

Общество с ограниченной ответственностью  
«КРЕЙТ автоматизация»

**Управляющий контроллер  
ПЛК-25-03**

**Руководство по эксплуатации  
ПВРТ.421243.001-03 РЭ**



Екатеринбург

## Содержание

<b>ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>4</b>
2.1 Общие характеристики изделия .....	4
2.2 Характеристики входов .....	6
2.3 Характеристики выходов .....	6
2.4 Условия эксплуатации.....	6
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....</b>	<b>7</b>
<b>4 МАРКИРОВКА .....</b>	<b>7</b>
<b>5 УПАКОВКА .....</b>	<b>7</b>
<b>6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>7</b>
<b>7 МОНТАЖ.....</b>	<b>7</b>
<b>8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
8.1 Подключение питания .....	8
8.2 Подключение к ПК .....	8
8.3 Подключение датчиков к входам .....	10
8.4 Подключение исполнительных механизмов к выходам .....	10
8.6 Подключение по CAN-шине .....	11
<b>9 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>11</b>
<b>10 РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>11 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>12</b>
11.1 Настройка входов .....	12
11.2 Настройка CAN .....	13
<b>12 ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>	<b>13</b>
<b>13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>13</b>
<b>14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>14</b>
<b>15 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>14</b>
<b>16 УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>Приложение А Внешний вид ПЛК-25-03 .....</b>	<b>15</b>
<b>Приложение Б Назначение контактов ПЛК-25-03.....</b>	<b>16</b>
<b>Приложение В Гальваническая развязка в ПЛК-25-03.....</b>	<b>17</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на управляющий контроллер ПЛК-25 **исполнения 03** (далее по тексту – ПЛК, ПЛК-25-03 или контроллер) и предназначено для изучения его конструкции, технических характеристик, принципов работы, методик настройки и эксплуатации.

ПЛК выпускается согласно Техническим условиям ПВРТ.421243.001 ТУ.

Эксплуатационная документация на контроллер состоит из настоящего руководства по эксплуатации и паспорта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном руководстве. Актуальная версия руководства доступна на сайте предприятия-изготовителя по адресу: [www.plc25.ru](http://www.plc25.ru).

Пример обозначения при заказе:

**Управляющий контроллер ПЛК-25-03 ПВРТ.421243.001 ТУ**

Наименование	
Номер исполнения	
Обозначение документа	

В тексте данного РЭ встречаются ссылки на документ «Интегрированная среда разработки прикладных программ «РОМБ-3». Руководство пользователя» ПВРТ.ПК.001.РП (далее по тексту – Руководство пользователя ПВРТ.ПК.001.РП).

## ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Термин (сокращение)	Определение (расшифровка)
<b>БП</b>	Блок питания
<b>Параметр</b>	Единица данных в контроллере
<b>ПК</b>	Персональный компьютер
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>Системные функции</b>	Функции (алгоритмы), необходимые для поддержания работы контроллера
<b>Функция (алгоритм)</b>	Часть внутренней программы контроллера (минимальная единица прикладной программы), не доступная для редактирования пользователем
<b>CAN-BUS</b>	Скоростная децентрализованная промышленная магистраль обмена данными
<b>USB</b>	Universal Serial Bus (универсальная последовательная шина)

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ**

1.1 ПЛК-25-03 предназначен для работы в составе систем автоматизированного управления, построенных на базе управляющих контроллеров ПЛК-25-01 и ПЛК-25-02 производства ООО «КРЕЙТ автоматизация», в качестве модуля расширения количества аналоговых входов и выходов.

1.2 Область применения – системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на промышленных предприятиях, тепловых пунктах, теплостанциях, электростанциях, газораспределительных станциях, нефтегазодобывающих предприятиях, предприятиях коммунального хозяйства и в холодильной промышленности в условиях круглосуточной эксплуатации.

1.3 Функции ПЛК:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов;
- формирование аналоговых сигналов;
- прием и передача данных по шине CAN-BUS.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **2.1 Общие характеристики изделия**

2.1.1 Контроллер выпускается в стандартном электротехническом корпусе, предназначенном для шкафового монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм.

2.1.2 Внешний вид ПЛК отображен на рисунках А.1 и А.2 в Приложении А, габаритные размеры – в таблице 1. Назначение клемм и наименования сигналов контроллера приведены в таблице Б.1 в Приложении Б.

2.1.3 Функциональная схема контроллера изображена на рисунке 1, общие технические характеристики – в таблице 1. Схема гальванической развязки приведена на рисунке В.1 в Приложении В.

2.1.4 В верхней и нижней стенках корпуса ПЛК расположены клеммы входов и выходов (см. рисунок А.1 в Приложении А). Характеристики входов приведены в п. 2.2, а выходов – в п. 2.3.

2.1.5 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч. Критерием отказа является несоответствие требованиям ПВРТ.421243.001 ТУ.

2.1.6 Среднее время восстановления работоспособного состояния объекта после отказа ПЛК не превышает 1 ч (без учета времени транспортирования нового ПЛК).

2.1.7 Средний срок службы не менее 12 лет. Критерием предельного состояния является превышение затрат на ремонт свыше 50 % стоимости нового контроллера.

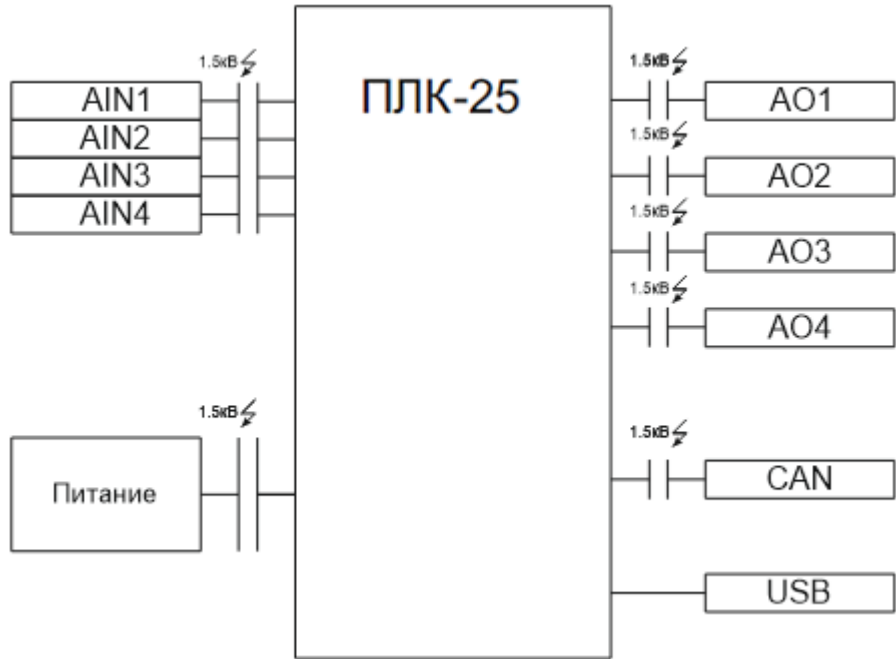


Рисунок 1 – Функциональная схема ПЛК, где ⚡ – наличие гальванической изоляции

Таблица 1 – Краткие технические характеристики ПЛК

Параметр	Значение
Питание	
Количество портов	1
Напряжение источника постоянного тока	24 В
Потребляемая мощность, не более	5 Вт
Защита от обратной полярности питающего напряжения	Есть
CAN	
Количество портов	1 (CAN 2.0A)
Скорости передачи	20; 50; 100; 150; 250; 300; 500; 1000 кБит/с
USB (Virtual COM-port)	
Тип разъема	mini-USB
Поддерживаемые протоколы	FT 1.2 (по части 5 раздела 1 ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95)
Общие сведения	
Габаритные размеры (длина × высота × глубина)	(70 × 86 × 56) ± 1 мм
Масса, не более	0.5 кг
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP20
Средний срок службы	12 лет

## 2.2 Характеристики входов

Характеристики входов ПЛК приведены в таблице 2. Для подключения к входам разрешаются датчики с унифицированным выходным сигналом 4–20 мА, а также датчики сопротивления, формирующие аналоговый выходной сигнал в диапазоне от 0 до 10000 Ом.

Таблица 2 – Технические и метрологические характеристики входов

Характеристика		Значение
Количество входов		4
Время обновления значений на входах		От 250 мс
Абсолютная погрешность при измерении унифицированных сигналов 4-20 мА		$\pm 0.05$ мА
Абсолютная погрешность при измерении сопротивления в диапазоне	25...2000 Ом	$\pm 0.5$ Ом
	2000...9000 Ом	$\pm 10.0$ Ом
	0...25 Ом и 9000...10000 Ом	Не регламентируется

## 2.3 Характеристики выходов

Характеристики выходов ПЛК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики выходов

Характеристика	Значение
Количество выходов	4
Абсолютная погрешность генерации тока 4-20 мА (при подключенной нагрузке не более 500 Ом)	$\pm 0.1$ мА
Напряжение питания выходов	24 В
Максимально допустимая нагрузка	1000 Ом
Защита от обратной полярности питающего напряжения	Есть

## 2.4 Условия эксплуатации

Защищенность ПЛК от проникновения воды и внешних твердых предметов соответствует степени защиты IP20 по ГОСТ 14254. Остальные климатические и эксплуатационные характеристики контроллера приведены в таблице 4. Требования к устойчивости ПЛК при воздействии других климатических факторов не предъявляются в соответствии с Примечанием 1 к таблице 1 ГОСТ Р 52931.

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Характеристика	Ограничение
Место размещения	Закрытые помещения без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	От +5 °С до +50 °С (группа исполнения В4 ГОСТ Р 52931)
Относительная влажность воздуха	От 10 до 80 % при 35 °С и ниже, без конденсации влаги (группа исполнения В4 ГОСТ Р 52931)
Частота синусоидальных вибраций	От 10 до 55 Гц (группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931)

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки контроллера приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
ПЛК-25	ПВРТ.421243.001	1
Паспорт	ПВРТ.421243.001 ПС	1

Примечание – Источник питания для ПЛК и соединительные кабели в комплект поставки не входят и должны приобретаться отдельно.

### 4 МАРКИРОВКА

4.1 ПЛК имеет следующую маркировку на лицевой панели: логотип серии Т-25, логотип предприятия-изготовителя «КРЕЙТ автоматизация», краткое название контроллера «ПЛК-25» и единый знак обращения продукции на рынке государств — членов Таможенного союза.

4.2 ПЛК имеет следующую маркировку на задней панели: заводской шифр изделия, номер исполнения, заводской порядковый номер, характеристики электропитания, надпись «Сделано в России» и год выпуска.

### 5 УПАКОВКА

5.1 ПЛК упакован в полиэтиленовый пакет и в коробку из гофрокартона.

5.2 В упаковочную коробку вместе с ПЛК помещен паспорт, уложенный в полиэтиленовый пакет.

5.3 Упаковочная коробка промаркирована манипуляционным знаком «Хрупкое. Осторожно».

### 6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 ПЛК соответствует требованиям безопасности к электрическим изделиям и обеспечивает защиту человека от поражения электрическим током по классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 К работе с ПЛК должны допускаться работники из электротехнического персонала, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с настоящим РЭ и эксплуатационной документацией на программы настройки контроллера.

### 7 МОНТАЖ

Монтаж ПЛК производится в электротехнический шкаф на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Последовательность монтажа контроллера следующая:

- в соответствии с габаритами ПЛК (см. таблицу 1) осуществляется подготовка посадочного места в шкафу электрооборудования (конструкция шкафа должна обеспечивать защиту контроллера от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов);
- ПЛК крепится на DIN-рейку.

Экраны кабелей датчиков должны быть соединены с шиной заземления в одной точке со стороны ПЛК как можно ближе к источнику питания. Со стороны датчиков экраны необходимо оставить свободными.

Монтаж, подключение питания и заземления датчиков следует выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями эксплуатационной документации на данные датчики. В состав шкафа вблизи ПЛК и его источника питания должен входить выключатель или автомат защиты, имеющий маркировку как отключающее устройство. Монтаж и демонтаж ПЛК и его внешних цепей следует проводить при отключенном электропитании самого контроллера и всех подключаемых к нему датчиков.

Для монтажа рекомендуется применять экранированный кабель типа МКЭШ по ГОСТ 10348-80 с необходимым числом жил сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> (или аналогичный).

## 8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 8.1 Подключение питания

Электрическое питание контроллера следует осуществлять от источника постоянного тока (далее по тексту – источник питания, ИП), характеристики которого приведены в таблице 1. Питание подключается к клеммам «Упит–» и «Упит+» с соблюдением полярности (расположение клемм см. на рисунке А.1 в Приложении А).

### 8.2 Подключение к ПК

Подключить контроллер к ПК можно двумя способами – по интерфейсу USB (рекомендуемый вариант) и по интерфейсу CAN.

Чтобы **подключить ПЛК к ПК через порт mini-USB**, нужно выполнить следующие действия.

1. Подать питание на контроллер (см. п. 8.1).
2. Подключить ПЛК к ПК с помощью mini-USB-кабеля в соответствии с рисунком 2.

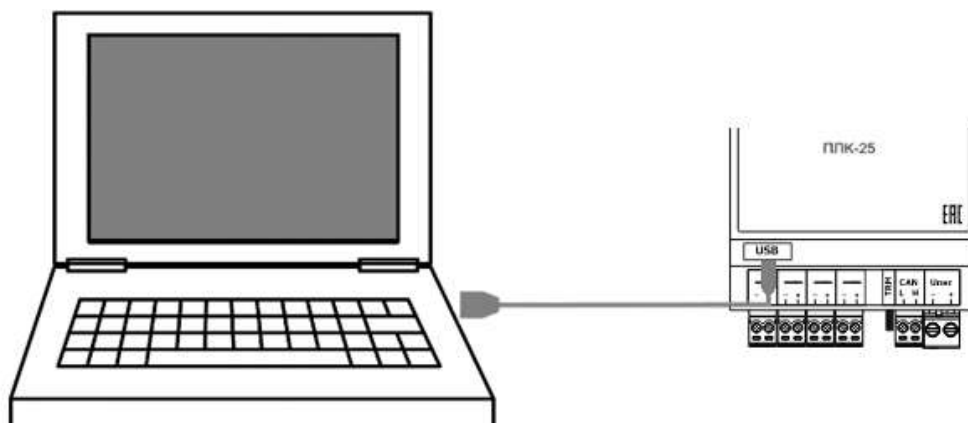


Рисунок 2 – Подключение ПЛК к ПК



3. Проверить появление COM-порта в Диспетчере устройств ПК. Для этого зайти в «Проводник», правой кнопкой мыши нажать на «**Этот компьютер**» и выбрать пункт «**Управление**» (см. рисунок 3). В открывшемся окне нажать на пункт «**Диспетчер устройств**», а затем найти в нем пункт «**Порты (COM и LPT)**» и щелкнуть по символу «>» рядом с его названием. В открывшемся списке отобразится COM-порт подключенного устройства (см. рисунок 4). Если ПЛК не определился в операционной системе ПК виртуальным COM-портом, нужно установить драйверы на ПК и/или заменить кабель (кабели) и повторить подключение.

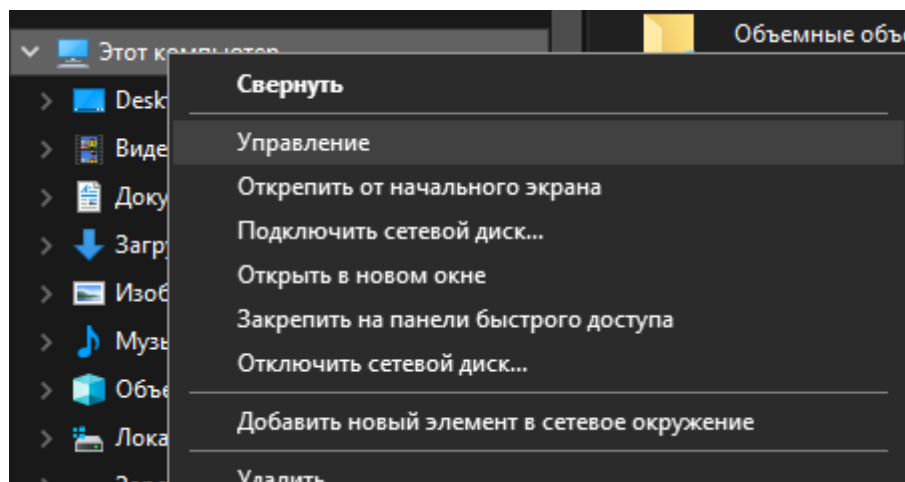


Рисунок 3 – Пункт «Управление» во вкладке «Этот компьютер»

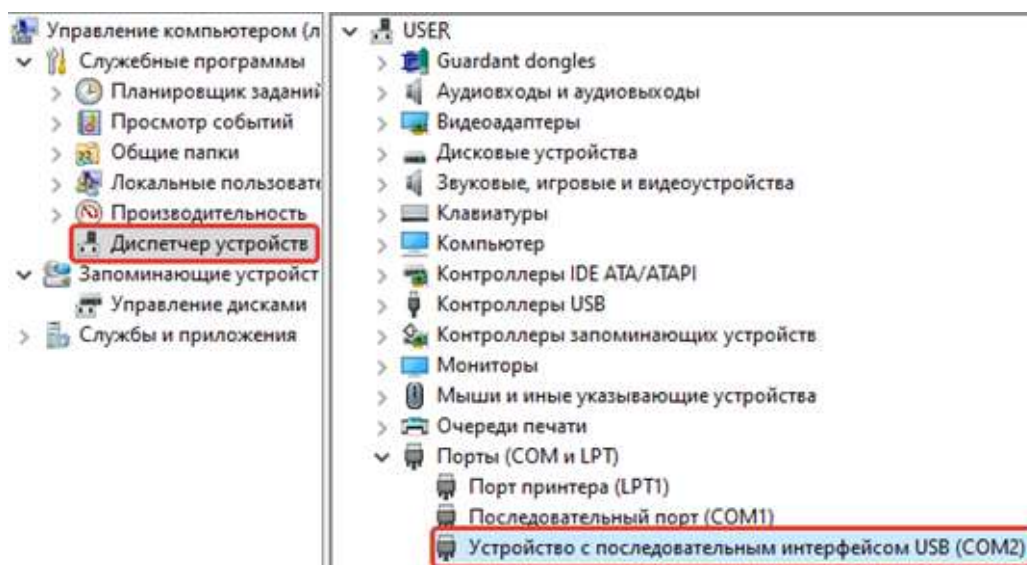


Рисунок 4 – ПЛК в списке COM-портов

Чтобы **подключить ПЛК к ПК через интерфейс CAN**, необходимо выполнить следующие действия.

1. Подключить к магистрали CAN-BUS контроллер (см. п. 8.6) и адаптер АИ-200 (схему и методику подключения см. в Руководстве по эксплуатации адаптера АИ-200 Т10.00.200 РЭ), а затем соединить USB-порт АИ-200 и USB-порт ПК стандартным кабелем USB – АВ.
2. Подать питание на контроллер (см. п. 8.1).

### 8.3 Подключение датчиков к входам

Подключение к входам ПЛК осуществляется согласно рисункам 5 и 6 в зависимости от типа источника сигнала.

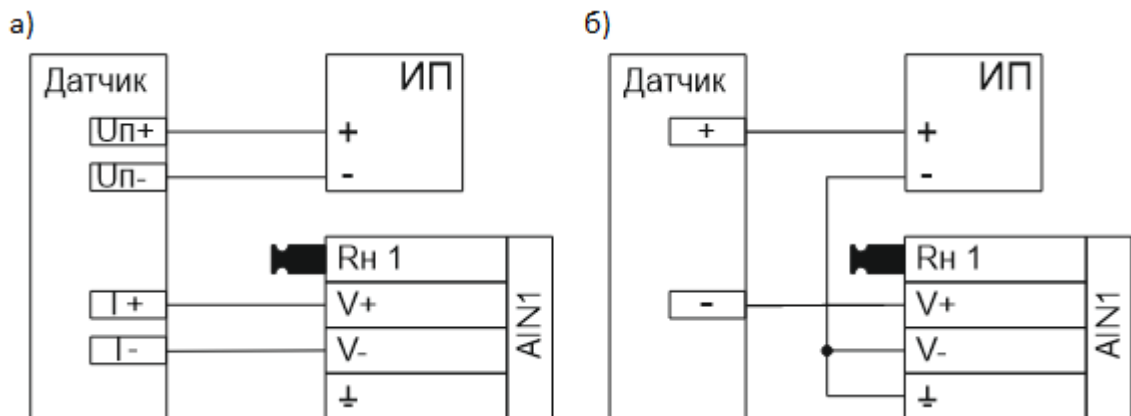


Рисунок 5 – Варианты подключения датчиков с токовым унифицированным сигналом:  
 а) – схема параллельного (четырёхпроводного) подключения;  
 б) – схема последовательного (двухпроводного) подключения.

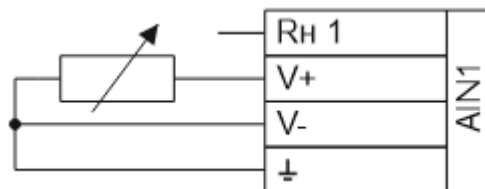


Рисунок 6 – Трёхпроводная схема подключения резистивного датчика 0...10 кОм

### 8.4 Подключение исполнительных механизмов к выходам

Подключение к выходам осуществляется согласно рисунку 7.

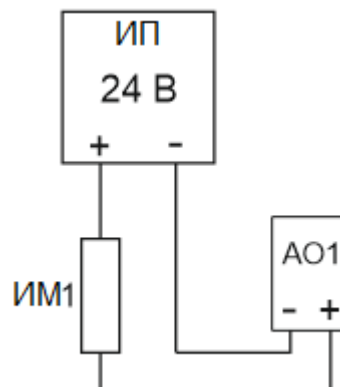


Рисунок 7 – Схема подключения исполнительных механизмов к выходам ПЛК

8.6 Подключение по CAN-шине

Подключение осуществляется соединением контактов «CAN L» и «CAN H» с одноименными шинами магистрали в соответствии с рисунком 8. Заводские параметры связи приведены в таблице 6. Максимальное количество приборов в одном сегменте шины CAN-BUS – 30 шт. Протяженность одного сегмента магистрали CAN-BUS при типе подключения точка-точка не должна превышать 100 метров при скорости 300 кБод. При подключении двух и более сегментов, включающих в себя несколько конечных точек, необходимо использовать разделители сегментов магистрали PC-62 (Т10.00.62, производства ООО «КРЕЙТ»), выполняющие согласование физических характеристик линии связи и распределенных нагрузок.

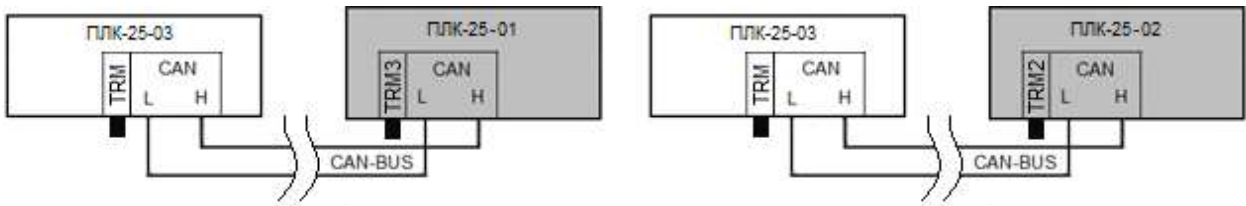


Рисунок 8 – Схема подключения ПЛК к CAN-шине

Примечание – На двух контроллерах, находящихся на противоположных концах магистрали, **необходимо** установить перемычку «TRM»; на всех остальных преобразователях, подключенных к этой магистрали, перемычки должны быть удалены. Работа системы обмена данными по магистрали, построенной по топологиям типа «Звезда», «Куст» и др. не гарантируется.

Таблица 6 – Заводские параметры интерфейса CAN-BUS

Параметр	Значение
Сетевой номер	1
Скорость	300 кБит/с

9 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

В ПЛК отсутствует внутренняя защита информации от изменений, поэтому её необходимо обеспечивать внешним решением.

10 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

ПЛК может находиться в одном из двух режимов функционирования: **Работа** или **Останов**.

Во время эксплуатации контроллер должен находиться в режиме **Работа**. Переведенный в этот режим ПЛК после подачи на него питания начинает выполнять команды, поступающие от ПЛК-25 исп. 01 или 02.

Режим **Останов** является технологическим – используется при настройке контроллера. В нем исполняются все системные функции, но прекращается выполнение команд, поступающих от ПЛК-25 исп. 01 или 02.

Режим работы контроллера изменяется с помощью ПО «РОМБ-3» (методики смены приведены в разделе 5.7 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП).

## 11 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед вводом ПЛК в эксплуатацию нужно:

1. Установить переключки на интерфейс CAN в соответствии со схемой из п. 8.6.
2. Соединить ПЛК с ПК с помощью mini-USB-кабеля (см. рисунок 2), подать питание на контроллер (см п. 8.1).
3. Запустить «РОМБ-3» на ПК и выполнить запись проекта настроек в контроллер в соответствии с п. 5.6 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

### 11.1 Настройка входов

Работа входов настраивается в ПО «РОМБ-3».

Чтобы настроить работу входов, нужно задать тип измерений на каждом входе. Для этого необходимо в создаваемом проекте найти блок, соответствующий настраиваемому входу (в примере, приведенном на рисунке 9, это вход **AIN 1**), выбрать настраиваемый параметр **AI-Type** и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 9 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) нужное значение в формате UINT8 (1 – измерение тока; 2 – измерение сопротивления).

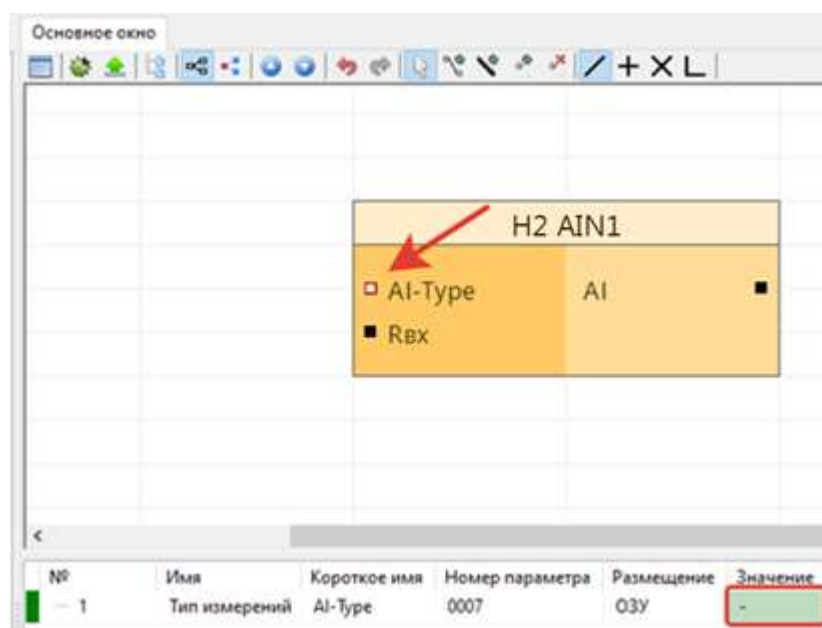


Рисунок 9 – Настройки параметров входа AIN1

Параметры **Rvx** и **AI** задаются предприятием-изготовителем и не требует пользовательской настройки. **Rvx** предназначен для отображения в формате FLOAT входного сопротивления (номинала резистора канала), а **AI** – для отображения в формате FLOAT значений, измеренных на входе.

## 11.2 Настройка CAN

Работа CAN-интерфейса настраивается в ПО «РОМБ-3». Для настройки CAN-параметра необходимо в создаваемом проекте найти соответствующий блок (см. рисунок 10), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 10 – «**CAN-ID**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 10 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 7.

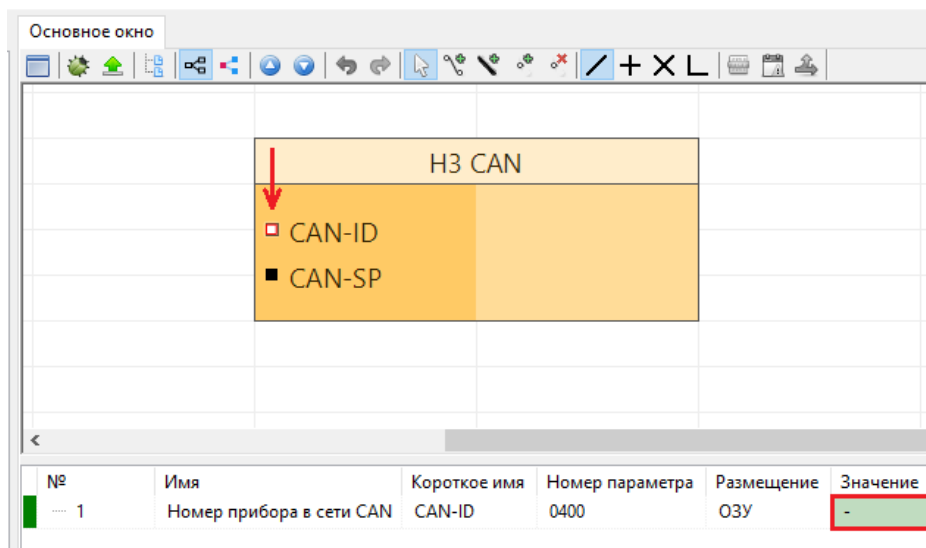


Рисунок 10 – Настраиваемые параметры CAN-интерфейса

Таблица 7 – Настраиваемые параметры интерфейса CAN

Параметр	Описание	Формат*	Значения
CAN-ID	Заданный сетевой номер прибора на CAN-шине	UINT8	0 – 254
CAN-SP	Заданная скорость обмена в сети CAN, кБит/с	UINT16	20, 50, 100, 150, 250, 300, 500 или 1000
* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП			

## 12 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для ввода ПЛК в эксплуатацию необходимо перевести его в режим Работа (см. раздел 10).

## 13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1 При выполнении работ по техническому обслуживанию контроллера следует соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 6.

13.2 Технический осмотр контроллера проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в год и включает в себя выполнение следующих операций:

– очистку корпуса и клеммных колодок контроллера от пыли, грязи и посторонних предметов;

- проверку качества крепления контроллера на DIN-рейке;
- проверку состояния клеммных соединений (выполнение протяжки – при необходимости).

## **14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

14.1 Транспортирование упакованного ПЛК должно производиться при температуре окружающего воздуха от -50 до +50°С в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта, авиатранспортом – только в герметизированных и отапливаемых отсеках в соответствии с ГОСТ Р 52931.

14.2 Хранение ПЛК должно производиться в соответствии с условиями хранения ЖЗ по ГОСТ 15150.

## **15 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие ПЛК требованиям технических условий ПВТР.421243.001 ТУ при условии соблюдения потребителем режимов работы, правил эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем РЭ.

15.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с даты изготовления.

15.3 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев с даты изготовления.

## **16 УТИЛИЗАЦИЯ**

16.1 Контроллер не содержит драгоценных металлов и материалов, представляющих опасность для жизни.

16.2 Утилизация ПЛК производится с разделением по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические крепежные элементы.

## Приложение А

### Внешний вид ПЛК-25-03



Рисунок А.1 – ПЛК-25-03, вид спереди

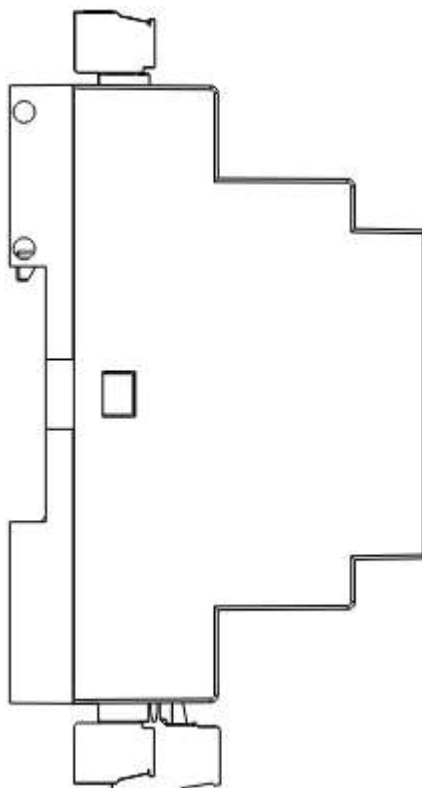


Рисунок А.2 – ПЛК-25-03, вид сбоку

## Приложение Б

### Назначение контактов ПЛК-25-03

Таблица Б.1 – Назначение контактов

Наименование	Назначение
AIN1-AIN4	Аналоговые входы
Rn1	Джампер переключения входа AIN1 в режим измерения тока (4-20 мА)
Rn2	Джампер переключения входа AIN2 в режим измерения тока (4-20 мА)
Rn3	Джампер переключения входа AIN3 в режим измерения тока (4-20 мА)
Rn4	Джампер переключения входа AIN4 в режим измерения тока (4-20 мА)
АО1-АО4	Аналоговые выходы
TRM	Джампер подключения терминального резистора CAN-интерфейса
CAN	Клеммы подключения CAN-интерфейса
Упит	Клеммы подключения питания контроллера



## Приложение В

### Гальваническая развязка в ПЛК-25-03

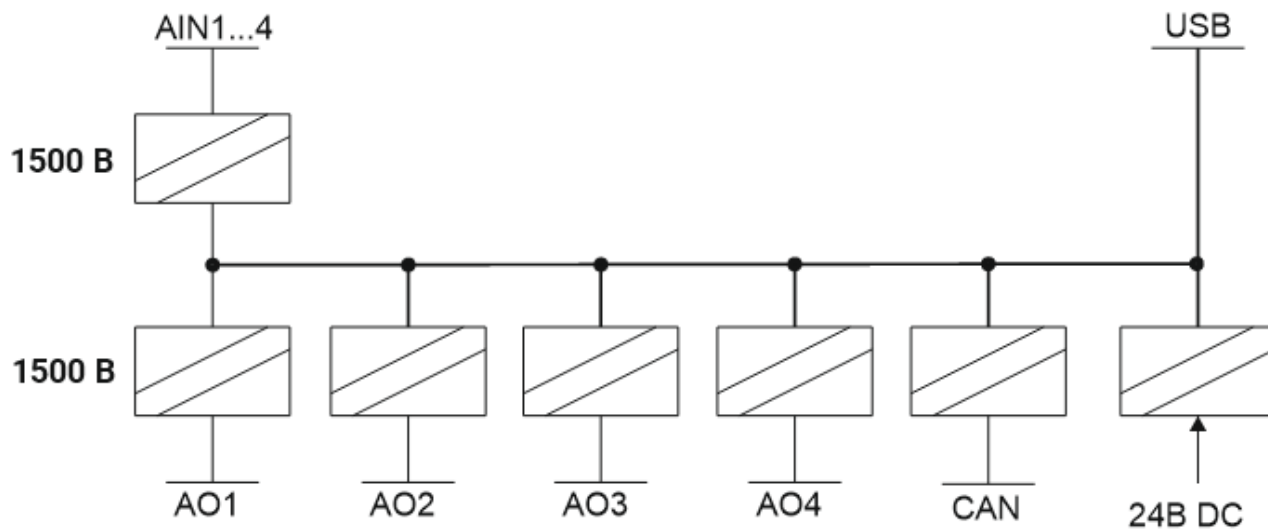


Рисунок В.1 – Схема гальванической развязки в ПЛК-25-03