



# Контроллеры программируемые модели МК202

Руководство по проектированию  
устройств управления

МЕЛА.468332.020 Д02

Редакция 2/2018

**УТВЕРЖДЕНО**  
**МЕЛА.468332.020 Д02–ЛУ**  
**МЕЛА.468332.020 Д02–УД**

**КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ МОДЕЛИ МК202**  
**Руководство по проектированию устройств управления**  
**МЕЛА.468332.020 Д02**

**2018 г**

## Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	<b>4</b>
Назначение руководства .....	4
<b>Проектирование</b> .....	<b>5</b>
Структурное построение .....	5
Программное обеспечение .....	6
Техническая характеристика ПЛК МК202 .....	7
Составные части ПЛК МК202 .....	8
Монтаж ПЛК МК202 .....	9
Монтаж модулей .....	10
Разметка прокладки кабелей .....	11
<b>Мероприятия по обеспечению ЭМС</b> .....	<b>12</b>
Защита от электромагнитных полей .....	12
Заземление .....	13
<b>Каркас компоновочный СК10.02</b> .....	<b>14</b>
<b>Модули микропроцессорные</b> .....	<b>15</b>
Обобщенная характеристика .....	15
Модуль микропроцессорный CP59.15 .....	18
Модуль микропроцессорный CP59.17 .....	19
Модуль микропроцессорный CP59.18 .....	20
Конфигурирование коммуникационного канала связи микропроцессорного модуля .....	21
<b>Модули расширения</b> .....	<b>22</b>
Обобщенная характеристика .....	22
Модуль расширения CP52.16-01 .....	23
Модуль расширения CP52.18-01 .....	24
Выбор модуля расширения в МК748 .....	26
<b>Модуль последовательной связи</b> .....	<b>27</b>
Модуль связи CP52.17 .....	27
Конфигурирование каналов связи модуля CP52.17 .....	30
<b>Модули ввода-вывода дискретных сигналов</b> .....	<b>31</b>
<b>Модули ввода дискретных сигналов</b> .....	<b>32</b>
Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока CP34.01 .....	32
Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока CP34.04 .....	34
Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.05 .....	36
Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.06 .....	38
<b>Модули вывода дискретных сигналов</b> .....	<b>40</b>
Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока CP35.01 .....	40
Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока CP35.02 .....	42
Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока CP35.04 .....	44
Модуль вывода дискретных сигналов переменного тока CP35.03 .....	47
Модуль вывода дискретных сигналов релейный CP35.21 .....	49
Модуль вывода дискретных сигналов релейный CP35.27 .....	51
<b>Модуль ввода-вывода дискретных сигналов</b> .....	<b>53</b>
Модуль ввода-вывода дискретных сигналов постоянного тока CP36.01 .....	53
<b>Модули ввода-вывода непрерывных сигналов постоянного тока</b> .....	<b>56</b>
<b>Визуализация идентификационных данных встроенного ПО аналоговых модулей</b> .....	<b>57</b>
<b>Модули ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня</b> .....	<b>58</b>
Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.06 .....	58
Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.07 .....	64
Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.08 .....	67
<b>Модули ввода сигналов преобразователей термоэлектрических</b> .....	<b>70</b>
Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических CP31.09 .....	70
<b>Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления</b> .....	<b>73</b>
Модуль ввода сигналов преобразователей термопреобразователей сопротивления CP31.10 .....	73
<b>Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока</b> .....	<b>77</b>
Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока CP32.04 .....	77
<b>Конфигурирование аналогового канала</b> .....	<b>81</b>
<b>Диагностика аналогового модуля</b> .....	<b>90</b>
<b>Специальные модули</b> .....	<b>92</b>
Модуль ввода импульсных сигналов CP34.26 .....	92
<b>Модули электропитания</b> .....	<b>96</b>
Модуль электропитания СВ91.01, .....	96
Модуль электропитания СВ91.06 .....	98
<b>Защита цифровых модулей вывода от индуктивных перенапряжений</b> .....	<b>100</b>
<b>Заключение</b> .....	<b>102</b>
Лист регистрации изменений .....	103

## Предисловие

### Назначение руководства

ООО «Завод МикроДАТ» является российским производителем контроллеров, программируемых модели **МК202** (в дальнейшем вместо словосочетания «контроллеры программируемые» применяется аббревиатура «ПЛК», так как она широко применяется в отрасли автоматизации).

В «КП МК202. Руководство по выбору и заказу» Вы ознакомились с основными частями **ПЛК МК202**, получили представление о возможности применения модулей ввода-вывода для построения Вашей системы и выбрали номенклатуру модулей для решения поставленных задач.

**ПЛК МК202** - универсальное техническое средство для создания различных систем автоматизации. На его базе могут создаваться простые устройства управления объектов от 32 точек контроля, так и наиболее сложные, с количеством точек контроля до 4096.

Это идеальный выбор вне зависимости от того, необходима ли простая система или более сложная.

### Цель руководства

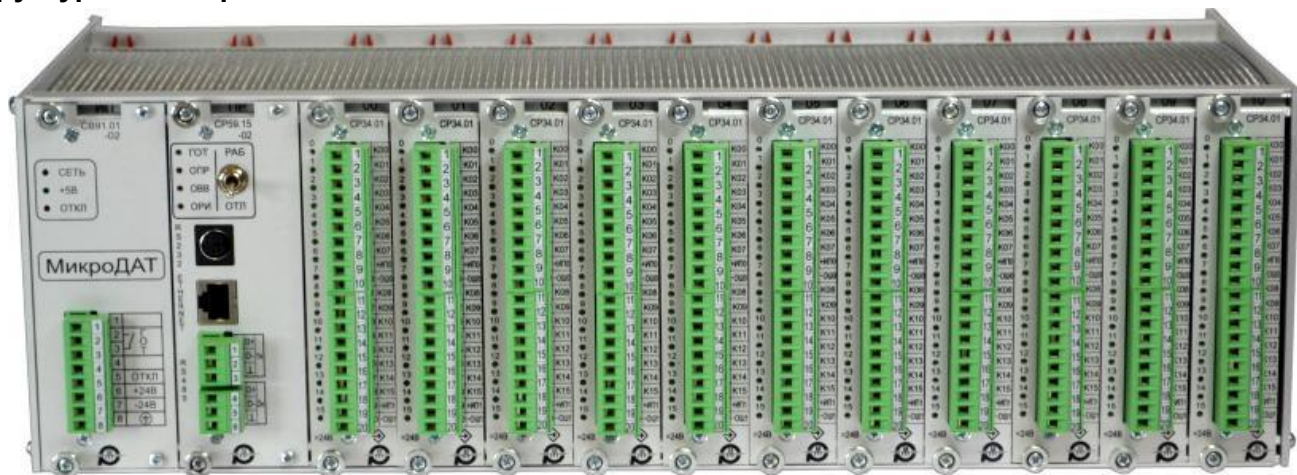
Данное руководство содержит информацию, которая необходима для проектирования, программирования, монтажа, подключения и ввода в эксплуатацию **ПЛК МК202**; позволит получить вам подробную информацию о функционировании, технических характеристиках **ПЛК МК202** и входящих в его состав модулей.

Руководство содержит описание всех модулей, которые изготовлены на момент издания руководства.

Для понимания этого руководства необходимо иметь общие знания в области автоматизации программируемых логических контроллеров.

## Проектирование

### Структурное построение



**ПЛК МК202** относятся к классу контроллеров с количеством входов - выходов до 4096 и являются универсальными техническими средствами для создания на его базе устройств управления различным технологическим оборудованием и АСУ ТП любой сложности.

Каркас, с размещенными в нем модулями: электропитания, микропроцессорным и модулями ввода-вывода называют базовым блоком.

Каркас, с размещенными в нем модулями: электропитания, расширения и модулями ввода-вывода называют блоком расширения.

Базовый блок контроллера осуществляет обмен информацией с блоками расширения через порт «Канал расширения» по интерфейсу RS485 или оптоволокну.

К базовому блоку можно подключить до семи блоков расширения ввода-вывода.

**ПЛК МК202** имеют стандартные внешние коммуникационные каналы связи для сопряжения с другим оборудованием АСУ ТП. Это позволяет легко интегрировать **ПЛК МК202** в различные многоуровневые системы управления

По устойчивости к воздействию температуры окружающего воздуха **ПЛК МК202** выпускается в двух исполнениях:

- **ПЛК МК202** для эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями (5...55) °С.

- **ПЛК МК202Т** для эксплуатации с нерегулируемыми климатическими условиями – (минус 40...55) °С.

Для тяжелых промышленных условий эксплуатации поставляются модули ПЛК с дополнительным защитным покрытием от пыли и влаги.

**ПЛК МК202** отвечают требованиям международных стандартов:

- технические средства ПЛК соответствуют стандарту ГОСТ ИЕС 61131-2;

- языки программирования соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61131-3.

**ПЛК МК202** программируется на языке релейно-контактных схем («LD») и/или языке структурированного текста («ST»). Имеется возможность «горячей» замены прикладной программы. Инструментом для программирования **ПЛК МК202** является система программирования ПЛК «МикроДАТ» - МК748 v2, v3.

Продукция предприятия отвечает требованиям Технических регламентов Таможенного союза:

- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

- сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № TC RU C-RU.ЭМ02.В.00499, серия RU, № 0365702.

**ПЛК МК202** внесен в реестр типов средств измерений приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2913 от 21 декабря 2017 г.

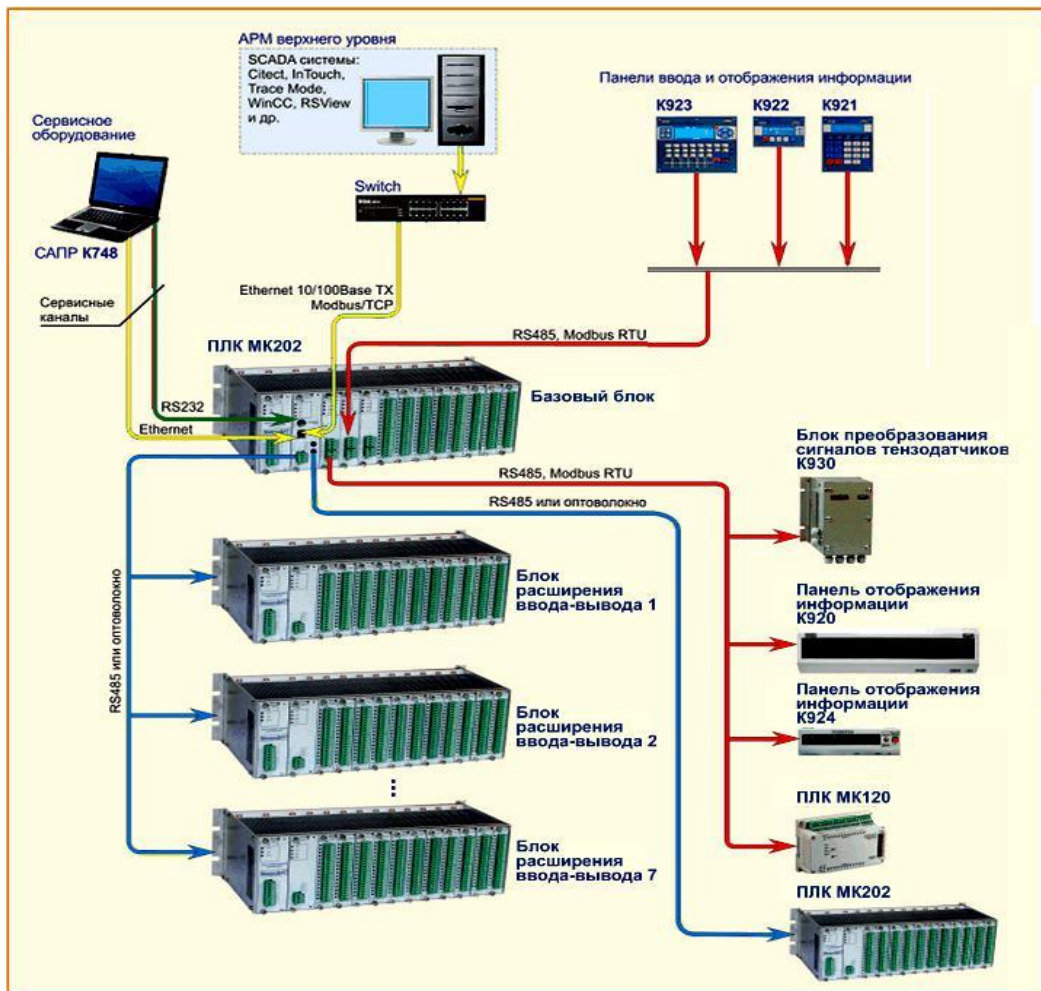
Электрическое питание **ПЛК МК202** и входящих модулей осуществляется от нестабилизированного источника постоянного тока напряжением 20,4...30 В либо от сети общего назначения переменным однофазным током напряжением 93,5...253 В 50 Гц.

Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев.

**ПЛК МК202** является полностью продуктом российского производства. Изготавливается на высоком технологическом уровне, включая системное и программное обеспечение.

**МЕЛА.468332.020 Д02 5**

## Структурная схема ПЛК МК202



## Программное обеспечение

Программное обеспечение ПЛК МК202 состоит из:

- системного программного обеспечения;
- прикладного программного обеспечения;
- инструментального программного обеспечения.

Системное программное обеспечение (СПО) - это встроенное программное обеспечение, которое располагается в памяти микропроцессорного модуля ПЛК МК202, в памяти аналоговых модулей ввода и воспроизведения сигналов и модулей связи.

Функции СПО:

- выполнение прикладного программного обеспечения;
- поддержка и обеспечение протоколов связи с внешними сетевыми устройствами;
- обеспечение процесса взаимодействия с сервисным оборудованием и инструментальным программным обеспечением;
- контроль и диагностика функционирования ПЛК МК202;
- управления функционированием аналоговых модулей ввода и воспроизведения сигналов.

СПО можно разделить на:

- метрологически зависимую часть программного обеспечения (МЗПО);
- метрологически не зависимую часть программного обеспечения (МнЗПО).

МЗПО предназначено для обеспечения работы аналогово-цифровых или цифро-аналоговых модулей, организации процессов калибровки на заводе-изготовителе, первичной обработки сигналов,

фильтрации, линеаризации, масштабирования и выдачи результатов обработки во внутренний интерфейс ПЛК МК202.

МЗПО физически содержится во встроенной энергонезависимой памяти модуля EEPROM, которая устанавливается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению в процессе эксплуатации, т.к. интерфейсы, позволяющие изменить МЗПО, не доступны пользователю.

Прикладное программное обеспечение (ППО) выполняет функции программного управления объектом и располагается в памяти микропроцессорного модуля ПЛК МК202.

Инструментальное программное обеспечение (ИПО) – это внешнее программное обеспечение, которое располагается в сервисном оборудовании.

Функции ИПО:

- разработка прикладного программного обеспечения;
- автономная и комплексная отладка прикладного программного обеспечения;
- отображение информации о состоянии контроллера;
- выполнение функций настройки и обслуживания системного программного обеспечения.

### Техническая характеристика ПЛК МК202

Характеристика		Значение
Количество входов-выходов		до 4096
Количество блоков в составе ПЛК		1 базовый и до 7 блоков расширения
Количество модулей ввода-вывода в одном блоке		4, 8, 11, 16
Объем памяти кода рабочей программы, Кбайт		384 (CP59.15,17) / 512 (CP59.18)
Объем памяти текста рабочей программы, Кбайт		576 (CP59.15,17) / 384 (CP59.18)
Объем памяти таблицы данных, Кбайт		640 (энергонезависимое)
Время выполнения 1К логических инструкций, мс		1,9 / 0,085 / 0,26 (CP59.15 / 17 / 18)
Время выполнения 1К пословных инструкций, мс	целые числа	5 / 0,274 / 0,4 (CP59.15 / 17 / 18)
	дробные(вещ) числа	12 / 0,644 / 0,85...1,6 (CP59.15 / 17 / 18)
Среднее время выполнения 1К инструкций (70%логических, 30% пословных), мс		2,38 / 0,142 / 0,302 (CP59.15 / 17 / 18)
Языки программирования		графический язык релейно-контактных схем LD и язык структурированного текста ST по ГОСТ Р МЭК 61131-3
Программный пакет		МК748 v2, МК748 v3
Ethernet 10/100 Base-TX, Modbus TCP		имеется
Коммуникационные каналы, Modbus RTU		до 16 каналов RS485
Оптический канал ST Fiber, Modbus RTU		имеется
Сервисный канал связи		RS232 / USB / Ethernet, протокол специализированный
Степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89)		IP 30
Диапазон рабочих температур, °С	стандартный	5...55
	расширенный	- 40... + 55
Относительная влажность, %		10...95 без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа		75,9...106,7
Содержание в окружающем воздухе коррозионно активных агентов, мг/м <sup>2</sup> сут		сернистого газа ≤ 160; хлоридов ≤ 0,2

## Составные части ПЛК МК202

<i>Код</i>		<i>Наименование</i>
<b>Каркас компоновочный</b>		
СК10.02-01	СК10.02-01Т	Каркас компоновочный
СК10.02-02	СК10.02-02Т	Каркас компоновочный
СК10.02-03	СК10.02-03Т	Каркас компоновочный
СК10.02-04	СК10.02-04Т	Каркас компоновочный
<b>Модуль электропитания</b>		
СВ91.01-01	СВ91.01-01Т	Модуль электропитания
СВ91.01-02	СВ91.01-02Т	Модуль электропитания
СВ91.01-03	СВ91.01-03Т	Модуль электропитания
СВ91.06-01	СВ91.06-01Т	Модуль электропитания
СВ91.06-02	СВ91.06-02Т	Модуль электропитания
СВ91.06-03	СВ91.06-03Т	Модуль электропитания
<b>Модуль микропроцессорный</b>		
СР59.15-01	СР59.15-01Т	Модуль микропроцессорный
СР59.15-02	СР59.15-02Т	Модуль микропроцессорный
СР59.15-03	СР59.15-03Т	Модуль микропроцессорный
СР59.17-01	СР59.17-01Т	Модуль микропроцессорный
СР59.17-02	СР59.17-02Т	Модуль микропроцессорный
СР59.17-03	СР59.17-03Т	Модуль микропроцессорный
СР59.18-01	СР59.18-01Т	Модуль микропроцессорный
СР59.18-02	СР59.18-02Т	Модуль микропроцессорный
СР59.18-03	СР59.18-03Т	Модуль микропроцессорный
<b>Модуль расширения</b>		
СР52.16-01	СР52.16-01Т	Модуль расширения
СР52.18-01	СР52.18-01Т	Модуль расширения
<b>Модуль связи</b>		
СР52.17-01	СР52.17-01Т	Модуль связи
СР52.17-02	СР52.17-02Т	Модуль связи
<b>Модуль ввода дискретных сигналов</b>		
СР34.01	СР34.01Т	Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока
СР34.04	СР34.04Т	Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока
СР34.05-01	СР34.05-01Т	Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока
СР34.05-02	СР34.05-02Т	Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока
СР34.06-01	СР34.06-01Т	Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока
СР34.06-02	СР34.06-02Т	Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока
<b>Модуль вывода дискретных сигналов</b>		
СР35.01	СР35.01Т	Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока
СР35.02	СР35.02Т	Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока
СР35.04	СР35.04Т	Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока
СР35.03	СР35.03Т	Модуль вывода дискретных сигналов переменного тока
СР35.21	СР35.21Т	Модуль вывода дискретных сигналов релейный
СР35.27	СР35.27Т	Модуль вывода дискретных сигналов релейный
<b>Модуль ввода-вывода дискретных сигналов</b>		
СР36.01	СР36.01Т	Модуль ввода-вывода дискретных сигналов постоянного тока
<b>Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня</b>		
СР31.06-01	СР31.06-01Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
СР31.06-02	СР31.06-02Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
СР31.07-01	СР31.07-01Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
СР31.07-02	СР31.07-02Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
СР31.08-01	СР31.08-01Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
СР31.08-02	СР31.08-02Т	Модуль ввода непрерывных сигнала постоянного тока среднего уровня
<b>Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических</b>		
СР31.09-01	СР31.09-01Т	Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических
СР31.09-02	СР31.09-02Т	Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических
<b>Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления</b>		
СР31.10-01	СР31.10-01Т	Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления
СР31.10-02	СР31.10-02Т	Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления



Продолжение таблицы

	<b>Код</b>	<b>Наименование</b>
<b>Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока</b>		
СМ32.04-01	СМ32.04-01Т	Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока
СМ32.04-02	СМ32.04-02Т	Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока
<b>Модуль ввода импульсных сигналов</b>		
СР34.26	СР34.26Т	Модуль ввода импульсных сигналов

## Установка аппаратуры

ПЛК **МК202** имеют блочно-модульную структуру и поставляются в блочном исполнении со степенью защиты IP 30 по ГОСТ 14254. Модули выполнены на базе типового блочного каркаса, высотой 3U, соответствующего стандарту ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006.

ПЛК **МК202** устанавливаются на вертикальной плоскости горизонтально. Для обеспечения требованиям надежности, эксплуатации ПЛК по механической прочности, воздействию окружающей среды, огнестойкости, устойчивости и защиты от прикосновения МК202 следует устанавливать:

- в конструктивы управляемого оборудования;
- в шкаф компоновочный.

Корпуса или шкафы должны быть доступны только с помощью ключа или специального инструмента. Доступ к ним должен иметь только обученный или имеющий доступ персонал.

## Монтаж ПЛК МК202

ПЛК **МК202** крепятся на вертикальной плоскости винтами М6 через пазы в уголках, прикрепленных на боковых стенках каркаса.

Для обеспечения конвекционного охлаждения размещать ПЛК следует на определенном расстоянии от стен и другого оборудования. Конвекционное охлаждение вытягивает вертикальный поток воздуха через ПЛК. Температура этого воздуха непосредственно под каркасом не должна превышать 55<sup>0</sup>С в любой точке.

Для обеспечения требуемого конвекционного охлаждения базового блока ПЛК и блока расширения ввода-вывода следуйте рекомендациям данного руководства.

### Минимальные требования по размещению в шкафу одного блока:

- установка блока - горизонтальная;
- минимальное расстояние сверху и снизу -150 мм;
- минимальное расстояние слева и справа—100 мм;
- минимальное расстояние до проводов или клеммников с любой стороны – 50 мм;
- оставлять дополнительное пространство над блоком (в месте, где температура будет наивысшей).

### Минимальные требования по размещению в шкафу нескольких блоков:

- установка блока - горизонтальная;
- минимальное расстояние сверху и снизу -150 мм;
- при установке более одного блока в шкафу минимальное расстояние между блоками по вертикали - 150 мм;
- минимальное расстояние слева и справа –100 мм;
- при установке более одного блока в шкафу минимальное расстояние между блоками по горизонтали - 100 мм;
- минимальное расстояние до проводов или клеммников с любой стороны – 50 мм;
- оставлять дополнительное пространство над блоком (в месте, где температура будет наивысшей).

Данные о размерах для крепежных отверстий каркаса компоновочного из состава технических средств ПЛК **МК202** приведены в разделе «Каркас компоновочный».

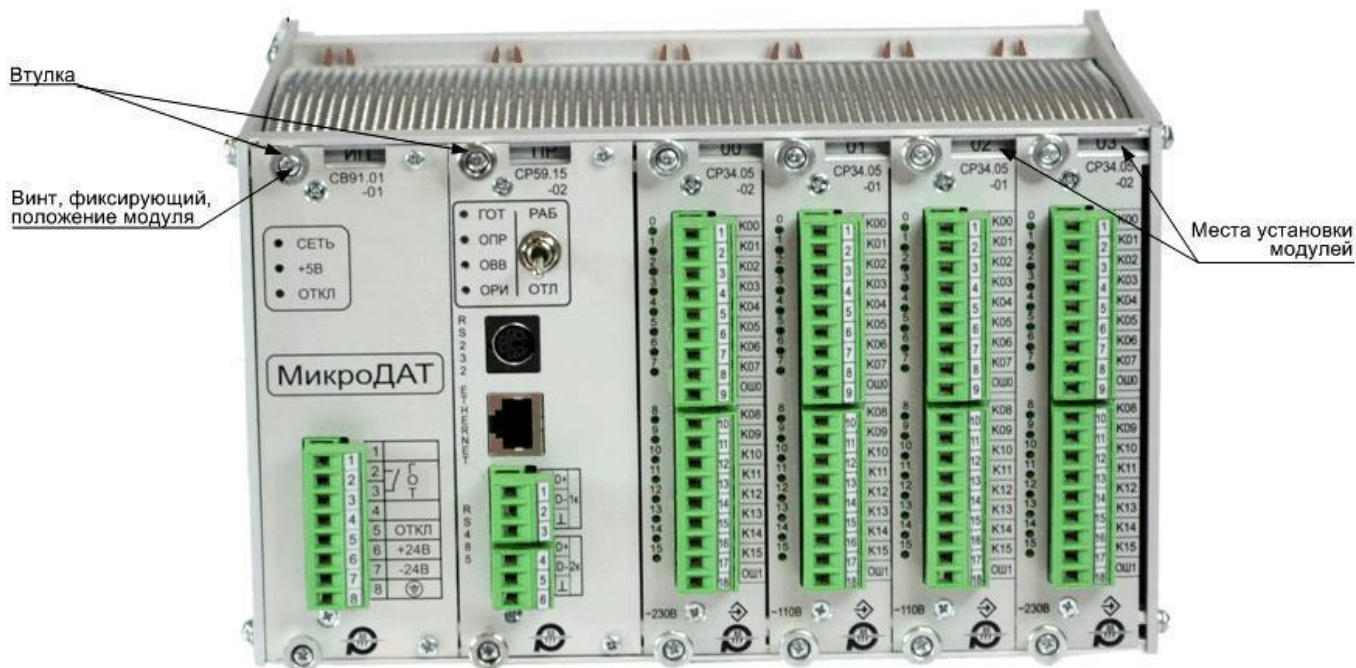
## Монтаж модулей

Модули ПЛК МК202 устанавливаются в каркас компоновочный по направляющим вертикально спереди. Положение модуля фиксируется двумя винтами из комплекта поставки через втулки на лицевой панели. Втулки также служат ручками при извлечении или установке модуля в каркас.

Вилка модуля состыковывается с розеткой каркаса. На контакты вилки:

- подается напряжение электропитания от внутриблочной интерфейсной магистрали;
- поступают сигналы от внутриблочного интерфейса.

Каркас компоновочный единый как для базового блока, так и для блока расширения ввода-вывода.



Внешний вид ПЛК МК202

Конструкция каркаса компоновочного обеспечивает установку его в шкафах, в пультах или на монтажных панелях.

На верхней стяжке каркаса спереди имеется маркировка установочных мест в каркасе:

- «ИП» - для установки модуля электропитания;
- «ПР» - для установки в каркасе:
  - базовом – модуля микропроцессорного;
  - расширения ввода-вывода – модуля расширения;
- «00» ... «15»- для установки функциональных и коммуникационных модулей в базовом каркасе или каркасе расширения ввода – вывода.

## Разметка прокладки кабелей

Трассировка системы зависит от расположения модулей ввода-вывода в каркасе. Поэтому перед трассировкой проводов следует определить размещение модулей ввода-вывода. При размещении разделяйте модули на группы с одинаковыми категориями проводников, как указано в таблице, приведенной ниже.

Разработка плана кабельных соединений выполняется в следующей последовательности:

- проводников по категориям;
- прокладка маршрута соединений.

## Категории проводников

Все проводники и кабели можно разделить на три категории. Для группировки проводников следуйте рекомендациям, приведенным ниже.

### Категории проводников

Категория	Описание	Примеры
Категория 1	<b>Управление и электроснабжение:</b> проводники, которые менее чувствительны к наводкам (по IEEE соответствуют уровню 3-низкая чувствительность)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• цепи переменного тока для электроснабжения источников питания и цепей входных - выходных сигналов;</li> <li>• цепи дискретных сигналов переменного тока большой мощности и высокой устойчивостью к помехам;</li> <li>• цепи дискретных сигналов постоянного тока повышенной мощности, имеющие фильтры во входных цепях с большими постоянными времени. К ним обычно подключены такие устройства, как переключатели, реле и соленоиды</li> </ul>
Категория 2	<b>Сигналы и связь:</b> проводники, которые более чувствительны к помехам, чем принадлежащие к категории 1 (по IEEE соответствуют уровню 1 - высокая чувствительность и 2 – средняя чувствительность)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• цепи входных дискретных сигналов постоянного и переменного тока малой мощности и имеющие во входных цепях фильтры с малыми постоянными времени, достаточные для того, чтобы реагировать на короткие импульсы. К ним относятся такие устройства, как фотоимпульсные датчики, TTL устройства, импульсные датчики положения;</li> <li>• маломощные цепи дискретных выходов постоянного и переменного тока – для подключения модулей вывода, предназначенных для коммутации малой мощности;</li> <li>• аналоговые линии и цепи питания аналоговых линий постоянного тока</li> <li>• коммуникационные кабели</li> </ul>
Категория 3	<b>Внутренние:</b> соединения в закрытых шкафах (по IEEE соответствуют уровню 1-высокая чувствительность и 2-средняя чувствительность)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникационные кабели для связи компонентов внутри шкафов</li> </ul>

## Прокладка проводников

Для предотвращения наведенных помех при прокладке проводников следует руководствоваться рекомендациями, приведенными ниже.

Используйте расстояния, приведенные в этой таблице, за исключением следующего:

- клеммы на подключаемом устройстве находятся ближе, чем указано;
- конкретное приложение требует иного, и это указано в соответствующей документации.

## Прокладка проводников

Категория	Рекомендации
Категория 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>эти проводники могут находиться в тех же коробах, что и силовые с переменным напряжением до 600 В (при мощности нагрузки до 75 кВт)</li> </ul>
Категория 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>если происходит пересечение питающими кабелями, то угол пересечения должен быть 90<sup>0</sup>; трасса кабеля должна пролегать не ближе, чем в 1,5 м от высоковольтных ячеек и устройств, излучающих радиоволны;</li> <li>если кабель находится в металлическом коробе, или трубе, то все элементы короба должны быть соединены между собой так, чтобы обеспечить непрерывную электрическую связь по всей длине, а также подключены к корпусу шкафа;</li> <li>правильно экранированные (при применении экранированного кабеля) и пролегать в коробах отдельно от кабелей категории 1;</li> <li>при прокладке в непрерывном металлическом коробе или трубе - расстояние от кабелей категории 1 при токе до 20 А должно быть 80 мм; при токе 20 А и более (но при потребляемой мощности нагрузки не более 100 кВА) – 150 мм; при большей мощности – 300 мм;</li> <li>при прокладке не в непрерывном металлическом коробе или трубе - расстояние от кабелей категории 1 при токе до 20 А должно быть 150 мм; при токе 20 А и более (но при потребляемой мощности нагрузки не более 100 кВА) – 300 мм; при большей мощности – 600 мм.</li> </ul>
Категория 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>прокладываются, по возможности, отдельно от всех внешних соединений или отдельно от проводников категории 1 с соблюдением расстояний, указанных для кабелей категории 2;</li> <li>сигнальные и линии данных прокладываются плотнее к поверхностям, связанным с массой (например, к продольным несущим ребрам, стенкам стальных шкафов, металлическим шинам)</li> </ul>

## Мероприятия по обеспечению ЭМС

### Защита от электромагнитных полей

ЭМС (электромагнитная совместимость) – способность электрического устройства безотказно работать в заданной электромагнитной среде, не подвергаясь воздействию со стороны окружающей среды и не оказывая недопустимого воздействия на окружающую среду.

Хотя **ПЛК МК202** разработаны для использования в промышленных условиях и удовлетворяют высоким требованиям ЭМС, вам следует перед монтажом контроллера провести мероприятия по ЭМС, выявить возможные источники помех.

Электромагнитные помехи могут воздействовать на систему автоматизации различным путем:

- электромагнитные поля, которые непосредственно действуют на систему;
- помехи, которые попадают с сигналами, поступающими через шины (Modbus и т.д.);
- помехи, которые действуют через провода, идущие от датчиков и исполнительных механизмов;
- помехи, которые попадают в систему через блоки питания и/или защитное заземление.

Неактивные части - это все неэлектропроводные части, которые гальванически отделены основной изоляцией от активных частей и только в случае неисправности могут оказаться под напряжением.

Совокупность всех связанных между собой неактивных частей называется массой. Соединение с массой создает электропроводящую связь всех неактивных частей друг с другом.

### **Соединение с массой на большой поверхности:**

- соедините все неактивные металлические части с массой, обеспечив при этом большую поверхность и низкое сопротивление контакта;
- выполняйте винтовые соединения с лакированными или анодированными металлическими частями с использованием специальных контактных шайб или удаляйте изолирующие защитные слои в точках контакта;
- по возможности не применяйте для соединения с массой алюминиевые детали. Алюминий легко окисляется и поэтому менее пригоден для соединений с массой;
- соединения центральной массы с точками заземлителей и защитных проводов системы осуществляйте радиально, чтобы избежать замкнутых контуров через землю.

### **Крепление экранов кабелей:**

- для линий данных используйте только экранированные кабели. Экран должен быть соединен с массой на обоих концах и на большой поверхности;
- аналоговые линии всегда должны быть экранированы. При передаче сигналов с малыми амплитудами может оказаться более эффективным соединение экрана с массой только на одной стороне (со стороны источника сигнала).

### **Специальные мероприятия по обеспечению ЭМС:**

- шунтируйте все индуктивности, не управляемые модулями вывода, гасящими цепочками;
- используйте для освещения шкафов или корпусов лампы накаливания или люминесцентные лампы с подавлением помех.

### **Единый опорный потенциал:**

- создайте единый опорный потенциал и заземлите по возможности все электрическое оборудование;
- прокладывайте провода достаточного сечения для выравнивания потенциалов, если в вашей системе имеются или ожидаются разности потенциалов между частями установки.

По электромагнитной совместимости и устойчивости к электромагнитным помехам **ПЛК МК202 (МК202Т)** соответствуют требованиям ГОСТ Р 51841 и ГОСТ 30804.6.2.

## **Заземление**

### **Соединения с землей**

При коротком замыкании или неисправностях в системе низкоомные соединения с землей уменьшают опасность удара электрическим током. Соединения, имеющие низкое сопротивление (большую поверхность контакта), уменьшают воздействие помех на систему и излучение сигналов помех. Эффективно в этом случае и экранирование кабелей и устройств.

### **Заземление экранов кабелей**

Экраны проводов должны быть соединены с землей с обоих концов. Только при двухстороннем подключении экранов достигается хорошее подавление помех в области высоких частот.

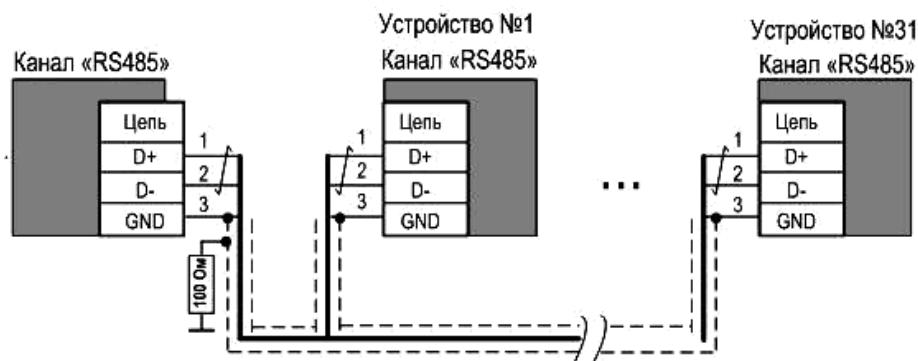
Гашение низких частот достигается при соединении экрана с массой с одной стороны.

Одностороннее подключение экрана может быть более целесообразным только в том случае, если:

- не может быть проложен провод для выравнивания потенциалов;
- передаются аналоговые сигналы (несколько мА или мкА);
- используются экраны из фольги (статические экраны).

Для ослабления воздействия магнитных, электрических и электромагнитных помех в линиях связи RS485 рекомендуется экран проводов подключать к шине заземления двумя способами:

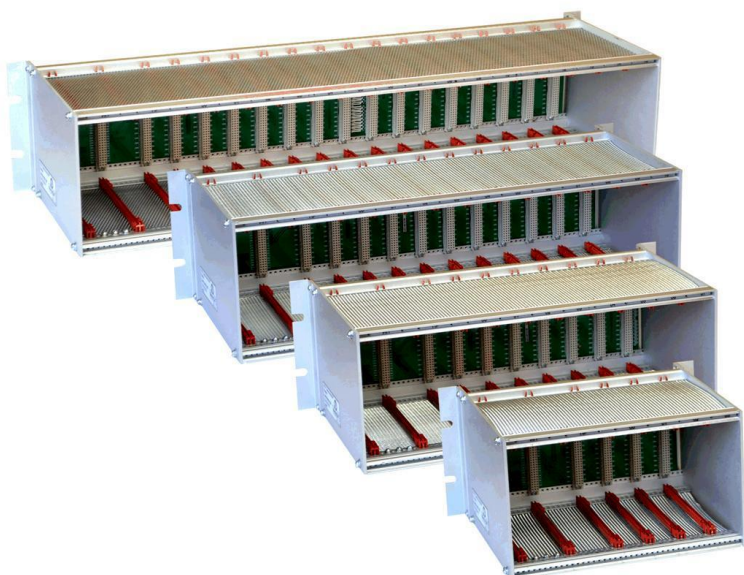
- непосредственно;
- через резистор 100 Ом, 0,5 Вт (см. рисунок, приведенный ниже).



### Заземление экрана в линии связи RS485

Способ подключения определяет потребитель, исходя из условий помехозащищенности линии. Защитное заземление соответствует требованиям ГОСТ IEC 60950-1 (пункт 2.6).

## Каркас компоновочный СК10.02



**Каркас компоновочный СК10.02** – это типовый блочный каркас высотой 3U, соответствующий стандарту ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006.

Каркас компоновочный предназначен для размещения и электрического объединения модулей электропитания, микропроцессорного и ввода-вывода с целью их совместного функционирования. Электрические связи внутриблочного интерфейса реализованы на плате, установленной в каркасе.

В плату каркаса впаяны розетки для установки модулей. Модули устанавливаются в каркас по двум направляющим вертикально спереди и состыковываются вилкой на плате модуля с розеткой на плате каркаса.

Положение каждого модуля фиксируется двумя винтами. Каждое установочное место модулей в каркасе имеет маркировку, нанесенную на шильдик, который прикреплен на передней планке каркаса.

В составе **ПЛК МК202** имеется каркас компоновочный в четырех модификациях, отличающихся количеством мест для установки модулей ввода-вывода.

Шаг установки модулей:

- электропитания и микропроцессорного – 45,72 мм;
- ввода-вывода - 30,48 мм.

Во всех исполнениях каркасов (слева - направо) установочные места имеют маркировку:

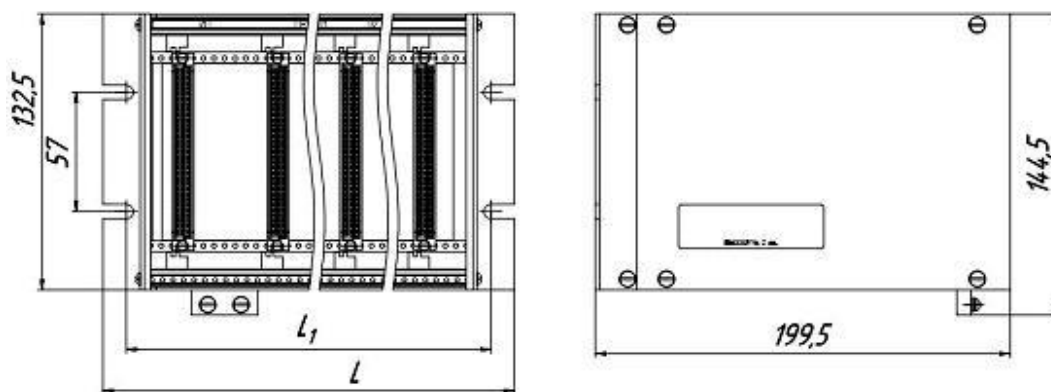
- «ИП» (источник питания) - для установки модуля электропитания;
- «ПР» (процессор) - для установки модуля микропроцессорного в базовом блоке или модуля расширения в блоке расширения;
- «0...15» - для установки модулей ввода-вывода.

На каркасе установлены защитные крышки, которые обеспечивают ПЛК степень защиты IP 30. При установке каркаса в шкафу крышки могут не устанавливаться.

На нижней стяжке каркаса прикреплена бонка « ⊕ » для заземления блока ПЛК, скомпонованного на базе каркаса. На левой боковой стенке каркаса размещена фирменная планка.

Модификация каркасов, габаритные и установочные размеры приведены ниже в таблице и на рисунке соответственно.

Код	Размеры, мм		Количество установочных мест	Масса, кг
	L	L <sub>1</sub>		
СК 10.02-01	264,44	246,94	4	1,1
СК 10.02-02	386,36	368,86	8	1,5
СК 10.02-03	477,8	460,3	11	1,7
СК 10.02-04	630,2	612,7	16	2,3



Габаритные и установочные размеры каркаса компоновочного ПЛК МК202

## Модули микропроцессорные

### Обобщенная характеристика

Основой любой системы управления является микропроцессорный модуль, предназначенный для управления технологическим оборудованием и технологическими процессами. В состав технических средств **ПЛК МК202** входят несколько модификаций микропроцессорных модулей, отличающихся быстродействием и коммуникационными возможностями.

В данном разделе приведены общие положения для микропроцессорных модулей из состава **ПЛК МК202**:

- электрическое питание осуществляется от внутриблочной интерфейсной магистрали стабилизированным напряжением постоянного тока 5 В;
- программируются со стороны сервисного оборудования с помощью инструментальной системы программирования:
  - МК748 v2, v3, используются сервисные каналы «RS232» и «Ethernet» модулей CP59.15 и CP59.17;
  - МК748 v3, используются сервисные каналы «USB» и «Ethernet» модуля CP59.18;
- устанавливаются только в каркас базового блока на установочное место «ПР»;
- имеют резервный источник питания памяти - батарею литиевую:
  - VL 2330/1HF PANASONIC, обеспечивающую сохранение информации в энергонезависимой памяти, при отключении внешнего электропитания, в течение 300 часов при нормальной эксплуатации и в течение 1000 часов при температуре, не выше 25 °С - CP59.15 и CP59.17;
  - CR-2477/HFN PANASONIC, которая рассчитана на 5 лет хранения или эксплуатации модуля с момента выпуска, после чего ее необходимо заменить на заводе-изготовителе - CP59.18;
- имеют светодиодные индикаторы на лицевых панелях:
  - ГОТ - зеленое свечение - модуль выполняет рабочую программу;
  - ОПР - красное свечение - отказ процессора;
  - ОБВ - красное свечение - отказ модулей ввода-вывода;
  - ОРИ - красное свечение - отказ резервного источника питания;

- функционируют в двух режимах работы: «Работа» или «Отладка». Режимы задаются при помощи переключателя «РАБ/ОТЛ»:
  - РАБ - выполняется рабочая программа (РП), осуществляется динамическое обновление информации в таблице данных (ТД). При этом, изменение ТД, РП и констант со стороны сервисного оборудования заблокировано;
  - ОТЛ - работа в трех подрежимах:
    - ПУСК – выполняется рабочая программа; осуществляется динамическое изменение информации в ТД со стороны сервисного оборудования. Все изменения в рабочей программе заблокированы;
    - СТОП – разрешено: загрузка рабочей программы, редактирование ТД и констант;
    - ЦИКЛ – выполняется один проход рабочей программы (скан);
- имеют средства самоконтроля (при включенном электропитании в каждом цикле программы):
  - контроль напряжения питания;
  - контроль уровня напряжения резервного источника питания, питающего энергонезависимую память;
  - тестирование работоспособности модулей ввода-вывода;
  - тестирование работоспособности процессора;
- имеют каналы связи (интерфейс и количество каналов определяется модификацией модуля):
  - «Ethernet» - используется в качестве коммуникационного и сервисного. Характеристика канала приведена ниже.

#### Характеристика канала связи «Ethernet»

Характеристика	Значение
Спецификация Ethernet	IEEE 802.3i 10Base-TX; IEEE 802.3us 100Base-TX
Скорость связи, Мбит/с	10; 100 (выбор скорости автоматический)
Протокол обмена	Modbus TCP
Максимальное число TCP-соединений	32
Режим	полный дуплекс
Длина линии, м	до 80

- «RS485» - используется в качестве коммуникационного и расширения ввода-вывода. Характеристика канала приведена ниже.

#### Характеристика канала связи «RS485»

Характеристика	Значение канала	
	коммуникационного	расширения ввода-вывода
Скорость обмена, бит/с	9600; 19200; 38400; 57600; 115200	1000
Протокол обмена	Modbus RTU	специализированный
Размер сети	до 32 абонентов	до 8 абонентов
Длина линии, м	до 1200	до 100
Кабель	витая пара в экране	

- «Rx/Tx» (волоконно - оптический) - используется в качестве коммуникационного. Характеристика канала приведена ниже.

#### Характеристика волоконно-оптического канала связи «Rx/Tx»

Характеристика	Значение канала	
	коммуникационного	расширения ввода-вывода
Интерфейс	оптоволокно	
Тип соединителя	патч-корд с разъемами типа ST	
Длина световой волны, нм	1300	
Скорость обмена, бит/с	1000000	
Протокол обмена	Modbus RTU	специализированный
Поддерживаемые типы оптических кабелей, мкм	оптоволокно 62,5 / 125; 50 / 125;	
Длина линии связи, м	до 2000	
Режим передачи	«круговой» или «точка-точка»	

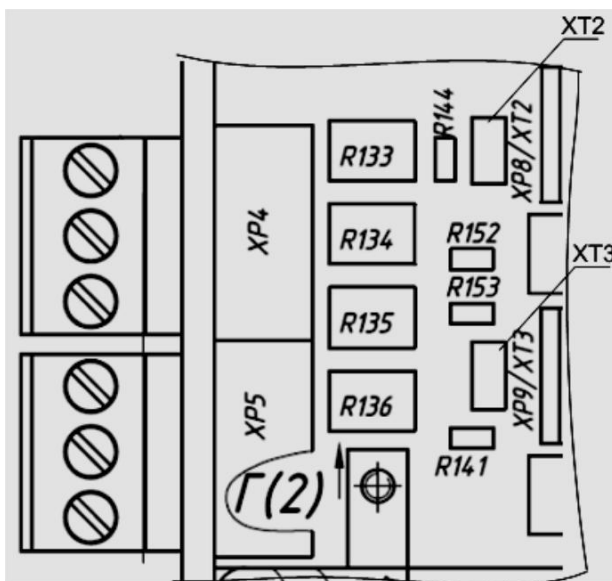


- для ослабления воздействия магнитных, электрических и электромагнитных помех в линиях связи RS485 рекомендуется экран проводов подключать к шине заземления двумя способами:
  - непосредственно;
  - через резистор 100 Ом, 0,5 Вт. Способ подключения определяет потребитель, исходя из условий помехозащищенности линии.
- для согласования линии связи каналов «RS485 1к» и «RS485 2к» на платах микропроцессорных модулей предусмотрены согласующие резисторы. На линии связи может быть подключено только два согласующих резистора, которые устанавливаются в начале и в конце линии.

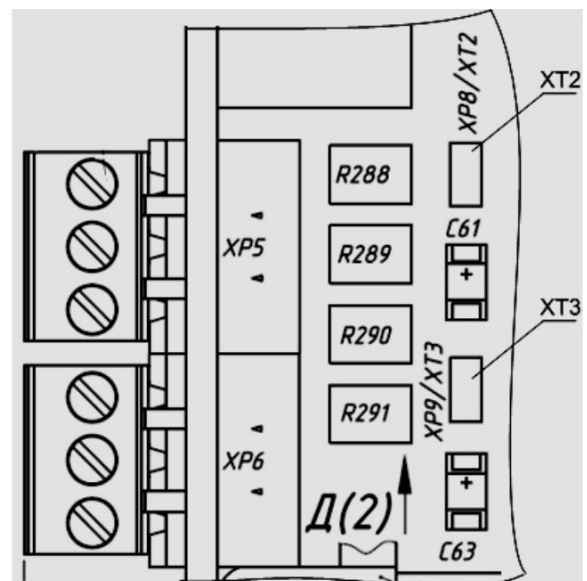
**ВНИМАНИЕ:** Микропроцессорные модули поставляются изготовителем модуля с установленными перемычками для согласования линии связи каналов:

- «RS485 1к»: XT2 на соединителе штыревом XP8 (CP59.15 и CP59.17) и на соединителе штыревом XP7 (CP59.18);
- «RS485 2к»: XT3 на соединителе штыревом XP9 (CP59.15 и CP59.17) и на соединителе штыревом XP8 (CP59.18), что соответствует подключенному резистору.

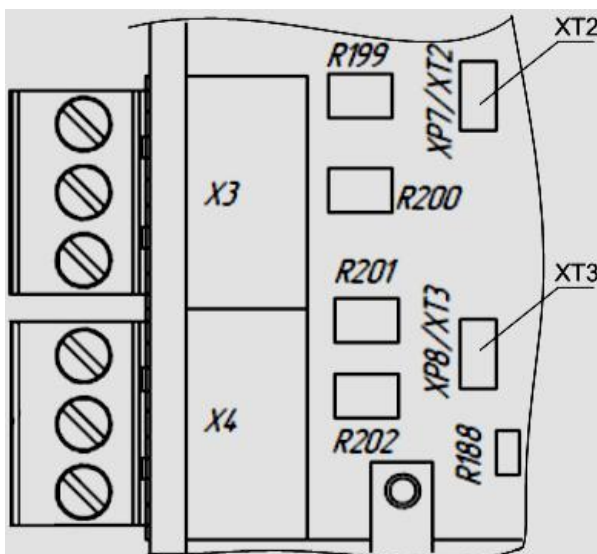
Ниже приведены платы микропроцессорных модулей из состава ПЛК МК202.



Плата микропроцессорного модуля CP59.15



Плата микропроцессорного модуля CP59.17



Плата микропроцессорного модуля CP59.18

## Модуль микропроцессорный CP59.15



Модуль микропроцессорный CP59.15 выполнен на базе процессора STR710FZ2T6, отличается большим объемом памяти РП и энергонезависимого ОЗУ; поддерживает широкий набор функций, позволяющих в максимальной степени упростить процесс разработки программы.

Изменение программы возможно не только через прямое кабельное соединение, но и через удаленное соединение (локальную сеть).

Широкие коммуникационные возможности модуля CP59.15 позволяют использовать его в распределенных системах управления с разветвленной локальной сетью коммуникаций, где требуется прием и хранение больших объемов данных.

В составе ПЛК МК202 модуль микропроцессорный CP59.15 представлен в трех исполнениях, отличающихся независимыми каналами связи. Отличия исполнений модуля CP59.15 приведены в таблице.

### Отличия исполнений модуля CP59.15

Код	Каналы связи			
	«RS232»	«RS485 1к»	«RS485 2к»	«Ethernet»
	сервисный	коммуникационный/расширения ввода-вывода	коммуникационный	сервисный/коммуникационный
CP59.15-01	есть	есть	есть	нет
CP59.15-02	есть	есть	есть	есть
CP59.15-03	есть	нет	нет	нет

Характеристика модуля CP59.15 приведена ниже.

### Характеристика микропроцессорного модуля CP59.15

Характеристика		Значение		
Код модуля		CP59.15-01	CP59.15-02	CP59.15-03
Процессор		STR710FZ2T6		
Частота, МГц		48		
Объем памяти кода рабочей программы, Кбайт		384		
Объем памяти текста рабочей программы (исходный проект), Кбайт		576		
Объем сохраняемой памяти таблицы данных, Кбайт		640 (энергонезависимое ОЗУ)		
Выполнение 1К логических инструкций, мс		1,9		
Выполнение 1К пословных инструкций, мс	целые числа	5		
	дробные (вещ.) числа	12		
Среднее время выполнения 1К инструкций (70% лог., 30% послов.), мс		2,38		
Часы реального времени		есть		
Сторожевой таймер, с		1,5		
Сервисный канал связи	RS232	есть		
	Ethernet	нет	есть	нет
Коммуникационные каналы связи	Ethernet, Modbus TCP	нет	есть	нет
	№1 - RS485 при отсутствии блока расширения, протокол - Modbus RTU	есть		
	№2 -RS485, протокол - Modbus RTU	есть		
Канал расширения ввода-вывода №1 -RS485 при наличии блока расширения, протокол- специализированный		RS485 1 к длина линии до 100 м		нет
Поддерживает связь с модулем расширения		CP52.18-01		нет
Программное обеспечение		МК748 v2, v3; языки программирования LD и ST по ГОСТ Р МЭК 61131-3		
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 320	≤ 575	≤ 200

## Модуль микропроцессорный СР59.17



**Модуль микропроцессорный СР59.17** выполнен на базе процессора МС1МХ357СVM5В; отличается высоким быстродействием при той же функциональной насыщенности, что и модуль СР59.15.

Изменение программы возможно не только через прямое кабельное соединение, но и через удаленное соединение (локальную сеть).

Наличие оптического канала связи позволяет использовать систему управления, построенную на базе модуля СР59.17, в оптических сетях, что дает возможность использовать хорошо известные преимущества техники оптической передачи данных:

- высокую помехозащищенность линии;
- передачу данных на расстояние до 2 км.

При наличии каркаса расширения в конфигурации проекта канал «Fiber 1 к» (канал расширения) работает по специализированному протоколу с модулем расширения СР52.16-01 со скоростью передачи данных 1 Мбит/сек, длина линии связи до 2 км.

Подключение к микропроцессорному модулю СР59.17-02 модуля расширения СР52.16-01 по оптоволокну возможно в режимах передачи: «точка-точка» или «круговой». Схемы подключения приведены в разделе данного руководства «Модуль расширения СР52.16-01».

**ВНИМАНИЕ:** При отсутствии каркаса расширения в конфигурации проекта канал «Fiber 1 к» (коммуникационный канал) к внешним абонентам может подключаться при помощи устройства К971 или др. устройства, предназначенного для преобразования сигналов последовательного интерфейса типа RS485 в физическую линию связи «оптоволокну». При этом, протокол обмена – Modbus RTU, скорость обмена конфигурируется в системе программирования МК748 (см. раздел «Конфигурирование коммуникационного канала связи микропроцессорного модуля»). Длину линии связи, таким образом, можно увеличить до 2 км.

Рекомендуется использование модуля СР59.17 в устройствах интеллектуальной обработки сигналов для решения задач автоматизации сложных технологических процессов и сложного технологического оборудования в системах АСУ ТП, где требуется реализация сложных математических операций, организации множества регуляторов технологических параметров.

В составе ПЛК МК202 модуль микропроцессорный СР59.17 представлен в трех исполнениях, отличающихся независимыми каналами связи.

Отличия исполнений модуля СР59.17 приведены в таблице

**Отличия исполнений модуля СР59.17**

Код	Каналы связи				
	«RS232» сервисный	«RS485 1к» коммуникационный/ расширения ввода-вывода	«Fiber 1к» коммуникационный/ расширения ввода-вывода	«RS485 2к» коммуникационный	«Ethernet» сервисный/ коммуникационный
СР59.17-01	есть	есть	нет	есть	есть
СР59.17-02	есть	нет	есть	есть	есть
СР59.17-03	есть	есть	нет	есть	нет

Характеристика модуля СР59.17 приведена ниже.

### Характеристика микропроцессорного модуля CP59.17

Характеристика		Значение		
Код модуля		CP59.17-01	CP59.17-02	CP59.17-03
Процессор		MCIMX357CVM5 В		
Частота, МГц		532		
Объем памяти кода раб. программы, Кбайт		384		
Объем памяти текста рабочей программы (исходный проект), Кбайт		576		
Объем сохраняемой памяти таблицы данных, Кбайт		640 (энергонезависимое ОЗУ)		
Выполнение 1К логических инструкций, мс		0,085		
Выполнение 1К пословных инструкций, мс	целые числа	0,274		
	дробные(вещ) числа	0,644		
Среднее время выполнения 1К инструкций (70% логич., 30% послов.), мс		0,142		
Часы реального времени		есть		
Сторожевой таймер, с		1,5		
Сервисный канал связи	RS232	есть		
	Ethernet	есть	нет	
Коммуникационные каналы связи	Ethernet, Modbus TCP	есть		
	№1 - RS485 при отсутствии блока расширения, протокол - Modbus RTU	есть	есть (ST Fiber)	есть
	№2-RS485, ModbusRTU	есть		
Канал расширения ввода-вывода №1-ST Fiber при наличии блока расширения, протокол - специализированный		RS485 1к, до 100 м	ST, Fiber, до 2000 м	RS485 1к, до 100 м
Поддерживает связь с модулем расширения		CP52.18-01	CP52.16-01	CP52.18-01
Программное обеспечение		MK748 v2, v3; языки программирования LD и ST по ГОСТ Р МЭК 61131-3		
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 840	≤ 1200	≤ 790

### Модуль микропроцессорный CP59.18



Модуль микропроцессорный CP59.18 выполнен на базе процессора STM32F427Z1T6, отличается высоким быстродействием при той же функциональной насыщенности, что и модуль CP59.15, большим объемом памяти РП и энергонезависимого ОЗУ; поддерживает широкий набор функций, позволяющих в максимальной степени упростить процесс разработки программы.

Изменение программы возможно не только через прямое кабельное соединение, но и через удаленное соединение (локальную сеть).

Широкие коммуникационные возможности модуля CP59.18 позволяют использовать его в распределенных системах управления с разветвленной локальной сетью коммуникаций, где требуется прием и хранение больших объемов данных.

В составе ПЛК МК202 модуль микропроцессорный CP59.18 представлен в трех исполнениях, отличающихся независимыми каналами связи. Отличия исполнений модуля CP59.18 приведены в таблице

#### Отличия исполнений модуля CP59.18

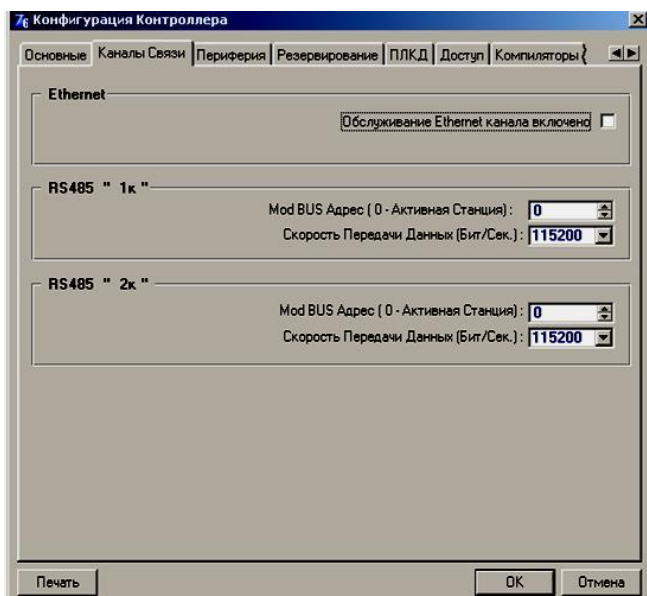
Код	Каналы связи			
	«USB»	«RS485 1к»	«RS485 2к»	«Ethernet»
	сервисный	коммуникационный/расширения ввода-вывода	коммуникационный	сервисный/коммуникационный
CP59.18-01	есть	есть	есть	нет
CP59.18-02	есть	есть	есть	есть
CP59.18-03	есть	нет	нет	нет

Характеристика модуля CP59.18 приведена ниже.

## Характеристика микропроцессорного модуля CP59.18

Характеристика		Значение		
Код модуля		CP59.18-01	CP59.18-02	CP59.18-03
Процессор		STM32F427Z1T6		
Частота, МГц		180		
Объем памяти кода рабочей программы, Кбайт		512		
Объем памяти текста рабочей программы (исходный проект), Кбайт		384		
Объем сохраняемой памяти таблицы данных, Кбайт		640 (энергонезависимое ОЗУ)		
Выполнение 1К логических инструкций, мс		0,26		
Выполнение 1К пословных инструкций, мс	целые числа	0,4		
	дробные (вещ.) числа	0,85...1,6		
Среднее время выполнения 1К инструкций (70% лог., 30% послов.), мс		0,302		
Часы реального времени		есть		
Сторожевой таймер, с		1,5		
Сервисный канал связи «Ethernet»		нет	есть	нет
Коммуникационные каналы связи	Ethernet, Modbus TCP	нет	есть	
	№1 - RS485 при отсутствии блока расширения, протокол - Modbus RTU	есть		нет
	№2 - RS485, протокол - Modbus RTU	есть		нет
Канал расширения ввода-вывода №1 -RS485 при наличии блока расширения, протокол - специализированный		RS485 1 к длина линии до 100 м		нет
Поддерживает связь с модулем расширения		CP52.18-01		нет
Программное обеспечение		МК748 v3; языки программирования LD и ST по ГОСТ Р МЭК 61131-3		
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 310	≤ 310	≤ 240

### Конфигурирование коммуникационного канала связи микропроцессорного модуля



При отсутствии каркаса расширения коммуникационные каналы связи микропроцессорных модулей обязательно должны быть сконфигурированы в среде системы программирования МК748:

- «RS485 1к» - CP59.15-01, CP59.15-02, CP59.17-01, CP59.17-03; .....CP59.18-01, CP59.18-02,
- «Fiber 1к» - CP59.17-02;
- «RS485 2к» - CP59.15-01, CP59.15-02, CP59.17, CP59.18-01, CP59.18-02.

Последовательность конфигурирования коммуникационных каналов связи микропроцессорных модулей CP59.15, CP59.17 и CP59.18 приведена ниже.

Открыть окно меню проекта: «Конфигурация Контроллера/Каналы Связи»:

- Modbus Адрес:
  - для активной станции - «0»;
  - для пассивной станции - задать необходимый адрес канала из диапазона «1...247»;
- Скорость Передачи Данных выбрать из предлагаемого списка диапазонов скоростей: «115200; 57600; 38400; 19200; 9600 бит/с»;

Закрывать открытые окна системы программирования – коммуникационные каналы модуля сконфигурированы.

## Модули расширения

### Обобщенная характеристика

Модуль расширения предназначен для расширения функциональных и информационных возможностей ПЛК МК202.

В состав технических средств ПЛК МК202 входят несколько модификаций модулей расширения, отличающихся интерфейсом взаимодействия с микропроцессорным модулем и длиной линии связи между базовым блоком и блоком расширения ввода-вывода.

В данном разделе приведены общие положения для модулей расширения из состава ПЛК МК202:

- электрическое питание осуществляется от внутриблочной интерфейсной магистрали стабилизированным напряжением постоянного тока 5 В;
- устанавливаются в каркас блока расширения ввода-вывода на установочное место - «ПР»;
- адрес блока расширения, в котором устанавливается модуль расширения, задается переключателями на соединителях штыревых платы блока расширения;
- для визуального наблюдения за состоянием модуля в процессе его функционирования предусмотрены светодиодные индикаторы на лицевых панелях модулей:
  - ГОТ – зеленое свечение – готовность модуля к работе;
  - ОПР – красное свечение – отказ встроенного процессора;
  - ОВВ – красное свечение – отказ модулей ввода-вывода, установленных в каркасе расширения;
  - ПРД – зеленое свечение – индикация передачи информации;
  - ПРМ – зеленое свечение – индикация приема информации;
- обеспечивают обмен информацией:
  - между базовым блоком и блоками расширения по физической линии связи «оптоволокно» или «RS485»;
  - с модулями ввода-вывода, установленными в каркасе расширения, по внутриблочной интерфейсной магистрали;
- контролируют наличие отказа:
  - модулей ввода-вывода из состава блока расширения;
  - встроенного процессора.

## Модуль расширения CP52.16-01



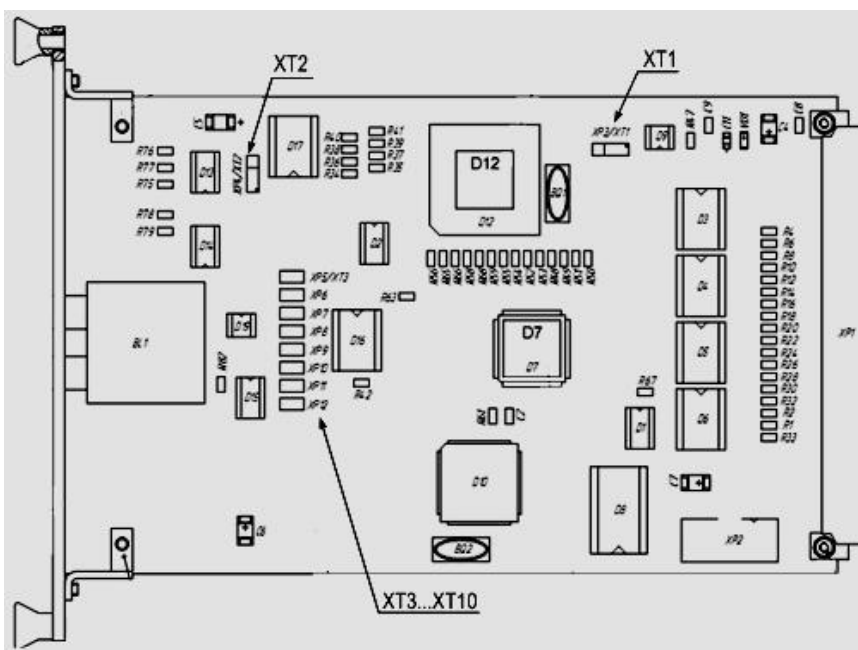
В модуле расширения CP52.16-01 обмен с микропроцессорным модулем базового блока реализован по физической линии связи – «оптоволокну». Протокол обмена – специализированный.

Оптические соединительные патч-корды подключаются к разъемам «Тх» и «Rх» на лицевой панели модуля. Патч-корды должны соответствовать характеристике канала связи, приведенной ниже.

В случае сбоя в работе в процессе функционирования встроенного процессора, модуль обеспечивает формирование сигнала системного сброса. Время срабатывания сторожевого таймера (время до перезапуска модуля) равно 1,2 с.

Подключение / отключение сторожевого таймера осуществляется переключателем ХТ1, установленной на соединитель штыревой ХР3 на плате модуля.

**ВНИМАНИЕ:** На модуле, поставляемом пользователю, переключатель ХТ1 установлен (сторожевой таймер подключен – контакты 1 - 2).



**Плата модуля CP52.16-01**

Если в течение 2,5 с данные не поступают в блок расширения, то модуль блокирует работу модулей блока расширения снятием сигнала «ГОТ». Дальнейшая работа возможна только после повторной инициализации (после восстановления связи с базовым блоком).

**ВНИМАНИЕ:** Адрес блока расширения, в котором установлен модуль расширения, должен задать пользователь при помощи переключателей ХТ3...ХТ9 на плате модуля (соответственно адрес 1...7), установленных на соединителях штыревых ХР5...ХР11 соответственно.

Переключатель ХТ10 на соединителе штыревом ХР12 на плате модуля не используется.

**ВНИМАНИЕ:** Модуль работает в двух режимах передачи данных, которые устанавливаются на плате модуля пользователем при помощи переключки ХТ2 на соединителе штыревом ХР4:

- «точка-точка», при подключении к базовому блоку одного блока расширения (контакты 1 - 2);
- «круговой», при подключении к базовому блоку более одного блока расширения (контакты 2 - 3).

Схемы подключения при режимах передачи данных «точка-точка» и «круговой» приведены ниже.



**Схема подключения блока расширения к базовому блоку (режим передачи «точка - точка»)**

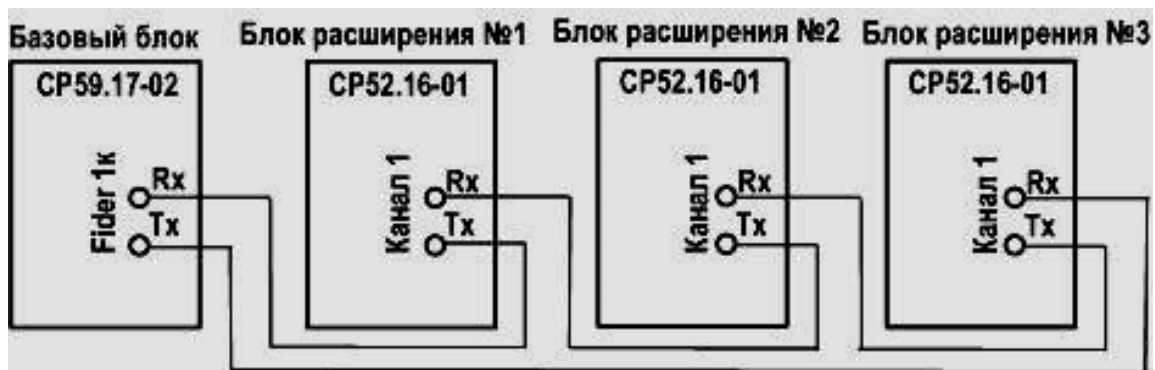


Схема подключения блоков расширения к базовому блоку  
(режим передачи «круговой»)

Характеристика модуля расширения CP52.16-01 приведена ниже.

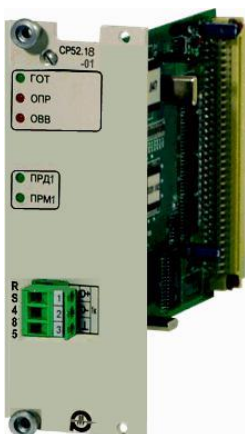
#### Характеристика модуля расширения CP52.16-01

Характеристика	Значение
Код модуля	CP52.16-01
Интерфейс	оптоволоконно
Скорость обмена, Кбит/с	1 000
Протокол обмена	специализированный
Длина световой волны, нм	1300
Поддерживаемые типы оптических кабелей, мкм	многомодовый - 62,5/125; одномодовый - 50/125
Длина линии, м	≤ 2000
Режим передачи	«точка-точка» или «круговой»
Тип соединителя	патч-корд с разъемом типа ST
Совместное функционирование с микропроцессорным модулем	CP59.17-02
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 630

#### Модуль расширения CP52.18-01

В модуле расширения CP52.18-01 обмен с микропроцессорным модулем базового блока реализован по физической линии связи «RS485». Протокол обмена – специализированный.

**ВНИМАНИЕ:** Адрес блока расширения, в котором установлен модуль расширения, задается пользователем переключателем на соединителях штыревых XP9...XP15 на плате модуля (соответственно адрес 1...7). Переключатель на соединителе XP16 не используется.

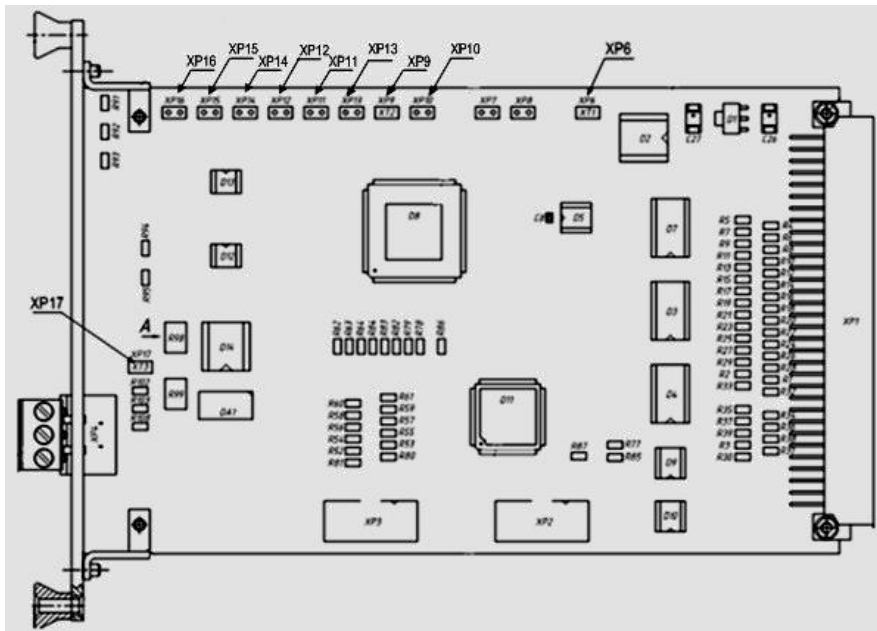


Адрес блока расширения	Задание адреса блока расширения переключателем						
	XP9	XP10	XP11	XP12	XP13	XP14	XP15
1	-	+	-	-	-	-	-
2	+	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	+	-	-
4	-	-	+	-	-	-	-
5	-	-	-	+	-	-	-
6	-	-	-	-	-	+	-
7	-	-	-	-	-	-	+

В случае сбоя в работе в процессе функционирования встроенного процессора, модуль обеспечивает формирование сигнала системного сброса. Время срабатывания сторожевого таймера (время до перезапуска модуля) равно 1,5 с

**ВНИМАНИЕ:** На модуле, поставляемом пользователю, сторожевой таймер подключен (переключатель на соединителе штыревом XP6).





Если в течение 5 с не поступают данные в блок расширения, то модуль CP52.18-01 блокирует работу модулей, установленных в корпусе расширения, снятием сигнала «ГОТ»

Дальнейшая работа модуля возможна после повторной инициализации (после восстановления связи с базовым блоком).

**Плата модуля CP52.18-01**

Пользователь может отключить сторожевой таймер, убрав перемычку на плате модуля с соединителя штыревого XP6.

Для согласования магистральной линии связи канала «RS485к» в плату модуля впаян согласующий резистор. Если к магистрали канала подключено более двух устройств (абонентов), согласование линии осуществляется резисторами первого и последнего абонента в магистрали, на остальных каналах магистрали перемычку на плате модуля с соединителя штыревого XP17 следует убрать.

**ВНИМАНИЕ:** Модуль поставляется пользователю с установленной перемычкой на соединителе штыревым XP17 на плате модуля, что соответствует подключенному резистору.

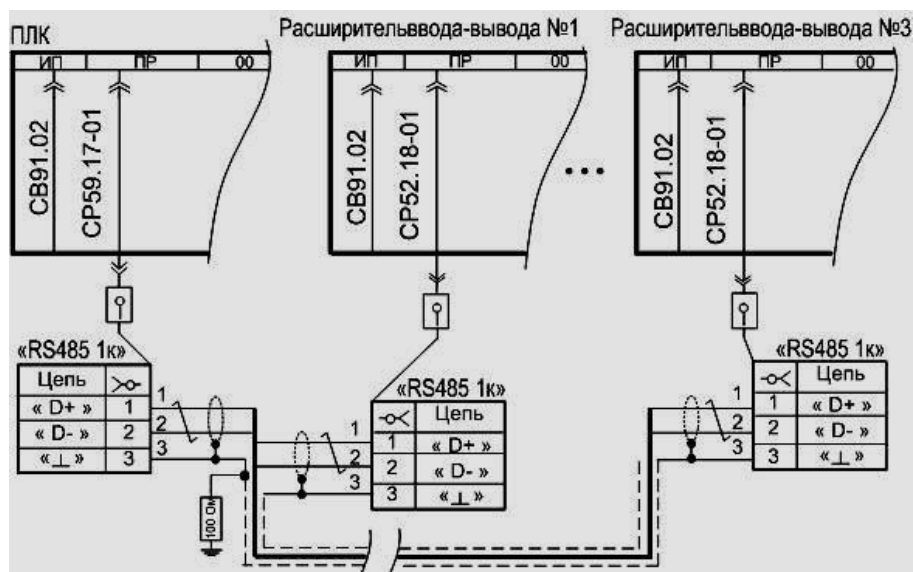
Для ослабления воздействия магнитных, электрических и электромагнитных полей в линии связи RS485 рекомендуется экран проводов подключать к шине заземления двумя способами:

- непосредственно;
- через резистор 100 Ом; 0,5 Вт.

Способ подключения определяет потребитель, исходя из условий помехозащищенности линии.

Внешние цепи подключаются к розеткам MSTB 2,5/3-ST и состыковываются с соответствующими вилками MSTBA 2,5/3-G.

Схема подключения и характеристика модуля расширения CP52.18-01 приведены ниже.

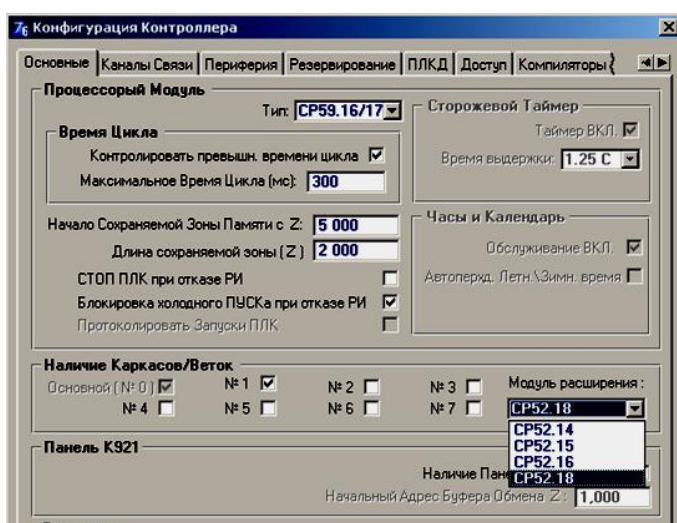


**Схема подключения модуля CP52.18-01**

## Характеристика модуля расширения CP52.18-01

Характеристика	Значение
Код модуля	CP52.18-01
Интерфейс	RS485
Скорость обмена, Кбит/с	1 000
Протокол обмена	специализированный
Совместимость с микропроцессорным модулем	CP59.15-01, CP59.15-02, CP59.17-01, CP59.17-03, CP59.18-01, CP59.18-02
Длина линии, м	≤ 100
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина, В	~ 500
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 160

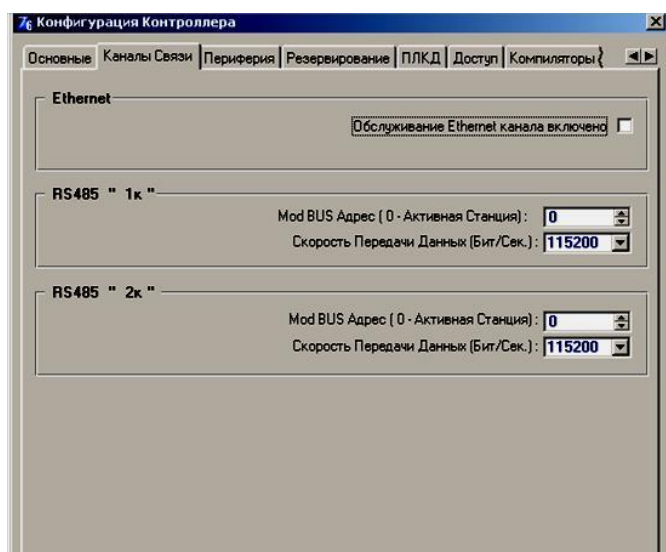
### Выбор модуля расширения в МК748



Выбор модуля расширения в системе программирования МК748 производится в Главном меню проекта в окне «Конфигурация Контроллера». При этом, обязательно:

- выбрать тип микропроцессорного модуля: CP59.15 или CP59.17 или CP59.18;
- в окне «Наличие Каркасов/Веток» поставить отметку («v») в окошках №1...№7, соответствующую выбранному номеру каркаса;
- в окне «Модуль расширения» выбрать тип модуля расширения из выпадающего списка модулей, соответствующего выбранному типу микро-процессорного модуля.

**ВНИМАНИЕ:** Если Вы не выбрали номер каркаса расширения (окно «Наличие Каркасов/Веток»), то выбор модуля расширения будет заблокирован системой программирования МК748 (кнопка «Модуль расширения» - заблокирована).



Модуль расширения подключается к каналу связи «RS485 1к» микропроцессорного модуля CP59.15 или CP59.17 или CP59.18.

**ВНИМАНИЕ:** При конфигурировании канала связи «RS485 1к» (канала расширения) микропроцессорного модуля, проверьте, что канал сконфигурирован как «активная станция».

**ВНИМАНИЕ:** «Скорость передачи данных» канала расширения «RS485 1к» микропроцессорного модуля не конфигурируется и может иметь любое значение, т.к. при наличии каркаса расширения обмен с модулем расширения проводится по специализированному протоколу со скоростью обмена, равной 1 Мбит/с.

## Модуль последовательной связи

Модуль последовательной связи является интерфейсом между внутриблочной шиной контроллера МК202 и устройствами, имеющими канал связи RS485.

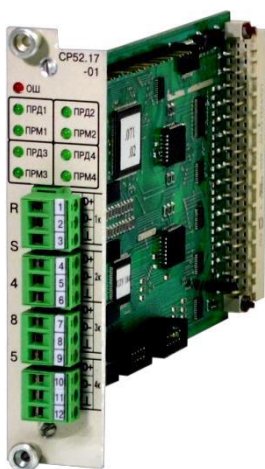
В качестве внешних устройств, подключаемых к модулю, может использоваться любое оборудование, имеющее выход на интерфейс RS485 и поддерживающее протокол обмена Modbus RTU.

Специфика данного модуля заключается в **конфигурировании каждого канала модуля** при помощи системы программирования МК748 v2, v3.

Обмен с абонентами осуществляется стандартными функциями.

Одновременное использование всех каналов модуля связи, позволит создать на базе **ПЛК МК202** АСУ ТП с разветвленной локальной сетью, легко интегрируемой в АСУ предприятий.

## Модуль связи CP52.17



В составе **ПЛК МК202** имеется **модуль связи CP52.17** в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов связи «RS485»: 4 или 2.

Модулем поддерживается универсальный протокол обмена Modbus RTU; обеспечивается высокая скорость передачи данных; сообщения передаются непрерывным потоком.

**ВНИМАНИЕ:** Допускается установка 4-х модулей связи CP52.17 на любое установочное место в базовом блоке (0...15).

**ВНИМАНИЕ:** В каркас расширения модуль CP52.17 не устанавливается.

Допускается одновременное подключение внешних устройств ко всем каналам связи модуля (соответственно 16 каналов связи «RS485» в базовом блоке).

Характеристика модуля связи CP52.17 приведена ниже.

### Характеристика модуля связи CP52.17

Характеристика	Значение	
Код модуля	CP52.17-01	CP52.17-02
Количество каналов связи	4	2
Скорость обмена, бит/с	9600; 19200; 38400; 57600; 115200	
Интерфейс	RS485	
Протокол обмена	Modbus RTU	
Организация обмена	ведущий / ведомый	
Количество абонентов на канал	не более 31 в одной магистрали	
Кабель	витая пара в экране	
Длина линии, м	до 1200	
Сторожевой таймер, с	1,5	
Объем ОЗУ, К	64	
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина, В	~ 500	
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 400	≤ 280

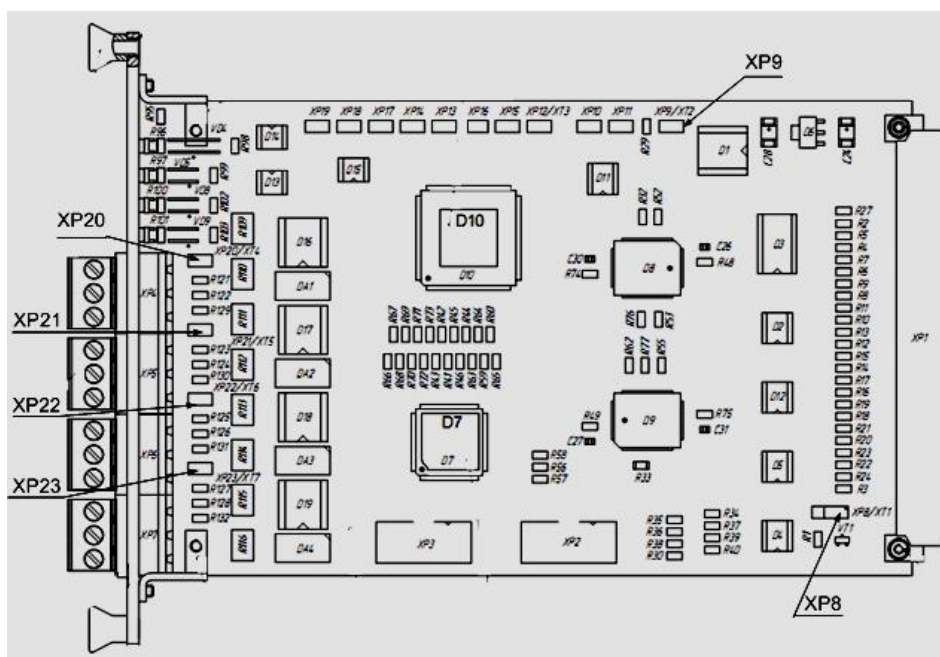
На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием модуля и каждого канала в процессе функционирования модуля:

- ОШ - красного свечения - неисправность модуля;
- ПРД - зеленого свечения - передача данных по каждому каналу связи;
- ПРМ - зеленого свечения - прием данных по каждому каналу.

На плате модуля имеются соединители штыревые. Назначение соединителей штыревых на плате модуля приведены ниже.

### Назначение соединителей штыревых на плате модуля CP52.17

Соединитель штыревой	Назначение соединителя штыревого на плате модуля CP52.17
XP8	подключение модуля к системному сбросу
XP9	подключение / отключение сторожевого таймера
XP20	включение / отключение резистора согласования линии связи (1 канал)
XP21	включение / отключение резистора согласования линии связи (2 канал)
XP22	включение / отключение резистора согласования линии связи (3 канал)
XP23	включение / отключение резистора согласования линии связи (4 канал)



Плата модуля CP52.17-01

В случае ошибки функционирования модуля связи формируется сигнал системного сброса модуля. Время срабатывания «сторожевого» таймера (время до перезапуска модуля) составляет 1,5 с.

**ВНИМАНИЕ:** На модуле CP52.17, поставляемом заказчику, сторожевой таймер подключен (перемычка установлена на соединителе штыревом XP9).

Сторожевой таймер возможно отключить, сняв перемычку на соединителе штыревом XP9 платы модуля.

При перезапуске центрального процессора ПЛК, подключение модуля связи к системному сбросу (или отключение от системного сброса) осуществляется положением перемычек на контактах соединителя штыревого XP8 на плате модуля:

- 1 - 2 - системный сброс подключен;
- 2 - 3 - системный сброс отключен.

**ВНИМАНИЕ:** На модуле CP52.17, поставляемом заказчику, модуль подключен к системному сбросу (перемычка установлена на контактах 1 - 2 соединителя штыревого XP8 на плате модуля).

Для согласования магистральной линии связи в плату модуля связи впаяны согласующие резисторы, которые подключаются установкой перемычек на соединители штыревые XP20 ... XP23 для каналов связи №1 ... №4 соответственно.

**ВНИМАНИЕ:** Если к магистрали подключено более двух модулей, согласование линии осуществляется резисторами первого и последнего модулей в магистрали. В остальных модулях эти перемычки следует снять.

Для ослабления воздействия магнитных, электрических и электромагнитных помех в линиях связи каналов «RS485» рекомендуется экран проводов подключать к шине заземления двумя способами:

- непосредственно;
- через резистор 100 Ом, 0,5 Вт.

Способ подключения определяет потребитель, исходя из условий помехозащищенности линии.

Внешние цепи подключаются к розеткам MSTB 2,5/3-ST и состыковываются с соответствующими вилками MSTBA 2,5/3-G.

Схема подключения модуля CP52.17-01 приведена ниже.

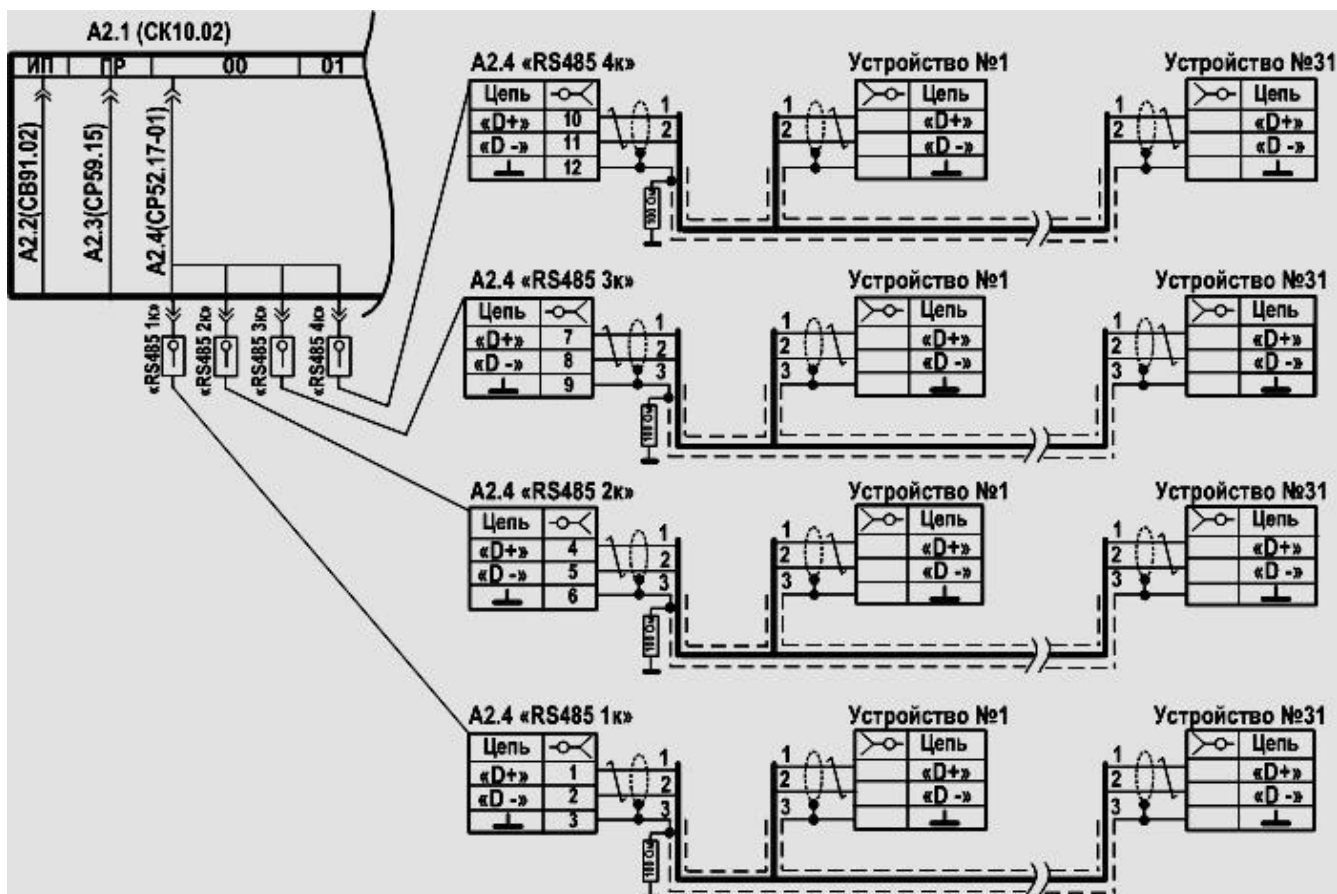
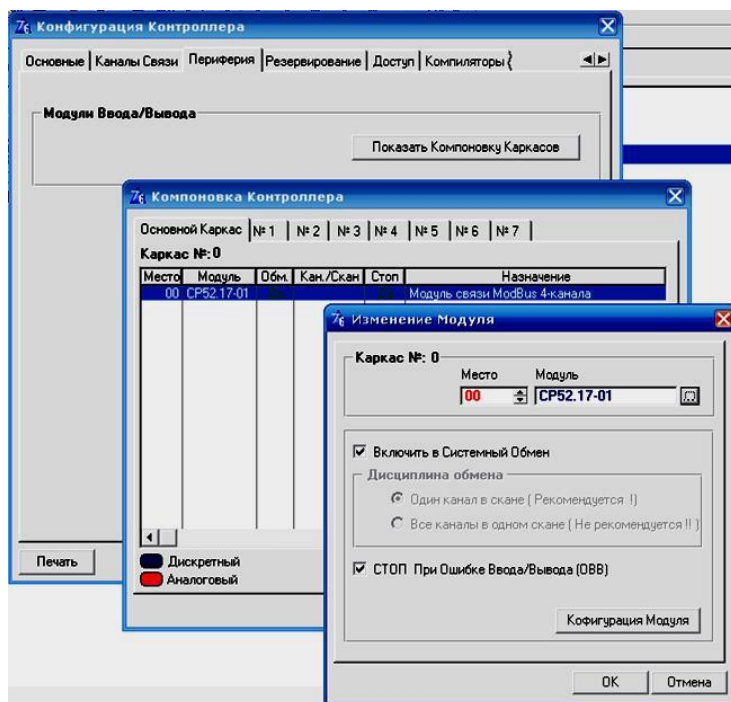


Схема подключения модуля CP52.17-01

## Конфигурирование каналов связи модуля CP52.17

Конфигурирование каналов связи модуля проводится при помощи системы программирования ПЛК «МК748». Конфигурация модуля предполагает конфигурацию каждого канала модуля. Ниже приведена последовательность проведения конфигурации канала:



- протокол обмена по магистральному каналу связи – Modbus RTU;
- значения характеристики канала:
  - для активного канала связи - «0 - для главного»;
  - для пассивного канала связи «Адрес подчиненного»- выбрать необходимый адрес канала из диапазона «1...247»;
- необходимую скорость обмена выбрать из предлагаемого выпадающего списка диапазонов скоростей:  
«115200; 57600; 38400; 19200; 9600 бит/с»;
- «Бит паритета» («v») и «Тип паритета» (четность) рекомендуется не менять.

- поочередно выбрать окна меню проекта: «Проект/ Конфигурация/ Периферия/ Показать компоновку каркасов». Указать установочное место модуля в каркасе (закладка «Добавление модуля»);
- выбрать из предлагаемого списка модулей необходимый модуль:

CP52.17-01 или CP52.17-02.

Обязательно выбранный модуль «Включить в Системный Обмен». Необходимость выбора опции «СТОП При Ошибке Ввода/Вывода (ОВВ)» - определяет пользователь;

- выбрать закладку «Конфигурация модуля» и открыть окно «Конфигуратор CP52.17»;
- выбрать «Канал 1» и задать:



Аналогично конфигурировать оставшиеся каналы модуля. После конфигурирования последнего канала, модуль CP52.17 сконфигурирован.

**ВНИМАНИЕ:** Если не проводить конфигурирование каналов модуля (не открывать закладку «Конфигурация Модуля» и выйти из окна «Конфигуратор CP52.17», нажав кнопку «OK»), модуль будет работать с настройками, заданными «по умолчанию»:

- протокол обмена - Modbus;
- адрес -1;
- скорость обмена - 115200 бит/с;
- есть бит паритета («v») и тип паритета – четность.

При задании канала связи активным («главным») пользователь реализовывает в рабочей программе обмен с абонентами, используя специальные функции протокола Modbus:

- ReadNet - чтение данных абонента Modbus через связной модуль (функция «03»);
- SngWNet - запись одного регистра абонента Modbus через связной модуль (функция «06»);
- WriteNet - запись массива данных абоненту Modbus через связной модуль (функция «16»).

При работе с пассивным каналом связи пользователь готовит в таблице данных ПЛК информацию для чтения ее внешним активным абонентом.

## Модули ввода-вывода дискретных сигналов



В составе ПЛК **МК202** имеются модули ввода-вывода дискретных сигналов постоянного и переменного тока.

Модули выполнены на базе типового блочного каркаса высотой 3U, соответствующего стандарту ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 и устанавливаются в каркас компоновочный по двум направляющим вертикально спереди. Положение каждого модуля фиксируется двумя винтами.

Внешние цепи подводятся к съемным клеммникам, расположенным на лицевой панели модуля.

Модули ввода-вывода выпускаются с разъемами внешних подключений на плате модуля двух типов:

- MSTBA 2,5 фирмы PHOENIX CONTACT, способ подключения подводимых проводов «под винт», сечение подводимого провода – 0,08 ... 2,5 мм<sup>2</sup>;
- S2L 3,50 фирмы WEIDMULLER, способ подключения подводимых проводов – «под зажим», сечение подводимого провода – до 1 мм<sup>2</sup>.

**ВНИМАНИЕ:** Съемные клеммники входят в комплект поставки модуля.

Модули ввода-вывода в контроллере работают под управлением микропроцессорного модуля в соответствии с алгоритмом рабочей программы, хранящейся в памяти процессора.

Привязка модуля к месту установки его в каркас компоновочный задается в рабочей программе при конфигурировании ПЛК. Данные конфигурации проекта передаются в контроллер при загрузке рабочей программы. Как только данные конфигурации были загружены в модуль - модуль готов к работе.

При программировании ПЛК с использованием системы программирования МК748 с модулем осуществляется системный (по конфигурации) или регистровый обмен. Регистровый обмен используют при наладке модуля на заводе-изготовителе, за исключением тех модулей, с которыми возможен только регистровый обмен.

При системном обмене модуль включают в конфигурацию проекта.

При регистровом обмене модуль в конфигурацию проекта не включают, а для обмена с модулем используются специализированные функции:

- «ЧиТать Регистр модуля» (ЧТРм);
- «ЗаПисать Регистр модуля» (ЗПРм).

**ВНИМАНИЕ:** Модули, с которыми допускается только регистровый обмен, нельзя устанавливать в каркас расширения. Одновременное использование системного и регистрового обмена с модулем недопустимо, т. к. это приводит к неверному результату.

При неисправности любого модуля ввода – вывода дискретных сигналов из состава **МК202** на лицевой панели процессорного модуля загорается сигнал отказа «ОВВ» (ошибка ввода-вывода). При открытии окна «Системная диагностика ПЛК» в среде МК748, в системном слове отказов появится сообщение о неисправности модуля ввода – вывода (например, SysERROR.9 - «Ошибки ввода-вывода главного каркаса»). При квитировании этого сообщения, открывается окно «Диагностика – подробности...», в котором Вы увидите сообщение об отказе конкретного типа модуля, с указанием его установочного места в каркасе.

## Модули ввода дискретных сигналов

### Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока СР34.01



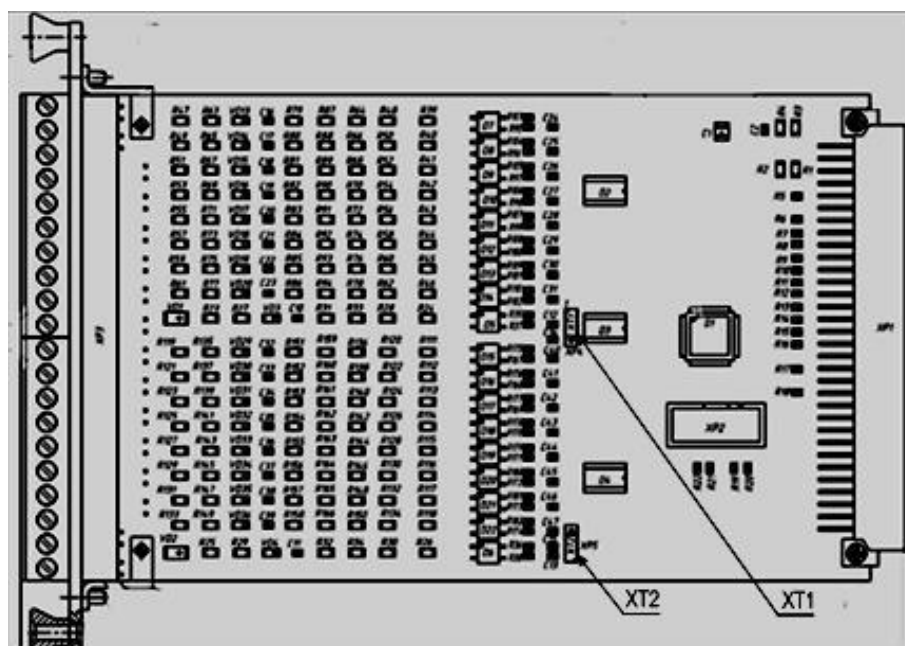
**Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока СР34.01** предназначен для приема входных дискретных сигналов постоянного тока, преобразования их и вывода на шины магистрали внутриблочного интерфейса.

Модуль имеет 16 каналов ввода, разделенных на две группы по 8 каналов. Общая шина в группах - «минус».

На плате модуля имеются соединители штыревые ХР4 и ХР5, на контакты которых установлены переключатели ХТ1 и ХТ2 соответственно. Перестановкой этих переключателей с одной пары контактов 1-2 на другую пару контактов 2-3 соединителей ХР4 и ХР5 (первая и вторая группа сигналов соответственно) возможна реализация работы модуля с контролем наличия напряжения подпитки входных цепей или без контроля.

Переключатели ХТ1 и ХТ2 обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов (1 - 2 или 2 - 3) соединителей штыревых ХР4 и ХР5. Отсутствие этих переключателей может привести к выходу из строя модуля в процессе его эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, переключатели установлены на контакты 1 - 2 (есть контроль наличия напряжения подпитки входных цепей) соединителей штыревых ХТ4 и ХТ5.



Плата модуля СР34.01

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля (с контролем наличия напряжения подпитки входных цепей), схема одного канала ввода модуля СР34.01 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

#### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

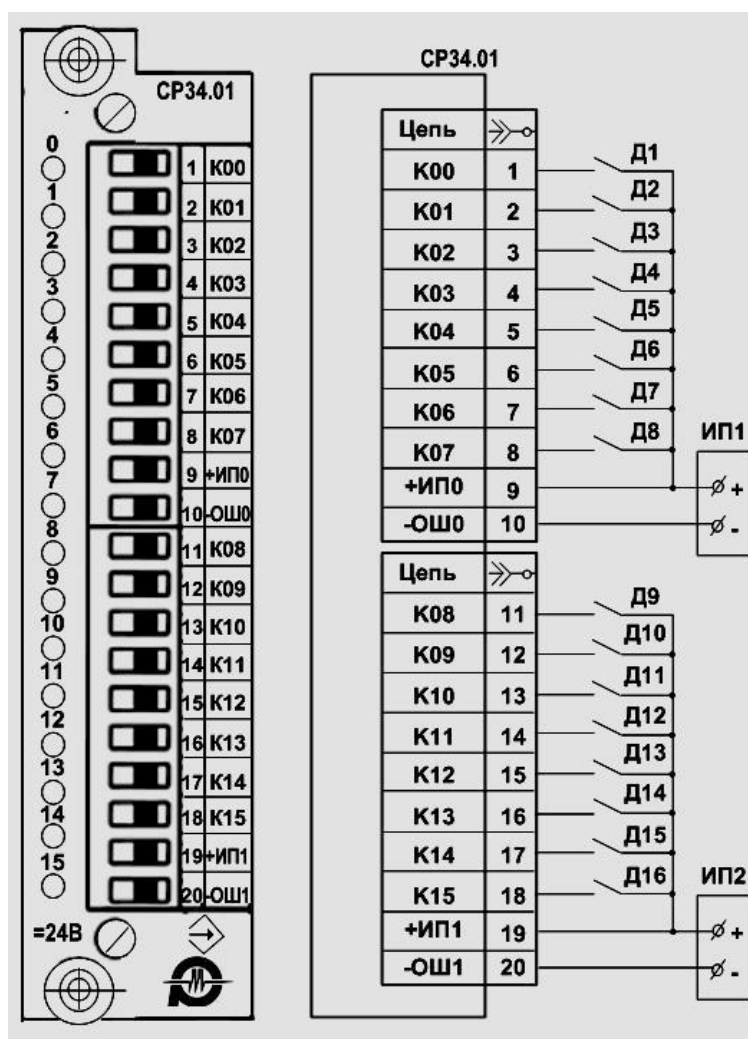
Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



### Характеристика модуля СР34.01

Характеристика		Значение
Код модуля		СР34.01
Количество каналов ввода		16 (2 гр. х 8)
Общая шина в группах		ОШ0 «-», ОШ1 «-»
Уровни напряжения входных сигналов, В	логическая «1»	11 ... 30
	логический «0»	-3 ... 5
Время реакции, мс		≤ 12
Диапазон входного тока, мА		≤ 12
Входное сопротивление канала, кОм		3,12
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В		~500 / ~500
Контроль питания входных цепей (перемычка на группе сигналов)		есть
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)		есть
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 55

Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/10-ST и состыковываются с вилкой MSTB 2,5/20-G на плате модуля.



Д1 ... Д16 - контакты датчиков;  
ИП1, ИП2 - источники питания  
внешних цепей

Внешний вид лицевой панели и  
схема подключения модуля СР34.01  
(с конт-ролем наличия напряжения  
подпитки входных цепей)

(без контроля – отсутствуют цепи +ИП0, +ИП1)

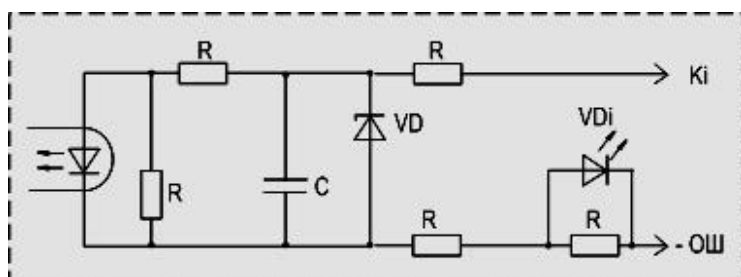
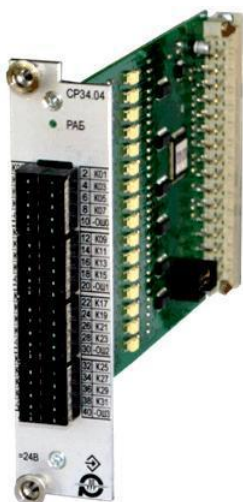


Схема одного канала ввода модуля  
СР34.01

## Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока CP34.04



**Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока CP34.04** предназначен для приема входных дискретных сигналов постоянного тока, преобразования их и вывода на шины магистрали внутриблочного интерфейса.

Модуль имеет 32 канала ввода, разделенных на четыре группы по 8 каналов. Общая шина в группах «минус».

Внешние цепи подключаются к четырем розеткам В2L 3,50/10 и состыкуются с четырьмя вилками S2L 3,50/10/90 G на плате модуля.

Над разъемами внешних подключений размещен индикатор «РАБ», состояние которого соответствует следующим ситуациям:

- индикатор горит непрерывно – модуль включен в системный обмен (идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле светится индикатор «ГОТ»);
- индикатор мигает – при обращении к модулю регистровым методом обмена (модуль не включен в системный обмен; идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле светится индикатор «ГОТ»). Обращение к модулю производится при помощи функции ЧТРм. Частота мигания зависит от частоты обращений к модулю;
- индикатор не светится при поданном напряжении электропитания:
  - не выполняется РП;
  - ошибка функционирования модуля при выполнении РП.

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. При системном обмене модуль включают в конфигурацию.

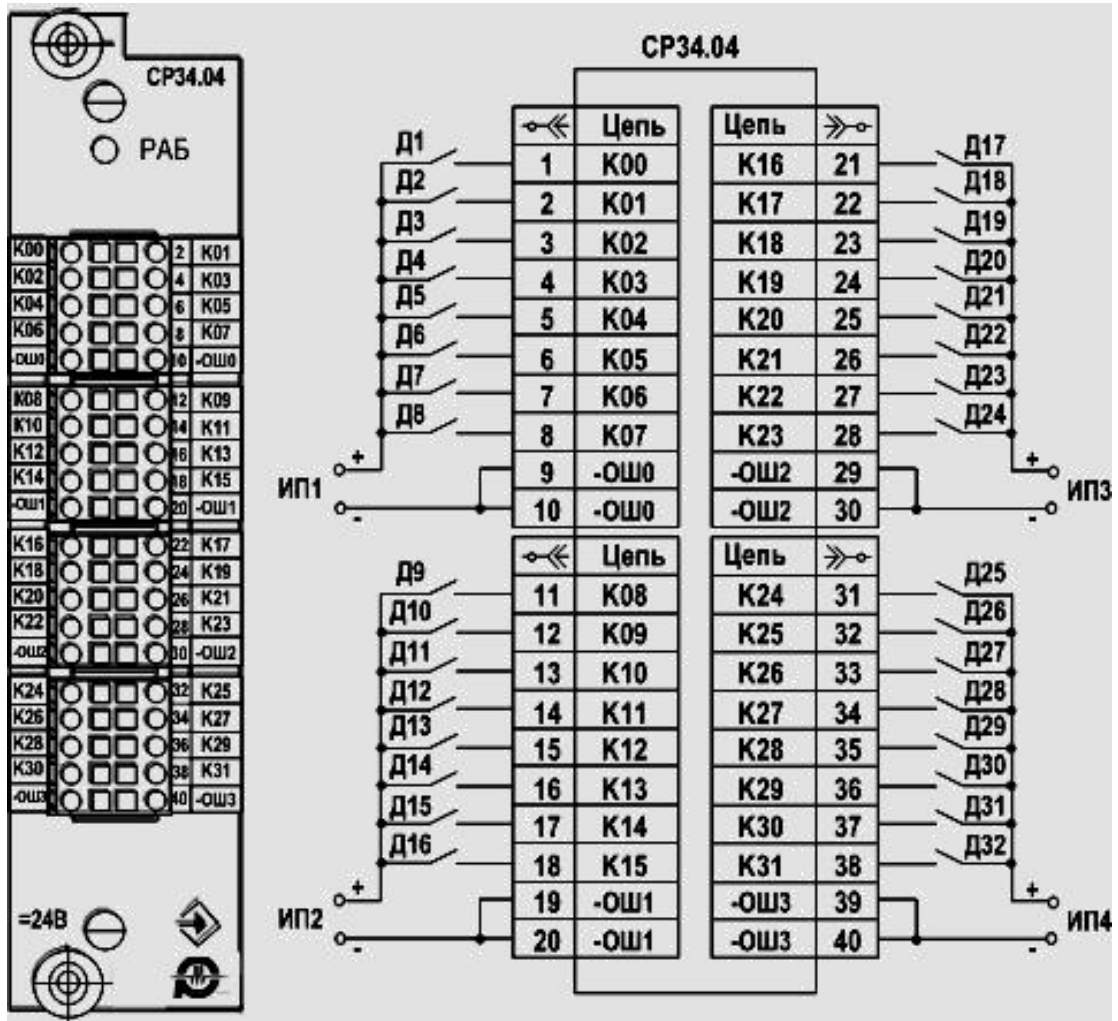
Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала ввода модуля CP34.04 и соответствие номера канала модуля номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

### Соответствие канала модуля номеру канала в МК748

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал ввода	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31
Канал (МК748)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

### Характеристика модуля CP34.04

Характеристика		Значение
Код модуля		CP34.04
Количество каналов ввода		32 (4 гр. x 8)
Общая шина в группах		ОШ0...ОШ3, «-»
Уровни напряжения входных сигналов, В	логическая «1»	11 ... 30
	логический «0»	-3 ... 5
Время реакции, мс		≤ 12
Диапазон входного тока, мА		≤ 12
Входное сопротивление канала, кОм		3,5
Питание цепей модуля со стороны датчиков, В		внешний источник питания ном. напряж. 24 В
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В		~500 / ~500
Контроль работы модуля (зеленый светодиод - «РАБ»)		есть
Индикация состояния каналов		нет
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 100



Д1 ... Д32 – контакты датчиков;  
ИП1 ... ИП4 – источник питания внешних цепей

Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля CP34.04

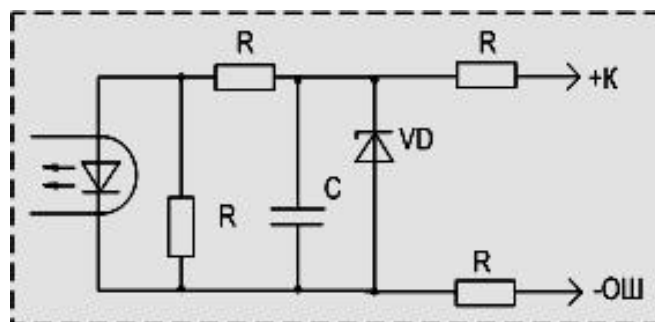


Схема одного канала ввода модуля CP34.04

## Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.05



**Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.05** предназначен для приема входных дискретных сигналов переменного тока промышленной частоты, преобразования их и вывода на шины магистрали внутриблочного интерфейса.

Модуль имеет 16 каналов ввода, разделенных на 2 группы по 8 каналов.

В составе ПЛК **МК202** имеется модуль в двух исполнениях, отличающихся номинальным входным напряжением.

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. При системном обмене модуль включают в конфигурацию.

Характеристика модуля, внешний вид лицевых панелей, схема подключения модуля, схема одного канала ввода модуля CP34.05 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

### Характеристика модуля CP34.05

Характеристика		Значение	
Код модуля		CP34.05-01	CP34.05-02
Количество каналов		16 (2 гр. x 8)	
Номинальное входное напряжение, В		~110, (50 ±1) Гц	~230, (50 ±1) Гц
Общая шина в группах		ОШ0, ОШ1 «N»	
Диапазон входного тока, мА		≤ 18	≤ 15
Уровни напряжения входного сигнала, В	логический «0»	0 ... 20	0 ... 40
	логическая «1»	74 ... 121	159 ... 253
Время реакции, мс		≤ 30	
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В		~1000 / ~1000	~1500 / ~1500
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)		есть	
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 65	

### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/9-ST и состыковываются с двумя вилками MSTBA 2,5/9-G на плате модуля.

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

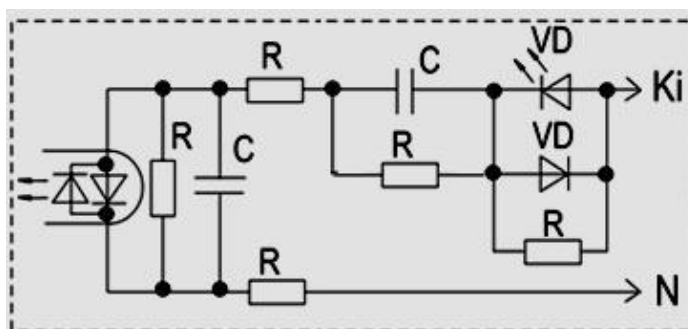
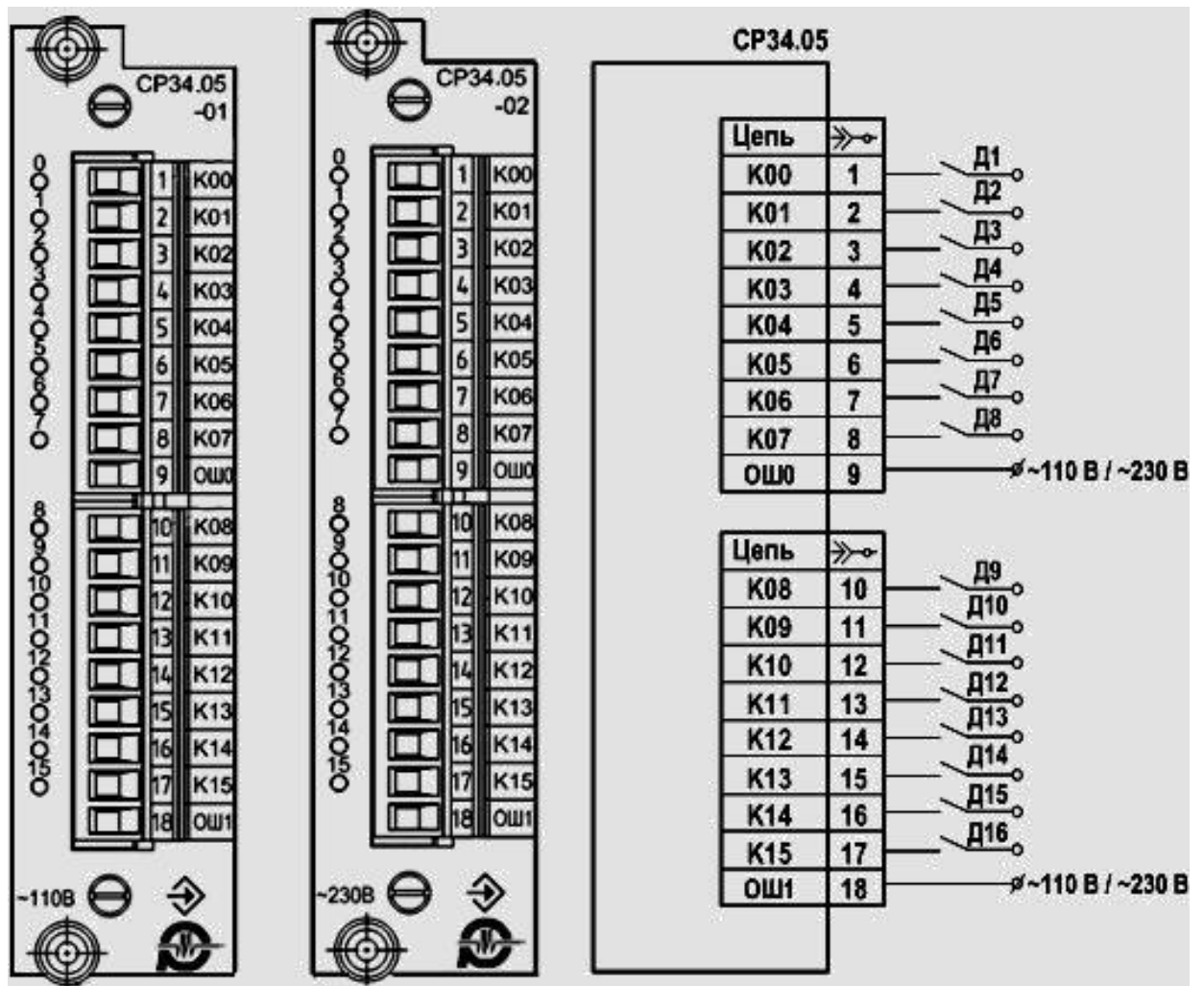


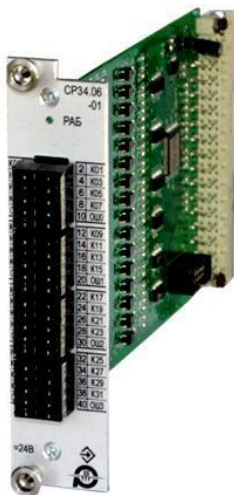
Схема одного канала ввода модуля CP34.05



Д1 ... Д16 – контакты датчиков.

**Внешний вид лицевых панелей и схема подключения модуля CP34.05**

## Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.06



**Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока CP34.06** предназначен для приема входных дискретных сигналов переменного тока, преобразования их и вывода на шины магистрали внутриблочного интерфейса.

Модуль имеет 32 канала ввода, разделенных на четыре группы по 8 каналов.

В составе ПЛК **МК202** имеется модуль в двух исполнениях, отличающихся номинальным входным напряжением.

Над разъемами внешних подключений размещен индикатор «РАБ», состояние которого соответствует следующим ситуациям:

- индикатор светится непрерывно – модуль включен в системный обмен (идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле светится индикатор «ГОТ»);
- индикатор мигает – при обращении к модулю регистровым методом обмена (модуль не включен в системный обмен; идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле горит индикатор «ГОТ»). Обращение к модулю производится при помощи функции ЧТРм. Частота мигания зависит от частоты обращений к модулю;
- индикатор не светится при поданном напряжении электропитания:
  - не выполняется РП;
  - ошибка функционирования модуля при выполнении РП.

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. При системном обмене модуль включают в конфигурацию.

Характеристика модуля CP34.06, внешний вид лицевых панелей, схема подключения модуля, схема одного канала ввода модуля и соответствие канала модуля номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

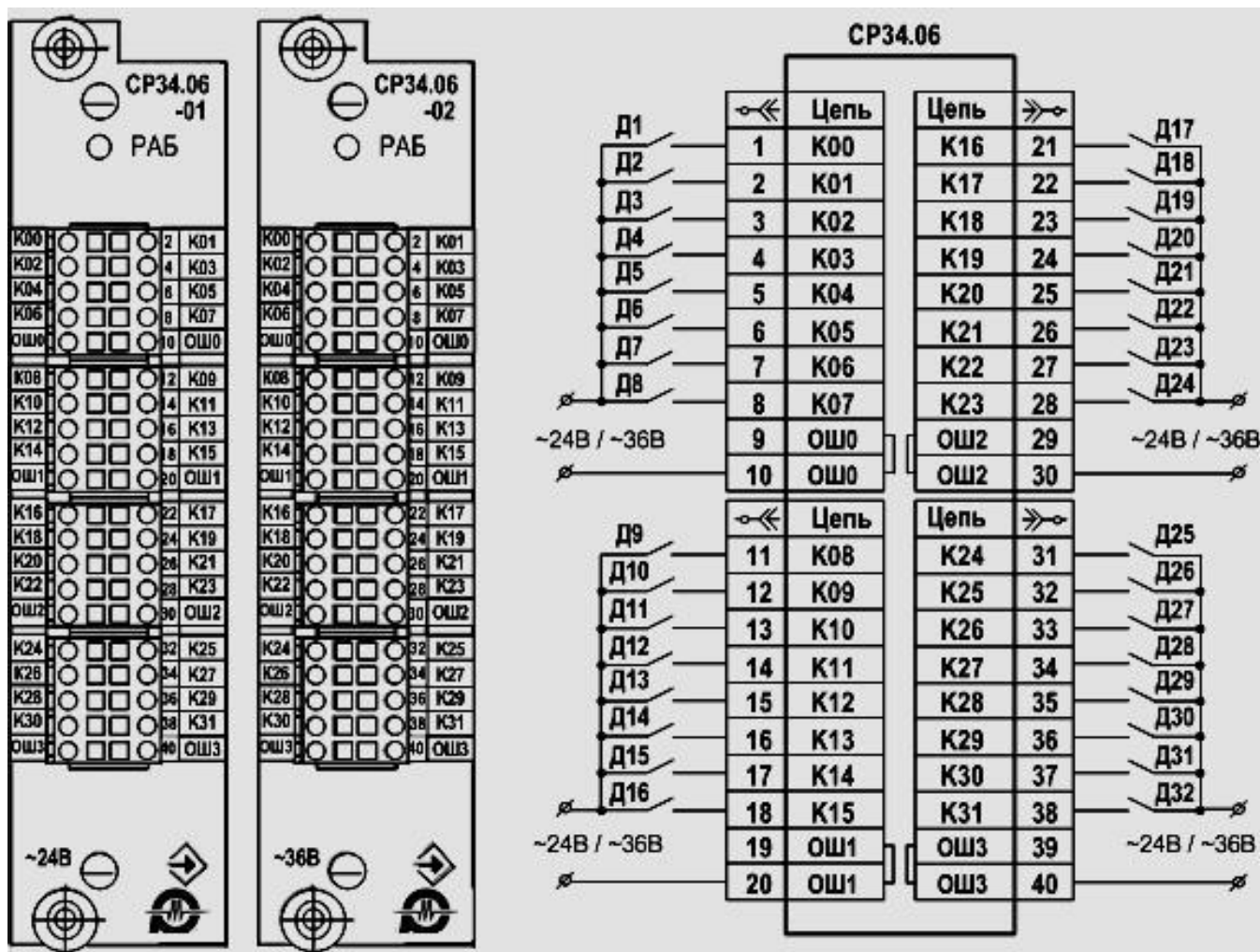
### Характеристика модуля CP34.06

Характеристика	Значение	
	Код модуля	CP34.06-01
Количество каналов	32 (4 гр. x 8)	
Номинальное входное напряжение, В	~24, (50 ±1) Гц	~36, (50 ±1) Гц
Общая шина в группах	ОШ0...ОШ3 («N»)	
Диапазон входного тока, мА	≤ 12	≤ 11
Уровни напряжения входного сигнала, В	логический «0»	0 ... 5
	логический «1»	10 ... 27
Время преобразования сигнала во внутренний логический сигнал ПЛК, мс	≤ 12	
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В	~500 / ~500	~1000 / ~1000
Входное сопротивление канала, кОм	3,9	5,8
Контроль работы модуля (зеленый светодиод – «РАБ»)	есть	
Индикация состояния каналов	нет	
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 100	

### Соответствие канала модуля номеру канала в МК748

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал ввода	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31
Канал (МК748)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Внешние цепи подключаются к четырем розеткам В2L 3,5/10 и состыковываются с четырьмя вилками S2L 3,5/10/90G на плате модуля.



Д1 ... Д32 – контакты датчиков.

Внешний вид лицевых панелей и схема подключения модулей CP34.06

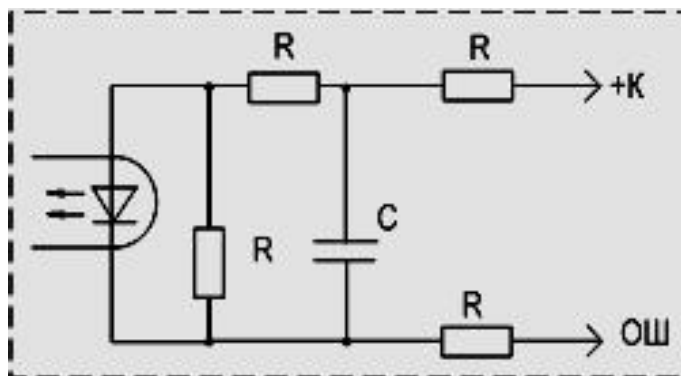


Схема одного канала ввода модуля CP34.06

## Модули вывода дискретных сигналов

### Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока CP35.01



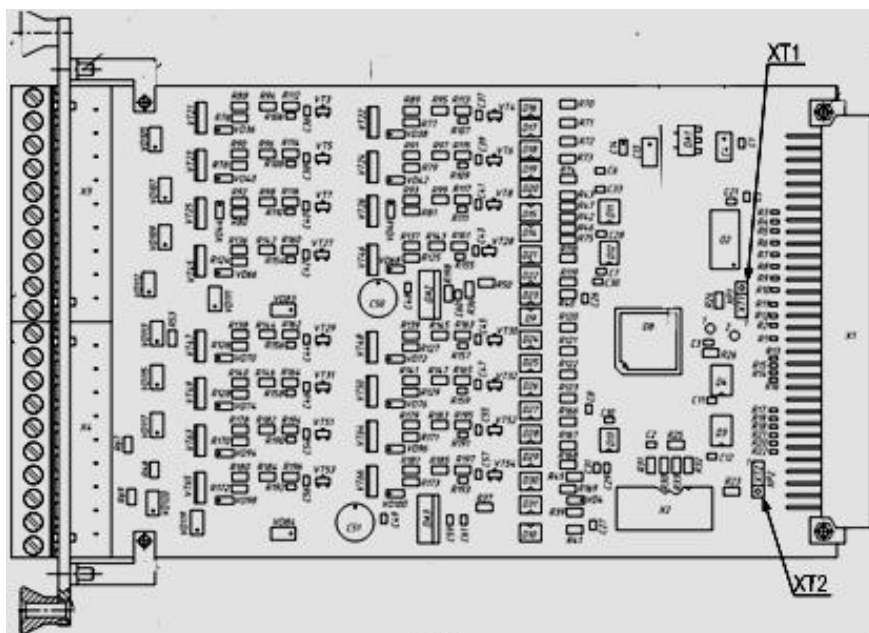
**Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока CP35.01** предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные дискретные сигналы, предназначенные для управления маломощными исполнительными механизмами.

Модуль имеет 16 каналов вывода, разделенных на две группы по 8 каналов. Общая шина в группах «плюс».

Выходные сигналы – дискретные, формируемые коммутацией выходных цепей (транзисторными ключами). Имеется защита выходных каналов от КЗ, перегрузки по току и контроль питания напряжения (= 24 В) внешних цепей. Реализована возможность сохранения состояния выходов модуля при перезапусках ПЛК.

При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют последнее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). Сброс выходных каналов модуля осуществляется от внутреннего сигнала модуля (блокировка сигнала «УСТ»).

Переключки ХТ1 и ХТ2 на штыревых соединителях ХР1 и ХР2 на плате модуля обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов 2-3 (блокировка действия сигналов «УСТ» и «ГОТ») или 1-2 (разрешено действие сигналов «УСТ» и «ГОТ»). Отсутствие этих переключек может привести к отказу модуля в процессе его эксплуатации.



Плата модуля CP35.01

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставленном пользователю, переключки ХТ1 и ХТ2 установлены на контакты 1 - 2 штыревых соединителей ХР1 и ХР2 соответственно (разрешено действие сигналов «УСТ» и «ГОТ»).

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

Характеристика модуля CP35.01, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала вывода и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

#### Характеристика модуля CP35.01

Характеристика	Значение
Код модуля	CP35.01
Количество каналов	16 (2 гр. x 8)
Общая шина в группах	ОШ0, ОШ1- «+»
Коммутируемое постоянное напряжение, В	≤ 30
Минимальный коммутируемый ток, мА	1
Коммутируемый ток, А	≤ 2
Остаточное напряжение (падение напр. на откр. ключе при токе нагрузки 2А), В	≤ 0,2
Ток утечки закр. ключа при напряж.30 В, приложенного со стороны нагрузки, мА	≤ 0,1

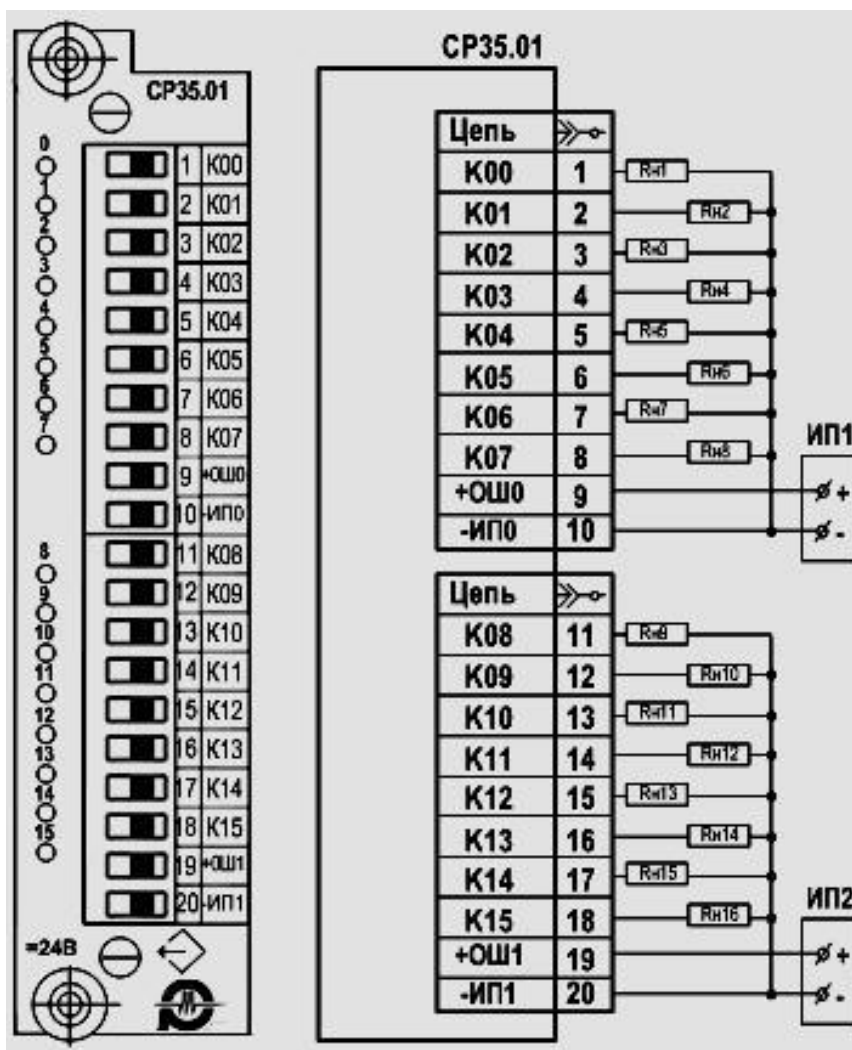


Продолжение таблицы

Характеристика	Значение
Контроль	- наличия питания подпитки входных цепей; - сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (электронная): от КЗ и перегрузки по току	при срабатывании защиты в канале: - выключается вся группа; - гаснет индикация каналов группы; - ток срабатывания защиты - $3,3 \pm 0,7$ А
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)	есть
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В	~500 / ~500
Ток потребления по шине 5 В, мА	$\leq 170$

**Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748**

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/10-ST и состыковываются с двумя вилками MSTB 2,5/10-G на плате модуля.

Rн1...Rн16 – нагрузка;  
ИП1,ИП2- источник питания внешних цепей

**Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля CP35.01**

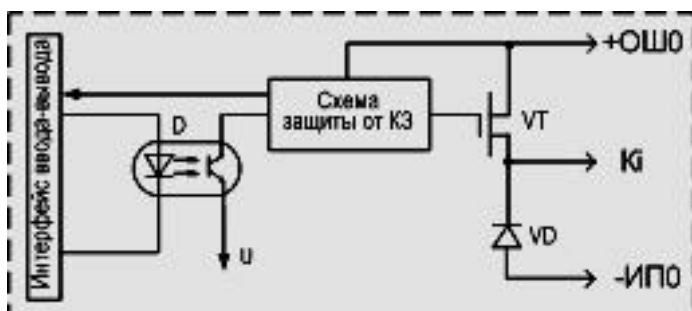


Схема одного канала вывода модуля CP35.01

## Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока СР35.02



**Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока СР35.02** предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные дискретные сигналы, предназначенные для управления маломощными исполнительными механизмами.

Модуль имеет 8 каналов вывода, разделенных на две группы по 4 канала. Общая шина в группах «плюс».

Выходные сигналы – дискретные, формируемые коммутацией выходных цепей (транзисторными ключами).

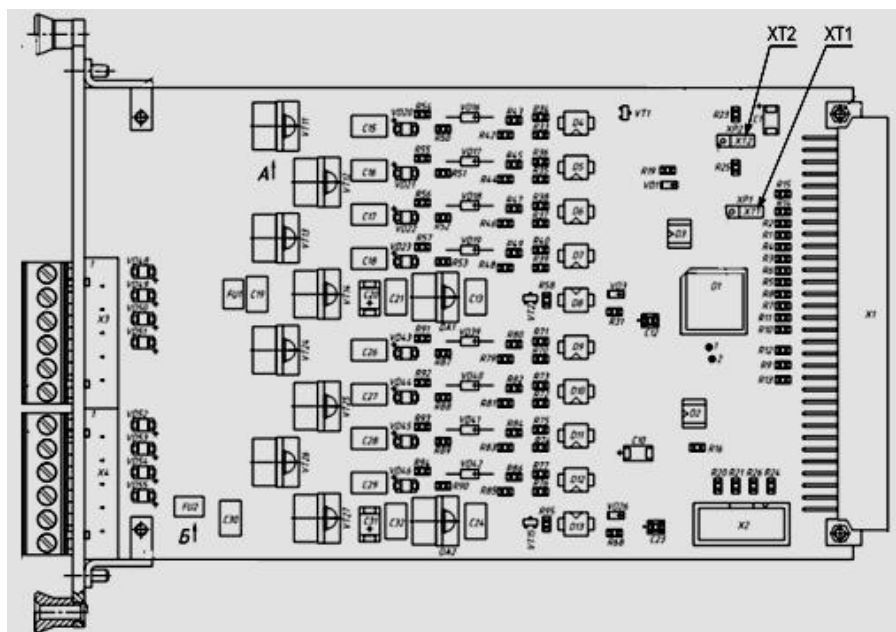
В модуле имеется защита выходных каналов от КЗ и перегрузки по току. Реализована возможность сохранения состояния объекта управления при перезапусках ПЛК.

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют предыдущее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала «УСТ»).

Переключки ХТ1 и ХТ2 на штыревых соединителях ХР1 и ХР2 на плате модуля обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов 1-2 (блокировка действия сигналов «ГОТ» и «УСТ» соответственно) или 2-3 (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»). Отсутствие этих переключек может привести к выходу из строя модуля в процессе его эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, переключки ХТ1 и ХТ2 установлены на контакты 2-3 штыревых соединителей ХР1 и ХР2 (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»).



Характеристика модуля СР35.02, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала вывода модуля и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

Плата модуля СР35.02

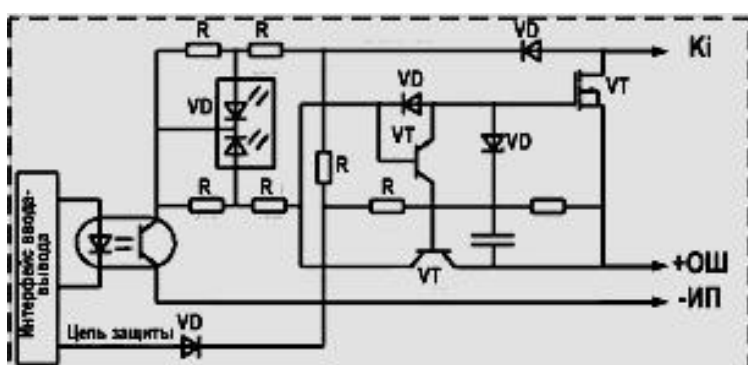


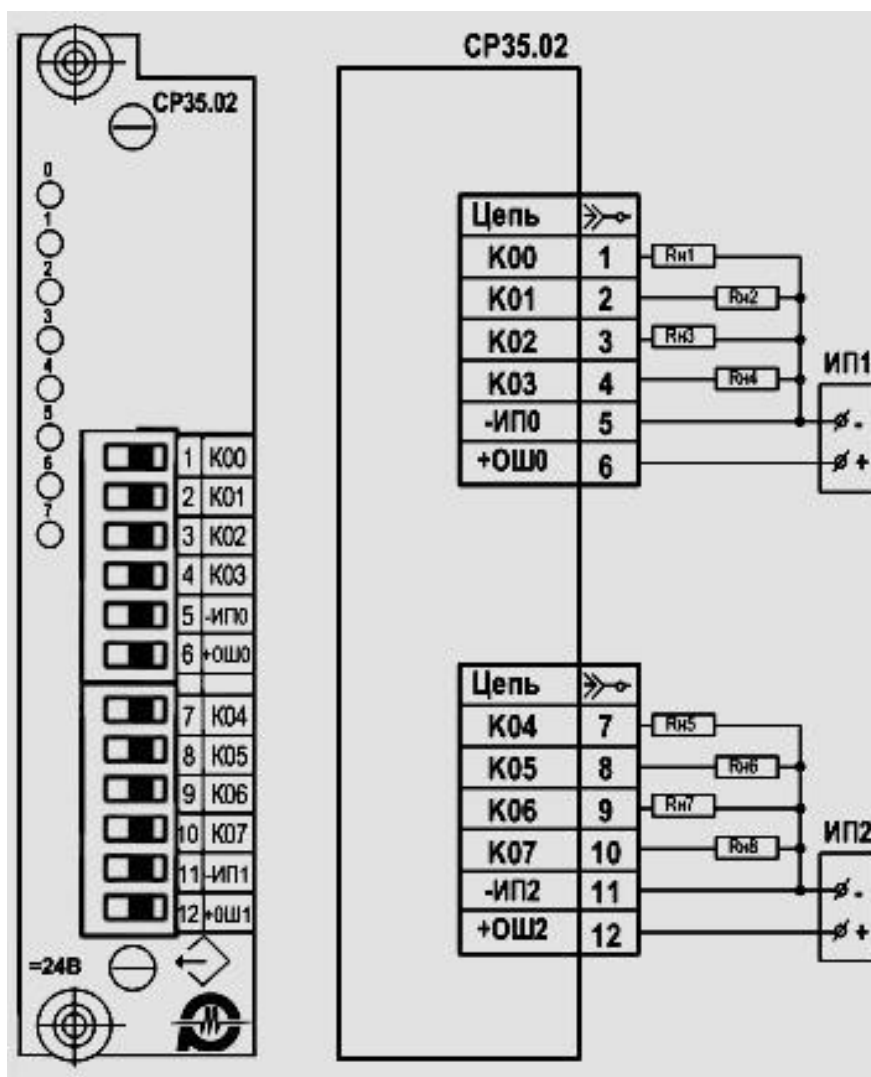
Схема одного канала вывода модуля СР35.02

### Характеристика модуля CP35.02

Характеристика	Значение
Код модуля	CP35.02
Количество каналов	8 (2 гр. х 4)
Общая шина в группах	ОШ0, ОШ1- «+»
Коммутируемое постоянное напряжение, В	≤ 30
Минимальный коммутируемый ток, мА	1
Коммутируемый ток, А	≤ 2
Остаточное напряжение (падение напр. на откр. ключе при токе нагрузки 2А), В	≤ 0,5
Ток утечки закр. ключа при напряж.30 В, приложенного со стороны нагрузки, мА	≤ 0,1
Контроль	сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (электронная): от КЗ и перегрузки по току	при срабатывании защиты канала: - выключается канал; - индикация канала красная; - ток срабатывания защ.- 6 А
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)	есть
Испытательное напряж. между гальв. разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В	~500 / ~500
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 200

### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7



Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/6-ST и состыковываются с двумя вилками MSTBA 2,5/6-G на плате модуля.

Rn1...Rn8 - нагрузка;  
ИП1, ИП2 - источник питания внешних цепей

**Внешний вид  
лицевой панели и  
схема подключения  
модуля CP35.02**

## Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока СР35.04

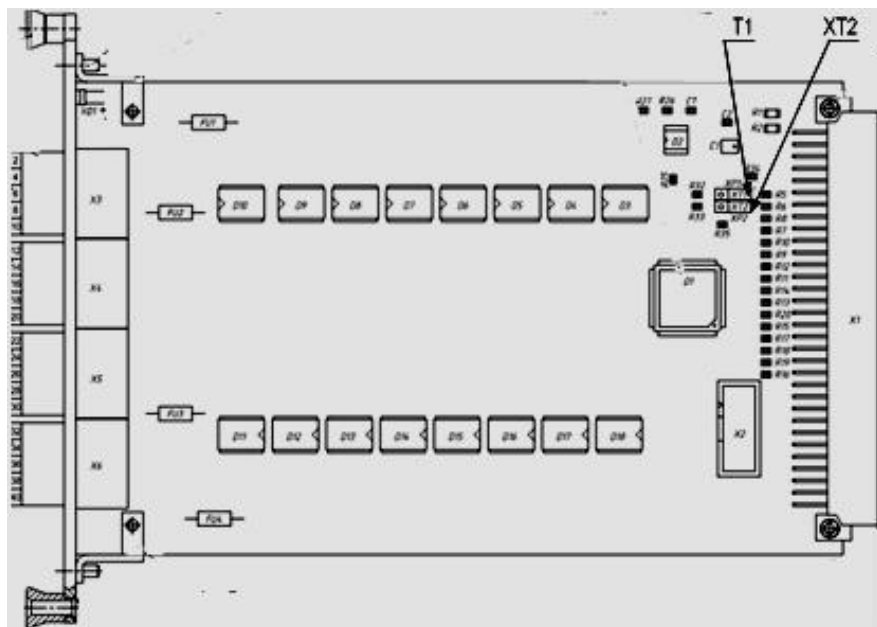
Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока СР35.04 предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные дискретные сигналы, предназначенные для управления маломощными исполнительными механизмами.

Модуль имеет 32 канала вывода, разделенных на четыре группы по 8 каналов. Общая шина в группах «плюс».

Выходные сигналы – дискретные, формируемые коммутацией выходных цепей (транзисторными ключами).

При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют предыдущее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»).

При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала УСТ). Перемычки ХТ1 («УСТ») и ХТ2 («ГОТ») на соединителях штыревых ХР1 и ХР2 соответственно обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов: 2-3 (блокировка действия сигналов «ГОТ» и «УСТ») или 1-2 (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»). Отсутствие этих перемычек может привести к отказу модуля в процессе его эксплуатации.



**Плата модуля СР35.04**

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычки ХТ1 и ХТ2 на плате модуля установлены на контакты 1-2 соединителей штыревых ХР1 и ХР2 соответственно (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»).

Над разъемами внешних подключений размещен индикатор «РАБ», состояние которого соответствует следующим ситуациям:

- индикатор светится непрерывно – модуль включен в системный обмен (идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле светится индикатор «ГОТ»);
- индикатор мигает - при обращении к модулю регистровым методом обмена (модуль не включен в сис-

темный обмен; идет выполнение РП; на микропроцессорном модуле светится индикатор «ГОТ»).

Функциональная проверка модуля производится при помощи функции ЗПРм. Частота мигания зависит от частоты обращений к модулю;

- индикатор не светится при поданном напряжении электропитания;
- не выполняется РП;
- ошибка функционирования модуля при выполнении РП.

Характеристика модуля СР35.04 приведена ниже.

### Характеристика модуля СР35.04

Характеристика	Значение
Код модуля	СР35.04
Количество каналов	32 (4 гр. x 8)
Общая шина в группах	ОШ0 ... ОШ3 «+»

Продолжение таблицы

Характеристика	Значение
Коммутируемое постоянное напряжение, В	≤ 30
Коммутируемый ток, А	≤ 0,3
Ток утечки закрытого ключа при напряжении 30В, мА	≤ 0,5
Падение напряжения на открытом ключе при токе нагрузке 0,3А, В	≤ 0,9
Минимальный коммутируемый ток, мА	0,1
Время вкл./выкл. канала, мс	0,2 / 0,1
Контроль	- сохранения выхода в режиме «Стоп»; - работы модуля (зеленый светодиод)
Защита канала	нет
Индикация состояния каналов	нет
Испытательное напряж. между гальв. Разделенными цепями: канал – шина / группа – группа,В	~500 / ~500
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 255

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. При системном обмене модуль включают в конфигурацию проекта.

Внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля СР35.04, схема одного канала вывода модуля и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

#### Соответствие канала модуля номеру канала в МК748

Канал вывода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал вывода	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31
Канал (МК748)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Внешние цепи подключаются к четырем розеткам В2L 3,50/10 и состыковываются с четырьмя вилками S2L 3,50/10/90G на плате модуля.

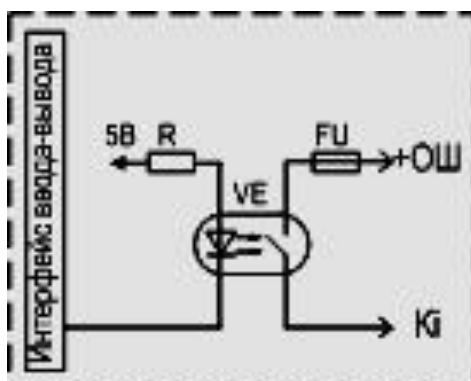
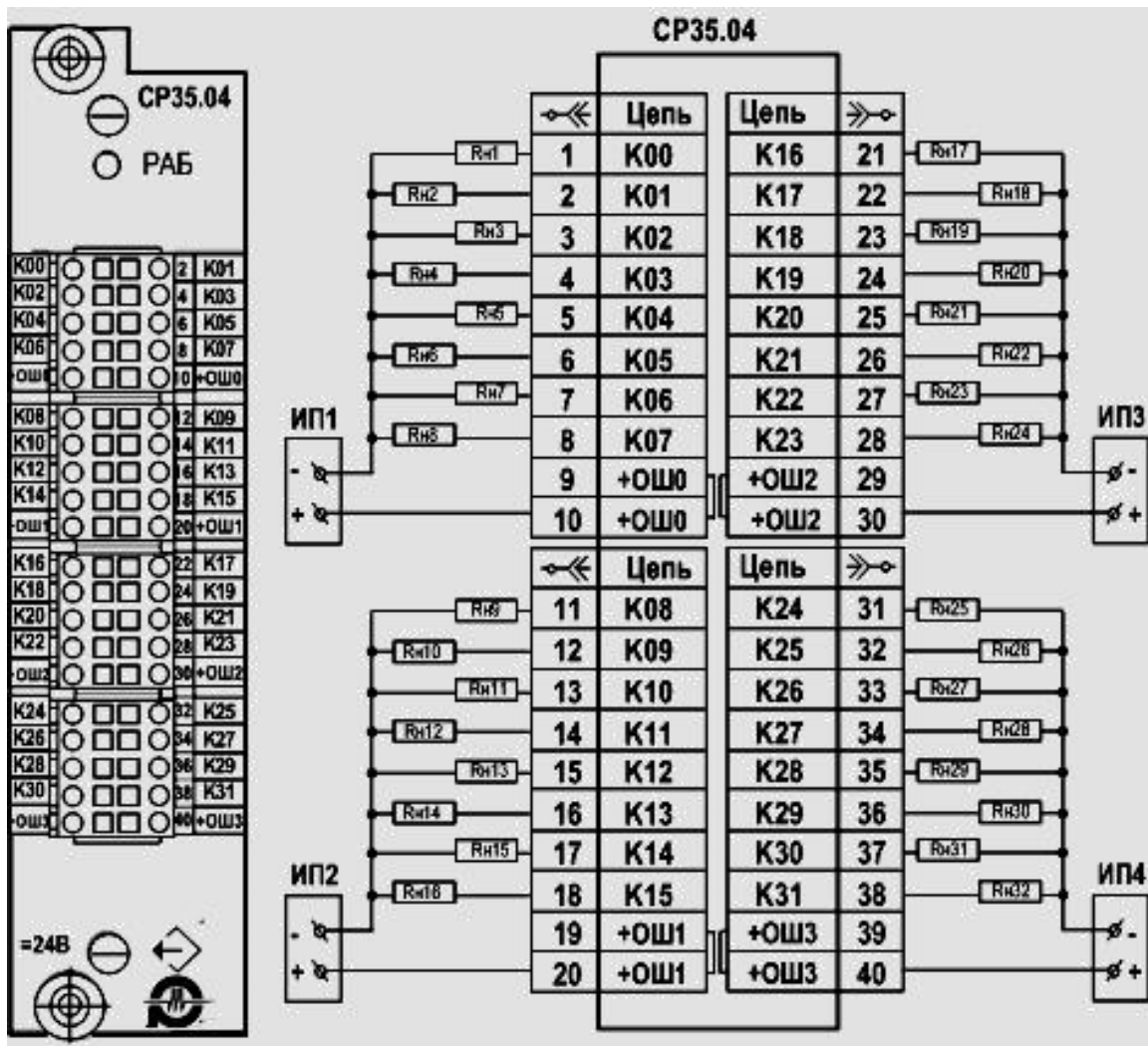


Схема одного канала вывода модуля СР35.04



Rн1 ... Rн32 - нагрузка;

ИП1 ... ИП4 - источник питания внешних цепей

**Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля CP35.04**

## Модуль вывода дискретных сигналов переменного тока CP35.03



**Модуль вывода дискретных сигналов переменного тока CP35.03** предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные дискретные сигналы, предназначенные для управления маломощными исполнительными механизмами.

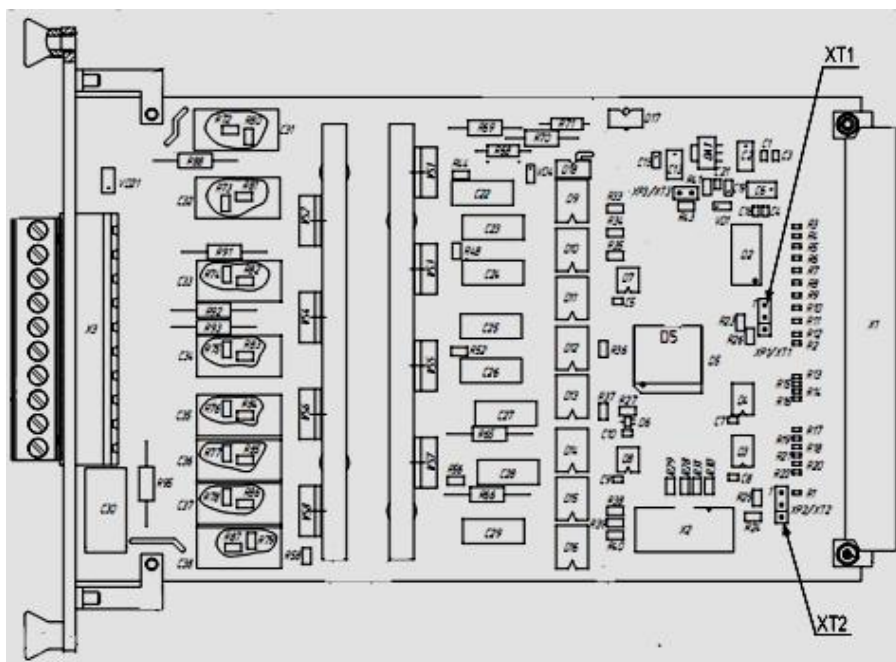
Модуль имеет 8 каналов вывода. Выходные сигналы – дискретные, напряжением переменного тока, коммутируемые к объекту управления симисторными ключами в каналах коммутации модуля.

В модуле есть защита от перегрузки по току или КЗ в нагрузке.

При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют предыдущее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала УСТ).

Перемычки ХТ1 («УСТ») и ХТ2 («ГОТ») на соединителях штыревых ХР1 и ХР2 на плате модуля обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов: 2-3 (блокировка действия сигналов «ГОТ» и «УСТ») или 1-2 (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»). Отсутствие этих перемычек может привести к выходу из строя модуля в процессе его эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычки ХТ1 и ХТ2 установлены на контакты 1 - 2 соединителей штыревых ХР1 и ХР2 соответственно (разрешено действие сигналов «ГОТ» и «УСТ»).



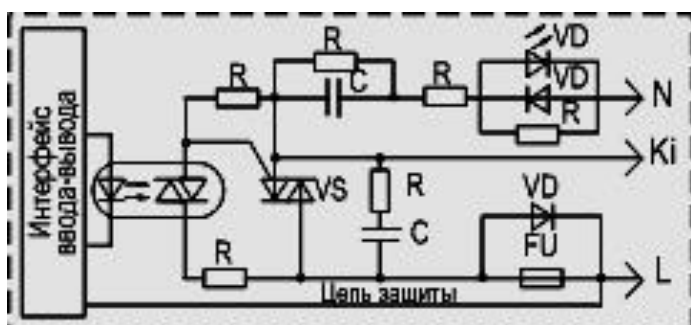
На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

При срабатывании схемы защиты: отключается канал коммутации, в котором произошла перегрузка по току, блокируется сигнал «ОТВЕТ» и светится красный индикатор «ОМ».

Восстановление работоспособности модуля производится путем замены соответствующей плавкой вставки (предохранителя).

**Плата модуля CP35.03**

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала вывода модуля CP35.03 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.



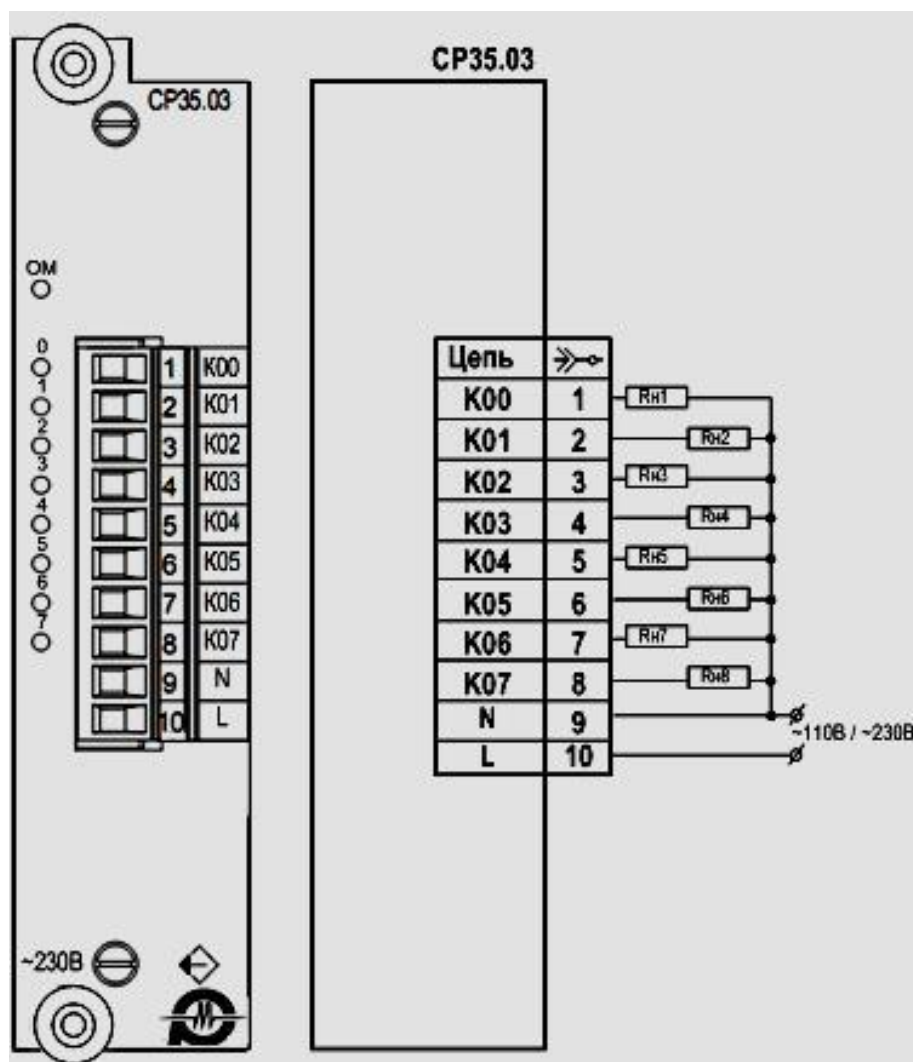
**Схема одного канала вывода модуля CP35.03**

### Характеристика модуля CP35.03

Характеристика	Значение
Код модуля	CP35.03
Количество каналов	8
Коммутируемое переменное напряжение, В	≤ 253
Коммутируемый ток, А	≤ 2
Остаточное напряжение ( падение напр.на открытом ключе при токе нагрузке 2 А), В	≤ 2
Ток утечки закрытого ключа при напряжении 253 В, подключенным со стороны нагрузки, мА	≤ 1
Минимальный коммутируемый ток, мА	5
Сопротивление открытого ключа, мОм	≤ 80
Контроль	сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (предохранитель): от КЗ и перегрузки по току	при срабатывании защиты канала: - выключается канал; - гаснет индикация канала; - включается светодиод «ОМ» (красный); - ток срабатывания защиты – 5 А
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)	есть
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями: канал – шина, В	~1500
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 120

### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

Канал ввода	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7



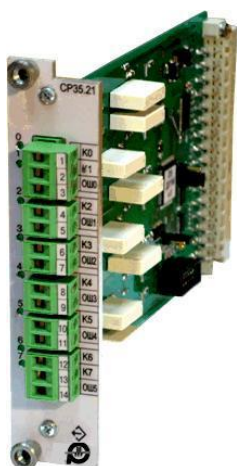
Внешние цепи подключают к розетке MSTB 2,5/ 10-ST и состыковываются с вилкой MSTBA 2,5/10-G на плате модуля

Rn1 ... Rn8 - нагрузка;

Внешний вид  
лицевой  
панели и  
схема  
подключения  
модуля  
CP35.03



## Модуль вывода дискретных сигналов релейный CP35.21



**Модуль вывода дискретных сигналов релейный CP35.21** предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные сигналы коммутации цепей управления исполнительными механизмами.

Модуль имеет 8 каналов (4 изолированных канала релейного вывода и 4 канала вывода, разделенных на две группы по 2 канала). Контакты реле нормально открыты. Подключение внешних цепей – «под винт».

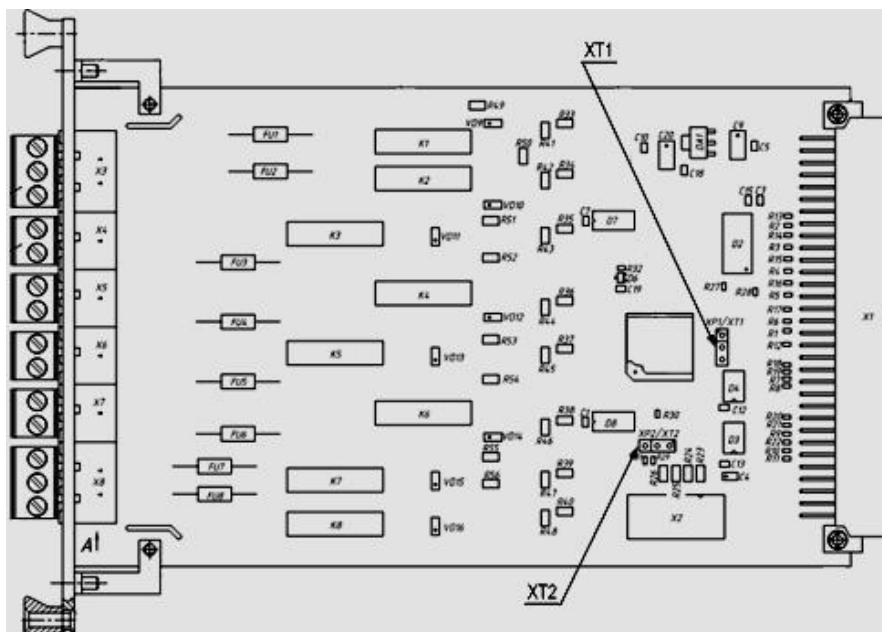
При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют предыдущее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала УСТ).

На плате модуля имеются соединители штыревые XP1 и XP2, на контакты которых установлены перемычки XT1 и XT2 соответственно. Перестановкой этих перемычек с одной пары контактов XP1, XP2 на другую пару контактов, пользователь разрешает или запрещает действие на модуль сигналов «ГОТ» и «УСТ».

Положение перемычек XT1 и XT2 на контактах XP1 и XP2 (соответствующие разрешению или запрещению действия на модуль сигналов ГОТ и УСТ) приведены ниже.

Соединитель штыревой	Перемычка, определяющая действие сигнала		Положение перемычек XT1 и XT2 на соед. штыревом XP1 и XP2	
	ГОТ	УСТ	разрешено	запрещено
XP1	XT1	-	на контактах 2,3	на контактах 1,2
XP2	-	XT2	на контактах 1,2	на контактах 2,3

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычка XT1 установлена на контакты 2 - 3 XP1, а перемычка XT2 – на контакты 1 - 2 XP2. Перемычки XT1 и XT2 обязательно должны быть установлены на одну из пар (2 - 3 или 1 - 2) контактов соединителей штыревых XP1 и XP2. Отсутствие перемычек может привести к выходу модуля из строя в процессе его функционирования.



При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен.

Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала вывода модуля CP35.21 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

**Плата модуля CP35.21**

### Характеристика модуля CP35.21

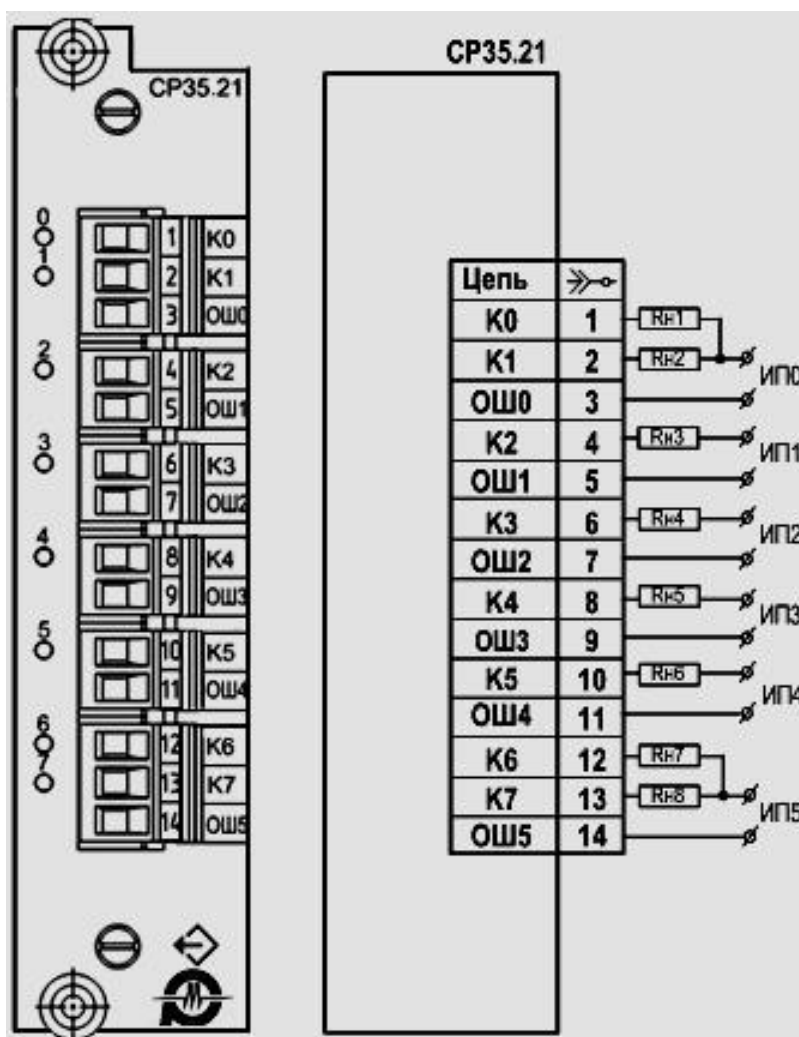
Характеристика	Значение
Код модуля	CP35.21
Количество каналов	8 4 изол. + 4 (2 из. гр.х 2к)
Коммутируемое напряжение ( макс. перем. / макс. пост. ток), В	253 / 30
Коммутируемый ток (перем. /пост. ток), А	≤ 2 / ≤ 3

Продолжение таблицы

Характеристика	Значение
Минимальный коммутируемый ток, мА	≤ 10
Время срабатывания / отпускания реле,	5 / 2,5
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями: канал – шина/ канал – канал, В	~1500 / ~1500
Внешнее питание катушек реле	не требуется
Контроль	сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (предохранитель): от К3	при срабатывании защиты в канале индикация канала – зеленая
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)	есть
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 425

**Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748**

Канал ввода	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7



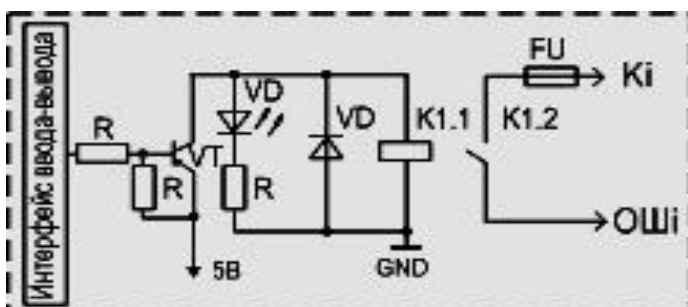
На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля

Внешние цепи подключаются к шести розеткам (четыре MSTB 2,5/2-ST и две MSTB 2,5/3-ST), которые состыковываются, соответственно, с шестью вилками (четыре MSTBA 2,5/2-G и две MSTBA 2,5/3-G) на плате модуля.

Rn1...Rn8 - активная или индуктивная нагрузка;

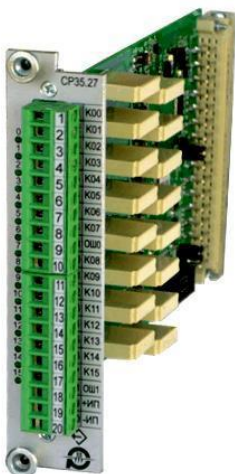
ИП1...ИП5 - источник питания внешних цепей

**Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля CP35.21**



**Схема одного канала вывода модуля CP35.21**

## Модуль вывода дискретных сигналов релейный СР35.27



**Модуль вывода дискретных сигналов релейный СР35.27** предназначен для приема сигналов по шинам магистрали внутриблочного интерфейса и преобразования их в выходные сигналы коммутации цепей управления исполнительными механизмами.

Модуль имеет 16 каналов релейного вывода, разделенных на две группы по 8 каналов. Контакты реле нормально открыты.

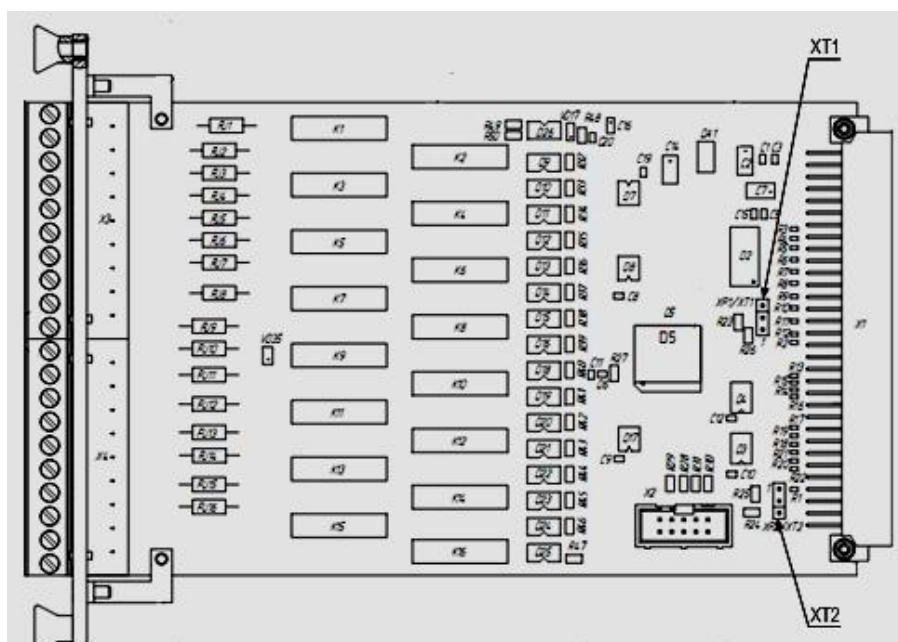
При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют предыдущее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала УСТ).

Перемычки ХТ1 и ХТ2 на соединителях штыревых ХР1 и ХР2 на плате модуля обязательно должны быть установлены на одну из пар контактов:

- 2 - 3 - блокировка действия сигналов «УСТ» и «ГОТ» соответственно;
- 1 - 2 - разрешено действие сигналов «УСТ» и «ГОТ» соответственно.

Отсутствие этих перемычек может привести к выходу из строя модуля в процессе его эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычки установлены на контакты 1 - 2 соединителей штыревых ХР1 и ХР2 (разрешено действие сигналов «УСТ» и «ГОТ»).



Плата модуля СР35.27

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала вывода модуля СР35.27 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

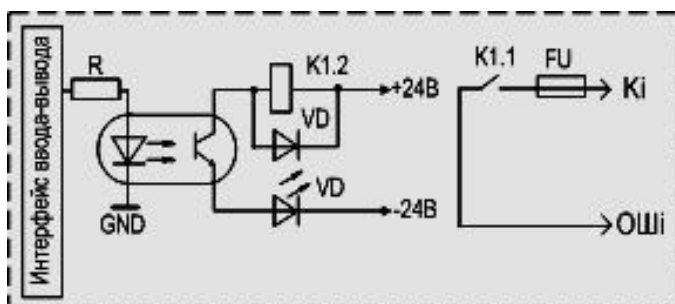


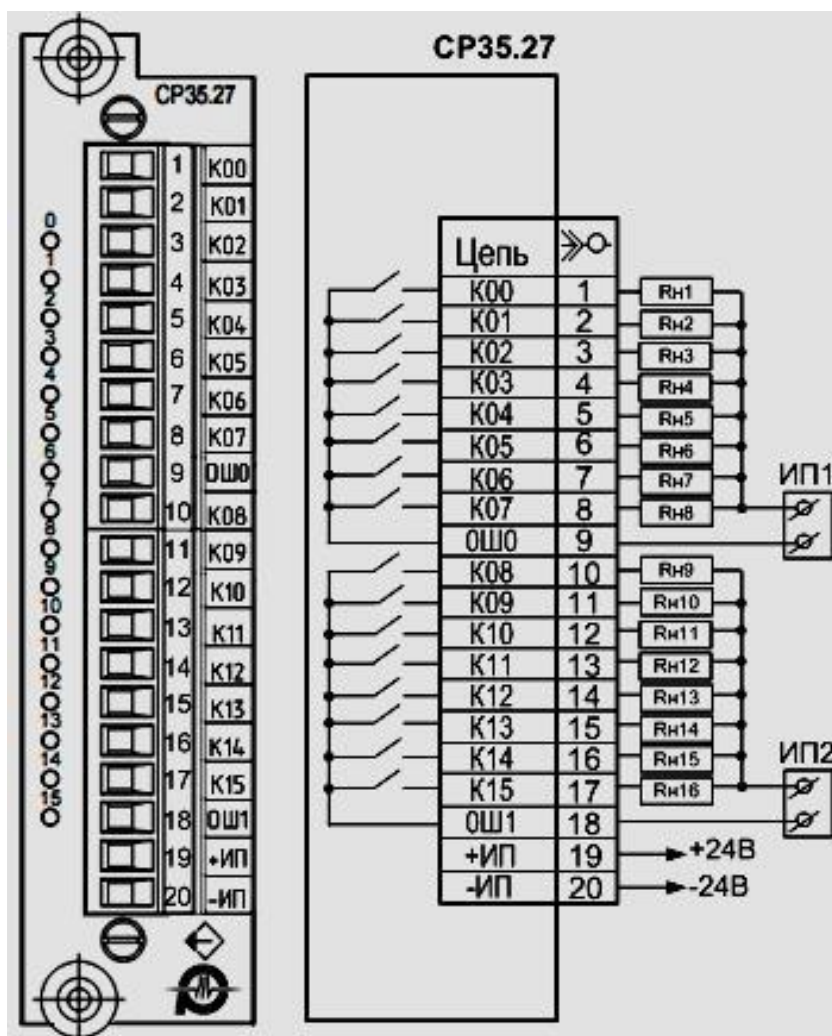
Схема одного канала вывода модуля СР35.27

### Характеристика модуля СР35.27

Характеристика	Значение
Код модуля	СР35.27
Количество каналов	16 (2 гр. x 8)
Коммутируемое напряжение (макс. перем./ макс. пост.ток), В	24 / 30
Ток нагрузки (макс. перем./ макс. пост.ток), А	≤ 2 / ≤ 2
Минимальный коммутируемый ток, мА	≤ 1
Время срабатывания/отпускания реле, мс	10 / 5
Внешнее питание катушек реле, В	20,4 ... 30
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями: канал – шина/ группа – группа, В	~500 / ~500
Контроль	сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (предохранитель): от КЗ	при срабатывании защиты в канале индикация канала – зеленая
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)	есть
Ток потребления по шине 5 В, мА	≤ 195
Ток потребления по цепи 24 В, мА	≤ 120

### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

Канал ввода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал(МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/10-ST и состыковываются соответственно с двумя вилками MSTB 2,5/10-G.

Rн1...Rн16 – активная или активно-индуктивная нагрузка;  
ИП1, ИП2 - источник питания внешних цепей

Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля СР35.27

## Модуль ввода-вывода дискретных сигналов

### Модуль ввода-вывода дискретных сигналов постоянного тока CP36.01



**Модуль ввода-вывода дискретных сигналов постоянного тока CP36.01** предназначен для преобразования входных дискретных сигналов постоянного тока в сигналы внутриблочного интерфейса ввода-вывода и для формирования дискретных сигналов напряжения постоянного тока, предназначенных для управления маломощными исполнительными механизмами.

**CP36.01 - универсальный дискретный модуль**, имеющий 8 каналов вывода (общая шина «плюс») и 8 каналов ввода (общая шина «минус»).

Выходные сигналы – дискретные, формируемые коммутацией выходных цепей (транзисторными ключами).

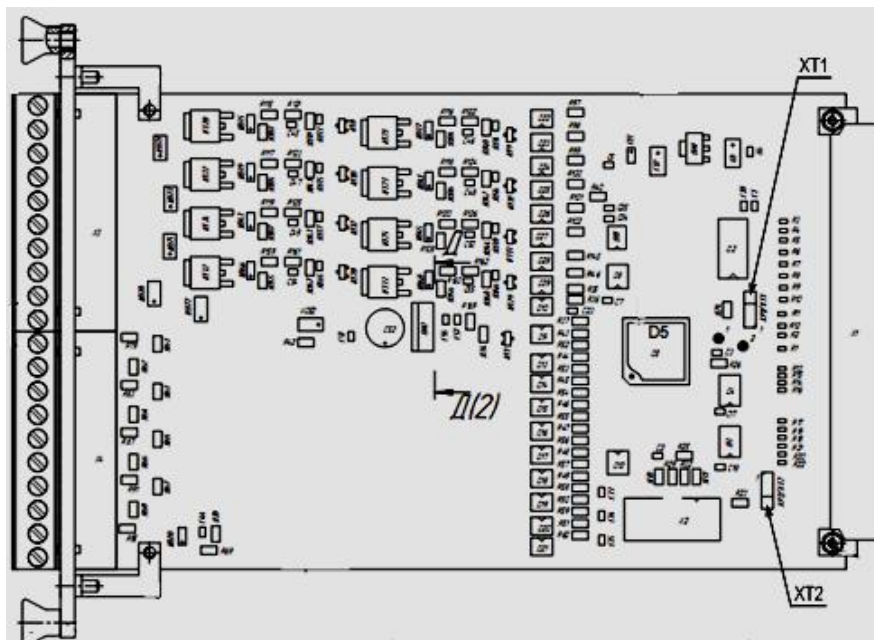
В модуле предусмотрены: электронная защита от короткого замыкания в нагрузке и контроль наличия напряжения подпитки входных цепей (= 24 В).

**ВНИМАНИЕ:** Короткое замыкание в нагрузке и отсутствие наличия питания подпитки входных цепей приводит к отказу модуля.

При переводе ПЛК в состояние «Стоп» выходные сигналы модуля сохраняют последнее состояние (блокировка сигнала «ГОТ»). При переводе ПЛК в состояние «Пуск» сигналы с выхода в момент «Пуска» не обнуляются (блокировка сигнала УСТ).

Перемычки ХТ1 (сигнал «УСТ») и ХТ2 (сигнал «ГОТ») на контактах соединителей штыревых ХР1 и ХР2 соответственно должны быть установлены на одну из пар 2-3 (блокировка действия сигналов «УСТ» и «ГОТ») или 1-2 (разрешение действия сигналов «УСТ» и «ГОТ»). Отсутствие этих перемычек может привести к отказу модуля в процессе его эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычки ХТ1 и ХТ2 установлены на контактах 1 - 2 соединителей штыревых ХР1 и ХР2 соответственно (действие на модуль сигналов «УСТ» и «ГОТ» разрешено).



**Плата модуля CP36.01**

При программировании ПЛК с использованием МК748 с модулем осуществляется системный обмен. При системном обмене модуль включают в конфигурацию проекта.

На лицевой панели модуля выведены светодиоды (индикаторы) для визуального наблюдения за состоянием каналов модуля.

Внешние цепи подключаются к двум розеткам MSTB 2,5/10-ST и состыковываются соответственно с двумя вилками MSTB 2,5/10-G.

Характеристика модуля, внешний вид лицевой панели, схема подключения модуля, схема одного канала ввода и вывода модуля CP36.01 и соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в системе программирования МК748 приведены ниже.

#### Характеристика модуля CP36.01

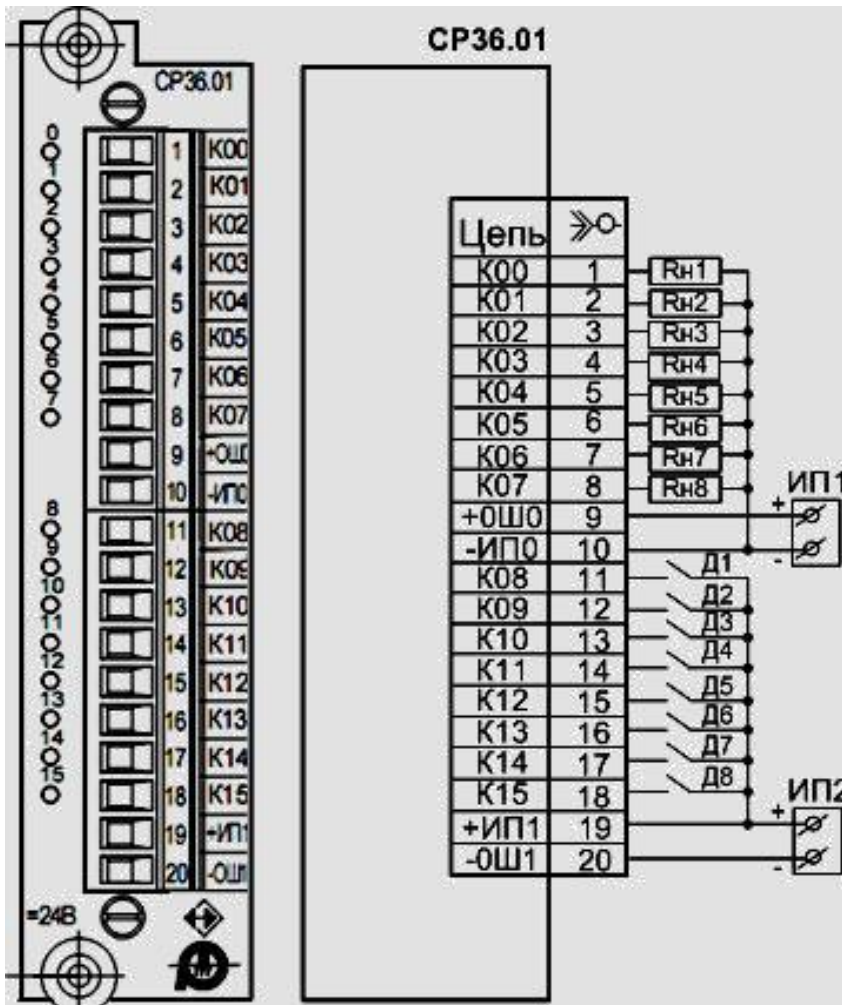
Характеристика		Значение
<b>Общая характеристика модуля</b>		
Код модуля		CP36.01
Количество каналов		16 (2 гр. x 8)
Индикация состояния каналов (зеленые светодиоды)		есть
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями: канал – шина/ группа– группа, В		~500 / ~500
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 100
<b>Характеристика каналов дискретного вывода</b>		
Количество каналов		8 (1 гр. x 8), ОШ0 «+»
Коммутируемое постоянное напряжение, В		30
Минимальный коммутируемый ток, мА		1
Коммутируемый ток, А		≤ 2
Остаточное напряжение (падение напряжения на открытом ключе) при токе нагрузки 2 А), В		≤ 0,2
Ток утечки закрытого ключа при напряжении .30 В, приложенного со стороны нагрузки, мА		≤ 0,1
Контроль		-наличия питания подпитки входных цепей - сохранения выхода в режиме «Стоп»
Защита канала (электронная): от КЗ и перегрузки по току		при срабатывании защиты в канале: - выключается вся группа; - гаснет индикация каналов группы; - ток срабатывания защиты - 3,3 ± 0,7 А
<b>Характеристика каналов дискретного ввода</b>		
Количество каналов		8 (1 гр. x 8), ОШ1 «-»
Уровни напряжения входных сигналов, В	логическая «1»	11...30
	логический «0»	-3...5
Задержка сигнала на выходе модуля относительно сигнала на входе, мс		≤ 12
Входной ток, мА		≤ 12
Входное сопротивление канала, кОм		3,9

#### Соответствие канала модуля индикатору и номеру канала в МК748

Канал вывода	K00	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
Индикатор	0	1	2	3	4	5	6	7
Канал (МК748)	0	1	2	3	4	5	6	7
Канал ввода	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Индикатор	8	9	10	11	12	13	14	15
Канал (МК748)	8	9	10	11	12	13	14	15

**ВНИМАНИЕ:** В слове - диагностики (в бите, соответствующем установочному месту модуля в каркасе) специализированной функции Units (отказы модулей в заданном каркасе) отражаются только отказы дискретных сигналов ввода модуля CP36.01.

В обобщенном слове – диагностики (9 разряд) специализированной функции DgnPLC (основной регистр (слово) диагностики ПЛК) отражаются как отказы дискретных сигналов ввода, так и дискретные сигналы вывода модуля CP36.01.



R<sub>n1</sub>... R<sub>n8</sub> - нагрузка;  
 Д1 ... Д8 - контакты датчика;  
 ИП1, ИП2 - источник питания  
 внешних цепей

Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля CP36.01  
 (с контролем наличия напряжения подпитки входных цепей)

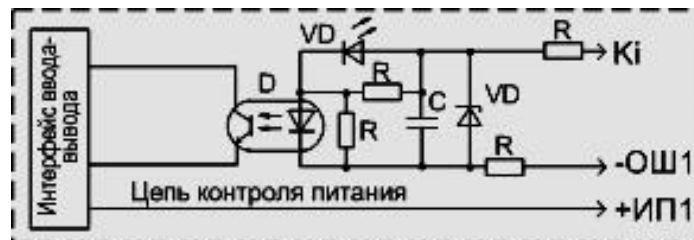


Схема одного канала ввода модуля CP36.01

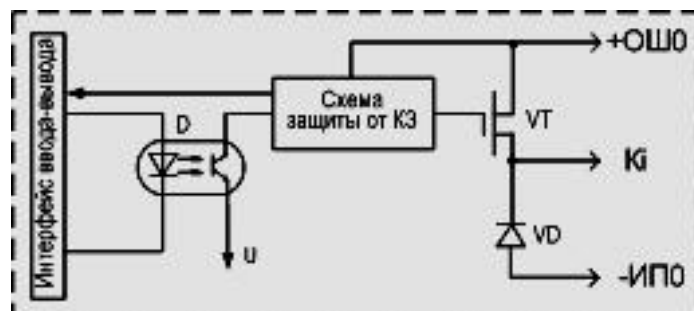
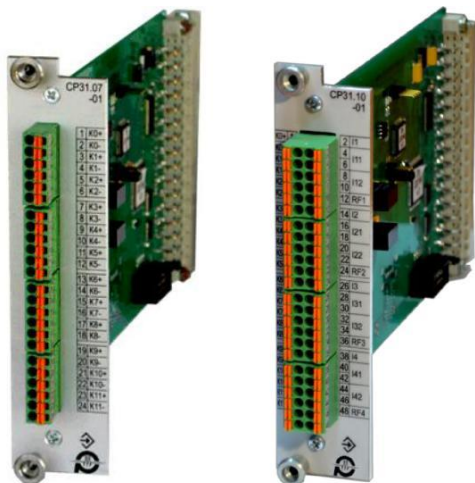


Схема одного канала вывода модуля CP36.01

## Модули ввода-вывода непрерывных сигналов постоянного тока



В составе ПЛК МК202 имеется широкий выбор модулей ввода-вывода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня.

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов из состава ПЛК МК202 обеспечивают преобразование аналогового сигнала в цифровой код, соответствующий величине аналогового сигнала для входов и преобразование цифровых значений в аналоговые сигналы для выходов.

Модули выполнены на базе типового блочного каркаса высотой 3U, соответствующего стандарту ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 и устанавливаются на одно из установочных мест базового каркаса по двум направляющим вертикально спереди.

Подключение модуля к внутриблочной интерфейсной магистрали ПЛК осуществляется с помощью вилки на плате модуля. На контакты вилки модуля от внутриблочной интерфейсной магистрали поступают электрическое питание модуля и сигналы интерфейса.

Крепление модуля к каркасу осуществляется винтами из комплекта поставки модуля через две втулки на лицевой панели модуля. Втулки служат также ручками при извлечении или установки модуля в каркас.

### Особенности аналоговых модулей ПЛК МК202

В составе ПЛК МК202 имеется универсальный аналоговый модуль CP31.06. Канал этого модуля может быть программно настроен на один из типов входного сигнала: ток, напряжение (мВ), термopара или термосопротивление. Дополнительно, аппаратным переключателем, устанавливается и тип сигнала в канале – «ток».

Модули CP31.07, CP31.08, CP31.09 и CP31.10 имеют один тип сигнала:

- CP31.07 – ток;
- CP31.08 – напряжение (В);
- CP31.09 – термopара;
- CP31.10– термосопротивление.

Аналоговый выходной модуль CP32.04 имеет два диапазона измерения: ток или напряжение.

Все аналоговые модули из состава ПЛК МК202 имеют общие характеристики:

- разрешение - 16 бит (АЦП, ЦАП);
- программная настройка каждого канала (аналоговый ввод):
  - тип датчика / вид сигнала;
  - диапазон измерения;
  - время преобразования;
  - выбор порядка фильтра скользящего среднего;
  - работа с датчиком температуры «холодного спая»;
  - отключение канала. **Рекомендуется** неиспользованный канал закоротить;
- программная настройка каждого канала (аналоговый вывод):
  - вид сигнала;
  - диапазон измерения;
- использование модулей в рабочем или расширенном диапазоне температур;
- наличие диагностики канала, датчика температуры «холодного спая» (аналоговый вход);
- наличие диагностики модуля (аналоговый ввод и вывод);
- все входные модули из состава ПЛК МК202 имеют два исполнения на 12 и 6 каналов.



Цепи ввода аналоговых сигналов модуля подключаются к пружинным зажимам розеток, которые состыковываются с вилками, расположенными на лицевой панели модуля. Данный тип пружинных зажимов обеспечивает быстрое подсоединение проводников с помощью зажимов Push-in фирмы PHOENIX CONTACT.

Модули ввода аналоговых сигналов выпускаются с пружинными зажимами двух типов:

- одноярусные - вилка печатной платы типа MC 1,5/6-G-3,5 P26 THR с ответной частью – розеткой, типа FMC 1,5/6-ST-3,5 (фирма PHOENIX CONTACT). Сечение подводимого провода до 1,5 мм<sup>2</sup>;
- двухярусные-вилка печатной платы типа DMC 1,5/6-G1-3,5 P20THR с ответной частью-розеткой, типа DFMC 1,5/6-ST-3,5 (фирма PHOENIX CONTACT). Сечение подводимого провода до 1,5 мм<sup>2</sup>.

Розетки FMC и DFMC, ответные части соответственно вилок MC и DMC печатных плат модулей ввода аналоговых сигналов, входят в комплект поставки модуля.

Цепи вывода аналоговых сигналов модуля подключаются к штекерной части разъема с винтовыми зажимами (розетка), которая состыковывается со штекерным соединителем (вилкой) фирмы PHOENIX CONTACT, расположенными на лицевой панели модуля. Способ подключения подводимых проводов - «под винт», максимально допустимое сечение подводимого провода до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Модули вывода аналоговых сигналов имеют:

- вилку печатной платы типа MSTBA 2,5/3-G с ответной частью - розеткой MSTB 2,5/3-ST;
- вилку печатной платы типа MSTBA 2,5/6-G с ответной частью - розеткой MSTB 2,5/6-ST.

Розетка MSTB, ответная часть вилки MSTBA печатных плат модулей вывода аналоговых сигналов, входят в комплект поставки модуля.

Модули в контроллере функционируют под управлением микропроцессорного модуля в соответствии с алгоритмом рабочей программы, хранящейся в его памяти.

Привязка модуля к месту его установки в базовый каркас задается в рабочей программе при конфигурировании проекта. Каждый канал аналогового модуля обязательно должен быть программно настроен (skonфигурирован).

Данные конфигурации передаются в модуль при загрузке рабочей программы в ПЛК. Как только данные конфигурации загружены, модуль готов к работе.

При программировании ПЛК с использованием системы программирования МК748 с аналоговыми модулями осуществляется системный обмен.

При системном обмене модуль включается в конфигурацию проекта на посадочное место, соответствующее месту его установки в компоновочном каркасе.

**ВНИМАНИЕ:** модули ввода - вывода аналогового сигнала устанавливаются в базовый каркас. В каркас расширения аналоговые модули не устанавливаются.

При неисправности любого аналогового модуля ввода - вывода из состава **МК202** на лицевой панели процессорного модуля загорается сигнал отказа «ОВВ» (ошибка ввода-вывода). При открытии окна «Системная диагностика ПЛК» в среде МК748, в системном слове отказов появится сообщение о неисправности модуля ввода – вывода (например, SysERROR.9 - «Ошибки ввода-вывода главного каркаса»). При квитировании этого сообщения, открывается окно «Диагностика – подробности...», в котором Вы увидите сообщение об отказе конкретного типа модуля, с указанием его установочного места в каркасе.

## Визуализация идентификационных данных встроенного ПО аналоговых модулей

Система программирования МК748 может отображать идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения (ВПО) измерительного модуля ввода или вывода (воспроизведения) аналоговых сигналов. Отображение производится в окне «Динамики переменных» при исполнении ПЛК определенной последовательности операций. Необходимый порядок действий пользователя приведен в Приложении Г Руководства пользователя (643.22269369.00003-01 90).

**ВНИМАНИЕ:** ВПО записывается на стадии производства и не подлежит изменению в процессе эксплуатации.

Ниже приведены таблицы идентификационных данных ВПО модулей ввода аналоговых и модуля воспроизведения сигналов.

Таблица **Идентификационные данные ВПО аналоговых модулей ввода**

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Примечание
Идентификационное наименование ПО	310601	CP31.06-01, CP31.06-02; CP31.07-01, CP31.07-02; CP31.08-01, CP31.08-02; CP31.09-01, CP31.09-02; CP31.10-01, CP31.10-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3	
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	

Таблица **Идентификационные данные ВПО аналогового модуля вывода**

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Примечание
Идентификационное наименование ПО	320401	CP32.04-01, CP32.04-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1	
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	

## Модули ввода непрерывных сигналов постоянного тока

В составе ПЛК МК202 имеются несколько видов модулей ввода аналоговых сигналов: CP31.06, CP31.07, CP31.08, CP31.09 и CP31.10.

### Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.06

Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.06 предназначен для преобразования аналогового входного сигнала в цифровой двоичный код, соответствующий величине аналогового сигнала.

Аналоговый модуль CP31.06 – это **универсальный модуль** из состава ПЛК МК202 в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов:

- CP31.06-01 – 12 каналов;
- CP31.06-02 – 6 каналов.

К каналам модуля CP31.06 могут подключаться внешние сигналы в зависимости от вида измерения:

- токовые;
- напряжения (мВ);
- преобразователи термоэлектрические (термопары);
- термопреобразователи сопротивления (термосопротивления).

#### Особенности универсального аналогового модуля CP31.06:

- аппаратная установка на плате модуля перемычки при выборе сигнала типа «ток»;
- программный выбор типа входного сигнала (датчика) по каждому каналу;
- программная настройка канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- наличие выбора режима работы термопары с компенсацией «холодного спая» или без компенсации «холодного спая» при выборе сигнала типа «термопара»;
- 4-х проводная схема подключения термосопротивления при выборе сигнала типа «термосопротивление»;
- наличие диагностики:
  - канала;
  - датчика температуры «холодного спая»;
  - модуля.

Для компенсации температуры «холодного спая», при выборе сигнала типа «термопара», используют датчики температуры «холодного спая».

При выборе режима работы канала с компенсацией «холодного спая» допускается подключение выносного измерителя температуры ВИТ-2 (АДПА.468169.001) или интегрального измерителя температуры - DS18B20.

В модуле СР31.06 используется только внешняя компенсация. Характеристика модуля СР31.06 приведена ниже.

#### Характеристика модуля СР31.06

Характеристика		Значение	
Код модуля		СР31.06-01	СР31.06-02
Количество каналов		12 (4 гр. х 3к)	6 (2 гр. х 3к)
Разрешающая способность, разрядов		16	
Минимальное время преобразования измеренной величины, мс	канала	≤ 12	
	модуля	≤ 25	
Входное сопротивление при измерении:	тока, Ом	≤ 250	
	напряжения, кОм	≥ 100	
Установка (по каждому каналу):	аппаратная	тип сигнала: ток (перемычка)	
	программная	подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»	
Диагностика (канала, датчика температуры «холодного спая», модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»	
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности		см. таблицу ниже	
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В	каналы - интерфейсная шина	~500	
	между группами каналов: (0...2, 3...5) и (6...8, 9...11)	~500	-
	между группами каналов: (0...2) и (3...5)	-	~500
Индикация состояния каналов		нет	
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 290	≤ 290

**ВНИМАНИЕ:** Все каналы модуля СР31.06 программно настраиваемые на любой тип и диапазон измерения сигнала. Исключением являются (9...11) каналы модуля СР31.06-01 и (3...5) каналы модуля СР31.06-02, которые не могут быть настроены на сигнал типа «термосопротивление».

Ниже представлены две таблицы, в которых приведены показатели погрешности и количество каналов модуля СР31.06: без подключения сигналов типа «термосопротивление» и с максимальным количеством этих сигналов (9). В последнем случае, остальные каналы модуля (3) могут быть настроены на любой тип сигналов: «ток» или «напряжение, мВ» или «термопара».

#### Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля СР31.06, к которым возможно подключить сигнал от датчиков тока / напряжения (мВ) или термопар

Характеристика	Значение					
	СР31.06-01	СР31.06-02	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %		
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)	
измерения ±	(0...5) мА	12	6	± 0,1	± 0,25	± 0,35
	(0...20; 4...20; ±20) мА			± 0,1	± 0,2	± 0,3
	(0...80; ±80) мВ			± 0,1	± 0,2	± 0,3
	ТПП (R), ТПП(S): (- 50... 1750) °C; ТЖК (J): (- 200 ... 1200) °C; ТМК (T): (- 200 ... 400) °C; ТХКн (E): (- 200 ... 1000) °C; ТХА (K): (- 200... 1350) °C; ТНН (N): (-200 ... 1300) °C; ТВР (A-1): (0 ... 2500) °C; ТВР (A-2), ТВР (A-3): (0... 1800) °C; ТХК (L): (- 200 ... 800) °C; ТМК (M): (- 200 ... 100) °C; ТПР (B): (250 ... 1820) °C			± 0,1	± 0,2	± 0,3

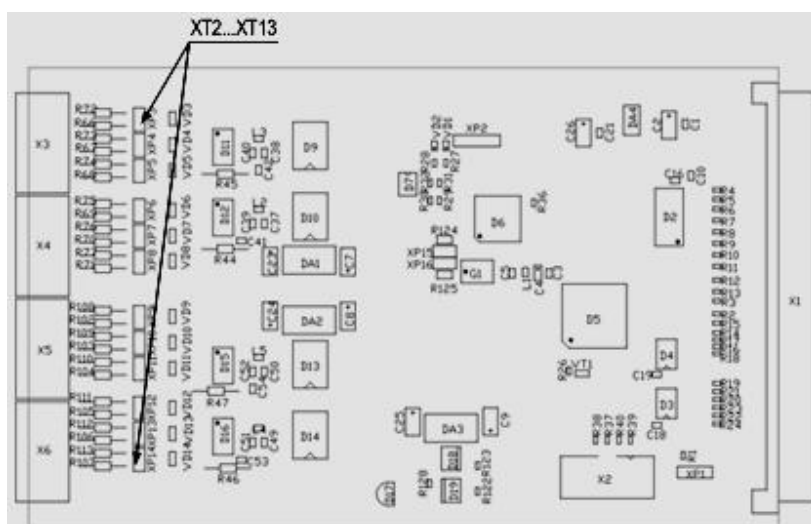
**Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля СР31.06, к которым возможно подключить сигнал типа «термосопротивление»**

Характеристика	Значение				
	01	02	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°С)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
				(+5...+55°С)	(-40...+55°С)
Диапазон измерения ТСМ 50М, ТСМ 100М ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 50...200) °С; ТСМ 50М, ТСМ 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 180...200)°С; ТСП 50П, ТСП 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 200...750)°С; Pt50, Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ):(- 200...750)°С; ТСН 50Н, ТСН 100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 60 ... 180) °С	9*	3*	± 0,1	± 0,2	± 0,3
*остальные каналы (3) для подключения датчиков тока / напряжения (мВ) или термопар					

**ВНИМАНИЕ:** При настройке хотя бы одного канала из группы каналов модуля на входной сигнал типа «термосопротивление» обязательно должны быть внешние перемычки на токозадающих цепях «термосопротивления» (In1 - In2, где n- номер группы) во всех остальных каналах этой группы.

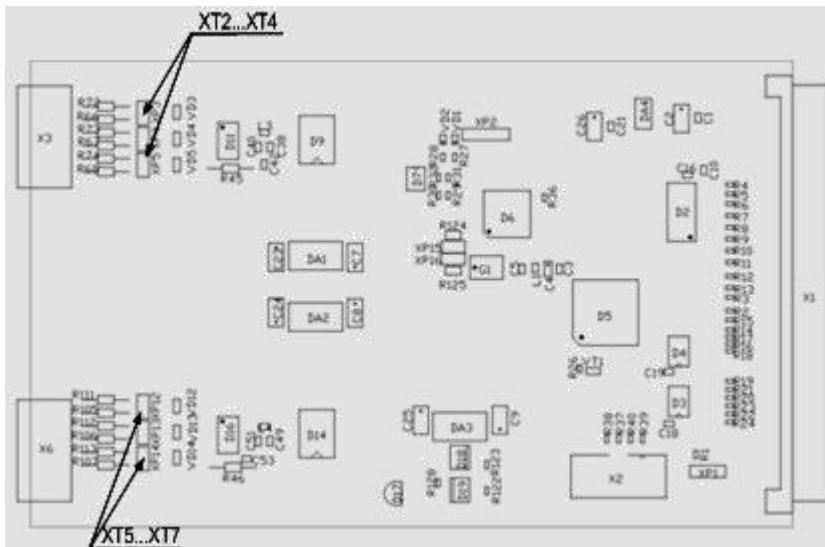
**ВНИМАНИЕ:** При отсутствии входных сигналов типа «термосопротивление» в каналах одной группы модуля или при наличии настройки всех каналов одной группы на сигнал типа «термосопротивление», перемычки на токозадающих цепях типа «термосопротивления» (In1 - In2) каналов этой группы отсутствуют (см. варианты схем подключения термосопротивлений, приведенных ниже).

**ВНИМАНИЕ:** В модуле, поставляемом пользователю, перемычки установлены на соединители штыревые для всех каналов модуля (аппаратная установка токовых входных сигналов). Для остальных входных сигналов - перемычку на соединителе штыревом убрать.



**ВНИМАНИЕ:** В модуле СР31.06-01 поставляемом пользователю, перемычки ХТ2...ХТ13 (соответствующие 0...11 каналу модуля) установлены на соединители штыревые ХР3...ХР14 соответственно.

**Плата модуля СР31.06-01**



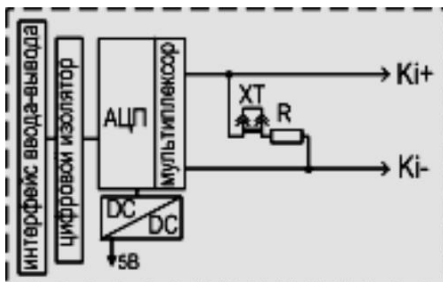
**ВНИМАНИЕ:** В модуле CP31.06-02 поставляемом пользователю, перемычки XT2...XT7 (соответствующие 0...5 каналу модуля) установлены на соединители штыревые XP3...XP5 и XP12...XP14 соответственно.

**Плата модуля CP31.06-02**

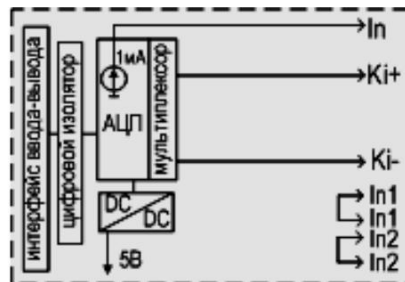
Калибровка каналов модуля CP31.06 проводится на предприятии – изготовителе, при этом используется специальная функция – CALIBR\_ADC\_M.

Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков тока, напряжения, термодпары и термосопротивления к каналам модуля, схемы одного канала модуля различных типов сигнала приведены ниже.

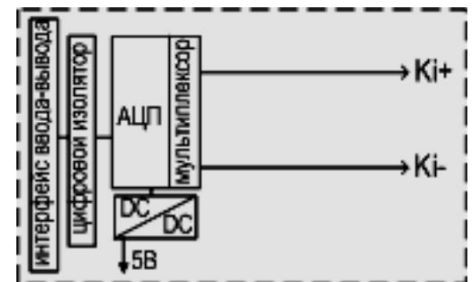
**Схемы каналов ввода модуля CP31.06 типов:**



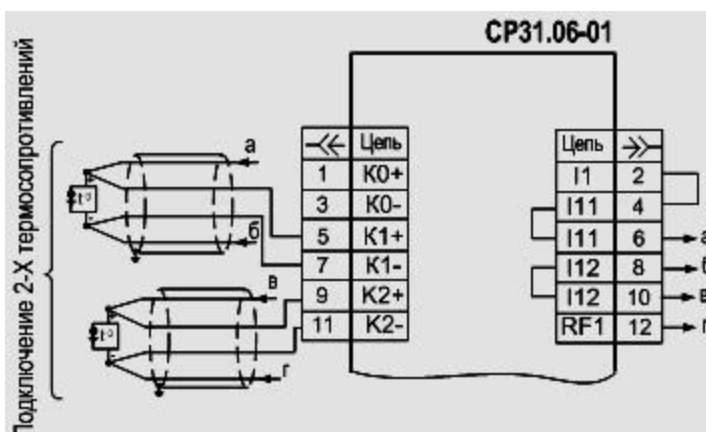
«ток (перемычка есть)/  
напряжение (перемычки нет)»



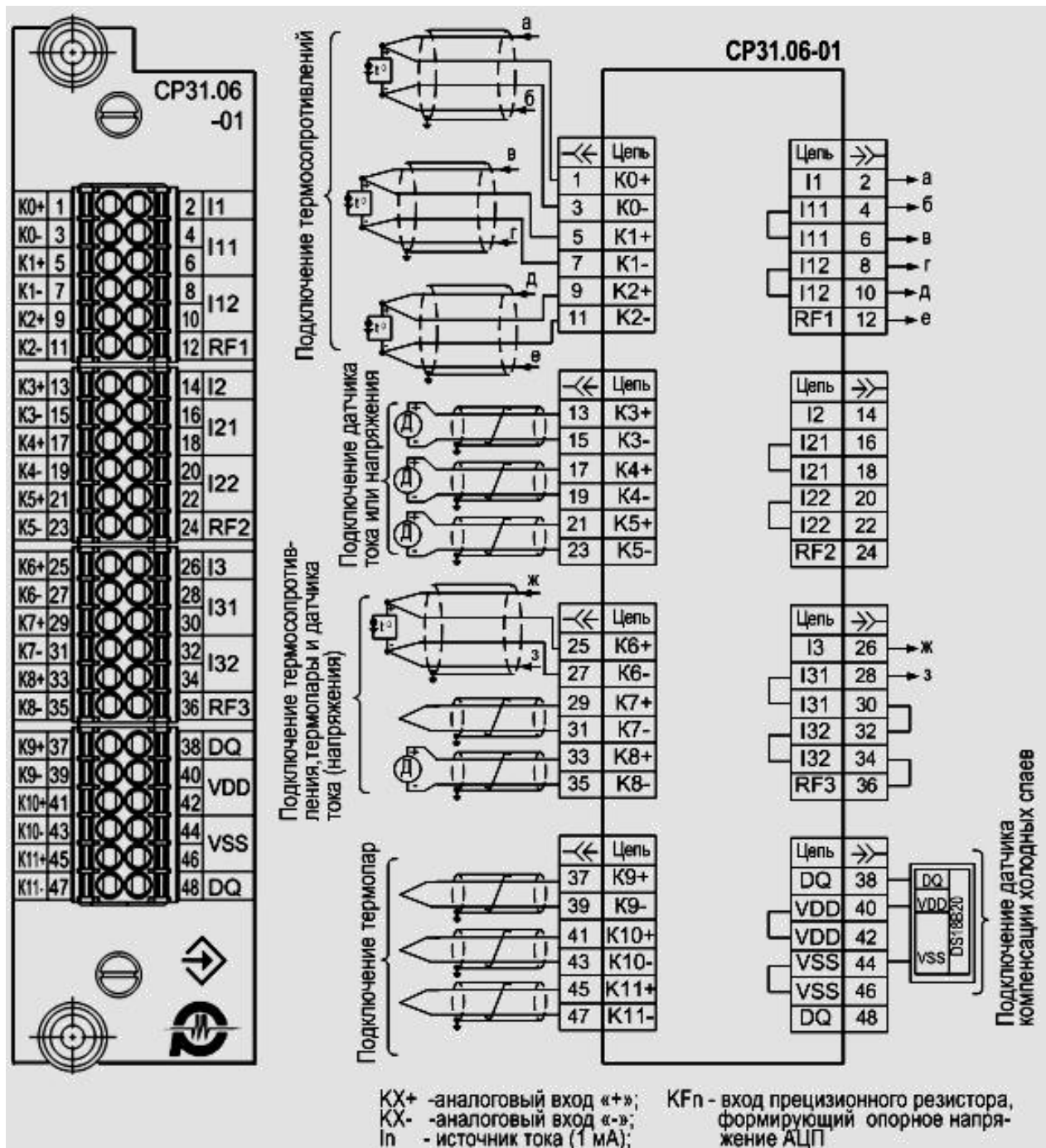
«термосопротивление»



«термопара»



Подключение 2-х термосопротивлений к  
каналам модуля CP31.06-01



**Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков тока, напряжения, термопары и термосопротивления (одного или трех) к каналам модуля CP31.06-01**

**ВНИМАНИЕ:** Модуль CP31.06 поддерживает все диапазоны измерения, приведенные в таблице «Характеристика модуля», за исключением работы с термометрами сопротивления:

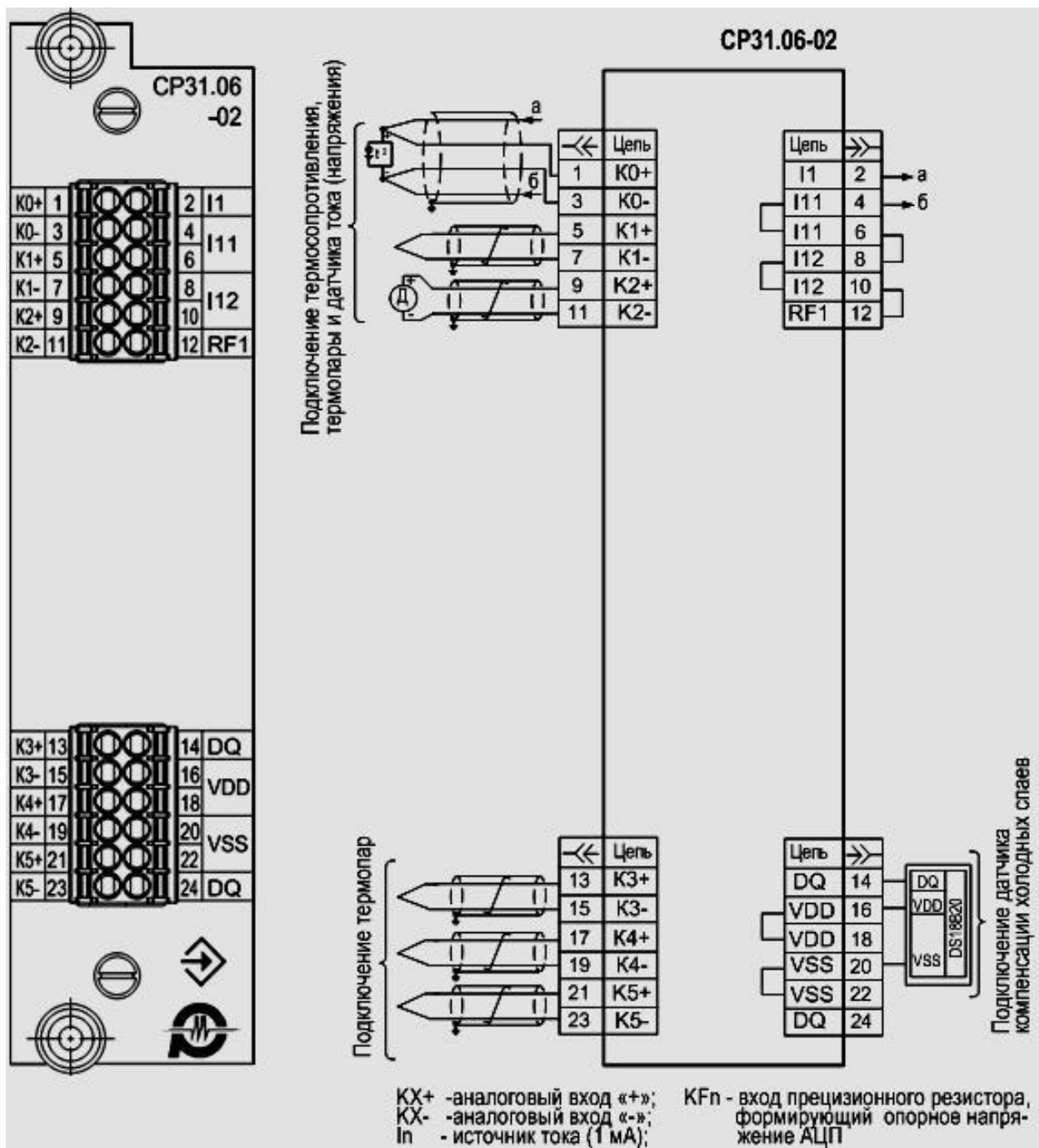
- ТСП 100П ( $W = 1,385$ ;  $W = 1,391$ ) с температурой, превышающей 250 °С: в диапазоне (250...750)°С;
- ТСН 100Н ( $W = 1,617$ ) с температурой, превышающей 150 °С в диапазоне (150...180)°С.

Для указанного выше диапазона измерения термометров сопротивления ТСП 100П и ТСН 100Н допускается использование только одного термометра сопротивления в каждой из групп каналов:

- (0...2,3...5,6...8) каналы модуля CP31.06-01 - суммарно 3 термометра сопротивления на модуль;
- (0...2) каналы модуля CP31.06-02 - один термометр сопротивления на модуль.

При этом остальные каналы в группе могут использоваться для других типов сигнала: «ток», «напряжение» или «термопара».

**ВНИМАНИЕ:** При применении остальных типов термометров сопротивления, а также ТСП 100П и ТСН 100Н вне указанного выше диапазона (с диапазонами (минус 200 ... 249)°С и (минус 60 ... 149)°С соответственно), каналы модуля используются в полном объеме.



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков тока, напряжения, термопары и термосопротивления к каналам модуля CP31.06-02 (подключение 2-х, 3-х термосопротивлений аналогично схемам CP31.06-01)

## Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.07



**Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.07** предназначен для преобразования входного сигнала от датчиков тока в цифровой двоичный код, соответствующий величине аналогового сигнала.

В составе ПЛК **МК202** имеется модуль CP31.07 в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов:

- CP31.07-01 – 12 каналов;
- CP31.07-02 – 6 каналов.

Особенности модуля:

- наличие программной настройки канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- наличие диагностики канала и модуля.

Характеристика модуля CP31.07 приведена ниже.

### Характеристика модуля CP31.07

Характеристика		Значение					
Код модуля		CP31.07-01			CP31.07-02		
Количество каналов		12 (4 гр. x 3к)			6 (2 гр. x 3к)		
Номер канала		0...2	3...5	6...8	9...11	0...2	3...5
Диапазон измерения, мА		0...5; 0...20; 4...20; ±20					
Входное сопротивление, Ом		≤ 250					
Разрешающая способность, разрядов		16					
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности		см. таблицу ниже					
Установка (по каждому каналу)		подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»					
Минимальное время преобразования измеренной величины, мс	канала	≤ 12					
	модуля	≤ 25					
Диагностика (канала, модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»					
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В	каналы - интерфейсная шина	~500					
	между группами каналов: (0...2, 3...5) и (6...8, 9...11)	~500			-		
	между группами каналов: (0...2) и (3...5)	-			~500		
Индикация состояния каналов		нет					
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 285			≤ 285		

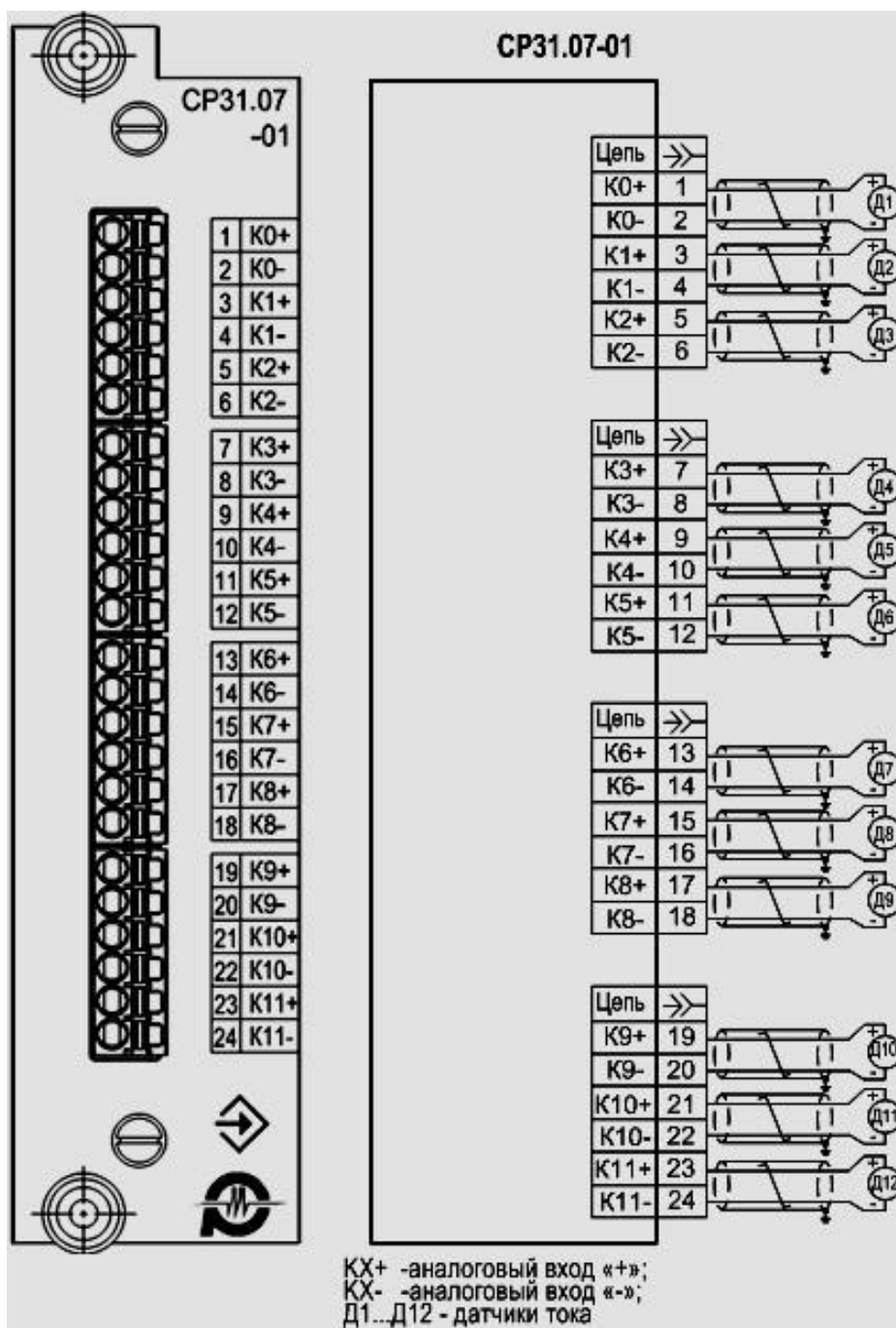
### Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля CP31.07, к которым возможно подключить сигнал от датчиков тока

Характеристика	Значение				
	CP31.07-01	CP31.07-02	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)
(0...5) мА	12	6	± 0,1	± 0,25	± 0,35
(0...20; 4...20; ±20) мА					
			± 0,1	± 0,2	± 0,3

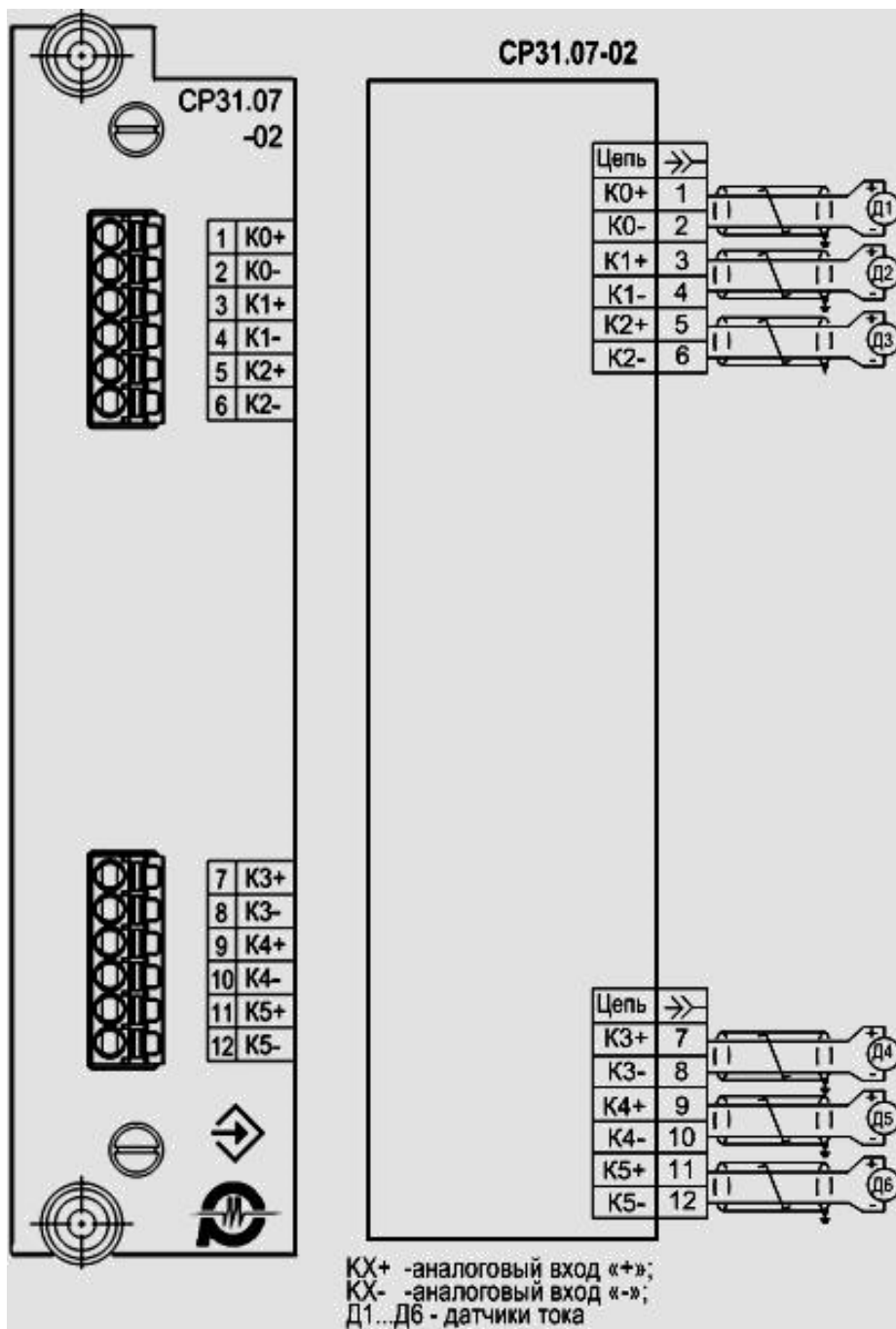
Калибровка каналов модуля CP31.07 проводится на предприятии – изготовителе, при этом используется специальная функция – CALIBR\_ADC\_M.



Внешний вид лицевой панели, примеры подключения датчиков тока к каналам модуля и схема одного канала модуля CP31.07 приведены ниже.



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков тока к каналам модуля CP31.07-01



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков тока к каналам модуля CP31.07-02

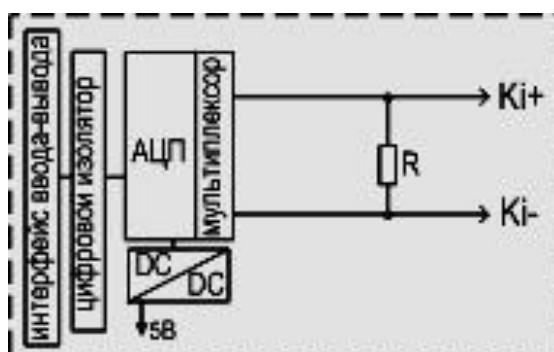


Схема канала ввода модуля CP31.07

## Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.08



**Модуль ввода непрерывных сигналов постоянного тока среднего уровня CP31.08** предназначен для преобразования входного сигнала от датчиков напряжения в цифровой двоичный код, соответствующий величине аналогового сигнала.

В составе **ПЛК МК202** имеется модуль CP31.08 в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов:

- CP31.08-01 – 12 каналов;
- CP31.08-02 – 6 каналов.

Особенности модуля:

- наличие программной настройки канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- наличие диагностики канала, модуля.

Характеристика модуля CP31.08 приведена ниже.

### Характеристика модуля CP31.08

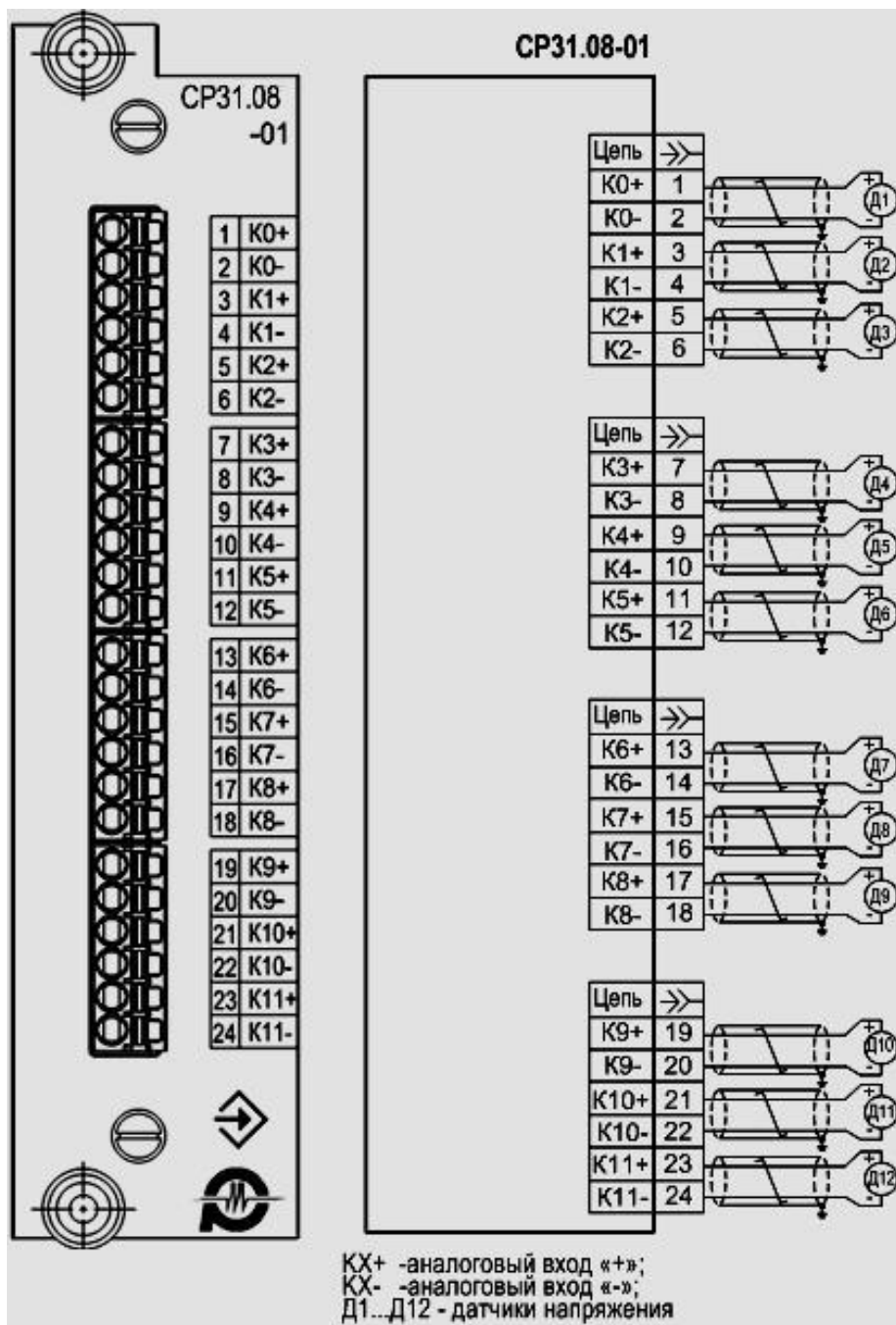
Характеристика		Значение					
Код модуля		CP31.08-01			CP31.08-02		
Количество каналов		12 (4 гр. x 3к)			6 (2 гр. x 3к)		
Номер канала		0...2	3...5	6...8	9...11	0...2	3...5
Диапазон измерения, В		0...5; 0...10; -10...+10					
Входное сопротивление, кОм		≥ 100					
Разрешающая способность, разрядов		16					
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности		см. таблицу ниже					
Установка (по каждому каналу)		подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»					
Минимальное время преобразования измеренной величины, мс	канала	≤ 12					
	модуля	≤ 25					
Диагностика (канала, модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»					
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В	каналы -интерфейсная шина	~500					
	между группами каналов: (0...2, 3...5) и (6...8, 9...11)	~500			-		
	между группами каналов: (0...2) и (3...5)	-			~500		
Индикация состояния каналов		нет					
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 285			≤ 285		

### Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля CP31.08, к которым возможно подключить сигнал от датчиков напряжения (мВ)

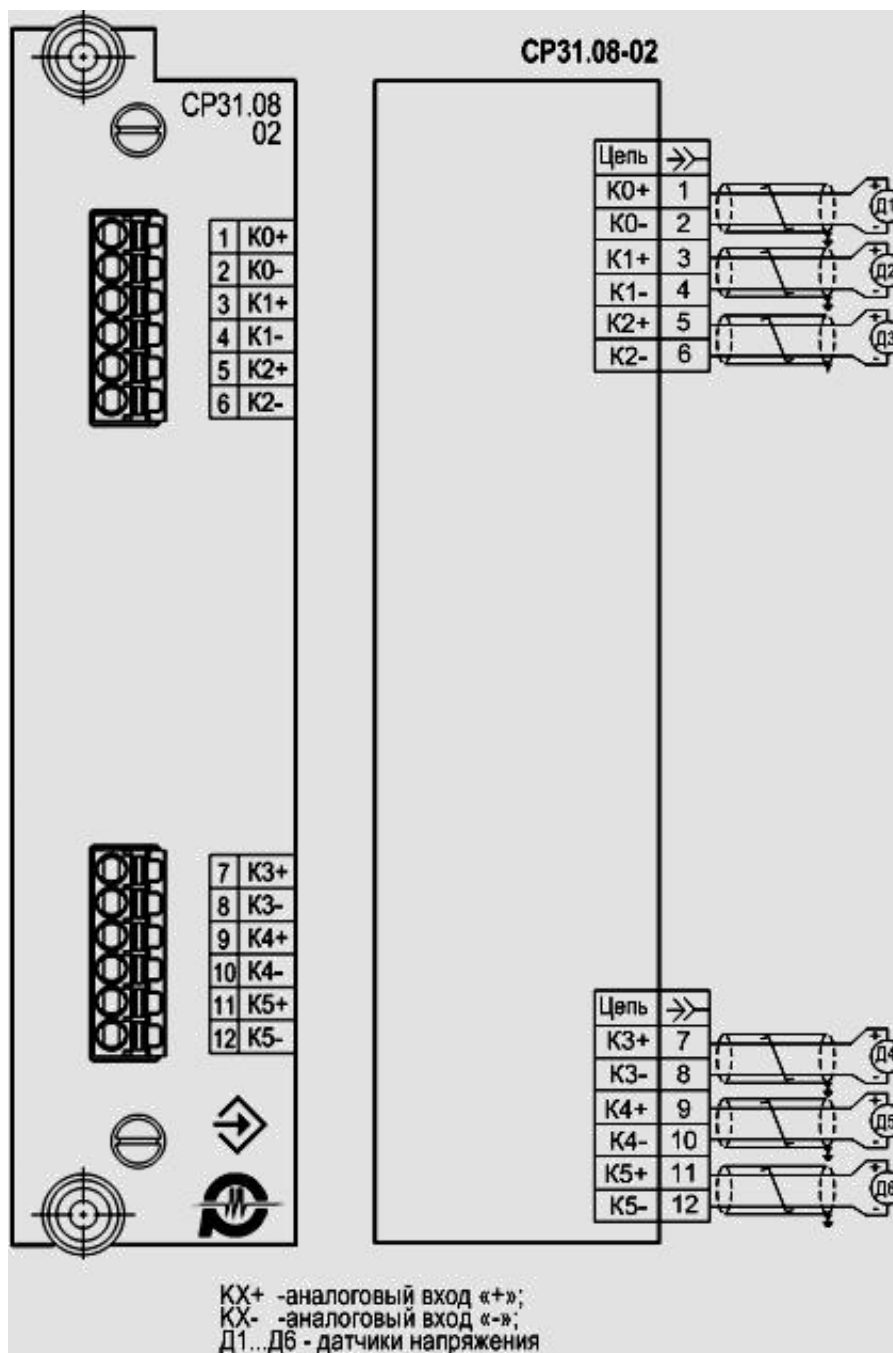
Характеристика	Значение					
	CP31.08-01	CP31.08-02	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %		
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)	
(0...5; 0...10; ± 10) В	12	6	± 0,1	± 0,25	± 0,4	

Калибровка каналов модуля CP31.08 проводится на предприятии – изготовителе, при этом используется специальная функция – CALIBR\_ADC\_M.

Внешний вид лицевой панели, примеры подключения датчиков напряжения к каналам модуля и схема одного канала модуля CP31.08 приведены ниже.



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков напряжения к каналам модуля CP31.08-01



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения датчиков напряжения к каналам модуля CP31.08-02

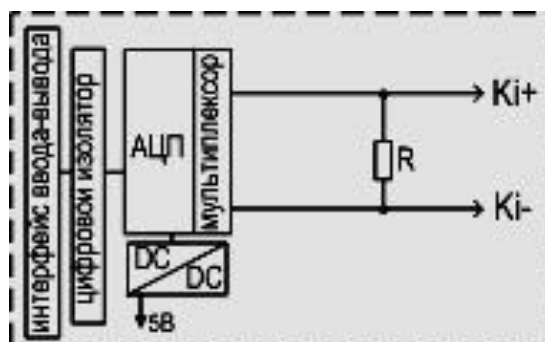
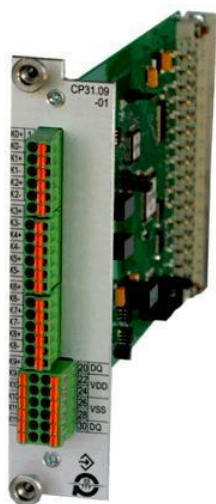


Схема канала ввода модуля CP31.08

## Модули ввода сигналов преобразователей термоэлектрических

### Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических CP31.09



**Модуль ввода сигналов преобразователей термоэлектрических CP31.09** предназначен для приема сигналов от преобразователей термоэлектрических (термопар), преобразования их в двоичный код, соответствующий величине аналогового сигнала.

В составе **ПЛК МК202** имеется модуль CP31.09 в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов:

- CP31.09-01 – 12 каналов;
- CP31.09-02 – 6 каналов.

Особенности модуля:

- наличие программной настройки канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- возможность выбора режима работы термопары с компенсацией «холодного спая» или без компенсации «холодного спая»;
- наличие диагностики канала, датчика температуры «холодного спая» и модуля.

Для компенсации температуры «холодного спая» используют датчики температуры «холодного спая». При выборе режима работы канала с компенсацией «холодного спая» допускается подключение выносного измерителя температуры ВИТ-2 (АДПА.468169.001) или интегрального измерителя температуры - DS18B20. В модуле CP31.09 используется только внешняя компенсация. Характеристика модуля CP31.09 приведена ниже.

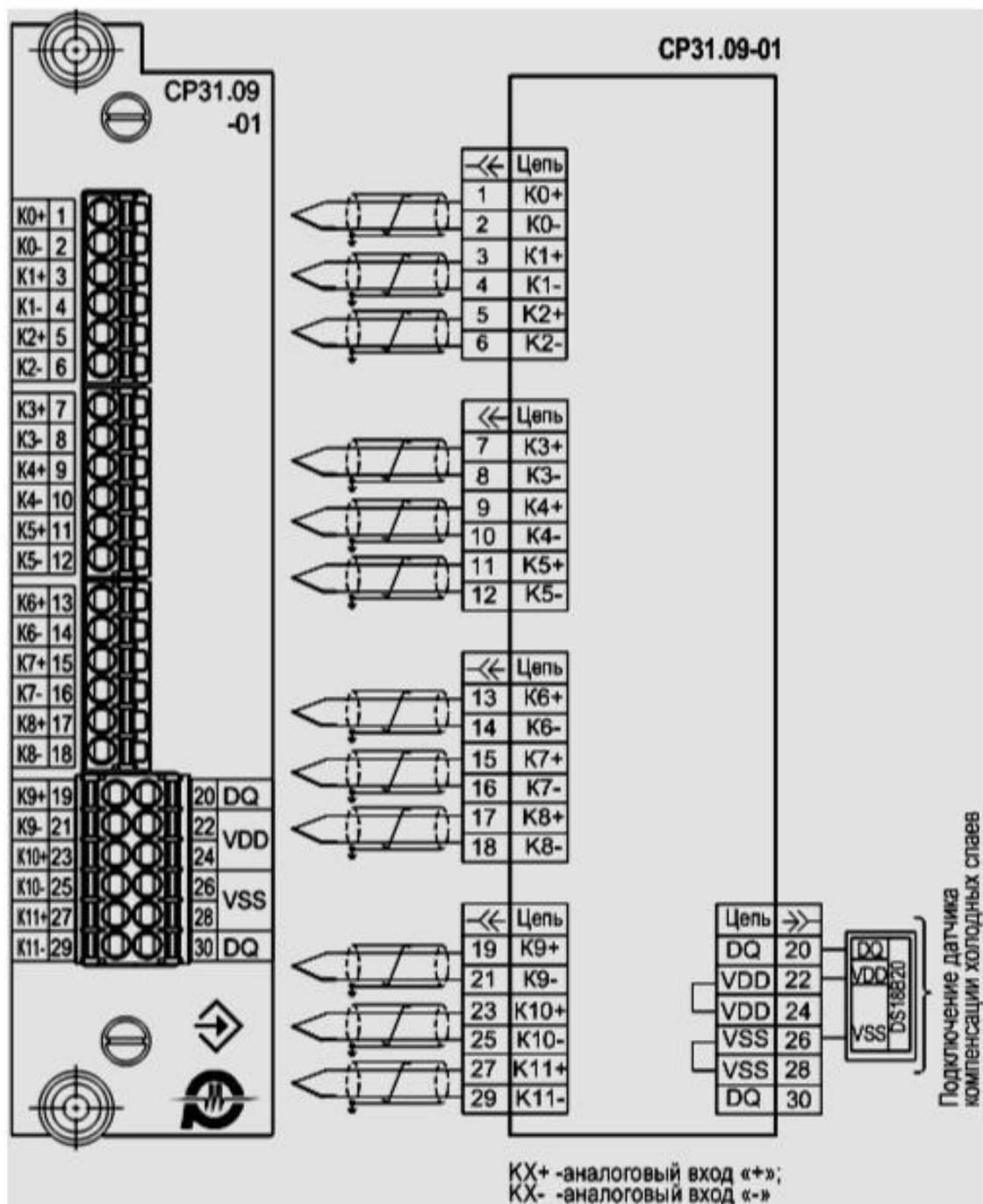
#### Характеристика модуля CP31.09

Характеристика		Значение					
Код модуля		CP31.09-01				CP31.09-02	
Количество каналов		12 (4 гр. x 3к)				6 (2 гр. x 3к)	
Номер канала		0...2	3...5	6...8	9...11	0...2	3...5
измерен ия	ТПП (R), ТПП(S): (- 50 ... 1750) °С; ТЖК (J): (- 200 ... 1200) °С; ТМК (T): (- 200 ... 400) °С; ТХКн (E): (- 200 ... 1000) °С; ТХА (K): (- 200... 1350) °С; ТНН (N): (-200 ... 1300) °С; ТВР (A-1): (0 ... 2500) °С; ТВР (A-2), ТВР (A-3): (0 ... 1800) °С; ТХК (L): (- 200 ... 800) °С; ТМК (M): (- 200 ... 100) °С; ТПР (B): (250 ... 1820) °С						
Диапаз он		+	+	+	+	+	+
Разрешающая способность, разрядов		16					
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности		см. таблицу ниже					
Установка (по каждому каналу)		подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»					
Минимальное время преобразования измеренной величины, мс		канала		модуля		≤ 12	
						≤ 25	
Диагностика (канала, датчика «холодного спая», модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»					
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В		каналы- интерфейсная шина				~500	
		между группами каналов: (0...2, 3...5) и (6...8, 9...11)				~500	
		между группами каналов: (0...2) и (3...5)				~500	
Индикация состояния каналов		нет					
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 290				≤ 290	

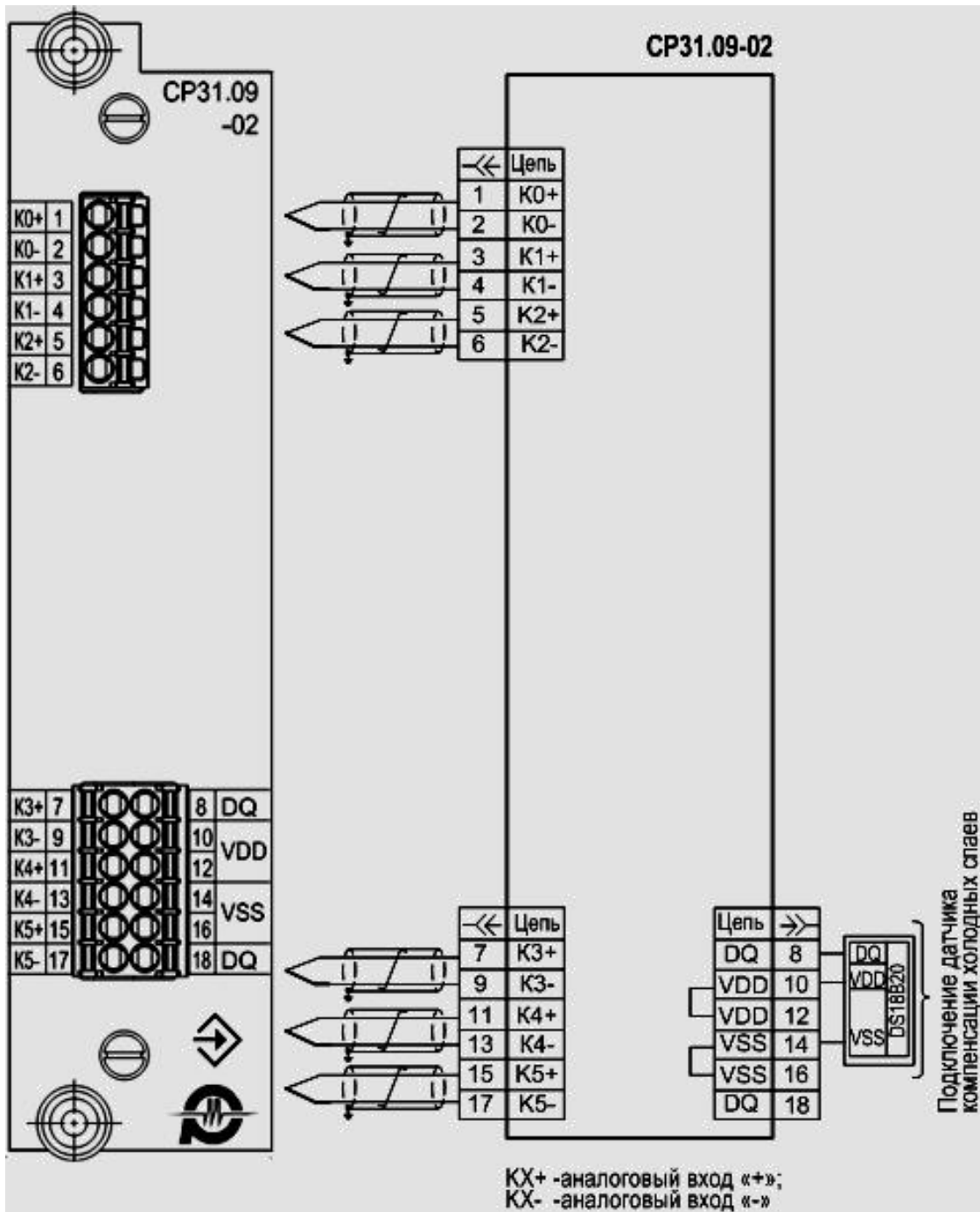
Калибровка каналов модуля CP31.09 проводится на предприятии – изготовителе, при этом используется специальная функция – CALIBR\_ADC\_M. Внешний вид лицевой панели, примеры подключения термопар к каналам модуля и схема одного канала модуля CP31.09 приведены ниже.

**Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля CP31.09, к которым возможно подключить термодатчики**

Характеристика	CP31.09 01	CP31.09 02	Значение		
			Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)
Диапазон измерения ТПП (R), ТПП(S): (- 50... 1750) °C; ТЖК (J): (- 200 ... 1200) °C; ТМК (Т): (- 200 ... 400) °C; ТХКН (Е): (- 200 ... 1000) °C; ТХА (К): (- 200... 1350) °C; ТНН (N): (-200 ... 1300) °C; ТВР (А-1): (0 ... 2500) °C; ТВР (А-2), ТВР (А-3): (0... 1800) °C; ТХК (L): (- 200 ... 800) °C; ТМК (М): (- 200 ... 100) °C; ТПР (В): (250 ... 1820) °C	12	6	± 0,1	± 0,2	± 0,3



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения термодатчиков к каналам модуля CP31.09-01



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения термопар к каналам модуля CP31.09-02

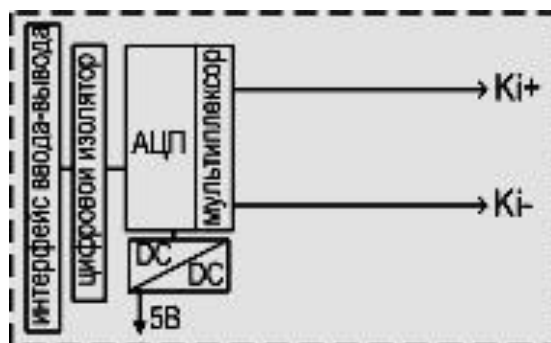


Схема канала ввода модуля CP31.09



## Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления

### Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления СР31.10



#### Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления СР31.10

предназначен для приема сигналов от термопреобразователей сопротивления, преобразования их в двоичный код, соответствующий величине аналогового сигнала.

В составе ПЛК МК202 имеется модуль в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов

- СР31.10-01 – 12 каналов;
- СР31.10-02 – 6 каналов.

Особенности модуля:

- наличие программной настройки канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- 4-х проводная схема подключения термосопротивления;
- наличие диагностики канала, модуля.

Характеристика модуля СР31.10 приведена ниже.

#### Характеристика модуля СР31.10

Характеристика		Значение	
Код модуля		СР31.10-01	СР31.10-02
Количество каналов		12 (4 гр. x 3к)	6 (2 гр. x 3к)
Разрешающая способность, разрядов		16	
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности		см. таблицу ниже	
Установка (по каждому каналу)		подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»	
Минимальное время преобразования измеренной величины, мс	канала	≤ 12	
	модуля	≤ 25	
Диагностика (канала, модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»	
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В	каналы- интерфейсная шина	~500	
	между группами каналов: (0...2, 3...5) и (6...8, 9...11)	~500	-
	между группами каналов: (0...2) и (3...5)	-	~500
Индикация состояния каналов		нет	
Ток потребления по шине 5 В, мА		≤ 285	≤ 285

**ВНИМАНИЕ:** При настройке хотя бы одного канала из группы каналов модуля обязательно должны быть внешние перемычки на токозадающих цепях «термосопротивления» (In1 - In2, где n- номер группы) во всех остальных каналах этой группы.

**ВНИМАНИЕ:** При отсутствии входных сигналов в каналах одной группы модуля или при наличии настройки всех каналов одной группы на сигнал типа «термосопротивление», перемычки на токозадающих цепях «термосопротивления» (In1 - In2) каналов этой группы отсутствуют (см. схемы подключения, приведенные ниже).

Калибровка каналов модуля СР31.10 проводится на предприятии – изготовителе, при этом используется специальная функция – CALIBR\_ADC\_M.

**Показатели погрешности и максимальное количество каналов модуля CP31.10, к которым возможно подключить сигнал типа «термосопротивление»**

Характеристика	Значение				
	01 среда	02 среда	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)
Диапазон измерения TCM 50M, TCM 100M ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 50...200) °C; TCM 50M, TCM 100M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 180...200)°C; ТСП 50П, ТСП 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 200...750)°C; Pt50, Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 200...750)°C; ТСН 50Н, ТСН 100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ): (- 60 ... 180) °C		126	± 0,1	± 0,2	± 0,3

**ВНИМАНИЕ:** Модуль CP31.10 поддерживает все диапазоны измерения, приведенные в таблице «Характеристика модуля», за исключением работы с термометрами сопротивления:

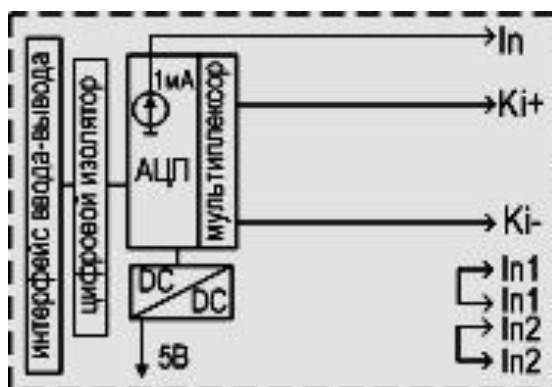
- ТСП 100П ( $W=1,385; W=1,391$ ) с температурой, превышающей 250°C (диапазон (250 ... 750)°C)
- ТСН 100Н ( $W = 1,617$ ) с температурой, превышающей 150°C (диапазон 150 ... 180)°C.

Для указанного выше диапазона измерения термометров сопротивления ТСП 100П и ТСН 100Н допускается использование только одного термометра сопротивления в каждой из групп каналов:

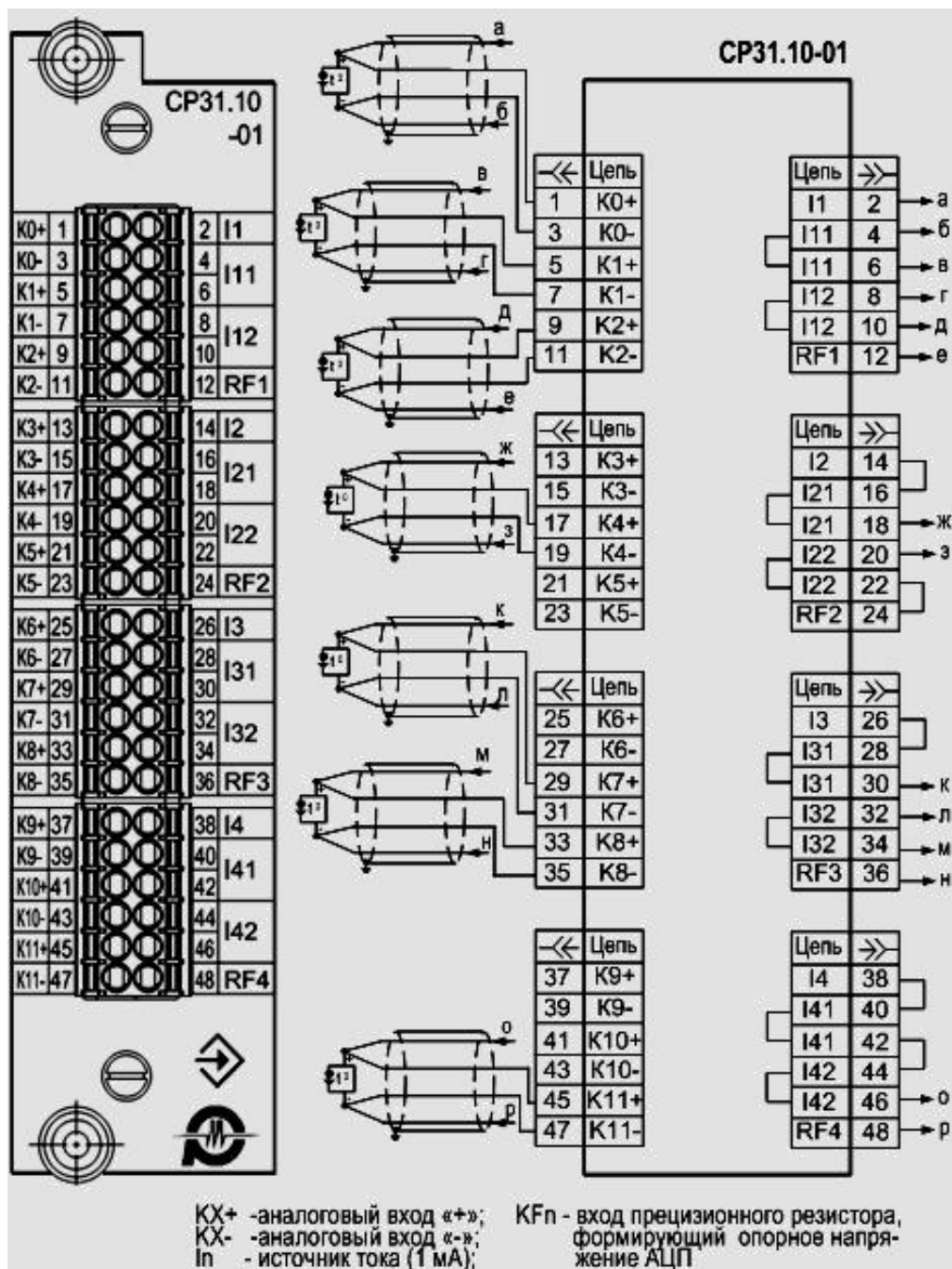
- (0...2, 3...5, 6...8, 9...11) каналы модуля CP31.10-01 - суммарно 4 термометра сопротивления на модуль;
- (0...2, 3...5) каналы модуля CP31.10-02 - два термометра сопротивления на модуль.

**ВНИМАНИЕ:** При применении остальных типов термометров сопротивления, а также ТСП 100П и ТСН 100Н вне указанного выше диапазона (с диапазонами (минус 200 ... 249)°C и (минус 60 ... 149)°C соответственно), каналы модуля используются в полном объеме.

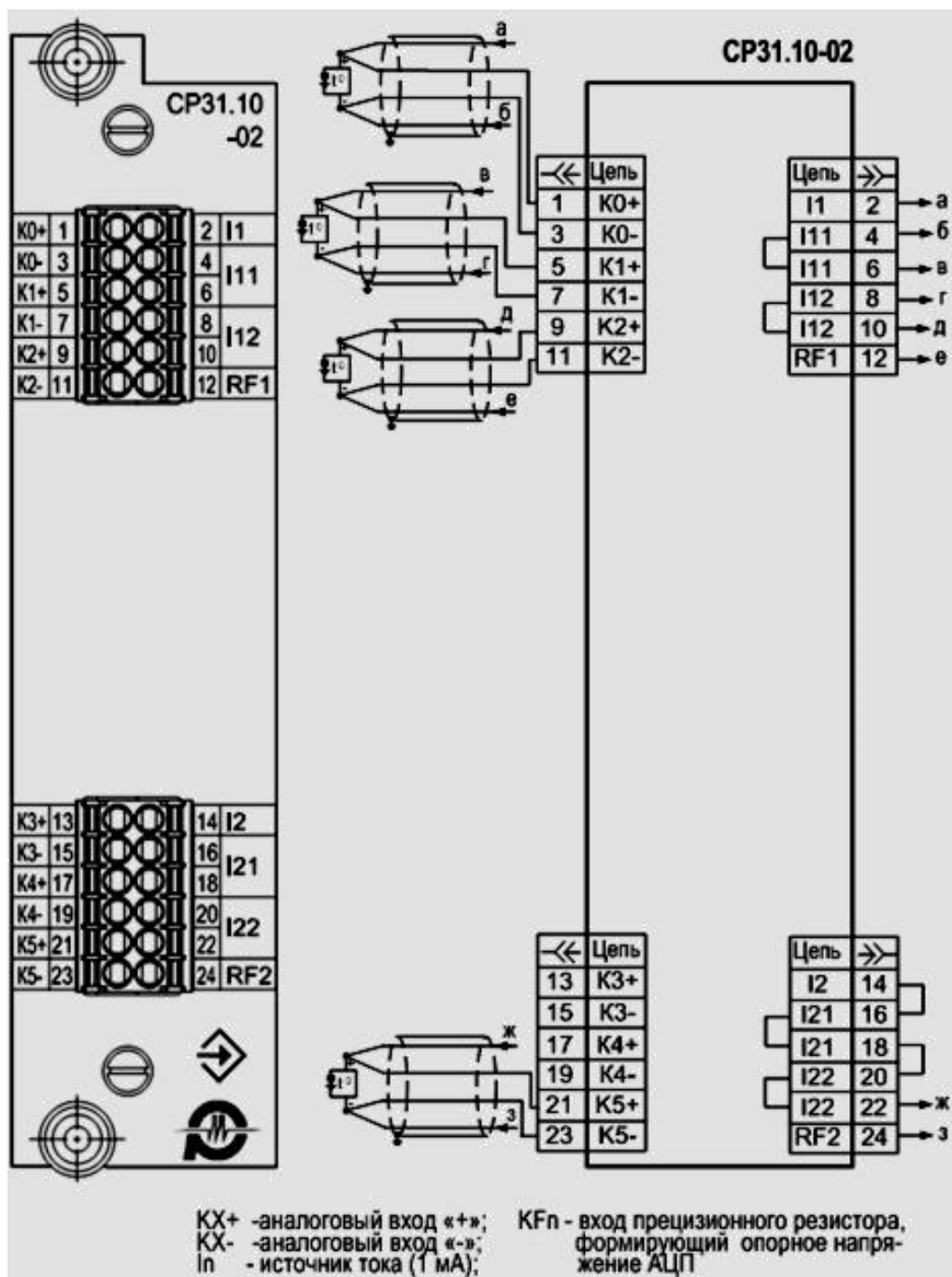
Внешний вид лицевой панели и примеры подключения термосопротивления к каналам модуля, схема одного канала модуля приведены ниже.



**Схема канала ввода модуля CP31.10**



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения термоспротивлений к каналам модуля CP31.10-01



Внешний вид лицевой панели и примеры подключения термосопротивлений к каналам модуля CP31.10-02

## Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока

### Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока CP32.04



Модуль вывода непрерывных сигналов постоянного тока CP32.04 предназначен для преобразования двоичного кода, принимаемого с шин внутриблочной интерфейсной магистрали, в унифицированные непрерывные сигналы постоянного тока.

В составе ПЛК МК202 имеется модуль CP32.04 в двух исполнениях, отличающихся количеством каналов:

- CP32.04-01 – 4 канала;
- CP32.04-02 – 2 канала.

Особенности модуля:

- наличие программной настройки канала на любой приведенный диапазон (см. таблицу «Характеристика модуля»);
- контроль сигнала «ГОТ»;
- сброс состояния выходных каналов модуля при включении питания модуля (сигнал «УСТ»);
- контроль питания модуля (= 24 В);
- наличие диагностики модуля.

В режиме «Контроля сигнала «ГОТ»» переключатель ХТ2 установлен на контактах 1 - 2 соединителя штыревого ХР2 на плате модуля, при этом:

- в режиме «ПУСК» контроллера - на выходные каналы модуля выдается заданное значение;
- в режиме «СТОП» контроллера - на выходных каналах модуля устанавливается нулевое значение сигнала.

Сигнал «ГОТ» не контролируется при установке переключателя ХТ2 на контакты 2 - 3 соединителя штыревого ХР2 на плате модуля, при этом:

- в режиме «ПУСК» контроллера - на выходные каналы модуля выдается заданное значение;
- в режиме «СТОП» контроллера - на выходных каналах модуля устанавливается последнее значение сигнала.

Переключатель ХТ1 установлен на контактах соединителя штыревого ХР1 при включении питания модуля:

- 1 - 2 - сигнал сброса состояния выходных каналов модуля осуществляется от внешнего источника питания модуля (наличие сигнала «УСТ»);
- 2 - 3 - сигнал сброса состояния выходных каналов модуля осуществляется от внутреннего сигнала модуля (отсутствие сигнала «УСТ»).

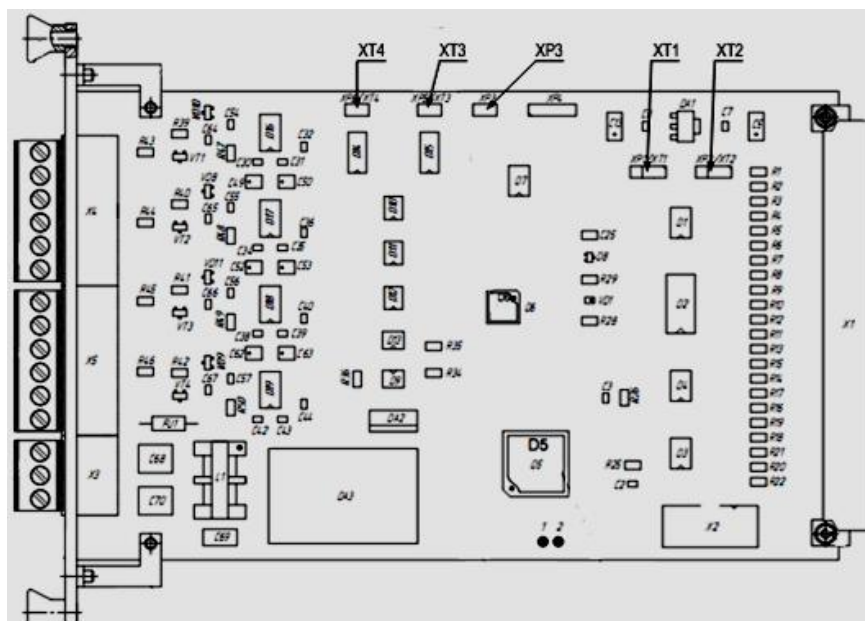
**ВНИМАНИЕ:** В модуле CP32.04, поставляемом пользователю, переключатели ХТ1 и ХТ2 установлены на контакты 1 - 2 штыревых соединителей ХР1 и ХР2 соответственно (разрешено действие сигналов «УСТ» и «ГОТ»).

**ВНИМАНИЕ:** Для биполярного сигнала, при выборе режима контроля сигнала «ГОТ» в режиме «СТОП» контроллера, нулевое значение сигнала (в зависимости от наличия или отсутствия переключателя ХТ4 на соединителе штыревом ХР6 на плате модуля), различное и соответствует значениям, приведенным в таблице.

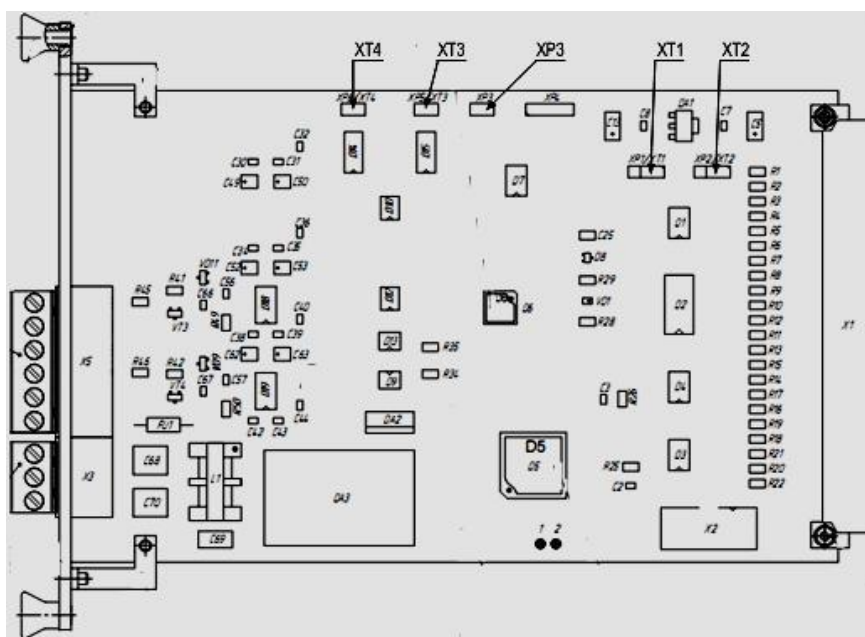
Диапазон измерения	Нулевое значение сигнала	
	Нет переключки ХТ4	Есть переключка ХТ4
- 5... +5 В	0	- 5 В
- 10... +10 В	0	- 10 В

Соединитель штыревой XP3 используется для калибровки каналов модуля CP32.04. Калибровка каналов модуля проводится на предприятии – изготовителе с установленной перемычкой.

**ВНИМАНИЕ:** В модуле CP32.04, поставляемом пользователю, перемычка на соединитель штыревой XP3 не устанавливается.



Плата модуля CP32.04-01



Плата модуля CP32.04-02

**ВНИМАНИЕ:** Перемычка XT3 необходима для идентификации модуля CP32.04-02. На исполнение модуля CP32.04-01 перемычка XT3 не устанавливается.

Характеристика модуля CP32.04 приведена в таблице. Внешний вид лицевой панели, примеры подключения нагрузки к каналам модуля и схема одного канала модуля CP32.04 приведены ниже

#### Характеристика модуля CP32.04

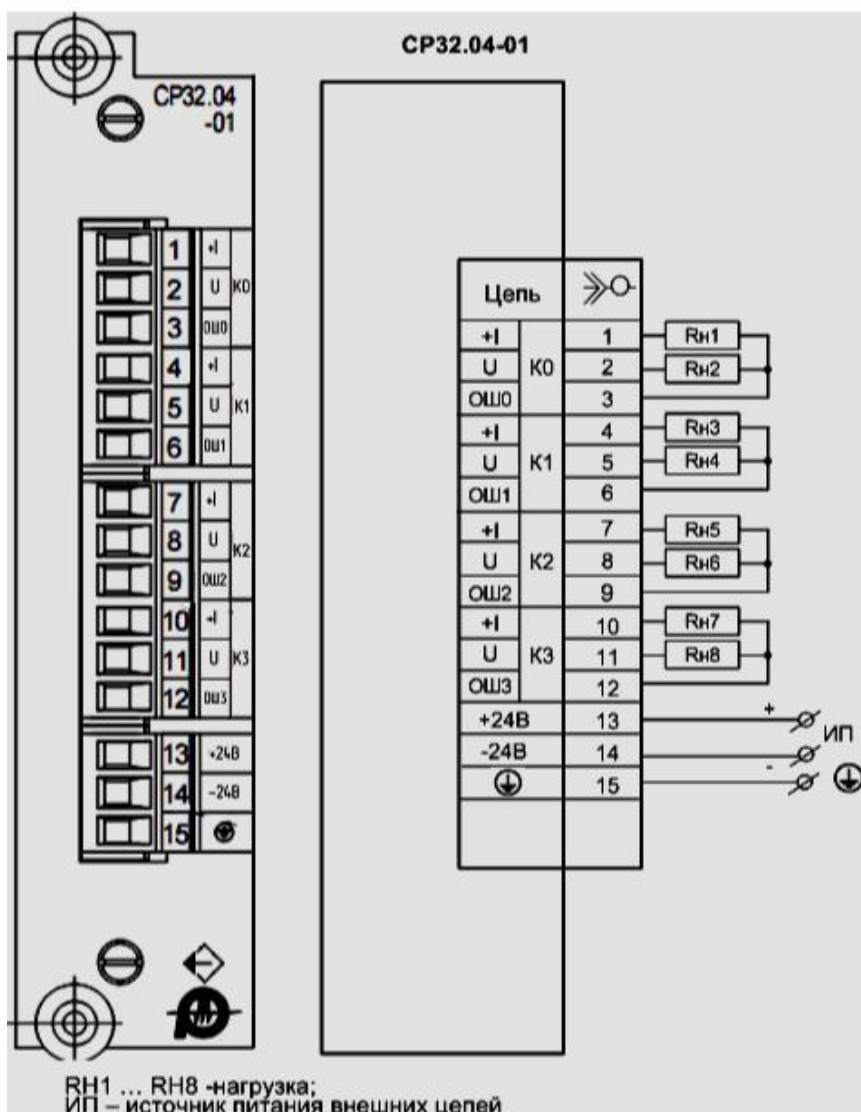
Характеристика	Значение	
Код модуля	CP32.04-01	CP32.04-02
Количество каналов	4	2
Диапазон измерения	(0 ... 5; -5 ... +5; 0...10; -10 ... +10) В	
	(0 ... 20; 4 ... 20) мА	
Основная приведенная погрешность и пределы допускаемой приведенной погрешности	см. таблицу ниже	

Продолжение таблицы

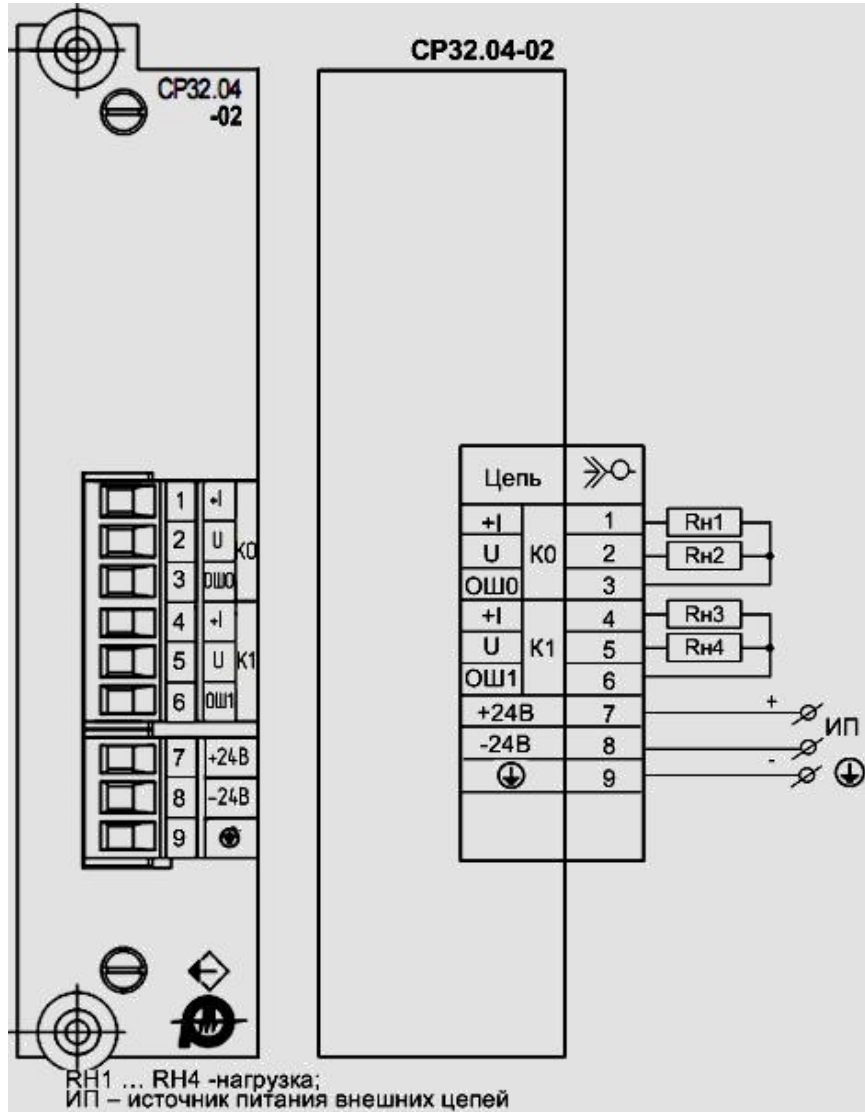
Характеристика		Значение	
Код модуля		CP32.04-01	CP32.04-02
Разрядность преобразования, бит		16	
Задание диапазона выходного сигнала (канала)		подробно в разделе «Конфигурирование аналогового канала»	
Диагностика (модуля)		подробно в разделе «Диагностика аналогового модуля»	
Время установления выходного сигнала, мс		2	
Сопrotивление нагрузки, Ом	напряжения	$\geq 1000$	
	тока	$\leq 500$	
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями, В	канал - шина	$\sim 500$	
	канал-питание 24В	$\sim 500$	
Индикация состояния каналов		нет	
Ток потребления по шине 5 В, мА		$\leq 60$	$\leq 60$
Ток потребления по цепи 24 В, мА		$\leq 125$	$\leq 90$

Показатели погрешности модуля CP32.04

Характеристика	Значение				
	CP32.04-01	CP32.04-02	Основная приведенная погрешность, % (+15...+35°C)	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	
				(+5...+55°C)	(-40...+55°C)
(0 ... 20) мА (4 ... 20) мА	4	2	$\pm 0,2$	$\pm 0,35$	$\pm 0,5$
(0 ... 5; -5 ... +5) В (0 ... 10; -10 ... +10) В					



Внешний вид лицевой панели и схема подключения нагрузки к каналам модуля CP32.04-01



Внешний вид лицевой панели и схема подключения нагрузки к каналам модуля CP32.04-02

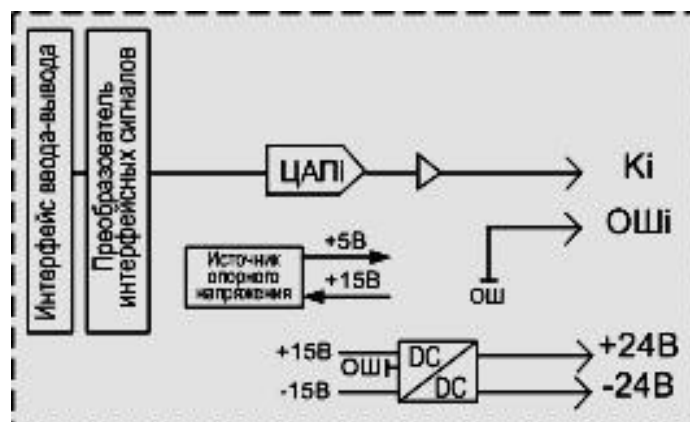


Схема одного канала вывода модуля CP32.04

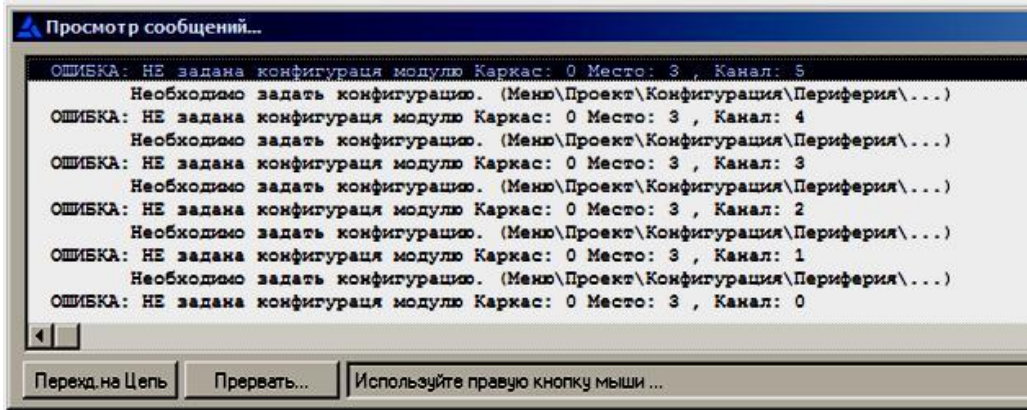


## Конфигурирование аналогового канала

Конфигурирование канала аналогового модуля из состава ПЛК МК202 проводится в системе программирования МК748, при этом тип сигнала, дополнительно, может определяться и схемой подключения (см. таблицу «Характеристика модуля» на конкретный модуль).

### Порядок проведения конфигурирования

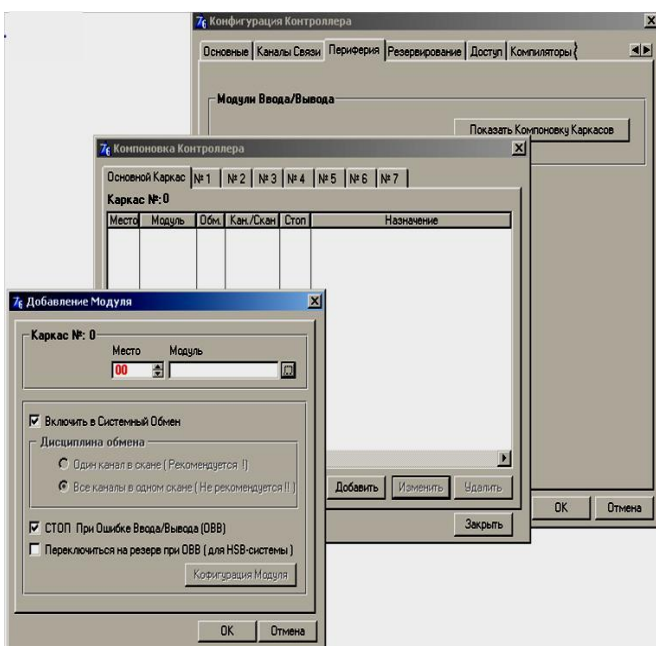
**ВНИМАНИЕ:** Конфигурирование аналогового модуля проводится по каждому каналу. Модуль конфигурируется до загрузки рабочей программы в контроллер. Если модуль не прошел процедуру конфигурирования, то система программирования МК748, при загрузке проекта в контроллер, выдаст ошибку:



**ВНИМАНИЕ:** Допускается переконфигурация каналов аналогового модуля.

При конфигурировании входного или выходного аналогового канала модуля вам необходимо следовать приведенным ниже указаниям:

- определить количество модулей, которые необходимы при работе Вашей системы управления;
- распределить модули по посадочным местам в базовом каркасе;
- установить модуль на соответствующее установочное место в каркасе;
- запустить МК748;
- создать новый проект;
- провести конфигурирование проекта (в Главном меню проекта – «Проект / Конфигурация» сделать необходимые действия).



Для выбора модулей, из имеющейся библиотеки модулей в МК748, перейти на вкладку «Периферия». Нажать кнопку «Показать Компоновку Каркасов», после чего необходимо:

- выбрать тип каркаса: основной (базовый каркас);
- нажать кнопку «Добавить» и перейти в окно «Добавление Модуля»;
- задать установочное место модуля в окне «Место»;
- выбрать требуемый модуль по его коду в окне «Модуль»;
- включить модуль в системный обмен, поставив «v» на требование «Включить в Системный Обмен»;
- определить нужен ли вам «СТОП При Ошибке Ввода/Вывода (ОВВ)» или нет. При выборе этой позиции меню - ваша программа будет остановлена при отказе модуля, выбранного вами в «Конфигурации проекта».

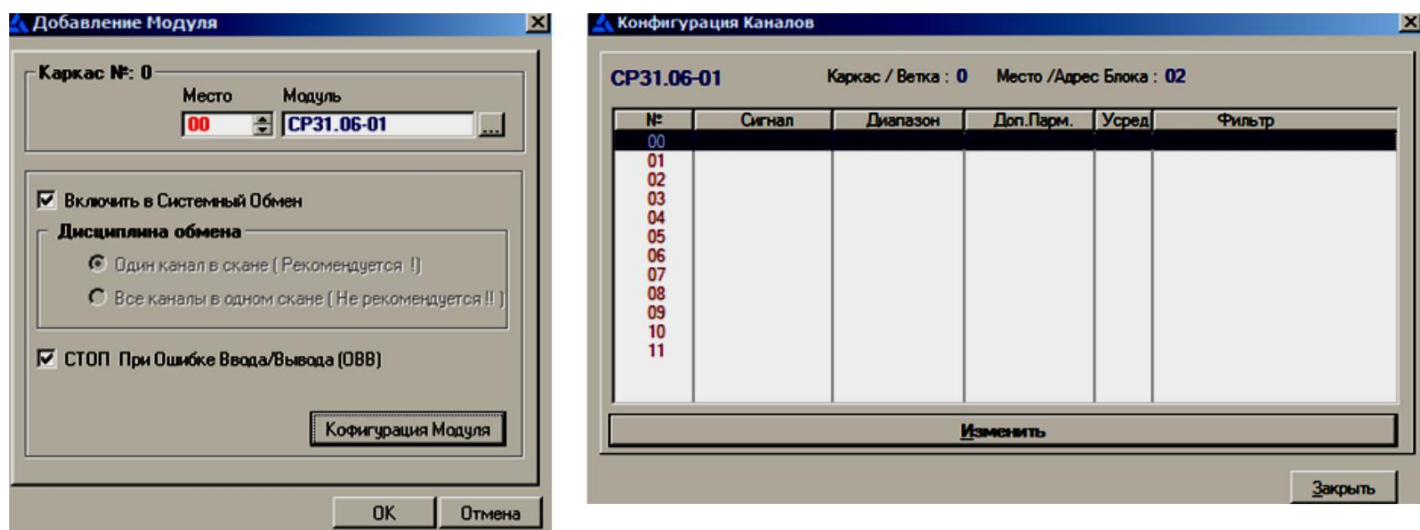
После выбора аналогового модуля кнопка «Конфигурация модуля» становится активной.

## Конфигурирование каналов АЦП

Рассмотрим конфигурирование каналов модулей с различными типами аналоговых сигналов, которые используются в модулях из состава **ПЛК МК202**. В качестве примера приведем конфигурирование каналов аналогового модуля CP31.06-01.

Выбираем модуль CP31.06-01 в окне меню «Добавление Модуля», при этом кнопка «Конфигурация Модуля» станет активной.

Если в окне «Добавление Модуля» нажать кнопку «ОК», без конфигурации каналов модуля при помощи кнопки «Конфигурация Модуля», то система программирования МК748, при загрузке проекта в контроллер, выдаст ошибку – каналы модуля не отконфигурированы. При нажатии кнопки «Конфигурация Модуля» откроется окно «Конфигурация Каналов».



Канал аналогового модуля ввода можно настроить:

- «по умолчанию» (1);
- выбрав настройку, отличную от настройки «по умолчанию» (2).

Система программирования по «умолчанию» устанавливает настройки определенного типа сигнала по всем каналам аналоговых модулей. Эти настройки приведены ниже:

Код модуля	Датчик/ Сигнал	Диапазон	Усреднение (точек)	Температура холодного спа	ТКТС	Фильтр/Время преобразования
CP31.06	ток	4...20 мА	нет	-	-	по умолчанию
CP31.07	ток	4...20 мА	нет	-	-	по умолчанию
CP31.08	напряжение	0...10 В	нет	-	-	по умолчанию
CP31.09	ТХК «L»	-200...800 °С	нет	учитывать	-	по умолчанию
CP31.10	ТСП 100	-200...750 °С	нет	-	0,00391	по умолчанию
CP32.04	ток	4...20 мА	-	-	-	-

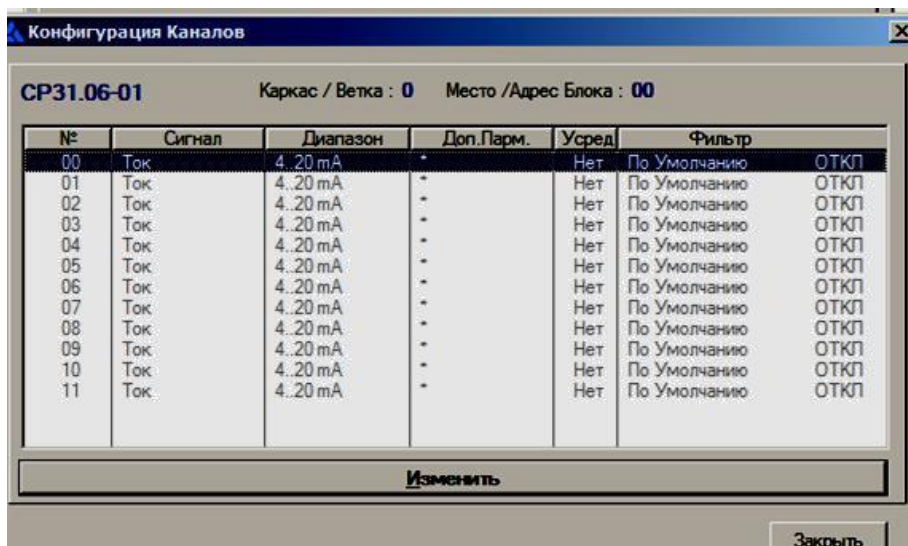
Рекомендуемые минимальные значения времени преобразования для аппаратного фильтра (настройка «Фильтр / время преобразования», закладка «По Умолчанию»):

- 4 мс – для быстрых аналоговых сигналов (ток, напряжение (вольты диапазон));
- 120 мс – для медленных аналоговых сигналов и сигналов малой амплитуды (термосопротивления, термпары и напряжения (милливольтовый диапазон)).

**ВНИМАНИЕ:** Конфигурирование проводится по каждому каналу модуля. До начала конфигурации каналов аналогового модуля ввода – все каналы отключены.

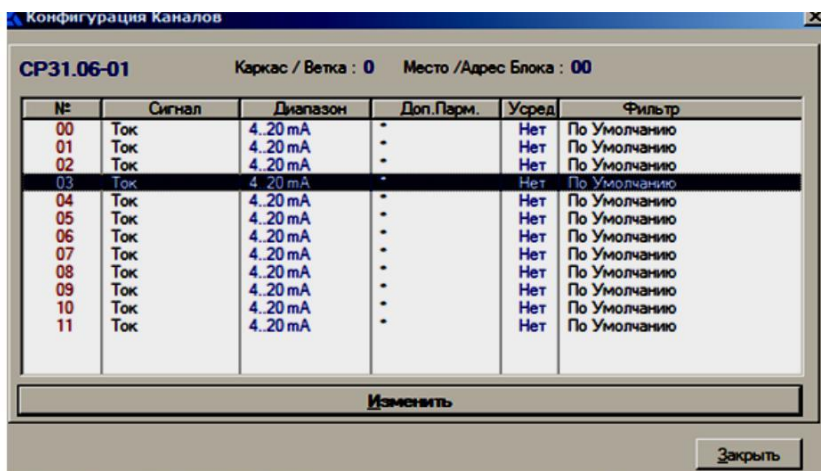
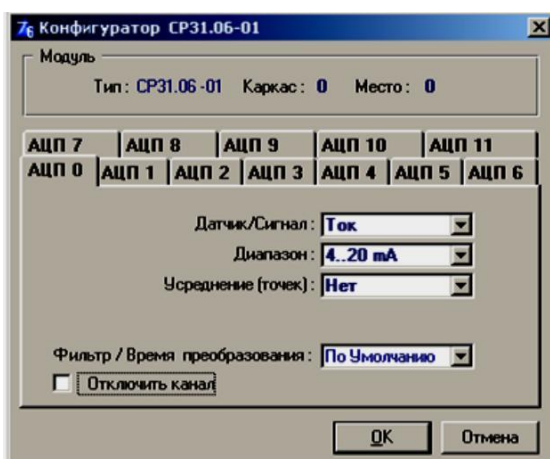
Чтобы отконфигурировать канал модуля по «умолчанию» (1) предусмотрены следующие действия:

- в окне «Конфигурация Каналов» нажать на кнопку «Изменить» на выбранном канале. Откроется окно «Конфигуратор CP...», в котором настройка канала недоступна (имеет серый цвет). Если нажать на кнопку «ОК», не сняв галочку («v») «Отключить канал», то канал останется отключенным. Если настройка канала проводится сразу после выбора модуля, то окно «Конфигурация Каналов» будет иметь вид:



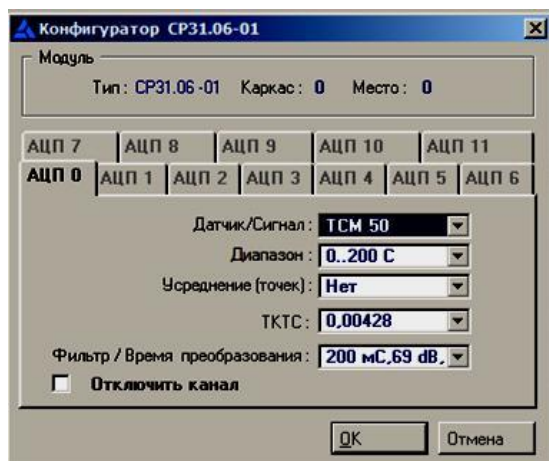
В этом случае, каналы исключаются из обработки, ошибки во время загрузки программы в контроллер не будет. Если модуль в системном обмене, то в него, при загрузке программы, будет записана конфигурация модуля и будет проводиться диагностика модуля.

- снимаем галочку («v») «Отключить канал» по выбранному каналу модуля. Нажимаем на кнопку «ОК». Переходим в окно «Конфигурация Канала». Выбираем следующий канал и переходим в окно «Конфигуратор CP...». Таким образом, происходит конфигурация всех каналов модуля «по умолчанию». Ниже приведен пример настройки модуля CP31.06 «по умолчанию»:



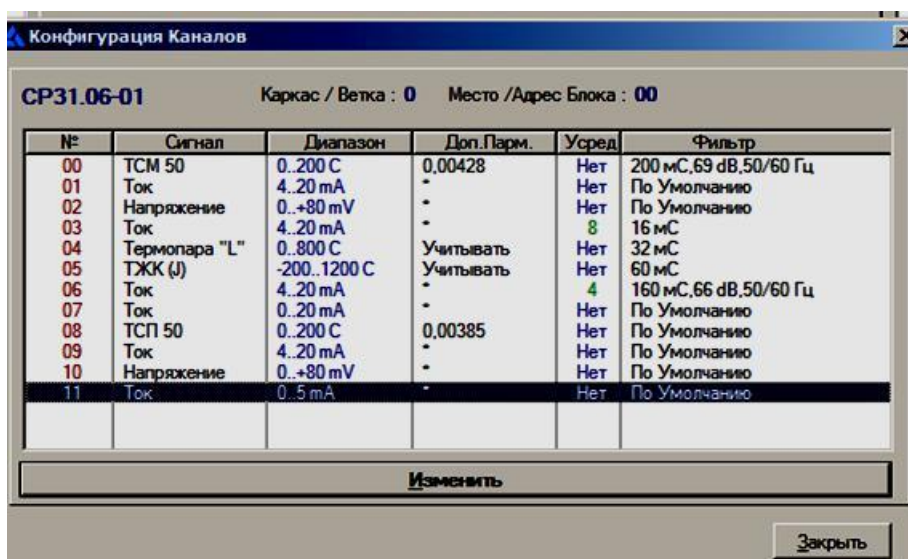
- закрыть окно «Конфигурация Каналов». Каналы модуля отконфигурированы «по умолчанию»- все каналы отключены.

Чтобы настроить любой входной канал аналогового модуля в отдельности (2) необходимо:

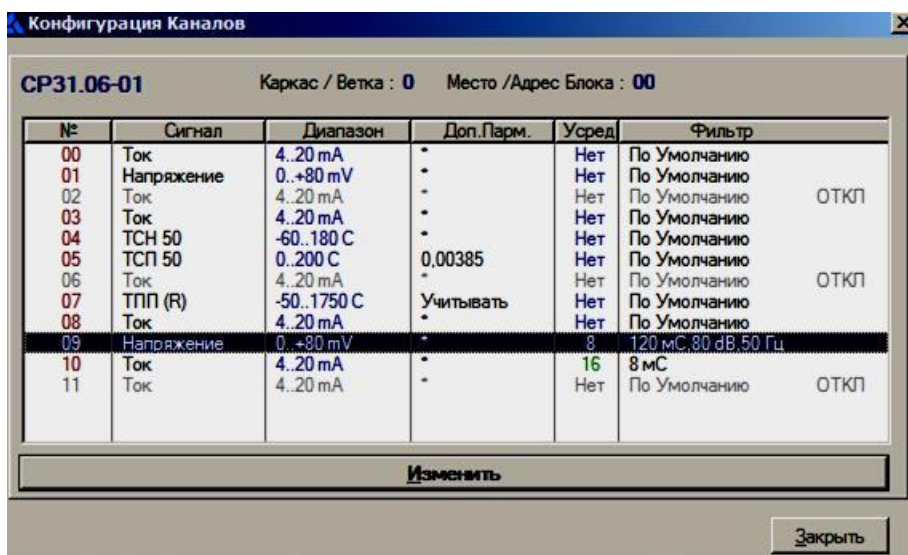


- открыть окно «Конфигурация Каналов», выбрать канал, нажать на кнопку «Изменить»;
- открыть окно «Конфигуратор CP31.06-01»:
  - определиться с характеристикой канала, например:
    - датчик/сигнал: ТСМ;
    - диапазон: 0...200 0С;
    - ТКТС: 0,00428;
    - усреднение (точек): Нет;
    - фильтр/время усреднения: 200<sup>0</sup>С, 69 dB; 50/60 Гц;
  - канал включен (отсутствие «v» в окошке «Отключить канал»);

- нажать «ОК» и перейти в окно «Конфигурация Каналов». Выбрать следующий канал и перейти, нажав в этом окне кнопку «Изменить», в окно «Конфигуратор СР...». Повторить действия, описанные выше. Так конфигурируются остальные каналы модуля.



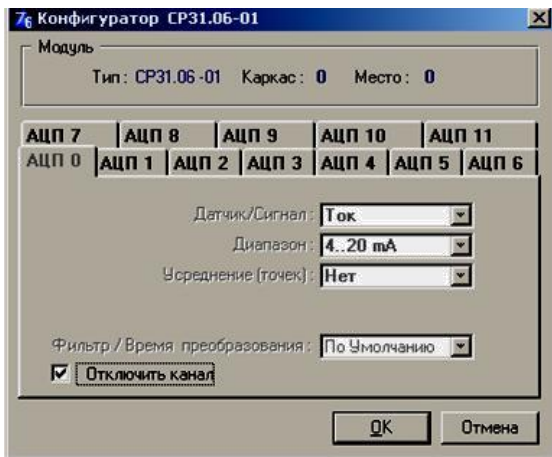
Канал, который остался отключенным отображается характеристикой канала «по умолчанию» (серого цвета):



Таким образом, конфигурирование аналогового канала ввода проводится в следующей последовательности:

- выбираем нужный канал;
- включаем канал (снимаем опцию «Отключить канал»);
- выбираем тип сигнала / датчика;
- открываются настройки, характерные для каждого типа;
- выбираем необходимые настройки.

**ВНИМАНИЕ:** Допускается все каналы аналогового модуля настраивать в окне «Конфигуратор СР...» поочередно, выбирая нужные характеристики для канала без перехода в окно «Конфигурация Каналов». После выбора характеристик по последнему каналу, обязательно нажать на кнопку «ОК». Модуль сконфигурирован.



**ВНИМАНИЕ:** Установив опцию «Отключить канал», Вы можете сократить время цикла в аналоговом модуле ввода.

Время цикла - это время, по истечении которого код сигнала обновится снова. Время цикла является суммой времен аналого - цифрового преобразования и передачи преобразованного значения в буфер модуля всех каналов модуля.

Каналы аналогового ввода объединены в группы каналов. Преобразование каналов проводится одновременно по всем группам каналов модуля. Значение отдельного канала в одной группе преобразуется одно за другим. Отключенный канал исключается из обработки в группе каналов АЦП.

В аналоговых модулях ввода имеется возможность настройки параметров фильтрации обрабатываемого сигнала. Пользователю доступны два фильтра нижних частот:

- аппаратный - цифровой фильтр, встроенный в микросхемы АЦП, имеющий настраиваемую «постоянную времени» (настройка «Фильтр / время преобразования») - от 4 до 480 мс;
- программный – фильтр «скользящего среднего», имеющий возможность выбора пользователем количества циклов (точек) усреднения (нет, 4, 8 или 16).

Фильтр «скользящего среднего» обрабатывает сигнал, поступающий с выхода аппаратного фильтра. Рекомендуемые минимальные значения времени преобразования для аппаратного фильтра приведены выше.

Дополнительная фильтрация сигнала может быть реализована пользователем в рамках рабочей программы в процессорном модуле.

Для измерения температуры, ПЛК **МК202** комплектуются модулями аналогового ввода CP31.06, CP31.09 и CP31.10. Эти модули выполняют аналого-цифровое преобразование входных сигналов от термодпар и термометров сопротивления, линейаризацию характеристик подключаемых датчиков и позволяют получать значение кода температуры в рабочей программе пользователя.

Для компенсации температуры «холодного спая» при выборе сигнала типа «термопара» используют датчики температуры «холодного спая». В этом случае, в закладке «температура «холодного спая» необходимо выбрать позицию - «учитывать». В модулях из состава МК202 используется только внешняя компенсация. Тип подключаемых датчиков температуры «холодного спая» приведен в описании модулей CP31.06 и CP31.09.

При выборе сигнала типа «термосопротивление» обязательно задание температурного коэффициента термосопротивления, соответствующего конкретному типу термопреобразователя сопротивления (медь, платина, никель).

**ВНИМАНИЕ:** В модуле CP31.06-01 и CP31.06-02 максимальное количество сигналов типа «термосопротивление» равно 9 (0...8 канал) и 3 (0...2 канал) соответственно. Остальные каналы ((9...11) модуля CP31.06-01 и (3...5) модуля CP31.06-02) могут использоваться для подключения датчиков тока / напряжения или термодпар.

Для других входных аналоговых модулей, входящих в состав МК202, конфигурирование каналов модуля проводится аналогично методике, приведенной для модуля CP31.06-01.

В таблице, приведенной ниже, приведены характеристики настроек канала АЦП, соответствующие конкретному типу канала модуля из состава **ПЛК МК202**.

Характеристики, указанные в столбцах таблицы, соответствуют позиции настройки канала («Датчик/Сигнал») в системе программирования МК748 при конфигурировании канала модуля. В строке таблицы каждому типу «Датчика / Сигнала» соответствуют настроечные характеристики канала модуля (закладки в окне «Конфигуратор ...»).

Например:

- для токового сигнала: диапазон, усреднение (точек), фильтр/время преобразования;
- для термопары, дополнительно к перечисленным позициям выше, и работа с датчиком температуры «холодного спая» или без него и т.д.

Датчик / Сигнал	Диапазон	Усреднение (точек)	Фильтр / Время преобразования	Температура «холодного Спая»	ТКС (темп. коэф. термосопр) $\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$
Ток	4 ... 20 мА; 0 ... 20 мА; 0 ... 5 мА -20 ... +20 мА		<p><u>по умолчанию:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ток, напряжение (В): 4 мс;</li> <li>• напряжение (мВ) или термопара или термосопротивление: 120 мс</li> </ul> <p>(80 dB, 50 Гц) <u>по выбору пользователем</u> :</p> <p>4 мс; 8 мс; 16 мс; 32 мс; 40 мс; 48 мс; 60 мс; 101 мс (90 dB, 60 Гц); 120 мс (80 dB, 50 Гц); 120 мс (65 dB, 50 Гц и 60 Гц); 160 мс (66 dB, 50 Гц и 60 Гц); 200 мс (69 dB, 50 Гц и 60 Гц); 240 мс (70 dB, 50 Гц и 60 Гц); 320 мс (72 dB, 50 Гц и 60 Гц); 480 мс (74 dB, 50 Гц и 60 Гц)</p>	-	-
Напряжение	0 ... 80 мВ; -80 ... +80 мВ			-	-
Напряжение	0 ... 5 В; 0 ... 10 В; -10 ... +10 В			-	-
ТПП (R)	-50... 1750 $^\circ\text{C}$			<p>учитывать/ не учитывать</p>	-
ТПП (S)	-50...1750 $^\circ\text{C}$				-
ТЖК (J)	-200...1200 $^\circ\text{C}$				-
ТМК (Т)	-200...400 $^\circ\text{C}$				-
ТХКн (Е)	-200... 1000 $^\circ\text{C}$				-
ТХА (К)	-200... 1350 $^\circ\text{C}$				-
ТНН (N)	-200... 1300 $^\circ\text{C}$				-
ТВР (А-1)	0... 2500 $^\circ\text{C}$				-
ТВР (А-2)	0... 1800 $^\circ\text{C}$				-
ТВР (А-3)	0... 1800 $^\circ\text{C}$				-
ТХК (L)	-200... 800 $^\circ\text{C}$	Нет; 4;			-
ТМК (М)	-200... 100 $^\circ\text{C}$	8;			-
ТПР (В)	250... 1820 $^\circ\text{C}$	16			-
ТСМ 50М	-50 ...200 $^\circ\text{C}$				0,00426
ТСМ 50М	-180 ...200 $^\circ\text{C}$				0,00428
ТСМ 100М	-50 ...200 $^\circ\text{C}$				0,00426
ТСМ 100М	-180 ...200 $^\circ\text{C}$				0,00428
ТСП 50П	-200 ...750 $^\circ\text{C}$				0,00385
ТСП 50П	-200 ...750 $^\circ\text{C}$				0,00391
ТСП 100П	-200...750 $^\circ\text{C}$				0,00385
ТСП 100П	-200...750 $^\circ\text{C}$			0,00391	
ТСН 50Н	-60...180 $^\circ\text{C}$			0,00617	
ТСН 100Н	-60 ...180 $^\circ\text{C}$			0,00617	
Отключен	-	-		-	-

Примечание: В таблице приведен весь перечень типов термопар и термосопротивлений по ТУ «Контроллеры программируемые модели МК202. МЕЛА.468332.020 ТУ», который уже реализован в разработанных модулях, или которые планируются к разработке.

**ВНИМАНИЕ:** При добавлении нового модуля в конфигурацию проекта или после изменения любого конфигурационного параметра или после смены посадочного места модуля необходимо подтвердить (установить) конфигурацию модуля нажатием кнопки «ОК» в окне «Конфигуратор...».

Сигнал поступает на вход модуля и преобразуется в код. Код соответствует измеряемой величине сигнала и доступный пользователю в его рабочей программе.

Для правильного определения величины сигнала всех модификаций аналоговых модулей (СР31.06, СР31.07, СР31.08, СР31.09 и СР31.10) в таблице (для примера) приведены соответствия между диапазоном сигнала, диапазоном кода и разрешающей способностью модуля.

Диапазон сигнала		Диапазон кода	Разрешающая способность модуля
0 ... 5 мА		0 ... 65535	$7,629 \times 10^{-5}$ мА
0 ... 20 мА		0 ... 65535	$30,5 \times 10^{-5}$ мА
4 ... 20 мА		0 ... 65535	$24,4 \times 10^{-5}$ мА
-20... +20 мА	-20...0 мА	0 ... 32768	$61 \times 10^{-5}$ мА
	0...+20 мА	32768...65535	
0...5 В		0 ... 65535	$7,629 \times 10^{-5}$ В
0...10 В		0 ... 65535	$15,25 \times 10^{-5}$ В
-10 ... +10 В	-10 ... 0 В	0 ... 32768	$30,5 \times 10^{-5}$ В
	0 ... +10 В	32768...65535	
0 ...80 мВ		0 ... 65535	$122,07 \times 10^{-5}$ мВ
-80 ... +80 мВ	-80...0 мВ	0 ... 32768	$244,1 \times 10^{-5}$ мВ
	0...+80мВ	32768...65535	
ТХА (К)	-260...1350 <sup>0</sup> С	-260...0 <sup>0</sup> С	0...10583
		0...1350 <sup>0</sup> С	10583...65535
	0...600	0...65535	$0,00915$ °С
ТХК (L)	-200...800 <sup>0</sup> С	-200...0 <sup>0</sup> С	0...13107
		0...800 <sup>0</sup> С	13107...65535
	0...800 <sup>0</sup> С	0 ... 65535	$0,0122$ °С
ТСМ 50М, ТСМ100М ( $\alpha = 0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	-180...200 <sup>0</sup> С	-180.. 0 <sup>0</sup> С	0...31042
		0..200 <sup>0</sup> С	31042...65535
	0...200 <sup>0</sup> С	0...65535	$0,00305$ °С
ТСМ 50М, ТСМ100М, ( $\alpha = 0,00426$ °С <sup>-1</sup> )	-50...200 <sup>0</sup> С	-50...0 <sup>0</sup> С	0...13107
		0...200 <sup>0</sup> С	13107...65535
	0...200 <sup>0</sup> С	0...65535	$0,00381$ °С
ТСП 50П, ( $\alpha = 0,00385$ °С <sup>-1</sup> ) ( $\alpha = 0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	-200...750 <sup>0</sup> С	-200...0 <sup>0</sup> С	0...13796
		0...750 <sup>0</sup> С	13796...65535
	0...200 <sup>0</sup> С	0 ... 65535	$0,00305$ °С
ТСП 100П, ( $\alpha = 0,00385$ °С <sup>-1</sup> ) ( $\alpha = 0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	-50...200 <sup>0</sup> С	-50...0 <sup>0</sup> С	0...13107
		0...200 <sup>0</sup> С	13107...65535
	0...200 <sup>0</sup> С	0 ... 65535	$0,00381$ °С
ТСП 100П, ( $\alpha = 0,00385$ °С <sup>-1</sup> ) ( $\alpha = 0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	-200...750 <sup>0</sup> С	-200...0 <sup>0</sup> С	0...13796
		0...750 <sup>0</sup> С*	13796...65535
	0...200 <sup>0</sup> С	0 ... 65535	$0,0145$ °С
-50...200 <sup>0</sup> С	-50...0 <sup>0</sup> С	0...13107	$0,00305$ °С
	0...200 <sup>0</sup> С	13107...65535	

В контроллере аналоговый сигнал представлен в виде кода. При необходимости перевода кода в значение физической величины или наоборот, следует пользоваться формулами, приведенными ниже.

**Преобразования кода аналогового сигнала в значение физической величины (At):**

$$At = ( (Amax - Amin) / (Nmax - Nmin) ) * (Nt - Nmin) + Amin$$

## Преобразования физической величины аналогового сигнала в код (Nt):

$$N_t = (N_{max} - N_{min}) / (A_{max} - A_{min}) * (A_t - A_{min}) + N_{min}, \text{ где}$$

N<sub>t</sub> – текущее значение кода;

N<sub>min</sub> – минимальное значение диапазона кода (нижнее значение);

N<sub>max</sub> – максимальное значение диапазона кода (верхнее значение);

A<sub>t</sub> – текущее значение диапазона измеряемой величины (в единицах измерения типа сигнала);

A<sub>min</sub> – минимальное значение диапазона измеряемой величины; A<sub>max</sub> – максимальное значение диапазона измеряемой величины.

Пример 1: Имеем код: 32767. Требуется вычислить значение физической величины, соответствующее этому коду из диапазона тока: 4...20 мА. Подставляем значения в формулу и получаем:

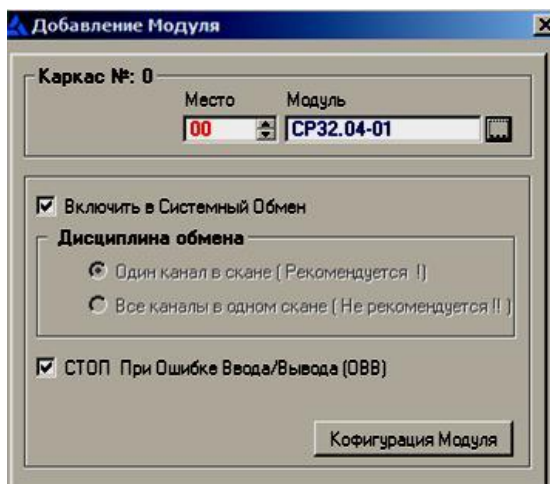
$$A_t = (20 - 4) / (65535 - 0) * (32767 - 0) + 4 = 11,999877, \text{ то есть } \sim 12 \text{ мА.}$$

Пример 2: Необходимо вычислить код, соответствующий значению температуры: минус 100 °С.

$$N_t = ((65535 - 0) / (800 - (-200))) * (-100 - (-200)) + 0, \text{ то есть код равен: } 6553.$$

## Конфигурирование каналов ЦАП

Рассмотрим на примере CP32.04-01 конфигурирование аналоговых выходных каналов в МК748.



Выбираем модуль CP32.04-01 в окне меню «Добавление Модуля», при этом кнопка «Конфигурация Модуля» становится активной.

При нажатии этой кнопки, открывается окно «Конфигурация Каналов».

Канал аналогового модуля можно настроить:

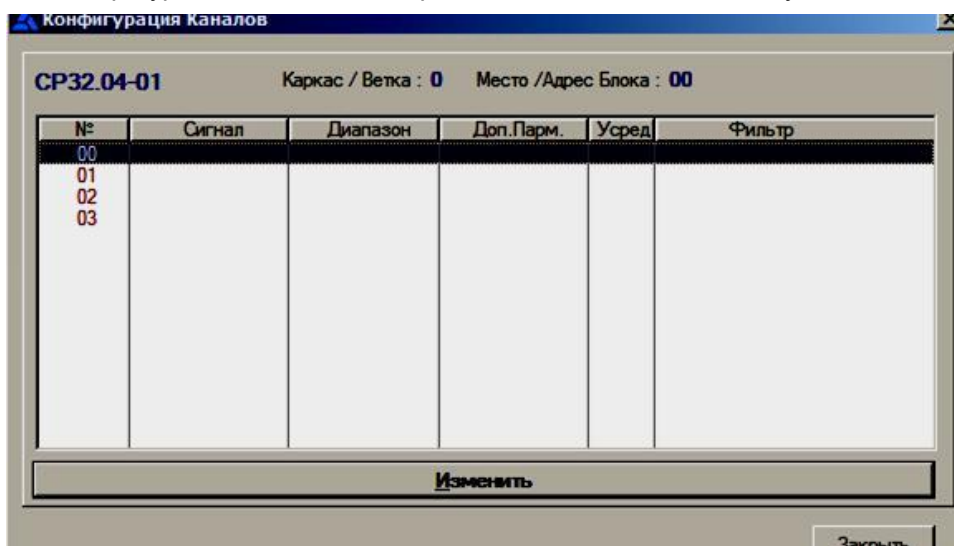
- «по умолчанию» (3);
- выбрав настройку, отличную от настройки «по умолчанию» (4).

Система программирования МК748 по «умолчанию» устанавливает настройки для модуля CP32.04 – «ток» и «диапазон» - (4...20) мА.

**ВНИМАНИЕ:** Конфигурирование проводится по каждому каналу модуля. До начала конфигурации каналов аналогового модуля вывода – все каналы включены.

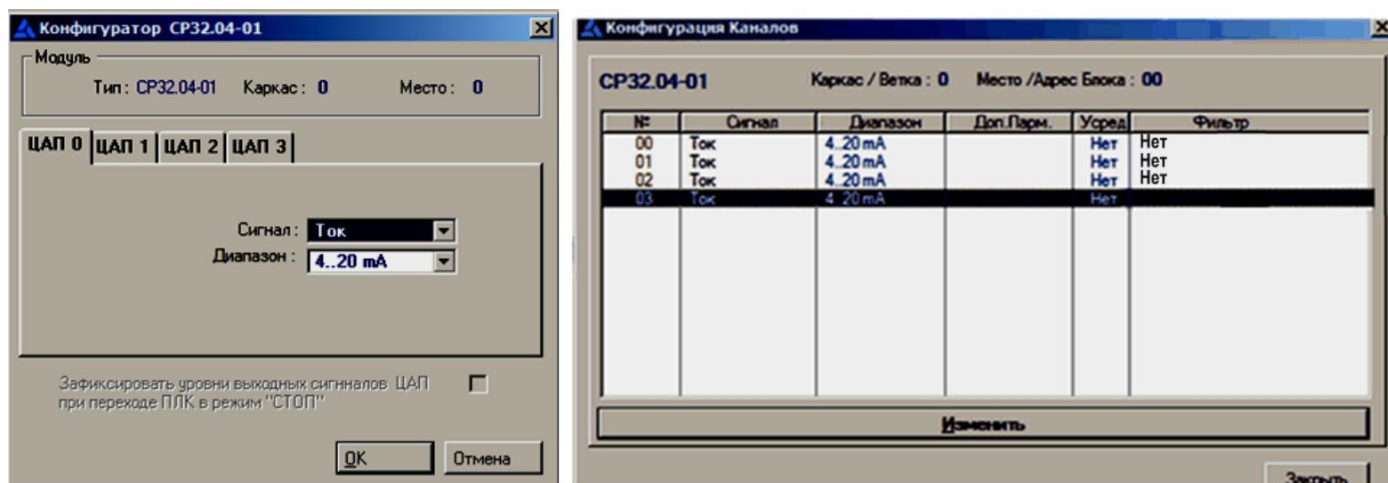
Чтобы отконфигурировать каналы модуля по «умолчанию» (3) предусмотрены следующие действия:

- в окне «Конфигурация Каналов» выбрать канал и нажать на кнопку «Изменить»;



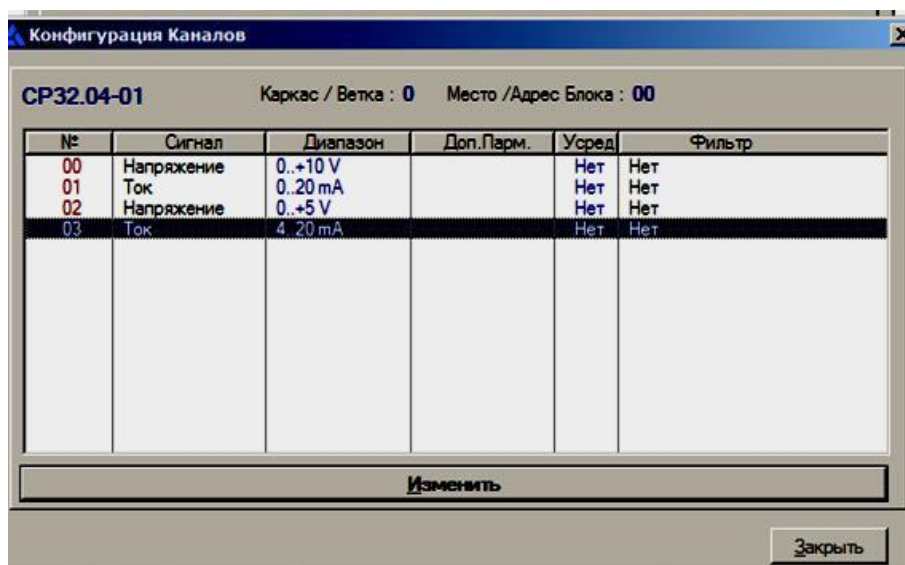


- откроется окно «Конфигуратор CP32...». Если нажать на кнопку «ОК», все каналы модуля будут настроены «по умолчанию»:



Чтобы настроить любой выходной канал модуля в отдельности (4) необходимо:

- открыть окно «Конфигурация Каналов», выбрать канал, нажать на кнопку «Изменить»;
- открыть окно «Конфигуратор CP32...»:
  - определиться с характеристикой канала, например:
    - сигнал: напряжение;
    - диапазон: 0 +10V;
- нажать «ОК» и перейти в окно «Конфигурация Каналов». Выбрать следующий канал и перейти, нажав в этом окне кнопку «Изменить», в окно «Конфигуратор CP..». Повторить действия, описанные выше. Так конфигурируются остальные каналы модуля вывода.



Таким образом, конфигурирование аналогового канала вывода проводится в следующей последовательности, выбираем:

- нужный канал;
- тип сигнала («ток» или «напряжение»);
- диапазон (из выпадающего списка диапазонов).

**ВНИМАНИЕ:** Допускается все каналы аналогового модуля вывода настраивать в окне «Конфигуратор CP...» поочередно, выбирая нужные характеристики для канала (сигнал и диапазон сигнала) без перехода в окно «Конфигурация Каналов». После выбора характеристик по последнему каналу, обязательно нажать на кнопку «ОК». Модуль сконфигурирован.

В таблице, приведенной ниже, указаны характеристики настроек каналов аналогового модуля вывода, соответствующего конкретному модулю из состава МК202.

Характеристика, указанная в столбце таблицы, соответствует позиции настройки канала («сигнал») в системе программирования МК748 при конфигурировании аналогового канала модуля вывода. В строке таблицы каждому типу «Сигнала» соответствуют допустимые настроечные характеристики (диапазон) канала модуля (например, для токового сигнала: 4 ... 20 мА и 0 ... 20 мА).

<i>Сигнал</i>	<i>Диапазон</i>
Ток	4 ... 20 мА; 0 ... 20 мА
Напряжение	0 ... 5 В; 0 ... 10 В; -5 ... +5 В -10 ... +10 В

После конфигурирования одного канала переходите к конфигурированию следующего канала модуля.

**ВНИМАНИЕ:** При добавлении нового модуля в конфигурацию проекта или после изменения любого конфигурационного параметра или после смены посадочного места модуля необходимо подтвердить (установить) конфигурацию модуля нажатием кнопки «ОК» в окне «Конфигуратор...».

Код, соответствующий выходному сигналу, выдается в канал модуля. Диапазон определяет минимальный и максимальный уровень выходного сигнала.

Для правильного определения величины сигнала модуля СР32.04 в таблице приведены соответствия между диапазоном сигнала и значением выходного кода модуля.

<i>Диапазон сигнала</i>	<i>Диапазон кода</i>	<i>Разрешающая способность</i>	<i>Номинальная статическая характеристика преобразования</i>
0...5 В	0 ... 65535	$7,629 \times 10^{-5}$ В	$f_{ном} = q \times N$
-5...+5 В	-5...0 В	$15,25 \times 10^{-5}$ В	$f_{ном} = q \times N - 5$
	0...+5 В		
0...10 В	0 ... 65535	$15,25 \times 10^{-5}$ В	$f_{ном} = q \times N$
-10...+10 В	-10...0 В	$30,5 \times 10^{-5}$ В	$f_{ном} = q \times N - 10$
	0...+10 В		
0...20 мА	0 ... 65535	$30,5 \times 10^{-5}$ мА	$f_{ном} = q \times N$
4...20 мА	0 ... 65535	$24,4 \times 10^{-5}$ мА	$f_{ном} = q \times N$

где  $f_{ном}$  - значение выходного сигнала (напряжения или тока);

$q$  - наименьшая цена единицы младшего разряда кода;  $N$

- десятичное значение кода, записываемого в ЦАП.

### Диагностика аналогового модуля

При неисправности любого аналогового модуля ввода - вывода из состава **МК202** на лицевой панели процессорного модуля загорается сигнал отказа «ОВВ» (ошибка ввода-вывода). При открытии окна «Системная диагностика ПЛК» в среде МК748, в системном слове отказов появится сообщение о неисправности модуля ввода – вывода (например, SysERROR.9 - «Ошибки ввода-вывода главного каркаса»). При квитировании этого сообщения, открывается окно «Диагностика – подробности...», в котором Вы увидите сообщение об отказе конкретного типа модуля, с указанием его установочного места в каркасе.

Для аналоговых модулей ввода предусмотрена диагностика отказов канала и модуля в целом. Для аналоговых модулей вывода предусмотрена только диагностика отказа модуля.

### Диагностика аналоговых модулей ввода СР31.06, СР31.07, СР31.08, СР31.09 и СР31.10

**Отказ канала** модуля формируется в случае:

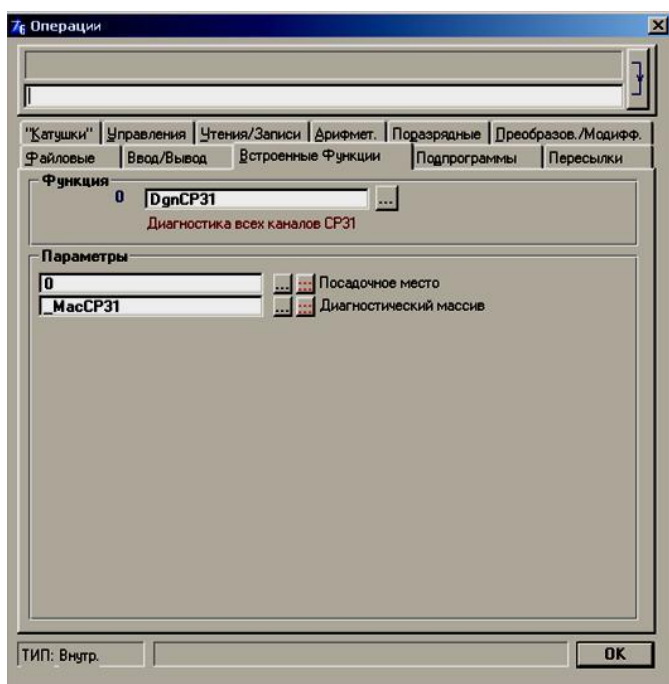
- не откалиброван канал (текущий канал модуля не откалиброван);
- отказ АЦП (неисправна микросхема АЦП);
- нет преобразования АЦП.

**ВНИМАНИЕ:** Пользователь в своей рабочей программе также может использовать дополнительную информацию о канале:

- достигнут нижний предел шкалы АЦП;
- достигнут верхний предел шкалы АЦП;
- обрыв (для диапазона 4...20 мА).

**Отказ модуля** формируется в случае:

- нарушения контрольной суммы конфигурации;
- нарушения контрольной суммы коэффициентов калибровки;
- нарушения контрольной суммы массива времен преобразования;
- отказа внешнего ПЗУ;
- отсутствия модуля, указанного в конфигурации проекта или нет ответа модуля при обмене с процессорным модулем. В слове системных отказов «SysERROR» появится сообщение о неисправности модуля. На лицевой панели процессорного модуля светится светодиод «ОВВ».



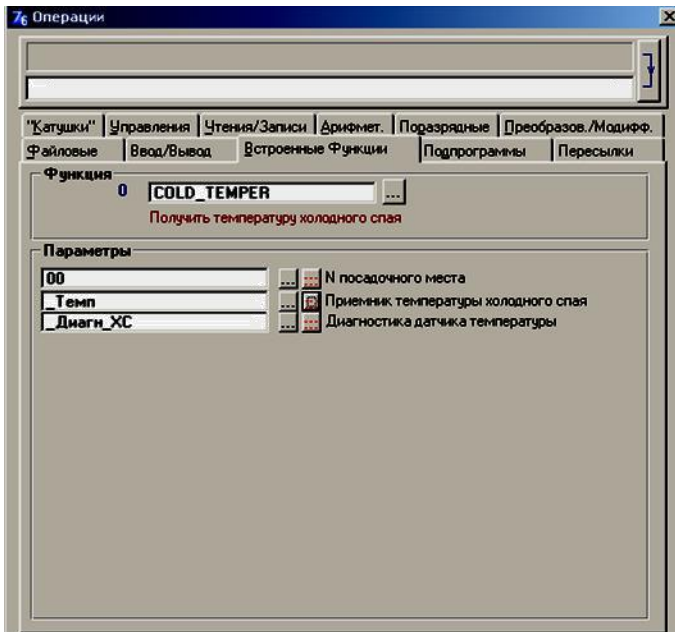
**ВНИМАНИЕ:** Все вышеперечисленное по отказу канала и модуля, кроме отказа модуля, формируемого в системном слове отказов «SysERROR», Вы можете получить, применив в своей рабочей программе встроенную функцию «DgnCP31» с настройками характеристиками:

- «посадочное место» - указать посадочное место модуля в каркасе;
- «диагностический массив», 12 слов (0...11 - элементов в массиве). Этот массив задается в слове рабочего проекта, вне зависимости от количества каналов в модуле. Каждое слово массива, соответствует одному каналу:
  - 0 элемент массива - диагностика канала «K0»;
  - 1 элемент массива - диагностика канала «K1»,
  - ...
  - 11 элемент массива - диагностика канала «K12» соответственно.

Распределение битов в слове диагностики из диагностического массива приведено ниже:



В модулях ввода CP31.06 и CP31.09, при работе с сигналами типа «термопара», Вы можете использовать датчик температуры «холодного спая» (ТХС).



**ВНИМАНИЕ:** Температуру датчика ТХС и диагностику датчика можно получить, при необходимости, выбрав в своей рабочей программе встроенную функцию «COLD\_TEMPER» с настроечными характеристиками:

- «N посадочного места» - установочное место модуля, к которому подключен датчик (в корпусе, возможно, установить несколько модулей с использованием термопар. Посадочное место определяет конкретный модуль, к которому подключен датчик ТХС;
- «Приемник температуры холодного спая» - слово, в которое будет записано значение температуры датчика ТХС (например, переменная - \_Темп);
- «Диагностика датчика температуры» - слово, в котором наличие «1» значения в Оп сигнализирует об отказе датчика ТХС (например, переменная – \_Диагн\_ХС).

### Диагностика аналогового модуля вывода СР32.04

Для аналогового модуля вывода предусмотрена диагностика отказа модуля.

**Отказ модуля** формируется:

- при отсутствии модуля, указанного в конфигурации проекта;
- нет ответа модуля при обмене с процессорным модулем;
- при отсутствии питания внешних цепей (= 24 В).

## Специальные модули

### Модуль ввода импульсных сигналов СР34.26



**Модуль ввода импульсных сигналов СР34.26** предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от фотоимпульсных датчиков положения (ФИП), приема сигналов от контактных датчиков и формирование релейных управляющих сигналов на исполнительные устройства.

Модуль предназначен для управления технологическим оборудованием и технологическими процессами.

В модуле обеспечено гальваническое разделение входных электрических цепей (со стороны датчиков) от электрических цепей внутримодульного интерфейса.

**ВНИМАНИЕ:** Модуль устанавливается в базовый блок. При программировании ПЛК, с использованием МК748, с модулем возможен только регистровый обмен - обращение к модулю специальными функциями: «ЧТРМ» (ЧиТать Регистр модуля) и «ЗПР» (ЗаПисать Регистр модуля). В системный обмен (обмен по конфигурации) модуль не включать.

На лицевой панели модуля выведены два светодиода (индикатора) для визуального наблюдения за наличием сигналов от ФИП.

Модуль накапливает информацию в двух 14-ти разрядных счетчиках в виде двоичного прямого и дополнительного кода. Для быстрого реагирования на изменение положения объекта управления в модуле имеется 8 каналов дискретных входов и 4 изолированных канала релейных выходов.

Модуль выполняет следующие функции:

- счет фронтов сигналов А, /А, В, /В;
- счет передних фронтов сигнала А;
- обнуление счетчика по приходу сигнала М;
- накопление информации в счетчике с запрещением обнуления по приходу сигнала М;
- устанавливает флаг при отказе датчика положения или линии связи с датчиком;
- устанавливает флаг при прохождении счетчика через «0».

Характеристика модуля СР34.26 приведена ниже. Внешний вид лицевой панели модуля и схемы одного канала (входа, выхода и ФИД) модуля приведены ниже

#### Характеристика модуля СР34.26

<i>Характеристика</i>		<i>Значение</i>
Код модуля		СР34.26
Электропитание (напряжение постоянного тока), В		4,75 ... 5,25
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями (вход – выход), В		~500
Ток потребления по 5 В, мА		≤ 220
Ток потребления по цепи 24 В, мА		≤ 420
<b>Входные импульсные каналы</b>		
Количество входов (импульсный, =5 В)		2 четырнадцатиразрядных
Уровни напряжения, В	высокий логическая «1»	3,2 ... 5,25
	низкий логический «0»	0 ... 0,8
Сквозность следования импульсов А, /А, В, /В		2,0 ± 0,2
Частота следования импульсов А, /А, В, /В, МГц		≤ 1
Входного тока в цепи одного канала, мА		≤ 10
Сигналы А, В (импульсы прямоугольной формы)		сдвинуты относит. друг друга на 90 <sup>0</sup> ±10%
Сигналы /А, /В		инверсные, относит. сигналов А, В
Сигнал М и /М		сигнал «нуль - метки»
Индикация состояния К1, К2 (наличие сигн. от датч. - зеленый)		есть
<b>Каналы ввода (дискретные, =24В )</b>		
Количество каналов		8, «-24 В»
Питание дискретных входов (напряжение постоянного тока), В		20,4 ... 30
Уровни напряжения входного сигнала, В	логическая «1»	11 ... 30
	логический «0»	-3 ... +5
Входной ток в цепи канала, мА		≤ 12
Входное сопротивление канала, кОм		3,9
Индикация состояния каналов		нет
<b>Каналы вывода (дискретные, релейные, сухой контакт )</b>		
Количество каналов		4, гальванически изолированные
Питание обмоток реле (напряжение постоянного тока), В		20,4 ... 30
Контакты реле разомкнуты		логический «0»
Контакты реле замкнуты		логическая «1»
Максимально коммутируемое напряжение перем./пост. тока, В		24 / 30
Коммутируемый ток (макс. перем./макс. пост. ток), А		2 / 2
Минимально коммутируемый ток в канале, мА		1
Индикация состояния каналов		нет

Модуль работает в режимах:

- накопления - без обнуления содержимого счетчиков;
- накопления - с обнулением счетчиков при поступлении сигнала нуль - метки от датчиков.

**ВНИМАНИЕ:** Режимы работы модуля задаются установкой соответствующих бит в регистре управления (РУ), который доступен по записи и чтению.

Адрес РУ - 4. Формат регистра управления (0...7p):

- 1 p: «0» - запрет, «1» - разрешение обнуления счетчика канала 1 при поступлении сигнала нуль - метки;
- 5 p: «0» - запрет, «1» - разрешение обнуления счетчика канала 2 при поступлении сигнала нуль - метки;

- 6, 7 p - коэффициент умножения счетчика каналов 1, 2 соответственно («0» - коэффициент умножения равен 4; «1» - коэффициент умножения равен 1).

При воздействии сигнала УСТ (сброс - формируется по включению питания) разряды РУ 0...7p устанавливаются в «0».

**ВНИМАНИЕ:** Счетчики положения подсчитывают количество передних фронтов импульсов, поступающих от датчика по входу А (коэффициент умножения -1) или количество передних и задних фронтов импульсов, поступающих от датчика по входам А и В (коэффициент умножения - 4).

**ВНИМАНИЕ:** При опережении входного сигнала А относительно сигнала В на  $90^0$ , счетчик работает на сложение. При опережении входного сигнала В относительно сигнала А на  $90^0$ , счетчик работает на вычитание.

**ВНИМАНИЕ:** Информация со счетчика поступает на регистры информации (РИ1 и РИ2). Адрес РИ1=0, РИ2=2. Регистры доступны только по чтению. Формат регистра информации:

- 0...13 p – результат счета;
- 14 p - флаг нуля – метки: «1»- при поступлении сигнала нуля - метки, «0» по окончанию цикла обмена по чтению РИ;
- 15 p - флаг направления счета: «1» - на сложение, «0» на вычитание.

При воздействии сигнала УСТ (сброс - формируется по включению питания) разряды РИ1 и РИ2 устанавливаются в «0».

**ВНИМАНИЕ:** Для быстрого реагирования на срабатывание датчиков автоматики в модуле имеется 8 быстрых входов, которые поступают на регистр дискретных входов (РДВ). Формат регистра дискретных входов - 0...7p – информация от входов К1...К8 соответственно.

**ВНИМАНИЕ:** Для управления приводами и автоматикой станка в модуле имеется 4 релейных выхода («сухой контакт»). Они управляются регистром релейных выходов (РРВ).

Формат регистра релейных выходов - 0...3p соответствуют выходам К1...К4.

**ВНИМАНИЕ:** Адрес РДВ и РРВ – 6. Регистр РДВ доступен только по чтению, РРВ - только по записи.

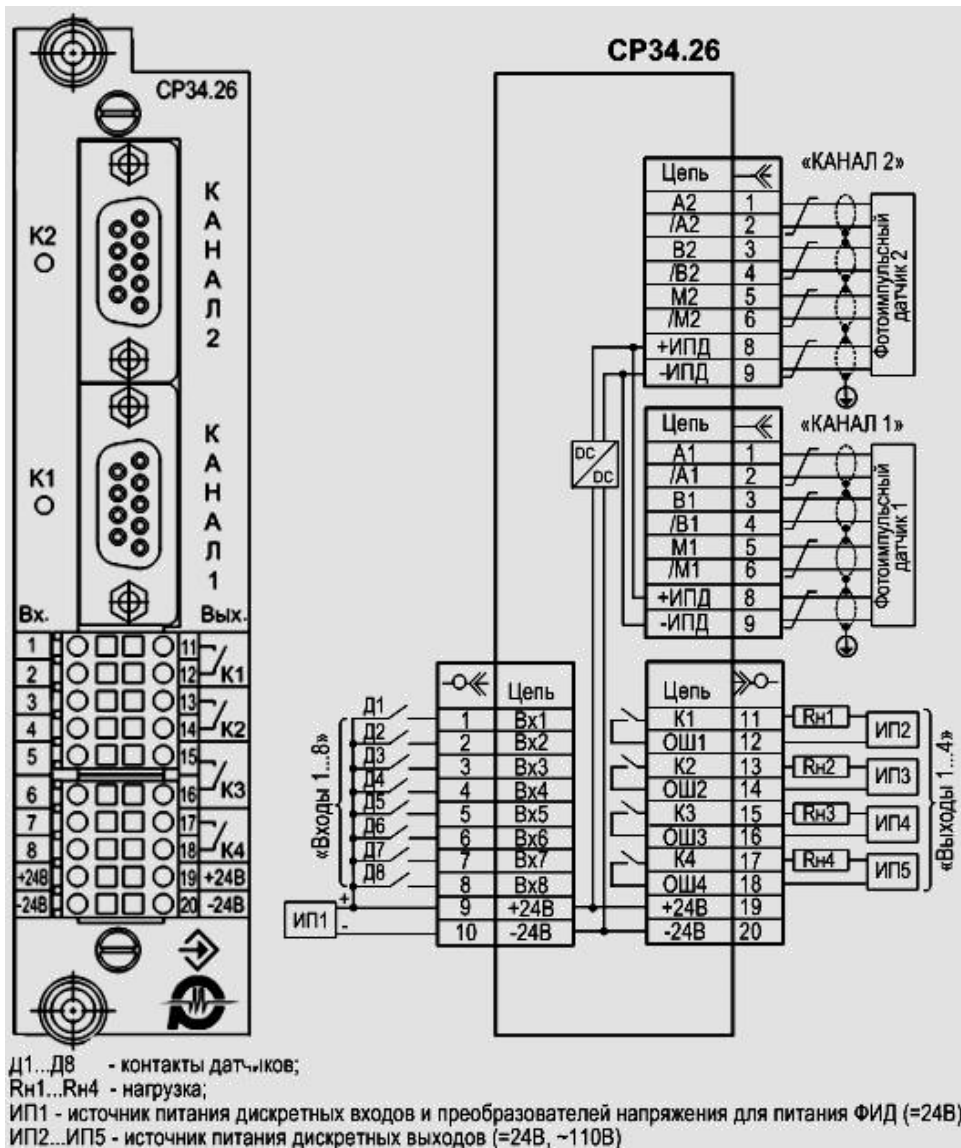
**ВНИМАНИЕ:** В модуле предусмотрен регистр прерываний (РП), в соответствующий разряд которого записывается «1» при КЗ или обрыве в линии связи датчика с модулем. Адрес РП - 5. Регистр доступен только по чтению. Формат регистра прерываний:

- 0 и 2 p – неисправность датчиков канала 1 и 2 соответственно;
- 1 и 3 p – флаг перехода через ноль датчиков канала 1 и 2 соответственно.

Внешние цепи (дискретный ввод-вывод) подключаются «под зажим» к розеткам В2L 3,50/10/180 SN BK BX, которые состыковываются с вилками S2L 3,50/10/90G 3,5SN BK BX фирмы WEIDMULLER, установленным на лицевой панели модуля.

Внешние цепи (от фотоимпульсных датчиков) подключаются «под пайку» к контактам вилок D-SUB 09 67 209 5615 (с кожухом D-SUB 09 67 009 0442), входящих в комплект поставки модуля; последние состыковываются с розетками D-SUB 09 68 153 5613 на лицевой панели модуля.

При неисправности модуля CP34.26 на лицевой панели микропроцессорного модуля загорается сигнал отказа «ОВВ» (ошибка ввода-вывода). При открытии окна «Системная диагностика ПЛК» в среде МК748, в системном слове отказов появится сообщение о неисправности модуля (например, SysERROR.9 - «Ошибки ввода-вывода главного каркаса»). При квитировании этого сообщения, открывается окно «Диагностика – подробности...», в котором Вы увидите сообщение об отказе модуля, с указанием его установочного места в каркасе.



Внешний вид лицевой панели и схемы подключения к каналам модуля CP34.26

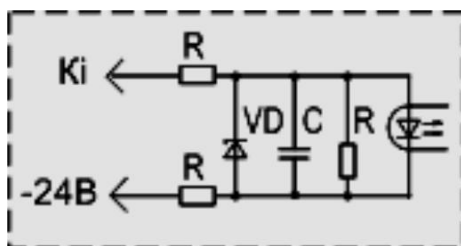


Схема канала ввода

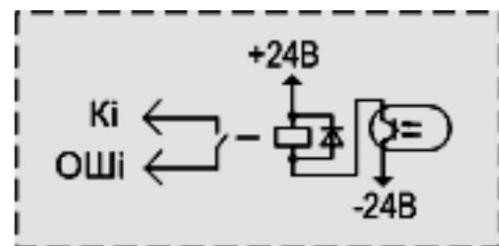


Схема канала вывода

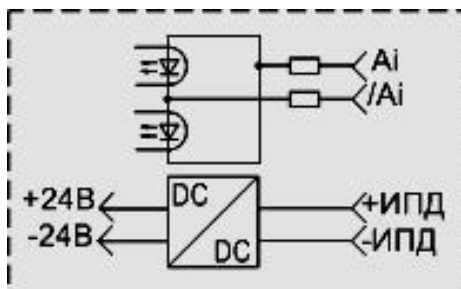


Схема канала ФИД

## Модули электропитания

Электрическое питание ПЛК МК202 и входящих модулей осуществляется от нестабилизированного источника постоянного тока напряжением 20,4...30 В либо от сети общего назначения переменным однофазным током напряжением 93,5...253 В 50 Гц.

В составе ПЛК МК202 имеется шесть исполнений модулей электропитания, отличающихся входным напряжением и выходной мощностью.

При выборе исполнения модуля электропитания необходимо руководствоваться требованиями к величине напряжения питающей сети и суммарной потребляемой мощностью установленных в каркас модулей.

Модуль электропитания устанавливается в каркас компоновочный вертикально по двум направляющим на установочное место «ИП». Положение модуля фиксируется двумя винтами.

### Модуль электропитания СВ91.01 (входное напряжение =20,4...30 В)

**Модуль электропитания СВ91.01** предназначен для обеспечения системным питанием всех модулей, установленных в каркас компоновочный.

В составе ПЛК МК202 имеется три модификации модуля СВ91.01, отличающиеся выходной мощностью.

Модуль электропитания – стабилизированный источник вторичного электропитания с гальваническим разделением выходных и входных цепей.

Модуль разработан на основе преобразователя напряжения DC/DC. Сетевой фильтр во входной цепи предназначен для исключения генерации импульсных помех от преобразователя напряжения.

В модуле предусмотрена защита от подачи напряжения питания обратной полярности (предохранитель) и защита от перегрузок по току. При подаче на модуль напряжения обратной полярности плавкая вставка перегорает, а работоспособное состояние модуля восстанавливается после замены предохранителя из комплекта поставки модуля.

**ВНИМАНИЕ:** Для дистанционного управления работой модуля предусмотрена команда «ОТКЛ»: на вход «ОТКЛ» подается напряжение минус 24 В; ток по входу отключения равен 2,5 мА (снимается напряжение на выходе модуля; светится индикатор «ОТКЛ»; гаснет индикатор «+5 В»).

Характеристика модуля СВ91.01 приведена ниже.

#### Характеристика модуля СВ91.01

Характеристика	Значение		
Код модуля	СВ91.01-01	СВ91.01-02	СВ91.01-03
Входное напряжение постоянного тока, В	20,4 ... 30		
Выходное напряжение, В	5, 1 ± 005	5, 15 ± 005	5, 2 ± 005
Выходная мощность, Вт	15	30	40
Максимальный выходной ток, А	3	6	8
Выходное напряжение при срабатывании защиты от перенапряжения на выходе, В	5,6 ... 7	6,2	5,7 ... 6,5
Защита	от подачи напряжения обрат. полярности ( предохранитель) перегрузка по току (электронная)		
Порог срабатывания защиты по току, А	1,5 x Iнагр.макс	1,5 x Iнагр.макс	(1,1...1,5) x Iнагр.макс
Ретрансляция сигнала ГОТ («сухой к-т реле»):			
• допустимый ток нагрузки (Iнагр гот), А	0,01 до 3		
• ком. напряж. пер. тока при Iнагр=3 А, В	24		
• ком. напряж. пост. тока при Iнагр=3 А, В	30		



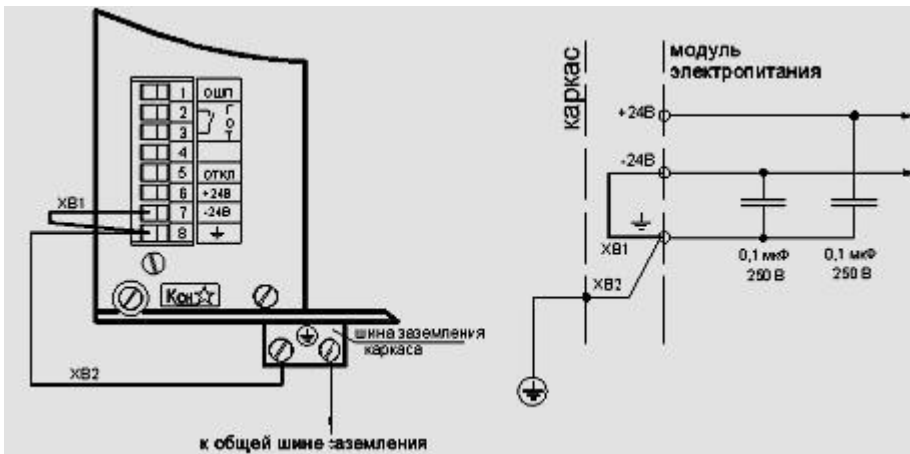
Продолжение таблицы

Характеристика	Значение		
Код модуля	СВ91.01-01	СВ91.01-02	СВ91.01-03
Коэффициент полезного действия, %	88	90	91
Индикация	есть		
Испытательное напряжение между гальванически разделенными цепями (вход-выход), В	~500		
Ток потребления, мА	≤ 1100	≤ 2250	≤ 2900

В модуле предусмотрена возможность ретрансляции сигнала «ГОТ» с внутриблочной интерфейсной магистрали. Сигнал «ГОТ» выдается в виде «сухого контакта» (реле). Наличие сигнала «ГОТ» соответствует выполнению рабочей программы. При коммутации напряжения постоянного тока необходимо помнить, что кривая зависимости коммутируемого напряжения от тока нагрузки имеет практически линейный характер.

На лицевой панели модуля имеются три светодиодных индикатора, назначение которых приведено в таблице:

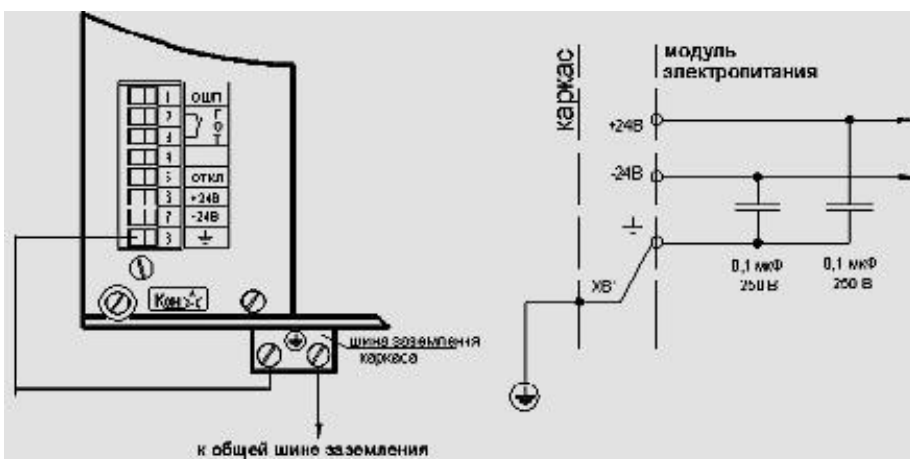
Индикатор	Цвет	Характеристика свечения
Сеть	зеленый	входное питание подано (наличие напряжения 24 В на входе преобразователя)
+5 В	зеленый	питание подано на шину (наличие напряжения 5 В на выходе преобразователя)
ОТКЛ	красный	входное питание откл. дистанционно (наличие сигнала дист. откл. преобраз.)



При электромонтаже ПЛК с заземленным опорным потенциалом возникающие паразитные токи отводятся к защитному проводу / местной земле.

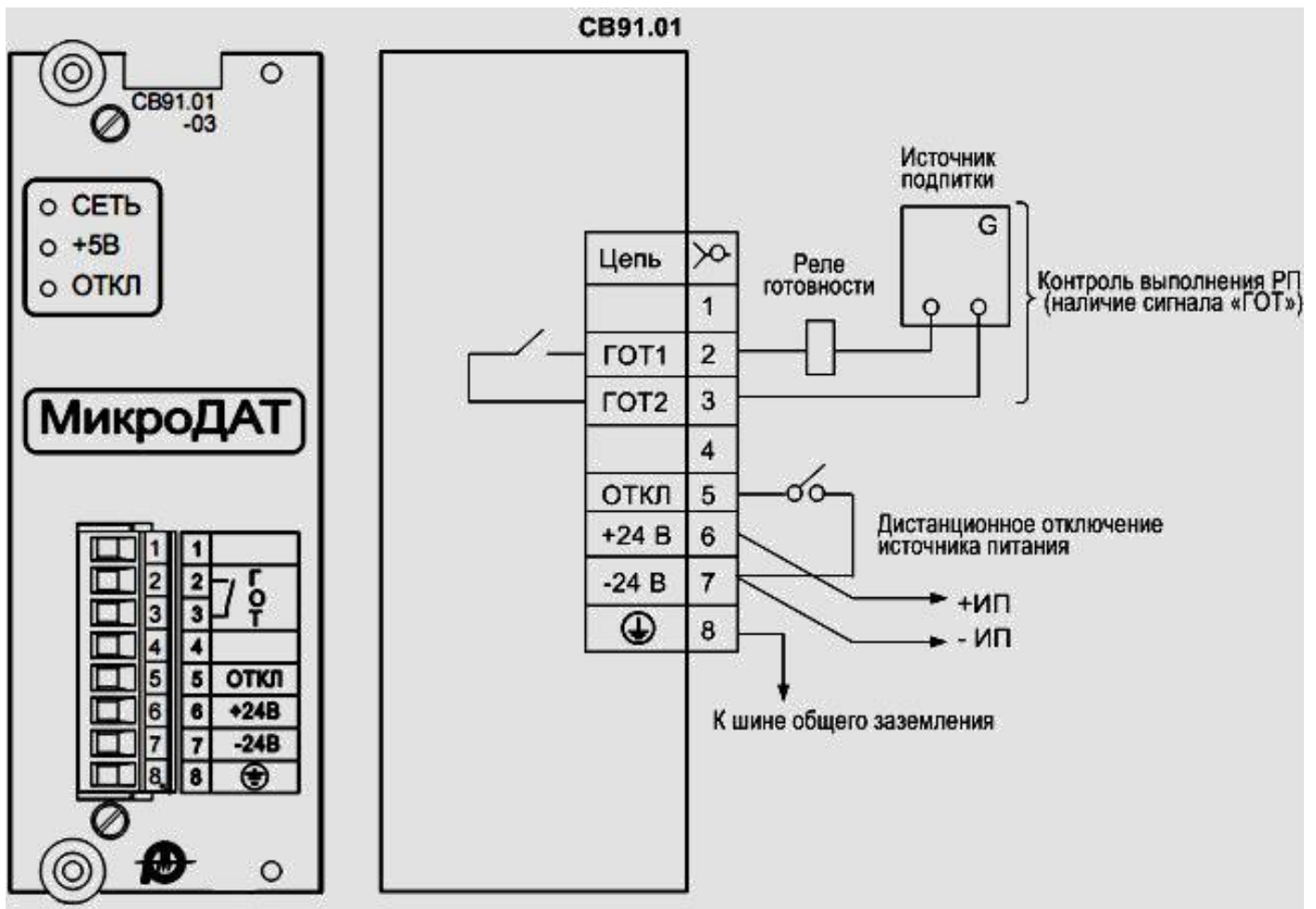
Это может быть реализовано в виде перемычки между контактами 7 и 8 съемного клеммника, расположенного на лицевой панели модуля.

#### Электромонтаж с заземленным опорным потенциалом



#### Электромонтаж с незаземленным опорным потенциалом

Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля СВ91.01 приведены ниже.



Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля СВ91.01

### Модуль электропитания СВ91.06 (входное напряжение ~93,5 ...253 В)



**Модуль электропитания СВ91.06** предназначен для преобразования переменного сетевого напряжения 230 В в стабилизированное напряжение постоянного тока 5 В, используемое для питания модулей из состава **ПЛК МК202**.

В составе **ПЛК МК202** имеется три модификации модуля СВ91.06, отличающиеся выходной мощностью.

Характеристика модуля СВ91.06 приведена ниже.

#### Характеристика модуля СВ91.06

Характеристика	Значение		
	СВ91.06-01	СВ91.06-02	СВ91.06-03
Код модуля	СВ91.06-01	СВ91.06-02	СВ91.06-03
Входное напряжение переменного тока, 50 Гц, В	93,5 ... 253		
Номинальное значение выходного стабилизированного напряжения постоянного тока ( $U_{ном}$ ), В	5 ± 0,1		
Выходная мощность, Вт	10	15	20
Максимальный выходной ток, А	2	3	4
Выходное напряжение при срабатывании защиты от перенапряжения на выходе, В	(1,15...1,35) × $U_{вых.ном}$		

Продолжение таблицы

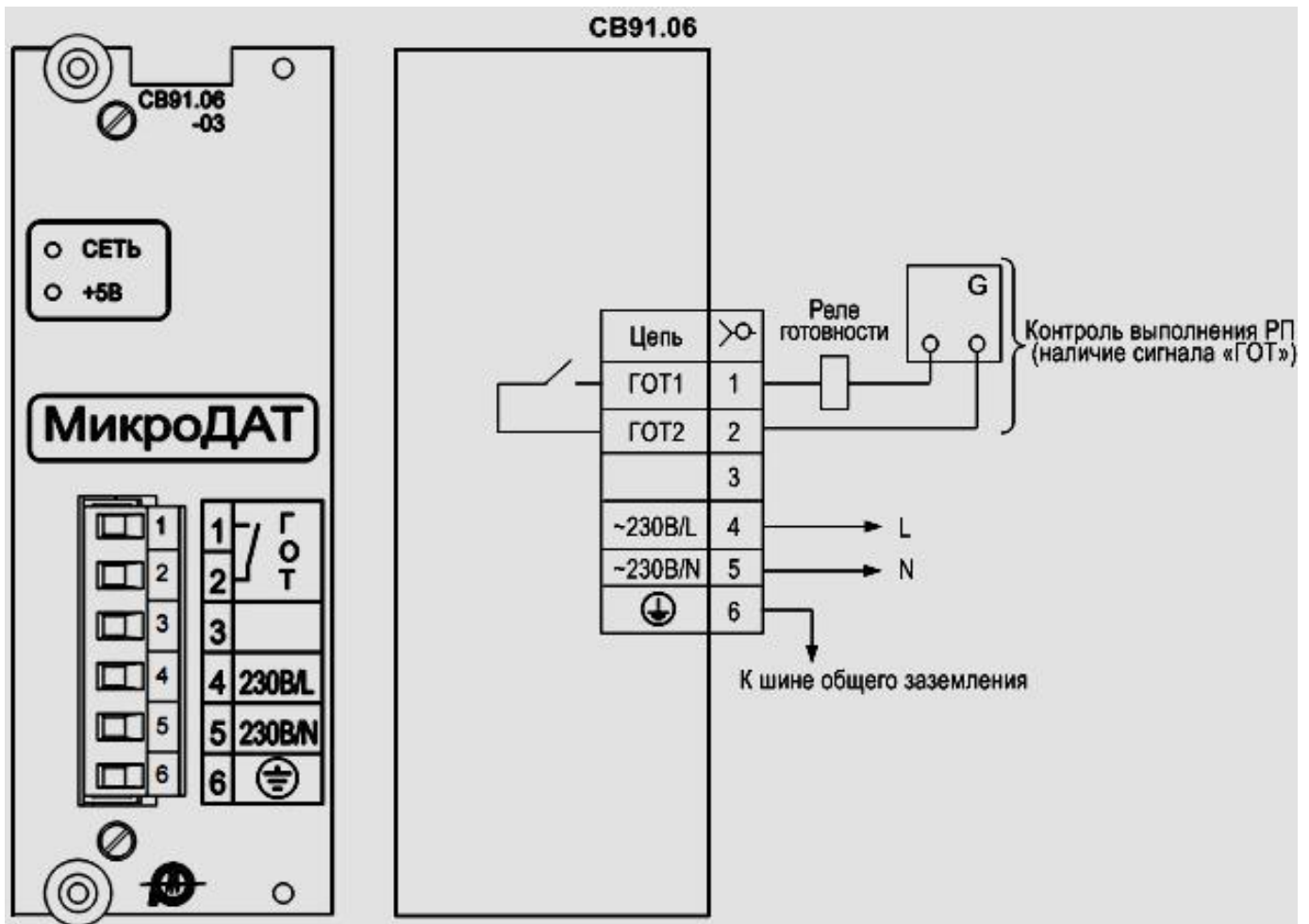
Характеристика	Значение		
Код модуля	СВ91.06-01	СВ91.06-02	СВ91.06-03
Защита	- перегрузка по току (электронная); - от повышенного выходного напряж. (аппаратная)		
Порог срабатывания защиты по току, А	1,5 x I <sub>нагр.мах</sub>		
Ретрансляция сигнала ГОТ (сух.к-т реле):			
• допустимый ток нагрузки (I <sub>нагр.гот</sub> ), А	0,01 ... 3,0		
• ком. напряж. перем. тока при I <sub>нагр</sub> =3 А, В	250		
• ком. напряж. пост. тока при I <sub>нагр</sub> =3 А, В	24		
Коэффициент полезного действия, %	67		
Индикация	есть		
Испытательное напряжение между гальванически раз- деленными цепями (вход – выход), В	~1500		
Ток потребления, мА	≤ 210	≤ 320	≤ 400

В модуле предусмотрена возможность ретрансляции сигнала «ГОТ» с внутриблочной интерфейсной магистрали. Сигнал «ГОТ» выдается в виде «сухого контакта» (реле). Наличие сигнала «ГОТ» соответствует выполнению рабочей программы.

На лицевой панели модуля имеются два светодиодных индикатора, назначение которых приведено в таблице:

Индикатор	Цвет	Характеристика свечения
Сеть	зеленый	входное питание подано (наличие напряжения ~230 В на входе преобразователя)
+5 В	зеленый	питание подано на шину (наличие напряжения 5 В на выходе преобразователя)

Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля СВ91.06 приведены ниже.



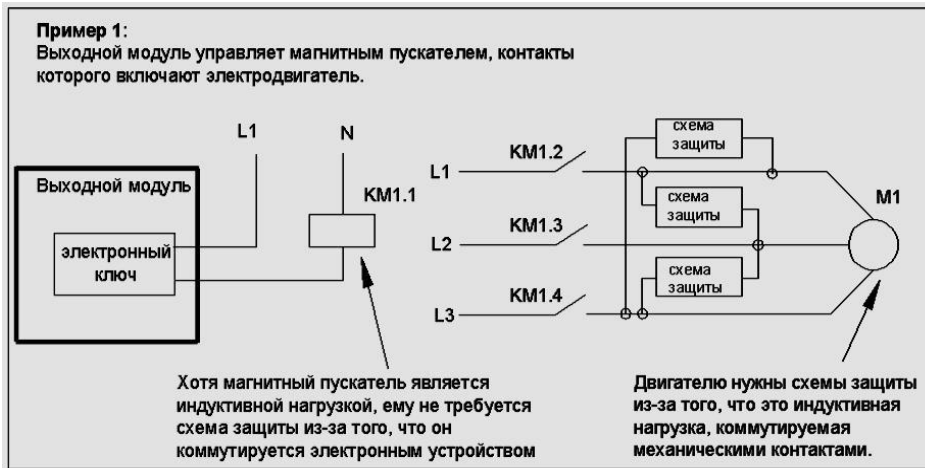
Внешний вид лицевой панели и схема подключения модуля СВ91.06

## Защита цифровых модулей вывода от индуктивных перенапряжений

При коммутации индуктивной нагрузки (реле, соленоид, магнитный пускатель или двигатель, включаемый кнопкой или переключателем) могут возникать импульсные помехи. Для защиты системы управления от импульсных помех используются подавители помех в самом источнике.

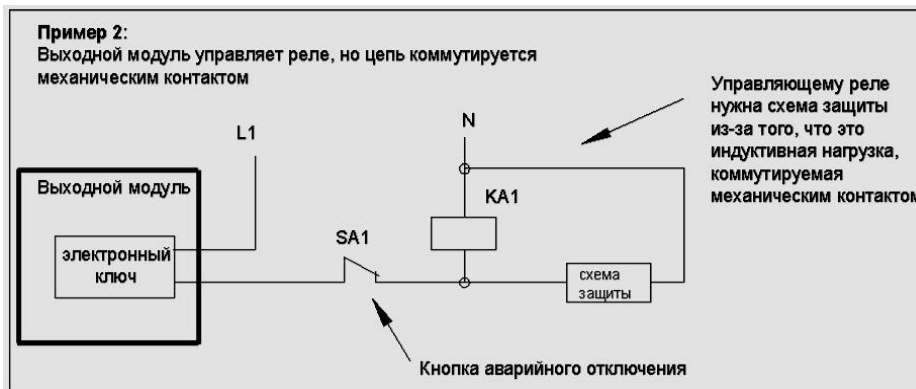
Индуктивные нагрузки, коммутируемые электронными выходными устройствами, не требуют установки подавителей помех. Тем не менее, индуктивные нагрузки, включенные последовательно или параллельно выходным модулям переменного тока с релейными контактами, требуют установки подавителей помех для защиты выходных цепей модуля, а также для подавления импульсных помех.

На следующих рисунках показано 3 примера использования подавителей помех.



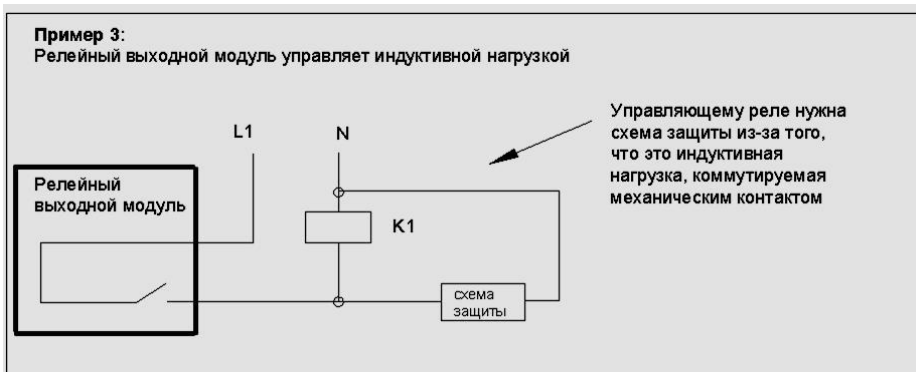
Пример 1

На рисунке (пример 1) не смотря на то, что магнитный пускатель является индуктивной нагрузкой, подавитель помех не нужен т.к. обмотка коммутируется электронным устройством.



Пример 2

На рисунке (пример 2) катушке реле нужен подавитель помех, т.к. последовательно с электронным ключом включен контакт механического переключателя.



Пример 3

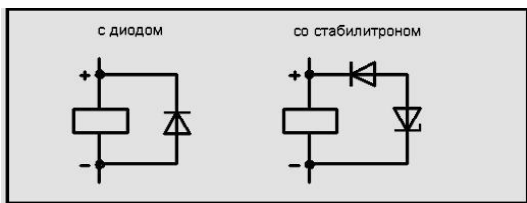
На рисунке (пример 3) индуктивная нагрузка коммутируется механическими контактами релейного выходного модуля.

Даже если нет взаимодействия с системой управления, часто коммутируемым нагрузкам такого типа необходимы подавители помех, если проводники, подключающие эти нагрузки:

- подключены к тем же вторичным цепям питания, что и система управления;
- проложены в непосредственной близости от проводников системы управления.

## Шунтирование катушек, через которые протекает постоянный ток

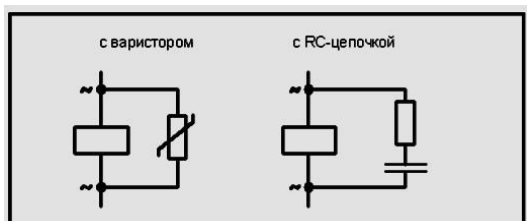
Катушки, обтекаемые постоянным током, шунтируются диодами или стабилитронами:



- при шунтировании диодом или стабилитроном можно полностью избежать перенапряжений при отключении. Стабилитрон имеет более высокое напряжение отключения;
- шунтирование диодом или стабилитроном позволяет получить большое запаздывание при отключении ( в 6...9 раз больше, чем без защитного шунтирования). Стабилитрон отключает быстрее, чем диодный шунт.

## Шунтирование катушек, через которые протекает переменный ток

Катушки, обтекаемые переменным током, шунтируются варисторами или RC-цепочками.



Шунтирование варистором имеет следующие свойства:

- амплитуда перенапряжения при отключении ограничивается, но не подавляется;
- крутизна перенапряжения остается той же;
- задержка отключения незначительна.

Шунтирование RC-цепочкой имеет следующие свойства:

- амплитуда и крутизна перенапряжения при отключении уменьшаются;
- задержка отключения незначительна.

## **Заключение**

Производитель оставляет за собой право внесения изменений и дополнений в документацию на основании технических нововведений.

