

**АО «СИБКОМ»**

**ПРОГРАММИРУЕМЫЙ КОНТРОЛЛЕР СК-4000**

**СБПУ.421417.401. РЭ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

2016

## Содержание

1. ОБЗОР	3
2. СОСТАВ СЕМЕЙСТВА	4
3. МОДИФИКАЦИИ СК-4000	5
4. ПРОМЫШЛЕННАЯ СВЯЗЬ	19
5. СИСТЕМА ВВОДА ВЫВОДА	21
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>57</b>

Согласовано					

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

							СБПУ.421417.401. РЭ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Программируемый контроллер СК-4000 Руководство по эксплуатации	Стадия	Лист	Листов
				<i>[Signature]</i>	02.17		Р	2	57
				<i>[Signature]</i>	02.17		АО «Сибком»		
				<i>[Signature]</i>	02.17				
				<i>[Signature]</i>	02.17				
Инв. № подл.	Разработал	Кордяк							
	Проверил	Кузьмин							
	Н.контр	Салимов							
	ГИП	Галлямов							

## 1. ОБЗОР

Мощный универсальный модульный программируемый контроллер семейства СК-4000, предназначенный для построения систем автоматизации средней и высокой степени сложности.

Высочайшая производительность, модульная конструкция, работа с естественным охлаждением, обслуживание структур локального и распределенного ввода-вывода, широкие коммуникационные возможности, множество функций, поддерживаемых на уровне операционной системы, удобство эксплуатации и обслуживания обеспечивают возможность получения рентабельных решений для построения систем автоматического управления в различных областях промышленного производства.

Центральные процессоры различной производительности позволяет оптимально адаптировать контроллер к требованиям решаемых задач. Для решения наиболее сложных задач могут использоваться мультипроцессорные конфигурации, в которых обеспечивается параллельная работа до четырех центральных процессоров.

Программируемые контроллеры СК-4000 обеспечивают поддержку широкого набора функций, позволяющих существенно упростить процессы разработки прикладного программного обеспечения, его отладки, диагностики и поиска неисправностей при выполнении пуско-наладочных работ и эксплуатации готовой системы:

- Высокое быстродействие и поддержка математических операций, позволяющие выполнять эффективную обработку данных и обеспечивающие существенное расширение возможных областей применения контроллеров.

- Удобный интерфейс настройки параметров с общим набором инструментальных средств для всех модулей.

- Поддержка функций человеко-машинного интерфейса на уровне операционной системы центрального процессора. Все операции по обмену данными с приборами и системами человеко-машинного интерфейса выполняются автоматически с использованием одинаковых символьных имен и общей базы данных проекта.

- Диагностические функции, встроенные в операционную систему центрального процессора и позволяющие осуществлять непрерывный мониторинг работы системы, выявлять ошибки и отказы. Диагностические сообщения с

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

3

отметками даты и времени накапливаются в буфере диагностических сообщений центрального процессора.

- Кодирование программных блоков и парольная защита доступа к программе и данным, исключение возможности их модификации и копирования.

- Расширенный набор системных функций, поддерживающих обслуживание коммуникационных задач, задач управления программой и т.д.

## 2. СОСТАВ СЕМЕЙСТВА

В зависимости от типа используемого центрального процессора все модели программируемых контроллеров можно разделить на следующие модификации:

- СК-4000, для решения стандартных задач автоматического управления любой степени сложности. Центральный процессор высокой производительности. Поддержка широкого спектра функций на уровне операционной системы центральных процессоров. Поддержка мультипроцессорных конфигураций.

- СК-4000Р, программируемые контроллеры с резервированной структурой, обеспечивающие высокую надежность функционирования системы управления. Резервирование всех основных функций на уровне операционной системы центральных процессоров.

Все модификации СК-4000 имеют модульную конструкцию и позволяют использовать в своем составе:

- Модули центральных процессоров (ЦПУ), предназначенные для выполнения программы пользователя и управления всеми узлами контроллера. В составе контроллера могут использоваться центральные процессоры различной производительности. При необходимости, в базовом блоке контроллера может быть размещено до 4 центральных процессоров.

- Модули блоков питания (БП), позволяющие выполнять питание контроллера от сети переменного тока напряжением 120/230 В или от источника постоянного тока напряжением 24/48/60/110В. При необходимости монтажные стойки контроллера могут комплектоваться двумя блоками питания.

- Два возможных варианта построения распределенного ввода-вывода на базе отличных друг от друга стоек шасси (профильная шина) СБПУ.687437.201 и СБПУ.431431.402 (или СБПУ.431431.404), каждая из которых имеет свой набор сигнальных, интерфейсных и коммуникационных модулей.

- Сигнальные модули (СМ), предназначенные для ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов с различными электрическими и временными параметрами.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**



Особенности:

- Решение стандартных задач автоматического управления любой степени сложности. Центральные процессоры высокой производительности. Поддержка широкого спектра функций на уровне операционной системы центральных процессоров. Поддержка мультипроцессорных конфигураций.

- Модульная конструкция. Широкий спектр сигнальных, функциональных и коммуникационных модулей для максимальной адаптации аппаратуры к требованиям решаемой задачи.

- Гибкие возможности расширения. Использование систем локального и распределенного ввода-вывода с поддержкой функций "горячей" замены модулей.

- Широкие коммуникационные возможности, простое включение в сетевые структуры, поддержка информационных технологий.

- Удобная конструкция, работа с естественным охлаждением, минимальные затраты на эксплуатацию.

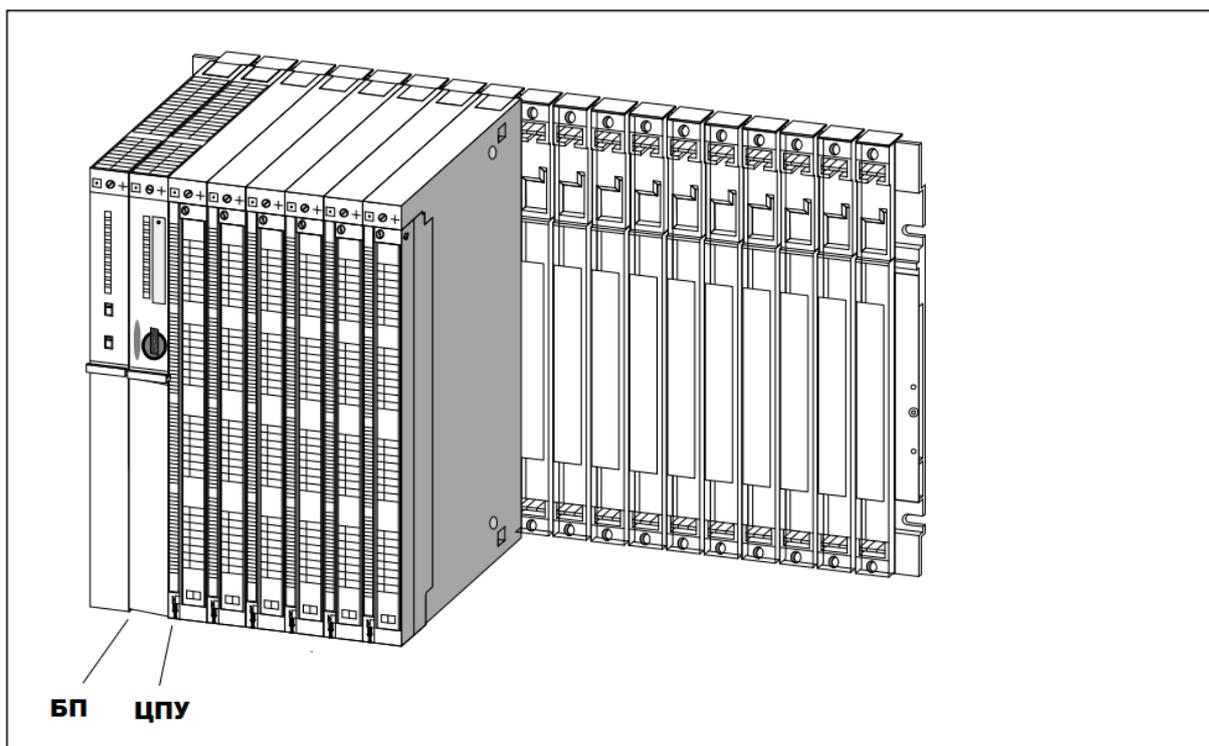


Рисунок 2. Компоновка модулей на монтажной стойке

Компонуется с помощью монтажной стойки базового блока СБПУ.431431.401, блока питания СБПУ.436444.401 и центрального процессора СБПУ.421417.401, а также при необходимости интерфейсными и коммуникационными модулями (рис. 2).

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

6

### Конструкция

Простота конструкции СК-4000 существенно повышает его эксплуатационные характеристики. Модули устанавливаются в свободные разъемы монтажных стоек и фиксируются в рабочих положениях винтами, встроенными в их корпуса. Фиксированные места занимают только блоки питания, устанавливаемые в крайние левые позиции монтажной стойки (рис. 3).

Во все монтажные стойки встроена параллельная шина (П-шина) для скоростного обмена данными с сигнальными и функциональными модулями.

Механическое кодирование фронтальных соединителей, исключающее возможность возникновения ошибок при замене модулей.

Фиксированная монтажная глубина: все фронтальные соединители и соединительные проводники располагаются в специальных отсеках модулей и закрываются защитными дверцами.

Все модули имеют одинаковую монтажную глубину и работают с естественным охлаждением.



Рисунок 3. Монтажная стойка

### Коммуникация СК-4000

Обмен данными через сеть поддерживается с помощью интерфейсных модулей или встроенного в ЦПУ интерфейса PROFINET/PROFIBUS. При этом обеспечивается поддержка множества диагностических функций, с помощью которых можно контролировать:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

- исправность модулей ввода-вывода станции;
- короткие замыкания и обрывы во внешних цепях модулей;
- ошибки в передаче данных;
- наличие напряжения питания 24 В;
- установку и удаление модулей станции.

Результаты диагностики могут анализироваться:

- с помощью светодиодов на фронтальных панелях модулей станции;
- дистанционно с помощью центрального процессора ведущего сетевого устройства.

### Блок питания

Блок питания устанавливается в слот 1 монтажной стойки и соединяется с остальными модулями через внутреннюю шину контроллера (рис. 4). При использовании резервированных схем питания первый блок питания устанавливается в слот 1, второй - в слот 3 монтажной стойки.



Рисунок 4. Блоки питания

Особенности:

- Формирование напряжений 5 В и 24 В, необходимых для питания всех модулей через внутреннюю шину контроллера;
- Наличие модификаций с входными напряжениями:
  - 1) в блоках питания СБПУ.436444.402: =24/ 48/ 60 В;
  - 2) в блоках питания СБПУ.436444.401: = ~120/230 В;
- Защита от коротких замыканий в цепи нагрузки;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

- Мониторинг наличия выходных напряжений с передачей аварийных сообщений в центральный процессор в случае исчезновения хотя бы одного из двух выходных напряжений.

- Наличие модификаций для построения резервированных схем питания контроллера. Поддержка функций “горячей” замены одного из резервированных блоков питания без потери работоспособности контроллера.

- Встроенные светодиоды индикации режимов работы и наличия ошибок/отказов в работе модуля.

Таблица 1. Технические характеристики блоков питания

Технические данные	СБПУ.436444.402	СБПУ.436444.401
Входное напряжение	24/48/60 В	~120/230 В; =110/230 В
Входной ток/ частота переменного тока	4/ 2/ 1.6 А	50/ 60 Гц
Импульсный ток включения	18 А в течение 20 мс	63 А в течение 1 мс
Допустимый перерыв в питании	20 мс	20 мс
Мощность потребления	95 Вт	95 Вт
Выходное напряжение	5.1/24 В	5.1/24 В
Значение выходного тока: - цепи 5 В - цепи 24 В	10 А 1 А	10 А 1 А
Защита от короткого замыкания	Есть	Есть
Гальваническое разделение первичных и вторичных цепей	Есть	Есть
Габариты (ШхВхГ), мм	25х 290х 217	25х 290х 217
Масса	1.2 кг	1.2 кг

### ЦПУ СК-4000

Для построения относительно небольших систем управления и решения задач автоматизации средней степени сложности, используется процессор, обладающий мощными коммуникационными возможностями, увеличенными объемами встроенной памяти СБПУ.421417.401 (рис. 5).

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

							<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

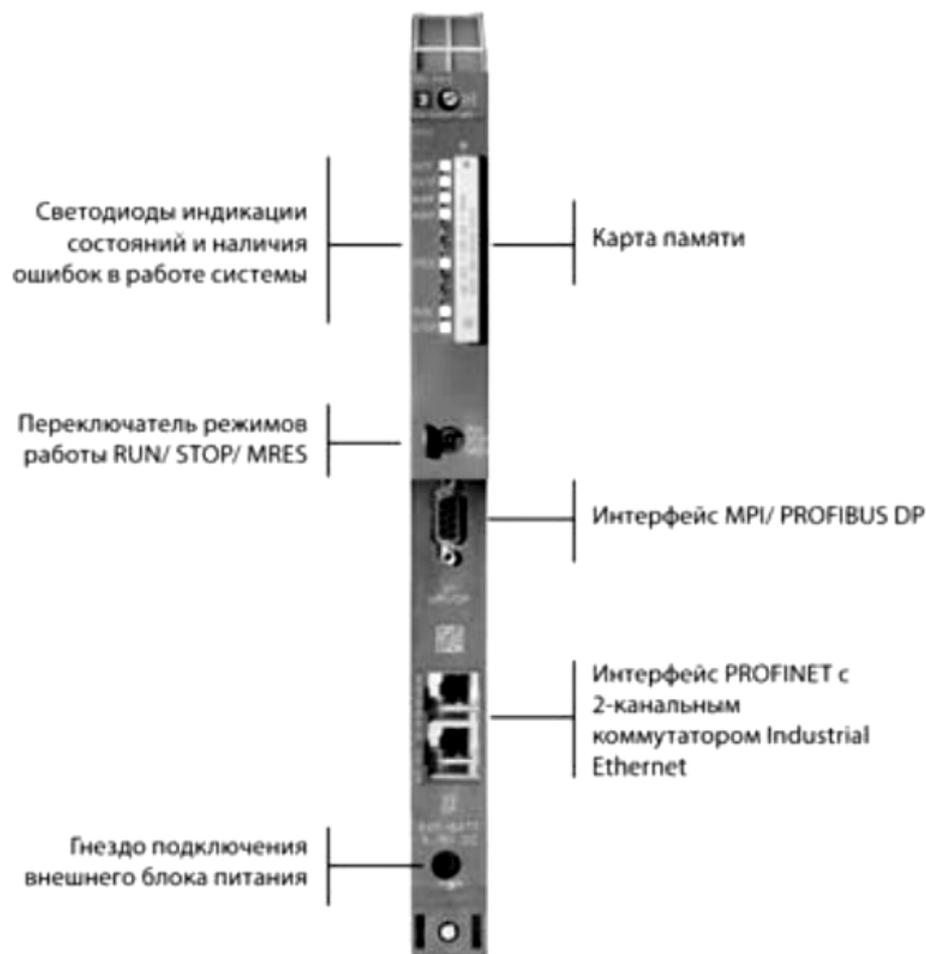


Рисунок 5. ЦПУ контроллера СК-4000

Таблица 2 Технические характеристики ЦПУ контроллера СК-4000

Технические данные	СБПУ.421417.401
Рабочая память: - встроенная, для хранения программ - встроенная, для хранения данных	512 Кбайт; 512 Кбайт
Загрузочная память: - встроенная - расширение	512 Кбайт 64 Мбайт
Быстродействие, не менее: - логических - со словами - математических	75 нс 75 нс 75 нс с фиксированной точкой 225 нс с плавающей точкой
Функциональные блоки FB: - количество - размер блока	1500 64 Кбайт
Адресное пространство ввода/вывода: - для ввода - для вывода	4 Кбайт 4 Кбайт
Часы реального времени: - защита буферной батареей - разрешение	Есть Есть Есть
Синхронизация времени	Есть
Сохранение значений при перебоях питания	Есть
Встроенный Web сервер: - количество HTTP клиентов, не более	Есть 5

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СБПУ.421417.401. РЭ

Лист

10

- количество таблиц переменных - количество переменных на таблицу - отображение состояний - сообщения  - приложения - размер приложения, не более	50 200 50 переменных До 8000 текстовых сообщений на язык общим объемом до 900 Кбайт До 4 приложений 1 Мбайт
Открытый обмен данными через IE: - через KM - через встроенный интерфейс PROFINET Количество соединений/ точек доступа	Есть Есть 46
PROFINET CBA - Установка относительной коммуникационной нагрузки на CPU - Количество удаленных партнеров по связи - Количество master/slave функций - Общее количество master/slave соединений	20% 32 15 4500
MPI/PROFIBUS DP: - Физический уровень - Протоколы - Гальваническое разделение цепей - Соединитель Питание интерфейса: - потребляемый ток Количество соединений: - в сети MPI, не более - в сети PROFIBUS, не более Скорость обмена данными	Встроенный RS 485 MPI/PROFIBUS DP Есть 9 – полюсное гнездо D-типа 15-30 В 150 мА  32 16 12 Мбит/с
PROFINET: - физический уровень  - гальваническое разделение - скорость обмена данными - автоматическая кроссировка подключаемых кабелей	Встроенный Ethernet, 2x RJ45, встроенный 2-канальный коммутатор, 10/100 Мбит/с, непосредственное подключение к магистральным или кольцевым структурам сети Есть 10/100 Мбит/с Есть
Программирование: - STEP 7 (LAD, FBD, STL) - парольная защита программы пользователя - 128-разрядное кодирование программных блоков	Есть Есть Есть
Питание Потребляемый ток, максимальный	По общей шине - 5В 1.3 А
Габариты (ШxВxГ), мм Масса	25x290x219 750 г
Диапазон рабочих температур	0...+60 °С

б) Модификация СК-4000Р:

СК-4000Р состоит из двух идентичных подсистем. Обе подсистемы связаны оптическими кабелями синхронизации и выполняет одну и ту же программу. Управление процессом осуществляет ведущая подсистема. В случае отказа функции управления безударно переводятся на ведомую подсистему (рис. 6).

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

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

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

11



Рисунок 6. Контроллер СК-4000Р

В системах автоматизации СК-4000Р:

- Высокая надежность функционирования, обеспечиваемая применением одно- и двухканальных переключаемых конфигураций системы локального и распределенного ввода-вывода.
- Возможность использования стандартных конфигураций систем ввода-вывода.
- Горячее резервирование. Автоматическое безударное переключение на резервный блок в случае отказа ведущего блока.
- Разнесенные конфигурации на основе двух стандартных или централизованные конфигурации на основе одной специализированной монтажной стойки.
- Использование резервированных сетей PROFIBUS DP и PROFINET IO для построения переключаемых конфигураций систем распределенного ввода-вывода.
- Использование резервированных каналов связи Industrial Ethernet для обеспечения надежного обмена данными с другими системами автоматизации и компьютерами.

Компонуется монтажной стойкой контроллера СК-4000Р (СБПУ.431431.402, СБПУ.431431.404), синхронизирующим модулем (СБПУ.465276.402), оптоволоконным кабелем для модуля синхронизации (СБПУ.465139.402), блоком питания (СБПУ.436444.402), центральным процессором (СБПУ.421417.402, СБПУ.421417.403).

Резервируемые узлы олицетворяют отказоустойчивость систем с резервными компонентами. Независимость резервируемого узла имеет место, если выход из

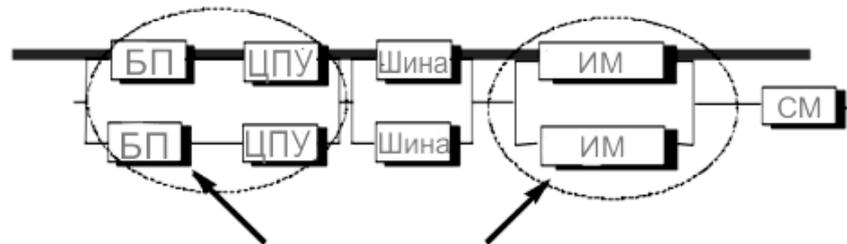
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

строю компонента внутри узла не оказывает влияния на условия надежности в других узлах или во всей системе.

Коэффициент готовности всей системы может быть просто проиллюстрирована с помощью блок-схемы. В двухканальной системе один компонент резервируемого узла может выйти из строя, не нарушая работоспособности системы в целом (рис. 7). Коэффициент готовности всей системы определяет самое слабое звено в цепи резервируемых узлов.



Резервируемые узлы при 2-канальном резервировании

Рисунок 7. Пример резервирования в сети при отсутствии неисправности

Система СК-4000Р состоит из всех необходимых аппаратных компонентов, образующих отказоустойчивую систему управления. На рис. 8 показаны компоненты этой структуры.

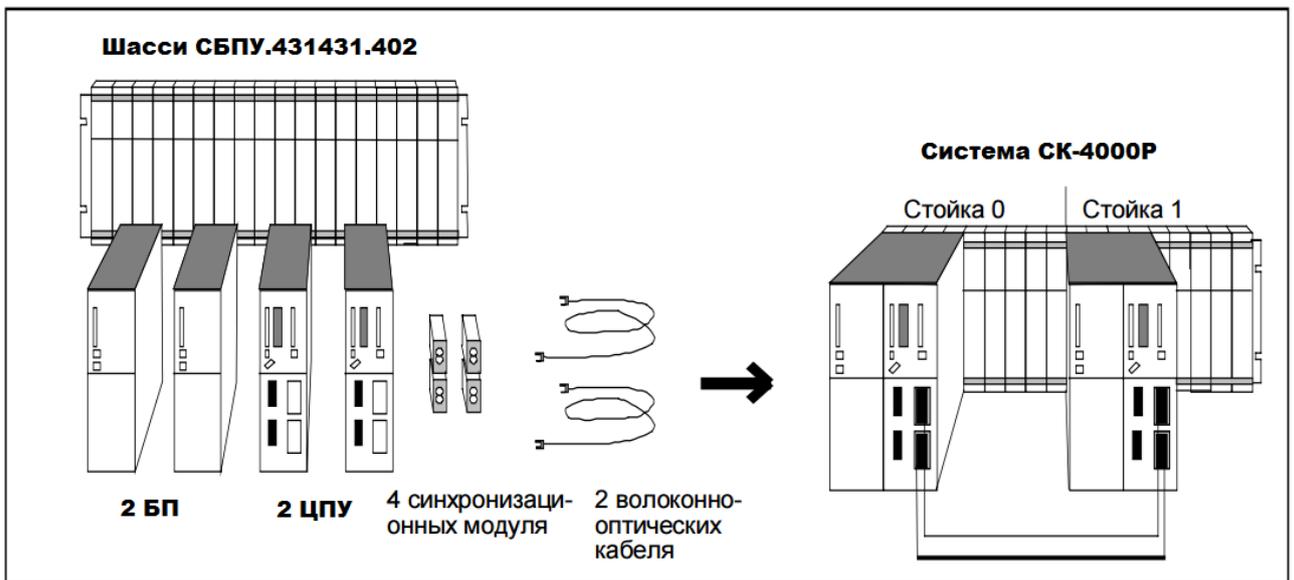


Рисунок 8. Аппаратура базовой системы СК-4000Р

### Центральные процессоры

Ядро СК-4000Р образуют два центральных процессора. Настройка синхронизационных модулей, которые должны быть вставлены в ЦПУ, определяет номера стоек.

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

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

В СК-4000Р используются специализированные центральные процессоры (рис. 9) для построения резервированных систем автоматизации. С поддержкой систем локального, а также распределенного ввода-вывода на основе сетей PROFIBUS DP/PA и/или PROFINET IO.

Операционная система центральных процессоров СК-4000Р выполняет все необходимые функции резервирования и обеспечивает поддержку:

- обмена данными между базовыми блоками;
- идентификации отказов и ввода в работу резервного базового блока;
- синхронизации работы базовых блоков;
- тестирования системы.

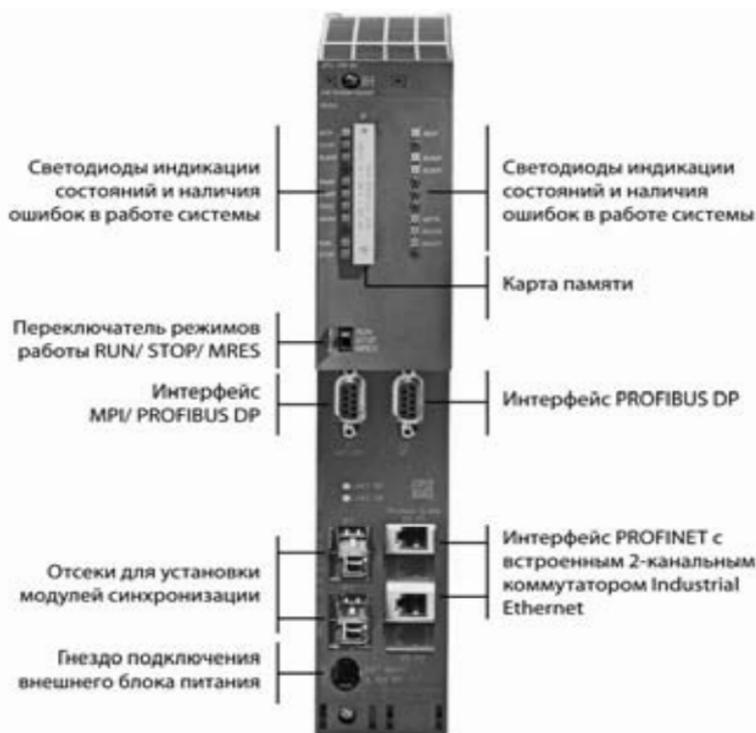


Рисунок 9. ЦПУ контроллера СК-4000Р

Таблица 3 Технические характеристики ЦПУ контроллера СК-4000Р

Технические данные	СБПУ.421417.402	СБПУ.421417.403
Рабочая память, RAM: - встроенная, для хранения программ - встроенная, для хранения данных - расширение	6.0 Мбайт 10.0 Мбайт Нет	8.0 Мбайт 8.0 Мбайт Нет
Загрузочная память: - встроенная, RAM - Расширение, не более	1 Мбайт 64 Мбайт	1 Мбайт 64 Мбайт
Время выполнения: - логических операций - операций со словами - математических операций	0.01250 мкс 0.01250 мкс 0.02500 мкс	30 нс 30 нс 30 нс
Биты данных: - общее количество	16 Кбайт	16 Кбайт

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

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

СБПУ.421417.401. РЭ

Адресное пространство ввода/ вывода: - для ввода, не более - для вывода, не более	16 Кбайт 16 Кбайт	16 Кбайт 16 Кбайт
Область отображения процесса: - настраиваемая, не более - по умолчанию - объем данных, передаваемых за один цикл выполнения программы, не более	16 Кбайт 1024 байта  244 байт (PROFIBUS), 1024 байт (PROFINET)	16 Кбайт 1024 байта  244 байт (PROFIBUS), 1024 байт (PROFINET)
Часы реального времени: - разрешение - защита буферной батареей и синхронизация	Есть 1 мс Есть	Есть 1 мс Есть
Управление состоянием переменных (Force): - переменные  - количество переменных, не более	Есть Входы, выходы, флаги, входы и выходы системы распределенного ввода- вывода 512	Есть Входы, выходы, флаги, входы и выходы системы распределенного ввода-вывода 512
MPI/PROFIBUS DP: - Физический интерфейс - Гальваническое разделение - Соединитель - Скорость обмена данными, не более - количество ведомых DP устройств, не более	Есть 1xRS 485 Есть 9-полюсное гнездо соединителя D типа 12 Мбит/с 32	Есть 1xRS 485 Есть 9-полюсное гнездо соединителя D типа 12 Мбит/с 32
PROFINET: - Физический интерфейс - Гальваническое разделение - Автоматическая кроссировка подключаемых кабелей - время обновления данных	Есть Ethernet, 2x RJ45 с встроенным коммутатором Есть Есть  0.25 мс, 0.5 мс, 1 мс, 2 мс, 4 мс, 8 мс, 16 мс, 32 мс, 64 мс, 128 мс, 256 мс или 512 мс	Есть Ethernet, 2x RJ45 с встроенным коммутатором Есть Есть  0.25 мс, 0.5 мс, 1 мс, 2 мс, 4 мс, 8 мс, 16 мс, 32 мс, 64 мс, 128 мс, 256 мс или 512 мс
- длина данных пользователя, не более	1024 байта	1024 байта
Языки программирования: - STEP 7 (LAD, FBD, STL) - S7-SCL - S7-GRAPH - CFC	Есть Есть Есть Есть	Есть Есть Есть Есть
Парольная защита программы пользователя	Есть	Есть
Потребляемый ток:	1.9 А	1.5 А
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С	0 ... +60 °С
Установочные размеры (Ш x В x Г), в мм	50x 290x 219	50x 290x 219
Масса	995 г	900 г
Количество посадочных мест занимаемых в монтажной стойке контроллера	2	2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

15

### *Монтажная стойка*

Для СК-4000Р используется монтажная стойка СБПУ.431431.402. Эта монтажная стойка делает возможным монтаж двух отдельных подсистем, каждая из которых имеет 9 слотов, и пригодна для установки в 19-дюймовых шкафах. Так же можно использовать Универсальную монтажную стойку СБПУ.431431.404 имеющую 9 слотов и поддерживающую стандартные и резервированные системы.

### *Блок питания*

В качестве источника питания требуется для каждого отказоустойчивого ЦПУ - или, точнее говоря, для каждой из двух подсистем СК-4000Р – блок питания из стандартного ряда системы СК-4000.

Имеются в распоряжении блоки питания для номинальных входных напряжений 24 В постоянного тока и 120/230 В переменного тока с выходными токами 10 А.

Для увеличения коэффициента готовности блока питания вы можете также использовать в каждой подсистеме два резервируемых блока питания. В этом случае вам следует использовать блок питания СБПУ.436444.401 на номинальные напряжения 120/230 В переменного тока с выходным током 10 А.

### *Синхронизационные модули*

Синхронизационные модули СБПУ.465276.402 (рис. 10) используются для соединения двух центральных процессоров. Они устанавливаются в центральных процессорах и соединяются друг с другом посредством волоконно-оптических кабелей. В каждом ЦПУ должно быть установлено два синхронизационных модуля.



Рисунок 10. Синхронизационные модули

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Таблица 4 Технические характеристики синхронизационных моделей

Технические данные	СБПУ.465276.402
Количество модулей на ЦПУ СК-4000	2
Количество модулей на СК-4000Р	4
Расстояние между ЦПУ, не более	10 м
Напряжение питания	5.1 В от ЦПУ
Потребляемый ток	210 мА
Длина волны излучения	850 нм
Затухание, не более	7 дБ
Диапазон рабочих температур	0...+60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25х 53х 140
Масса	0.065 кг

*Волоконно-оптические кабели*

Волоконно-оптические кабели СБПУ.465139.402 вставляются в синхронизационные модули и образуют физическое соединение (связь для обеспечения резервирования) между двумя центральными процессорами.

*Программирование и проектирование*

Кроме использования дополнительных аппаратных компонентов, в основном нет разницы в проектировании и программировании по сравнению со стандартными системами. Должны быть спроектированы только отказоустойчивые соединения, специальное программирование не требуется.

Все коммуникационные функции, необходимые для эксплуатации отказоустойчивой связи, встроены в операционную систему отказоустойчивого ЦПУ и исполняются автоматически и в фоновом режиме – например, контроль коммуникационного соединения или автоматическое переключение на резервное соединение в случае неисправности.

Правила, применяемые при проектировании и программировании стандартной системы СК-4000, применимы также и к СК-4000Р.

Пользовательские программы хранятся в одном и том же виде в двух центральных процессорах и выполняются одновременно (синхронно с событиями).

С точки зрения выполнения пользовательской программы, СК-4000Р ведет себя точно так же, как и стандартная система. Функции синхронизации встроены в операционную систему и выполняются автоматически и полностью в фоновом режиме. Нет необходимости учитывать эти функции в программе пользователя.

Но чтобы иметь, например, возможность реагировать на удлинение времени цикла, вызванного актуализацией, некоторые специальные блоки позволяют оптимизировать вашу пользовательскую программу в этом отношении.

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

							<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			17

## Аппаратная конфигурация СК-4000Р

Чтобы смонтировать СК-4000Р, как показано на рис. 11, выполните следующие шаги:

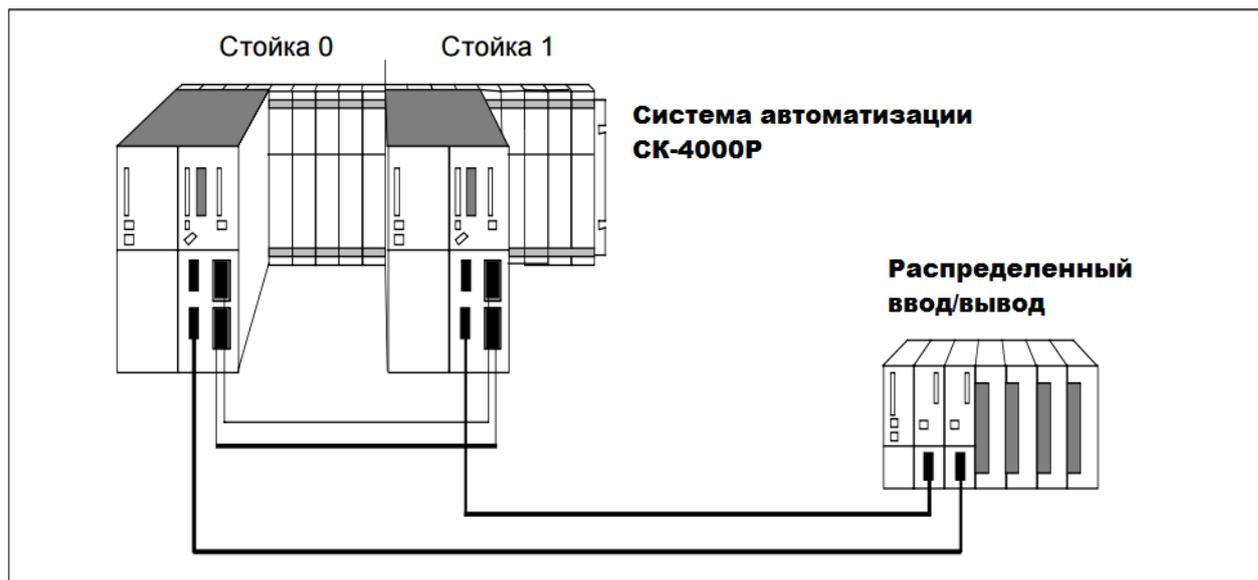


Рисунок 11. Аппаратная конфигурация СК-4000Р

- 1) Смонтировать обе подсистемы системы автоматизации СК-4000Р.
- 2) Смонтируйте стойку распределенного ввода/вывода на базе шасси СБПУ.
- 3) Подключите устройство программирования к первому отказоустойчивому ЦПУ (ЦПУ0). Этот ЦПУ должен быть главным в СК-4000Р.

4) После включения питания выполняется тщательное тестирование ОЗУ. Оно требует примерно 8 секунд на мегабайт ОЗУ. В течение этого времени к ЦПУ нельзя обратиться через многоточечный интерфейс, и светодиод СТОП мигает. Если имеется буферная батарея, то при последующих включениях питания тестирование не будет выполняться.

5) Выполните сброс памяти для обоих ЦПУ с помощью переключателя режимов работы. При этом номера стоек синхронизационных модулей принимаются операционной системой ЦПУ.

6) Введите в действие каждый ЦПУ в отдельности. После загрузки программы выполните теплый пуск: сначала для ЦПУ, который должен быть главным ЦПУ, а затем для резервного ЦПУ.

- 7) Переведите оба ЦПУ в СТОП.

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

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

#### 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ СВЯЗЬ

Через коммуникационные процессоры программируемый контроллер СК-4000 может подключаться к промышленным сетям PROFIBUS и Industrial Ethernet и поддерживать связь (рис. 12):

- с программаторами, промышленными и персональными компьютерами;
- с системами числового программного управления, системами управления перемещением, системами управления роботами;
- с программируемыми контроллерами и системами автоматизации других производителей;
- с устройствами и системами человеко-машинного интерфейса.

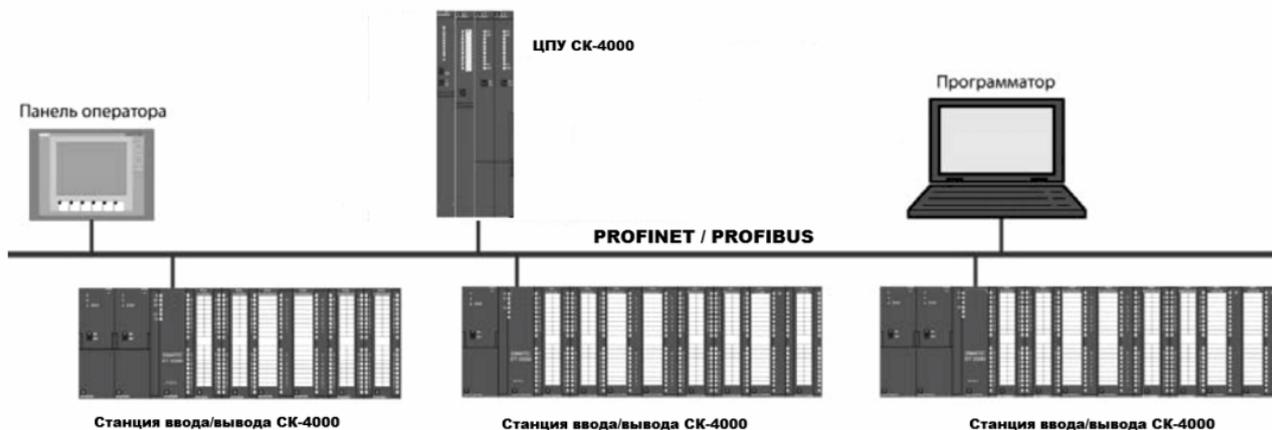


Рисунок 12. Схема промышленной связи контроллера СК-4000

Управление обменом данными с программируемыми контроллерами выполняется с помощью программных блоков, интегрированных в операционную систему центральных процессоров. Эти программные блоки обеспечивают поддержку:

- базовых функций связи через PROFIBUS;
- функций связи через PROFIBUS и PROFINET/Industrial Ethernet.

Программируемый контроллер СК-4000 обеспечивает широкую поддержку современных информационных технологий для решения задач автоматизации (рис. 13). В общем случае эта поддержка позволяет:

- Выполнять разработку собственных Web страниц с помощью любого редактора HTML. Переменные программируемого контроллера СК-4000 легко привязываются к HTML объектам;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- Использовать стандартные Web страницы и Web страницы пользователя для мониторинга функционирования контроллера с помощью стандартного Web браузера;
- Выполнять отправку e-mail сообщений непосредственно из программы пользователя;
- Выполнять обмен данными с компьютерами, оснащенными различными типами операционных систем, через FTP;
- Выполнять дистанционное программирование контроллера через TCP/IP WAN или телефонные сети (например, через ISDN).

Защита доступа к данным обеспечивается соответствующими механизмами Web сервера, определением уровня прав различных групп пользователей, поддержкой протокола HTTPS.

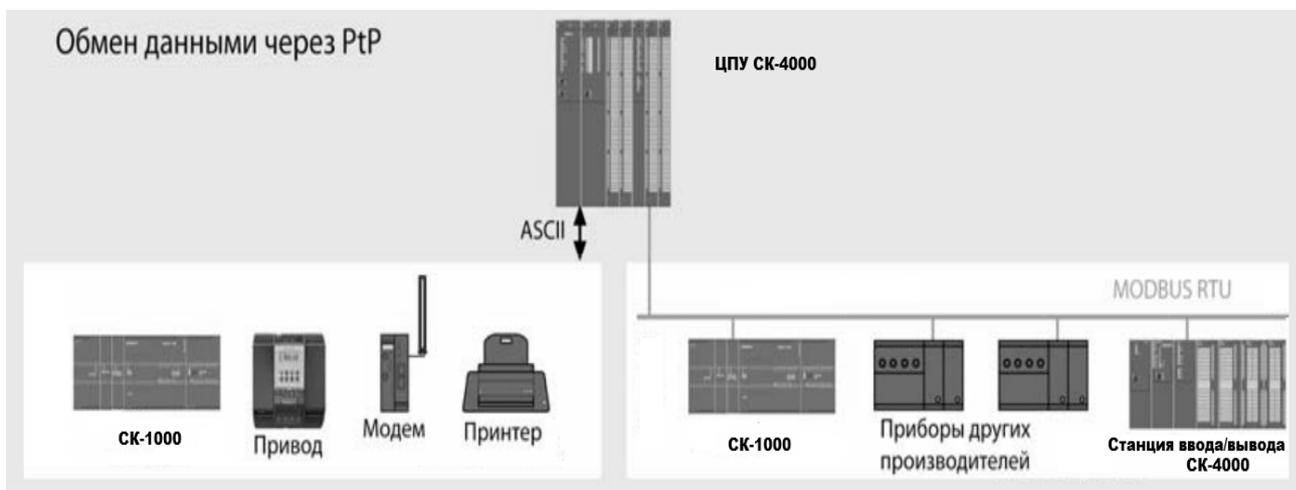


Рисунок 13. Схема обмена данными с различными устройствами

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	СБПУ.421417.401. РЭ						Лист
															20

## 5. СИСТЕМА ВВОДА ВЫВОДА

Система ввода вывода представляет распределенную модульную структуру, состоящая из блоков питания, интерфейсных модулей, сигнальных и коммуникационных модулей.

Построение системы ввода вывода осуществляется двумя возможными способами, на базе шасси СБПУ.687437.201 или СБПУ.431431.402. Для каждого вида распределенного ввода вывода, соответствует определенный набор модулей и блоков питания.

### *Шасси СБПУ.687437.201*

СБПУ.687437.201 – это многофункциональная станция распределенного ввода-вывода, позволяющая использовать в своем составе сигнальные, функциональные и коммуникационные (рис. 14). Она может комплектоваться интерфейсными модулями для подключения к промышленным сетям PROFIBUS DP или PROFINET IO.

Система ввода вывода имеет модульную конструкцию и включает в свой состав:

- Один или два интерфейсных модуля;
- До 12 сигнальных и коммуникационных модулей на одну станцию системы ввода вывода;
- Один или два модуля блоков питания (при необходимости).

Сигнальные, функциональные и коммуникационные модули устанавливаются справа от интерфейсного модуля и могут располагаться в любом порядке и в любом сочетании. Ограничения на допустимый состав используемых модулей накладывают функциональные возможности интерфейсных модулей.

Непосредственное подключение станции к сети:

- PROFIBUS DP выполняется через интерфейсные модули СБПУ.426477.201;
- PROFINET IO через интерфейсные модули СБПУ.426477.203.

Формирование внутренней шины станции выполняется с использованием специальных профильных шин и активных шинных соединителей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

21



Рисунок 14. Многофункциональная станция СБПУ.687437.201

Конфигурация с активными шинными соединителями позволяет производить “горячую” замену модулей без остановки станции. Активные шинные соединители устанавливаются на профильную шину системы ввода/вывода, соединяются между собой через встроенные разъемы и формируют внутреннюю шину станции. На последний активный шинный соединитель устанавливается изолирующий колпачок, защищающий электрические цепи внутренней шины станции. Этот колпачок входит в комплект поставки активного шинного соединителя для установки одного или двух интерфейсных модулей станции.

Все модули станции (кроме модулей блоков питания) устанавливаются на активные шинные соединители, фиксируются в рабочих положениях винтами и подключаются к внутренней шине через специальные разъемы активного шинного соединителя.

В сети PROFIBUS DP станция СБПУ.687437.201 выполняет функции стандартного ведомого DP устройства. Она способна поддерживать обмен данными с ведущим DP устройством со скоростью до 12 Мбит/с. В сети PROFINET IO станция СБПУ.687437.201 выполняет функции устройства ввода-вывода и способна поддерживать обмен данными с контроллером ввода-вывода со скоростью 10/100 Мбит/с.

Каждая станция включает в свой состав один или два (для подключения к резервированной сети PROFIBUS DP) интерфейсных модуля (ИМ) и несколько сигнальных и коммуникационных модулей. При необходимости она может

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

комплектоваться блоком питания. Порядок размещения модулей может быть произвольным.

Допустимый состав и количество используемых модулей, а также набор поддерживаемых функций определяется типом используемого интерфейсного модуля, а также типом ведущего сетевого устройства.

Он обеспечивает возможность подключения станции к резервированным каналам сети PROFIBUS DP. Для монтажа используются специальные профильные шины СБПУ.687437.201, на которые устанавливаются активные шинные соединители, формирующие внутреннюю шину станции. На активные шинные соединители устанавливаются интерфейсные и другие модули станции.

#### *Горизонтальная и вертикальная конфигурация*

Вы имеете возможность устанавливать шинную станцию СБПУ.687437.201 горизонтально или вертикально. На рис. 15 показаны оба допустимых монтажных положения.



Рисунок 15. Монтажные положения

При горизонтальной конфигурации интерфейсный модуль и источник питания следует всегда располагать слева.

При вертикальной конфигурации интерфейсный модуль и источник питания следует всегда располагать снизу.

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

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

Допустимые температуры окружающей среды для горизонтальной и вертикальной конфигурации одного ряда Вы можете получить из таблицы 4:

Таблица 5 Допустимые температуры окружающей

Конфигурация	Допустимая температура окружающей среды
Горизонтальная	от 0 до 60 °С
Вертикальная	от 0 до 40 °С

### Монтажные размеры

На рис. 16 показаны размеры зазоров с соседними кабельными каналами, оборудованием, стенками шкафов и т. д. для монтажа станции. Если Вы используете элемент для обеспечения контакта с экраном, то данные о размерах действительны от нижнего края этого элемента.

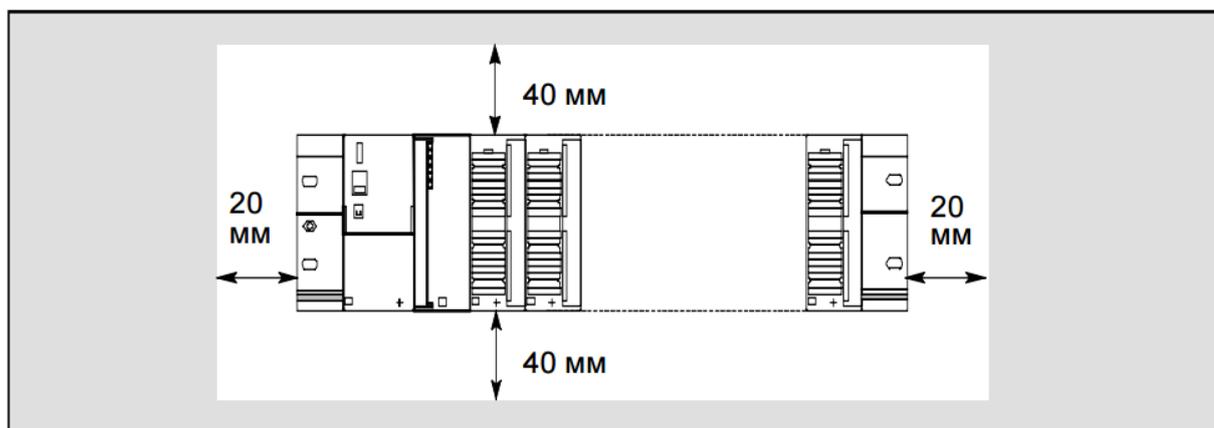


Рисунок 16 Размеры зазоров для монтажа

Если Вы подключаете к сигнальным модулям экранированные кабели, то Вы имеете возможно непосредственно соединить экран с профильной шиной через элементы для обеспечения контакта с экраном. Но вследствие этого монтажная высота носителя модулей увеличивается на 185 мм! Несмотря на это Вы должны выдерживать размеры зазоров в 40 мм.

СК-4000 может быть смонтирован не более, чем на одной профильной шине, так как соединение через интерфейсные модули с другими шинами недопустимо.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>					
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата					

### Размещение модулей

На одной профильной шине в зависимости от интерфейсного модуля, можно установить до 12 сигнальных модулей, функциональных модулей или коммуникационных модулей.

На рис. 17 показано размещение модулей в структуре СБПУ.687437.201 при комплектации двенадцатью модулями ввода/вывода.



Рисунок 17 Размещение модулей СБПУ.687437.201

### Монтаж шинных и сигнальных модулей

Применение активных шинных соединителей позволяет создавать конфигурации системы распределенного ввода-вывода, поддерживающие функции “горячей” замены модулей.

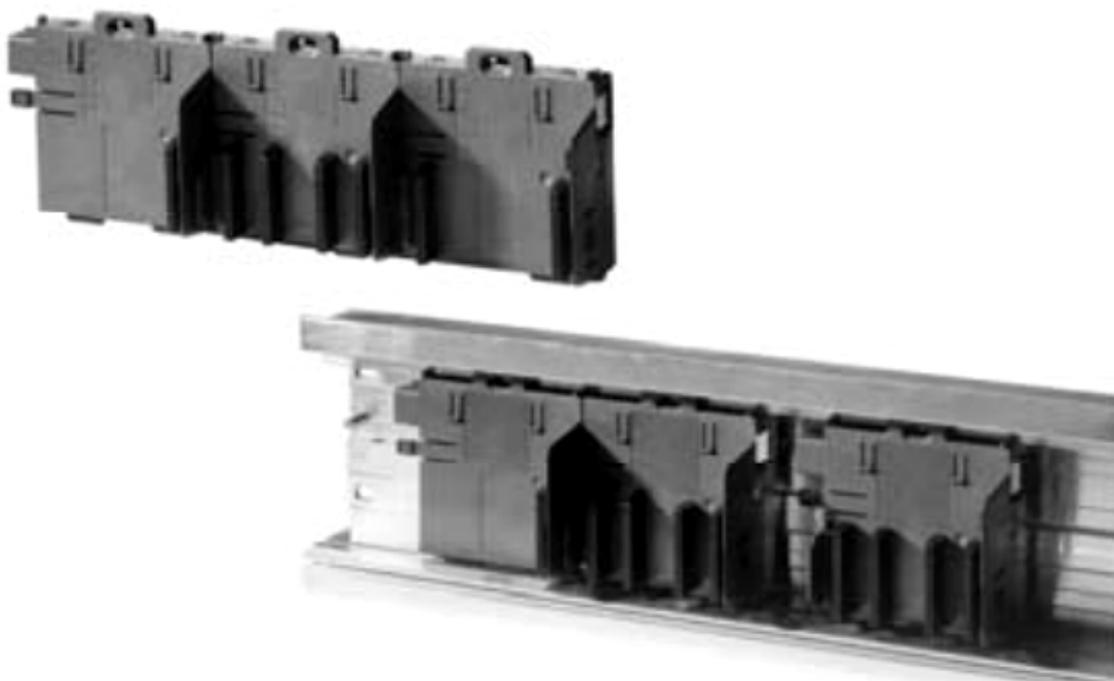


Рисунок 18. Шинные соединители

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

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

СБПУ.421417.401. РЭ

Лист

25

Активные шинные соединители должны устанавливаться на специальные профильные шины СБПУ.687437.201 (рис 18).

В зависимости от назначения и подключаемых модулей, активные шинные соединителя подразделяются:

- Активный шинный модуль для блока питания и интерфейсного модуля СБПУ.469412.201.

- Активный шинный модуль для резервирования интерфейсного модуля СБПУ.469412.202.

- Активный шинный модуль для установки двух сигнальных или коммуникационных модулей СБПУ.469412.203.

Активные шинные модули и сигнальные модули монтируются следующим образом:

1) Вставьте шинный модуль нижним краем в профильную шину, вдавите его в профильную шину (а) и сдвиньте его влево до положения упора (b) (рис. 19).

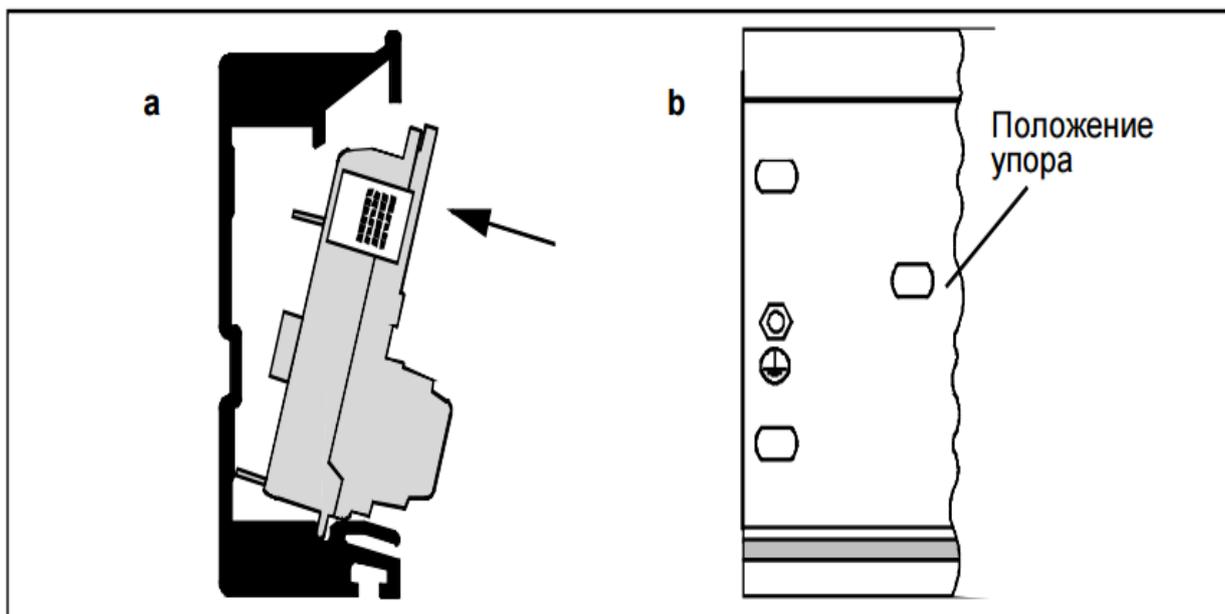


Рисунок 19. Монтаж модулей

2) Вставьте, если необходимо, следующий шинный модуль в профильную шину и вдавите его. Сдвиньте его к левому шинному модулю до установления контакта (рис. 20).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

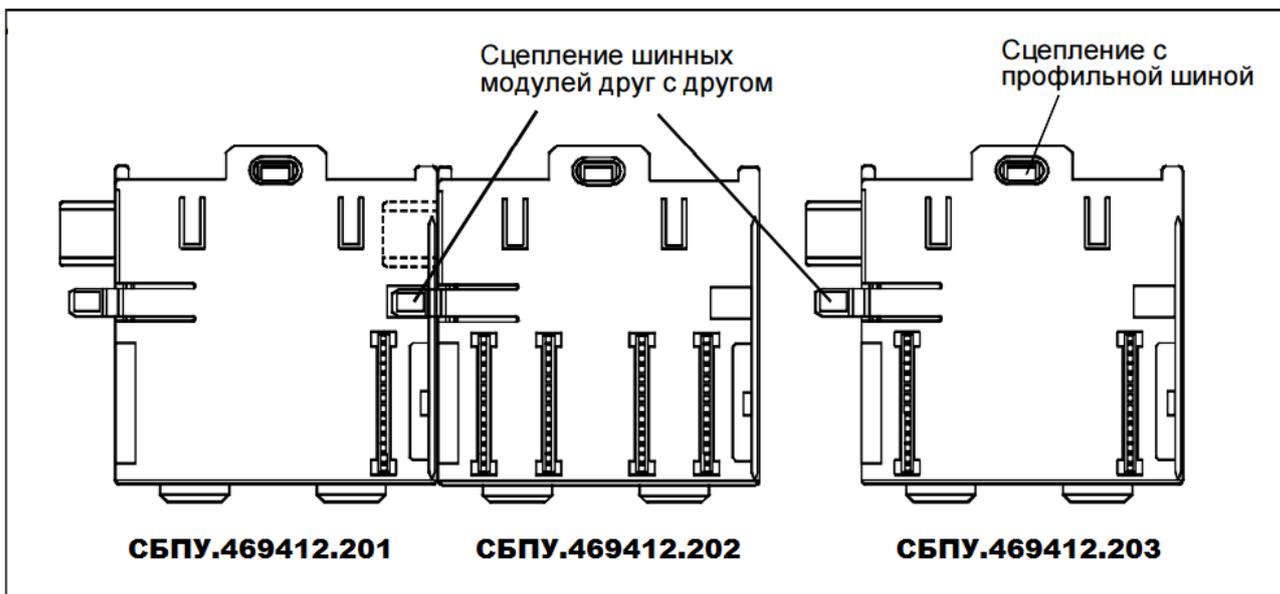


Рисунок 20. Соединение шинных модулей

3) Навесьте сигнальные модули на профильную шину и поверните их вниз. Используйте при этом боковые направляющие шинных модулей. Закрепите сигнальные модули с вращающим моментом от 80 до 110 нсм. Одновременно закрепите на профильной шине шинный модуль.

4) На последнем шинном модуле установите крышку для шинного модуля. Если в каком-либо слоте отсутствует модуль, то незанятое место закройте заглушкой пустого слота СБПУ.687417.201.

#### *Подключение фронтального соединителя*

Для подключения фронтального соединителя с винтовыми клеммами действуйте следующим образом:

- 1) Откройте переднюю дверцу.
- 2) Приведите фронтальный соединитель в монтажное положение.

Для этого вдвигайте фронтальный соединитель в сигнальный модуль, пока он не защелкнется. В этом положении фронтальный соединитель еще выдвинут из модуля.

Преимущество монтажного положения: удобство подключения, фронтальный соединитель с подключенными проводами в монтажном положении не имеет контакта с модулем.

На рис. 21 показано, как привести фронтальный соединитель в монтажное состояние.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

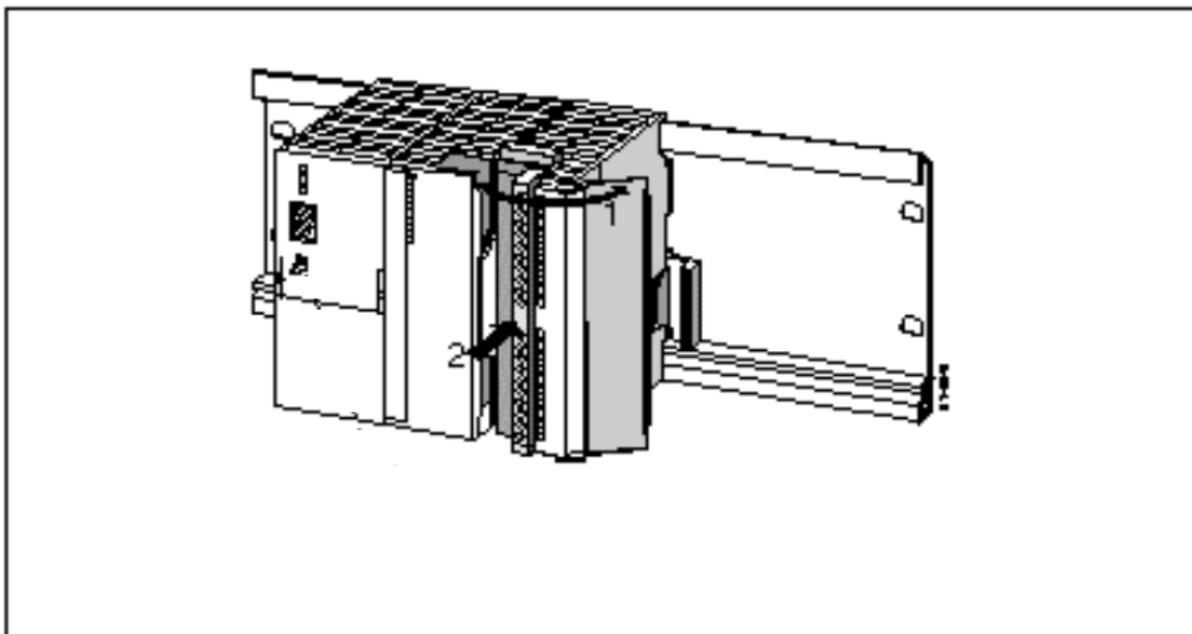


Рисунок 21. Подключение фронтального соединителя

*Интерфейсные модули.*

Станция СБПУ.687437.201 может использоваться в системах распределенного ввода-вывода на основе сетей PROFIBUS DP или PROFINET IO. В сети PROFIBUS DP она выполняет функции стандартного ведомого DP устройства, в сети PROFINET IO функции прибора ввода-вывода.

Подключение шасси к сети:

- PROFIBUS DP выполняется через интерфейсные модули СБПУ.426477.201.
- PROFINET IO через интерфейсные модули СБПУ.426477.203.

*СБПУ.426477.201*

Интерфейсные модули СБПУ.426477.201 (рис. 21) являются головными модулями станции распределенного ввода вывода. К одному интерфейсному модулю может подключаться до 12 сигнальных, функциональных и коммуникационных модулей.

Модули СБПУ.426477.201 обеспечивают комплексную обработку задач по обмену данными с ведущим сетевым устройством (ЦПУ СК-4000) PROFIBUS DP, которое осуществляет опрос входных сигналов модулей, выполняют обработку информации и формирует ее выходные сигналы. Передаваемые сообщения могут снабжаться отметками даты и времени.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**



Рисунок 21. Интерфейсный модуль СБПУ.426477.201

Для подключения станции к резервированной сети PROFIBUS DP используется два интерфейсных модуля, устанавливаемых на активный шинный соединитель (ИМ/ИМ). При этом все остальные модули станции также должны устанавливаться на активные шинные соединители. В случае повреждения активной линии связи пассивный модуль (ИМ) осуществляет безударный перехват управления передачей данных и обеспечивает связь по резервному каналу связи.

Основные характеристики:

- Подключение к стандартной или резервированной сети PROFIBUS DP.
- Возможность подключения до 12 модулей на шасси СБПУ.
- Поддержка стандартных, Ех и HART модулей.
- Адресное пространство ввода-вывода: 224 байт на ввод/ 244 байт на вывод.
- Поддержка функций идентификации.
- Поддержка изохронного режима.

Стандартная конфигурация шасси СБПУ для подключения к сети PROFIBUS DP представлена на рис. 22.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

29

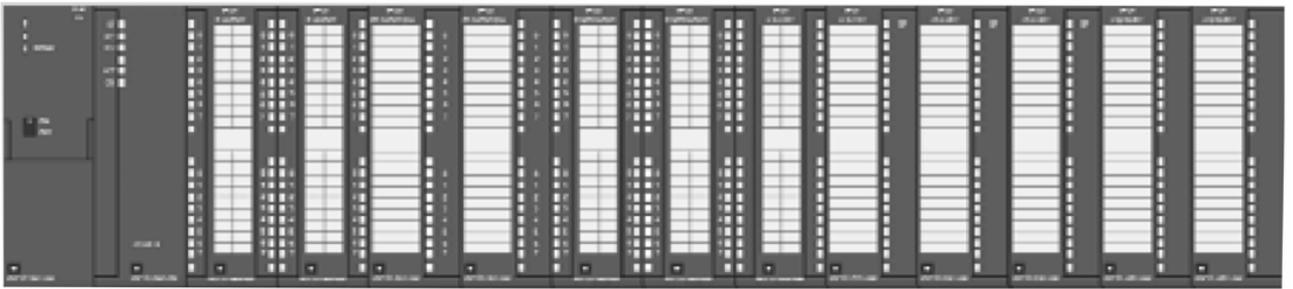


Рисунок 22. Стандартная конфигурация шасси

Резервируемая конфигурация шасси СБПУ для подключения к сети PROFIBUS DP представлена на рис. 23

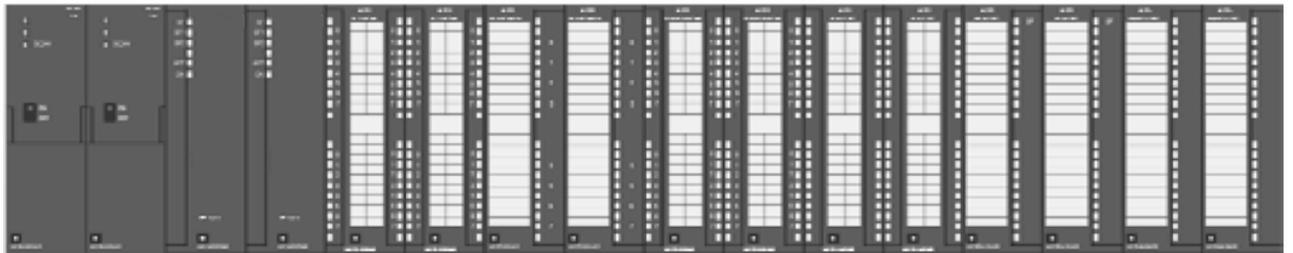


Рисунок 23. Резервируемая конфигурация шасси

#### СБПУ.426477.203

Интерфейсный модуль СБПУ.426477.203 (рис. 24.) является головным модулем станции распределенного ввода-вывода. К одному интерфейсному модулю может подключаться до 12 сигнальных, функциональных и коммуникационных модулей. При этом в станциях с интерфейсными модулями кроме сигнальных модулей стандартного назначения могут использоваться HART модули.

Интерфейсный модуль СБПУ.426477.203 обеспечивает комплексную обработку задач по обмену данными с контроллером ввода-вывода PROFINET IO, который осуществляет опрос входных сигналов модулей, выполняет обработку информации и формирует ее выходные сигналы. Передаваемые сообщения могут снабжаться отметками даты и времени.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

30



Рисунок 24. Интерфейсный модуль СБПУ.426477.203

В конфигурациях с активными шинными соединителями и работе с ЦПУ СК-4000 станция позволяет производить “горячую” замену модулей.

В сети PROFINET модуль СБПУ.426477.203 обеспечивает поддержку целого ряда коммуникационных служб Ethernet: ping, ARP (Address Resolution Protocol), SNMP/ MIB-2 диагностику.

Основные характеристики:

- Подключение к магистральной или кольцевой сети PROFINET IO.
- Возможность подключения до 12 модулей на шасси СБПУ.687437.201.
- Поддержка стандартных, Ex и HART модулей.
- 672 байта на ввод (расширенный набор HART данных пользователя) / 192 байта на вывод
- Поддержка функции идентификации.
- Набор DIP-переключателей для установки сетевого адреса станции.
- Терминальный блок с контактами под винт для подключения цепей питания =24 В.

Конфигурация шасси СБПУ для подключения к сети PROFINET IO (рис. 24-25)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**



Рисунок 24. Стандартная конфигурация шасси

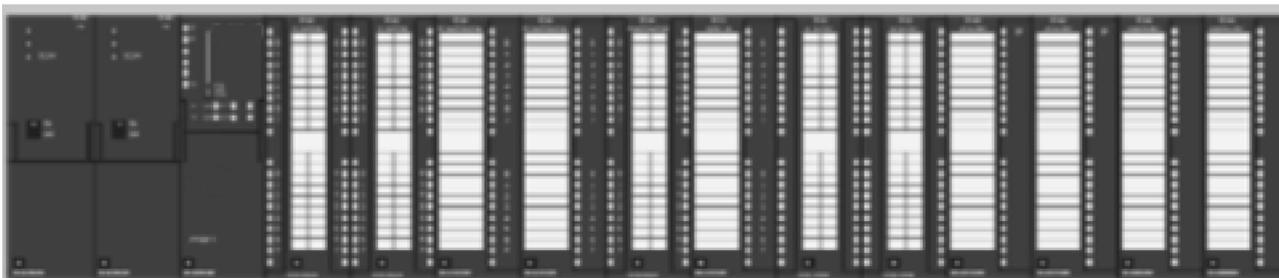


Рисунок 25. Резервируемая конфигурация шасси

### *Сигнальные модули*

Шасси СБПУ.687437.201 позволяет использовать в своем составе широкий спектр сигнальных и коммуникационных модулей. Порядок размещения модулей в станции может быть произвольным. Фиксированные посадочные места занимают только модуль блока питания (крайний слева, если он есть) и следующие за ним один или два интерфейсных модуля.

Сигнальные модули позволяют адаптировать аппаратуру контроллера к требованиям решаемых задач и увеличивать количество каналов ввода-вывода, обслуживаемых одним центральным процессором. Для этой цели могут быть использованы:

- модули дискретного ввода DI32;
- модули дискретного вывода DO32;
- модуль ввода аналоговый AI8;
- модуль ввода аналоговый AO8;
- и дополнительное коммутационное оборудование.

Сигнальные модули выпускаются в пластиковых корпусах. На их фронтальных панелях расположены светодиоды индикации. Количество и назначение светодиодов зависит от типа модуля. За защитной дверцей расположен разъем для установки фронтального соединителя. На тыльной стороне защитной дверцы

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

нанесена схема подключения внешних цепей модуля, на фронтальной стороне дверцы расположен паз для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Модули устанавливаются в монтажную стойку и фиксируются в рабочих положениях винтами. Порядок установки модулей может быть произвольным. Подключение к внутренней шине контроллера производится через шинные соединители, входящие в комплект поставки каждого модуля. По умолчанию адресация входов определяется номером посадочного места, на котором установлен модуль.

Подключение входных цепей производится к съемным фронтальным соединителям, которые закрываются защитными крышками. В паз крышки вставляется этикетка, на которой наносится маркировка входных цепей. Наличие фронтальных соединителей упрощает монтаж соединительных проводников и позволяет производить замену модулей без демонтажа их внешних цепей. Этикетка для маркировки внешних цепей входит в комплект поставки модуля.

При первой установке фронтального соединителя на модуль автоматически выполняется операция его механического кодирования. В дальнейшем фронтальный соединитель может быть установлен только на модули такого же типа, что исключает возможность возникновения ошибок при замене модулей. Фронтальный соединитель не входит в комплект поставки модуля и должен заказываться отдельно. Возможен заказ фронтальных соединителей, обеспечивающих подключение внешних цепей через контакты с винтовыми зажимами или через пружинные контакты-защелки.

*Модули дискретного ввода DI 32 x DC 24V (СБПУ.426433.201) (рис. 26)*

Модули выпускаются в пластиковых корпусах. На их лицевых панелях расположены:

- зеленые светодиоды, индицирующие состояние входных цепей;
- красный светодиод индикации отказов и ошибок;
- разъем для установки фронтального соединителя, закрытый защитной крышкой;
- паз на защитной крышке для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Свойства модуля:

- 32 входа, потенциально развязанных группами по 16;
- номинальное входное напряжение 24 В пост. тока;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Таблица 6 Технические характеристики СБПУ.426433.201

Технические данные	СБПУ.426433.201
Габариты Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 120
Вес	260 г
Количество каналов ввода	32
Длина кабеля - неэкранированного - экранированного	макс. 600 м макс. 1000 м
Потенциальная развязка - между каналами и задней шиной - между каналами	Да Да, группами по 16
Допустимая разность потенциалов	75В пост. тока / 60В перем. тока
Потребление тока	макс. 15 мА
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Прерывания	Отсутствуют
Диагностические функции	Отсутствуют

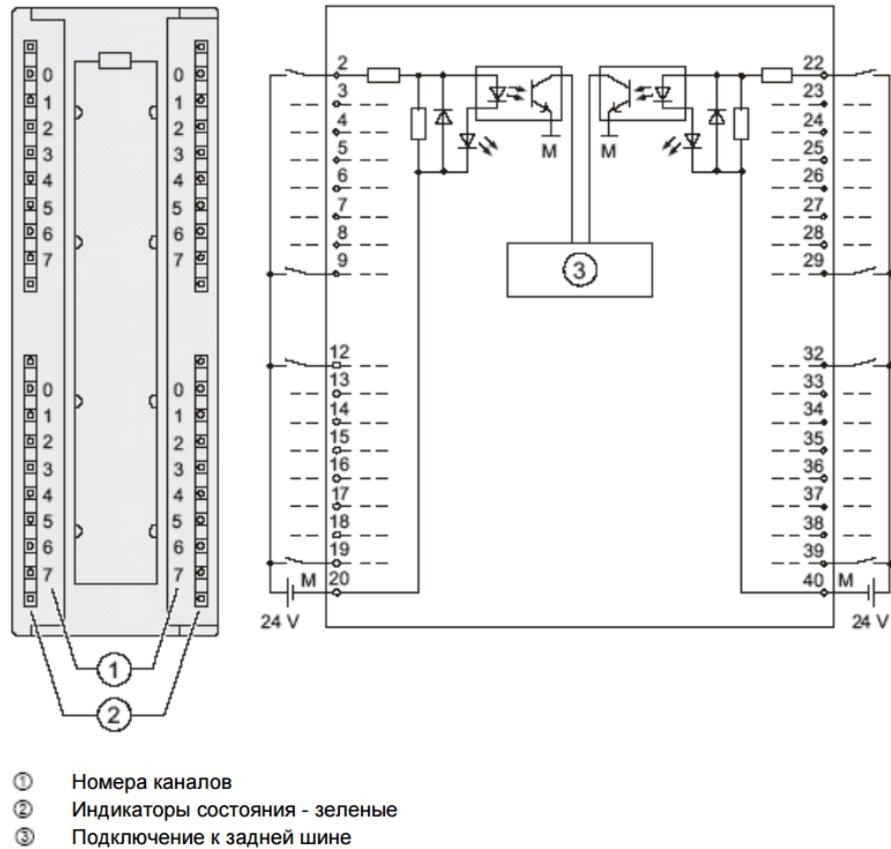


Рисунок 26. Принципиальная схема СБПУ.426433.201

(рис. 27)

Модули выпускаются в пластиковых корпусах. На их лицевых панелях расположены:

- зеленые светодиоды, индицирующие состояние выходных цепей;
- красный светодиод индикации отказов и ошибок;

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

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

- разъем для установки фронтального соединителя, закрытый защитной крышкой;
- паз на защитной крышке для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Свойства модуля:

- 32 выхода, потенциально развязанных группами по 8;
- выходной ток 0.5А;

Таблица 7 Технические характеристики СБПУ.426436.201

Технические данные	СБПУ.426436.201
Габариты Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 117
Вес	260 г
Количество каналов вывода	32
Длина кабеля - неэкранированного - экранированного	макс. 600 м макс. 1000 м
Потенциальная развязка - между каналами и задней шиной - между каналами	Да Да, группами по 8
Допустимая разность потенциалов	75В пост. тока / 60В перем. тока
Потребление тока - от общей шины - от источника питания	макс. 110 мА макс. 160 мА
Индикация состояния	Зеленый светодиод на каждом канале
Прерывания	Отсутствуют
Диагностические функции	Отсутствуют

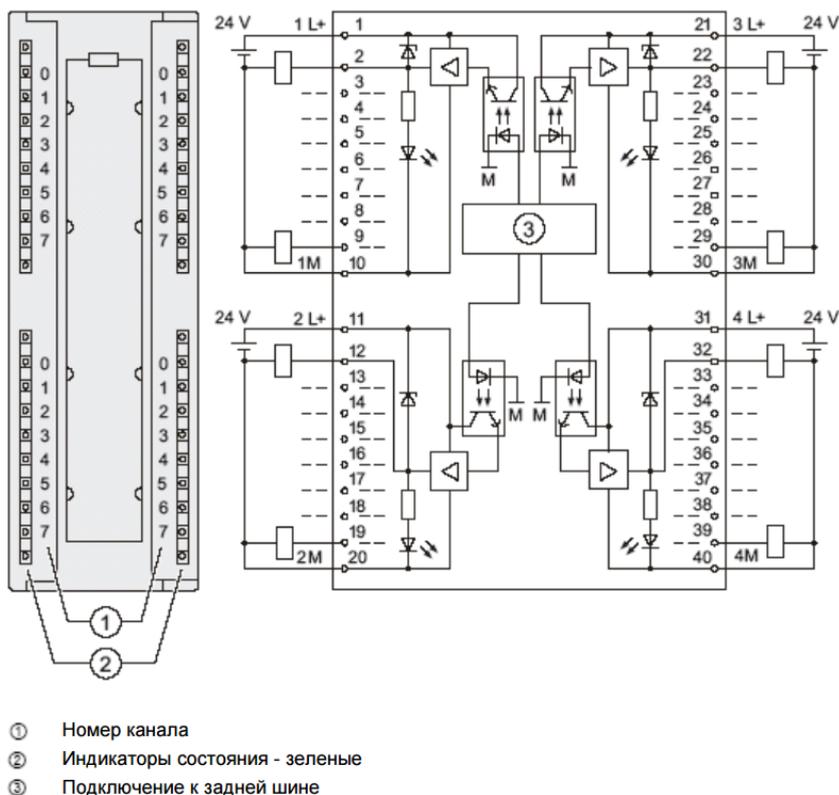


Рисунок 27. Принципиальная схема СБПУ.426436.201

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

*Модули аналогового ввода, AI 8 HART (СБПУ.426431.201) (рис. 28)*

Модули выпускаются в пластиковых корпусах. На их лицевых панелях расположены:

- красные светодиоды индикации отказов и ошибок;
- разъем для установки фронтального соединителя, закрытый защитной крышкой;
- паз на защитной крышке для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Свойства:

- 8 входов в 4 группах каналов;
- вид измерения настраивается на группу каналов (напряжение или ток);
- произвольный выбор диапазона измерений на группу каналов;
- параметризуемая диагностика и диагностическое прерывание;
- скоростное обновление измеряемых значений;
- потенциальная развязка относительно ЦПУ;
- поддержка HART протокола.
- 

Таблица 8 Технические характеристики СБПУ.426431.201

Технические данные	СБПУ.426431.201
Габариты Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 117
Вес	205 г
Количество каналов ввода	8
Количество выходов питания датчиков	8
Длина экранированного кабеля	не более 800м
Номинальное напряжение питания	24 В
Потребление тока - от общей шины - от источника питания	макс. 120 мА макс. 20 мА на датчик
Прерывания: - аппаратные - диагностические	Настраиваются Настраиваются
Диагностические функции: - индикация наличия ошибок - индикация отказа канала - считывание информации состояния	Красный светодиод Красные светодиоды Поддерживается

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>	Лист
							36

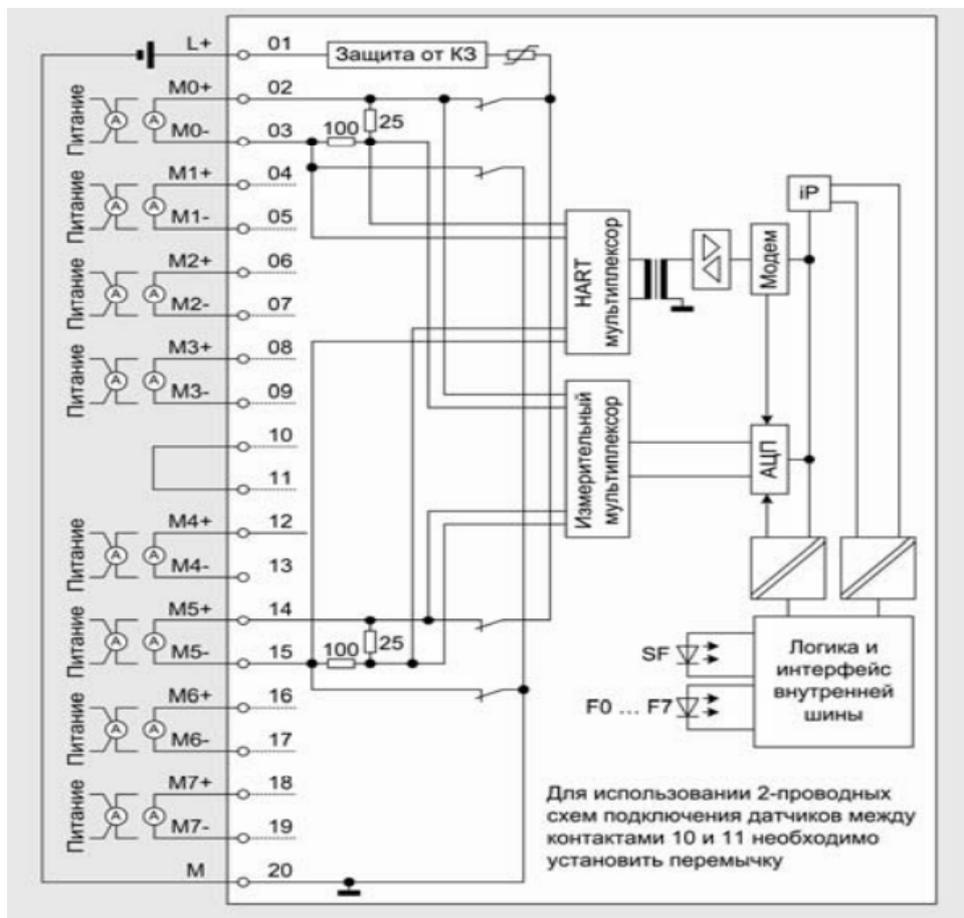


Рисунок 28. Принципиальная схема СБПУ.426431.201

*Модули аналогового вывода, АО 8 HART (СБПУ.426435.201) (рис. 29)*

Модули выпускаются в пластиковых корпусах. На их лицевых панелях расположены:

- красные светодиоды индикации отказов и ошибок;
- разъем для установки фронтального соединителя, закрытый защитной крышкой;
- паз на защитной крышке для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Свойства:

- поддержка HART протокола;
- 8 выходных каналов;
- гальваническое разделение цепей каждого канала;
- обратная связь для считывания значений сформированных величин;
- настройка диагностики на уровне каналов и диагностических прерываний на уровне модуля;
- диапазон изменений 4...20 мА, 0...20 мА.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 9 Технические характеристики СБПУ.426435.201

Технические данные	СБПУ.426435.201
Габариты Ш x В x Г (мм)	40 x 125 x 117
Вес	220 г
Количество каналов вывода	8
Количество выходов питания датчиков	8
Длина экранированного кабеля	не более 800м
Номинальное напряжение питания	24 В
Потребление тока - от общей шины - от источника питания	макс. 100 мА макс. 350 мА
Прерывания: - аппаратные - диагностические	Настраиваются Настраиваются
Диагностические функции: - индикация наличия ошибок - индикация отказа канала - считывание информации состояния	Красный светодиод Красные светодиоды Поддерживается
Диапазоны изменения сигналов	0...20 мА/ 4...20 мА
Параметры цепи нагрузки: - активное сопротивление, не более - индуктивность, не более - напряжение на выходе	750 оМ 10 мГн 24 В
Диапазон рабочей температуры	0...+60 °С

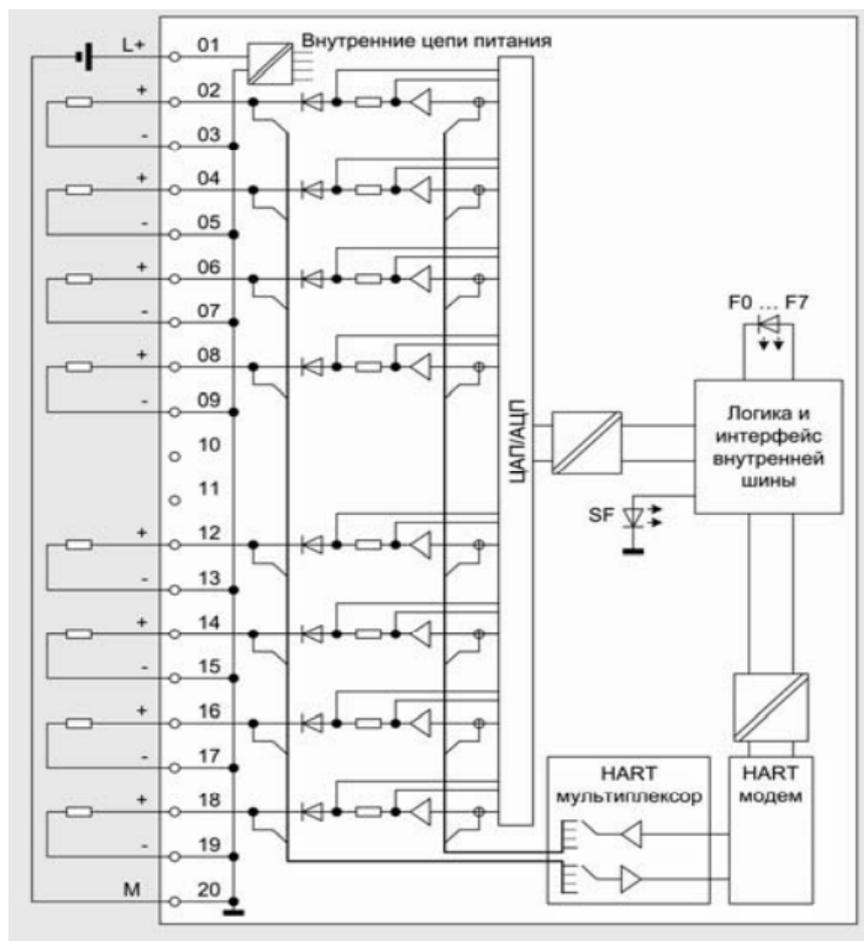


Рисунок 29. Принципиальная схема СБПУ.426435.201

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### Фронтальный соединитель

Подключение входных цепей производится к съемным фронтальным соединителям (рис. 30), которые закрываются защитными крышками. Наличие фронтальных соединителей упрощает монтаж соединительных проводников и позволяет производить замену модулей без демонтажа их внешних цепей.

При первой установке фронтального соединителя на модуль автоматически выполняется операция его механического кодирования. В дальнейшем фронтальный соединитель может быть установлен только на модули такого же типа, что исключает возможность возникновения ошибок при замене модулей. Фронтальный соединитель не входит в комплект поставки модуля и должен заказываться отдельно.

Возможен заказ фронтальных соединителей, обеспечивающих подключение внешних цепей через контакты с винтовыми зажимами или через пружинные контакты-защелки.

- Фронтальный соединитель для сигнальных модулей (DI, DO и AO), СБПУ.469413.201.

- Фронтальный соединитель для сигнальных модулей (AI), СБПУ.469413.202.



Рисунок 30 - Фронтальные соединители

### Коммуникационные модули

Коммуникационные модули применяются для получения необходимого количества коммуникационных каналов. Большинство коммуникационных модулей оснащено встроенным микропроцессором и буферной памятью, что позволяет выполнять автономную обработку коммуникационных задач с минимальной нагрузкой на центральный процессор контроллера. Многие коммуникационные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

модули поддерживают функции дистанционного программирования и диагностики контроллера через промышленные сети.

Спектр коммуникационных модулей программируемых контроллеров включает в свой состав:

Коммуникационные модули для подключения к Industrial Ethernet.

- СБПУ.426477.204 поддерживающий протокол TCP/IP и обеспечивающий передачу данных со скоростью 10/100 Мбит/с;

Коммуникационные модули для организации PtP (Point-to-Point) связи через последовательные интерфейсы RS 422/RS 485.

- СБПУ.426477.202 с одним встроенными PtP интерфейсами и возможностью использования загружаемых драйверов.

#### *Коммуникационный модули IE*

Коммуникационный модуль СБПУ.426477.204 позволяет производить подключение программируемого контроллера к сети Industrial Ethernet в качестве сервера. Он оснащен встроенным микропроцессором и позволяет получать дополнительные коммуникационные соединения, а также разгружать центральный процессор контроллера от обслуживания коммуникационных задач.

СБПУ.426477.204 характеризуется следующими показателями:

- Компактное исполнение. Прочный пластиковый корпус, на котором расположены:

- светодиоды индикации режимов работы и ошибок;
- гнездо RJ45 для подключения к Industrial Ethernet;
- 2-полюсный съемный терминальный блок для подключения цепи питания напряжением =24 В.

- Простота установки. Устанавливается на профильную шину и подключается к внутренней шине контроллера через шинный соединитель (входит в комплект поставки). Он может занимать любое посадочное место среди модулей системы локального ввода-вывода.

- Работа с естественным охлаждением без использования буферной батареи.
- Установка на любое посадочное место стойки расширения, подключаемой к базовому блоку через интерфейсные модули приема/передачи.
- Замена модуля без повторного конфигурирования системы связи.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**



- контроль	Нет/ по четности/ по нечетности
Объем памяти приемопередатчика	5500 байт
Объем памяти для размещения функциональных блоков P SND RK и P RCV RK	5500 байт
Количество данных пользователя, передаваемых за один программный цикл	Прием/ передача: 32 байт
Внешнее напряжение питания: - номинальное значение - защита от неправильной полярности - гальваническое разделение цепей	24 В Есть Есть
Потребляемый ток, не более	240 мА
Потребляемая мощность, типовое значение	5.8 Вт
Габариты ШхВхГ, мм	40x125x120 мм
Масса	0.3 кг

### *Шасси*

Стойки системы СБПУ.431431.402 и СБПУ.431431.404 (рис. 31) образуют основной каркас, который принимает отдельные модули. Модули обмениваются данными и сигналами и получают питание через заднюю шину. Стойки рассчитаны для монтажа на стене и для установки в корпусах и шкафах.



Рисунок 31. Стойка системы СБПУ.431431.402 (СБПУ.431431.404)

Модули устанавливаются в свободные разъемы монтажных стоек и фиксируются в рабочих положениях винтами, встроенными в их корпуса. Фиксированные места занимают только блоки питания, устанавливаемые в крайние левые позиции монтажной стойки.

Механическое кодирование фронтальных соединителей, исключающее возможность возникновения ошибок при замене модулей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

42

Все модули имеют одинаковую монтажную глубину и работают с естественным охлаждением.

Связь между базовым блоком и стойками расширения поддерживается через передающие и принимающие интерфейсные модули. С этой целью базовая стойка, в которой установлен один или несколько центральных процессоров СК-4000/4000P, комплектуется необходимым набором передающих интерфейсных модулей. Каждая стойка расширения комплектуется одним приемным интерфейсным модулем.

При расширении системы ввода-вывода с помощью СБПУ.431431.402 (СБПУ.431431.404), должны выполняться следующие правила:

- В один базовый блок (монтажная стойка с одним или несколькими центральными процессорами СК-4000/4000P) может устанавливаться не более шести передающих интерфейсных модулей. Не более двух из этих интерфейсных модулей могут поддерживать цепи питания 5 В.

- Каждый передающий интерфейсный модуль снабжен двумя интерфейсами, к которым может подключаться две линии расширения (по одной на интерфейс).

- В каждой стойке расширения устанавливается один приемный интерфейсный модуль.

- К каждому интерфейсу передающего интерфейсного модуля без поддержки цепи питания 5 В допускается выполнять последовательное подключение до четырех приемных интерфейсных модулей. При этом каждая стойка расширения должна иметь собственный блок питания.

- К каждому интерфейсу передающего интерфейсного модуля с поддержкой цепи питания 5 В допускается подключать не более одного приемного интерфейсного модуля. При этом в стойке расширения блок питания не нужен.

- Все модули блоков питания устанавливаются в крайние левые разъемы соответствующих монтажных стоек базового блока и стоек расширения.

#### *Диагностика и мониторинг сигнальных модулей*

Программируемые контроллеры СК-4000 обеспечивают поддержку единой концепции технической диагностики всех их компонентов. Функции диагностики и мониторинга работы системы распределены между операционной системой центрального процессора и соответствующими модулями контроллера. Эти функции существенно упрощают процессы поиска и локализации ошибок и отказов в работе различных компонентов, значительно снижают времена простоя технологического оборудования.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Для снижения времени реакции на появление ошибок и отказов используются механизмы диагностических и аппаратных прерываний. Эффективность использования этих механизмов может быть существенно повышена за счет использования сигнальных модулей с расширенным набором диагностических функций.

Диагностические функции используются для определения состояний соответствующих сигнальных модулей и оценки их работоспособности. Аппаратные прерывания связаны с проверкой входных сигналов контроллера на соответствие заданным при конфигурировании сигнальных модулей условиям.

Запросы диагностических и аппаратных прерываний формируются сигнальными модулями. Формирование прерываний происходит в моменты выполнения условий, заданных при настройке каждого модуля.

Для передачи диагностической информации могут использоваться маскируемые и не маскируемые диагностические сообщения. Передача диагностических сообщений может быть разрешена или запрещена.

Маскируемые диагностические сообщения передаются только в том случае, если передача диагностических сообщений разрешена. Не маскируемые сообщения передаются в любом случае независимо от наличия разрешения или запрета на передачу диагностических сообщений.

В зависимости от типа сигнального модуля диагностические сообщения могут носить различный характер.

### *Электропитание*

Модули, вставленные в стойку, снабжаются необходимыми рабочими напряжениями (5 В для логики, 24 В для интерфейсов) через плату на задней стенке и основной штекерный разъем от блока питания, установленного в самом левом слоте стойки.

Для местных соединений стойки расширения могут также получать питание через интерфейсные модули приема/передачи. Через каждый из двух интерфейсов передающего модуля может протекать 5 А, т.е. каждая стойка расширения в местном соединении может получать до 5 А.

### *Шина ввода-вывода*

Шина ввода-вывода (периферийная шина, П-шина) – это параллельная задняя шина, сконструированная для быстрого обмена сигналами ввода-вывода.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Шина ввода-вывода имеется в каждой стойке. Критические по времени операции обращения к данным процесса от сигнальных модулей выполняются через шину ввода-вывода.

#### *Коммуникационная шина (К-шина)*

Коммуникационная шина (К-шина) – это последовательная задняя шина, рассчитанная на быстрый обмен большими объемами данных параллельно с сигналами ввода-вывода.

#### *Стойка с шиной ввода-вывода и коммуникационной шиной*

На рис. 32 показана стойка с шиной ввода-вывода и коммуникационной шиной. У каждого слота можно увидеть штекер шины ввода-вывода и штекер коммуникационной шины. При поставке стойки эти штекеры защищены крышкой.

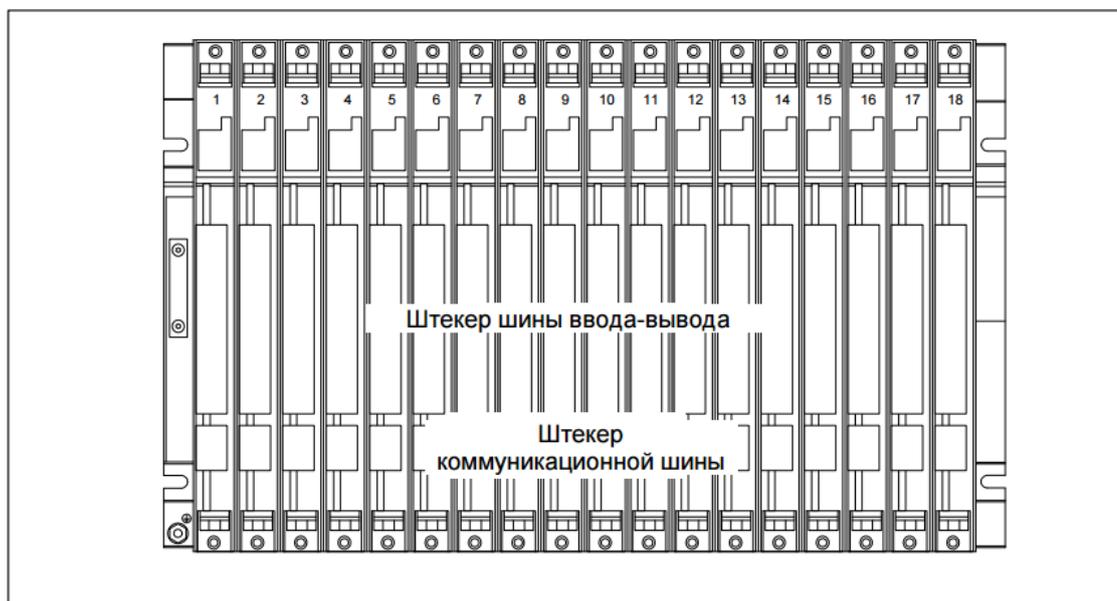


Рисунок 32. Стойка с шиной ввода-вывода и коммуникационной шиной

#### *Сигнальные модули*

Сигнальные модули предназначены для ввода и вывода дискретных и аналоговых сигналов контроллера. Они позволяют адаптировать аппаратуру контроллера к требованиям решаемых задач и включают в свой состав:

- модули ввода дискретных сигналов DI32;
- модули вывода дискретных сигналов DO32;
- модули ввода аналоговых сигналов AI16;
- модуль вывода аналоговых сигналов AO8.

Модули выпускаются в пластиковых корпусах шириной 25 мм. На фронтальных панелях модулей расположены светодиоды индикации, количество и

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

назначение которых зависит от типа модуля. За защитной дверцей расположен разъем для установки съемного фронтального соединителя. На тыльной стороне защитной дверцы нанесена схема подключения внешних цепей модуля, на фронтальной стороне дверцы расположен паз для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Модули устанавливаются в монтажную стойку и фиксируются в рабочих положениях винтами, встроенными в корпус каждого модуля. Порядок установки модулей может быть произвольным. Подключение к внутренней шине контроллера производится через разъемы монтажной стойки. По умолчанию адресация входов определяется номером посадочного места, на котором установлен модуль.

Подключение внешних цепей производится к съемным фронтальным соединителям, которые закрываются защитными крышками. Наличие фронтальных соединителей упрощает выполнение операций подключения соединительных проводников и позволяет производить замену модулей без демонтажа их внешних цепей. Этикетка для маркировки внешних цепей входит в комплект поставки модуля. Операции замены модулей могут выполняться без отключения питания контроллера.

*Модули дискретного ввода СБПУ.426433.401*

Модули выпускаются в пластиковых корпусах, которые оснащены:

- зелеными светодиодами индикации состояний входных каналов;
- красным светодиодом индикации ошибок в работе модуля (только в модулях с расширенным набором диагностических функций);
- разъемом для установки фронтального соединителя, закрытым защитной дверцей;
- защитной дверцей, на внутренней части которой нанесена типовая схема подключения внешних цепей модуля, на внешней части расположен паз для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Подключение внешних сигнальных цепей к модулю дискретного ввода осуществляется по схеме на рис. 33

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

						<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>	Лист
							46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

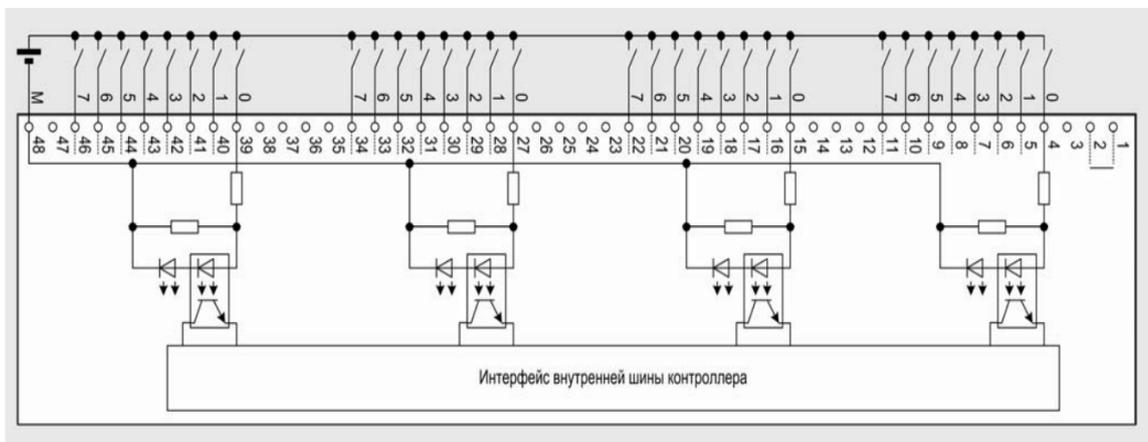


Рисунок 33. Схема подключения внешних сигнальных цепей

Таблица 12 Технические характеристики СБПУ.426433.401

Технические данные	СБПУ.426433.401
Количество каналов	32
Количество входов в группах	1x32
Номинальное входное напряжение	24
Входной ток	7 мА
Длина входной линии:	
- неэкранированный кабель	600 м
- экранированный кабель	1000 м
Гальваническое разделение	Есть
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШxВxГ), мм	25x 290x 210
Масса	0.5 кг

#### Модули дискретного вывода СБПУ.426436.401

Модули выпускаются в пластиковых корпусах, которые оснащены:

- зелеными светодиодами индикации состояний выходных каналов;
- красным светодиодом индикации ошибок в работе модуля (только в модулях с расширенным набором диагностических функций);
- разъемом для установки фронтального соединителя, закрытым защитной дверцей;
- защитной дверцей, на внутренней части которой нанесена типовая схема подключения внешних цепей модуля, на внешней части расположен паз для установки этикетки с маркировкой внешних цепей.

Подключение внешних сигнальных цепей к модулю дискретного вывода осуществляется по схеме на рис. 34

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

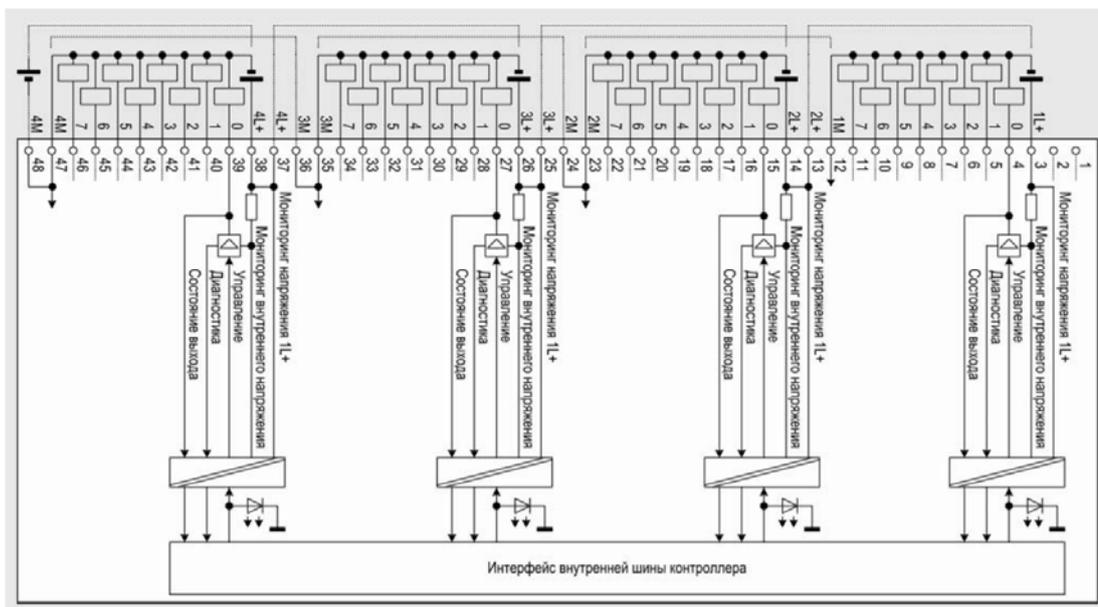


Рисунок 34. Схема подключения внешних сигнальных цепей

Таблица 12 Технические характеристики СБПУ.426436.401

Технические данные	СБПУ.426436.401
Количество каналов	32
Количество каналов в группах	4x8
Номинальное напряжение питания	24 В
Потребляемый ток: - от внутренней шины - от источника питания	200 мА 120 мА
Длина входной линии: - неэкранированный кабель - экранированный кабель	600 м 1000 м
Выходной ток	0.5 А
Защита от короткого замыкания	Есть, электронная
Прерывания	Есть, настраивается
Диагностика	Есть, настраивается
Контроль состояния	Есть, настраивается
Гальваническое разделение	Есть
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25x 290x 210
Масса	0.6 кг

*Модули аналогового ввода СБПУ.426431.401*

Модули ввода аналоговых сигналов предназначены для аналого-цифрового преобразования входных аналоговых сигналов контроллера и формирования цифровых величин, используемых центральным процессором в ходе выполнения программы.

Разрешающая способность модулей может быть установлена в пределах от 13 до 16 бит плюс знаковый разряд. От этого параметра зависит и время аналого-цифрового преобразования.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В модулях индивидуальные настройки распространяются на каждую пару входных каналов. Выбор вида входного сигнала (сила тока, напряжение, термо-ЭДС, сопротивление) производится соответствующей схемой подключения датчиков, установкой кодового элемента в одно из четырех возможных положений, а также программной настройкой параметров.

Подключение внешних сигнальных цепей к модулю аналогового ввода осуществляется по схеме на рис. 35.

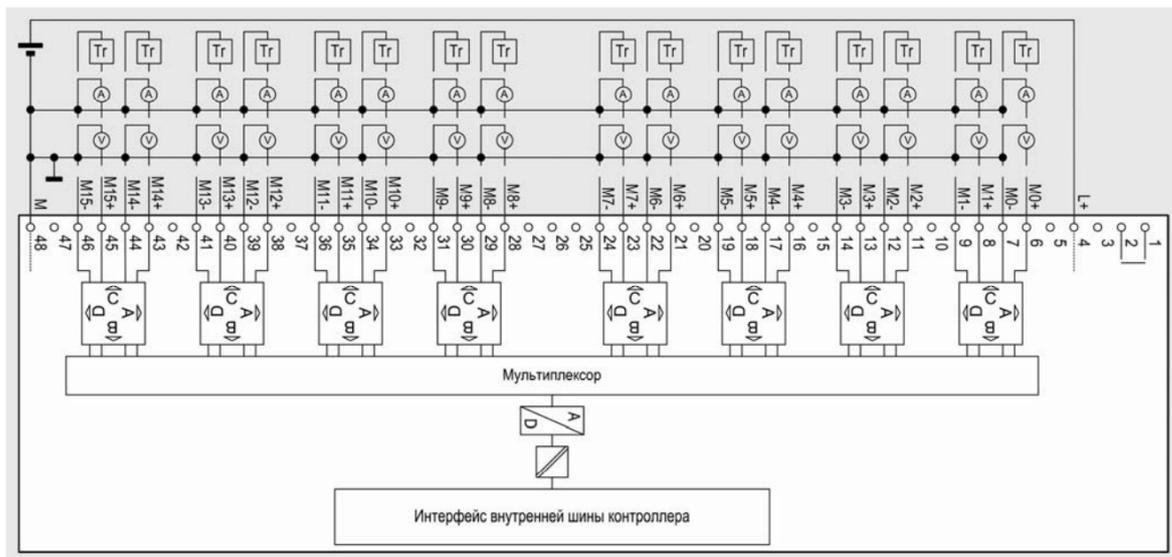


Рисунок 35.Схема подключения внешних сигнальных цепей

Таблица 13 Технические характеристики СБПУ.426431.401

Технические данные	СБПУ.426431.401
Номинальное напряжение питания	24 В
Потребляемый ток: - от внутренней шины - от источника питания	100 мА 400 мА
Количество каналов	16
Длина экранированной линии, не более	200 м
Максимальное входное напряжение	20 В
Максимальный входной ток для измерения силы тока	40 мА
Параметры входных сигналов: - датчиков напряжения - датчиков силы тока	1В/10 МОм; 10В, 1...5В/100 Мом 4...20 мА/ 50 Ом
Принцип измерения	Интегрирование
Гальваническое разделение	Есть
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25x 290x 210
Масса	0.6 кг

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

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

СБПУ.421417.401. РЭ

Лист

49

**Модули аналогового вывода СБПУ.426435.401**

8-канальный модуль вывода аналоговых сигналов СБПУ.426435.401 предназначен для цифро-аналогового преобразования внутренних цифровых величин контроллера и формирования его выходных аналоговых сигналов. К его выходам могут подключаться аналоговые исполнительные устройства, управляемые унифицированными сигналами силы тока или напряжения.

Индивидуальная настройка каждого канала:

- на режим деактивации;
- на режим формирования выходных сигналов силы ток в диапазонах 0 ... 20 мА, 4 ... 20 мА или  $\pm 20$  мА;
- на режим формирования выходных сигналов напряжения в диапазонах 1 ... 5 В, 0 ... 10 В или  $\pm 10$  В.

Подключение внешних сигнальных цепей к модулю аналогового вывода осуществляется по схеме на рис. 36

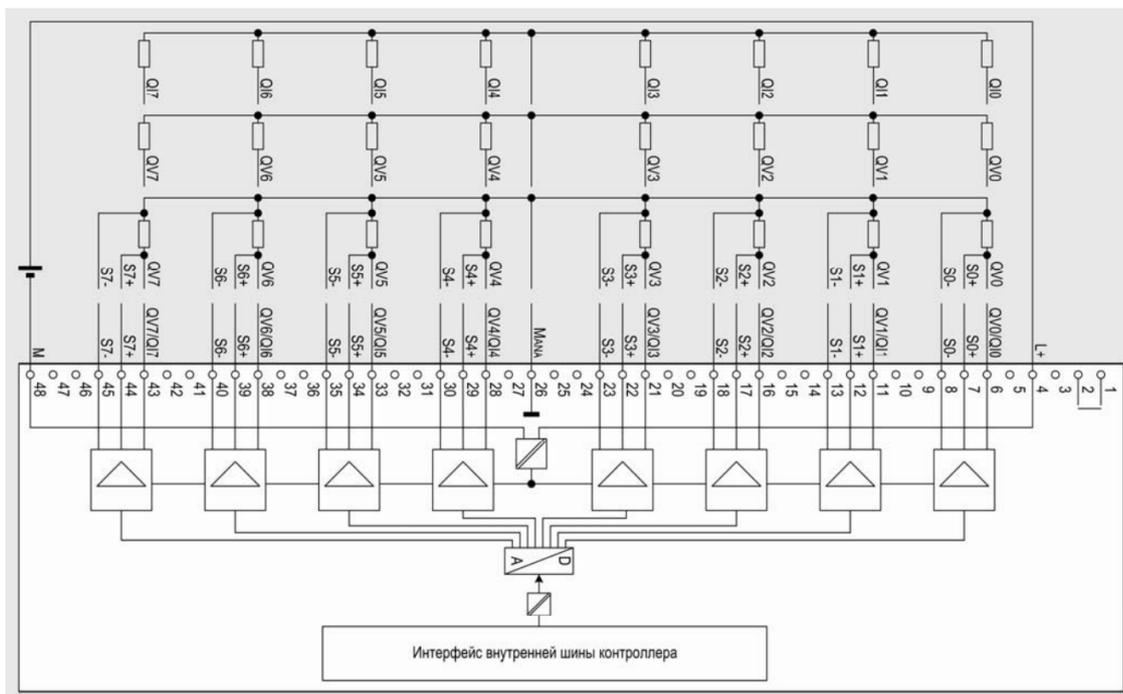


Рисунок 36. Схема подключения внешних сигнальных цепей

Таблица 14 Технические характеристики СБПУ.426435.401

Технические данные	СБПУ.426435.401
Номинальное напряжение питания	24 В
Потребляемый ток:	
- от внутренней шины	150 мА
- от источника питания	400 мА
Защита от неправильной полярности	Есть
Защита от короткого замыкания	Есть

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

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

Предельное значение выходного напряжения	20 В
Максимальное значение выходного тока	40 мА
Диапазоны изменения сигналов: - напряжения - силы тока	10 В/1...5В/0...10 В 20 мА/4...20 мА/0...20 мА
Виды подключения	2- и 4- проводное подключение
Гальваническое разделение	Есть
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25х 290х 210
Масса	0.6 кг

### *Фронтальные соединители СБПУ.469413.401*

Внешние цепи большинства модулей программируемых контроллеров СК-4000 подключаются через съемные фронтальные соединители. Фронтальный соединитель устанавливается на специальный разъем модуля и закрывается защитной пластиковой дверцей. Такая конструкция упрощает выполнение операций подключения внешних цепей и позволяет производить замену модулей без демонтажа всех внешних соединений. В паз защитной дверцы устанавливается этикетка, на который наносится маркировка внешних цепей.

Каждый фронтальный соединитель оснащен 48 контактами для подключения внешних цепей; зажимами фиксации кабеля; элементами механического кодирования, предотвращающими неправильную установку соединителя.

При первой установке фронтального соединителя на модуль автоматически выполняется операция его механического кодирования. В дальнейшем фронтальный соединитель может быть установлен только на модули такого же типа, что исключает возможность возникновения ошибок при замене модулей. Фронтальный соединитель (рис. 37) не входит в комплект поставки модуля и должен заказываться отдельно.



Рисунок 37. Установка фронтального соединителя

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Лист

51

### Коммуникационные модули

Один программируемый контроллер СК-4000 способен работать одновременно в нескольких сетях. При этом количество используемых коммуникационных модулей, количество и вид устанавливаемых коммуникационных соединений ограничиваются функциональными возможностями центрального процессора.

Большинство коммуникационных модулей оснащено встроенным микропроцессором и буферной памятью, что позволяет выполнять автономную обработку коммуникационных задач с минимальной нагрузкой на центральный процессор контроллера.

Для решения коммуникационных задач в программируемых контроллерах СК-4000 может использоваться следующий состав аппаратных продуктов.

### KM Industrial Ethernet/PROFINET

Коммуникационный модуль СБПУ.426477.402 позволяет выполнять резервированный обмен данными через две независимые сети Industrial Ethernet. Он оснащен встроенным микропроцессором и позволяет разгружать центральный процессор контроллера от обслуживания коммуникационных задач и дополнительных коммуникационных соединений (рис 38.).

Два независимых интерфейса для подключения к сети, используемых на альтернативной основе:

- интерфейс Ethernet с одним портом RJ45 для обмена данными в дуплексном или полудуплексном режиме со скоростью 10/100 Мбит/с на основе транспортного протокола ISO;

- интерфейс RNA с двумя портами RJ45 для резервированного обмена данными через две независимые сети Industrial Ethernet на основе протокола PRP (Parallel Redundancy Protocol – протокол параллельного резервирования) в соответствии с требованиями стандарта IEC 62439-3.

Поддержка:

- PG/OP функций связи;
- S7 функций связи;
- H функций связи;
- открытого обмена данными через Industrial Ethernet.

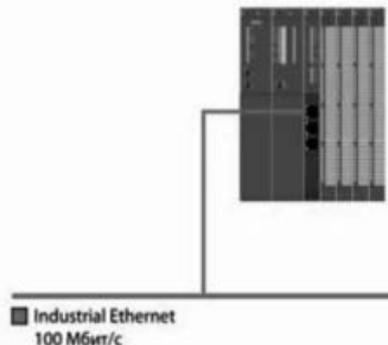
Конфигурирование и программирование модуля производится в среде STEP 7.

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

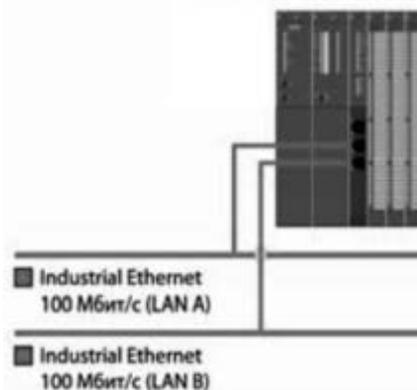
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Подключение к сети через интерфейс Ethernet (X1P1) с поддержкой транспортного протокола ISO



Подключение к сети PRP через интерфейс RNA (X2P1 и X2P2)



Подключение к сети через порт X2P1 интерфейса RNA с поддержкой транспортных протоколов ISO, ISO on TCP и TCP

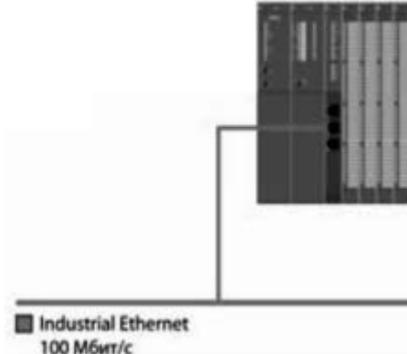


Рисунок 38. Соединение по сети PROFINET

Таблица 15 Технические характеристики СБПУ.426477.402

Технические данные	СБПУ.426477.402
<p>Входной интерфейс Ethernet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порты</li> <li>- скорость обмена данными</li> <li>- режим работы</li> <li>- автоматическая настройка</li> <li>- автоматическая кроссировка</li> </ul> <p>Входной интерфейс Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порты</li> <li>- скорость обмена данными</li> <li>- режим работы</li> <li>- автоматическая настройка</li> <li>- автоматическая кроссировка</li> </ul>	<p>Поддержка транспортного протокола ISO</p> <p>1x RJ45, гнездо</p> <p>10/100 Мбит/с</p> <p>Дуплексный/ полудуплексный</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p> <p>Поддержка транспортных протоколов ISO, ISO on TCP, TCP/IP и UDP, PRP</p> <p>2x RJ45, гнезда</p> <p>100 Мбит/с</p> <p>Дуплексный</p> <p>Есть</p> <p>Есть</p>
Напряжение питания	5 В, от внутренней шины
Потребляемый ток	2 А
Общее количество подключений	128
Синхронизация времени	Есть
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25x 290x 210
Масса	0.7 кг

*Коммуникационный модуль СБПУ.426477.404*

Коммуникационный модуль СБПУ.426477.404 предназначен для подключения программируемого контроллера СК-4000 к сети PROFIBUS DP. Он позволяет разгружать центральный процессор контроллера от выполнения коммуникационных задач и способен поддерживать:

- функции ведущего устройства PROFIBUS DP в соответствии с требованиями международных стандартов IEC 61158/EN 50170;

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

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

**СБПУ.421417.401. РЭ**

- функции связи с программатором, устройствами и системами человеко-машинного интерфейса;

- функции связи с другими системами автоматизации.

Особенности:

- синхронизация даты и времени в масштабах всей системы автоматизации;
- решение задач автоматического управления, а также неизменного времени цикла работы сети;

- универсальность, параллельная поддержка нескольких коммуникационных протоколов;

- изменение конфигурации системы распределенного ввода-вывода во время работы программируемого контроллера.

СБПУ.426477.404 выполняет функции ведущего DP устройства и позволяет получать до 14 дополнительных линий PROFIBUS DP на один программируемый контроллер СК-4000. Максимальное количество дополнительных линий PROFIBUS DP ограничивается функциональными возможностями используемого центрального процессора.

В сети PROFIBUS коммуникационные процессоры СБПУ.426477.404 обеспечивают поддержку:

- протокола PROFIBUS DP в соответствии с требованиями IEC 61158/ EN 50170 в режиме ведущего DP устройства;

- PG/OP функций связи;

- открытого обмена данными через PROFIBUS;

- функций синхронизации даты и времени.

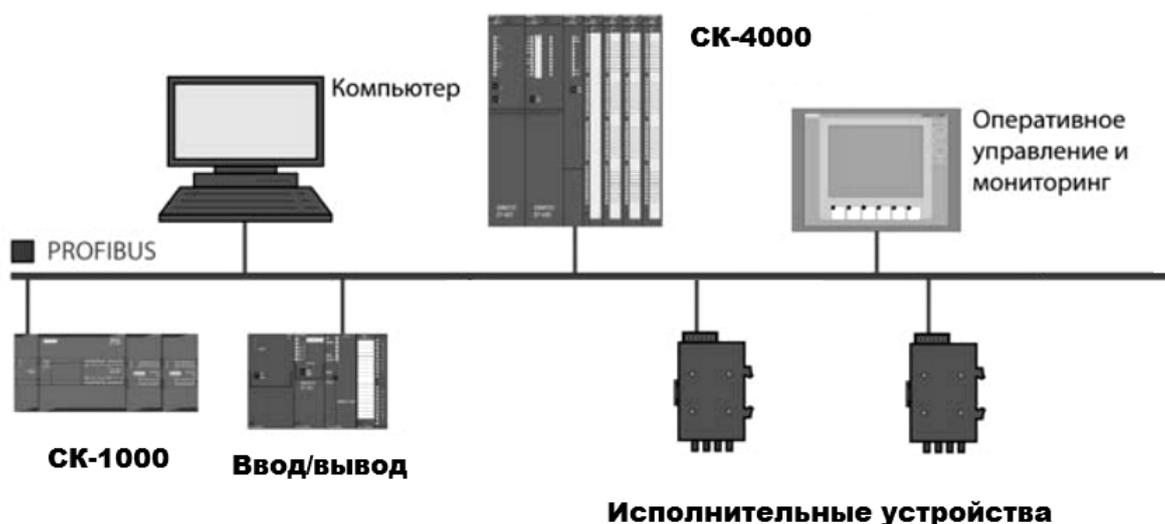


Рисунок 39. Соединение по сети PROFIBUS

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**СБПУ.421417.401. РЭ**

Таблица 16 Технические характеристики СБПУ.426477.404

Технические данные	СБПУ.426477.404
Скорость обмена данными	9.6 Кбит/с ... 12 Мбит/с
Интерфейс подключения	9-полюсное гнездо соединителя D-типа/ RS 485
Напряжение питания	=5 В, от внутренней шины
Потребляемый ток	0.6 А
Количество соединений, не более	32
Объем данных на соединение	240 байт
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25x 290x 210
Масса	0.65 кг

*Интерфейсные модули ИМ*

Интерфейсные модули предназначены для построения систем локального ввода-вывода программируемых контроллеров СК-4000/4000Р и организации связи между базовым блоком и стойками расширения.

Соединение интерфейсных модулей производится специальным экранированным кабелем СБПУ.685611.401.

Передающий интерфейсный модуль для базового блока, приемные интерфейсные модули для стоек расширения:

- до 6 интерфейсных модулей передачи на базовый блок;
- один интерфейсный модуль приёма на каждую стойку расширения.

Обмен данными через Р- и К-шину контроллера, отсутствие ограничений на состав модулей, устанавливаемых в стойки расширения.

Длина линии связи не более 5 м.

*Передающий интерфейсный модуль*

СБПУ.426477.401 выпускается в пластиковом корпусе шириной 25 мм и характеризуется следующими показателями:

- два встроенных интерфейса для подключения линий расширения. К каждому интерфейсу может подключаться до 4 стоек расширения.
- красный светодиод контроля исправного состояния соединительных линий 1 и 2, а также наличия терминальных резисторов в конце линии 1 и 2.
- два зелёных светодиода для контроля состояний двух встроенных интерфейсов модуля. Ровное свечение сигнализирует о нормальной работе модуля, мерцание - о нарушении нормального функционирования интерфейса 1 или 2.

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

							<b>СБПУ.421417.401. РЭ</b>	Лист
								55
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Таблица 17 Технические характеристики СБПУ.426477.401

Технические данные	СБПУ.426477.401
Функциональное назначение	Передатчик ЦПУ
Длина линии, не более	5 м
Напряжение питания	5 В, от внутренней шины
Потребляемый ток	140 мА
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25х 290х 210
Масса	0.6 кг

*Принимающий интерфейсный модуль*

СБПУ.426477.402 выпускается в пластиковом корпусе шириной 25 мм и характеризуется следующими показателями:

- Два встроенных интерфейса для подключения входящей и уходящей линии связи. На соединитель последнего в линии расширения интерфейсного модуля СБПУ.426477.402 должно устанавливаться терминальное устройство СБПУ.465275.401

- Один интерфейсный модуль на каждую стойку расширения.

- Два красных светодиода индикации наличия внутренних или внешних ошибок в работе модуля.

- Два встроенных поворотных переключателя для установки номера стойки расширения.

Таблица 18 Технические характеристики СБПУ.426477.402

Технические данные	СБПУ.426477.402
Функциональное назначение	Передатчик ЦПУ
Длина линии, не более	5 м
Напряжение питания	5 В, от внутренней шины
Потребляемый ток	290 мА
Диапазон рабочих температур	0 ... +60 °С
Габариты (ШхВхГ), мм	25х 290х 210
Масса	0.61 кг

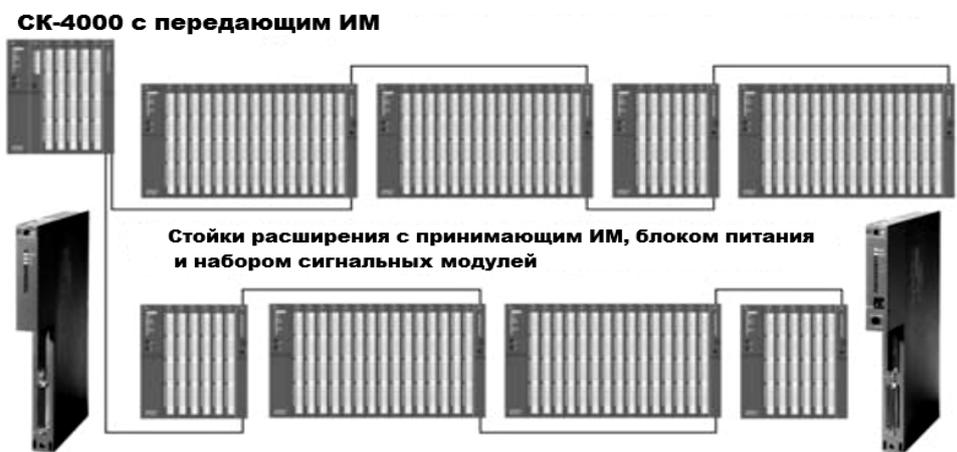


Рисунок 40. Схема организации связи

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

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

**СБПУ.421417.401. РЭ**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программируемые контроллеры СК-4000 обеспечивают поддержку широкого набора функций, позволяющих существенно упростить процессы разработки прикладного программного обеспечения, его отладки, диагностики и поиска неисправностей при выполнении пуско-наладочных работ и эксплуатации готовой системы.

Линейка масштабируемых по производительности центральных процессоров, поддержка мультипроцессорных конфигураций и широкий спектр модулей различного назначения позволяют легко адаптировать аппаратуру контроллера к требованиям любых решаемых задач.

Простота конструкции СК-4000 существенно повышает его эксплуатационные характеристики. Механическое кодирование фронтальных соединителей исключает возможность возникновения ошибок при замене модулей.

Обмен данными через сеть поддерживается с помощью интерфейсных модулей или встроенного в ЦПУ интерфейса PROFINET/PROFIBUS. При этом обеспечивается поддержка множества диагностических функций.

Высочайшая производительность, модульная конструкция, работа с естественным охлаждением, обслуживание структур локального и распределенного ввода-вывода, широкие коммуникационные возможности, множество функций, поддерживаемых на уровне операционной системы, удобство эксплуатации и обслуживания обеспечивают возможность получения рентабельных решений для построения систем автоматического управления в различных областях промышленного производства.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СБПУ.421417.401. РЭ	Лист
									57