения и тренды. Настройка пользовательских областей данных должна производиться в двух местах: в системе конфигурирования, в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*), и в PLC.

Функциональные возможности

Набор пользовательских областей данных зависит от типа используемой операторского терминала. В таблице 9–1 приводится информация о доступных для различных операторских терминалов типах пользовательских областей данных.

Таблица 9–1 Доступные пользовательские области данных

Тип области	PC ¹⁾	FI 25/45	Панельный PC
Сообщения о событиях (Event messages)	X	X	X
Аварийные сообщения (Alarm messages)	X	X	X
Область подтверждений (Acknowledgement area)	X	X	X
Привязка светодиодов (LED assignment)	–	–	–
Область запросов трендов (Trend request area)	X	X	X
Область передачи трендов (Trend transfer area)	X	X	X
Номер экранной формы (Screen number)	X	X	X
Задачи PLC (PLC jobs)	X	X	X
Область координирования (Coordination area)	X	X	X
Дата и время (Date and time)	X	X	X

В таблице 7–2 приводится информация о том, кто является читателем (Ч), а кто писателем (П) различных пользовательских областей данных.

Таблица 9–2 Использование пользовательских областей данных

Область данных	Назначение	Операторский терминал	PLC
Сообщения о событиях (Event messages)	Передача сообщений о событиях	Ч	П
Аварийные сообщения (Alarm messages)	Передача аварийных сообщений	Ч	П
Подтверждение PLC (PLC acknowledgement)	Подтверждение аварийного сообщения со стороны PLC	Ч	П
Подтверждение операторским терминалом (Operating unit acknowledgement)	Сообщение PLC с операторского терминала о том, что аварийное сообщение было подтверждено	П	Ч
Область запросов трендов (Trend request area)	Необходима для трендов с битовой активизацией ("Triggering via bit") и исторических трендов	П	Ч
Область передачи трендов 1 (Trend transfer area 1)	Необходима для трендов с битовой активизацией ("Triggering via bit") и исторических трендов	Ч/П	Ч/П
Область передачи трендов 2 (Trend transfer area 2)	Необходима для исторических трендов с переключаемым буфером ("switch buffer")	Ч/П	Ч/П
Номер экранной формы (Screen number)	Сообщение PLC текущей экранной формы	П	Ч
Задачи PLC (PLC jobs)	Активизация функций операторского терминала программой PLC	Ч/П	Ч/П
Область координирования (Coordination area)	Сообщение PLC состояния операторского терминала.	П	Ч
Дата и время (Date and time)	Передача PLC даты и времени с операторского терминала	П	Ч

9.2 Области аварийных сообщений и сообщений о событиях

Определение

Сообщения состоят из статического текста и/или значений тегов. И текст, и теги задаются пользователем.

Сообщения делятся на аварийные и сообщения о событиях. Тип сообщения также задается пользователем.

Сообщения о событиях

Сообщения о событиях предназначены для отображения состояния объектов, например:

- Двигатель включен
- PLC в ручном режиме

Аварийные сообщения

Аварийные сообщения отображают аварийные события, например:

- Вентиль не открылся
- Температура двигателя превысила уставку

Подтверждение

Т.к. аварийные сообщения отображают нарушение технологического процесса, они должны быть подтверждены оператором. Сообщения могут быть подтверждены

- при помощи операторского терминала
- при установке соответствующего бита в области подтверждений в PLC.

Активизация сообщений

Сообщение активизируется при установке соответствующего ему бита в одной из областей сообщений PLC в 1. Расположение областей сообщений задается при помощи конфигурационного программного обеспечения операторского терминала. При этом соответствующая область должна быть объявлена в PLC.

Как только бит в области сообщений PLC устанавливается в 1 и передается на операторский терминал, операторский терминал обнаруживает “прибытие” сообщения.

Как только установленный бит в PLC сбрасывается в 0 операторским терминалом, соответствующее сообщение считается “ушедшим”.

Области сообщений

В таблице 9–3 приведено количество областей аварийных сообщений и сообщений о событиях, количество областей подтверждений сообщений (PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC) и общая длина соответствующих областей.

Таблица 9–3 Области сообщений операторского терминала

Тип операторского терминала	Области сообщений о событиях		Области аварийных сообщений/ Подтверждения аварийных сообщений	
	Количество	Длина (в словах)	Количество	Длина (в словах)
PC	8	125	8	125
FI 25/45	8	125	8	125
Панельный PC	8	125	8	125

Связывание бита активизации с номером сообщения

Каждому биту в области сообщений может быть назначен один номер сообщения. Биты назначаются номерам сообщений в порядке возрастания.

Пример:

Допустим, следующая область сообщений о событиях была сконфигурирована в WinAC:

DB 60 Адрес 42 Длина 5 (в словах)

На рисунке 9–1 представлено назначение всех 80 (5 x 16) номеров сообщений битам в области сообщений PLC.

Назначение производится операторским терминалом автоматически.

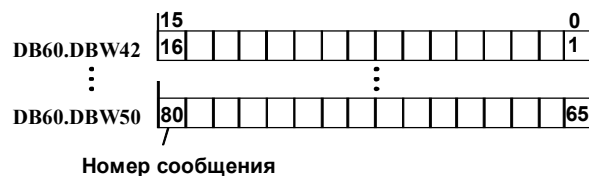


Рисунок 9–1 Связывание бита активизации с номером сообщения

Области подтверждений

Если PLC должен получить уведомление о подтверждении сообщения на операторском терминале, или если сообщение должно подтверждаться посредством PLC, соответствующие области подтверждения должны быть настроены в PLC. Эти же области подтверждения должны быть указаны в конфигурационной системе операторского терминала.

- **Область подтверждения Операторский терминал ⇒ PLC:**
Данная область используется для уведомления PLC о том, что аварийное сообщение было подтверждено оператором с операторского терминала. Для этого должна быть задана область “OP acknowledgement” (подтверждения OP).
- **Область подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал:**
Данная область используется для подтверждения аварийных сообщений котроллером. Для этого должна быть задана область “PLC acknowledgement” (подтверждения PLC).

Указанные области должны также быть сконфигурированы на операторском терминале в меню *Area Pointers (Указатели областей)*.

На рисунке 9–2 схематически представлены аварийное сообщение и различные типы подтверждений. Последовательность подтверждений представлена на рисунках 9–4 и 9–5.

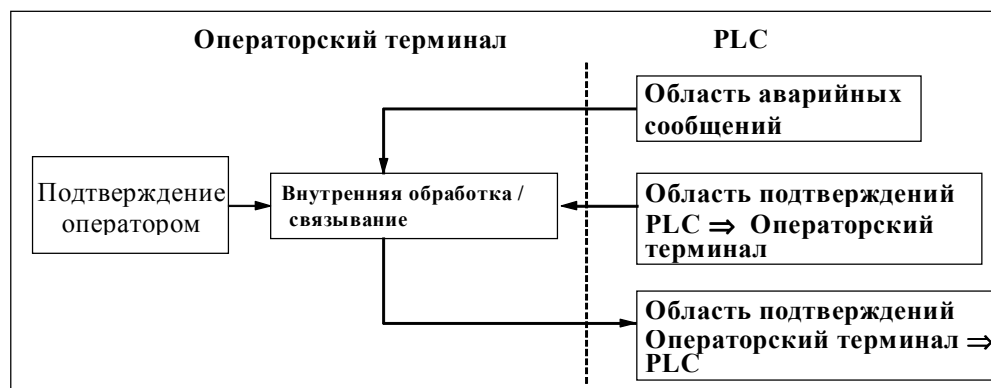


Рисунок 9–2 Аварийное сообщение и области подтверждений

Назначение бита подтверждения определенному номеру сообщения

Каждое аварийное сообщение имеет номер. Номеру сообщения присваивается в области подтверждений бит с тем же номером (бит подтверждения), что и в области сообщений (бит активизации сообщения). Это возможно, т.к. обычно область подтверждений имеет ту же длину, что и соответствующая ей область аварийных сообщений.

Если длина области подтверждений не равна длине соответствующей области аварийных сообщений, и каждая область подтверждений следует за соответствующей областью аварийных событий, действует следующее соответствие битов подтверждения и номеров сообщений:

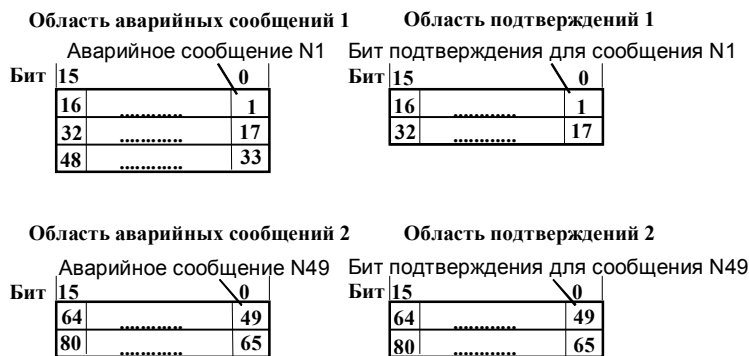


Рисунок 9–3 Соответствие битов подтверждения номерам сообщений

Область подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал

Установка бита в данной области PLC в 1 инициирует подтверждение соответствующего аварийного сообщения на операторском терминале, выполняя ту же функцию, что и нажатие клавиши АСК на операторском терминале. Данный бит должен быть сброшен перед новой установкой в 1 бита активизации сообщения. На рисунке 9–4 представлена соответствующая диаграмма.

Область подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал

- должна располагаться непосредственно за соответствующей областью аварийных сообщений;
- должна иметь тот же интервал опроса, что и соответствующая область сообщений;
- по длине не должна превышать соответствующую область сообщений.

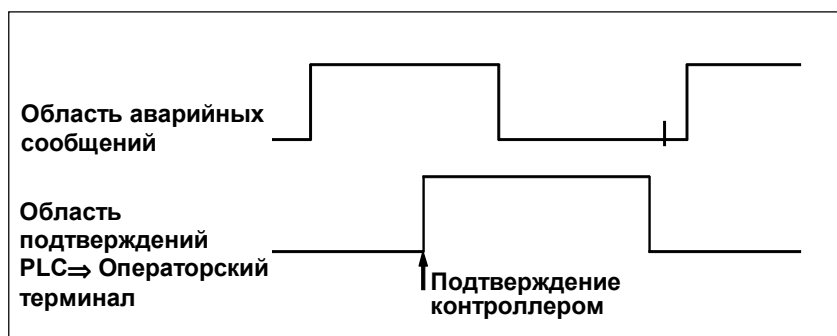


Рисунок 9–4 Сигнальная диаграмма области подтверждения PLC ⇒ Операторский терминал

Область подтверждения Операторский терминал ⇒ PLC

При установке бита в области аварийных сообщений в 1 операторский терминал сбрасывает соответствующий бит в области подтверждений в 0 (это происходит с некоторой задержкой, т.к. операторскому терминалу требуется время для обработки данной ситуации). Если затем сообщение будет подтверждено оператором, операторский терминал устанавливает бит в области подтверждений в 1. Таким образом PLC может определить, было ли подтверждено аварийное сообщение. На рисунке 9–5 приведена соответствующая сигнальная диаграмма. Область подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC не должна превышать по длине область аварийных сообщений, с которой она связана.

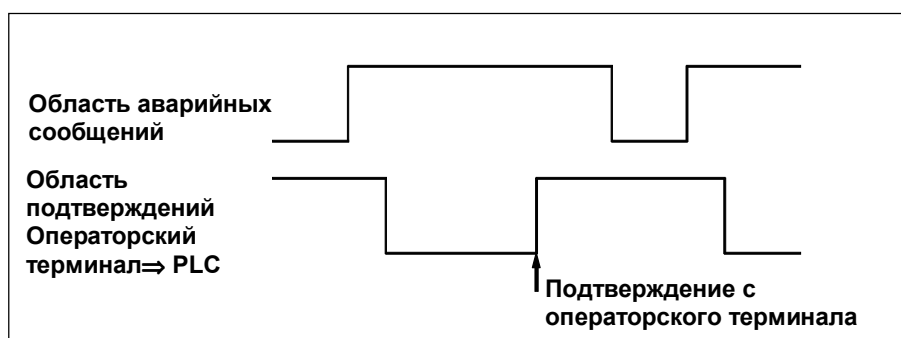


Рисунок 9–5 Сигнальная диаграмма области подтверждений Операторский терминал ⇒ PLC

Размер области подтверждения

Области подтверждений PLC ⇒ Операторский терминал и Операторский терминал ⇒ PLC не должны превышать по длине связанные с ними области аварийных сообщений. Они, однако, могут быть меньше по длине, если подтверждение PLC требуется не для всех аварийных сообщений или PLC требуется знать о подтверждении с операторского терминала не для всех аварийных сообщений. Рисунок 9–6 иллюстрирует такую ситуацию.

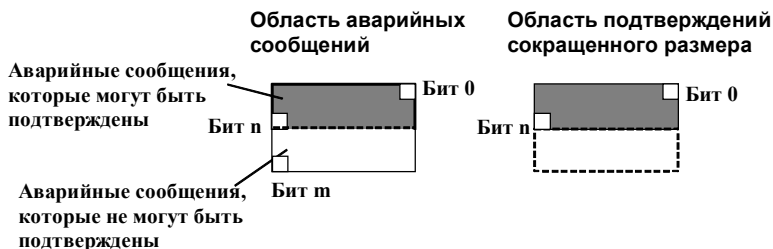


Рисунок 9–6 Область подтверждений сокращенного размера

Замечание

Помещайте важные аварийные сообщения в области аварийных сообщений начиная с бита 0 в восходящем порядке

9.3 Области запросов и передачи трендов

Тренды

Тренд является графическим представлением значения параметра в PLC. Чтение параметра может активизироваться по времени или по состоянию определенного бита, в зависимости от настройки.

Тренды с активизацией по времени

Для таких трендов операторский терминал считывает значение параметра циклически, через равные, задаваемые пользователем промежутки времени. Тренды с активизацией по времени применяются для отображения непрерывных процессов, например, рабочей температуры двигателя.

Тренды с битовой активизацией

При установке бита активизации тренда в 1 операторский терминал считывает значение параметра или сразу весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. Тренды с битовой активизацией обычно применяются для визуализации быстро протекающих процессов, к примеру, давления при впрыске.

Для работы с трендами с битовой активизацией необходимо задать соответствующие области данных в PLC и указать их в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointers* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). При помощи этих областей операторский терминал и PLC будут взаимодействовать друг с другом.

Следующие пользовательские области данных предназначены для работы с трендами:

- Область запросов трендов
- Область передачи трендов 1
- Область передачи трендов 2 (требуется только для переключаемого буфера)

При конфигурации тренда ему должен быть назначен уникальный бит активизации.

Переключаемый буфер

Переключаемый буфер – это второй, дополнительный, буфер для тренда, который может быть задан в системе настройки.

Пока операторский терминал считывает данные из Буфера 1, PLC пишет новые данные в Буфер 2. Если операторский терминал считывает данные из Буфера 2, PLC пишет данные в Буфер 1. Это предотвращает перезаписывание новыми данными тех данных, которые считываются операторским терминалом.

Разбиение областей данных

Область запроса трендов и две области передачи трендов могут быть разбиты на отдельные области данных, не превышающие максимальное количество и размер (Таблица 9–4).

Таблица 9–4 Разбиение областей данных			
	Области данных		
	Запрос в	Передачи	
		1	2
Максимальное количество	8	8	8
Максимальная общая длина (в словах)	8	8	8

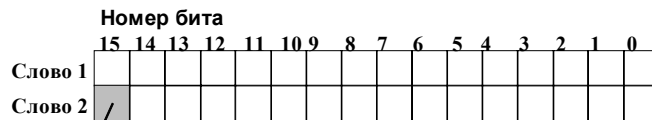
Область запросов трендов

При открытии экранной формы с одним или более трендом операторский терминал выставляет в 1 соответствующие биты в области запросов трендов. После закрытия этой экранной формы операторский терминал сбрасывает биты запроса трендов в 0. Область запросов трендов может использоваться PLC для того, чтобы знать, какие из трендов отображаются в текущий момент на операторском терминале. Однако тренды могут активизироваться и без проверки области запросов трендов.

Область передачи трендов 1

Данная область служит для активизации трендов. Для этого программа PLC устанавливает в 1 бит активизации тренда, заданный в системе настройки, и коммуникационный бит (communication bit). Операторский терминал определяет активизацию тренда и считывает значение или весь буфер значений параметра, в зависимости от настройки. После этого операторский терминал сбрасывает в 0 бит активизации тренда и коммуникационный бит.

Область передачи трендов



Коммуникационный бит тренда

Область передачи трендов не должна изменяться программой PLC до тех пор, пока не будет сброшен в 0 коммуникационный бит тренда.

Область передачи трендов 2

Область передачи трендов 2 необходима только для трендов с переключаемым буфером. По функциональности она полностью соответствует области передачи трендов 1.

9.4 Область номера экранной формы

Назначение

В область номера экранной формы в PLC операторский терминал записывает информацию о текущей открытой на ней экранной форме.

Это позволяет передавать PLC информацию о том, что отображается в данный момент на операторском терминале, а PLC, в свою очередь, может реагировать на это активизацией определенных функций, например, переключением на другую форму.

Необходимое условие

При использовании области экранной формы, она должна быть задана в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*). Такая область может быть задана только в одном PLC и только один раз.

Номер экранной формы записывается в PLC спонтанно, например, при каждом изменении на операторском терминале. Поэтому нет необходимости настраивать интервал опроса для области номера экранной формы.

Структура

Область номера экранной формы представляет собой область данных фиксированного размера.

Структура этой области в PLC приведена ниже.

	15	0
Слово 1	Тип текущей экранной формы	
Слово 2	Номер текущей экранной формы	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Зарезервировано	
Слово 5	Зарезервировано	

Поле	Значение
Тип текущей экранной формы	1
Номер текущей экранной формы	1..65535

9.5 Использование задач PLC

Описание

Задачи PLC (PLC jobs) могут применяться для активизации функций операторского терминала с PLC. К таким функциям, например, относятся:

- Отображение экранных форм
- Смена даты и времени

Задача PLC идентифицируется уникальным номером. В зависимости от задачи, до трех параметров может содержаться в запросе.

Почтовый ящик задач PLC

Почтовый ящик задач PLC (job mailbox) используется для отправки задач в операторский терминал, инициируя тем самым исполнение различных функций.

Почтовый ящик задач PLC устанавливается в системе конфигурирования в меню *System* ⇒ *Area Pointer (Система ⇒ Указатели областей)* и представляет собой область данных длиной в 4 слова данных.

Первое слово содержит номер задачи. В следующих словах может содержаться до 3 параметров задачи.

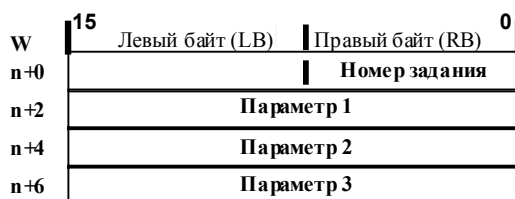


Рисунок 9–7 Структура почтового ящика задач PLC

Если в первом слове почтового ящика содержится значение, отличное от 0, операторский терминал обрабатывает задачу PLC. После завершения обработки операторский терминал устанавливает номер задачи в 0. Поэтому, программой PLC сначала должны записываться параметры задачи, и лишь затем проставляться номер.

Доступные задачи PLC представлены в Приложении В, вместе с их номерами и параметрами.

9.6 Область координирования

Область координирования имеет длину в два слова данных и предназначена для определения программой PLC следующих данных о работе операторского терминала:

- Состояние запуска (начальной загрузки) операторского терминала,
- Текущий режим работы операторского терминала,
- Готовность операторского терминала к процессу коммуникации.

Замечание

Каждый раз, когда область координирования обновляется операторским терминалом, переписывается вся область. По этой причине, программа PLC вносить изменения в область координирования.

Для использования области координирования оба слова данных должны быть заданы, хотя в работе используется только первое из них – второе является зарезервированным. На рисунке 9–8 представлена структура первого слова данных.

Назначение битов области координирования

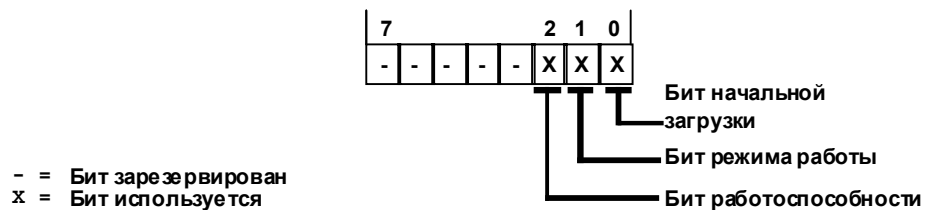


Рисунок 7–8 Назначение битов области координирования

Бит начальной загрузки

Бит начальной загрузки сбрасывается в 0 на время выполнения загрузки операторского терминала. После завершения процесса начальной загрузки бит устанавливается в 1.

Режим работы

Если операторский терминал был переключен оператором в автономный режим, бит режима работы устанавливается в 1. Когда операторский терминал работает в нормальном режиме, бит режима работы сбрасывается в 0. Программа PLC, считывая этот бит, может определить текущий режим работы операторского терминала.

Бит работоспособности

Бит работоспособности ежесекундно инвертируется операторским терминалом. Программа PLC, считывая этот бит, может определить состояние соединения с операторским терминалом.

9.7 Пересылка даты и времени в PLC

Передача даты и времени

Передача даты и времени от операторского терминала в PLC может быть инициирована задачами PLC (PLC jobs) с номерами 40 и 41. Обе задачи иницируют запись даты и времени в область данных Дата/Время, откуда они могут быть прочитаны программой PLC.

Задачи 40 и 41 различаются форматом записываемых даты и времени. Задача 40 записывает дату и время в формате S7 DATE_AND_TIME (Дата и Время S7), а задача 41 – в формате, применяемом операторским терминалом. Оба формата хранят данные в двоично–десятичном коде (BCD code).

Формат S7 DATE_AND_TIME (двоично–десятичный)

Формат, применяемый задачей PLC № 40, имеет следующую структуру:

Байт	7	4	3	0
n+0	Год (1995...2083)			
n+1	Месяц (01 - 12)			
n+2	День (1...31)			
n+3	Часы (0...23)			
n+4	Минуты (0...59)			
n+5	Секунды (0...59)			
n+6	Зарезервировано		Зарезервировано	
n+7	Зарезервировано		День недели (1...7, 1=Вос.)	

Рисунок 9–9 Структура области данных Дата/Время в формате S7 DATE_AND_TIME

Формат, применяемый операторским терминалом (двоично–десятичный)

Формат, применяемый задачей PLC № 41, имеет следующую структуру:

Байт	7	0
n+0	Зарезервировано	
n+1	Часы (0...23)	
n+2	Минуты (0...59)	
n+3	Секунды (0...59)	
n+4	Зарезервировано	
n+5	Зарезервировано	
n+6	Зарезервировано	
n+7	День недели (1...7, 1=Вос.)	
n+8	День (1...31)	
n+9	Месяц (1...12)	
n+10	Год (0...99)	
n+11	Зарезервировано	

Рисунок 7–10 Структура области данных Дата/Время в формате операторского терминала

Различия форматов S7 и операторского терминала

Формат S7 DATE_AND_TIME отличается от формата операторского терминала в следующем:

- Различный порядок полей
- Размер требуемой памяти снизился с 12 до 8 байт

9.8 Рецепты

Описание

При обмене данными между операторским терминалом и PLC, каждый из них поочередно обращается к разделяемым областям памяти PLC. Функциональность и структура области данных, специфичной для рецептов (recipes), так называемого “почтового ящика данных” (“data mailbox”), а также механизмы, применяемые для синхронной передачи данных, являются темой данной главы. Информацию о настройке почтового ящика данных можно найти в справочной системе ProTool.

Способы обмена данными

Существует два способа обмена данными между PLC и операторским терминалом:

- Асинхронная передача
- Синхронная передача с использованием почтового ящика данных

Данные всегда передаются напрямую, например, значения тега считываются и записываются непосредственно по адресу, указанному при настройке данного тега, без какого-либо промежуточного хранения.

Способы инициирования передачи данных

Существует три способа инициирования передачи данных:

- По требованию оператора в окне отображения рецептов (recipes display)
- Посредством задач PLC (PLC jobs)
- Посредством активизации функций

Если передача данных иницируется посредством функции или задач PLC, окно отображения рецептов на операторском терминале остается полностью работоспособным, а передача данных происходит в фоновом режиме.

Однако невозможно запустить одновременно несколько процессов передачи данных. В случае попытки запустить дополнительный процесс передачи данных операторский терминал отобразит системное сообщение с отказом.

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

9.8.1 Асинхронная передача данных

Описание

В случае асинхронного обмена данными между операторским терминалом и PLC отсутствует **какая-либо** координация процесса коммуникации. Поэтому для такого режима обмена не требуется настраивать почтовый ящик данных.

Применение

Асинхронная передача данных может применяться в следующих случаях:

- неконтролируемая перезапись данных одним из участников обмена гарантированно может быть предотвращена системой,
- PLC не нуждается в знании деталей рецепта и номеров пакетов данных,
- передача данных инициируется оператором в окне просмотра рецептов операторского терминала.

Чтение данных

При активизации чтения данных значения считываются из PLC и передаются на операторский терминал.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Данные загружаются в операторский терминал. Далее они могут быть обработаны, например, значения могут быть модифицированы и сохранены.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Данные сохраняются непосредственно на указанном носителе.

Запись данных

При активизации записи данных значения записываются по указанным адресам в PLC.

- **Передача инициируется оператором в окне просмотра рецептов:**

Текущие значения записываются в PLC.

- **Передача инициируется функцией или задачей PLC:**

Значения, считанные с носителя, записываются в PLC.

9.8.2 Синхронная передача данных

Описание

В случае синхронной передачи данных оба узла, участвующие в обмене, устанавливают биты состояния в общем почтовом ящике данных. Таким образом PLC может предотвратить неконтролируемую перезапись данных.

Применение

Синхронная передача данных применяется в следующих случаях:

- PLC выступает как “активная сторона” при передаче пакетов данных,
- детали рецептов и номера пакетов данных должны быть проанализированы PLC,
- передача данных инициируется задачей PLC.

Требования

Для синхронизации обмена данными между операторским терминалом и PLC необходимы следующие условия:

- Почтовый ящик данных (data mailbox) должен быть задан в системе настройки операторского терминала в меню *System* ⇒ *Area Pointer* (*Система* ⇒ *Указатели областей*);
- В параметрах рецепта должен указываться PLC, с которым операторский терминал должна синхронизировать передачу пакетов данных. PLC указывается в редакторе рецептов в меню *Properties* ⇒ *Transfer* (*Свойства* ⇒ *Передача данных*).

Подробную информацию на данную тему можно найти в руководстве пользователя *ProTool Configuring Windows-based Systems* (*ProTool: Конфигурирование систем на базе Windows*).

9.8.3 Почтовый ящик для синхронизированной передачи данных

Структура

Почтовый ящик для синхронной передачи имеет длину в 5 слов данных. Его структура представлена ниже:

	15	0
Слово 1	Номер текущего рецепта (1 - 999)	
Слово 2	Номер текущего пакета данных (0 - 65,535)	
Слово 3	Зарезервировано	
Слово 4	Слово состояния (0, 2, 4, 12)	
Слово 5	Зарезервировано	

Слово состояния

Слово состояния (Слово 4) может принимать следующие значения:

Значение		Смысл
Десятичное	Двоичное	
0	0000 0000	Передача разрешена, почтовый ящик данных доступен
2	0000 0010	Идет процесс передачи данных
4	0000 0100	Передача данных завершена без ошибок
12	0000 1100	При передаче данных возникли ошибки

9.8.4 Процесс синхронизации

Чтение данных из PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит в почтовый ящик номер рецепта, который должен быть прочитан, и устанавливает в слове состояния значение "Идет процесс передачи данных". Номер пакета данных устанавливается в 0.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает значения из PLC и отображает их в окне просмотра рецептов.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных операторским терминалом в PLC посредством окна просмотра рецептов

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номер рецепта и номер передаваемого пакета данных в почтовый ящик и устанавливает состояние "Идет процесс передачи данных".	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие значения в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Чтение данных из PLC посредством задачи PLC № 69

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в указанном в задаче PLC пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Если в задаче PLC была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". • Если в задаче PLC была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, Операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством задачи PLC № 70

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, указанные в задаче PLC, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и никаких сообщений не появляется
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должна сбросить слово состояния в 0.	

Чтение данных из PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал считывает данные из PLC и сохраняет их в задаваемом функцией пакете данных (data record).	
4	<ul style="list-style-type: none"> Если для функции была установлена опция "Перезаписывать" ("Overwrite"), существующие пакеты данных перезаписываются без предупреждения. Операторский терминал устанавливает состояние "Передача завершена". Если для функции была установлена опция "Не перезаписывать" ("Do not overwrite"), и записываемый пакет данных уже существует, операторский терминал отменяет операцию. 	
5	Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Запись данных в PLC посредством функции

Шаг	Действие	
1	Равно ли слово состояния 0?	
	Да	Нет
2	Операторский терминал вводит номера рецепта и пакета данных, задаваемые функцией, и устанавливает состояние "Идет передача данных" в почтовый ящик.	Операция отменяется и появляется соответствующее системное сообщение
3	Операторский терминал записывает текущие данные в PLC.	
4	Операторский терминал устанавливает в слове состояния значение "Передача завершена".	
5	Теперь программа PLC может анализировать переданные данные. Для того, чтобы сделать возможной следующую передачу данных, операторский терминал должен сбросить слово состояния в 0.	

Замечание

В целях обеспечения целостности, анализ номера рецепта и записи на PLC невозможен до установки статуса почтового ящика в "Передача завершена" или "Возникла ошибка при передаче".

Возможные причины ошибок

При передаче данных ошибки, вызывающие ее прекращение, могут появиться по следующим причинам:

- Указанный адрес тега не задан в PLC
- Невозможна перезапись пакетов данных
- Неправильный номер рецепта
- Неправильный номер пакета данных

Список наиболее важных системных сообщений об ошибках с указанием их возможных причин и способов устранения приведен в Приложении А данного руководства.

Реакция на завершение передачи данных по причине ошибки

Операторский терминал следующим образом реагирует на прекращение передачи пакета данных при появлении ошибки:

- **Передача была инициирована оператором в окне просмотра рецептов:**
Ошибка отображается в строке состояния окна отображения рецептов; появляется системное сообщение.
- **Передача была инициирована функцией:**
Появляется системное сообщение.
- **Передача была инициирована задачей PLC:**
Ничего не происходит.

Вне зависимости от реакции операторского терминала на появление ошибки, в слове состояния в почтовом ящике будет выставлено значение "При передаче данных возникли ошибки"; и оно может быть проанализировано.

9.8.5 Задачи PLC для рецептов

Назначение

Обмен данными между операторским терминалом и PLC может быть активизирован программой PLC. При этом не требуется никакого ввода с операторского терминала.

Задачи PLC № 69 и № 70 используются для этого.

№ 69: Чтение данных из PLC

Задача № 69 инициирует чтение пакетов данных операторским терминалом из PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	69
Слово 2	Номер рецепта (1 to 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	Не перезаписывать существующие пакеты данных: 0 Перезаписывать существующие пакеты данных: 1	

№ 70: Запись данных в PLC

Задача № 70 инициирует запись пакетов данных операторским терминалом в PLC. Структура этой задачи представлена ниже:

	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	70
Слово 2	Номер рецепта (1 to 999)	
Слово 3	Номер пакета данных (1 – 65,535)	
Слово 4	—	

В данной главе описывается подключение к сети серверов и клиентов с использованием OPC.

Назначение

Системы, работающие под Windows, такие как стандартные промышленные PC FI25 и FI45, использующиеся для задач контроля технологического процесса и состояния оборудования, могут взаимодействовать с офисными приложениями по Ethernet с использованием TCP/IP и OPC.

При этом визуализация и обработка данных возможны точно так же как, как получение общесистемной информации или архивирование параметров процесса. Унифицированные потоки данных дают четкое представление о состоянии всех протекающих процессов.

Что такое OPC?

OPC расшифровывается как **OLE for Process Control** (OLE для управления технологическим процессом) и представляет собой стандартный интерфейс открытых систем. Он основан на технологиях OLE/COM и DCOM и позволяет осуществлять простой и стандартизированный обмен данными между приложениями автоматизации в PLC, полевыми устройствами и офисными приложениями.

Обмен данными между приложениями и устройствами можно осуществлять через различных провайдеров, но по общему интерфейсу:

- **OPC упрощает** связь компонентов автоматизации различных производителей с PC–приложениями, такими как системы визуализации и офисные приложения.
- **OPC устанавливает стандарт** связи так, чтобы любой OPC сервер и приложения могли работать совместно без сбоев.

Замечание

Ведущие компании в области промышленной автоматизации объединились сформировав **OPC Foundation**

Подробная информация о OPC Foundation приведена в Internet по адресу <http://www.opcfoundation.org>.

Системные требования

Так как обмен данными по OPC осуществляется с использованием **DCOM (Distributed Component Object Model** — распределенная модель компонентных объектов) он может быть реализован только в операторских терминалах со следующими операционными системами:

- Windows 2000
- Windows NT 4.0 с Service Pack 5

OPC должен быть инсталлирован в системе исполнения и выбран в списке компонентов связи.

OPC сервер должен находиться в той же сети, что и OPC клиент или быть доступным по RAS (Remote Access Service — сервис удаленного доступа).

Чтобы OPC клиент мог автоматически запускать OPC сервер и успешно устанавливать соединение необходимо установить соответствующие разрешения на доступ и запуск OPC-сервера.

Обмен данными

Данные для просмотра и анализа на операторском терминале, выступающем в роли клиента, могут быть получены по OPC интерфейсу от любого OPC сервера сети.

Обмен данными производится в форме тегов. Адресация к тегам производится по их символьному имени, которое присваивается в диалоговом окне *Tag*.

Обработка тегов может быть распределена в рамках сети, например следующим способом:

- **Теги трендов** могут отображаться в окне тренда.
- Теги записываются в **архив тегов**, и лишь затем анализируются.

10.1 Возможные конфигурации

Для обеспечения связи по OPC, в ProTool/Pro RT предусмотрен специальный COM интерфейс для организации обмена данными с PLC или системами автоматизации.

Операторский терминал может использоваться как в качестве OPC сервера, так и в качестве OPC клиента. При использовании в качестве OPC клиента, он может быть подключен не более чем к 8 OPC серверам.

Операционная система	OPC сервер	OPC клиент
Windows NT® 4.0 с Service Pack 5	x	x
Windows 2000®	x	x

Конфигурация с операторским терминалом в качестве OPC-клиента

Приведенная ниже схема является примером конфигурации, в которой операторский терминал выступает в роли OPC клиента:

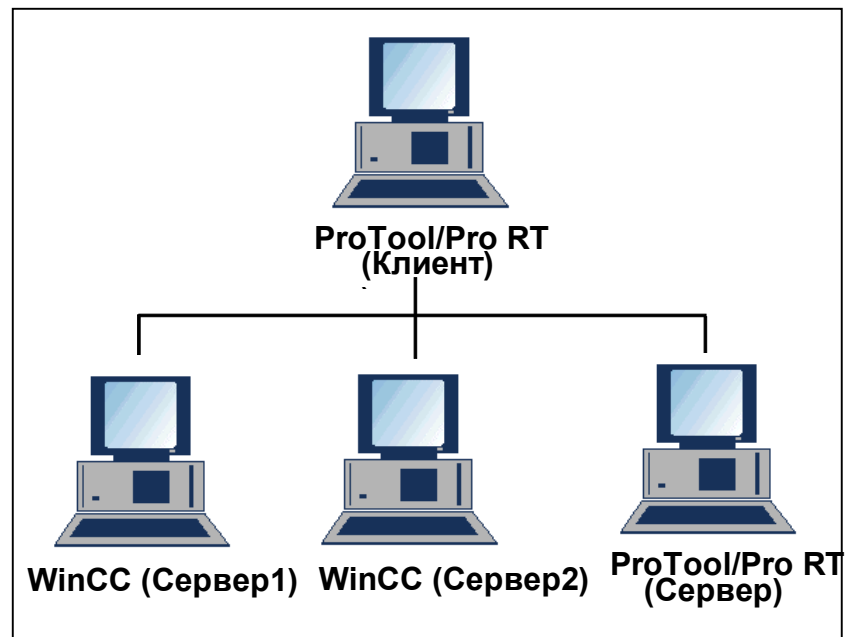


Рисунок 10–1. Конфигурация с операторским терминалом в качестве OPC-клиента

Конфигурация с операторским терминалом в качестве OPC сервера

Приведенная ниже схема является примером конфигурации, в которой операторский терминал выступает в роли OPC сервера:

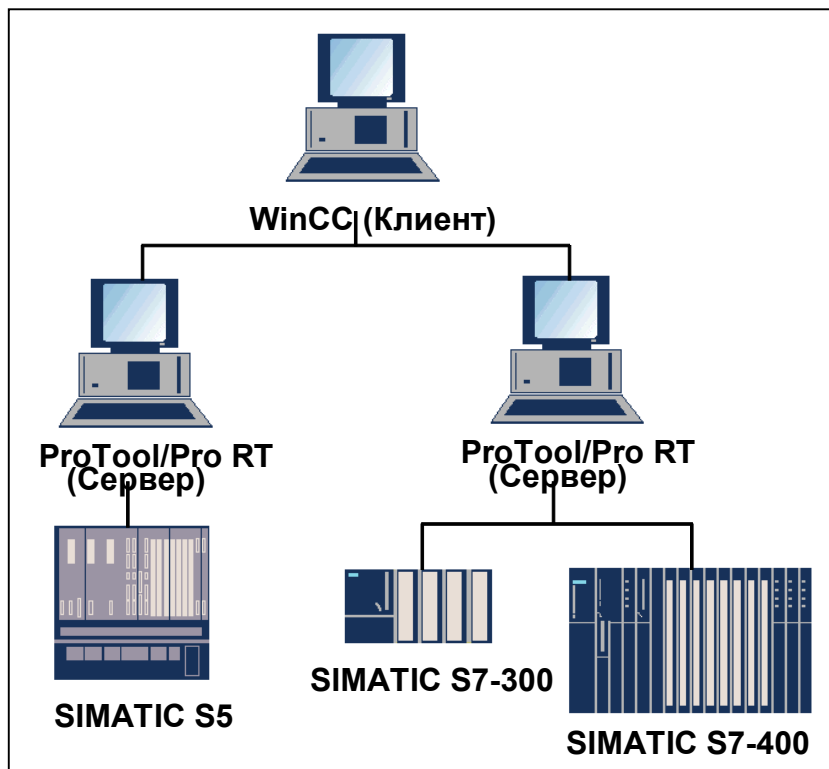


Рисунок 10–2. Конфигурация с операторским терминалом в качестве OPC сервера.

ПО для OPC сервера и OPC клиента поставляется в составе конфигурационного ПО и устанавливается автоматически.

Выбор драйвера PLC

При создании нового проекта выберите нужный драйвер в диалоговом окне *Project Assistant — PLC Selection (Помощник проекта — выбор PLC)*.

Установите драйвер OPC версии 5.2.

Задайте параметры драйвера, щелкнув на кнопку *Параметры...*

В дальнейшем для изменения параметров выберите пункт *PLC* в окне проекта и затем *Properties → Parameters...(Свойства → Параметры...)*.

Назначение тегов

Основной обмен данными между операторскими терминалами осуществляется посредством переменных процесса. Для этого в проекте на одном операторском терминале следует создать тег, привязанный к адресам проекта на другом терминале. Первый терминал считывает значения по указанному адресу и отображает их. Таким же образом оператор может ввести значение на одном терминале, и оно затем будет записано в соответствующую область другого терминала.

10.2 Подготовка OPC

Связь

OPC серверы должны быть установлены в той же Windows–сети, что и OPC клиент.

Подключение операторского терминала к PLC

Для подключения OPC клиента к OPC серверу необходимо выбрать OPC PLC и установить соответствующие параметры и права доступа и запуска OPC сервера DCOM.

10.3 Параметры OPC клиента

Для установления соединения по OPC, следует задать следующие параметры PLC в диалоге *Parameters...* (Параметры...):

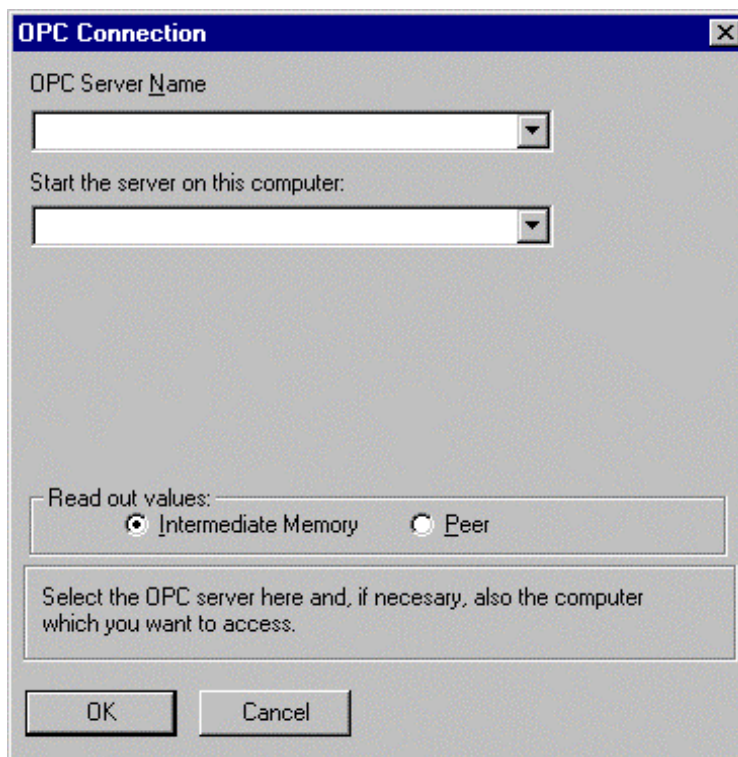


Рис. 10–3 OPC соединение.

OPC Server Name (имя OPC сервера).

Определите здесь имя сервера, например, OPC.SimaticHMI.PTPro.

Start the server on this computer (запустить сервер на данном компьютере)

Введите имя компьютера, на котором запущен OPC сервер.

Read out values (считывание значений)

Установите *Intermediate Memory* (промежуточная память).

Если речь идет о SIMATIC NET, *Intermediate Memory* означает, что значения считываются из промежуточной памяти. *Peer* означает, что значения считываются непосредственно из CPU.

Если речь идет о SIMATIC HMI, текущее значение тега считывается одновременно и *Intermediate Memory* и *Peer*. Значение нельзя считывать непосредственно с PLC. Явным образом значение из PLC не считывается.

10.4 Параметры тегов клиента

Для установления связи по OPC, задайте параметры, перечисленные ниже для тегов OPC клиента в закладке *General* (общие), кроме известных параметров *Name* (имя), *Acquisition Cycle(s)* (цикл(ы) опроса), и т.д.:

The image shows a dialog box titled "Tag" with a standard Windows window border. It has a tabbed interface with tabs for "General", "Limit Values", "Functions", "Options", "Archive", and "Conversion". The "General" tab is selected. The dialog contains the following fields and controls:

- Name:** A text input field containing "VAR_1".
- Item Name:** An empty text input field.
- PLC:** A dropdown menu showing "PLC_1".
- Type:** A dropdown menu showing "SHORT".
- Access Path:** An empty text input field.
- Length (Byte):** An empty text input field.
- Acquisition Cycle [s]:** A text input field containing "1".
- Number of Elements:** A text input field containing "1".

At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Apply".

Рисунок 10–4. Тег

PLC

Задайте символическое имя подключаемого OPC сервера.

Типе (тип)

Задайте тип тега, считываемого из OPC сервера.

Тип тега, определенного на OPC клиенте, должен быть идентичен типу тега, используемого на OPC сервере.

Item Name (имя раздела)

Определите имя тега, используемое в OPC сервере.

В SIMATIC HMI (ProTool/Pro, WinCC), именем тега является символическое имя.

В SIMATIC NET Item может быть

S7: [CPU416-2DP | S7-OPC-Server | CP_L2_1:]DB100,REAL0,1

или

S7: [CPU416-2DP | S7-OPC-Server | CP_L2_1:]MB0

Access path (путь доступа)

Оставьте данное поле пустым.

10.5 Параметры сервера OPC

Для подключения по OPC, выберите *System* → *Settings* (*Система* → *Настройки*) и установите параметры OPC сервера.

Для PLC установите следующие параметры в разделе *Parameters...* (*Параметры...*):

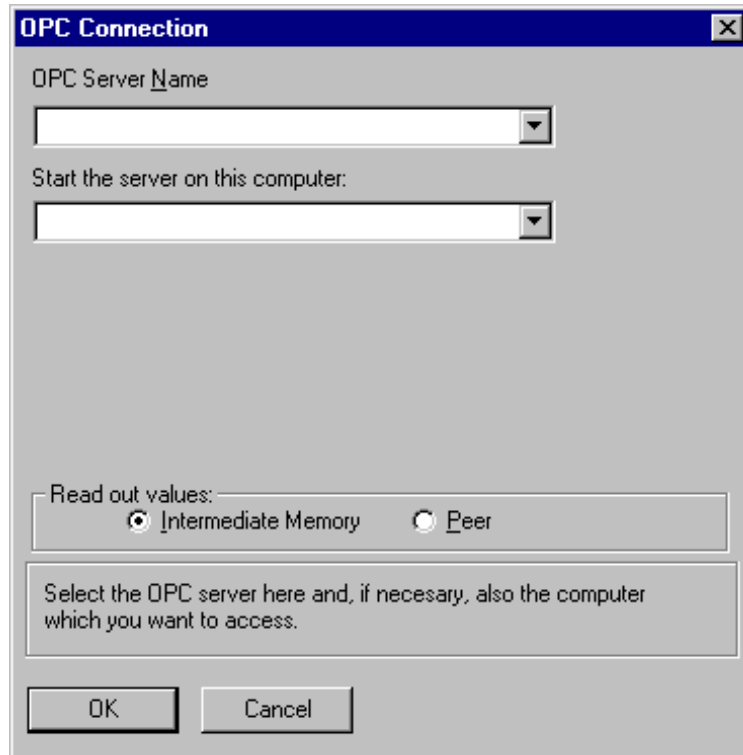


Рисунок 10–5 Связь по OPC

OPC Server Name (имя OPC сервера)

Определите имя сервера, например, OPC.SimaticHMI.PTPro.

OPC Server Name (имя OPC сервера).

Определите здесь имя сервера, например, OPC.SimaticHMI.PTPro.

Start the server on this computer (запустить сервер на данном компьютере)

Введите имя компьютера, на котором запущен OPC сервер.

Read out values (считывание значений)

Установите Intermediate Memory (промежуточная память).

Если речь идет о SIMATIC NET, Intermediate Memory означает, что значения считываются из промежуточной памяти. Peer означает, что значения считываются непосредственно из CPU.

Если речь идет о SIMATIC HMI, текущее значение тега считывается одновременно и Intermediate Memory и Peer. Значение нельзя считывать непосредственно с PLC. Явным образом значение из PLC не считывается.

В данной главе описываются настройки DCOM, необходимые для сетевого взаимодействия по OPC.

Так как настройки DCOM зависят от конфигурации сети и от таких аспектов, как, например, политика безопасности, в данной главе приводится только их **общее** описание. Вопросы безопасности в данной главе **не рассматриваются**.

Ниже приводятся рекомендуемые настройки для установления связи по OPC. Тем не менее, нельзя гарантировать, что они не повлияют на работу других модулей.

Конфигурирование DCOM

Установка настроек для DCOM осуществляется при помощи приложения *Distributed COM Configuration Properties* (*Конфигурационные настройки распределенного COM*). Для его запуска можно выбрать пункт *Run* (*Выполнить*) меню *Start* (*Пуск*) и ввести имя программы `dcomcnfg.exe`.

После этого должно появиться окно *Distributed COM Configuration Properties* (Конфигурационные настройки распределенного COM) (см. Рисунок 11–1). Выберите пункт OPC сервера в закладке *Applications* (Приложения): OPC.SimaticHMI.PTPro. По нажатию на кнопку *Properties* (Свойства) появляется диалоговое окно настроек.

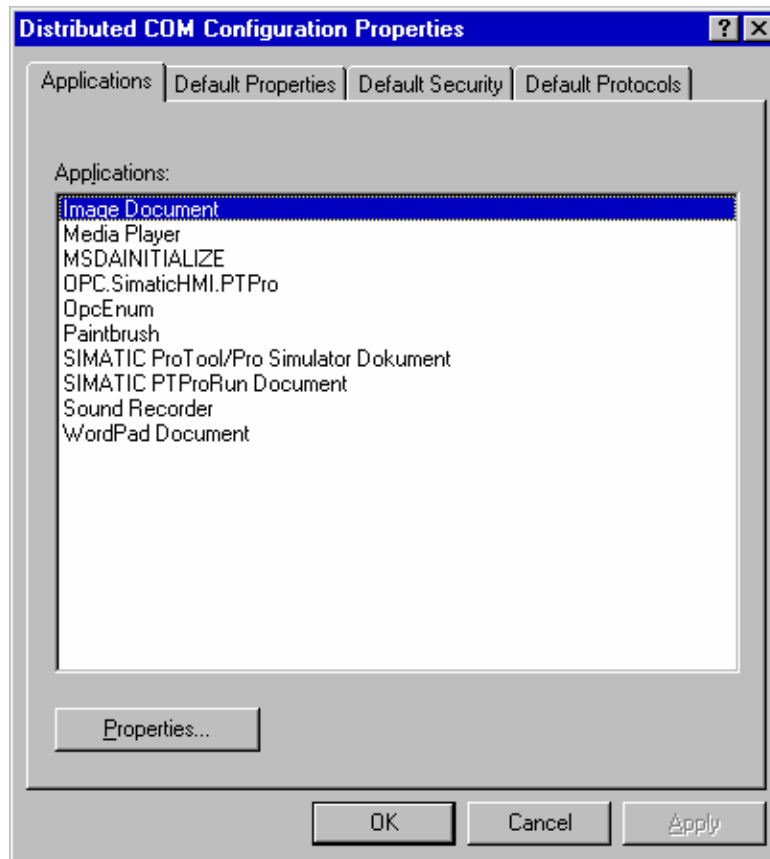


Рисунок 11–1 Настройки DCOM – Приложения

После этого появляется диалоговое окно *OPC.SimaticHMI.PTPro Properties* (см. Рисунок 11–2). В закладке *General* (Общие) установите *Authentication Level* (Уровень аутентификации): (none).

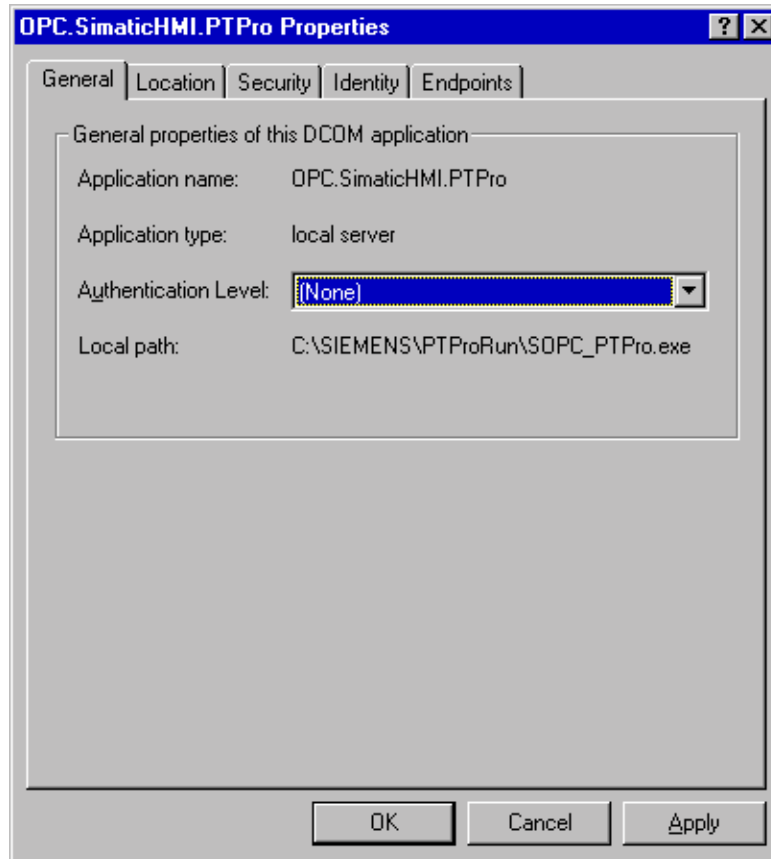


Рисунок 11–2 Настройки OPC.SimaticHMI.PTPro – Общие

В закладке *Location* (*Местонахождение*) (см. Рисунок 11–3), установите флажок *Run application on this computer* (*Запустить приложение на данном компьютере*).

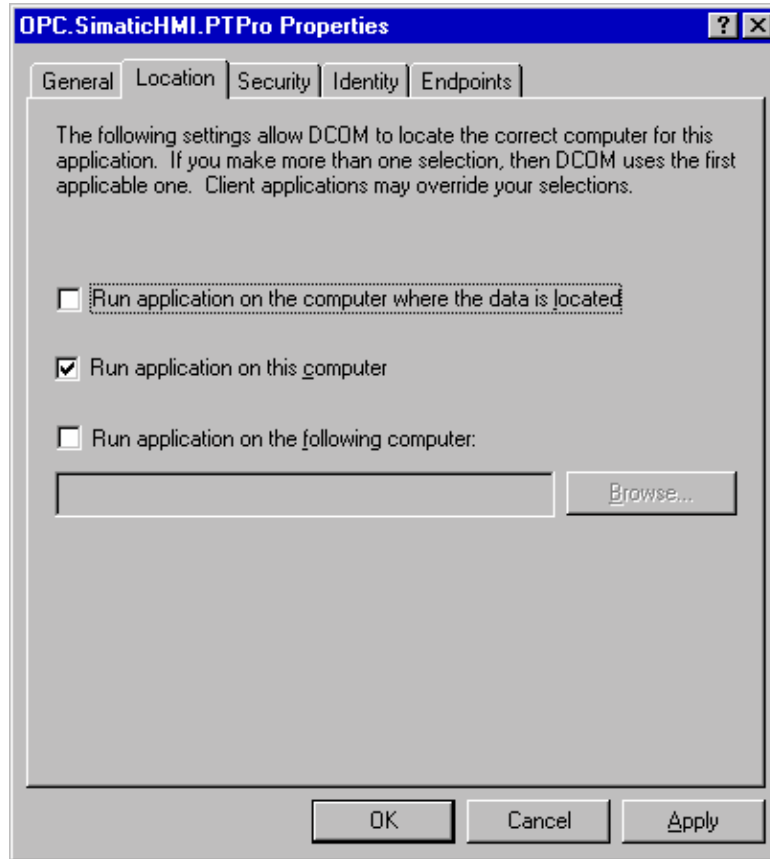


Рисунок 11–3 Настройки OPC.SimaticHMI.PTPro – Местонахождение

В закладке *Security* (*Безопасность*) (см. Рисунок 11–4), выберите *Use default access permissions* (Использовать права доступа по умолчанию), *Use default launch permissions* (Использовать права запуска по умолчанию) и *Use custom configuration permissions* (Использовать индивидуальные права конфигурирования).

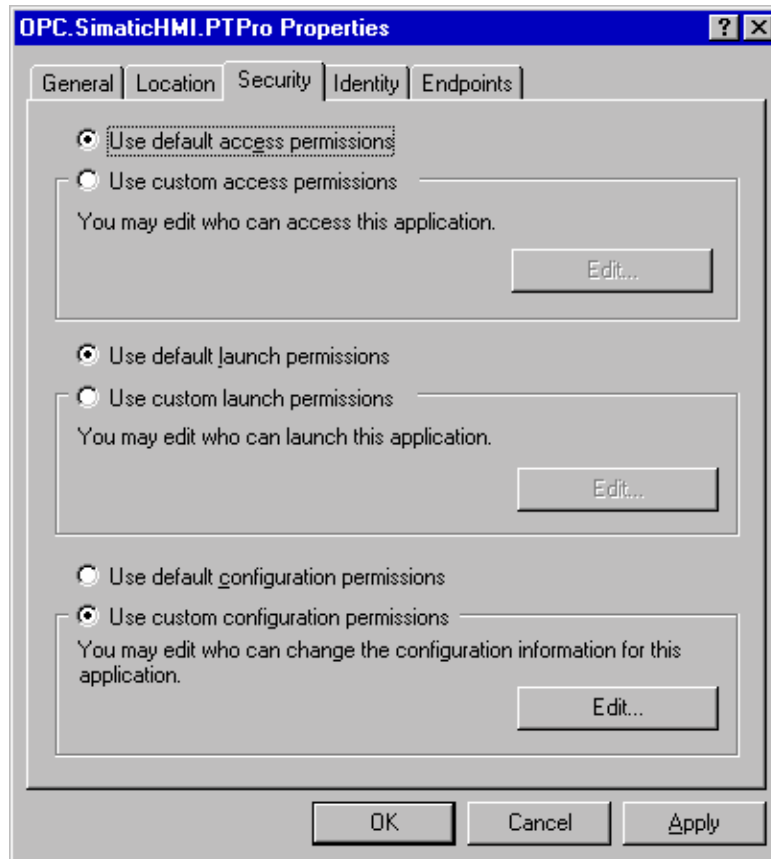


Рисунок 11–4 Настройки OPC.SimaticHMI.PTPro – Безопасность

В закладке *Identity* (Идентификация) (см. Рисунок 11–5), установите *The interactive user* (Интерактивный пользователь).

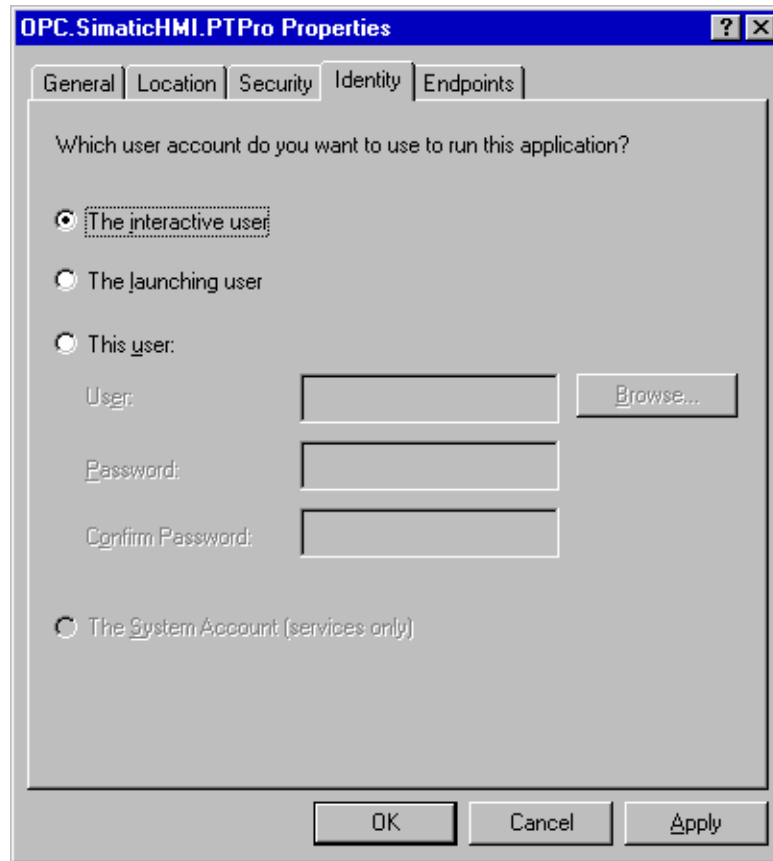


Рисунок 11–5 Настройки OPC.SimaticHMI.PTPro – Пользователь

Ничего не следует изменять в закладке *Endpoints* (Конечные точки) (см. Рисунок 11–6).

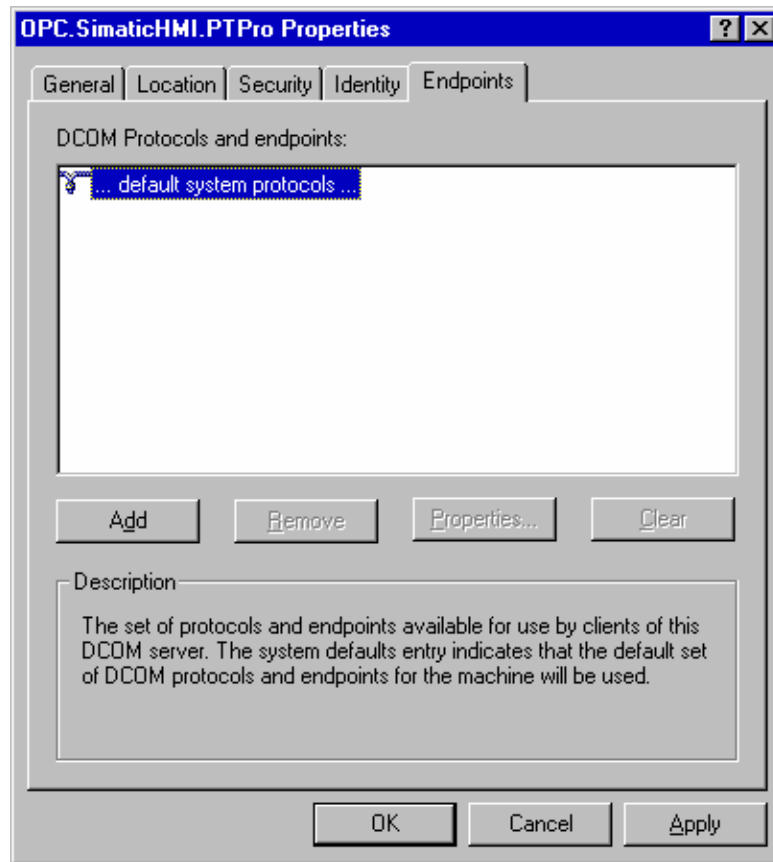


Рисунок 11–6 Настройки OPC.SimaticHMI.PTPro – конечные точки

Для возврата в диалоговое окно *Distributed COM Configuration Properties* (Конфигурационные настройки распределенного COM) нажмите кнопку *OK*. В закладке *Default Properties* (Свойства по умолчанию) (см. Рис. 11–7) выберите пункты *Enable Distributed COM on this computer* (Активизировать распределенный COM на данном компьютере) и *Enable COM Internet Services on this computer* (Активизировать службы COM для Internet на данном компьютере). Также установите *Default Authentication Level* (Уровень аутентификации по умолчанию): (none) и *Default Impersonation Level* (Уровень персонализации по умолчанию): (Анонимный).

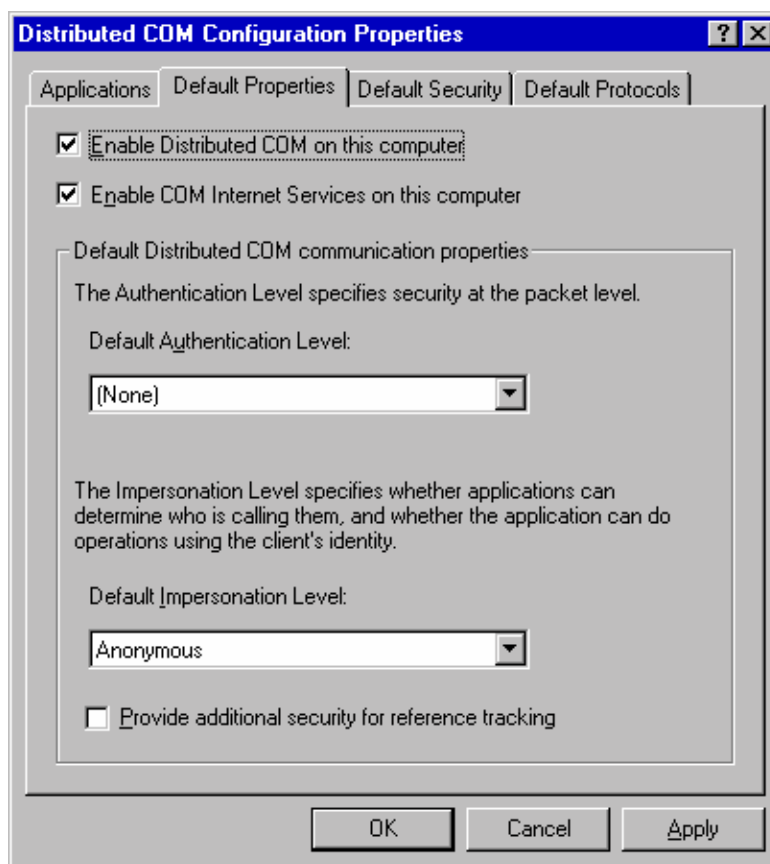


Рисунок 11–7 Настройки DCOM – Свойства по умолчанию

В закладке *Default Security (Безопасность по умолчанию)* (см. Рисунок 11–8), определите, кому должны быть предоставлены права доступа, запуска и конфигурирования OPC сервера. Для этого в каждом из трех случаев пользуйтесь кнопкой *Edit Default (Редактировать настройки по умолчанию)*. Появится еще два диалоговых окна: одно для выбора типа доступа, другое — для добавления пользователей и групп.

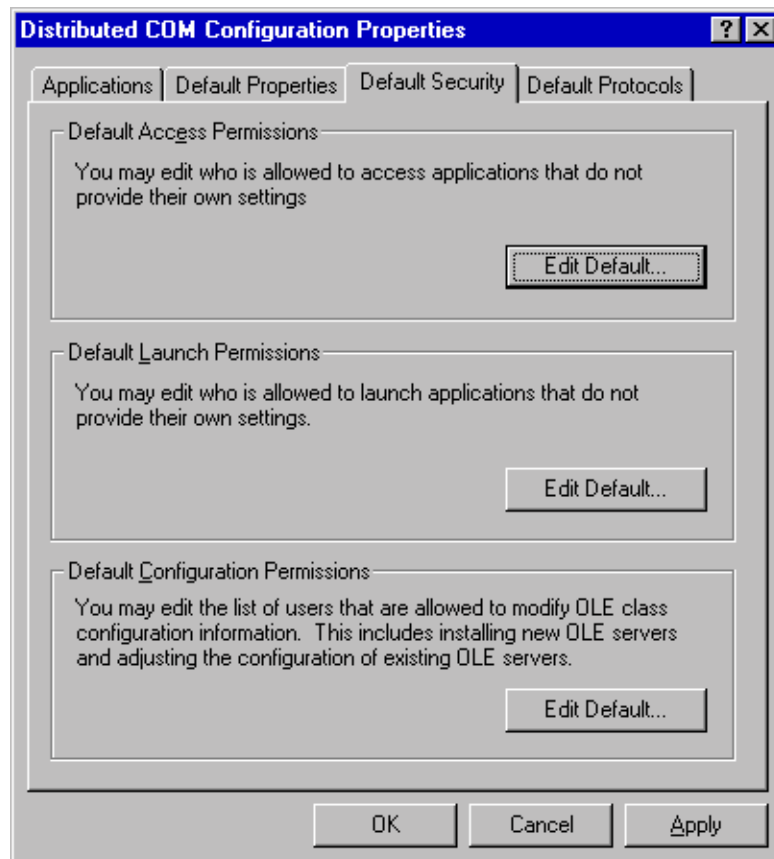


Рисунок 11–8 Настройки DCOM – Политика безопасности по умолчанию

Для одного и того же пользователя с неизменным паролем на каждом компьютере не требуется задавать особые права.

Если, однако, речь идет о разных пользователях, например, пользователь X и пользователь Y, или пользователь X в домене Domain1 и пользователь X в домене Domain1,

то в *Default Security (Безопасность по умолчанию)* следует определить соответствующие права.

Системные сообщения

A

A.1 Системные сообщения операторского терминала

В этой главе

В данной главе приводится перечень наиболее важных системных сообщений для систем на платформе Windows. В таблице указано, в каком случае возникают сообщения и как бороться с соответствующими ошибками.

Не все сообщения действительны для каждого операторского терминала.

Номер сообщения

Системные сообщения операторского терминала могут быть разделены на несколько категорий. Категория сообщения определяется по первым двум цифрам его шестизначного номера:

Первые цифры номера	Категория
01	Принтер
02	Скрипт
03	Масштабирование
06	Функции Win32
07	Функции Win32
08	Архивы
11	Функции
12	Тренды
13	Системная информация
14	Каналы и соединения S7
15	Каналы и соединения AG511
16	Сетевое взаимодействие
17	Диагностика S7
18	Различные сообщения
19	Теги и указатели
20	Согласование с контроллером
21	Задачи контроллера

22	Каналы контроллера
23	Средства просмотра
24	Авторизация
25	Статус/Управление
26	Пароли
27	Сообщения
28	Соединение с контроллером
29	Рецепты
30	ALARM_S
31	Протоколы
32	ProAgent

Категория сообщения позволяет определить область, в которой следует искать причину ошибок.

Внимание

Системные сообщения выводятся на том языке, который в данный момент установлен в системе.

Параметры в системных сообщениях

Системные сообщения могут содержать различные параметры, которые не расшифровываются для пользователя, но имеют значение, так как указывают на места возникновения ошибок в исходных кодах ProTool/Pro Runtime.

Номер	Эффект/Причина	Способ устранения
10000	Задание печати не может быть запущено или было прекращено по неизвестной причине. Неправильно настроен принтер. Или: Не хватает прав доступа к сетевому принтеру.	Выполните повторную настройку принтера. Назначьте соответствующие права доступа.
10001	Не установлен ни один принтер или отсутствует принтер по умолчанию.	Установите принтер и/или сделайте его принтером по умолчанию.
10002	Промежуточный буфер для печати графических изображений заполнен. Возможна буферизация не более двух графиков.	Не ставьте так много заданий в очередь.
10003	Графики могут быть буферизованы повторно.	-
10004	Промежуточный буфер для печати строк в текстовом режиме (напр. сообщения) заполнен. Может быть буферизовано не более 1000 строк.	Не ставьте так много заданий в очередь.
10005	Текстовые строки могут быть буферизованы повторно.	-
10006	Сообщение об ошибке системы печати Windows. Для информации о причине ошибки используйте текст и номер сообщения. Печать не завершена или прошла неуспешно.	В случае необходимости, повторите действие.
20010	Возникла ошибка в строке скрипта, вызванного другим скриптом. Как следствие, выполнение скрипта было прекращено. В этом случае, желательно дополнительно просмотреть несколько предыдущих сообщений.	В конфигурации выберите указанную строку скрипта. Проверьте соответствие типов используемых тегов. Проверьте функции: совпадают ли типы и количества входных и выходных параметров.
20011	Возникла ошибка в скрипте, который был вызван указанным скриптом. Как следствие, выполнения скрипта было прекращено. В этом случае, желательно дополнительно просмотреть несколько предыдущих сообщений.	В конфигурации выберите скрипты, которые были напрямую или косвенно вызваны указанным скриптом. Проверьте соответствие типов используемых тегов. Проверьте функции: совпадают ли типы и количества входных и выходных параметров.
20012	Конфигурация данных противоречива. Как следствие, скрипт не может быть создан.	Перекомпилируйте текущую конфигурацию.
20013	Библиотека VBScript.dll установлена некорректно. Как следствие, скрипты не могут исполняться.	Переустановите ProTool/Pro RT.
20014	Возвращаемое функцией значение не записывается ни в один сконфигурированный тег.	В конфигурации выберите указанный скрипт. Убедитесь, что скрипт имеет имя.

20015	Слишком много скриптов активизировано и поставлено в очередь обработки. Если более 20 скриптов выстроены в очередь для обработки, последующие скрипты не активизируются. В этом случае скрипт, указанный в сообщении не выполняется.	Проверьте, где активизируются скрипты. Увеличьте временные интервалы, например время опроса тега, активизирующего скрипт.
30010	Результат функции не может быть присвоен тегу, например, из-за выхода за допустимую область значений.	Проверьте тип параметра функции.
30011	Функция не может быть выполнена, так как ее параметр имеет неправильный тип или значение.	Проверьте значение и тип параметра–тега
40010	Функция не может быть выполнена, так как ее параметр не может быть приведен к стандартному типу тега.	Проверьте тип параметра в файле конфигурации.
40011	Функция не может быть выполнена, так как ее параметр не может быть приведен к стандартному типу тега.	Проверьте тип параметра в файле конфигурации.
50000	Операторский терминал получает данные быстрее, чем способен обработать. Информация не будет приниматься до тех пор, пока не будет обработана. После этого обмен информацией возобновится.	-
50001	Обмен информацией возобновлен.	-
60000	Данное сообщение генерируется функцией "Отображение системных сообщений". Отображаемый текст передается функции в качестве параметра.	-
60010	Не удастся скопировать файл по указанному пути, так как один из файлов в настоящий момент используется или путь к источнику/приемнику указан неверно. Возможно, у пользователя NT не достаточно привилегий на доступ к одному из файлов.	Перезапустите функцию копирования или проверьте пути к источнику/приемнику. Для пользователей NT с файловой системой NTFS: пользователь, использующий ProTool/Pro RT должен обладать необходимыми правами доступа к файлам.
60011	Предпринята попытка скопировать файл сам в себя. Возможно, у пользователя NT не достаточно привилегий на доступ к файлу.	Проверьте пути до источника/приемника. Для пользователей NT с файловой системой NTFS: пользователь, использующий ProTool/Pro RT должен обладать необходимыми правами доступа к файлу.
70010	Невозможно запустить приложение, так как не удастся найти его по указанному пути или недостаточно памяти для выполнения операции.	Проверьте правильность пути к приложению или закройте другие приложения.

70011	<p>Не удастся изменить системное время. Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> указано недопустимое время, у пользователя NT недостаточно привилегий на изменение системного времени. 	<p>Проверьте корректность устанавливаемого времени. Для пользователей NT: пользователь ProTool/Pro RT должен обладать необходимыми правами для изменения системного времени (Меню:administration/user manager, guidelines).</p>
70012	<p>Возникла ошибка при выполнении функции "Exit Runtime"(Выход из режима исполнения) с дополнительной опцией "Exit also Windows" (Выход из Windows). Windows и ProTool/Pro RT не завершаются. Возможная причина: не могут завершиться какие-либо другие приложения.</p>	<p>Завершите все работающие приложения. После этого завершите работу Windows.</p>
70013	<p>Не удастся изменить системное время, так как было введено некорректное значение. Возможно, были использованы неправильные разделители.</p>	<p>Проверьте устанавливаемое время.</p>
70014	<p>Не удастся изменить системное время. Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> указано недопустимое время, у пользователю NT недостаточно привилегий на изменение системного времени, Windows отклонила запрос на изменение времени. 	<p>Проверьте устанавливаемое время. Для пользователей NT: пользователь, использующий ProTool/Pro RT должен обладать необходимыми правами для изменения системного времени (Меню: administration/user manager, guidelines).</p>
70015	<p>Не удастся прочесть системное время, так как Windows не воспринимает функцию чтения.</p>	-
70016	<p>Предпринята попытка выбрать экранную форму средствами функции или задачи. Это невозможно, так как указанной экранной формы не существует. Или: форма не может быть сгенерирована из-за недостатка памяти.</p>	<p>Сверьте номер формы в функции или задачи с номером, установленным для данной формы. В случае необходимости, задайте номер для экранной формы.</p>
80001	-	<p>Сохраните файл или таблицу, выполнив команду "move" (переместить) или "copy" (скопировать).</p>
80002	<p>В указанном архиве пропущена строка.</p>	-
80003	<p>При архивации процесс копирования закончился неуспешно. В этом случае, целесообразно просмотреть последующие системные сообщения.</p>	-

80006	Невозможность архивации влечет за собой полную потерю функциональности.	В случае архивации в базу данных, проверьте наличие соответствующих источников данных (ODBC) и перезапустите систему.
80009	Процесс копирования завершен успешно.	-
80010	Ввод неправильного пути в ProTool влечет полную потерю функциональности.	Повторно введите путь для соответствующего архива и перезапустите систему в тот момент, когда требуются все ее функциональные возможности.
80012	Архивируемые значения сохраняются в буфере. Если значения поступают в буфер быстрее, чем они записываются на диск, может возникнуть ситуация переполнения и запись будет приостановлена.	Архивируйте меньше значений или увеличьте интервал чтения информации.
80013	Состояние переполнения больше не наблюдается. Возобновляется архивация всех параметров.	-
80014	Две одинаковых операции были активизированы с малым интервалом по времени. Операция будет выполнена только один раз.	-
80016	Архивы разделены функцией Close archive (Закреть архив) и объем входящей информации превосходит установленный размер буфера. Все задачи удаляются из буфера.	Выполните соединение с архивами повторно.
80017	Объемы входящей информации явились причиной превышения установленного размера буфера. Это могло быть вызвано, например, одновременной активизацией нескольких операций копирования. Все задания на копирование удаляются из буфера.	Завершите процесс копирования.
80018	Выполнено повторное соединение со всеми архивами средствами слоя Баз Данных, например, после исполнения функции Open Archives (Открыть архивы). После этого значения записываются обратно в таблицы.	-
80019	Все архивы отделены от слоя Баз Данных и все соединения разорваны, например, после выполнения функции Close Archive (Закреть архивы) Значения временно буферизуются и записываются в таблицы после возобновления соединения.	-
80020	Превышено максимальное количество одновременно активизируемых операций копирования. Операция копирования не выполняется.	Дождитесь завершения текущих операций копирования и снова запустите операцию копирования.

80021	Предпринята попытка удалить архив, который в настоящий момент участвует в операции копирования. Удаление не выполняется.	Дождитесь завершения текущей операции копирования и снова запустите последнюю операцию.
80022	Предпринята попытка запустить последовательный архив из обычного архива с использованием функции Start Sequence Archive (запустить последовательный архив). Последовательный архив не создается.	Проверьте проект на предмет следующего: <ul style="list-style-type: none"> • функция Start Sequence Archive правильно сконфигурирована, • параметры-переменные корректно заданы на операторском терминале.
80023	Предпринята попытка скопировать архив в себя. Архив не копируется.	Проверьте проект на предмет следующего: <ul style="list-style-type: none"> • функция Copy Archive (копировать архив) правильно сконфигурирована, • параметры-переменные корректно заданы на операторском терминале.
80024	Функция Copy Archive (копировать архив) сконфигурирована таким образом, чтобы предотвратить копирование в целевой архив в случае, если там уже содержится информация. (Параметр: Write mode (режим чтения)) Архив не копируется.	В случае необходимости, измените функцию Copy Archive. Перед инициализацией функции удалите целевой архив.
80025	Прервана операция копирования. Записанная до этого момента информация сохраняется. Удаление целевой таблицы (если установлено) не выполняется. В конец целевой таблицы записывается сообщение об ошибке \$RT ERR\$.	-
80026	Данное сообщение выводится в момент инициализации архивов. Значения начинают записываться в архив только с этого момента времени. Перед этим значения параметров не архивируются несмотря на то, что среда исполнения запущена.	-
80027	В качестве места хранения архива была указана внутренняя FLASH-память. Это недопустимо. Такой архив не создается, архивация значений не выполняется.	В качестве места хранения архива укажите сетевой путь или "storage card" (карту хранения).
80028	Статусное диагностическое сообщение, уведомляющее пользователя об инициализации архивов. Значения параметров не архивируются до вывода сообщения 80026.	-
110000	Текущее состояние режима управления изменено и установлено в offline (автономный режим).	-
110001	Текущее состояние режима управления изменено и установлено в online (онлайнный режим).	-

110002	Текущее состояние режима управления не было изменено.	Проверьте соединение с контроллером, а также доступность области памяти согласования с контроллером.
110003	Текущее состояние режима управления контроллером изменено и установлено в offline (автономный режим) с помощью функции <i>PLC_Connect_Isolate</i> (изолировать соединение).	-
110004	Текущее состояние режима управления контроллером изменено и установлено в online (онлайн режим) с помощью функции <i>PLC_Connect_Isolate</i> (изолировать соединение).	-
110005	С помощью функции <i>PLC_Connect_Isolate</i> (изолировать соединение) предпринята попытка переключить режим управления контроллером в режим online (онлайн режим) в то время, когда система находится в режиме offline (автономный режим). Такое переключение недопустимо. Контроллер продолжает работать в режиме offline.	Переведите систему в режим online и выполните функцию повторно.
120000	Тренд не отображается из-за неправильной конфигурации тренда или одной из его осей.	Измените конфигурацию.
120001	Тренд не отображается из-за неправильной конфигурации тренда или одной из его осей.	Измените конфигурацию.
120002	Тренд не отображается, так как связанный тег указывает на неверный адрес в памяти контроллера.	Проверьте существование области памяти, на которую ссылается тег, правильность указанного адреса и диапазон изменения значений тега.
130000	Операция не выполнена.	Закройте другие приложения. Удалите неиспользуемые файлы с жесткого диска.
130001	Операция не выполнена.	Удалите неиспользуемые файлы с жесткого диска.
130002	Операция не выполнена.	Закройте другие приложения. Удалите неиспользуемые файлы с жесткого диска.
140000	Соединение с контроллером в режиме online установлено успешно.	-
140001	Соединение с контроллером в режиме online разорвано.	-
140003	Запись и обновление тегов не осуществляется.	Проверьте соединение с контроллером и убедись, что он включен. Проверьте настройку параметров в Панели Управления, используя "Set PU/PC interface" (установка параметров соединения PU/PC) Перезапустите систему.

140004	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как неверна точка входа или конфигурация стойки.	Проверьте соединение с контроллером и убедись, что он включен. Проверьте точку входа или конфигурацию стойки (MPI, PPI, PROFIBUS) в Панели Управления, используя "Set PU/PC interface". Перезапустите систему.
140005	Запись и обновление тегов не осуществляются, так как адрес операторского терминала неверен (возможно слишком большой)	Используйте другой адрес операторского терминала. Проверьте соединение с контроллером и убедись, что он включен. Проверьте настройку параметров в Панели Управления, используя "Set PU/PC interface" Перезапустите систему.
140006	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как неправильно установлена скорость обмена информацией.	Уставьте другую скорость обмена в ProTool/Pro (основываясь на конфигурации стойки, профиле и др.).
140007	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как неверен профиль шины (см. %1). Следующие параметры не могут быть сохранены в системном реестре: 1: Tslot 2: Tqui 3: Tset 4: MinTsdr 5: MaxTsdr 6: Trdy 7: Tid1 8: Tid2 9: Gap Factor 10: Retry Limit	Проверьте пользовательский профиль шины Проверьте соединение с контроллером и убедись, что он включен. Проверьте настройку параметров в Панели Управления, используя "Set PU/PC interface". Перезапустите систему.
140008	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как настроечная информация неверна. 0: Общие ошибки 1: Неподходящая версия 2: Профиль не может быть занесен в реестр 3: Тип подсети не может быть занесен в реестр 4: Время обновления целевого устройства не может быть занесено в реестр. 5: HSA указан неверно.	Проверьте соединение с контроллером и убедись, что он включен. Проверьте настройку параметров в Панели Управления, используя "Set PU/PC interface" (установка параметров соединения PU/PC) Перезапустите систему.
140009	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как не найден модуль соединения с контроллером S7.	Переустановите модуль, используя Панель Управления, "Set PU/PC interface".

140010	Не удается найти сетевого партнера S7, так как контроллер выключен. DP/T: В Панели Управления, "Set PU/PC interface" включена опция "Is not active as the only master" (не активен как единственное ведущее устройство)	Включите контроллер. DP/T: Если к сети подсоединено только одно ведущее устройство, выключите указанную опцию. Если в сети более, чем один мастер, включите данного мастера. Не изменяйте текущие настройки, так как это может привести к ошибке шины.
140011	Запись и обновление тегов не осуществляется, так как соединение разорвано.	Проверьте соединение и убедитесь, что сетевой партнер включен.
140012	Возникла ошибка инициализации (напр., когда ProTool/Pro RT завершен из Task Manager (администратор задач). Или: другое приложение (например, STEP7, WinCC) работает с другими параметрами шины и драйвер не может быть запущен с новыми параметрами шины (напр., скоростью обмена).	Перезапустите операторский терминал. Или: сначала запустите ProTool/Pro RT, и только потом — остальные приложения.
140013	Кабель MPI не подсоединен и поэтому отсутствует питание.	Проверьте соединения.
140014	-	Измените адрес операторского терминала в конфигурации контроллера.
140015	Неверно задана скорость обмена. Или: неверен параметр шины (напр., HSA) Или: операторский терминал адресует HSA Или: неверный вектор прерывания	Исправьте неправильные параметры.
140016	-	Измените номер прерывания.
140017	-	Измените номер прерывания.
150000	Данные более не читаются и не записываются. Это может быть вызвано следующими причинами: <ul style="list-style-type: none"> • Неисправен кабель, • Не отвечает или неисправен контроллер, • Соединение выполнено с неправильным интерфейсом, • Система перегружена. 	Проверьте соединение кабеля, удостоверьтесь в работоспособность контроллера и правильности выбранного интерфейса. Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.
150001	Связь возобновлена, так как устранена причина разрыва.	-

160000	<p>Данные более не читаются и не записываются.</p> <p>Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неисправен кабель, • Не отвечает или неисправен контроллер, • Соединение выполнено с неправильным интерфейсом, • Система перегружена. 	<p>Проверьте соединение кабеля, удостоверьтесь в работоспособность контроллера и правильности выбранного интерфейса.</p> <p>Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.</p>
160001	Связь возобновлена, так как устранена причина разрыва.	-
160010	Нет соединения с сервером, так как невозможно получить его идентификационный номер (CLS-ID). Запись и чтение данных невозможны.	Проверьте права доступа.
160011	Нет соединения с сервером, так как невозможно получить его идентификационный номер (CLS-ID). Запись и чтение данных невозможны.	<p>Выполните следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имя сервера указано правильно • имя компьютера указано правильно • сервер зарегистрирован
160012	Нет соединения с сервером, так как невозможно получить его идентификационный номер (CLS-ID). Запись и чтение данных невозможны.	<p>Выполните следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имя сервера указано правильно • имя компьютера указано правильно • сервер зарегистрирован <p>Информация для опытных пользователей: Воспользуйтесь значением HRESULT.</p>
170000 ¹⁾	Диагностические сообщения S7 не выводятся, так как с данного терминала невозможно войти в диагностику S7.	-
170001 ¹⁾	Невозможно показать диагностический буфер S7, так как связь с контроллером отключена.	Переключите контроллер в режим online.
170002 ¹⁾	Невозможно показать диагностический буфер S7, так как чтение в него прекращено из-за ошибки.	-
170003 ¹⁾	Невозможно показать диагностический буфер S7. Выдано сообщение о внутренней ошибке %2.	-
170004 ¹⁾	Невозможно показать диагностический буфер S7 (SZL). Выдано сообщение о внутренней ошибке класса %2 с номером %3.	-
170007 ¹⁾	Невозможно показать диагностический буфер S7. Выдано сообщение о внутренней ошибке класса %2 с номером %3.	-
180000	Идентификатор версии компонента/ОСХ не соответствует данным конфигурации.	Установите обновленную версию компонента.

180001	Система перегружена, так как слишком много операций было активизировано одновременно. Не все из них будут обработаны, некоторые будут отклонены.	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время цикла • Реже генерируйте сообщения. • Активизируйте скрипты и функции с большими интервалами. • Если частота появления сообщения увеличилась, перезапустите операторский терминал.
190000	Возможно, тег не будет обновлен.	-
190001	Обновление тега вызвано переходом в состояние нормального функционирования в результате устранения предыдущей ошибки.	-
190002	Тег не обновляется, так как связь с контроллером отключена.	Включите связь с помощью функции "Set Online".
190004	Тег не обновляется, так как установленный для него адрес недоступен.	Проверьте конфигурацию.
190005	Тег не обновляется, так как установленный для него контроллер отсутствует.	Проверьте конфигурацию.
190006	Тег не обновляется, так как невозможно выполнить преобразование типа переменной контроллера к типу тега.	Проверьте конфигурацию.
190007	Значения тега не изменяются, так как связь с контроллером разорвана или он находится в автономном режиме.	Переключите контроллер в режим Online или выполните соединение с контроллером повторно.
190008	Пороговые значения, установленные для тега были превышены, например: <ul style="list-style-type: none"> • входным значением, • функцией, • скриптом. 	Проверьте текущее и установленные пороговые значения для тега.
190009	Предпринята попытка присвоить тегу значение, лежащее за пределами области значений для тега данного типа. Например, значение 260 присвоено байтовому тегу или значение -3 присвоено беззнаковому тегу.	Убедитесь, что значения тега не выходят за область значений, допустимых для тега данного типа.
190010	Значения присваиваются тегу слишком часто (напр., в цикле, активизируемом скриптом) Значения теряются, так как не более 100 событий сохраняются в буфере.	Увеличьте временной интервал между запуском задач, занимающихся активной записью значений.

190011	<p>Это сообщение может быть вызвано двумя причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> Введенное значение не может быть записано в тег контроллера, так как оно находится за пределами области значений. Ввод не осуществляется, восстанавливается старое значение. Прервана связь с контроллером. 	<p>Убедитесь, что введенное значение принадлежит диапазону значений тега контроллера.</p> <p>Проверьте соединение с контроллером.</p>
190012	<p>Невозможно выполнить преобразование данных из одного формата в другой, напр.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Присвоить счетчику значение, лежащее за пределами диапазона значений. Тегу типа Integer (целое) присвоить значение типа String (строка). 	<p>Проверьте тип и диапазон значений тега.</p>
190100	<p>Указатель на область памяти не обновляется, так как настроенный для него адрес не доступен.</p> <p>Тип:</p> <ol style="list-style-type: none"> Событийное сообщение Аварийное сообщение Подтверждение контроллера Подтверждение операторского терминала. Привязка светодиодов Запрос тренда Передача тренда 1 Передача тренда 2 <p>Номер: Является последовательным номером, генерируемым в ProTool/Pro.</p>	<p>Проверьте параметры настройки.</p>
190101	<p>Указатель на область памяти не обновляется, так как невозможно преобразовать тип в контроллере в указатель.</p> <p>Тип параметра и номер: См. сообщение 190100.</p>	-
190102	<p>Обновление указателя на область памяти вызвано переходом в состояние нормального функционирования в результате устранения предыдущей ошибки.</p> <p>Тип параметра и номер: См. сообщение 190100.</p>	-
200000	<p>Невозможно выполнить согласование, так как адрес, настроенный в контроллере либо не существует, либо не был установлен.</p>	<p>Измените или установите адрес в контроллере.</p>

200001	Невозможно выполнить согласование, так как адрес, указанный в контроллере не доступен для записи.	Измените или установите в контроллере адрес на область памяти, куда запись может быть произведена.
200002	В настоящий момент невозможно выполнить согласование, так как формат адреса указателя на область памяти не соответствует внутреннему формату хранения.	Внутренняя ошибка
200003	Можно выполнить повторное согласование из-за перехода в состояние нормального функционирования в результате устранения предыдущей ошибки.	-
200004	Возможно, согласование не выполнено.	-
200005	Данные более не читаются и не записываются. Это может быть вызвано следующими причинами: <ul style="list-style-type: none"> • Неисправен кабель, • Не отвечает или неисправен контроллер, • Соединение выполнено с неправильным интерфейсом, • Система перегружена. 	Проверьте соединение кабеля. Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.
210000	Задания не выполняются, так как адрес, настроенный в контроллере либо не существует, либо не был установлен.	Измените или установите адрес в контроллере.
210001	Задания не выполняются, так как по адресу, настроенному в контроллере невозможно произвести запись/чтение.	Измените или установите адрес в контроллере на область памяти, куда можно производить запись/чтение.
210002	Задания не выполняются, так как формат адреса указателя на область памяти не соответствует внутреннему формату хранения.	Внутренняя ошибка.
210003	Возобновлена обработка очереди заданий, так как выполнен переход в состояние нормального функционирования в результате устранения предыдущей ошибки.	-
210004	Возможно, очередь заданий не обрабатывается.	-
210005	Задание в контроллере было активизировано недопустимым числом.	Проверьте программу в контроллере.
210006	Возникла ошибка во время попытки активизировать задание в контроллере. Как следствие, задание не выполнено. Проверьте предыдущие/последующие системные сообщения.	Проверьте типы параметров задания. Перекомпилируйте конфигурацию.
220000 ²⁾	См. сноску	См. сноску

220001	Тег не загружается, так как ассоциированный канал/модуль не поддерживает загрузку логических или битовых значений.	Измените конфигурацию.
220002	Тег не загружается, так как ассоциированный канал/модуль не поддерживает загрузку байтовых значений.	Измените конфигурацию.
220003	Ассоциированный драйвер не может быть подгружен. Возможно, он не установлен.	Установите драйвер, переустановив ProTool/Pro RT.
220004	Связь разорвана, обновление не происходит, так как не подсоединен или неисправен кабель.	Проверьте соединение.
220005	Связь установлена.	-
220006	Установлена связь с указанным контроллером по указанному протоколу.	-
220007	Связь с указанным контроллером по указанному протоколу прекращена.	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> • кабель подсоединен, • контроллер в порядке, • используется правильный интерфейс, • используется правильная настройка (параметры интерфейса, установки протокола, адрес контроллера и т.д.) Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.
220008	Драйвер контроллера не может получить доступ к указанному интерфейсу. Возможно, другое приложение использует данный интерфейс, или используется интерфейс, не доступный в целевом устройстве.	Завершите работу приложений, использующих данный интерфейс, и перезагрузите систему. Используйте другой доступный интерфейс.
230000	Введенное значение не может быть принято. Вместо введенного восстанавливается старое значение. Либо был нарушен диапазон значений, либо были введены недопустимые символы.	Введите корректное значение.
230002	Из-за несоответствующего уровня пароля или из-за того, что диалог ввода пароля был завершен клавишей ESC, ввод отклонен и возвращено предыдущее значение.	Активизируйте необходимый уровень пароля, используя окно входа.
230003	Переключение на указанную экранную форму не выполняется, так как форма недоступна/не настроена. Активной остается текущая экранная форма.	Настройте экранную форму. Проверьте функцию переключения.
240000 ³⁾	Среда исполнения функционирует в демонстрационном режиме. Отсутствует или дефектный файл лицензии.	Установите лицензию.

240001 ³⁾	Среда исполнения функционирует в демонстрационном режиме. Для используемой версии установлено слишком много тегов.	Установите лицензию.
240002 ³⁾	Авторизация для среды исполнения ограничена по времени.	Восстановите режим авторизации без ограничений.
240003	Авторизация не может быть выполнена. ProTool/Pro RT выполняется в демонстрационном режиме.	Перезапустите или переустановите ProTool/Pro RT.
240004	Ошибка при чтении резервной авторизации. ProTool/Pro RT выполняется в демонстрационном режиме.	Перезапустите ProTool/Pro RT, установите или восстановите авторизацию (см. Commissioning Instructions Software Protection)
250000	Тег в указанной строке статуса/управления не обновляется, так как указанный для него адрес недоступен.	Проверьте установленный адрес и установку адреса в контроллере.
250001	Тег в указанной строке статуса/управления не обновляется, так как указанный для него тип недоступен.	Проверьте адрес.
250002	Тег в указанной строке статуса/управления не обновляется, так как невозможно преобразовать тип в контроллере к типу тега.	Проверьте установленный адрес.
260001	Введенный пароль не известен системе. Как следствие, был установлен самый низкий уровень пароля. Это соответствует состоянию после выхода из системы.	Введите корректный пароль в поле ввода пароля (с соответствующим уровнем).
260002	Уровень доступа введенного пароля не разрешает выполнение данной функции. В качестве дополнительной информации приводится текущий уровень пароля.	Измените уровень доступа в поле ввода пароля или введите пароль с достаточно высоким уровнем.
270000	Тег не выводится в сообщении, так как он пытается обратиться к несуществующему адресу контроллера.	Проверьте, существует ли область памяти в контроллере, на которую ссылается данный тег. Убедитесь в правильности установленного адреса и диапазона значений тега.
270001	Превышено ограничение на количество сообщений находящихся в очереди для отображения (см. GNB). Все сообщения не уместились в окне вывода. Тем не менее, все они записаны в буфере.	-
270002	Сообщения выводятся для архива, для которого нет данных в текущем проекте. В данном сообщении выводятся метки заполнители.	В случае необходимости удалите старую архивную информацию.
280000	Связь восстановлена, так как устранена причина разрыва.	-

280001	<p>Данные более не читаются и не записываются. Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неисправен кабель, • Не отвечает или неисправен контроллер, • Соединение выполнено с неправильным интерфейсом, • Система перегружена. 	<p>Проверьте соединение кабеля, удостоверьтесь в работоспособность контроллера и правильности выбранного интерфейса. Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.</p>
280002	<p>Для используемого типа соединения требуется функциональный блок в контроллере. Функциональный блок ответил на запрос. Взаимодействие может быть продолжено.</p>	-
280003	<p>Для используемого типа соединения требуется функциональный блок в контроллере. Функциональный блок не отвечает.</p>	<p>Проверьте соединение кабеля, удостоверьтесь в работоспособность контроллера и правильности выбранного интерфейса. Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают. Способ устранения в зависимости от кода ошибки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: Функциональный блок должен установить COM-бит в ответной посылке. 2: Функциональный блок не должен устанавливать ERROR-бит в ответной посылке. 3: Функциональный блок должен ответить в течение заданного периода времени (таймаута). 4: Установите online-соединение с контроллером.
280004	<p>Online-соединение с контроллером было разорвано. Обмен данными не производится.</p>	<p>Проверьте параметры контроллера в ProTool/Pro: скорость обмена, адрес станции. Проверьте соединение кабеля, удостоверьтесь в работоспособность контроллера и правильности выбранного интерфейса. Перезагрузите систему, если сообщения по-прежнему возникают.</p>
290000	<p>Невозможно произвести запись или чтение тега. Тегу присвоено начальное значение. Данное сообщение может появляться в буфере сообщений еще для 4-х ошибочных тегов. После этого, выдается сообщение 290003.</p>	<p>Убедитесь, что адрес установлен в контроллере.</p>

290001	<p>Предпринята попытка присвоить тегу значение, лежащее вне диапазона значений данного типа.</p> <p>Данное сообщение может появляться в буфере сообщений еще для 4-х ошибочных тегов. После этого, выдается сообщение 290004.</p>	Проверьте диапазон значений типа тега.
290002	<p>Невозможно выполнить преобразование данных из одного формата в другой.</p> <p>Данное сообщение может появляться в буфере сообщений еще для 4-х ошибочных тегов. После этого, выдается сообщение 290005.</p>	Проверьте диапазон значений и тип переменной.
290003	<p>Данное сообщение возникает после того, как более 5-и раз было выдано сообщение 290000.</p> <p>В этом случае индивидуальные сообщения перестают выдаваться.</p>	Проверьте в настройке контроллера, что адреса тегов были установлены.
290004	<p>Данное сообщение возникает после того, как более 5-и раз было выдано сообщение 290001.</p> <p>В этом случае индивидуальные сообщения перестают выдаваться.</p>	Проверьте диапазон значений типа тега.
290005	<p>Данное сообщение возникает после того, как более 5-и раз было выдано сообщение 290002.</p> <p>В этом случае индивидуальные сообщения перестают выдаваться.</p>	Проверьте диапазон значений и тип переменной.
290006	<p>Введенное значение превысило пороговое значение, установленное для тега.</p>	Проверьте сконфигурированное или текущее пороговое значение.
290007	<p>Структура данных источника отличается от целевой структуры данных обрабатываемого рецепта. Целевая структура содержит тег записи данных, который недоступен в структуре источника. Указанному тегу присвоено начальное значение.</p>	Вставьте указанный тег записи данных в структуру источника.
290008	<p>Структура данных источника отличается от целевой структуры данных обрабатываемого рецепта. Структура источника содержит тег записи данных, который недоступен в целевой структуре. Указанному тегу нельзя присвоить значение.</p>	Удалите указанный тег записи данных рецепта из проекта.
290010	<p>Заданное место хранения для рецепта недопустимо.</p> <p>Возможная причина: Недопустимые символы, защита от записи, переполнение или отсутствие носителя.</p>	Проверьте настроенный путь.

290011	Запись данных с указанным номером не существует.	Проверьте источник на численное значение (константа или переменная).
290012	Рецепт с указанным номером не существует.	Проверьте источник на численное значение (константа или переменная).
290013	Предпринята попытка сохранить запись данных с номером, который уже существует. Действие не выполняется.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте источник на численное значение (константа или переменная). Удалите запись данных заранее. Измените параметр функции "Overwrite" (перезапись).
290014	Не удается найти файл, указанный для импорта.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте имя файла, Убедитесь, что файл находится по указанному пути.
290020	Подтверждение начала загрузки записей данных из операторского терминала в контроллер.	-
290021	Подтверждение успешного завершения загрузки записей данных из операторского терминала в контроллер.	-
290022	Загрузка записей данных из операторского терминала в контроллер была прервана из-за произошедшей ошибки.	Проверьте настройку: <ul style="list-style-type: none"> установлены ли адреса тегов в контроллере? существует ли номер рецепта? существует ли номер записи данных? задан ли у функции параметр "Overwrite" (перезапись).
290023	Подтверждение начала загрузки записей данных из контроллера в операторский терминал.	-
290024	Подтверждение успешного завершения загрузки записей данных из контроллера в операторский терминал.	-
290025	Загрузка записей данных из контроллера в операторский терминал была прервана из-за произошедшей ошибки.	Проверьте настройку: <ul style="list-style-type: none"> установлены ли адреса тегов в контроллере? существует ли номер рецепта? существует ли номер записи данных? есть ли у функции параметр "Overwrite" (перезапись).
290026	Предпринята попытка произвести запись/чтение записей данных, из пустого почтового ящика данных. Данная ошибка может возникать в случае рецептов, для которых сконфигурирована синхронная загрузка.	Установите статус почтового ящика данных в ноль.

290027	<p>Не удается установить соединение с контроллером. Как следствие, записи данных не могут быть ни записаны, ни прочитаны.</p> <p>Возможные причины: Нет физического соединения с контроллером (кабель не подсоединен или неисправен) или контроллер в данный момент выключен.</p>	Проверьте соединение с контроллером.
290030	<p>Данное сообщение выводится в случае повторного выбора экранной формы, содержащей окно отображения рецепта, в котором запись данных уже выбрана.</p>	Выполните перезагрузку записи данных из хранилища данных или сохраните текущие значения.
290031	<p>В процессе сохранения обнаружено, что запись данных с указанным номером уже существует.</p>	Выполните перезапись данных или прекратите процесс сохранения.
290032	<p>В процессе экспорта записей данных обнаружено, что файл с указанным именем уже существует.</p>	Выполните перезапись файла или прекратите экспорт.
290033	<p>Запрос на подтверждение перед удалением записей данных.</p>	-
290041	<p>Запись данных не может быть сохранена, так как носитель информации заполнен.</p>	Удалите не используемые более файлы.
290042	<p>Предпринята попытка выполнить несколько команд рецепта одновременно. Последнее действие не выполняется.</p>	Активизируйте функцию повторно после некоторого временного промежутка.
290050	<p>Подтверждение начала экспорта записей данных.</p>	-
290051	<p>Подтверждение успешного завершения экспорта записей данных.</p>	-
290052	<p>Экспорт записей данных прерван из-за ошибок.</p>	Убедитесь, что структура записей данных и структура рецепта в операторском терминале идентичны.
290053	<p>Подтверждение начала импорта записей данных.</p>	-
290054	<p>Подтверждение успешно завершен импорта записей данных.</p>	-
290055	<p>Импорт записей данных прерван из-за ошибок.</p>	Убедитесь, что структура записей данных и структура рецепта в операторском терминале идентичны.
290056	<p>Значение указанной строки/столбца не может быть прочитано/записано без ошибок. Операция прервана.</p>	Проверьте указанную строку/столбец.

300000	Мониторинг процессов (например, с помощью PDiag или S7-Graph) был запрограммирован неправильно. В очереди находится больше сообщений, чем указано в технических характеристиках данного CPU. CPU не может обрабатывать последующие ALARM_S сообщения и передавать их операционным терминалам.	Измените конфигурацию CPU.
310000	Предпринята попытка вывести на печать слишком много протоколов одновременно. Так как только один протокол может быть напечатан в каждый момент времени, задания печати игнорируются.	Дождитесь завершения печати последнего активного протокола. В случае необходимости, повторно запустите задания печати.
310001	Возникла ошибка в момент активизации принтера. Протокол либо не распечатан, либо распечатан с ошибками.	Просмотрите дополнительные генерируемые системные сообщения. В случае необходимости, повторно запустите задание на печать.
320000	Перемещения уже были отображены другим устройством. Они не могут быть обслужены.	Выделите перемещения на другом устройстве отображения и установите возможность отображения перемещения на требуемом устройстве.
320001	Сетевая конфигурация слишком сложна. Ошибочные операнды не могут быть выведены.	Выведите сетевую конфигурацию в STL.
320002	Либо выбрано несколько аварийных сообщений, либо все они не диагностируемые. Связанный с аварийными сообщениями модуль не может быть выбран.	На экране сообщений ZP_ALARM выберите диагностируемые аварийные сообщения.
320003	Отсутствуют аварийные сообщения для выбранного модуля. Сетевая конфигурация не может быть показана в окне отображения детальной информации.	Выберите сбойный модуль в экране обзора.
320004	Необходимые сигнальные значения не могут быть прочитаны контроллером. Ошибочные операнды не могут быть определены.	Проверьте согласованность между конфигурацией экрана отображения и загруженной программой контроллера.
320005	Текущий проект содержит не установленные компоненты ProAgent. Диагностика ProAgent не может быть использована.	Чтобы запустить проект, установите пакет ProAgent.

¹⁾ Опциональный параметр %1 в начале сообщения может содержать идентификационную информацию для S7, так как несколько контроллеров могут быть параллельно подключены к диагностическому оборудованию.

²⁾ Сообщения содержат тексты сообщений WinCC, не связанные с работой ProTool/Pro RT.

³⁾ Указанный текст исходит от компонентов ресурса.

Действия в случае “внутренних ошибок”.

В случае если системное сообщение ссылается на внутреннюю ошибку, выполните следующие действия:

1. Перезапустите операторский терминал.
2. Перезагрузите конфигурацию.
3. Выключите операторский терминал, остановите контроллер, а затем перезапустите их.
4. Если ошибка возникает повторно, свяжитесь с центром компетенции SIMATIC, записав информацию о номере ошибки и тегах, для которых выдавалась ошибка.

A.2 Номера сообщений об ошибках для FB DBHMI

Метод хранения

FB сохраняет все возникшие ошибки в аккумуляторе 1 **каждый** раз, при вызове функционального блока.

Номер	Причина	Эффект/Способ устранения
01	COM-бит не установлен.	Связь разорвана, например, не подключен кабель, не запущена среда исполнения, IM/CP остановлен.
02	Установлен бит ошибки.	Среда исполнения установила бит ошибки.
03	Внутренняя ошибка.	-
04	Внутренняя ошибка.	-
05	Внутренняя ошибка.	-
06	Внутренняя ошибка.	-
07	Неправильный размер блока.	При вызове FB, для размера блока было установлено значение больше 3.
08	Ответный блок превысил максимальный адрес периферийных устройств.	Последний байт ответного блока лежит вне диапазона адресов периферийных устройств. Адрес IM/CP + количество выходов (в зависимости от установленного размера блока) > 255.
09	Запрашиваемый блок превысил максимальный адрес периферийных устройств.	Последний байт запрашиваемого блока лежит вне диапазона адресов периферийных устройств. Адрес IM/CP + количество выходов (в зависимости от установленного размера блока) > 255.
10	Неправильный начальный адрес области периферийных устройств.	Только для AG-DP: FB поддерживает адреса периферийных устройств с 64 по 127.
21	Внутренняя ошибка.	-
22	Адрес превысил допустимую область адресов.	Попытка прочесть значение по адресу больше 255. Данный FB этого не позволяет.
23	Запись в таймер недопустима.	Попытка произвести запись в таймер напрямую. Данный FB этого не позволяет.
24	Внутренняя ошибка.	-
25	Запись в счетчик недопустима.	Попытка произвести запись в счетчик напрямую. Данный FB этого не позволяет.
26	Внутренняя ошибка.	-
27	Внутренняя ошибка.	-
30	DB недоступен.	DB для чтения или записи отсутствует в контроллере.
31	DB слишком короткий.	Слово данных для чтения или записи не доступно в DB в указанном контроллере.
F1	Внутренняя ошибка.	-

Действия в случае “внутренних ошибок”

В случае если системное сообщение ссылается на внутреннюю ошибку, выполните следующие действия:

1. Перезапустите операторский терминал.
2. Перезагрузите конфигурацию.
3. Выключите операторский терминал, остановите контроллер, а затем перезапустите их.
4. Если ошибка возникает повторно, свяжитесь с центром компетенции SIMATIC, записав информацию о номере ошибки и тегах, для которых выдавалась ошибка.

Задачи PLC

B

В данном приложении приводится список всех задач PLC и параметров, относящихся к ним.

Описание

Задачи PLC могут использоваться для запуска из PLC таких функций операторского терминала как

- отображение экранных форм
- установка даты и времени
- изменение общих настроек

Описатель задачи PLC состоит из 4 слов данных. Первое слово содержит номер задачи. Слова со второго по четвертое могут использоваться для передачи до 3 параметров, в зависимости от требуемой функции. Общая структура описателя задачи PLC приведена на Рисунке В-1.

Адрес	Левый байт (LB)	Правый байт (RB)
Слово 1	0	№ задачи
Слово 2	Параметр 1	
Слово 3	Параметр 2	
Слово 4	Параметр 3	

Рисунок В-1 Структура задачи PLC

Список

Ниже приведен список всех задач PLC вместе с их параметрами для различных операторских терминалов. Колонка № содержит номер задачи PLC. В общем случае задачи PLC могут быть запущены только по инициативе PLC, когда операторский терминал находится в режиме online.

№	Функция	PC	OP37/Pr o	MP270
14	Установить время (формат BCD)	•	•	•
	Параметр 1 LB: - RB: Часы (0..23)			
	Параметр 2 LB: Минуты (0..59) RB: Секунды (0..59)			
	Параметр 3 -			
15	Установить дату (формат BCD)	•	•	•
	Параметр 1 LB: - RB: День недели (1..7: Вск...Суб.)			
	Параметр 2 LB: День месяца (1..31) RB: Месяц (1..12)			
	Параметр 3 LB: Год			
23	Установить уровень пароля	•	•	•
	Параметр 1 0..9 0 = Низший уровень пароля 9 = Высший уровень пароля			
	Параметр 2, 3 -			
24	Отозвать пароль	•	•	•
	Параметр 1, 2, 3 -			
40	Переслать дату/время в PLC	•	•	•
	Временной промежуток между двумя задачами PLC должен быть не менее 5 секунд, в противном случае произойдет перегрузка операторского терминала.			
	Параметр 1, 2, 3 -			
41	Загрузить дату/время (в формате OP/MP)	•	•	•
	Временной промежуток между двумя задачами PLC должен быть не менее 5 секунд, в противном случае произойдет перегрузка операторского терминала.			
	Параметр 1, 2, 3 -			
42	Получить область светодиодов от PLC	-	•	•
	Параметр 1 Указатель номера области:			
	Параметр 2, 3 -			
43	Получить область сообщений о событиях от PLC	•	•	•
	Параметр 1 Указатель номера области: 1..4 для PC 1..8 для OP37/Pro, MP270			
	Параметр 2, 3 -			

Разводка соединительных кабелей



В данном приложении приводится детальная разводка всех соединительных кабелей. Любой из них можно заказать в Siemens.

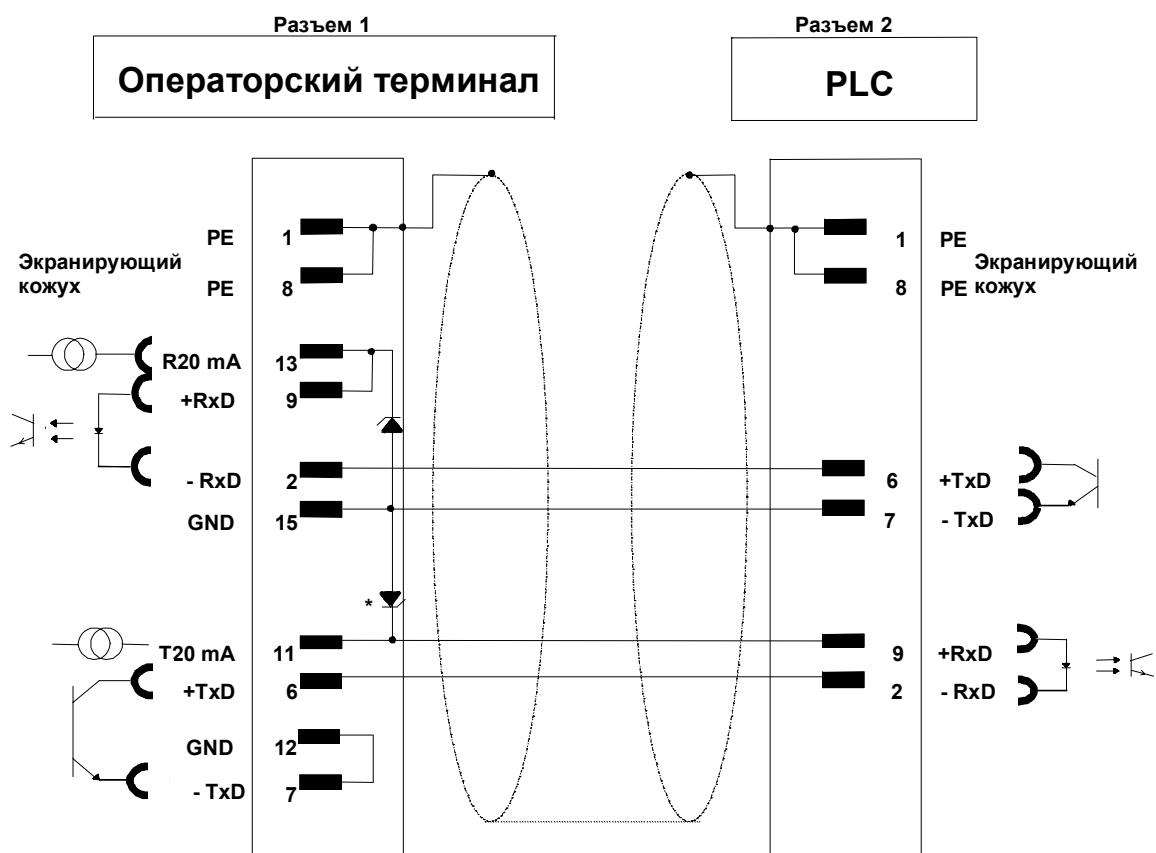
Siemens не несет ответственность за использование самостоятельно изготовленных соединительных кабелей.

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> SIMATIC S5 (TTY) AS511**

**Интерфейс PU в CPU
6XV1440 - 2A...**

Разъем 1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
TTY, активный

Разъем 2: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
TTY, пассивный



* Для кабеля TTY длиной > 10 м, 2 полупроводниковых стабилитрона (12 V) должны быть впаяны в 15-pin разъем операторского терминала (TTY активный) 2:

BZX 55 C12, ser. no. 30095128

Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

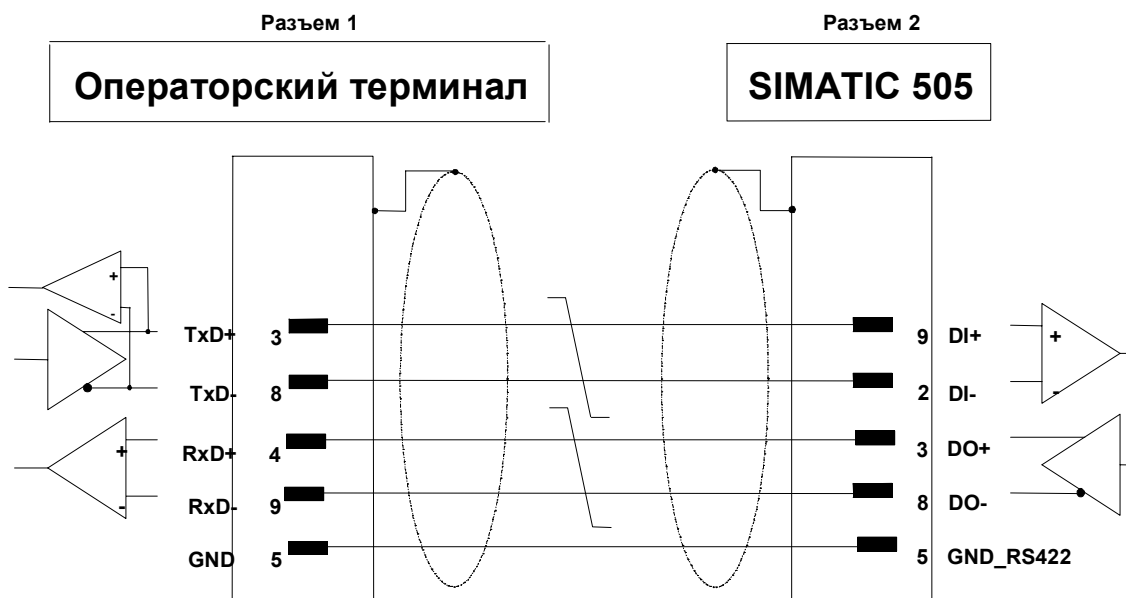
Кабель: 5 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 1000 м

**Соединительный кабель:
Операторский терминал RS422 <-> SIMATIC 505 RS422**

6 XV1440 - 1M... (PLC 545 / CPU 1102, 555)

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
RS422

Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
RS422



Оплетка присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 300 м

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> SIMATIC 505**

6 XV1440 - 2L...

Разъем 1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Вывод кабеля у Pin 1
Цельнометаллический корпус
RS232

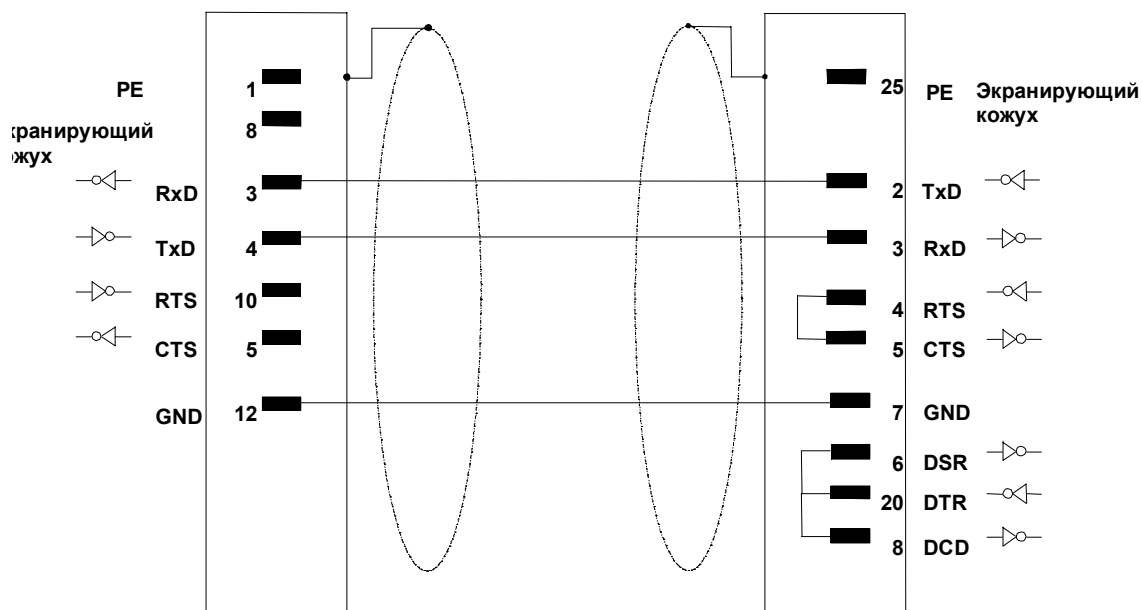
Разъем 2: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
RS232

Разъем 1

Разъем 2

Операторский терминал

SIMATIC 505



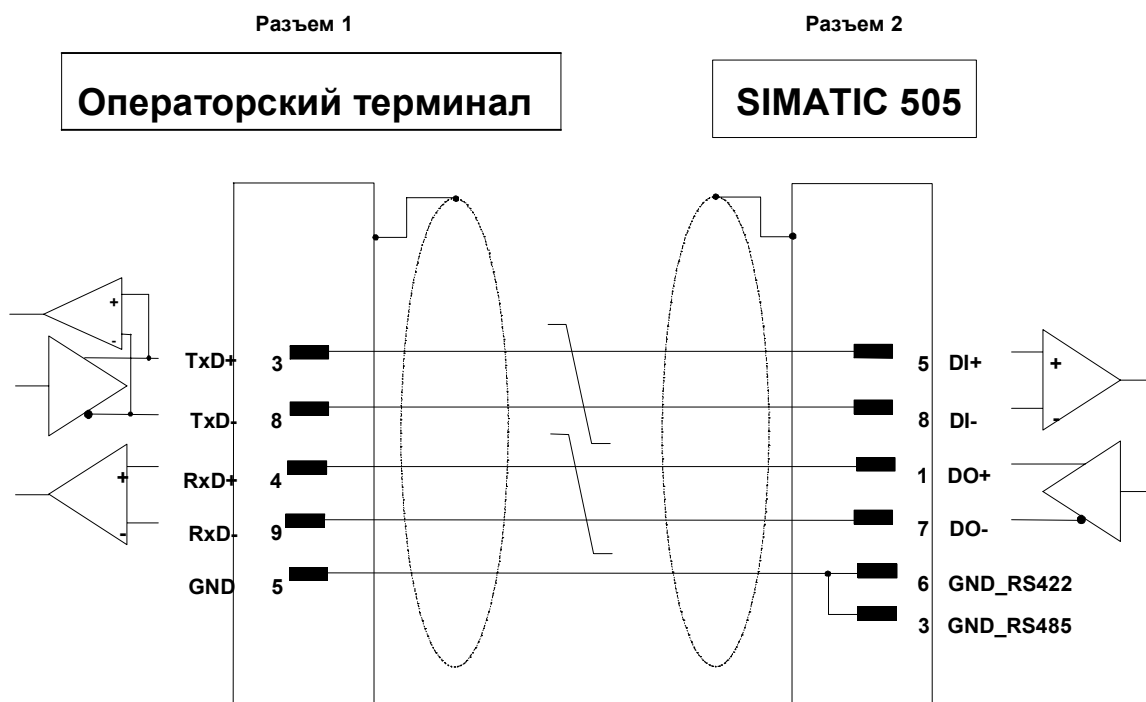
Оплетка присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Кабель: 5 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 15 м

**Соединительный кабель:
Операторский терминал RS422 <-> SIMATIC 505 RS422**

6 XV1440 - 2М... (PLC 525, 545 / CPU 1101, 565Т)

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
RS422

Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
RS422

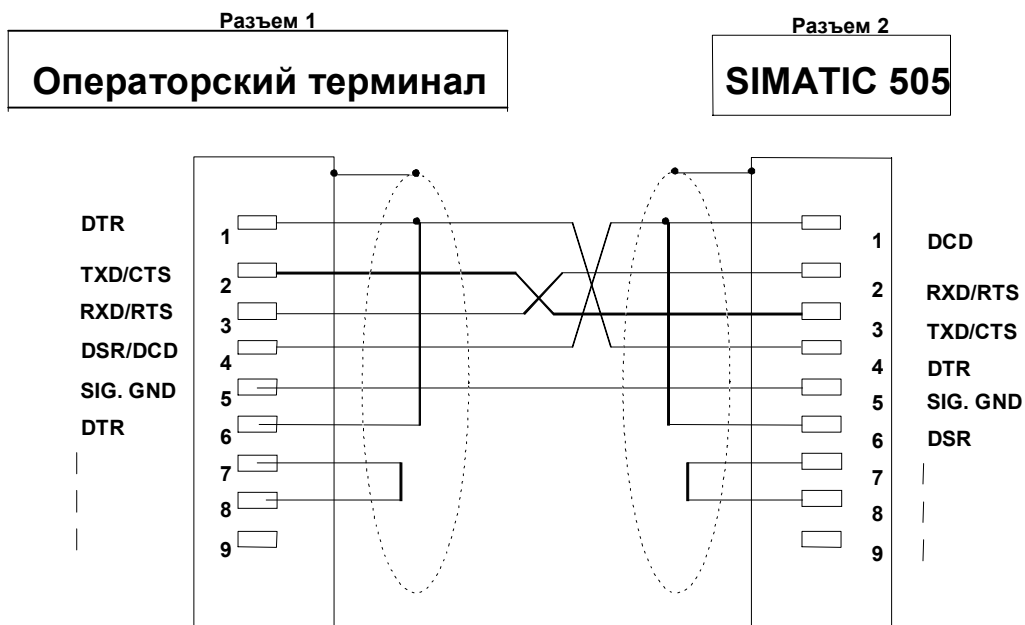


Оплетка присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 300 м

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> SIMATIC 505 RS232-C**

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад

Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад

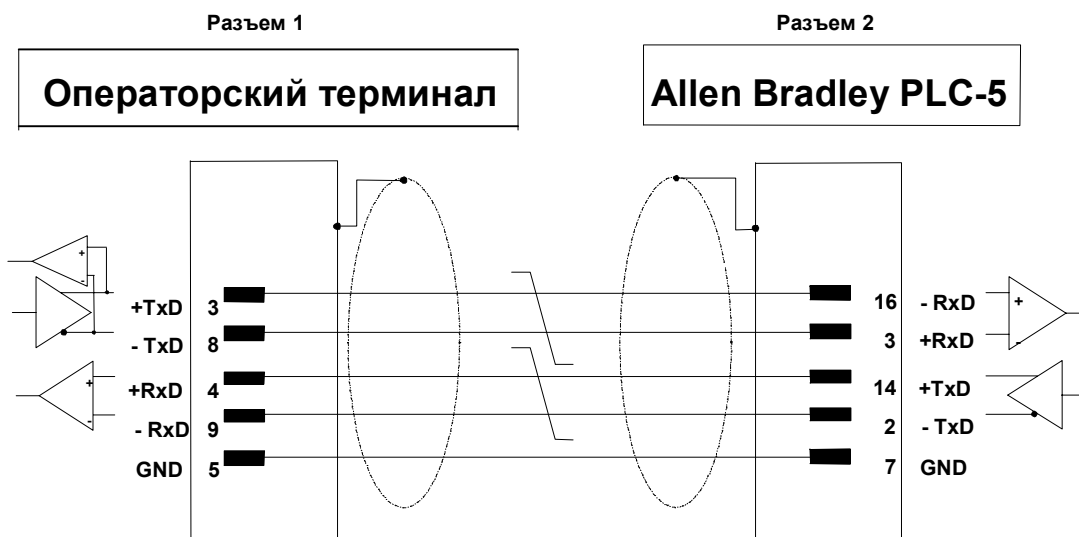


**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Allen Bradley PLC-5/RS422**

6 XV1440 - 2V...

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад

Разъем 2: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад



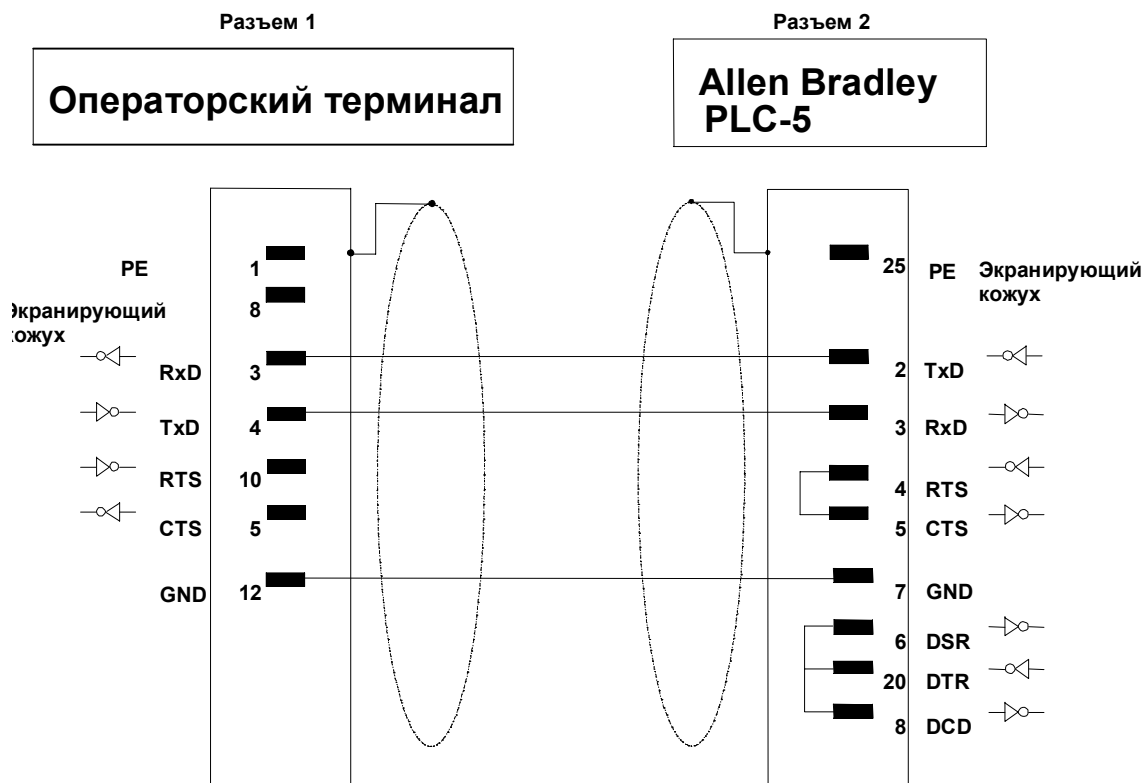
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм²; заземляющие контакты соединены; максимальная длина 60 м
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Allen Bradley PLC-5**

6 XV1440 - 2L...

Разъем 1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Вывод кабеля у Pin 1
Цельнометаллический корпус
V.24

Разъем 2: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Вывод кабеля у Pin 1
V.24



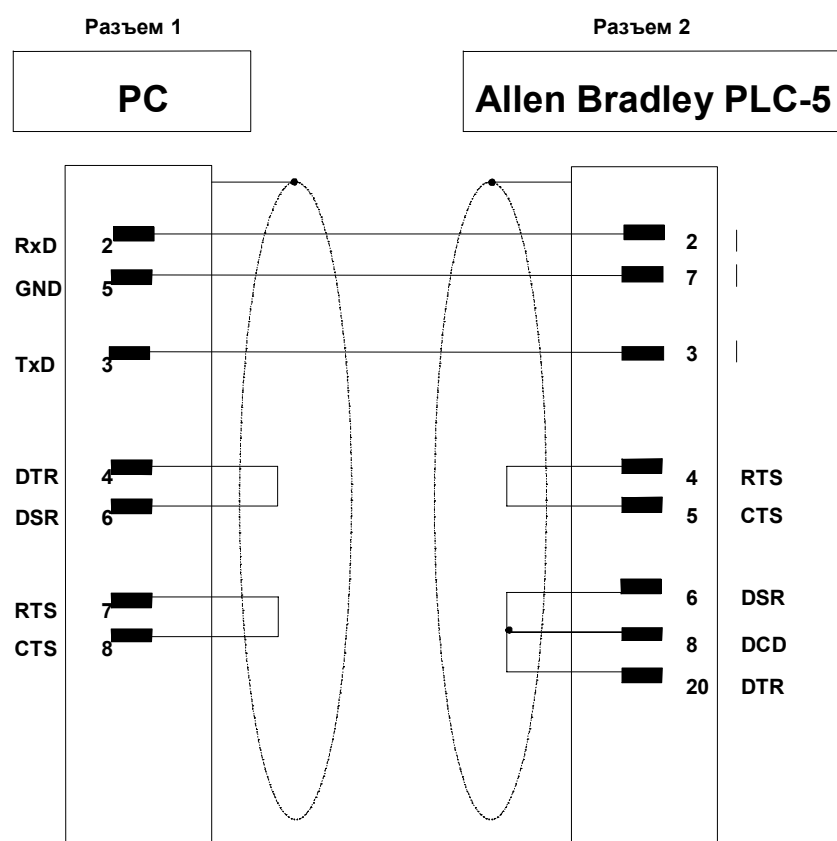
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Кабель: 5 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 15 м

**Соединительный кабель:
PC <-> Allen Bradley PLC-5**

Стандартный кабель Allen Bradley

Разъем 1: 9-pin IBM AT розетка
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад

Разъем 2: 25-pin вилка к PLC
Фиксируется винтами
Кабель выводится назад

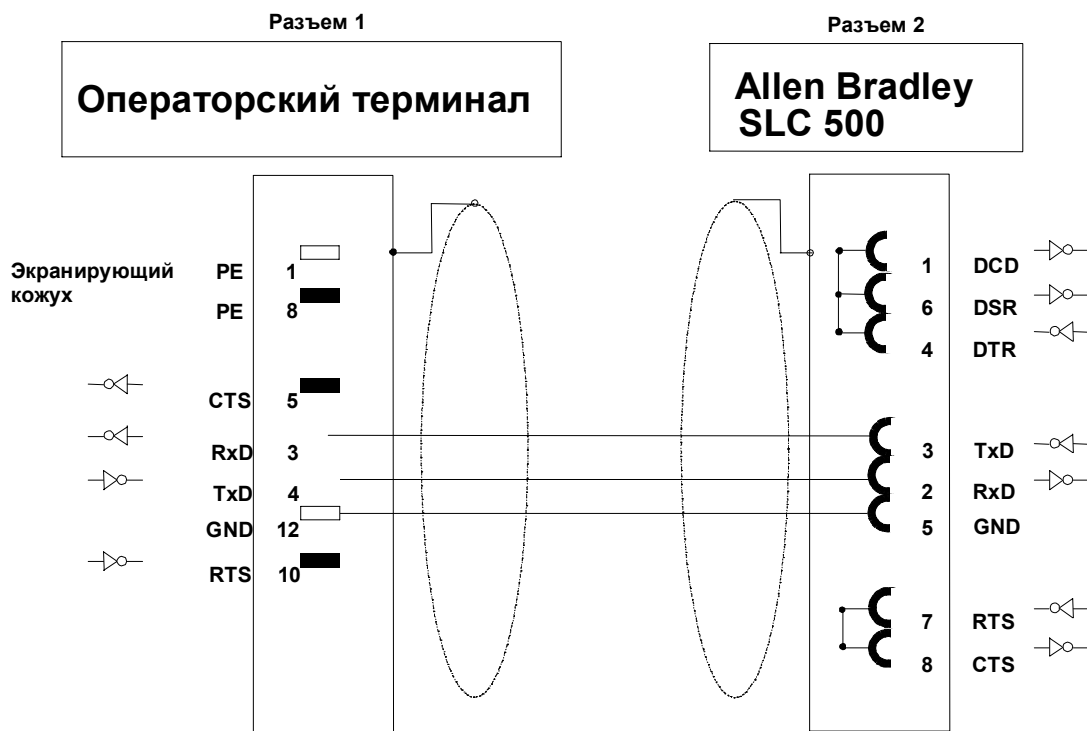


**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Allen Bradley SLC 500**

6 XV1440 - 2К...

Разъем1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Вывод кабеля у Pin 1
Цельнометаллический корпус
V.24

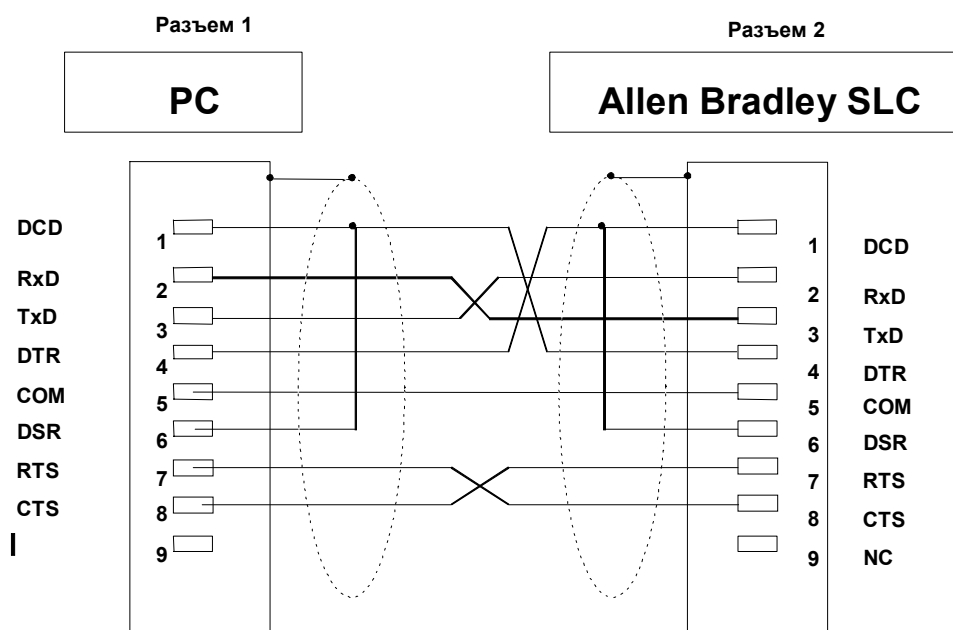
Разъем 2: 9-pin Sub-D розетка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля у Pin 1
V.24



**Соединительный кабель:
PC <-> Allen Bradley SLC 500**

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади

Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади



**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Telemecanique TSX**

6 XV1440 - 1F...

Разъем 1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Цельнометаллический корпус
TTY, пассивный

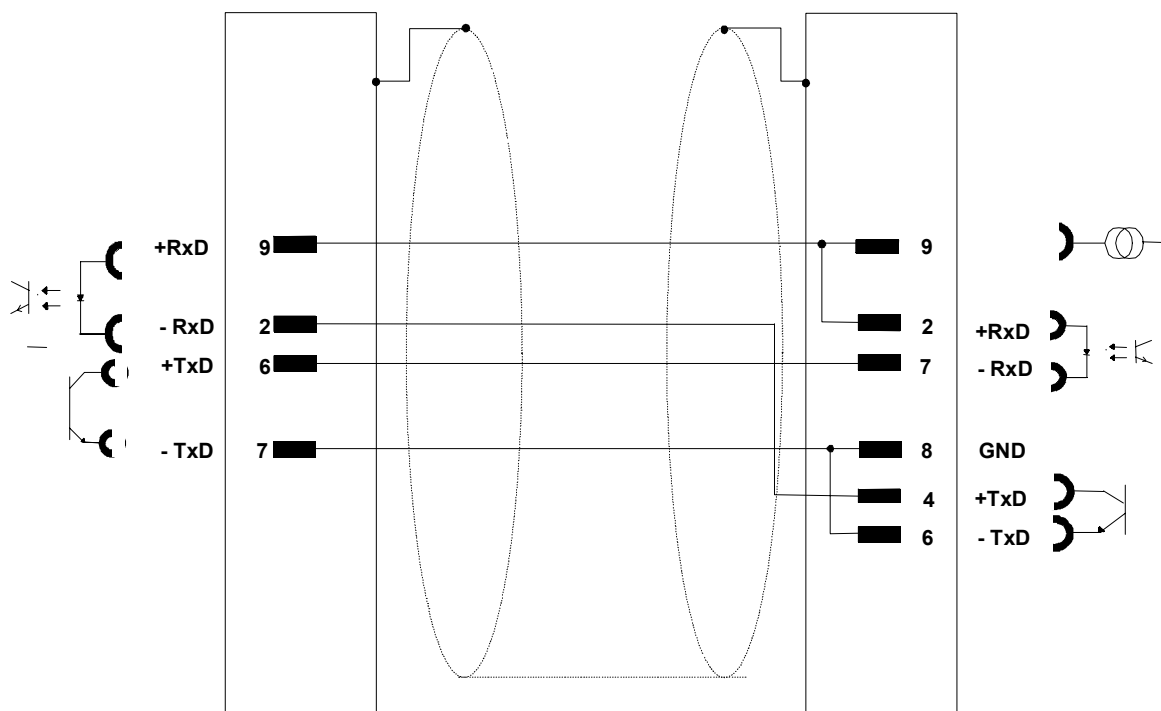
Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Цельнометаллический корпус
TTY, активный

Разъем 1

Разъем 2

Операторский терминал

Telemecanique TSX



Кабель: 5 x 0.14 мм²; экранированный; максимальная длина 1000 м

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Telemecanique TSX**

6 XV1440 - 1E...

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади
Цельнометаллический корпус

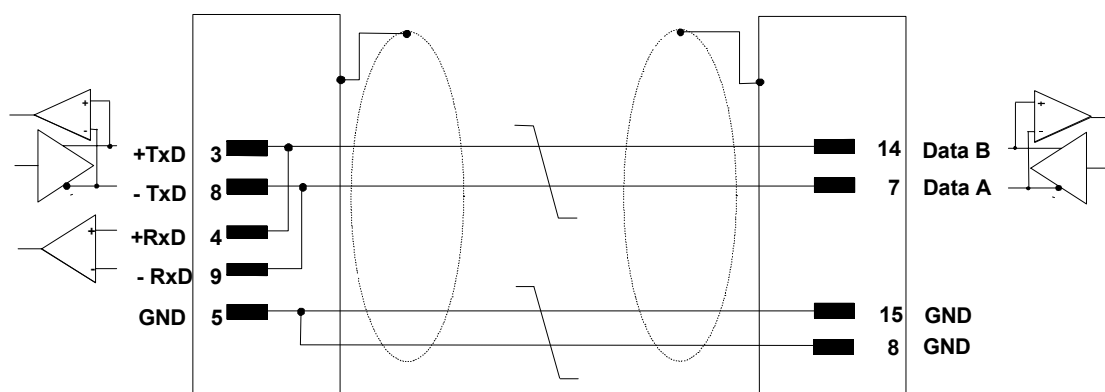
Разъем 2: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади
Цельнометаллический корпус

Разъем 1

Разъем 2

Операторский терминал

Telemecanique TSX



Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм2; заземляющие контакты соединены; максимальная длина 15 м
(до раздаточной розетки)

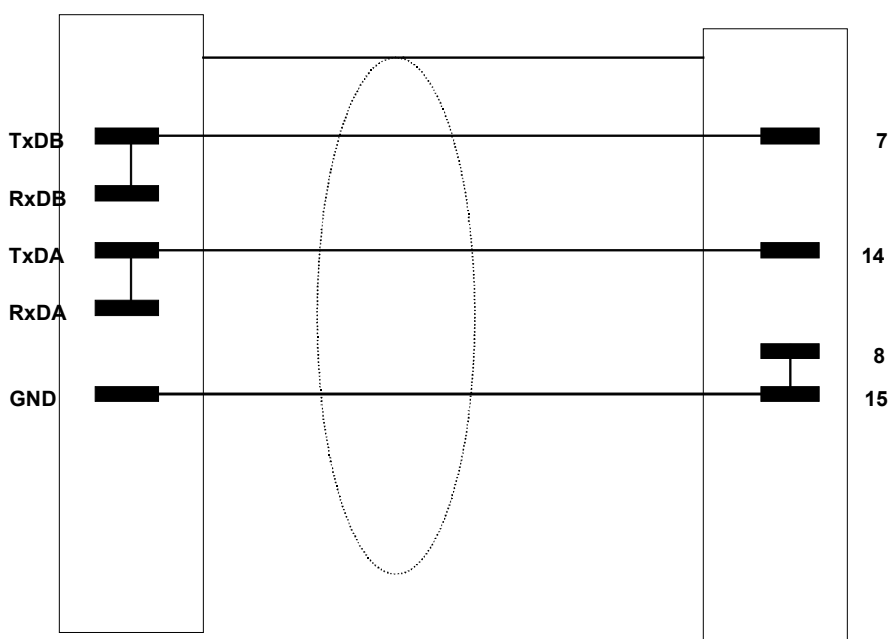
**Схема кабеля
RS485 PC Uni Telway <-> Telemecanique TSX**

Разводка в соответствии с интерфейсной платой

15-pin вилка

Операторский терминал

Telemecanique TSX



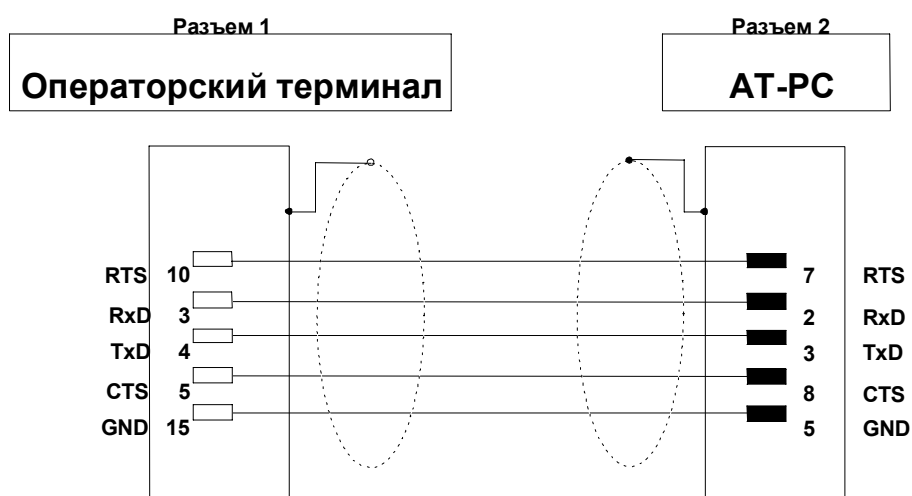
Кабель: 9 x 0.4 мм², экранированный; длина 5 см
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Для установки нескольких ОР15 друг над другом (напр., 3x6 = 18 штук с расстоянием 3 см)
Использовать 6XV14402TE10 нельзя.

Адаптер Операторский терминал <-> АТ-РС

6 XV1440 - 2UE32

Разъем 1: 15-pin Sub-D вилка
Фиксируется задвижкой
Вывод кабеля у Pin 1

Разъем 2: 9-pin Sub-D вилка
Штырьки с гайками для винтов
Вывод кабеля сзади



Кабель: 5 x 0.14 мм², экранированный; длина 32 см

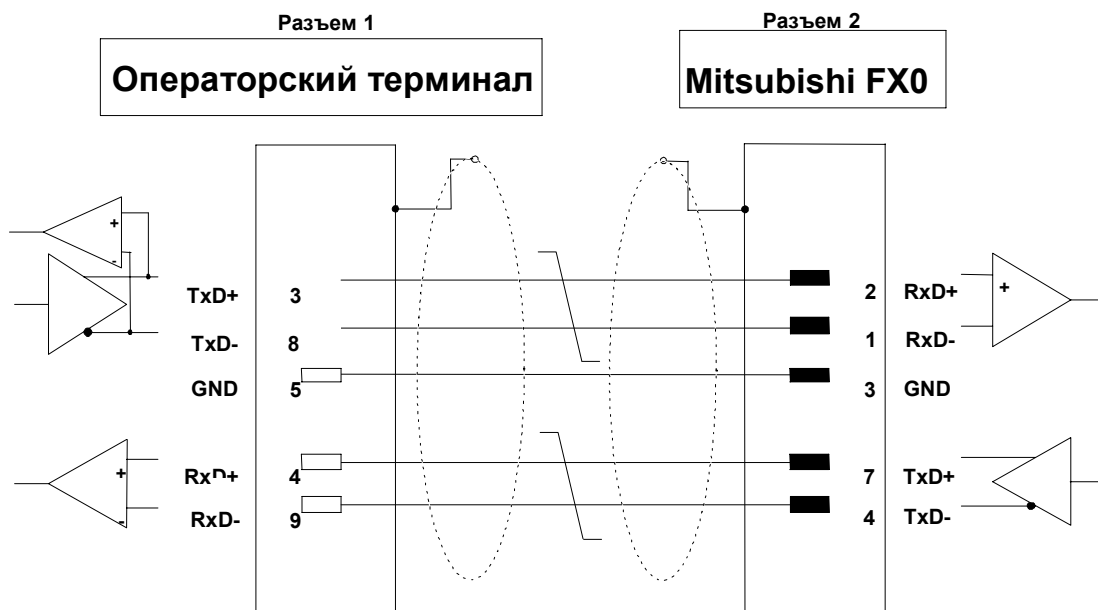
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Mitsubishi FX0**

6 XV1440 - 2P...

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади

Разъем 2: 8-pin Mini-DIN розетка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади



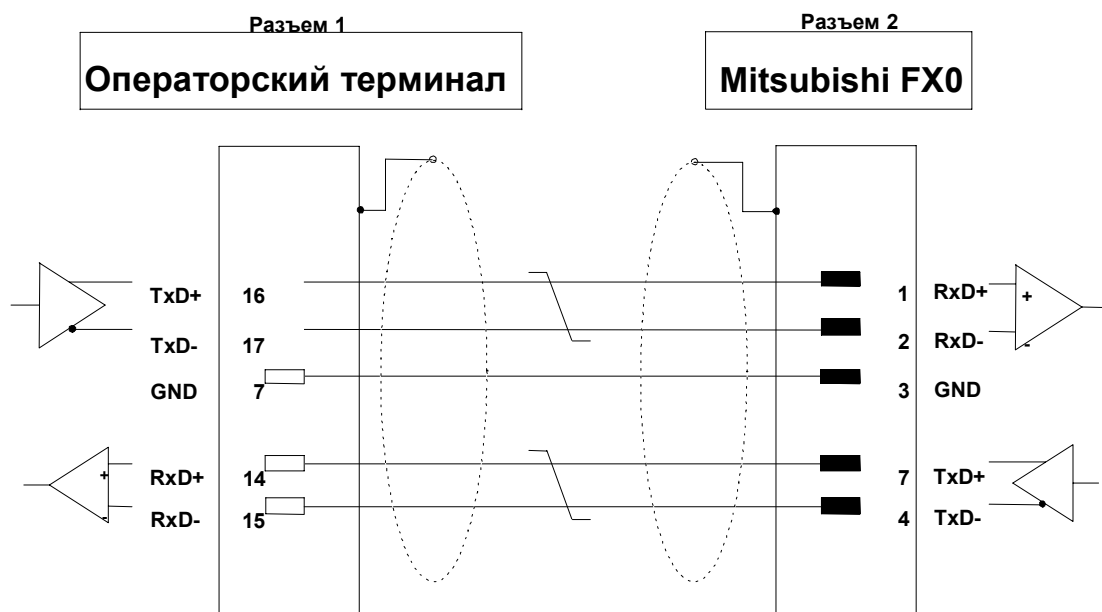
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм², экранированный; максимальная длина 500 м
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Mitsubishi FX0**

6 XV1440 - 2Q...

Разъем 1: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади

Разъем 2: 8-pin Mini-DIN розетка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади



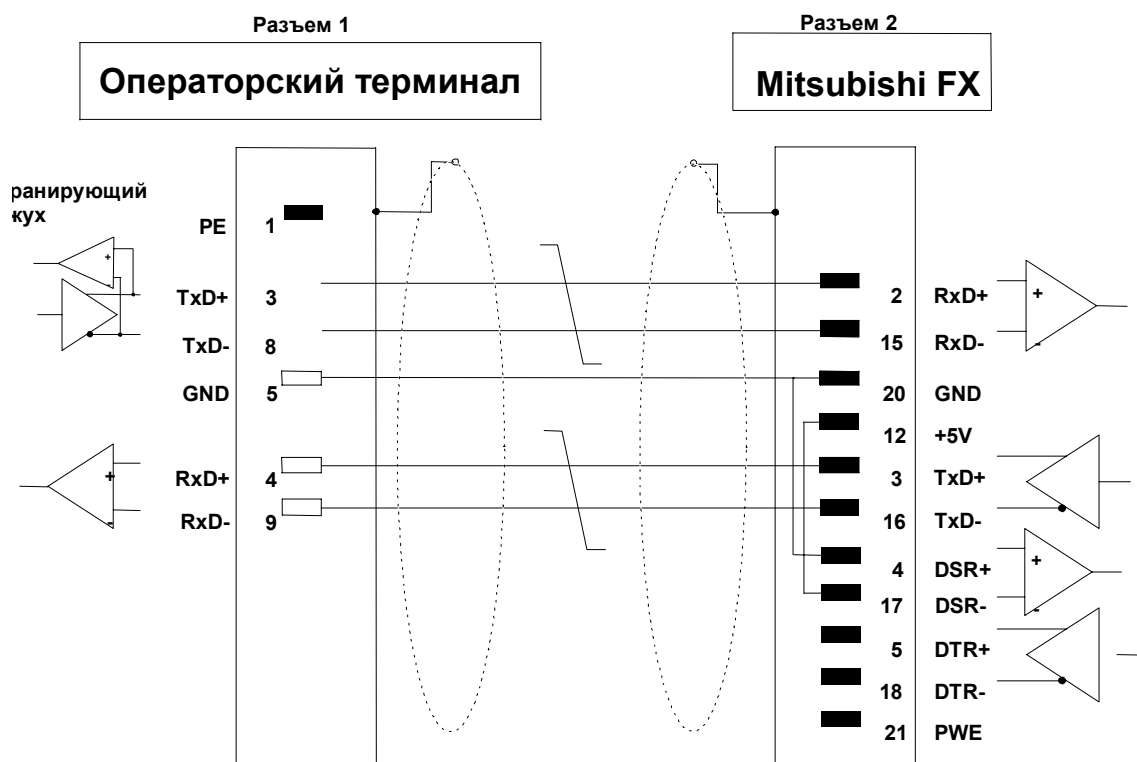
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм², экранированный; максимальная длина 500 м
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Mitsubishi FX**

6 XV1440 - 2R...

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади

Разъем 2: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади



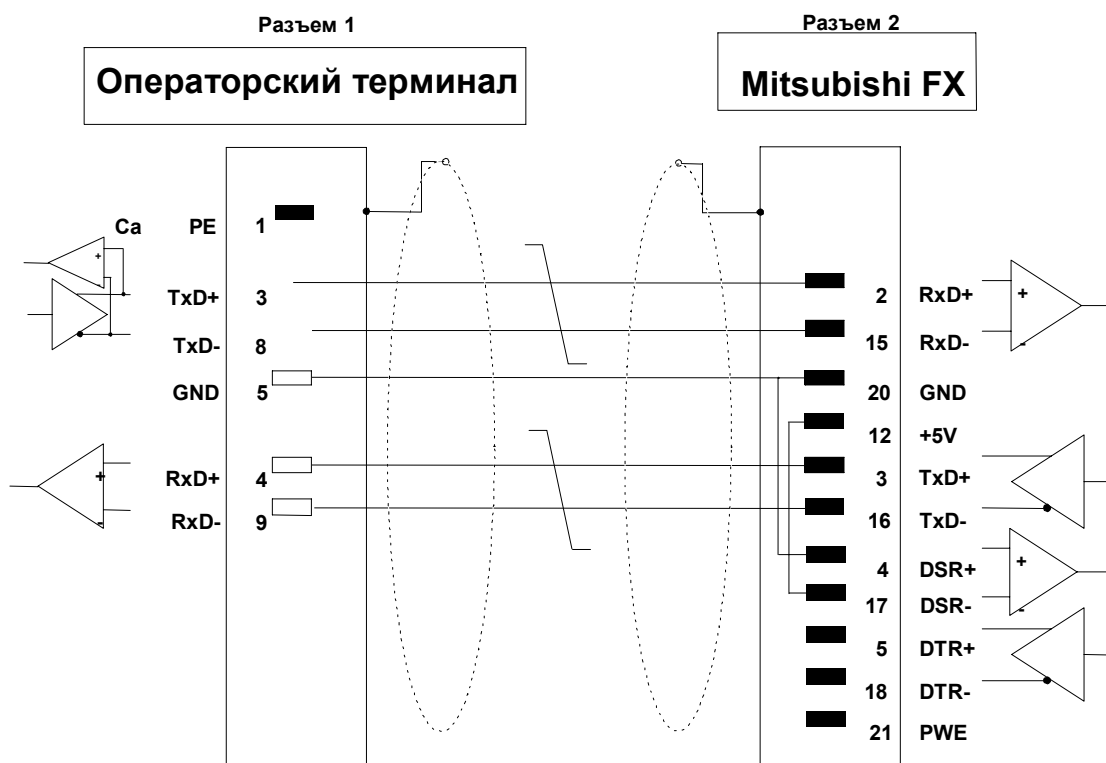
Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм², экранированный; максимальная длина 500 м
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Соединительный кабель:
Операторский терминал <-> Mitsubishi FX**

6 XV1440 - 2S...

Разъем 1: 9-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади

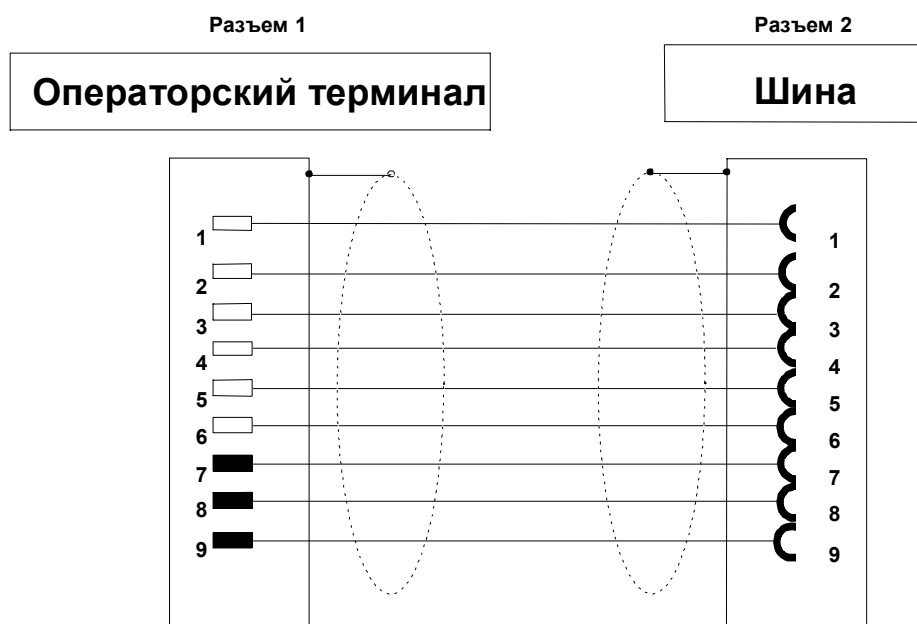
Разъем 2: 25-pin Sub-D вилка
Фиксируется винтами
Вывод кабеля сзади



Кабель: 3 x 2 x 0.14 мм², экранированный; максимальная длина 500 м
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта

**Адаптер
расширение PROFIBUS-DP**

6 XV1440 - 2Т...



Кабель: 9 x 0.4 мм², экранированный; длина 5 см
Оплетка на обоих концах присоединяется к кожуху с большой площадью контакта
Для установки нескольких ОР15 друг над другом (напр., 3x6 = 18 шт. на расстоянии 3 см)
Использовать 6XV14402TE10 нельзя.

Целевая аудитория

Данное руководство является частью документации SIMATIC HMI. Данная документация нацелена на следующие группы пользователей:

- Новички
- Пользователи
- Конфигураторы
- Программисты
- Инженеры–пусконаладчики

Структура документации

Документация SIMATIC HMI состоит из следующих частей:

- Руководства пользователя по:
 - Конфигурационному ПО
 - ПО времени исполнения
 - Связи между PLC и операторскими терминалами.
- Технические руководства для следующих операторских терминалов:
 - SIMATIC PC
 - MP (мультипанель)
 - OP (операторская панель)
 - TP (сенсорная панель)
 - TD (текстовый дисплей)
 - PP (кнопочная панель)
- Онлайн-справочник по конфигурационному ПО
- Руководства по запуску
- Первые шаги

Обзор всей документации

Следующая таблица представляет обзор документации SIMATIC HMI и дает представление о том, какие руководства Вам могут понадобиться.

Руководство	Целевая аудитория	Содержание
Первые шаги с ProTool Краткое описание	Новички	Руководство шаг за шагом объясняет как создавать и конфигурировать <ul style="list-style-type: none">• экранные формы с различными элементами• переключения между экранными формами• сообщения. Имеются руководства для: <ul style="list-style-type: none">• OP 3, OP 5, OP 7, OP 15, OP 17• OP 25, OP 27, OP 35, OP 37, TP 27, TP 37• Систем на базе Windows
ProTool Конфигурирование систем на базе Windows Руководство пользователя	Конфигураторы	Описывает работу с пакетом конфигурирования ProTool/Pro. Содержит <ul style="list-style-type: none">• информацию по установке• основные принципы конфигурирования• детальное описание конфигурируемых объектов и функций. Данное руководство относится к системам на базе Windows.
ProTool Конфигурирование графических дисплеев Руководство пользователя	Конфигураторы	Описывает работу с пакетом конфигурирования ProTool/Pro. Содержит <ul style="list-style-type: none">• информацию по установке• основные принципы конфигурирования• детальное описание конфигурируемых объектов и функций. Данное руководство относится к операторским терминалам с графическим дисплеем.
ProTool Конфигурирование текстовых дисплеев Руководство пользователя	Конфигураторы	Описывает работу с пакетом конфигурирования ProTool/Pro. Содержит <ul style="list-style-type: none">• информацию по установке• основные принципы конфигурирования• детальное описание конфигурируемых объектов и функций. Данное руководство относится к операторским терминалам с текстовым дисплеем.
ProTool онлайн-справка	Конфигураторы	Описывает среду разработки при конфигурировании в ProTool. Содержит <ul style="list-style-type: none">• контекстно-зависимую справочную информацию• детальные инструкции и примеры• детальные описания• все сведения, приведенные в руководстве пользователя.

ProTool/Pro Runtime Руководство пользователя	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Описывает среду исполнения ProTool/Pro Runtime. Содержит информацию о <ul style="list-style-type: none"> • инсталляции пакета визуализации ProTool/Pro Runtime • подготовке и работе с ПО в системах на базе Windows.
Защита от копирования Начальное руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Пакет визуализации ProTool/Pro Runtime защищен авторскими правами. Руководство описывает установку, восстановление и удаление авторизаций.
Примеры применений Начальное руководство	Новички	ProTool снабжен примерами конфигураций и соответствующими программами для PLC. Руководство описывает как <ul style="list-style-type: none"> • загрузить примеры в операторский терминал и PLC • запустить примеры • улучшить связь с PLC, чтобы она соответствовала Вашему конкретному приложению.
Панельный SIMATIC PC 670 Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Описывает панельный SIMATIC PC 670 — компьютер и операторский терминал.
MP 270 Техническое руководство TP 170A Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Затрагивает устройство и основы функционирования операторских панелей на базе Windows: <ul style="list-style-type: none"> • инструкции по инсталляции и подготовке к работе • описание устройства • инструкции по эксплуатации • инструкции по связи PLC, принтера и программатора, • инструкции по техническому обслуживанию.
OP 37/Pro Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Описывает устройство, инсталляцию и использование обновлений и дополнительных опций для OP 37/Pro.
TP 27, TP 37 Техническое руководство OP 27, OP 37 Техническое руководство OP 25, OP 35, OP 45 Техническое руководство OP 7, OP 17 Техническое руководство OP 5, OP 15 Техническое руководство TD 17 Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Содержит информацию об устройстве и основах функционирования. Описывает <ul style="list-style-type: none"> • инсталляцию и подготовку к работе • внутреннее устройство • связь PLC, принтера и программатора, • режимы работы • правила эксплуатации • стандартные экранные формы, поставляемые с операторским терминалом и их использование • опции монтажа • техническое обслуживание и замена запасных частей.
OP 3 Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи, Программисты	Описывает устройство OP3, основы ее функционирования и связь с SIMATIC S7.

PP 7, PP 17 Техническое руководство	Инженеры– пусконаладчики, Пользователи	Описывает устройство, инсталляцию и подготовку к работе кнопочных панелей PP 7 и PP 17.
Связь Руководство пользователя	Программисты	Содержит информацию о подключении текстовых и графических дисплеев к следующим PLC: <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC S5 • SIMATIC S7 • SIMATIC 500/505 • другие Описывает <ul style="list-style-type: none"> • конфигурацию и параметры, необходимые для подсоединения этих устройств к PLC и сети • Области пользовательских данных, используемых для обмена между операторским терминалом и PLC.
Связь в системах на базе Windows Руководство пользователя	Программисты	Содержит информацию о подключении систем на базе Windows к следующим PLC: <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC S5 • SIMATIC S7 • SIMATIC 505 • OPC • Allen Bradley PLC–5/SLC 500 • Mitsubishi FX • Telemecanique TSX Описывает <ul style="list-style-type: none"> • конфигурацию и параметры, необходимые для подсоединения этих устройств к PLC и сети • Области пользовательских данных, используемых для обмена между операторским терминалом и PLC.
Другие PLC онлайн-справка	Программисты	Содержит информацию о подключении к PLC таких устройств как: <ul style="list-style-type: none"> • OPC • Mitsubishi • Allen Bradley • Telemecanique • Modicon • Omron • SIMATIC WinAC При инсталляции драйверов устанавливаются только имеющие к ним непосредственное отношение статьи онлайн-справки.
ProAgent для OP Руководство пользователя	Конфигураторы	Описывает опциональный пакет для диагностики технологического процесса ProAgent для OP: <ul style="list-style-type: none"> • конфигурирование диагностических функций, специфических для каждой системы • обнаружение, локализация и нахождение причины неполадки, и ее устранение, • модификация стандартных диагностических экранных форм, поставляемых в составе пакета.