

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор

ЗАО «НПФ «Система-Сервис»

 А.В. Черников

" " _____ 2006 г.

**СИСТЕМА
КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ
МУЛЬТИПРОЦЕССОРНАЯ
МСКУ 5000-01-01-04**

**Руководство по эксплуатации
Описание и работа составных частей системы
Часть 2
СС.421457.01-01-04 РЭ1**

Содержание

Лист

1 Описание и работа составных частей системы.....	5
1.1 Состав системы	5
1.2 Устройство управления	7
1.3 Расширитель №1	8
1.4 Расширитель №2	9
1.5 Устройство распределения электропитания	10
1.6 Блок экстренного останова	12
1.7 Блок защиты агрегата БЗА.....	13
1.8 Приборный блок-бокс	13
1.9 Устройство представления информации	14
1.10 Технические средства локальной вычислительной сети.....	16
1.11 Обеспечение отказоустойчивости системы	17
1.12 Модули построения контроллеров на базе SIMATIC S7-400.....	19
1.13 Модули ввода/вывода ET 200M.....	29
1.14 Модули ввода/вывода ET 200S.....	43
1.15 Технические средства связи с объектом	50
1.16 Технические средства электропитания	53
2 Эксплуатационные ограничения.....	55
3 Подготовка системы к использованию	56
3.1 Меры безопасности при подготовке системы	56
3.2 Порядок установки	56
3.3 Подготовка к работе	57
3.4 Порядок подключения	59
3.5 Рекомендации по подключению датчиков и ИМ к системе.....	60
3.6 Указания по включению.....	67
3.7 Порядок выключения системы.....	68

Казахстан, ГПА ГТК-10/4, КС «Бейнеу»-27, КС «Кульсары»-16, КС «Макаат»-19

СС.421457.01-01-04 РЭ1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Захаров	<i>Захаров</i>	7.12.06	Система комплексного управления мультимикропроцессорная МСКУ 5000-01-01-04 Руководство по эксплуатации Описание и работа составных частей системы Часть 2	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Федорченко	<i>Федорченко</i>	7.12.06			2	70
Нач.от		Голиков	<i>Голиков</i>	7.12.06		ЗАО «НПФ «Система-Сервис»		
Н.конт.								
ГИП		Лебедев	<i>Лебедев</i>	12.06				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата		

Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации СС.421457.01-01-04 РЭ1 (в дальнейшем – РЭ1) содержит сведения о принципе действия, характеристиках и конструктивном исполнении составных частей системы комплексного управления мультипроцессорной МСКУ 5000-01-01-04 (в дальнейшем – система) и предназначено для правильной и безопасной эксплуатации системы при техническом обслуживании, ремонте, хранении и транспортировании.

К работе и эксплуатации системы допускается обслуживающий персонал эксплуатирующей организации, изучивший настоящее РЭ1 и другую эксплуатационную документацию в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов и получивший разрешение на допуск к работе в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

При изучении и эксплуатации системы следует дополнительно руководствоваться следующей документацией:

«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);

«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ С СИСТЕМОЙ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

В РЭ1 приняты следующие условные обозначения:

АО – аварийный останов;

АПК – антипомпажный клапан;

АПР – антипомпажное регулирование;

БП – блок питания;

БЭО – блок экстренного останова;

ВНА – воздушный направляющий аппарат;

ГПА – газоперекачивающий агрегат;

ГТД – газотурбинный двигатель;

ГТУ – газотурбинная установка;

ДГ – дозатор газа;

ИМ – исполнительный механизм;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

КЦ – компрессорный цех;
 ЛВС – локальная вычислительная сеть;
 ПВУ – плата выходных усилителей;
 ПО – программное обеспечение;
 ПРУ – панель резервного управления;
 ПТЭЭП – правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
 ПУЭ – правила устройства электроустановок;
 САУ – система автоматического управления;
 СДКО – система диагностики и контроля компрессорного оборудования;
 ЭО – экстренный останов;
 УПИ – устройство представления информации.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1 Описание и работа составных частей системы

1.1 Состав системы

1.1.1 Система состоит из следующих устройств и функциональных узлов:

- устройства управления S4.101-01-01-04;
- расширителя №1 S0.201-01-01-04;
- расширителя №2 S0.301-01-01-04;
- устройства распределения электропитания S0.401-01-01-04;
- блока экстренного останова BCS 510;
- блока защиты агрегата БЗА 12-33-02;
- устройства представления информации ССИ.426469.02-003;
- блока связи БС-4 А-15.625.32;
- технических средств ЛВС;
- датчиков и топливной аппаратуры двигателя.

Конструктивно составные части системы (за исключением устройства представления информации, датчиков и аппаратуры двигателя) располагаются на четырёх панелях, размещенных в приборном блок-боксе. Устройство представления информации размещается в операторной.

Соединения устройств системы между собой и внешними абонентами приведены на схеме электрической соединений СС.421457.01-01-04 Э4.

1.1.2 Условные обозначения элементов системы, встречающиеся в эксплуатационной документации и в тексте настоящего РЭ.

А* – блоки;¹

AD* – модули;

AK* – модули релейные;

AUO* – модули связи, модемы, адаптеры;

Е* – каркасы с модулями;

ЕХ* – платы с разъемами (соединители);

ЕUO* – коробка монтажная оптическая;

ЕХТ* – платы с колодками соединительными (соединители);

¹ Здесь и далее по тексту: * – номер элемента

									Лист
									5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	

XP* – соединители Profibus;

XB* – шины электропитания и заземления с клеммами;

XT* – колодки с клеммами (зажимы);

XFU* – колодки с держателем вставки плавкой (держатели);

UCP1, UE1, UE2, UPD1 – устройства.

Обозначение клеммных соединителей кросса внешних подключений:

XAI* – подключение аналоговых датчиков (Pt100, mA, mB, B, Om).

XAO* – подключение исполнительных механизмов с аналоговыми управляющими сигналами.

XDI* – подключение датчиков двухпозиционных сигналов в виде "сухого контакта".

XDO* – команды к исполнительным механизмам

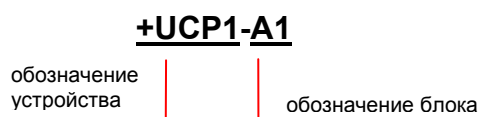
XAF* – подключение аналоговых датчиков, с обеспечением взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь»

XDF* – подключение дискретных датчиков, с обеспечением взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь»

XFI* – подключение частотных сигналов.

XTE* – подключение электропитания.

Пример позиционного обозначения блока в документации на систему:



В документации на устройства в позиционном обозначении блока обозначение устройства отсутствует.

Модули



Пример позиционного обозначения модулей в документации на устройства:

+A1-AD8 – модуль, установленный в блоке A1 на место 8;

+A3-AD4 – модуль, установленный в блоке A3 на место 4;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1.2 Устройство управления

1.2.1 Устройство управления S4.101-01-01-04 (UCP1²) обеспечивает:

- обработку и преобразование информации, полученной от датчиков непосредственно и через расширители;
- хранение и реализацию алгоритмов управления;
- формирование команд управления по заданным алгоритмам;
- формирование массивов информации для:
 - управления ИМ с аналоговым входным сигналом;
 - управления ИМ через расширители;
 - передачи в ПРУ по каналу PROFIBUS DP;
 - передачи в систему представления информации УПИ ГПА по каналу Ethernet;
 - выполнение задач регулирования работы двигателя и антипомпажной защиты нагнетателя;

Устройство управления (UCP1) состоит из:

- блока управления, ВСС-5411-01-01-04 (+UCP1-A1);
- блока связи с объектом, ВСТ-5212-01-01-04 (+UCP1-A2);
- средств связи с объектом;
- технических средств ЛВС.

1.2.2 Блок управления, **ВСС-5411-01-01-04** (в дальнейшем – БУ) построен на базе программируемого контроллера **S7-400**.

1.2.1 Блок связи с объектом, **ВСТ-5212-01-01-04** построен на основе станции распределенного ввода/вывода **ET 200S**.

Состав, электрические соединения и конструктивное размещение блоков приведено в документации на устройство управления.

Описание модулей блоков приведено в разделах 1.12, 1.13, 1.14.

1.2.2 Средства связи с объектом устройства управления и регулирования предназначены для:

- подключения кабелей от датчиков и аналоговых ИМ;
- приема двухпозиционных сигналов от датчиков, гальванического разделения, нормализации и первичной обработки аналоговых и дискретных сигналов;

² в дальнейшем по тексту в скобках указано позиционное обозначение по СС.421457.01-01-04 Э4, А-15.214.101-01-01-04 Э4, А-15.210.201-01-01-04 Э4, А-15.210.301-01-01-04 Э4, А-15.210.401-01-01-04 Э4

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

– обеспечение взрывобезопасности при подключении датчиков и исполнительных механизмов, размещенных во взрывоопасных зонах.

Средства связи с объектом UCP1 включают в себя следующие изделия:

– усилители-формирователи (AUF1... AUF6) применяются в каналах измерения частоты вращения валов газоперекачивающего агрегата (в дальнейшем – ГПА), предназначены для нормализации уровня сигнала. Описание усилителя-формирователя приведено в разделе 1.15.1;

– оптопары (DA1 – DA12) предназначены для гальванического разделения сигналов дискретного ввода/вывода модуля EXM 438-1;

– преобразователи (AA1–AA5) и (AA6–AA7) предназначены для нормализации и гальванического разделения соответственно входных и выходных аналоговых сигналов;

– клеммные соединители кросса внешних подключений (XAI*, XAF*, XAO*, XDI*, XFI*) предназначены для подключения объектовых кабелей от датчиков и исполнительных механизмов ГПА;

– барьеры (FVT1 – FVT4) применяются в качестве разделительных элементов между искробезопасной и искроопасной цепями.

1.2.3 Технические средств ЛВС служат для организации оптических каналов связи БУ с:

– рабочей станцией УПИ по каналу I Ethernet;

– ПРУ по каналу Profibus DP;

– СРКЦ по интерфейсу RS 485.

Описание технических средств ЛВС приведено в разделе 1.10.

1.2.4 Конструктивное размещение технических средств UCP1 приведено на схеме электрической расположения А-15.214.101-01-01-04 Э7; подключение к UCP1 интерфейсных кабелей, кабелей от датчиков и исполнительных механизмов показано на монтажном чертеже СС.421457.01-01-04 МЧ.

1.3 Расширитель №1

1.3.1 Расширитель №1 S0.201-01-01-04 (UE1) предназначен для:

– приема и гальванического разделения входных аналоговых сигналов,

– приема и гальванического разделения входных дискретных сигналов,

– передачи в UCP1 входной информации.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

UE1 состоит из:

- блока связи с объектом ВСТ-5321-01-01-04 (+UE1-A1);
- блока связи с объектом ВСТ-5322-01-01-04 (+UE1-A2);
- блока связи с объектом ВСТ-5323-01-01-04 (+UE1-A3);
- средств связи с объектом.

Блоки связи с объектом построены на основе **станции распределенного ввода/вывода ET 200M**.

Состав, электрические соединения и конструктивное размещение блоков приведено в документации на UE1.

Описание модулей блоков приведено в разделе 1.13.

Средства связи с объектом UE1 представляют собой клеммные соединители кросса внешних подключений (XAI*, XDI*) предназначены для подключения объектовых кабелей от датчиков.

1.3.2 Конструктивное размещение технических средств UE1 приведено на схеме электрической расположения А-15.210.201-01-01-04 Э7; подключение к нему интерфейсных кабелей и кабелей от датчиков приведено на монтажном чертеже СС.421457.01-01-04 МЧ.

1.4 Расширитель №2

1.4.1 Расширитель №2 S0.301-01-01-04 (UE2) предназначен для гальванического разделения, усиления и выдачи управляющих команд на исполнительные механизмы ГПА с одновременным контролем исправности цепей управления.

1.4.2 UE2 состоит из:

- блока связи с объектом ВСТ-5331-01-01-04 (+UE2-A1);
- блока экстренного останова BCS 510 (+UE2-A2);
- средств связи с объектом.

1.4.3 Блок связи с объектом построен на основе **станции распределенного ввода/вывода ET 200M**.

Состав, электрические соединения и конструктивное размещение блока приведено в документации на UE2.

Описание модулей блока приведено в разделе 1.13.

1.4.4 Описание блока экстренного останова приведено в разделе 1.6.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1.4.5 Средства связи с объектом UE2 предназначены для:

- подключения кабелей от ИМ;
- усиления сигналов управления ИМ, формируемых блоком связи с объектом;
- формирования сигналов целостности цепи управления ИМ.

В состав средств связи с объектом UE2 входят:

- реле (AK1 ... AK96), предназначенные для усиления команд управления ИМ;
- оптопары (DA1 ... DA64), предназначенные для контроля целостности цепи управления (линий связи с ИМ);
- резисторы (R1 ... R12), служат для снижения напряжения, подаваемого на обмотки соленоидов кранов с 220В до 110В;
- блоки предохранителей со вставками плавкими (XFU1 ... XFU7), служат для защиты цепей управления ИМ от «короткого» замыкания;
- клеммные соединители кросса внешних подключений (XDO*), предназначенные для подключения кабелей от исполнительных механизмов ГПА.

1.4.6 Конструктивное размещение технических средств UE2 приведено на схеме электрической расположения А-15.210.301-01-01-04 Э7; подключение к UE2 интерфейсных кабелей, кабелей от ИМ показано на монтажном чертеже СС.421457.01-01-04 МЧ.

1.5 Устройство распределения электропитания

1.5.1 Устройство распределения электропитания S0.401-01-01-04 (UPD1) предназначено для обеспечения бесперебойным электропитанием системы.

1.5.2 UPD1 состоит из:

- средств бесперебойного электропитания;
- блока связи с объектом ВСТ-5241-01-01-04 (+UPD1-A1);
- средств связи с объектом.

Блок связи с объектом построен на основе станции распределенного ввода/вывода ET 200S.

Состав, электрические соединения и конструктивное размещение блока приведено в документации на UPD1.

Описание модулей блока приведено в разделе 1.14.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1.5.3 Электропитание системы осуществляется от двух независимых сетей энергоснабжения:

– основной: переменного тока напряжением (220 +22;-33) В, частотой (50 ± 1) Гц;

– резервной: постоянного тока напряжением (220 +22;-33) В.

Электропитание системы осуществляется от основной сети. Резервная сеть обеспечивает электропитание системы при пропадании напряжения основной сети.

Подключение сетей электропитания к системе осуществляется согласно таблице подключения СС.421457.01-01-04 ТЭ5.

Входные цепи электропитания системы (~220 В), а также питание кранов от колодок подводятся к автоматическим выключателям (QF1, QF2, QF10), обеспечивающим отключение аппаратуры от цепей электроснабжения при проведении наладочных и регламентных работ и защиту цепей электроснабжения при коротких замыканиях внутри системы.

Фильтры (EV1, EV2) предназначены для защиты системы от воздействия импульсных индустриальных (сетевых) помех, вызванных коммутационными процессами в цепях электроснабжения, а также аварийными условиями (например, при разряде молнии). Кроме того, фильтры выполняют функцию защиты сети питания от воздействия помех радиочастотного диапазона, создаваемых аппаратурой системы (главным образом, от вторичных источников электропитания с импульсными преобразователями).

Контроль наличия напряжений питания ~220 В осуществляется с помощью реле контроля напряжения (KV1, KV2), контроль наличия напряжения питания кранов – с помощью реле (KV3).

После фильтров напряжение питания поступает на блоки питания (AG1...AG7), предназначенные для преобразования напряжения ~220 В или =220 В в напряжение =24 В. Блоки объединены в три группы:

- AG1, AG2;
- AG3, AG4;
- AG5, AG6;

На входы блоков AG1, AG3, AG5 подается напряжение ~220 В от основной сети энергоснабжения.

На входы блоков AG2, AG4, AG6, AG7 подается напряжение =220 В от

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

резервной сети энергоснабжения. Блок AG7 служит для резервного питания кранов.

Выходные цепи блоков каждой группы объединяются с помощью диодных сборок EVD1...EVD3 по схеме "или". Таким образом, на выходе диодных сборок организуется сеть =24 В бесперебойного электропитания, обеспечивающая работоспособность системы при пропадании напряжения в любой из входных питающих сетей и выходе из строя элементов любой цепи (автоматического выключателя, фильтра, блока вторичного электропитания).

1.5.4 Структура устройства распределения электропитания выбрана с промежуточным уровнем напряжения, равным 24 В, такое значение напряжения обеспечивает электробезопасность обслуживающего персонала во время наладочных работ и осуществляет электропитание многих потребителей без дополнительных преобразователей.

Защита шин бесперебойного электропитания обеспечивается плавкими вставками и автоматическими выключателями, что позволяет сохранить работоспособность аппаратуры при выходе из строя любого из потребителей.

Блок связи с объектом ВСТ-5241-01-01-04 (+UPD1-A1) предназначен для контроля работоспособности блоков питания и линий электропитания датчиков, ИМ и оборудования системы.

Конструктивное размещение технических средств устройства распределения электропитания приведено на схеме электрической расположения А-15.210.401-01-01-04 Э7; подключение к устройству кабелей показано на монтажном чертеже СС.421457.01-01-04 МЧ.

1.6 Блок экстренного останова

Блок экстренного останова (в дальнейшем – БЭО) служит для останова ГПА в экстренной ситуации, когда программно-аппаратными средствами системы остановить агрегат не удастся. В этом случае сигнал от кнопки «ЭО», расположенной на панели резервного управления, подается на блок экстренного останова, в котором происходит включение выходных реле, формирующих команды ЭО, с одновременной блокировкой всех остальных каналов управления. В состав БЭО входят выходные реле и таймеры, регламентирующие время отработки ЭО и задержку на открытие свечных кранов.

В состав БЭО входит сторожевой таймер, который формирует команду на

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

включение ЭО в случае выхода из строя (“зависания”) контроллера UCP1.

Конструктивно БЭО размещается на панели UE2.

Состав, электрические соединения и конструктивное размещение элементов блока показаны в документах А-15.210.301-01-01-04 ПЭ4, А-15.210.301-01-01-04 Э4, А-15.210.301-01-01-04 Э7.

1.7 Блок защиты агрегата БЗА

Блок защиты агрегата БЗА 12-33-02 предназначен для защиты газоперекачивающих агрегатов от превышения предельно допустимой частоты вращения валов и предельно допустимой температуры продуктов сгорания ГТУ. Описание БЗА приведено в руководстве по эксплуатации А-15.625.26 РЭ.

1.8 Приборный блок-бокс

Приборный блок-бокс А-12.635.11 предназначен для размещения в нем электронного оборудования системы и обеспечения заданных условий ее эксплуатации.

В состав блок-бокса входят:

- Холодильный агрегат SK 3329.100
- Блок управления Б-15.637.82
- Блок вентиляторов Б-15.637.94
- Блок вентиляторов Б-15.637.35
- Радиатор масляный, мощностью от 2 до 3 кВт
- Выключатель концевой AQM (датчик открытия двери)
- Извещатель пожарный дымовой оптический ИП-212-5М (ДИП-3М)
- Телефонный аппарат
- Ключ к замку «Барьер 2»
- Огнетушитель углекислотный ручной ОУ-2
- Баллон с герметиком «Макрофлекс» с объемом пены 45 л

Блок управления (АА1) обеспечивает измерение температуры воздуха в блок-боксе и выдает команды на включение и отключение обогревателя в соответствии с уставками по температуре воздуха в блок-боксе, заданными в блоке управления.

Блок вентиляторов EM3 предназначен для перемешивания воздуха при работе

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

обогревателя и автоматически включается и выключается одновременно с ним.

В систему охлаждения входит холодильный агрегат AM1 и вспомогательная система приточно-вытяжной вентиляции.

Электропитание блок-блока осуществляется от двух независимых сетей энергоснабжения:

– основной – переменного тока напряжением (220 +22;-33) В, частотой (50±1) Гц;

– резервной – постоянного тока напряжением (220 +22;-33) В.

Мощность потребления при номинальных значениях питающих напряжений:

– от сети переменного тока при всех включенных электроприборах, не более 4,5 кВт·А;

– от резервной сети, не более 0,1 кВт.

Электрическое освещение в блок-блоке осуществляется двумя парами светильников с лампами накаливания мощностью 40 Вт. Одна из пар светильников подключена к основной сети 220 В переменного тока, а вторая к резервной сети 220 В постоянного или переменного тока.

Габаритные размеры блок-блока приведены на монтажном чертеже на систему СС.421457.01-01-04 МЧ.

1.9 Устройство представления информации

1.9.1 В качестве устройства представления информации (УПИ) используется УПИ-02-003, в состав которого входит:

– панель резервного управления;

– блок связи БС-4;

– рабочая станция, включающая системный блок, монитор, клавиатуру и колонки;

– источник бесперебойного питания;

1.9.2 Функцию панели резервного управления выполняет панель управления ПРУ-01-008, ССУ.426469.01-008.

Панель управления ПРУ-01-008 (ПРУ) выполнена на базе панели оператора SIMATIC TP170A и предназначена для дублирования ряда функций пультовой РАБОЧЕЙ СТАНЦИИ, а также выдачи в систему командных сигналов «Аварийный останов» (АО) и «Экстренный останов» (ЭО) агрегата с помощью соответствующих

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

кнопок.

В состав ПРУ входят:

- панель оператора SIMATIC TP170A; внешний вид которой представлен на рисунке 1;
- две кнопки, связанные физическими линиями с МСКУ. Кнопка АО связана с контроллером UCР1, кнопка ЭО – с БЭО.

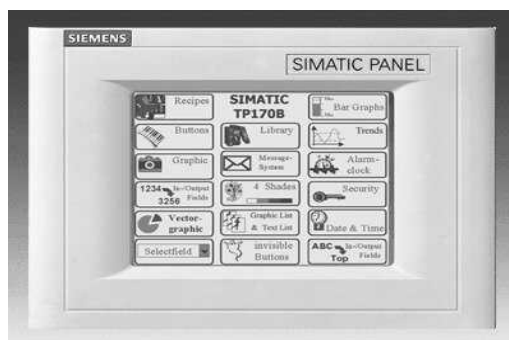


Рисунок 1 – Внешний вид панели Simatic TP170A.

Технические характеристики панели оператора SIMATIC TP170A:

- процессор – 32 бит RISC, тактовая частота 66 МГц;
- память – flash EPROM 2 МВ, рабочая память 8 МВ;
- программное обеспечение – операционная система Microsoft Windows CE;
- интерфейсы – интерфейс связи PLC и PC/PU (RS 232 (9-pin), RS 422/RS 485);

Дисплей:

- тип STN LCD/Blue mode;
- экран (мм) 116 x 87;
- разрешение (пиксель) 320 x 240.

Панель оператора SIMATIC TP170A имеет сенсорный экран, который позволяет передавать в контроллер команды по каналу Profibus DP и отображать полученную от контроллера информацию в виде элементов мнемосхем, сообщений, списков сигналов и их значений и т.д.

Панель оператора SIMATIC TP170A имеет интерфейс для связи с контроллером, который может быть использован как многоточечный интерфейс (MPI), так и интерфейс DP (Profibus DP).

Высокая степень защиты (IP65 на передней панели) и отсутствие таких устройств памяти как накопители на жестких и гибких дисках позволяет использовать

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
Формат А4						

панель оператора SIMATIC TP170A при неблагоприятных условиях эксплуатации, а также устанавливать панель непосредственно на объекте или механизме.

Способы отображения и действия панели оператора SIMATIC TP170A могут быть оптимально настроены с учетом требований к процессу при помощи различных конфигураций программного обеспечения (Pro Tool/Lite, Pro Tool и Pro Tool/Pro CS, версия 5.2).

Панель оператора SIMATIC TP170A предоставляет ряд стандартных функций, которые могут быть использованы для:

- процедуры контроля и наблюдения;
- отображения процессов, графического представления состояния механизмов и системы в целом;
- визуализации действий, сообщений о неисправностях и ошибках;
- управления процессами посредством использования сенсорного экрана.

1.10 Технические средства локальной вычислительной сети

Технические средства локальной вычислительной сети (в дальнейшем – ЛВС) предназначены для сопряжения каналов электропроводной связи с каналами оптической связи.

В состав технических средств ЛВС входят:

– повторитель RS485, PROFIBUS/MPI (6ES7972-0AA01-0XA0), предназначенный для подключения САУ ГПА к панели резервного управления в УПИ ГПА;

– блок связи БС-4, А-15.625.32, предназначенный для сопряжения электропроводных сегментов с оптическими сегментами канала Ethernet, служащего для связи контроллера МСКУ с рабочей станцией УПИ ГПА.

1.10.1 Повторитель RS 485 усиливает сигналы данных на линиях шины и связывает шинные сегменты между собой. Повторитель необходим, если:

- к локальной вычислительной сети (шине) подключено более 32 станций;
- шинные сегменты должны работать незаземленными;
- превышена максимально допустимая длина кабеля в сегменте.

Связываемые шинные сегменты гальванически изолированы друг от друга. Сигналы шины усиливаются между точкой подключения одного шинного сегмента и точкой подключения второго шинного сегмента.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Технические данные повторителя RS 485:

- электропитание осуществляется от источника постоянного тока напряжением (24 +6;-6) В;
- потребление тока при номинальном напряжении:
 - без нагрузки в разъеме PG/OP: 100мА;
 - нагрузка в разъеме PG/OP (5 В/90 мА): 130 мА;
 - нагрузка в разъеме PG/OP (24 В/100 мА): 200 мА;
- гальваническая развязка: 500 В переменного тока.

1.10.2 В состав БС-4 входит:

- коммутатор Ethernet 10/100 Mbit/s ADAM 6521;
- оптические соединительные розетки SC для подключения резервных жил кабеля.

Коммутатор Ethernet 10/100 Mbit/s ADAM 6521 оснащен одним оптическим портом (100 Мбит/с для подключения объектового кабеля (оптический 4-х жильный с ST-коннекторами) и четырьмя портами для подключения кабелей «витая пара» (10/100 Мбит/с) с вилкой RJ-45.

Электропитание осуществляется от источника постоянного тока напряжением (24 +6;-14) В.

Потребляемая мощность: 3.5 Вт

Протоколы передачи: IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Интерфейсы:

- network: 10/100Base-TX & 100Base-FX standard;
- Fiber Mode: Multi Mode Fiber (MMF);
- Fiber Standards (Core/Clad): 50/125, 62.5/125 um.

Расстояние передачи: до 2000 м.

Напряжение изоляции : 3000 В постоянного тока.

Коммутатор имеет индикаторы наличия питания и скорости передачи 10/100 Мбит/с.

1.11 Обеспечение отказоустойчивости системы

1.11.1 Контроль работоспособности оборудования

Работоспособность контроллера блока управления устройства UCP1

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

подтверждается сигналом “Работа”, который передается на вход сторожевого таймера, установленного в БЭО. В случае выхода из строя контроллера UCP1 (“зависания”), сигнал “Работа” переходит в статический режим, в этой ситуации сторожевой таймер формирует команду на включение блока экстренного останова.

Контроль работоспособности блоков связи с объектом осуществляет блок управления UCP1. Критерием исправности блока связи является наличие связи с ним по каналу PROFIBUS-DP и отсутствие сообщений об ошибках в принятых от него диагностических сообщениях. В случае, когда блок управления решит, что состояние блоков связи с объектом не позволяет осуществлять дальнейшее управление ГПА, он выдает команду на включение блока экстренного останова.

1.11.2 Диагностика целостности цепей управления и сигнализации

Контроль целостности цепи датчиков и исполнительных механизмов осуществляется следующим образом:

– **контроль целостности цепи датчиков аналоговых сигналов** реализован аппаратно/программно в модулях ввода аналоговых сигналов SM 331. Диагностический блок данных, описывающий состояние измерительных цепей, доступен центральному процессору, который считывает информацию либо по программе, либо по прерыванию от модуля;

– **контроль целостности цепи исполнительных механизмов**, управляемых модулями релейными PLC-RSC-24DC/21HC, осуществляется с помощью оптопар PLC-OSC, которые подключаются параллельно релейным модулям. Выходные сигналы оптопар (состояние бесконтактного ключевого элемента) поступают на входы модуля SM 321-1BL00. Замкнутое состояние ключа на выходе схемы контроля (логическая «единица» на оптроне) соответствует отсутствию обрыва в цепи управления при разомкнутых контактах выходного реле. Разомкнутое состояние ключа на выходе схемы контроля (логический «ноль» на оптроне) соответствует обрыву цепи управления при разомкнутых контактах выходного реле, либо замкнутому состоянию контактов выходного реле. Логическая программа анализирует состояния команд управления и значения выходных сигналов схем контроля и, при их несоответствии, формирует сигналы неисправности цепей управления;

– **контроль целостности входных цепей системы от датчиков дискретных сигналов** осуществляется периодически путем выдачи команды контроля на обмотки модуля релейного PLC-RSC 24DC/21HC (AK64), который размещен в устройстве UE2.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Контактные группы модулей осуществляют переполюсовку питания датчиков дискретных сигналов, параллельно выходным контактам которых на объекте должен быть установлен диод (диоды КД243Е входят в состав комплекта монтажных частей СС.421941.01-01-04). Диагностический блок данных модуля, в случае появления ошибки, доступен для пользовательской программы через прерывание.

1.12 Модули построения контроллеров на базе SIMATIC S7-400

Конструктивно контроллер выполнен в виде каркаса с модулями. Каркас по документации ф. Siemens имеет наименование «Стойка монтажная».

В состав контроллера входят:

- модуль питания PS 405 (AD1);
- модуль центрального процессора CPU 416-2 (AD3);
- функциональный модуль FM 458-1 (AD4) с расширителем – EXM 438-1 (AD5);
- коммуникационный модуль Industrial Ethernet CP 443-1 TCP (AD7);
- аналоговый модуль ввода SM 431-7QH00.

1.12.1 Модуль питания PS 405 – стабилизированный блок питания для контроллеров SIMATIC S7-400 с выходными напряжениями =5 В, 10 А и =24 В, 1 А.

Технические характеристики:

- класс защиты I (с защитным проводом) в соответствии с IEC 536; VDE 0106, часть 1;
- входное напряжение: (19,2 – 30) В;
- выходы с проверкой на короткое замыкание;
- контроль обоих выходных напряжений (если одно из них не в норме, блок питания сигнализирует о неисправности в CPU);
- выходные напряжения:
 - постоянного тока: 5.1 В (+2%, -0.5%);
 - постоянного тока: 24 В ± 5%;
- выходные токи, номинальные значения: =5 В/20 А, =24 В/1.0 А;
- потребляемая мощность: 172,8 Вт.

На лицевой панели блока питания расположены:

- светодиоды индикации внутренних отказов, наличия выходных напряжений =5 В и =24 В, а также состояния буферных батарей;
- кнопка деблокировки аварии;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- выключатель выходного напряжения.

Под защитной крышкой расположены:

- отсек для установки буферных батарей (Буферные батареи заказываются отдельно). Они предназначены для сохранения данных в оперативной памяти и сохранения параметров конфигурации контроллера при перебоях в питании. Для блоков питания с нагрузочной способностью от 10 А требуется две буферные батареи;

- переключатель контроля состояния буферной батареи;
- трехконтактный винтовой зажим для подключения цепи входного напряжения.

Блоки питания устанавливаются в крайние левые разъемы монтажной стойки, начиная с разъема № 1.

1.12.2 Модуль центрального процессора 416-2 DP

Модуль центрального процессора предназначен для хранения и реализации алгоритмов управления и регулирования, сбора и обработки данных от аналоговых и дискретных модулей, организации и поддержания непрерывной связи с абонентами коммуникационных сетей.

Эксплуатационные характеристики CPU416-2 DP:

- время выполнения одной двоичной инструкции составляет 0,04 мкс;
- встроенная рабочая память: 1,4/1,4. Мбайт;
- встроенная загрузочная память: 256 Кбайт;
- расширение загрузочной памяти осуществляется с помощью карты памяти FLASH-EEPROM;

FLASH-EEPROM;

- встроенные часы реального времени;
- счетчики: 2048 (от 0 до 2047);
- таймеры: 2048 (от 0 до 2047).

CPU 416-2 DP имеет четыре интерфейса:

- параллельную Р-шину, предназначенную для обмена данными с сигнальными модулями ввода/вывода. Р-шина находится на задней панели модуля;
- последовательную коммуникационную шину (К-шину) для обмена данными больших объемов с коммуникационными модулями. К-шина находится на задней панели модуля;
- два порта интерфейса Profibus DP (разъемы X1 и X2) для подключения распределенных устройств ввода/вывода. Разъемы X1 и X2 находится на лицевой

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

панели модуля; Интерфейс Profibus DP, выведенный на разъем X1 может использоваться как многоточечный интерфейс (MPI), предназначенный для подключения устройств программирования.

На передней панели модуля расположены светодиоды (INTF, EXTF, FRCE, CRST, RUN, STOP, DP INTF, DP EXT, DP BUSF), они отображают режим работы CPU и сигнализируют о внутренних или внешних неисправностях.

На передней панели расположен переключатель режима работы, с помощью него можно устанавливать режимы работы CPU: RUN-P, RUN, STOP или MRES.

Технические характеристики:

- напряжение питания: 5 В и 24 В постоянного тока;
- потребляемый ток: по шине S7-400 (5 В постоянного тока): не более 3,1 А; по шине S7-400 (24 В постоянного тока): не более 0,3 А;
- ток буферизации: не более 450 мА;
- мощность потерь: не более 15,5 Вт;
- размеры (ШхВхГ): 25x290x219 мм.

1.12.3 Модуль функциональный FM 458-1

Модуль функциональный FM 458-1 – предназначен для реализации сложных, динамических, высокопроизводительных функций управления. Он спроектирован для использования в станциях SIMATIC S7-400 в качестве пассивного узла, подключаемого к P- и K-шинам SIMATIC. Высокая производительность FM 458-1 достигается применением быстродействующего процессора SIMADYN D PM6.

FM 458-1 может дополняться модулем расширения ввода/вывода EXM 438-1, который предоставляет в распоряжение FM 458-1 дополнительные дискретные и аналоговые входы/выходы, а также инкрементальные шифраторы и шифраторы абсолютных величин.

С модулем FM 458-1 можно использовать до двух модулей расширения EXM 438-1.

Характеристики модуля FM 458-1:

- тактовая частота: 128 МГц;
- 64-битовый арифметический RISC-процессор с плавающей точкой;
- минимальное время цикла 0.1 мс, типовое время цикла: 1.0 мс;
- динамическое ОЗУ (DRAM) (8 Мбайт) – память данных для операционной системы, связь, буфер сообщений, регистрация (программный код загружается, когда

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

загружается модуль памяти; и разворачивается, когда модуль памяти инициализируется);

- статическое ОЗУ (SRAM) (256 Кбайт) содержит данные, которые должны быть сохранены (долговременно) даже при потере питания (диагностика ошибок операционной системы; до 1000 величин, характеризующих процесс, сконфигурированных с помощью функционального блока SAV; данные, зарегистрированные с помощью системы сообщений или функции регистрации);

- сменные модули памяти программ: карта памяти (MMC), 2 Мб (4, 8 Мб);

- 8 светодиодов для отображения режима работы и данных для диагностики;

- LE-шина, которая используется для быстрой передачи данных между модулем FM 458-1 и его модулями расширения EXM 438-1;

- кнопка квитирования (отображение на светодиодном дисплее возникающих время от времени сбоев или некритических ошибок может быть отменено с помощью кнопки квитирования);

- размеры (мм): 25 x 290 x 210;

- номинальное напряжение: +5 В / батарея 3.4 В;

- типовое потребление тока: 1800 мА / 10 мА;

- цифровые входы: 8 входов.

1.12.4 Модуль расширения EXM 438-1 подключает к модулю FM 458-1 дополнительные цифровые и аналоговые каналы. Модуль содержит:

- 8 каналов для приема сигналов от инкрементальных датчиков (используются в системе для приема частотных сигналов), со следующими характеристиками:

- номинальное напряжение при нагрузке: 24 В;

- номинальный уровень сигнала:

- сигнал 0: от минус 1 В до +6 В или разомкнутый вход;

- сигнал 1: от + 13 В до + 33 В;

- входной ток:

- для сигнала «0»: 0 мА;

- для сигнала «1»: 3 мА типовой;

- 4 шифратора абсолютных значений (SSI или EnDat);

- 5 аналоговых входов, дифференциальный сигнал +/-10 В, разрешение 12 бит;

- 8 аналоговых выходов, +/-10 В, разрешение 16 бит, точность 14 бит, устойчивость к короткому замыканию на землю;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- 16 цифровых входов, 24В;
- 8 цифровых выходов, 24В;
- входы/выходы не имеют гальванической развязки;
- 8 светодиодов, которые пользователь может конфигурировать в соответствии со своими требованиями.

1.12.5 Коммуникационный модуль Industrial Ethernet CP 443-1 TCP предназначен для подключения контроллеров SIMATIC S7-400 к сети Industrial Ethernet. Он способен работать в комбинированном режиме, обеспечивая поддержку интерфейса приемопередатчика SEND/RECEIVE протокола S7.

Модуль имеет пластиковый корпус, на лицевой панели которого расположена 15-контактная розетка D-типа, для подключения к сети.

Коммуникационный процессор CP 443-1 оснащен встроенным микропроцессором и осуществляет независимую передачу данных по сети Industrial Ethernet с соблюдением требований международных стандартов (уровни 1..4). В комбинированном режиме он поддерживает интерфейс приемопередатчика SEND/RECEIVE, который базируется на использовании 4 транспортного уровня с простой и оптимизированной передачей данных по линиям связи ISO. Объем пакета передаваемых данных может достигать 8 Кбайт. Интерфейс используется для организации связи между контроллерами SIMATIC S7, а также компьютерами.

1.12.6 Аналоговый модуль ввода SM 431-7QH00; AI 16 x 16 Bit (6ES7431-7QH00-0AB0) – обладает следующими характеристиками:

- 16 входов (16-макс. 8 при измерении сопротивлений);
- разрешающая способность 16 бит;
- наличие диагностики и аппаратных прерываний (контроль замыканий на землю, обрыва провода, потери значимости, переполнения);
- диапазоны измерения сигналов напряжения, тока, а также диапазоны измерения входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, терморезисторов приведены в таблицах 1 и 2;
- напряжение питания: =24 В, требуется только при подключении пассивных (2-проводных) датчиков;
- гальваническое разделение между входными каналами и внутренней шиной модуля;
- ток перегрузки для токового диапазона: 40 мА;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- допустимое напряжение синфазного сигнала: 120 В перем. тока;
- подавление помех от сети: 400 Гц, 60 Гц, 50 Гц;
- ток потребления от шины контроллера: не более 700 мА;
- ток потребления от внешнего источника питания не более 400 мА – для обеспечения питания пассивных (2-проводных) датчиков с выходным сигналом 4-20 мА.

Таблица 1

Диапазоны измерения		
напряжения, R _{вх} =1МОм	тока, R _{вх} =50 Ом	
	для активных (4-проводных) датчиков	для пассивных (2-проводных) датчиков
± 25 мВ ± 50 мВ ± 80 мВ ± 250 мВ ± 500 мВ ± 1 В ± 2,5 В ± 5 В от 1 до 5 В ± 10 В	± 5 мА ± 10 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА ± 20 мА	от 4 до 20 мА

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Таблица 2

Диапазоны измерения			
Сопротивления		термометров сопротивления с линеаризацией, 3 и 4-проводная схема	термопар с линеаризацией
3-проводная схема	4-проводная схема		
300 Ом 600 Ом 6000 Ом (макс. 5000 Ом)	48 Ом 150 Ом 300 Ом 600 Ом 6000 Ом (макс. 5000 Ом)	Pt 100 Cl Pt 200 Cl Pt 500 Cl Pt 1000 Cl Ni 100 Cl Ni 1000 Cl Pt 100 St Pt 200 St Pt 500 St Pt 1000 St Ni 100 St Ni 1000 St	Тип В Тип N Тип E Тип R Тип S Тип J Тип L Тип T Тип K Тип U
Cl - климатический диапазон, (-120... +130) °C, St - стандартный диапазон, (-200... +850) °C			

Для измерения сопротивлений и сигналов от термопреобразователей сопротивления используются по два соседних канала модуля на один сигнал.

На боковой стороне модуля (см. рисунок 2) находятся «модули выбора диапазона», которые необходимо установить для каждой пары каналов в соответствии с типом датчиков входных сигналов по таблице 3.

Таблица 3

Положение	Типы датчиков
A	Термометры сопротивления, термопары, датчики напряжения,
B	не используется
C	Активные (4-проводные) датчики с выходным унифицированным сигналом 4-20 мА
D	Пассивные (2-проводные) датчики с выходным унифицированным сигналом 4-20 мА Для питания этих датчиков необходимо подключить 24 В к клеммам фронтштекера L+ и M.

									Лист
									25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	

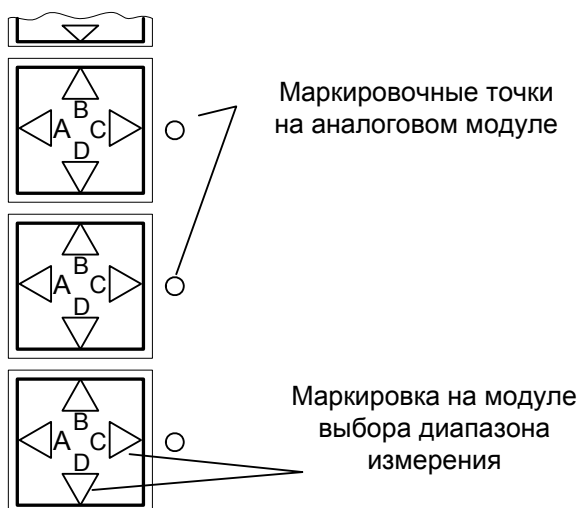


Рисунок 2 – Маркировка для модулей выбора диапазона измерения

На рисунке 3 показана блок-схема модуля аналогового ввода SM 431-7QH00.

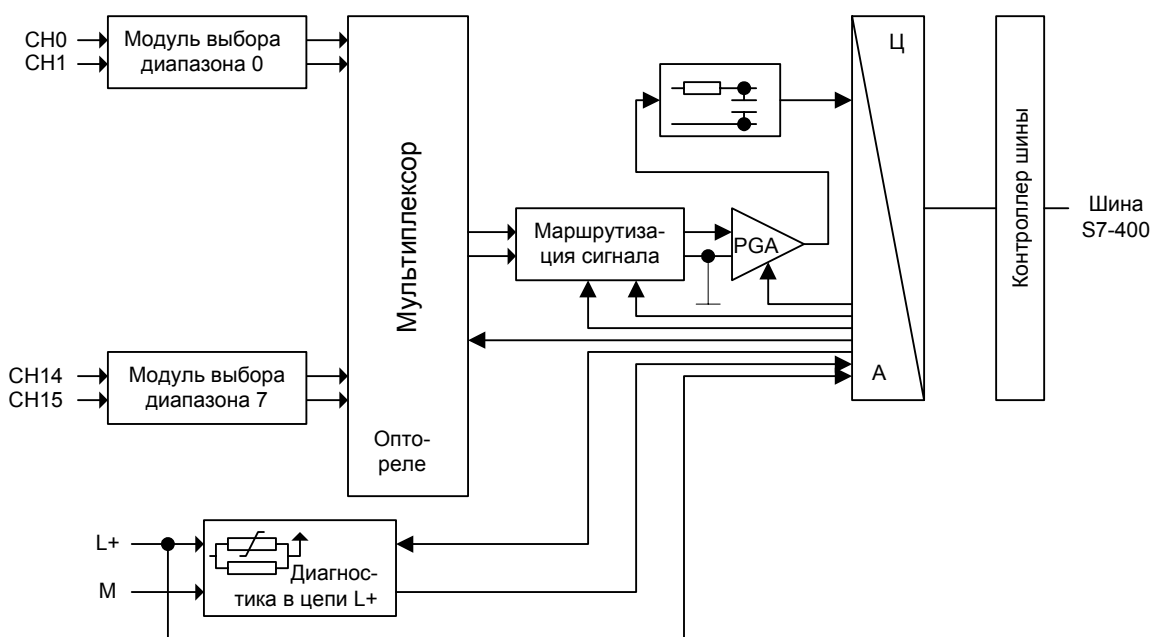


Рисунок 3 – Блок-схема модуля аналогового ввода SM 431-7QH00

Аналогово-цифровое преобразование измеренного значения происходит последовательно, т.е. каналы аналогового ввода преобразуются последовательно один за другим. При этом время преобразования (время цикла) складывается из времен преобразований всех активных каналов. Для минимизации времени цикла рекомендуется деактивировать неиспользуемые каналы аналогового ввода программным путем с помощью HARDWARE CONFIGURATION STEP 7.

					Лист
					26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
					Подп. и дата Формат А4

Назначение контактов модуля и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 4.

При измерении сигналов от датчиков сопротивления/термопреобразователей сопротивления по 4-х проводной схеме ток постоянного значения подается на датчик через клеммы ICn+ и ICn-. Напряжение, появляющееся на датчике, измеряется через клеммы Mn+ и Mn-.

При измерении сигналов от датчиков сопротивления/ термопреобразователей сопротивления по 3-х проводной схеме необходимо соединить перемычкой клеммы ICn- и Mn-.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

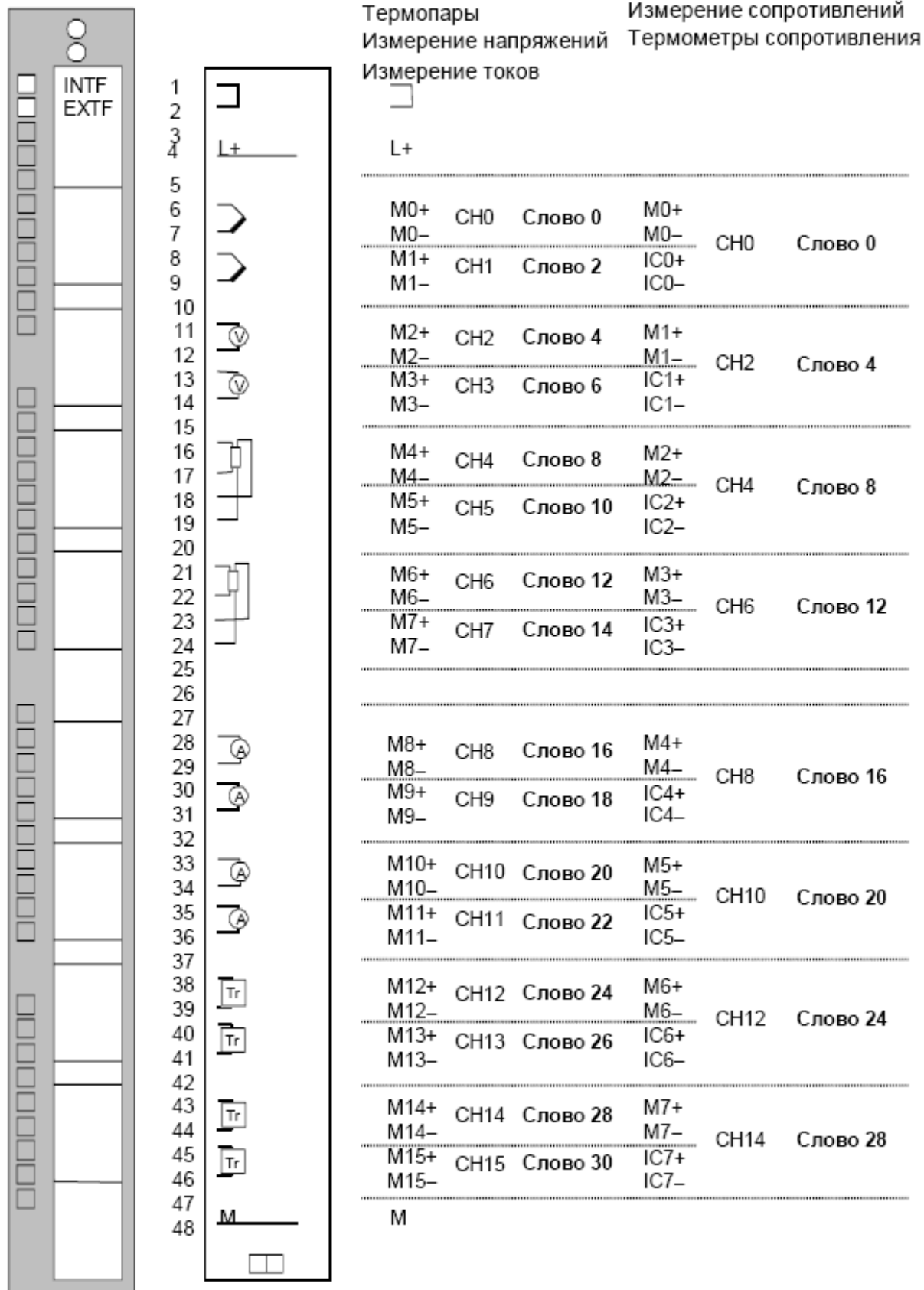


Рисунок 4 – Назначение контактов модуля аналогового ввода SM 431-7QH00

					СС.421457.01-01-04 РЭ1		Лист
							28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	
Формат А4							

1.13 Модули ввода/вывода ET 200M

1.13.1 Модули станции распределенного ввода/вывода ET 200M используют для реализации блоков связи с объектом. Внешний вид станции представлен на рисунке 5.

В состав станции распределенного ввода/вывода ET 200M входят:

- **интерфейсный модуль IM 153-2**, предназначенный для подключения станции ET 200M к сети PROFIBUS-DP в качестве ведомого устройства;
- **сигнальные модули (SM) серии S7-300** – до 8 шт. Сигнальные модули предназначены для ввода дискретных сигналов (SM 321), вывода дискретных сигналов (SM322) и ввода аналоговых сигналов (SM 331).

Интерфейсный и сигнальные модули монтируются на специальную профильную шину с помощью шинных модулей, которые образуют внутреннюю шину станции.

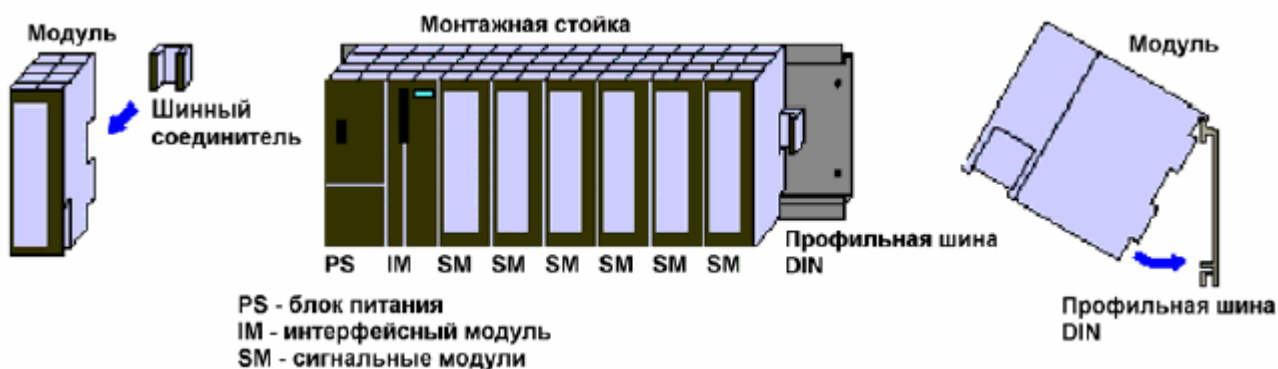


Рисунок 5 – Внешний вид станции распределенного ввода/вывода ET 200M.

Подключение к сигнальным модулям производится через фронтальные соединители. Фронтальные соединители имеют разъемные соединения с модулями и два типа конструктивных исполнений, отличающихся внешними соединителями:

- с винтовыми или пружинными зажимами для подключения проводов, на 20 и 40 контактов;
- с четырьмя 16-ти контактными разъемами, используются для подключения ленточных кабелей.

Модули выпускаются в пластиковых корпусах. На лицевых панелях сигнальных модулей установлены:

- зеленые светодиоды, индицирующие состояние входных/выходных цепей;
- красный светодиод для индикации отказов и ошибок;
- разъем для установки фронтального соединителя;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1				Лист
									29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	
Формат А4									

– защитная крышка, на которую наносится маркировка входных/выходных цепей.

Модули, в зависимости от своих функциональных возможностей, используют параметры, которые устанавливаются программным путем с помощью HARDWER CONFIGURATION STEP 7.

1.13.2 Интерфейсный модуль IM 153-2 предназначен для подключения станции ET 200M к сети PROFIBUS-DP в качестве ведомого устройства и обеспечения электропитания модулей блока. К модулю подводится системное питание напряжением 24 В постоянного тока.

Модуль обеспечивает комплексную обработку задач по обмену данными с ведущим сетевым устройством PROFIBUS-DP, которое осуществляет опрос входных сигналов станции ET 200M и формирует ее выходные сигналы. Передаваемые сообщения могут содержать информацию о конфигурации станции, отметки даты/времени и следующую диагностическую информацию:

- исправность модулей ввода-вывода станции;
- короткие замыкания в цепях выходов;
- ошибки в передаче данных;
- наличие напряжения питания =24 В.

Технические характеристики модуля:

- встроенный интерфейс RS 485 для подключения к электрическим каналам связи PROFIBUS-DP;
- скорость передачи данных до 12 Мбит/с;
- количество подключаемых сигнальных модулей ввода/вывода: до 8;
- напряжение питания: (24+4,8;-3,6) В;
- ток потребления, включая потребление сигнальных модулей, не более 650 мА.

Модуль выпускается в пластиковом корпусе шириной 40 мм. На передней панели модуля расположены диагностические светодиоды и светодиоды индикации режимов работы. За защитной дверцей располагаются:

- 9-контактная розетка D-типа интерфейса PROFIBUS-DP;
- набор DIP-переключателей для установки сетевого адреса станции;
- клеммный соединитель для подключения цепей питания 24 В.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						30
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1.13.3 Аналоговый модуль ввода SM 331-7PF01; AI 8 × RTD, 16 Bit (6ES7 331-7PF01-0AB0) имеет следующие характеристики:

- 8 входов для измерения сопротивления, сигналов от термометров сопротивления, в 4 группах по 2 канала;
- время цикла обработки каналов модуля (для 8-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 200 мс;
- время цикла обработки каналов модуля для режима быстрого обновления, (4-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 10 мс;
- диапазоны измерения сигналов от датчиков сопротивления/термометров сопротивления приведены в таблице 4;
- разрешающая способность (включая область перегрузки): 24 бита;
- наличие диагностики и аппаратных прерываний (контроль обрыва провода, потери значимости, переполнения);
- подавление напряжения помех для частоты f в Гц: 400 / 60 / 50;
- гальваническая развязка входных каналов с внутренней шиной и групп входных каналов между собой;
- рабочая погрешность преобразования во всем диапазоне температур относительно диапазона измерения, не более $\pm 0,1$ %;
- потребляемый ток: от внутренней шины контроллера: не более 100 мА; от источника питания L+: не более 240 мА;
- потребляемая мощность: не более 4,6 Вт.

Для подключения к модулю используется фронтальный соединитель 40 контактов.

Внешний вид, назначение контактов и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 6.

При измерении сигналов от датчиков сопротивления/термометров сопротивления, по 4-х проводной схеме, ток постоянной величины подается на датчик через клеммы ICn+ и ICn-. Напряжение, появляющееся на датчике, измеряется через клеммы Mn+ и Mn-.

При измерении сигналов от датчиков сопротивления/термометров сопротивления, по 3-х проводной схеме необходимо соединить перемычкой клеммы ICn+ и Mn+.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Для исключения диагностических ошибок неиспользуемых каналов модуля рекомендуется:

- неиспользуемые группы каналов модуля программно заблокировать. Это позволит сократить время цикла модуля;
- к неиспользуемому каналу активированной группы подключить номинальное сопротивление. (В случае, если не производится контроль переполнения, допускается замкнуть накоротко клеммы ICn+, ICn-, Mn+, Mn-).

Таблица 4

Диапазоны измерения			
сопротивления, 3-х и 4-х проводная схема	термометр сопротивления с линеаризацией, 3 и 4-проводная схема		
150 Ом 300 Ом 600 Ом	Pt 100 Cl, Pt 200 Cl, Pt 500 Cl, Pt 1000 Cl, Ni 100 Cl, Ni 120 Cl, Ni 200 Cl, Ni 500 Cl, Ni 1000 Cl, Cu 10 Cl	Pt 100 St, Pt 200 St, Pt 500 St, Pt 1000 St, Ni 100 St, Ni 120 St, Ni 200 St, Ni 500 St, Ni 1000 St, Cu 10 St	Pt 10 St, Pt 50 St, Cu 50 St Cu 100 St Pt 10 Cl, Pt 50 Cl, Cu 50 Cl Cu 100 Cl
Cl - климатический диапазон, (-120... +130) °C St - стандартный диапазон, (-200... +850) °C			

При линеаризации возможно использование следующих температурных коэффициентов сопротивления:

Платина (Pt)

0.003850 Ом/Ом/°C (IPTS-68)

0.003916 Ом/Ом/°C

0.003902 Ом/Ом/°C

0.003920 Ом/Ом/°C

0.003850 Ом/Ом/°C (ITS-90)

0.003910 Ом/Ом/°C (100П, 50П)

Никель (Ni)

0.006170 Ом/Ом/°C

0.006180 Ом/Ом/°C

0.006720 Ом/Ом/°C

0.005000 Ом/Ом/°C (LG Ni 1000)

Медь (Cu)

0.004260 Ом/Ом/°C

0.004270 Ом/Ом/°C

0.004280 Ом/Ом/°C (100М, 50М)

									Лист
									32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	

Платина (Pt)

0,00385 Ом/Ом/°С

0,003916 Ом/Ом/°С

0,003902 Ом/Ом/°С

0,003920 Ом/Ом/°С

0,003851 Ом/Ом/°С

Никель (Ni)

0,00618 Ом/Ом/°С

0,00672 Ом/Ом/°С

Медь (Cu)

0,00472 Ом/Ом/°С

В случае применения датчиков с НСХП $W_{100} = 1,3910$ и $W_{100} = 1,4280$, выпускаемых в России, следует пользоваться данными, приведенными в таблице 5.

Таблица 5

НСХП	Диапазон измерений	Температурный коэффициент сопротивления
ТСП – 100П ТСП – 50П	Pt 100 (St, Cl) Pt 50 (St, Cl)	0.003910 Ом/Ом/°С
ТСМ – 100М ТСМ – 50М	Cu 100 (St, Cl) Cu 50 (St, Cl)	0.004280 Ом/Ом/°С

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

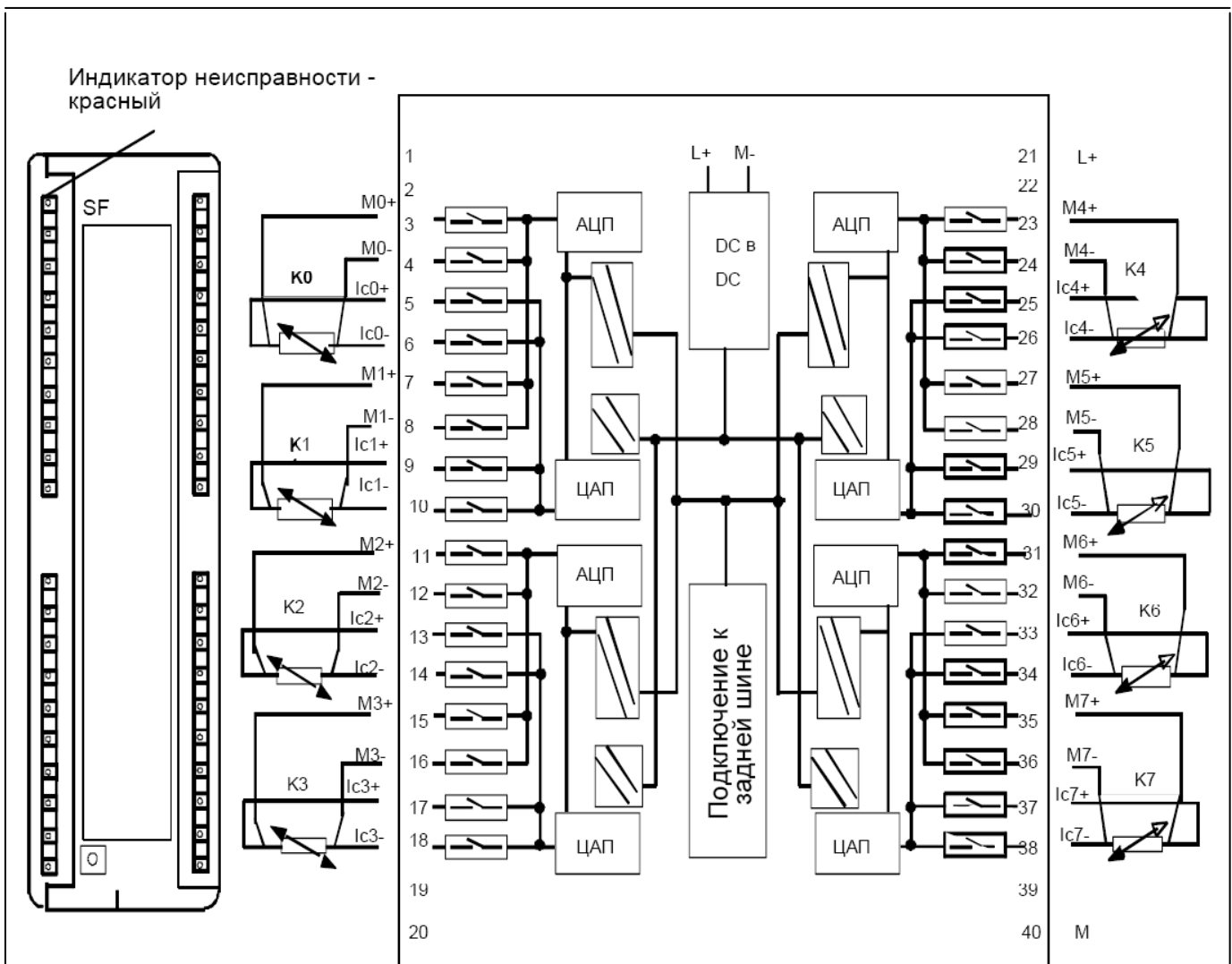


Рисунок 6 – Внешний вид и структура модуля SM 331–7PF01

1.13.4 Аналоговый модуль ввода SM 331-7PF11; AI 8 × TC (6ES7 331-7PF11-0AB0) имеет следующие характеристики:

- 8 дифференциальных входов для термопар (TC) в 4 группах каналов;
- возможность установки типа термопары на группу каналов;
- время цикла обработки каналов модуля (для 8-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 190 мс;
- время цикла обработки каналов модуля для режима быстрого обновления, (4-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 10 мс;
- разрешение измеряемого значения 23 бита + знак (независимо от времени интегрирования);
- параметризуемая диагностика;
- параметризуемое диагностическое прерывание;
- 8 каналов с контролем граничных значений;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- параметрируемое прерывание при переходе границы;
- параметрируемое прерывание при достижении конца цикла;
- параметрируемая реакция на обрыв термопары;
- гальваническая развязка относительно интерфейса с задней шиной.

Для подключения к модулю используется 40 – контактный фронтальный соединитель.

Блок-схема модуля, назначение контактов и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 7.

Для исключения диагностических ошибок неиспользуемых каналов модуля рекомендуется:

- неиспользуемый канал в активизированной группе каналов необходимо замкнуть во избежание ошибок диагностики для неиспользуемого канала. Для этого следует соединить между собой накоротко положительный и отрицательный входы канала.

- в режиме 4-х канальной аппаратной фильтрации закорачивание не требуется.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						35
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

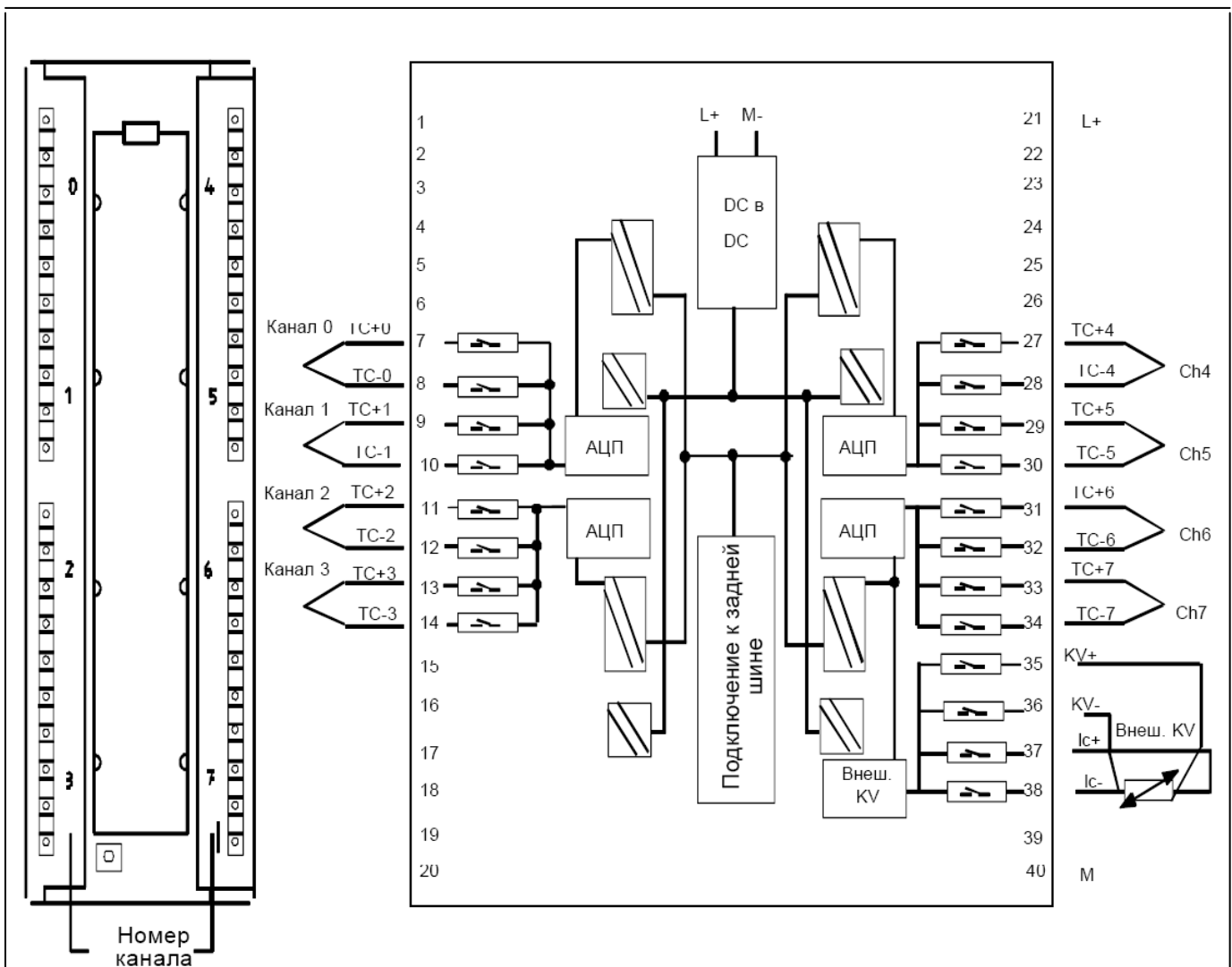


Рисунок 7 – Блок-схема модуля SM 331-7PF11

1.13.5 Аналоговый модуль ввода SM 331-7NF10; AI 8 × 16 Bit; (6ES7 331-7NF10-0AB0) имеет следующие характеристики:

- 8 входов в 4 группах по 2 канала;
- диапазоны измерения сигналов тока/напряжения приведены в таблице 6;
- время цикла обработки каналов модуля (для 8-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 190 мс;
- время цикла обработки каналов модуля для режима быстрого обновления, (4-канальной конфигурации, все каналы разблокированы): 10 мс;
- разрешающая способность (включая знаковый разряд): 16 бит;
- наличие диагностики и аппаратных прерываний (контроль обрыва провода, потери значимости, переполнения);
- подавление напряжения помех для частоты f в Гц: 400 / 60 / 50 / 10;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- гальваническая развязка входных каналов с внутренней шиной, групп входных каналов между собой и входных каналов с цепями питания;
- ток перегрузки для токового диапазона: 40 мА;
- рабочая погрешность преобразования во всем диапазоне температур относительно диапазона измерения: не более $\pm 0,1\%$;
- потребляемый ток: от внутренней шины контроллера: не более 100 мА; от источника питания L+: не более 200 мА;
- потребляемая мощность: не более 3 Вт.

Таблица 6

Диапазоны измерения	
тока, R _{вх} =250 Ом	напряжения, R _{вх} =2 МОм
0...20 мА	-5...+5 В
-20...+20 мА	1...5 В
4...20 мА	-10...+10 В

Для подключения к модулю используется 40-контактный фронтальный соединитель.

Внешний вид, назначение контактов и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 8.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						37
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
Формат А4						

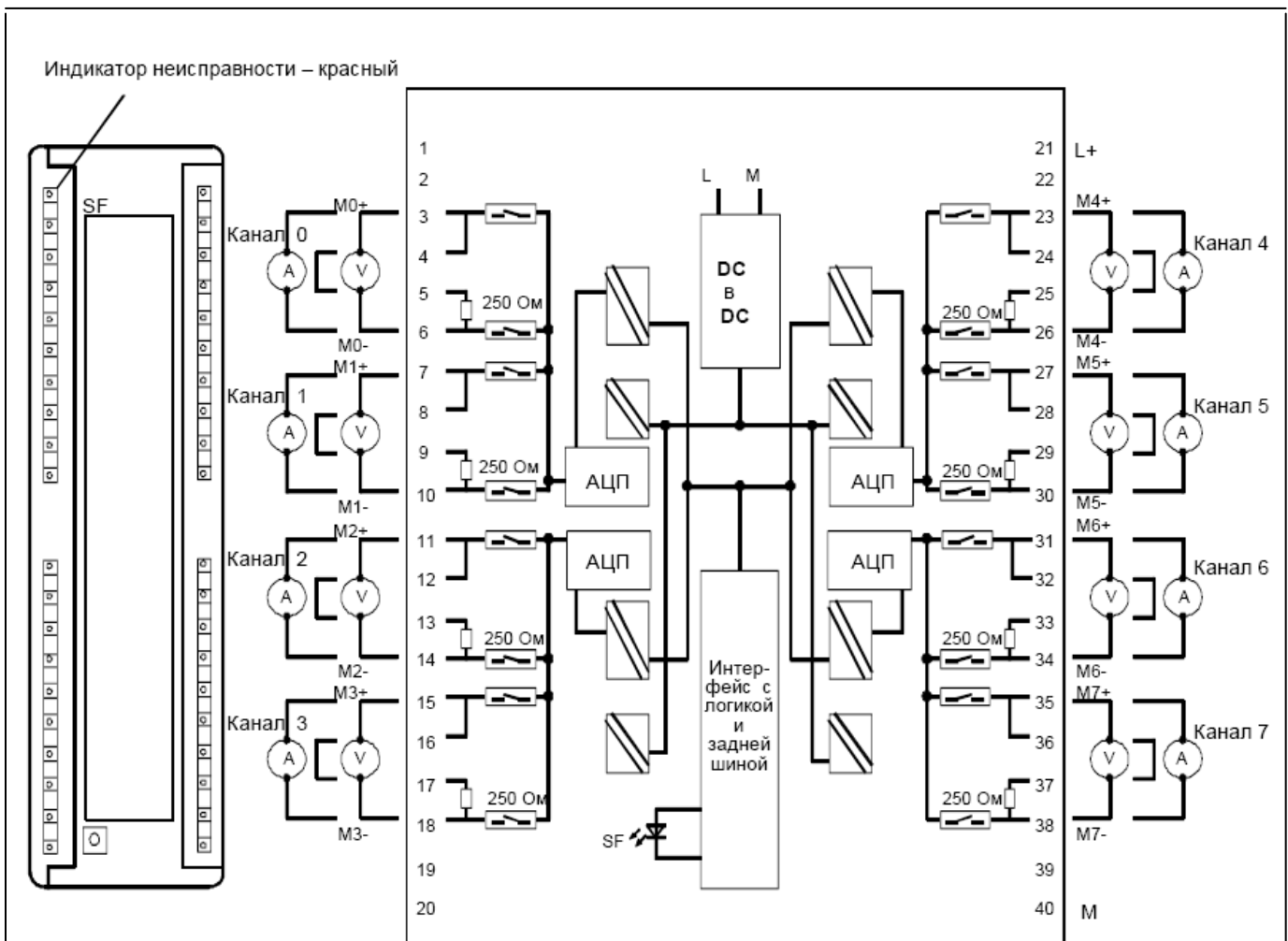


Рисунок 8 – Внешний вид и структура модуля SM 331-7NF10

Для исключения диагностических ошибок неиспользуемых каналов модуля рекомендуется:

- неиспользуемые группы каналов модуля программно заблокировать. Это позволит сократить время цикла модуля;
- неиспользуемый вход группы, настроенной на диапазоны измерения от 1 до 5В, подключить параллельно используемому входу той же группы;
- неиспользуемый вход группы, настроенной на измерение сигнала с диапазоном 4...20 мА от активного датчика, подключить последовательно используемому входу той же группы;
- к неиспользуемому входу группы, настроенной на измерения сигнала с диапазоном 4...20 мА от пассивного датчика, подключить сопротивление от 1,5 до 3 кОм;
- на неиспользуемом входе группы, настроенной на прочие диапазоны измерения, замкнуть накоротко положительный и отрицательный ввод канала.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

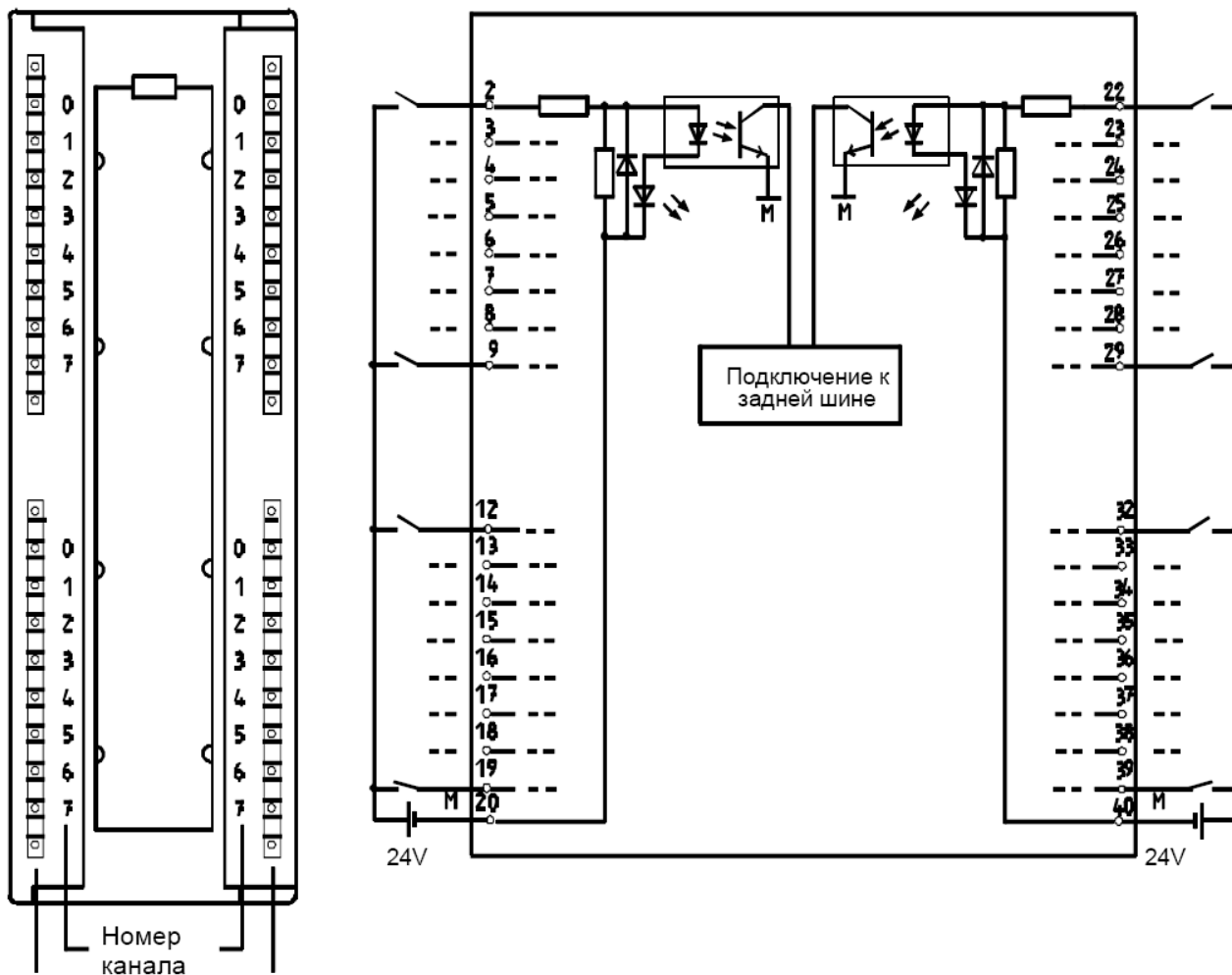
1.13.6 Дискретный модуль ввода SM 321-1BL00; DI 32 × 24 VDC; (6ES7 321-1BL00-0AA0) имеет следующие характеристики:

- 32 входа;
- номинальное входное напряжение: 24 В пост. тока;
- входное напряжение логического «0»: -(30...5) В;
- входное напряжение логической «1»: (13...30) В;
- входной ток логического «0»: не более 2,5 мА;
- входной ток логической «1»: 7 мА;
- гальваническое разделение внешних и внутренних цепей;
- прочность изоляции: 500 В;
- ток потребления от внутренней шины контроллера: не более 15 мА;
- потребляемая мощность: не более 6,5 Вт;
- пригоден для переключателей и 2-проводных датчиков близости (BERO, IEC 1131 тип 2).

Для подключения к модулю используется 40-контактный фронтальный соединитель.

Блок-схема модуля, назначение контактов и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 9.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата



Индикаторы состояния - зеленые

Рисунок 9 – Блок-схема модуля SM 321-1BL00

1.13.7 Дискретный модуль ввода SM 321-1CH00; DI 16 x 24/48 VUC (6ES7321-1CH00-0AA0) предназначен для ввода дискретных сигналов от контактных датчиков и бесконтактных датчиков BERO.

Блок-схема модуля, назначение контактов и примеры подключения датчиков приведены на рисунке 10.

									Лист
									40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	
Формат А4									

соединитель, длина экранированного кабеля не более 1000 м, обычного – не более 600 м.

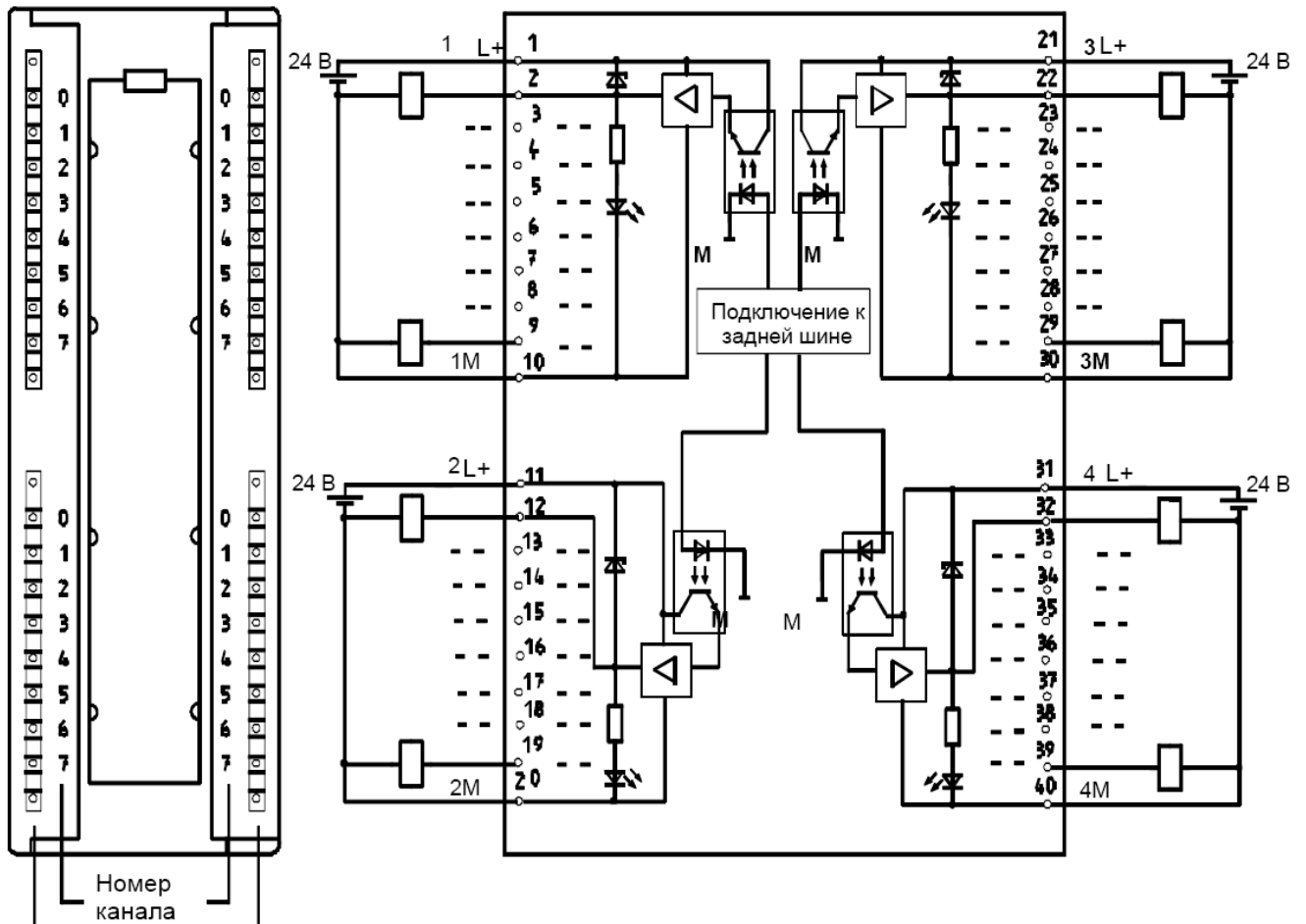
1.13.8 Дискретный модуль вывода SM 322-1BL00; DO 32 × 24 VDC/0.5 A; (6ES7 322-1BL00-0AA0) имеет следующие характеристики:

- 32 выхода, потенциальная развязка группами по 8;
- выходное напряжение: от 20,4 В до 28,8 В постоянного тока;
- выходной ток логического «0»: не более 0,3 мА;
- выходной ток логической «1»: (5...600) мА;
- сопротивление нагрузки: 48 Ом...4 кОм;
- гальваническое разделение внешних и внутренних цепей;
- прочность изоляции: 500 В;
- ток потребления от внутренней шины контроллера: не более 110 мА;
- ток потребления от внешнего источника: не более 160 мА;
- потребляемая мощность: не более 6,6 Вт.

Для подключения к модулю используется 40-контактный фронтальный соединитель.

Внешний вид модуля, назначение контактов и примеры подключения нагрузки приведены на рисунке 11.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						42
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата



Индикаторы состояния - зеленые

Рисунок 11 – Внешний вид и подключение к модулю SM 322-1BL00

1.13.9 Разделительный модуль DM 370 устанавливается для разделения модулей стандартного и Ex-исполнения. Он также может использоваться для резервирования места под сигнальный модуль, параметры которого еще не определены. После замены ложного модуля сигнальным модулем общая карта памяти и распределение адресного пространства остаются неизменными.

Технические данные модуля:

- ток, потребляемый от шины контроллера: 5 мА;
- потребляемая мощность: 0.03 Вт;
- габариты: 40x125x120 мм;
- масса: 0.18 кг.

1.14 Модули ввода/вывода ET 200S

В состав станции распределенного ввода/вывода ET 200S входят:

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
Формат А4						

- **модуль интерфейсный IM 151** – для подключения станции распределенного ввода/вывода ET 200S к сети PROFIBUS-DP;

- **модули диагностики питания PM-E 138**, через которые осуществляется питание входных/выходных цепей электронных/сигнальных модулей станции соответствующей потенциальной группы с контролем состояния линий питания. Сигнал о наличии напряжения питания через заднюю шину может считываться как диагностическая информация. Станция ET 200S может состоять из нескольких потенциальных групп модулей, содержащих модуль PM-E. Модуль PM-E первой группы устанавливается следом за интерфейсным модулем IM 151. Модули PM-E устанавливаются на терминальные модули TM-P;

- **электронные/сигнальные модули.**

Конструктивно интерфейсный модуль IM 151 монтируется непосредственно на стандартную (35 мм) DIN шину. В комплект поставки модуля входит терминальный элемент внутренней шины, устанавливаемый за последним модулем станции ET 200S (заглушка для предохранения шины).

Модуль диагностики питания PM-E 138 и сигнальные модули выпускается в пластиковом корпусе шириной 45 мм и устанавливаются на терминальные модули, которые монтируются непосредственно на стандартную (35 мм) DIN шину, имеют пружинную защелку для крепления и приспособление для соединения с точкой заземления:

- терминальный модуль TM-P15C22-01 – для установки PM-E 138;
- терминальные модули TM-E15C24-01 – для установки сигнальных модулей.

Терминальные модули осуществляют формирование внутренней шины станции ET 200S, внутренних цепей питания модулей и имеют пружинные контакты для подключения внешних кабелей.

1.14.1 Модуль интерфейсный IM 151 BASIC (6ES7 151-1CA00-0AB0) станции распределенного ввода-вывода ET 200S выполняет функции стандартного ведомого устройства DPV0 и поддерживает синхронный и асинхронный обмен данными с ведущим устройством PROFIBUS-DP.

Технические характеристики модуля:

- встроенный интерфейс RS 485 для подключения к электрическим каналам связи PROFIBUS-DP;
- скорость передачи данных, не более, 12 Мбит/с;

					CC.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- количество модулей в станции ET 200S: не более 12;
- номинальное напряжение питания: 24 В;
- ток потребления, не более, 70 мА.

Модуль выпускается в пластиковом корпусе шириной 45 мм.

Каждый модуль снабжен:

- светодиодными индикаторами наличия напряжения питания, группового отказа и отказа системы связи;
- 9-полюсным гнездом соединителя D-типа интерфейса PROFIBUS-DP4
- набором DIP-переключателей для установки сетевого адреса станции;
- блоком контактов с винтовыми зажимами для подключения цепей питания.

1.14.2 Модуль интерфейсный IM 151 Standard (6ES7151-1AA04-0AB0) станции распределенного ввода-вывода ET 200S выполняет функции стандартного ведомого устройства DPV0 и поддерживает синхронный и асинхронный обмен данными с ведущим устройством PROFIBUS-DP. Через него производится электропитание модулей станции (со стороны внутренней шины).

Технические характеристики модуля:

- встроенный интерфейс RS 485 для подключения к электрическим каналам связи PROFIBUS-DP;
- скорость передачи данных: не более, 12 Мбит/с;
- количество модулей в станции ET 200S: не более 64;
- номинальное напряжение питания: 24 В;
- ток потребления: не более 70 мА.

Каждый модуль снабжен:

- светодиодными индикаторами наличия напряжения питания («ON»-зеленый), группового отказа («SF» – красный) и отказа системы связи, («BF» – красный);
- 9-полюсным гнездом соединителя D-типа интерфейса PROFIBUS-DP;
- набором DIP-переключателей для установки сетевого адреса станции;
- блоком контактов с винтовыми зажимами для подключения цепей питания.

1.14.3 Модуль дискретного ввода 4DI =24В (6ES7131-4BD01-0AA0) предназначен для ввода информации о состоянии четырех двухпозиционных датчиков и имеет следующие характеристики:

- количество входов: 4;

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						45
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- номинальное напряжение: питания входных цепей 24 В постоянного тока, подается от модуля РМ-Е 24DC;
- входное напряжение логического «0»: (–30...5) В;
- входное напряжение логической «1»: (15...30) В;
- входной ток логической «1»: 7 мА, при номинальном напряжении 24 В постоянного тока;
- гальваническое разделение между входными цепями модуля и внутренней шиной станции. Входные цепи модуля гальванически связаны между собой;
- прочность изоляции: 500 В;
- потребляемая мощность: не более 0,7 Вт.

На лицевой панели модуля расположены четыре зеленых светодиода, для индикации состояния входов.

Блок-схема модуля приведена на рисунке 12.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

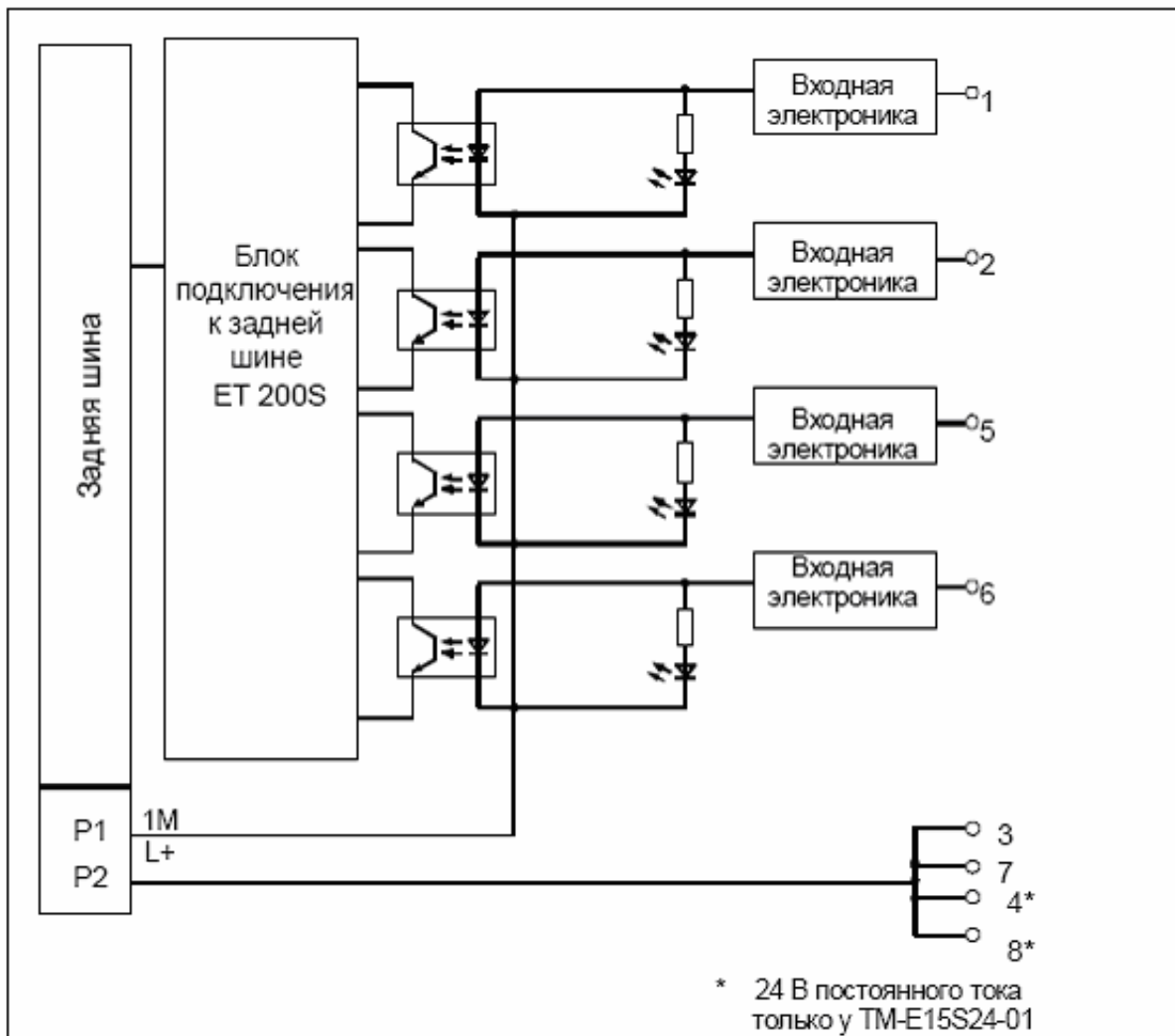


Рисунок 12 – Блок-схема модуля 4DI 24VDC

1.14.4 Модуль диагностики питания PM-E 138-4CA01 (6ES7138-4CA01-0AA0) предназначены для мониторинга цепей питания нагрузки электронных/технологических модулей соответствующей группы (в составе станции ET 200S может использоваться несколько модулей PM-E), причем, первый модуль PM-E устанавливается следом за интерфейсным модулем IM 151 на терминальный модуль TM-P.

Технические характеристики модуля:

- выполнение функции диагностики – исчезновение напряжения питания =24 В сопровождается формированием сообщения для ведущего DP-устройства, а также включением светодиодной индикации;
- защита от неправильной полярности напряжения;

									Лист
									47
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СС.421457.01-01-04 РЭ1				
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	
Формат А4									

- гальваническое разделение цепей: между цепями питания и внутренней шиной станции, между модулями питания;
- номинальное напряжение питания: =24 В;
- ток потребления при холостом ходе: не более 4 мА;
- токовая нагрузка: не более 10 А.

1.14.5 Модуль диагностики питания РМ-Е =24 ... 48 В / ~24 ... 230 В (6ES7138-4CB10-0AA0). Через модуль диагностики питания РМ-Е осуществляется питание входных/выходных цепей электронных/сигнальных модулей соответствующей потенциальной группы с контролем состояния линий питания. Сигналы о наличии напряжения питания и исправности предохранителя через заднюю шину может считываться как диагностическая информация.

Технические характеристики модуля:

- номинальное напряжение питания: (24-56,7) В постоянного тока, (24-46/120-230) В переменного тока;
- ток потребления со стороны внутренней шины: не более 9,5 мА;
- токовая нагрузка: до 7 А для напряжения постоянного тока, до 5 А для напряжения переменного тока;
- защита от короткого замыкания сменным быстродействующим предохранителем;
- гальваническое разделение между цепями питания и внутренней шиной станции, между модулями питания (потенциальными группами);
- прочность изоляции: 4000 В.

Модуль снабжен светодиодными индикаторами:

- групповой отказ («SF» – красный);
- наличие напряжения питания («PWR» – зеленый);
- исправность предохранителя («FSG» – зеленый).

Блок-схема модуля РМ.Е 24-48 VDC, 24-230 VAC приведена на рисунке 13.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

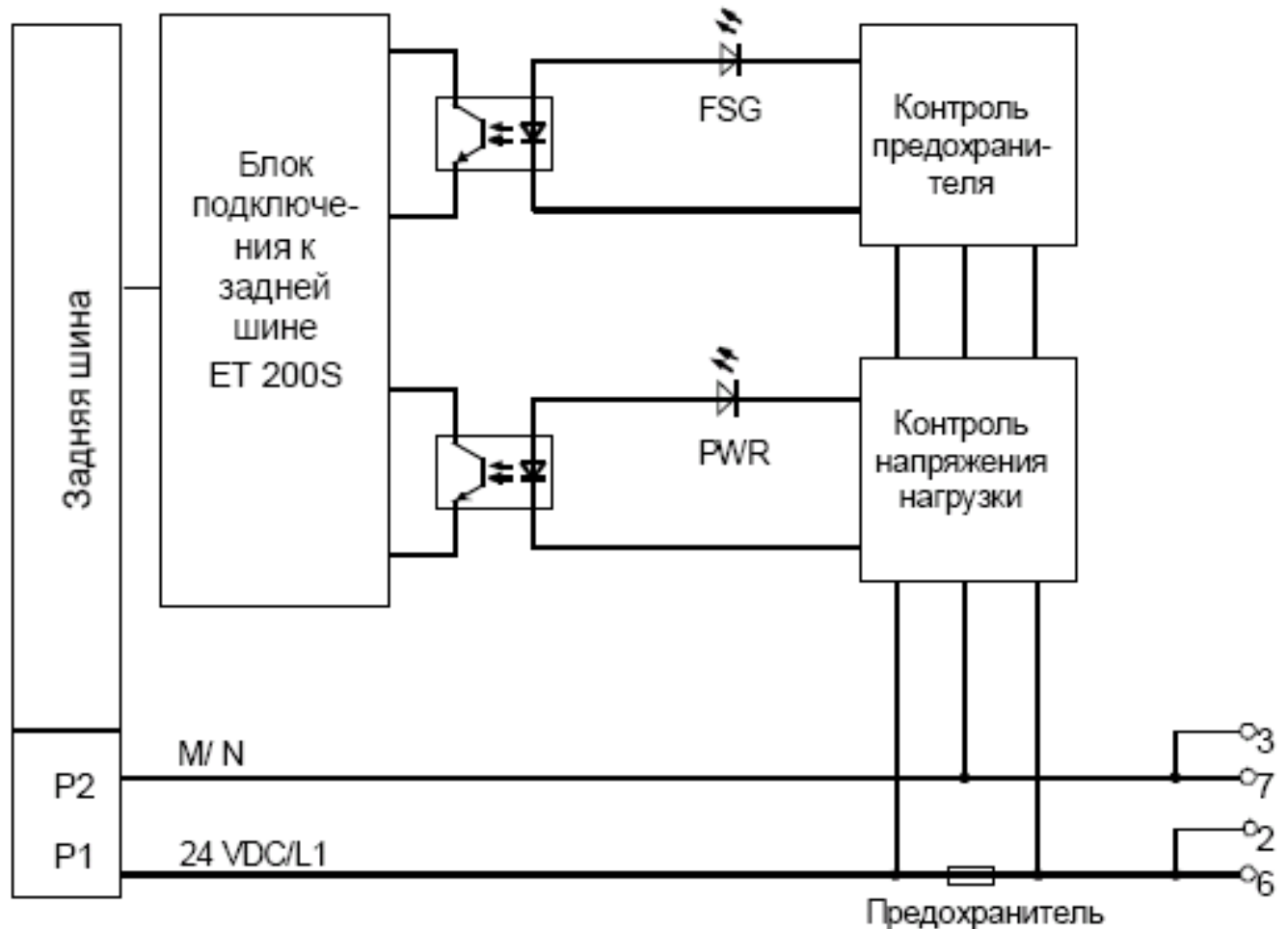


Рисунок 13 – Блок-схема модуля PM.E 24-48 VDC, 24-230 VAC

1.14.6 Модуль последовательного интерфейса RS 138-4DF01 (6ES7 138-4DF01-0AB0) является одним из встраиваемых модулей станции распределенного ввода-вывода ET 200S. Он предоставляет возможность последовательного обмена данными по одному из трех аппаратных протоколов (RS 232C, RS 422 и RS 485) с использованием одного из двух программных протоколов (ASCII и 3964(R)).

Интерфейсный модуль ET 200S можно использовать для организации обмена данными между программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) или компьютерами по соединению "точка-точка". Обмен данными состоит из серии сеансов последовательной асинхронной передачи данных.

Тип связи выбирается при параметрировании модуля в программе конфигурирования аппаратных средств HARDWER CONFIGURATION STEP 7 или с помощью другого приложения конфигурирования. В каталоге аппаратных средств отображаются следующие версии модуля:

- ASCII (8B);

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						49
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

- ASCII (4B);
- 3964R (8B);
- 3964R (4B).

Передача данных по 8 байт позволяет повысить скорость передачи, но требует большего адресного пространства ввода/вывода в корзине ET 200S.

Передача данных по 4 байта требует меньшего адресного пространства ввода/вывода в корзине ET 200S, но скорость передачи при этом меньше.

Выбор варианта организации обмена данными зависит от подключаемых к модулю устройств.

Номинальное напряжение питания: =24 В.

Ток потребления: не более 120 мА.

Модуль выпускается в пластиковом корпусе, шириной 15 мм, модуль снабжен светодиодными индикаторами наличия напряжения питания, группового отказа и отказа системы связи.

1.15 Технические средства связи с объектом

1.15.1 Усилитель-формирователь А-15.637.43, в дальнейшем УФ, предназначен для согласования уровня сигнала тахометрического датчика с уровнем входного сигнала модуля расширения ввода/вывода EXM 438-1 станции SIMATIC S7-400 и гальванического разделения входных и выходных цепей.

УФ представляет собой плату печатного монтажа, на которой установлены элементы электрической схемы. Плата помещена в пластмассовый корпус, который устанавливается на стандартную (35 мм) DIN шину.

Основные характеристики:

- количество каналов – 1,
- входной сигнал: импульсы тока от вихретокового датчика SD1.5 (ДЧВ1.5), формы, близкой к прямоугольной, частотой от 1 Гц до 8000 Гц и амплитудой
 - высокого уровня >5мА
 - низкого уровня <3мА

Линии связи от датчика должны быть выполнены витой парой с шагом скрутки не менее 100 мм в общем экране.

Экран кабеля должен быть электрически изолирован от корпуса ГПА и других металлических изделий и подключен к шине защитного заземления МСКУ.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						50
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Схема подключения датчиков к усилителям-формирователям приведена на рис. 16 .

1.15.2 Барьеры искробезопасности

Барьеры искробезопасности предназначены для подключения к системе датчиков аналоговых сигналов и исполнительных механизмов, размещенных во взрывоопасных зонах.

Искробезопасность входных и выходных электрических цепей системы достигается за счет ограничения напряжения и тока в них до искробезопасных значений с помощью барьеров искробезопасности.

Перечень аналоговых каналов, для которых необходимо применение барьеров искробезопасности определяется на стадии создания проекта.

В системе применяются следующие типы барьеров:

1.15.3 Барьер искробезопасности S9002

Барьер искробезопасности S9002 используется для подключения термометров сопротивления (ТС). Технические данные барьера:

- номинальное напряжение: $\leq 0,7$ В;
- внутреннее сопротивление одного канала: 40 Ом;
- сигнал вход/выход: 1/1;
- ток короткого замыкания: ≤ 70 мА.

Конструктивно барьеры искробезопасности выполнены на плате печатного монтажа, которая укреплена в пластмассовой коробке. Подключение к барьерам искробезопасности осуществляется через отверстия в корпусе к зажимам WAGO (ХТ1 – вход, ХТ2 – выход), размещенным на плате. На коробке нанесено наименование барьера искробезопасности и знак уровня взрывозащиты ExibII С.

Габаритные размеры барьера искробезопасности 110x75x22 мм.

1.15.4 Модули релейные PLC-RSC-24DC/21HC и PLC-RSC-24DC/21-21

Модули релейные служат для формирования команд управления исполнительными механизмами и внутренних сигналов МСКУ.

Модули имеют следующие характеристики:

Номинальное входное напряжение: 24VDC.

Номинальный входной ток: 18 мА.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						51
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Выходные параметры релейных модулей приведены в таблице 7.

Таблица 7

Выходные параметры	PLC-RSC-24DC/21HC	PLC-RSC-24DC/21-21
Количество переключающих контактов	1	2
Минимальное коммутируемое напряжение	12 В	5 В
Максимальное коммутируемое напряжение	250 В переменного или постоянного тока	
Минимальный коммутируемый ток	100 мА	10 мА
Минимальная коммутируемая мощность	1,2 Вт	50 мВт
Максимальная допустимая мощность разрыва, при омической нагрузке для 24 В пост. тока 110 В пост. тока 220 В пост. тока 250 В перем.	144 Вт 50 Вт 80 Вт 1500 ВА	140 Вт 44 Вт 60 Вт 1500 ВА

1.15.5 Оптопары PLC-OSC-230UC/48DC/100 и PLC-OSC-24DC/48DC/100

Оптопары служат для гальванической развязки входных дискретных сигналов и контроля целостности цепей управления (линий связи с исполнительными механизмами).

Технические характеристики оптопар приведены в таблице 8.

Таблица 8

Параметры	PLC-OSC-230UC/48DC/100	PLC-OSC-24DC/48DC/100
Входные		
Номинальное входное напряжение	230 В переменного или 220 В постоянного тока	24 В постоянного тока
Порог переключения: - для сигнала «1» («Н»): - для сигнала «0» («L»):	≥ 176 В ≤ 66 В	$\geq 19,2$ В $\leq 9,6$ В
Номинальное значение тока:	4 мА;	8 мА;
Выходные		
Максимальное коммутируемое напряжение	48 В постоянного тока	
Минимальное коммутируемое напряжение	3 В постоянного тока	
Рабочий ток	≤ 100 мА	

					Лист
СС.421457.01-01-04 РЭ1					52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
				Подп. и дата	

1.16 Технические средства электропитания

1.16.1 Фильтры сетевые фирмы WAGO.

Фильтры сетевые, установленные в системе электропитания, предназначены для защиты оборудования от воздействия импульсных индустриальных (сетевых) помех, кроме того, они выполняют функцию защиты сети питания от воздействия помех радиочастотного диапазона, создаваемых аппаратурой.

Ниже приведены описания и характеристики используемых фильтров.

- **SSM-DC 286-841** – установлен в цепи электропитания 220 В постоянного тока;
- **SSM-AC 286-842** – установлен в цепи электропитания 220 В, 50 Гц переменного тока.

Технические характеристики фильтров приведены в таблице 9.

Таблица 9

Характеристика	SSM-AC 286-842/280-629	SSM-DC 286-841/280-629
Номинальное входное напряжение, В	230	230
Максимальное входное напряжение, В	250	320
Номинальный ток, А	6	6
Номинальный имп. разрядный ток, А: - между каждым входом и общ, - между входами	600 600	600 600
Максимальный имп. разрядный ток, кА: - между каждым входом и общ, - между входами	1,5 1,5	1,5 1,5
Уровень защиты по напряжению, В: - между каждым входом и общ, - между входами	≤900 ≤650	≤900 ≤650
Длительность имп. разрядного тока, - между каждым входом и общ, μс, - между входами, ns	≤1 ≤25	≤1 ≤25
Индуктивность каждого входа, мН	0,8	0,8
Рабочая температура, °С	- 25...+ 85	- 25...+ 85

Фильтры устанавливаются на специальные держатели фирмы WAGO.

Габаритные размеры фильтров 25x50x82мм.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						53
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1.16.2 Блоки электропитания, используемые в системе электропитания системы, изготавливаются фирмой “Phoenix Contact”.

Блоки фирмы “ Phoenix Contact ” имеют следующие характеристики:

- КПД: > 92 % %;
- время наработки на отказ (Mean Time Between Failure, MTBF) > 500000 часов;
- электромагнитная совместимость соответствует Директиве ЕС по ЭМС 89/336/EWG (CE);
- надежность работы в соответствии со стандартами UL/C-UL, одобренный UL 60950, EN 60950 / VDE 0805 (БСНН), DIN VDE 0100-410, EN 61000-6-2;
- входное напряжение: (85-264) В переменного тока или (90-350) В постоянного тока;
- обладают защитой от работы на холостом ходу и короткого замыкания;
- защита от перенапряжений при переходных процессах;
- рабочий диапазон температур от минус 25 до 70 °.

Блоки имеют встроенный индикатор состояния и дискретный выходной сигнал.

Характеристики блоков ф. “ Phoenix Contact ”, применяемых для электропитания системы, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Тип источника	Выход 1, В	Выходной ток, А	Мощность, Вт
QUINT PS-100-240AC/24DC/10	24±1%	10	245
QUINT PS-100-240AC/24DC/20	24±1%	20	490

1.16.3 Преобразователь напряжений MINI-PS-12-24DC/24DC/1 предназначен для преобразования напряжения =24 В в напряжение постоянного тока =24 В с гальваническим разделением.

Характеристики преобразователя:

- номинальное выходное напряжение: (24 ± 1%) В;
- настраиваемое выходное напряжение: (22.5 - 28.5) В;
- номинальный выходной ток: 1 А.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

2 Эксплуатационные ограничения

2.1 Защитное заземление системы осуществляется с целью обеспечения защиты людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции (ГОСТ 12.1.030).

2.2 При выполнении защитного заземления необходимо руководствоваться «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0.

2.3 Для защиты системы от внешних помех и повышения надежности ее работы необходимо, чтобы система и силовое оборудование объекта подключались к общему заземлителю объекта через разные магистрали заземления.

Магистраль заземления системы должна прокладываться изолированным медным проводом и подключаться к общему заземлителю объекта. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Рекомендуется внутри помещения, где находятся аппаратура САУ ГПА, магистраль заземления системы выполнить в виде изолированной медной шины с резьбовыми соединителями согласно требованиям ГОСТ 21130.

Внимание! Категорически запрещается подключать к магистрали заземления системы цепи заземления силового оборудования объекта.

2.4 На объекте необходимо соблюдать условия эксплуатации системы (температура, влажность, вибрация, параметры сетей энергоснабжения и др.) в соответствии с требованиями, приведенными в части 1 настоящего РЭ.

2.5 Параметры линий связи изделий системы с датчиками при приеме аналоговых сигналов должны соответствовать требованиям, приведенным в части 1 настоящего РЭ.

2.6 Параметры сетей питания системы, основной и резервной, должны соответствовать требованиям, приведенным в части 1 настоящего РЭ. Одновременное отключение обеих сетей недопустимо.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						55
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

3 Подготовка системы к использованию

3.1 Меры безопасности при подготовке системы

Обслуживающий персонал допускается к работе с системой после инструктажа по технике безопасности по общим правилам эксплуатации электрических установок и ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

При работе с системой необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

К работе и обслуживанию системы допускаются лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В и группу не ниже II по ПТЭ и ПТБ электроустановок.

Подключение внешних цепей, разъемов, проведение монтажных работ должны проводиться только при отключенных напряжениях питания.

Категорически запрещается установка плавких вставок на ток, выше предусмотренного в конструкторской документации.

При проведении наладки и ремонтных работ допускается пользоваться паяльником на напряжение не выше 36 В.

3.2 Порядок установки

3.2.1 Распаковать изделия системы – открыть блок-бокс, распаковать коробку с панелью управления, принадлежностями блок-блокса, эксплуатационной документацией и др. При распаковке соблюдать необходимую осторожность, чтобы не повредить внешний вид изделий.

3.2.2 Установить съемные части пожарных извещателей, огнетушитель, телефон, кондиционер (комнатный блок) и радиатор в блок-боксе согласно монтажному чертежу СС.421457.01-01-04 МЧ.

3.2.3 Установить систему в приборном блок-боксе отсеке согласно монтажному чертежу СС.421457.01-01-04 МЧ и схеме размещения системы на компрессорной станции.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						56
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

3.2.4 Осуществить соединение устройств системы согласно схеме СС.421457.01-01-04 Э4 с помощью соединительных кабелей из комплекта монтажных частей.

3.2.5 Осуществить заземление системы, подсоединив цепи защитного заземления системы (болт защитного заземления «⊥») к магистрали защитного заземления средств АСУ ТП компрессорного цеха в соответствии с общими требованиями по заземлению электроустановок с напряжением до 1000 В и согласно рекомендациям, приведенным в разделе 2 настоящего РЭ.

3.2.6 Установить панель резервного управления в УПИ ГПА и подключить согласно таблице подключения СС.421457.01-01-04 ТЭ5.

Подключение внешних кабелей к устройствам осуществить в соответствии с п. 3.5 настоящего документа после проведения работ по п. 3.3.

3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Проверить при помощи мультиметра отсутствие коротких замыканий в цепях подключения электропитания (сетевых основной ~220 В и резервной =110 В, электропитание кранов (=110 В), а также выходных цепях (= 24 В, предназначенных для электропитания ПРУ, аппаратуры вибрации и др.) в соответствии с СС.421457.01-01-04 ТЭ5 и СС.421457.01-01-04 МЧ. Проверку отсутствия коротких замыканий провести для:

- цепей питания между собой;
- цепей питания относительно корпуса.

3.3.2 Измерить мегаомметром с рабочим напряжением 500 В и 100 В в соответствии с СС.421457.01-01-04 ТЭ5, СС.421457.01-01-04 Э4, СС.421457.01-01-04 МЧ, и таблицей 13 электрическое сопротивление изоляции цепей подключения электропитания и выходных цепей электропитания относительно корпуса.

Перед измерением провести следующую подготовку:

- отключить кабели подачи электропитания от системы;
- вынуть фильтры EV1 и EV2 из клеммных соединителей.
- автоматические выключатели (QF) системы перевести в положение ВКЛ;
- испытываемые цепи соединить перемычками и подключить к ним мегаомметр в соответствии с таблицей 11.

После проведения измерений восстановить первоначальные соединения, установить на место фильтры EV1, EV2.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						57
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, провести по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытуемым цепям или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

Таблица 11

	Проверяемые цепи	Контакты, соединяемые между собой и подключаемые к одному из зажимов мегаомметра	Контакты, соединяемые между собой и подключаемые к другому зажиму мегаомметра	Испытательное напряжение, В
Входные цепи	Основное питание МСКУ, ~220 В 50 Гц, 1,5 кВт	ХТВ2:1 ХТВ2:2	Корпус блок-бокса	500
	Резервное питание МСКУ, =220 В, 1,5 кВт	ХТВ2:3 ХТВ2:4	Корпус блок-бокса	500
	Питание системы регулирования температуры в блок-боксе и освещения 220В, 50Гц, 5 кВА	ХТВ1:1 ХТВ1:2	Корпус блок-бокса	500
	Резервное питание освещения в блок-боксе =220В, 100 Вт	ХТВ1:3 ХТВ1:4	Корпус блок-бокса	500
	Питание кранов, =220 В	ХТВ2:7 ХТВ2:8	Корпус блок-бокса	500
Выходные цепи	Питание ПРУ, =24 В, 1 А	+UE2-XTE1:1 (+) +UE2-XTE1:2 (-)	Корпус блок-бокса	100
	Питание аппаратуры вибрации, =24 В, 1А	UPD1-XTE2:1,2 UPD1-XTE2:3,4	Корпус блок-бокса	100
	Питание СУ-1С, =24 В, 1А	UPD1-XTE3:1,2 UPD1-XTE3:3,4	Корпус блок-бокса	100
	Питание БЗА, =24 В, 4 А	UPD1:QF8:2 UPD1:QF8:4	Корпус блок-бокса	100
	Питание ТРК, 220 В, 50 ГЦ, 6 А	UPD1:XTE5:1 UPD1:XTE5:2	Корпус блок-бокса	500
	Питание ТРК, =24 В, 6 А	UPD1:XTE4:1 UPD1:XTE4:2	Корпус блок-бокса	100
	Питание аппаратуры САУ ГПА, =24В, 4 А	UPD1-XTE9:1,2 UPD1-XTE9:3,4	Корпус блок-бокса	100
	Питание БУК, =24В, 6 А	UPD1-XTE8:1,2 UPD1-XTE8:3,4	Корпус блок-бокса	100
	Питание СТМ-106 220 В, 50 Гц, 1 А	UPD1-XTE7:1 UPD1-XTE7:2		

					СС.421457.01-01-04 РЭ1		Лист
							58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	

3.4 Порядок подключения

3.4.1 Подключить кабели электропитания к системе согласно таблице подключения СС.421457.01-01-04 ТЭ5:

Проверить правильность подключения кабелей электропитания.

- сетевое электропитание системы регулирования температуры в блок-боксе и освещения (~220 В и =220 В) к колодке +АЕ1-ХТВ1;
- сетевое электропитание МСКУ 5000-01-01-04 (~220 В и =220 В) к колодке +АЕ1-ХТВ2;
- электропитание кранов (=220 В - кранов) - к колодке +АЕ1-ХТВ2.
- выходное электропитание =24 В или =220 В для электропитания ПРУ, аппаратуры САУ ГПА, аппаратуры вибрации, дополнительной аппаратуры, ТРК - от колодок +UE2-ХТЕ1, +UPD1-ХТЕ2, +UPD1-ХТЕ3, UPD1-ХТЕ6, +UPD1-ХТЕ5 – к соответствующей аппаратуре.
- выходное электропитание ~220 В для электропитания ТРК, – к колодкам +UPD1-ХТЕ4

3.4.2 Подключить к системе объектовые кабели от датчиков, исполнительных механизмов и других устройств в соответствии с таблицей подключения СС.421457.01-01-04 ТЭ5 и рекомендациям, приведенным в п.3.5.

3.4.3 Подключить панель резервного управления.

3.4.4 Подключение объектовых кабелей следует выполнять после подключения и проверки сетей электропитания и заземления (см. п.п. 3.2, 3.3, 3.4.1).

3.4.5 Провода объектовых кабелей после разделки должны быть уложены в предназначенные для этого короба, которые располагаются вдоль клеммных соединителей. Подключение к соединителям осуществляется посредством пружинных зажимов.

3.4.6 Экраны кабелей от датчиков должны быть подключены к шинам заземления системы ХВ*, соединенной с контуром заземления АСУТП. Экраны кабелей от тахометрических датчиков должны быть электрически изолированы от корпуса ГПА и других металлических изделий и подключены к зажимам шин защитного заземления (ХВ1, ХВ3), см. рис.16.

Экраны кабелей должны быть подключены к шинам защитного заземления только в одной точке – со стороны системы.

3.4.7 Проверить правильность всех подключений.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						59
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

3.5 Рекомендации по подключению датчиков и ИМ к системе

3.5.1 Подключение датчиков аналоговых сигналов

На рисунке 14 представлена схема подключения термпреобразователя сопротивления по трехпроводной линии.

На рисунке 15 представлена схема подключения термоэлектрических преобразователей (ТХА) и датчиков с токовым выходным сигналом (4-20).

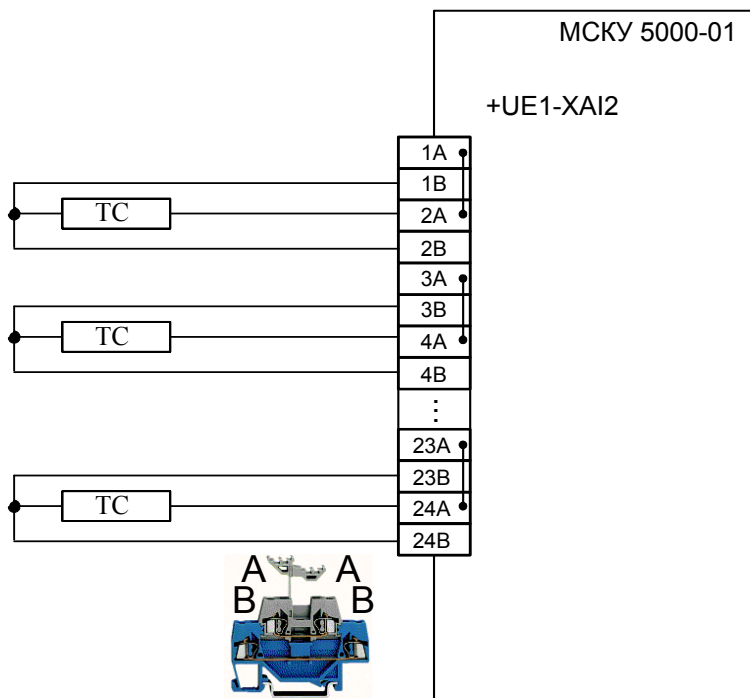


Рисунок 14 – Схема подключения термпреобразователя сопротивления по трехпроводной линии

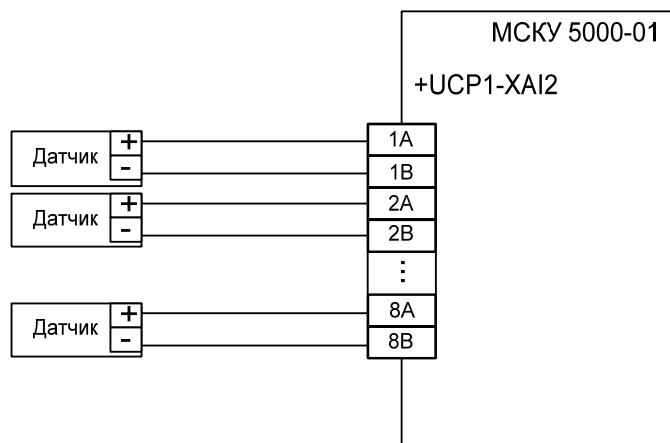


Рисунок 15 – Схема подключения термоэлектрических преобразователей (ТХА) и датчиков с токовым выходным сигналом (4-20 мА)

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
						Формат А4

На рисунке 16 представлена схема подключения датчиков частоты вращения. Экраны кабелей должны быть изолированы от корпуса двигателя и металлических изделий.

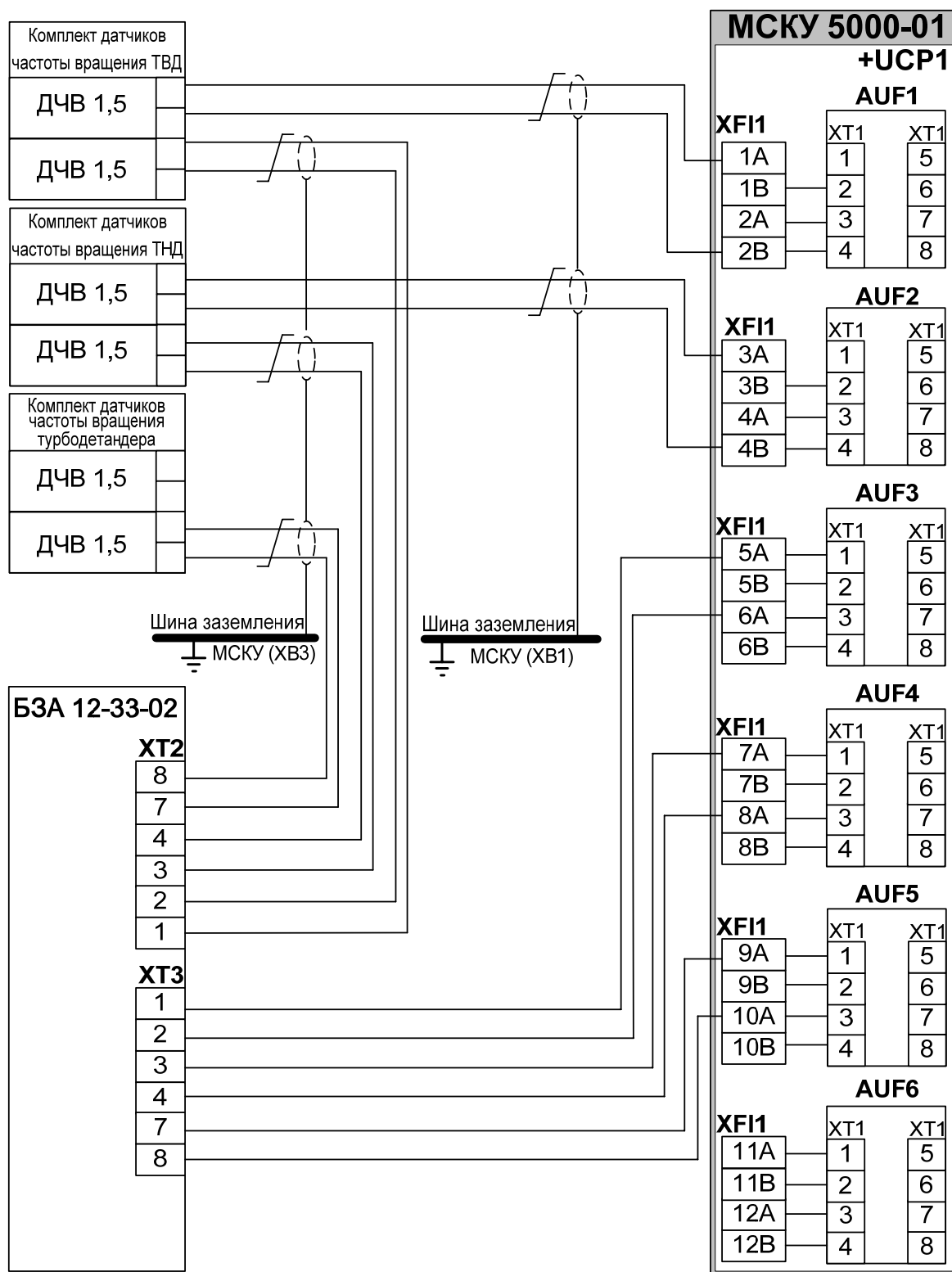


Рисунок 16 – Схема подключения датчиков частоты вращения

					Лист	
					СС.421457.01-01-04 РЭ1	61
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
Формат А4						

3.5.2 Подключение дискретных датчиков и ИМ

На рисунке 17 представлена схема подключения исполнительных механизмов переменного тока при формировании команды управления в виде «сухого контакта».

На рисунке 18 представлена схема подключения исполнительных механизмов постоянного тока при формировании команды управления в виде напряжения.

На рисунке 19 представлена схема подключения соленоидов кранов по трехпроводной линии.

На рисунке 20 представлена схема подключения двухпозиционных датчиков.

На рисунке 21 представлена схема подключения термопреобразователей сопротивления, с обеспечением взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь».

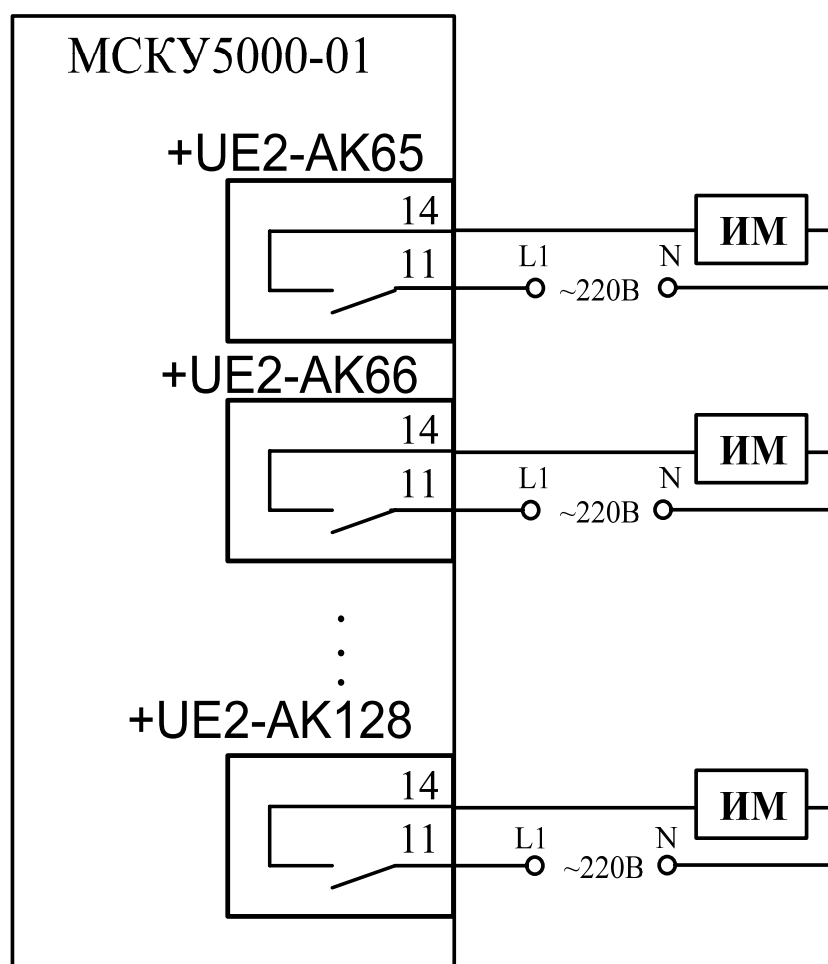


Рисунок 17 – Схема подключения исполнительных механизмов

					СС.421457.01-01-04 РЭ1				Лист
									62
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№		Инд.№ дубл.		Подп. и дата	
Формат А4									

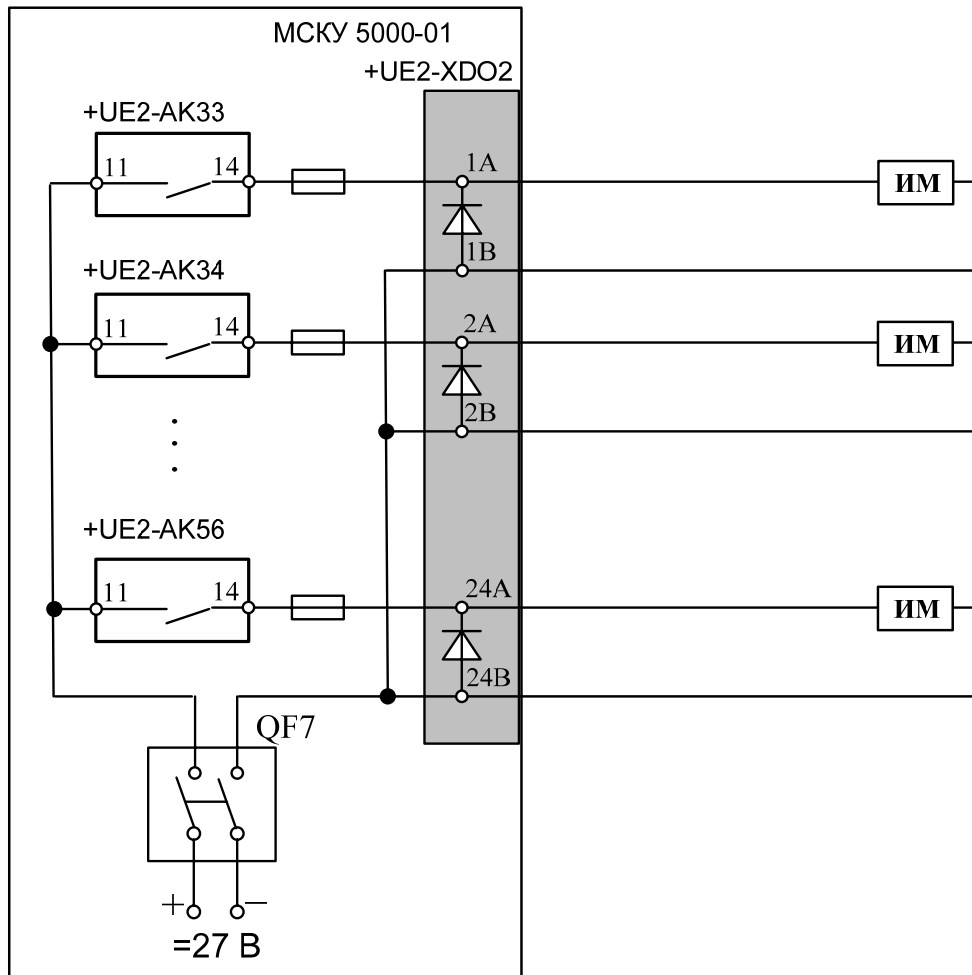


Рисунок 18 - Схема подключения исполнительных механизмов постоянного тока при формировании команды управления в виде напряжения.

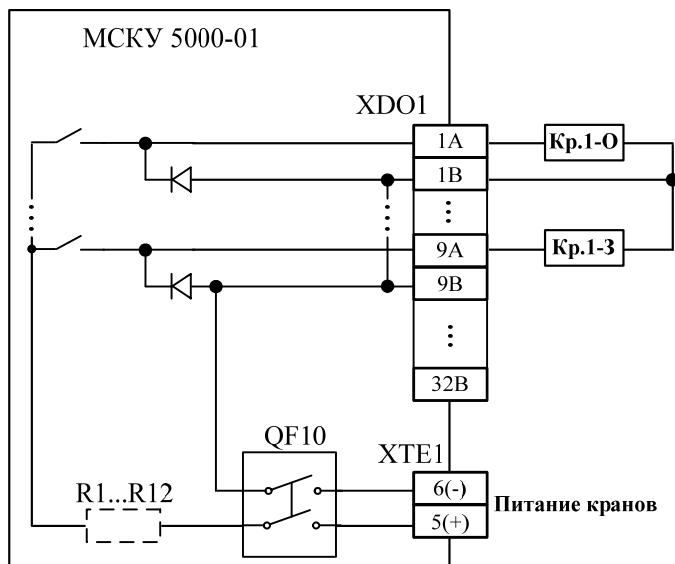


Рисунок 19 – Схема подключения соленоидов кранов по трехпроводной линии

					Лист
СС.421457.01-01-04 РЭ1					63
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
					Подп. и дата Формат А4

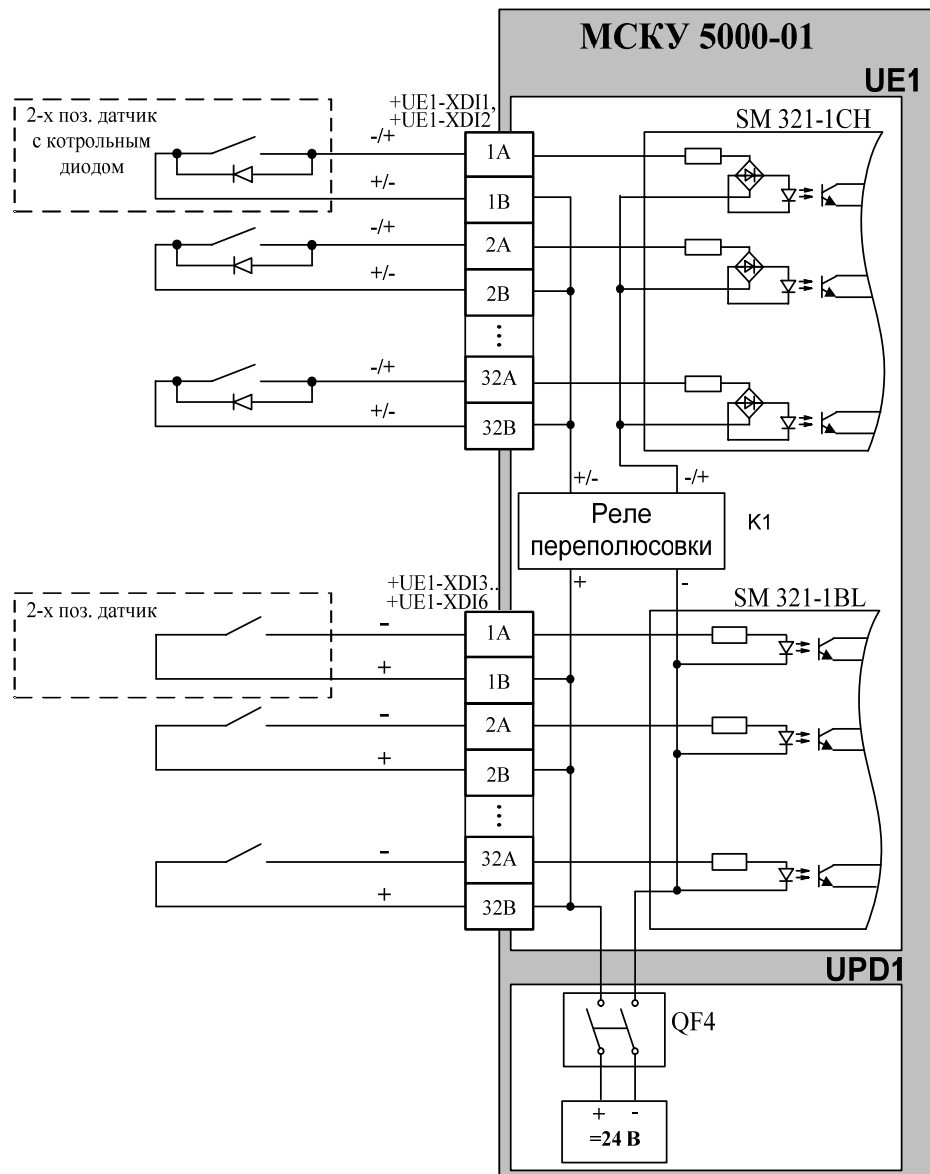


Рисунок 20 – Схема подключения двухпозиционных датчиков

					Лист
СС.421457.01-01-04 РЭ1					64
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.
					Подп. и дата Формат А4

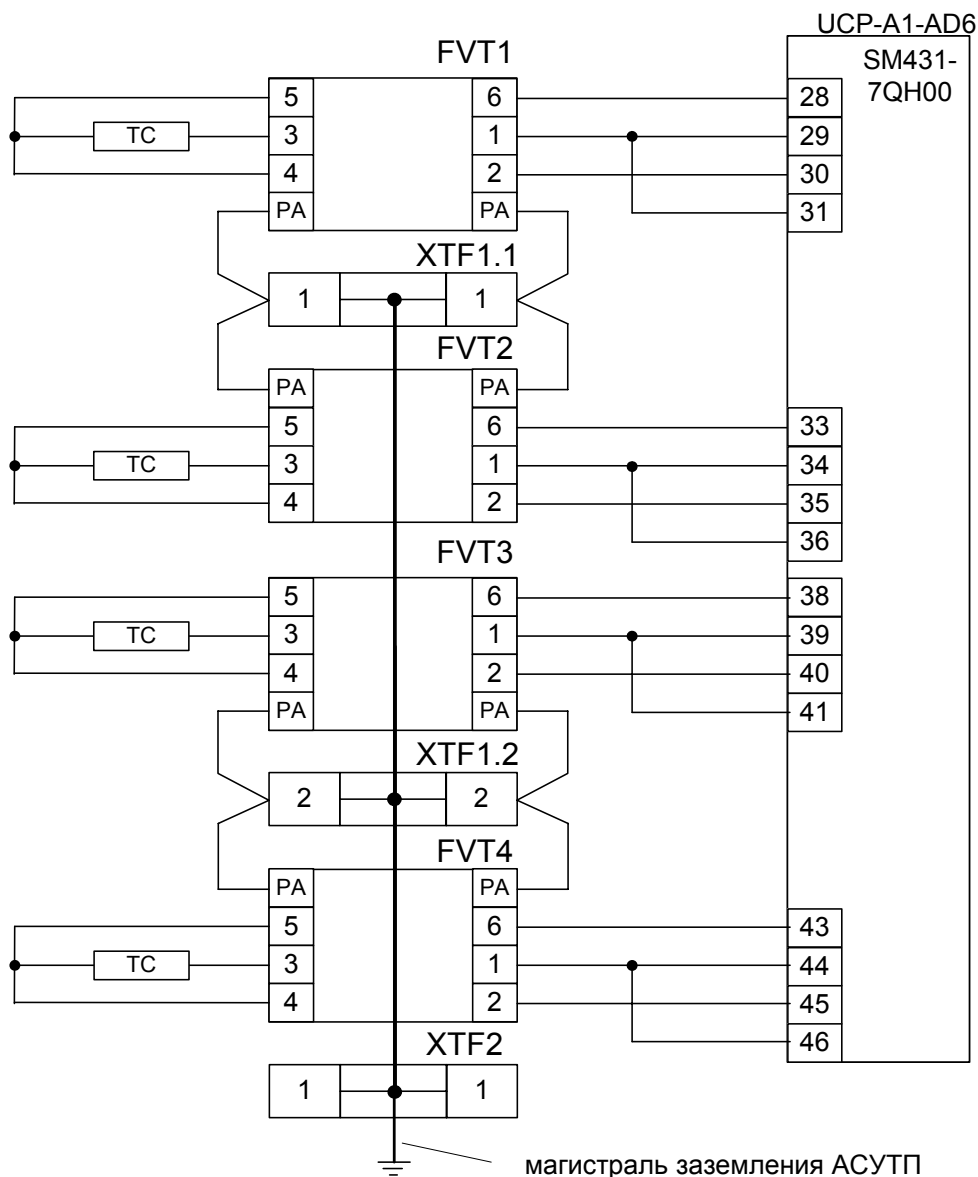


Рисунок 21 - Схема подключения термопреобразователей сопротивления, с обеспечением взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь».

3.5.3 Рекомендация по прокладке объектовых кабелей внутри шкафов

Провода объектовых кабелей после разделки должны быть уложены в предназначенные для этого короба. Экраны оплеток подводимых кабелей подключить к шинам защитного заземления ХВ*, размещенных в нижней части шкафов.

Подключение осуществляется посредством разъемов, винтовых или пружинных зажимов.

Прокладка кабелей от аналоговых датчиков, кабелей от двухпозиционных датчиков, кабелей для управления ИМ и кабелей электропитания показана на схемах расположения устройств.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						65
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
Формат А4						

3.5.4 Заземление

Болты защитного заземления «КОРПУС» и шины ХВ* подключаются к магистрали защитного заземления.

Сопrotивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которое может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

Сопrotивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

3.5.5 Рекомендации для проектной организации по выбору кабелей связи с УПИ ГПА и кабелей электропитания

1. Кабель контрольный, соединяющий УПИ ГПА с системой по цепям сигналов управления от кнопок ЭО, АО:

- количество жил – не менее 12;
- сечение жил не более 2,5 мм.кв.(рекомендуется 1,0; 1,5 мм.кв.);
- тип рекомендуемого кабеля: КВБбшв, КВВБ, КВВГ.

2. Для связи контроллера системы с абонентами локальной информационно-вычислительной сети (рабочей станцией, серверами, ПРУ, и т.д.) по каналам «Ethernet» и «Profibus» применяются волоконно-оптические кабели. Для обеспечения связи по оптическим каналам связи, в зависимости от условий прокладки, рекомендуется использовать кабели типа ОКБ-Т, ОПС (прокладка в кабельной канализации, в трубах, блоках, коллекторах, грунтах), ОКГ (прокладка в зданиях, в кабельной канализации, при отсутствии опасности механических повреждений), ОКТ (для подвески на опорах воздушных линий связи, столбах городского освещения и между зданиями) или их аналоги.

3. Кабели, соединяющие систему с другими подсистемами САУ по последовательным каналам связи RS-485/RS-422:

- количество жил: 8 (4 витые пары);
- тип рекомендуемого кабеля: КИПЭВ, КИПЭП, КИПвЭВ, КИПвЭП, КИПЭВБВ, КИПЭПБП, КИПвЭВБВ, КИПвЭПБП, КИПЭВКГ, КИПЭПКГ, КИПвЭВКГ, КИПвЭПКГ, в зависимости от условий прокладки.

4. Кабель для подключения электропитания панели резервного управления от источника =24 В системы:

- допускается использовать 2 жилы контрольного кабеля согласно п.1.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						66
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

5. Кабели для подключения электропитания от сети переменного тока с напряжением 220В 50Гц и от аккумуляторной батареи с напряжением 110В:

– сечение жил 7-10 мм кв.

3.6 Указания по включению

3.6.1 Перед включением электропитания необходимо установить буферные батареи 6ES7971-0BA00, из состава монтажных частей СС.421941.01-01-04, в блок питания PS 405 (+A1-AD1), контроллера устройства управления.

3.6.2 Включение электропитания системы осуществляется в последовательности, приведенной в таблице 12.

Таблица 12

Наименование устройства	Обозначение выключателя	Характеристика цепи	Примечание
Блок-бокс	SA1	~220 В, 50 Гц	Система регулирования температуры в блок-боксе и освещения
	SA2	~220 В, 50 Гц (или =220 В)	Резервное электропитание освещения
	QF1 «Терморег. вкл»	~220 В, 50 Гц	Основное сетевое электропитание системы обогрева (блока управления)
	SA3	~220 В, 50 Гц	Управление работой вентиляторов: - «ВКЛ» - ручное включение, - «ОТКЛ» - ручное отключение, - «АВТ» - автоматическое управление
	1QF1 «ХОЛОД. АГРЕГАТ» “~ 220В”	~220 В, 50 Гц	Включение холодильного агрегата (при необходимости)

					СС.421457.01-01-04 РЭ1		Лист
							67
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	

Наименование устройства	Обозначение выключателя	Характеристика цепи	Примечание	
Устройство распределения электропитания (UPD1)	QF1	~220 В, 50 Гц	Основное сетевое электропитание	
	QF2	=110 В	Резервное электропитание	
	QF3	=24 В	Эл. питание входных аналоговых преобразователей	Включить только после проверки правильности подключения датчиков и питаемой аппаратуры
	QF4	=24 В	Эл. питание входных дискретных преобразователей	
	QF5	=24 В	Эл. питание аппаратуры измерения вибрации, дополнительного оборудования	
	QF6	=24 В		
	QF15	=24 В	Питание СТМ-10	
	QF17	~220 В, 50 Гц		
	QF8	=24 В	Эл. питание БЗА	
	QF9	=24 В	Эл. питание БЭО	
	QF11	=24 В	Резервное электропитание ТРК	Тумблер питания на БУЩД должен быть выключен
	QF12	~220 В, 50 Гц	Основное электропитание ТРК	
	QF7	=24 В	Эл. питание ИМ и приборов двигателя	Включить только после получения разрешения сменного инженера
	QF16	~220 В, 50 Гц	Питание запала (зажигания)	
QF10	=220 В	Эл. питание кранов		

Убедиться в нормальной работе вторичных источников питания по свечению светодиодных индикаторов, расположенных на их корпусе; по величине выходного напряжения, равного =24 В.

3.7 Порядок выключения системы

Выключение системы допускается только при остановленном ГПА и при отсутствии газа в контуре нагнетателя.

					СС.421457.01-01-04 РЭ1		Лист
							68
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата	

Выключение системы следует проводить в следующем порядке:

Выключение электропитания системы следует проводить в последовательности, обратной приведенной в таблице 14:

- отключить автоматы электропитания исполнительных механизмов и кранов;
- отключить электропитание системы (выключить автоматы QF1 и QF2),

Внимание. Перед выключением электропитания необходимо обратить внимание на состояние индикаторов BAF, BATT1F и BATT2F, размещенных на лицевой панели модуля +A1-AD1, устройства управления, UCP1:

- **если засветился BAF – красный, то следует заменить обе буферные батареи, установленные в модуле,**
- **если засветился BATT1F –желтый, то следует заменить батарею 1,**
- **если засветился BATT2F –желтый, то следует заменить батарею 2.**
- **Замена батарей проводится из состава ЗИП группового на систему.**

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						69
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв.№ подп.		Подп. и дата		Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

					СС.421457.01-01-04 РЭ1	Лист
						70
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взам. инд.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------