

**ЗАКАЗАТЬ**

Общество с ограниченной ответственностью  
«КРЕЙТ»

**Программируемый логический контроллер  
ПЛК-25**

**Руководство по эксплуатации  
ПВРТ.421243.01РЭ**

Екатеринбург

## Содержание

<b>ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ.....</b>	<b>5</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>6</b>
2.1 Общие характеристики изделия .....	6
2.2 Характеристики входов .....	8
2.3 Характеристики выходов .....	9
2.4 Условия эксплуатации.....	9
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....</b>	<b>10</b>
<b>4 МАРКИРОВКА .....</b>	<b>10</b>
<b>5 УПАКОВКА .....</b>	<b>10</b>
<b>6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>10</b>
<b>7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>11</b>
7.1 Монтаж.....	11
7.2 Подключение питания .....	11
7.3 Подключение к ПК .....	11
7.4 Подключение датчиков к аналоговым входам .....	13
7.5 Подключение датчиков к аналоговым выходам .....	14
7.6 Подключение датчиков к дискретным входам .....	14
7.7 Подключение датчиков к дискретным выходам.....	15
7.8 Подключение дополнительных модулей к CAN-шине.....	15
7.9 Подключение ведомых устройств к RS-485 .....	16
<b>8 ИНДИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК .....</b>	<b>17</b>
<b>9 СТРУКТУРА МЕНЮ.....</b>	<b>18</b>
<b>10 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ .....</b>	<b>20</b>
<b>11 САМОКОНТРОЛЬ И ЖУРНАЛЫ .....</b>	<b>21</b>
<b>12 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>24</b>
<b>13 РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....</b>	<b>25</b>
<b>14 НАСТРОЙКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ.....</b>	<b>25</b>
14.1 Ввод в эксплуатацию.....	25
14.2 Настройка календаря и часов.....	25
14.3 Настройка дискретных входов.....	26
14.4 Настройка дискретных выходов .....	27
14.5 Настройка аналоговых входов.....	29
14.6 Настройка аналоговых выходов .....	30
14.7 Настройка CAN .....	31
14.8 Настройка RS-485 .....	33
14.9 Настройка пользовательского и циклического меню.....	34

14.10	Настройка пользовательского журнала и журнала аварий.....	34
14.11	Настройка дисплея.....	34
<b>15</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....</b>	<b>36</b>
15.1	Установка, изменение и сброс пароля.....	36
15.2	Смена режима работы.....	36
15.3	Работа с дополнительными модулями.....	37
<b>16</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>37</b>
16.1	Общие указания.....	37
16.2	Снятие крышки.....	37
16.3	Замена элемента питания.....	38
<b>17</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>39</b>
<b>18</b>	<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>39</b>
<b>19</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>39</b>
	Приложение А Внешний вид ПЛК-25.....	40
	Приложение Б Назначение контактов клеммников ПЛК-25.....	41
	Приложение В Гальваническая развязка в ПЛК-25.....	42
	Приложение Г Структура системного меню ПЛК-25.....	43

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

ПЛК выпускается согласно Техническим условиям ПВРТ.421243.01ТУ.

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.kreit.ru](http://www.kreit.ru).

Полное обозначение: **Программируемый логический контроллер ПЛК-25 ПВРТ.421243.01.**

Сокращенное обозначение: **ПЛК-25.**

Пример записи обозначения ПЛК в документации другой продукции, где он может быть применен: **Программируемый логический контроллер ПЛК-25 ПВРТ.421243.01.**

В тексте данного РЭ встречаются ссылки на документы «Программируемый логический контроллер ПЛК-25. Справочник алгоритмов» ПВРТ.421243.01СА (далее по тексту – Справочник алгоритмов ПВРТ.421243.01СА) и «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>АСУ ТП</b>	Автоматизированная система управления технологическим процессом
<b>БП</b>	Блок питания
<b>Параметр</b>	Единица данных в ПЛК
<b>ПК</b>	Персональный компьютер
<b>ПЛК</b>	Программируемый логический контроллер
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>Прикладная программа*</b>	Программа, загружаемая в ПЛК и представляющая собой совокупность функций и процедур, последовательно выполняемых в соответствии с алгоритмом автоматизации конкретного объекта управления
<b>Процедура</b>	Группа функций, объединенных на схеме в блок
<b>Системные функции</b>	Функции (алгоритмы), необходимые для поддержания работы ПЛК
<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>ModBus</b>	Коммуникационный протокол
<b>RS-485</b>	Стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса
<b>USB</b>	Universal Serial Bus (универсальная последовательная шина)

\* Устар. – очередь задач

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ

1.1 ПЛК предназначен для работы в составе систем автоматизированного управления технологическим процессом на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве в качестве программируемого управляющего и обрабатывающего информацию модуля.

1.2 ПЛК поддерживает определенный набор функций (алгоритмов), из которых строится прикладная программа. В набор входят математические, логические, расчетные (преобразовательные), таймерные (временные), регулирующие функции (алгоритмы). Их перечень и описание приведены в Справочнике алгоритмов ПВРТ.421243.01СА.

1.3 Прикладная программа для ПЛК разрабатывается в Интегрированной среде разработки «РОМБ-3».

1.4 ПЛК выполняет следующие основные функции:

- настройка на объект в соответствии с технологическим процессом;
- выполнение прикладной программы;
- измерение и преобразование аналоговых сигналов;
- измерение и преобразование дискретных сигналов;
- прием цифровых сигналов;
- формирование аналоговых сигналов;
- формирование дискретных сигналов;
- прием и передача данных по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU, режим Master);
- прием и передача данных по шине CAN-BUS;
- часы реального времени и календарь с автономным источником питания (батареей).

1.5 ПЛК выполняет следующие дополнительные функции:

- защита от несанкционированного доступа к настроечным параметрам;
- резервирование питания;
- отображение на дисплее параметров, заданных пользователем в прикладной программе;
- ввод значений и навигация по меню с помощью клавиатуры.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1 Общие характеристики изделия

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

2.1.2 Внешний вид и габаритные размеры ПЛК отображены на рисунках А.1 и А.2 в Приложении А. 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.

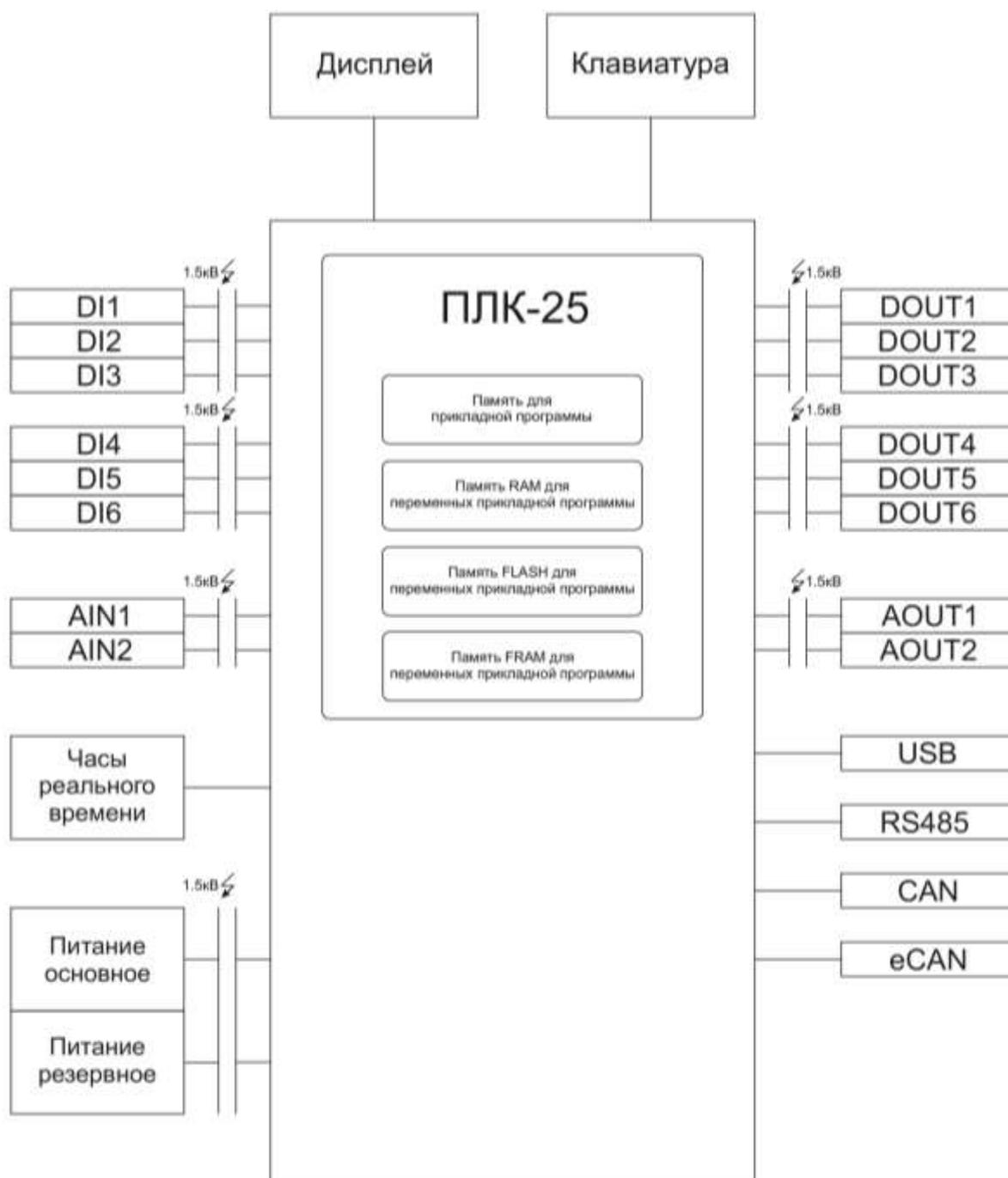


Рисунок 1 – Функциональная схема ПЛК-25, где ⚡ – наличие гальванической изоляции

Таблица 1 – Краткие технические характеристики ПЛК

Параметр	Значение
<b>Питание</b>	
Количество портов питания	1
Дополнительный контакт для резервного питания	Есть
Напряжение источника постоянного тока	24 В
Допустимый диапазон изменения напряжения источника постоянного тока	15...32 В
Потребляемая мощность, не более	5 Вт
Защита от обратной полярности питающего напряжения	Есть
<b>CAN</b>	
Количество портов	2 × CAN 2.0A: • порт CAN для соединения с модулями расширения, обмена и конфигурирования; • порт eCAN для обеспечения синхронизации с резервным ПЛК.
Поддерживаемые протоколы	FT 1.2 (по части 5 раздела 1 ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95)
Скорости передачи	20; 50; 100; 150; 250; 300; 500; 1000 кБит/с
<b>RS-485</b>	
Количество портов	1
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Режим работы	Master
Скорости передачи	1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 кБит/с
<b>USB (Virtual COM-port)</b>	
Тип разъема	mini-USB
Поддерживаемые протоколы	FT 1.2 (по части 5 раздела 1 ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95)
<b>Дисплей</b>	
Подсветка	Есть
Разрешение	64 × 64 пикселей
Размеры	40.0 × 56.0 × 8.5 мм
Размеры рабочей зоны	32.0 × 39.5 мм
<b>Общие сведения</b>	
Габаритные размеры (длина × высота × глубина)	(105 × 86 × 56) ± 1 мм
Масса, не более	0.5 кг
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP20
Индикация на передней панели	Экран ЖКИ
Устройство ввода	6-кнопочная мембранная клавиатура
Средний срок службы	12 лет

2.1.4 В верхней и нижней панелях ПЛК расположены аналоговые и дискретные входы и выходы (см. рисунок А.1 в Приложении А). Характеристики входов приведены в п. 2.2, а выходов – в п. 2.3.

2.1.5 На передней панели контроллера расположен графический жидкокристаллический дисплей (далее по тексту – дисплей), предназначенный для отображения меню ПЛК и текущих значений параметров (см. рисунок А.1 в Приложении А). Характеристики дисплея

приведены в таблице 1. Перемещение по пунктам меню и задание значений параметров осуществляется с помощью шести клавиш, размещенных на передней панели контроллера (подробнее об индикации и функциях клавиш см. в разделе 8).

2.1.6 ПЛК оснащен встроенными часами реального времени (подробнее о часах см. в п. 10.5) и календарем.

2.1.7 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч. Критерием отказа является несоответствие требованиям ПВРТ.421243.01ТУ.

2.1.8 Среднее время восстановления работоспособного состояния объекта после отказа ПЛК не превышает 1 ч.

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

## 2.2 Характеристики входов

Характеристики входов ПЛК приведены в таблицах 2 и 3. Для подключения к аналоговым 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 аналоговых входов

Характеристика		Значение
Количество входов		2
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	0...25 Ом	Не регламентируется
	25...2000 Ом	$\pm 0.5$ Ом
	2000...10000 Ом	$\pm 100$ Ом

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики дискретных входов

Характеристика	Значение
Количество входов	6
Режим работы	Определение логического уровня
Тип входов	Опто-транзистор
Напряжение «логического нуля»	0...5 В
Напряжение «логической единицы»	15...30 В
Минимальная длительность импульса	100 мкс
Максимальная частота на входе	5 кГц
Абсолютная погрешность при измерении частоты	$\pm (0.02 \times f)$ кГц

## 2.3 Характеристики выходов

Характеристики выходов ПЛК приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Технические и метрологические характеристики аналоговых выходов

Характеристика		Значение
Количество выходов		2
Абсолютная погрешность	генерации тока 0-20 мА или 4-20 мА (при подключенной нагрузке не более 500 Ом)	± 0.1 мА
	генерации напряжения 0-10 В (при входном сопротивлении подключаемого оборудования более 100 кОм)	± 0.05 В
Напряжение питания выходов		24...30 В
Максимально допустимая нагрузка		1000 Ом
Защита от обратной полярности питающего напряжения		Есть

Таблица 5 – Технические и метрологические дискретных выходов

Характеристика	Значение
Количество выходов	6
Тип выходов	Транзисторный ключ
Режим работы	– ключ (переключение логического состояния); – генерация ШИМ-сигнала.
Напряжение питания выходов	15...30 В
Максимальный постоянный ток нагрузки	0.5 А
Максимально кратковременный (в течение 1 с) ток нагрузки	2 А
Максимальная частота выходного сигнала (для резистивной нагрузки)	100 кГц для выходов с поддержкой ШИМ
Абсолютная погрешность генерации частоты	± (0.02 × f) кГц
Типы защиты выходов	– защита от обратной полярности питающего напряжения; – защита от обратного тока самоиндукции; – защита от перенапряжения.

## 2.4 Условия эксплуатации

Защищенность ПЛК от проникновения воды и внешних твердых предметов соответствует степени защиты IP20 по ГОСТ 14254. Остальные климатические и эксплуатационные параметры контроллера приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Условия эксплуатации

Климатические или эксплуатационные параметры	Значение
Условия внешней среды	Закрытые помещения без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	От -20 °С до +55 °С (группа исполнения В4 ГОСТ Р 52931)*
Относительная влажность воздуха	От 10 до 85 % при температуре 35 °С и ниже, без конденсации влаги (группа исполнения В4 ГОСТ Р 52931)
Атмосферное давление	От 84,0 до 106,7 кПа (группа исполнения Р1 ГОСТ Р 52931)
Устойчивость к синусоидальной вибрации	От 10 до 55 Гц (группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931)
Класс защиты от поражений электрическим током	0 по ГОСТ Р 58698

\* Работоспособность дисплея не гарантируется при температуре окружающего воздуха ниже - 5°С.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки контроллера приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
ПЛК-25	ПВРТ.421243.01	1
Паспорт	ПВРТ.421243.01ПС	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 предприятия-изготовителя «КРЕЙТ», логотип серии «Т25» и краткое название контроллера «ПЛК-25».

4.2 ПЛК имеет следующую маркировку на задней панели: заводской шифр изделия и заводской порядковый номер.

### 5 УПАКОВКА

5.1 ПЛК упакован в пакет из полиэтиленовой пленки и в коробку из гофрокартона.

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

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 Руководством по эксплуатации и эксплуатационной документацией на программы настройки контроллера.

## 7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 7.1 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 всех кабелей 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).

### 7.2 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 (см. рисунок А.1 в Приложении А).

ПЛК обеспечивает функцию резервирования питания. Для подключения резервного питания подайте напряжение 24 В на клеммы «Упит-» и «+Ur» (см. рисунок А.1 в Приложении А).

Примечание – При подключении датчиков с использованием барьеров искрозащиты проходное сопротивление барьеров должно учитываться в цепи питания датчиков.

### 7.3 Подключение к ПК

Подключить контроллер к ПК можно двумя способами.

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

1. Подключить к магистрали CAN-BUS контроллер (см. п. 7.8) 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.



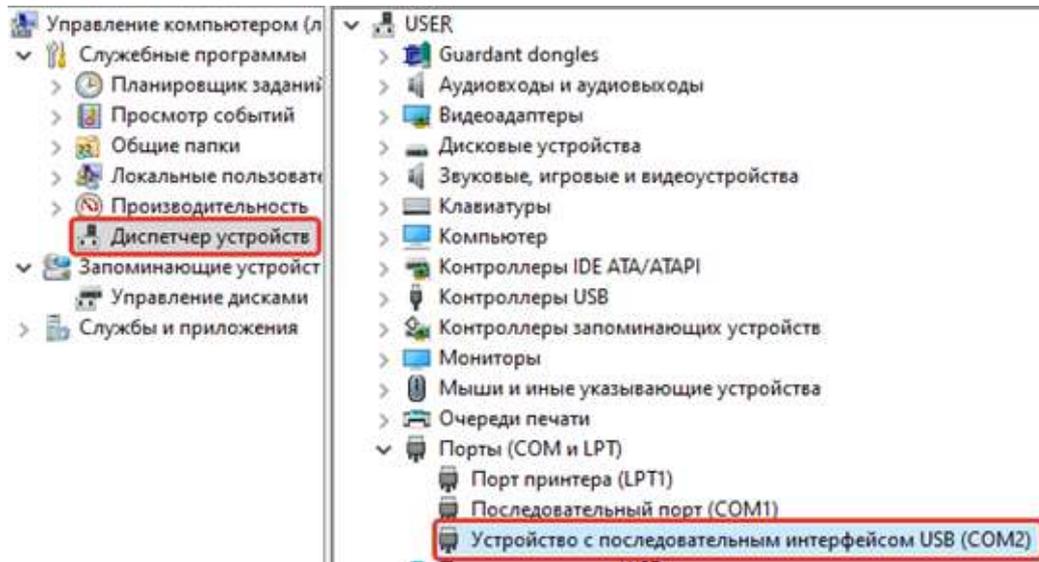


Рисунок 4 – ПЛК в списке COM-портов

#### 7.4 Подключение датчиков к аналоговым входам

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

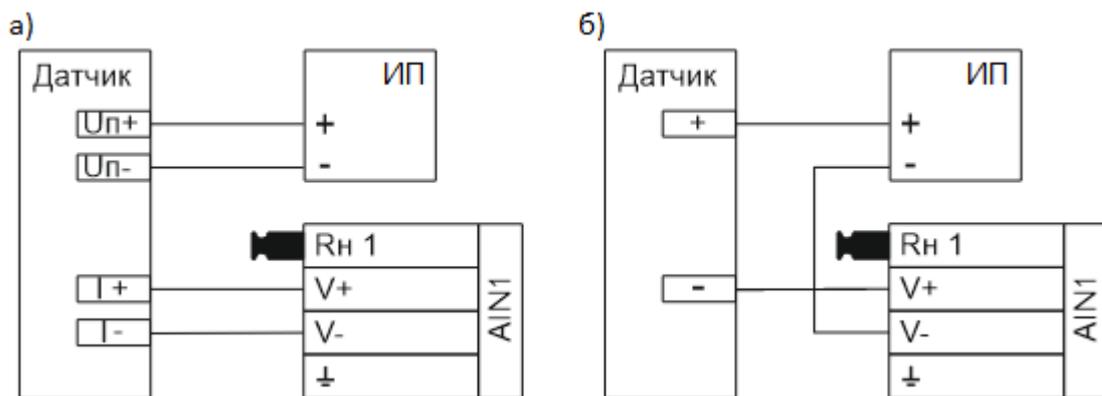


Рисунок 5 – Варианты подключения датчиков с токовым унифицированным сигналом:

- а) – схема параллельного (четырёхпроводного) подключения;
- б) – схема последовательного (двухпроводного) подключения

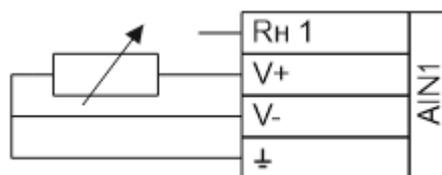


Рисунок 6 – Трёхпроводная схема подключения резистивного датчика 0...10 кОм

### 7.5 Подключение датчиков к аналоговым выходам

Подключение к универсальным аналоговым выходам осуществляется согласно рисунку 7 в зависимости от типа источника сигнала.

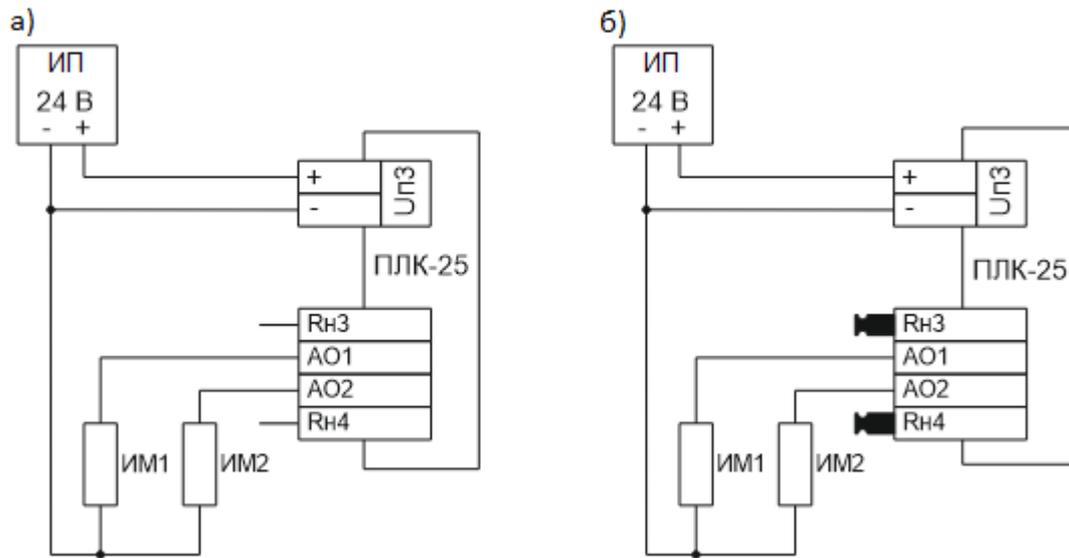


Рисунок 7 – Схема подключения к аналоговым выходам:

- а) – с унифицированными сигналами 0 – 20 мА и 4 – 20 мА;
- б) – с унифицированным сигналом 0...10 В

### 7.6 Подключение датчиков к дискретным входам

Подключение к универсальным дискретным входам осуществляется согласно рисунку 8. При этом входы одной и той же группы должны быть подключены по одинаковой схеме.

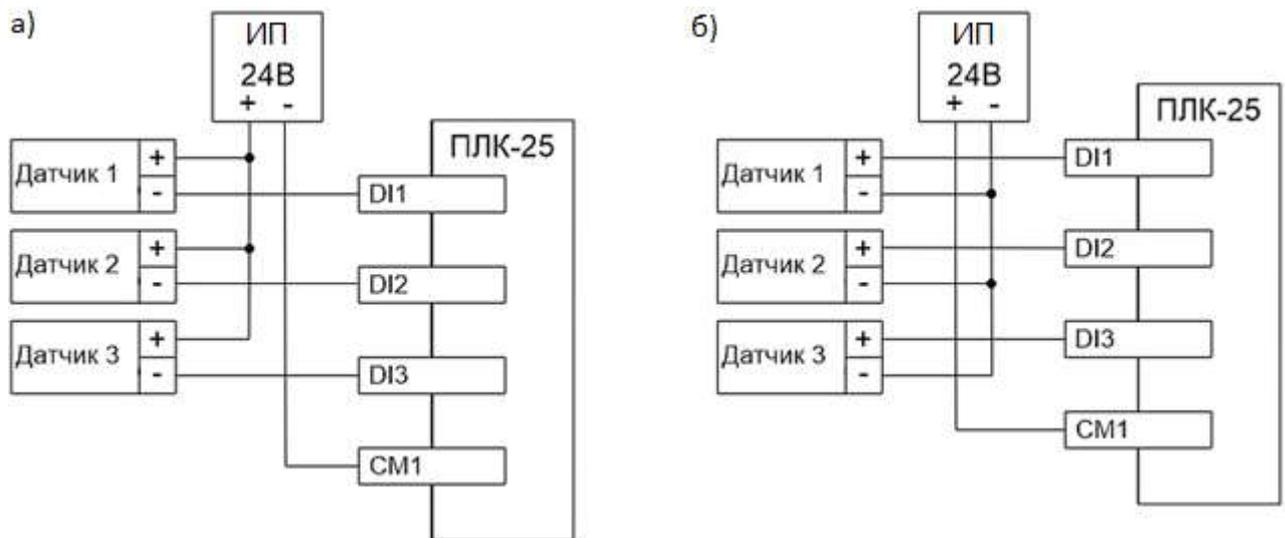


Рисунок 8 – Варианты подключения датчиков к дискретным входам DI1...DI6:  
а) – с общим «плюсом», б) – с общим «минусом»

## 7.7 Подключение датчиков к дискретным выходам

Подключение к дискретным выходам осуществляется в соответствии с рисунком 9.

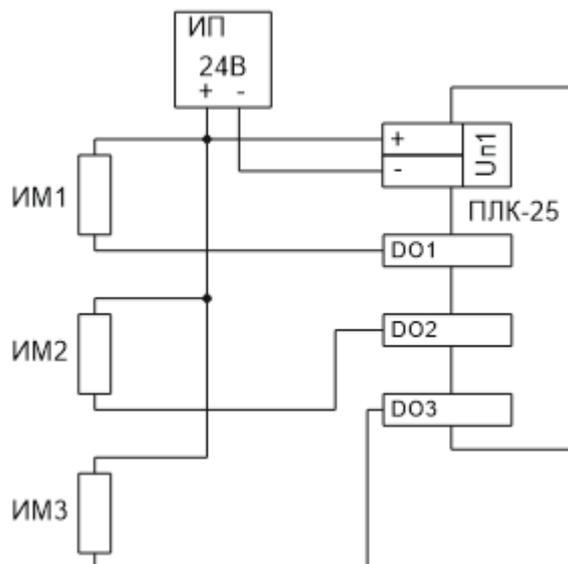


Рисунок 9 – Схема подключения нагрузок к дискретным выходам DO1...DO6

## 7.8 Подключение дополнительных модулей к CAN-шине

ПЛК может быть подключен к другим контроллерам серий ТЭКОН-20 (Т-20) и ТЭКОН-25 (Т-25) по локальной информационной сети CAN-BUS для расширения количества измерительных каналов и/или дискретных входов, выходов, а также для обмена данными по различным интерфейсам.

Подключение осуществляется соединением контактов «CAN L» и «CAN H» с одноименными шинами магистрали в соответствии с рисунком 10. Заводские параметры связи приведены в таблице 8. 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 РС-62 (Т10.00.62), выполняющие согласование физических характеристик линии связи и распределенных нагрузок.

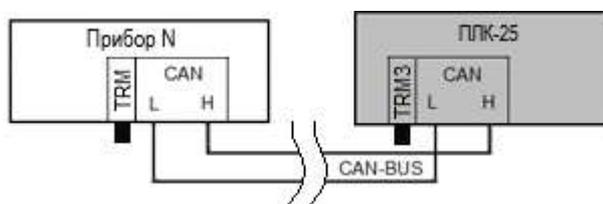


Рисунок 10 – Схема подключения ПЛК к CAN-шине

Примечание – На двух контроллерах, находящихся на противоположных концах магистрали, **необходимо** установить перемычку «TRM», (в ПЛК – «TRM3», расположенная слева от клеммы «CAN L»); 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 8 – Заводские параметры интерфейса CAN-BUS

Параметр	Значение
Сетевой номер	1
Скорость	300 кБит/с

### 7.9 Подключение ведомых устройств к RS-485

Подключение к ПЛК устройств с интерфейсом RS-485 по протоколу ModBus-RTU осуществляется соединением контактов «RS485 A» и «RS485 B» с одноименными шинами магистрали с помощью кабеля «витая пара» в соответствии с рисунком 11. ПЛК работает в режиме Master. Рекомендуемое максимальное количество ведомых устройств в магистрали – 32 шт. Заводские параметры связи приведены в таблице 9.

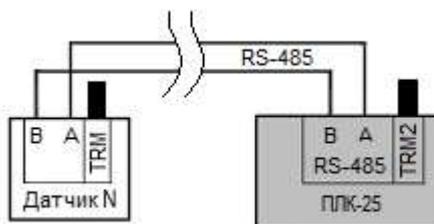


Рисунок 11 – Схема подключения ПЛК к RS-485

Примечание – На двух контроллерах, находящихся на противоположных концах магистрали, **необходимо** установить переключку «TRM», (в ПЛК – «TRM2», расположенная справа от клеммы «RS485 A»); на всех остальных преобразователях, подключенных к этой магистрали, переключки должны быть удалены. Работа системы обмена данными по магистрали, построенной по топологиям типа «Звезда», «Куст» и др. не гарантируется.

Таблица 9 – Заводские параметры интерфейса RS-485

Параметр	Значение
Скорость	9600 кБит/с
Четность	нет
Количество стоп-битов	1

## 8 ИНДИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК

На рисунке 12 изображена лицевая панель ПЛК, на которой расположены элементы управления (клавиши) и индикации (дисплей). Функционал всех клавиш приведен в таблице 10, а в таблице 11 представлена расшифровка символов, которые могут появляться в строке статуса во время работы контроллера. Ниже этой строки располагаются элементы меню (подробнее о структуре меню см. раздел 9).

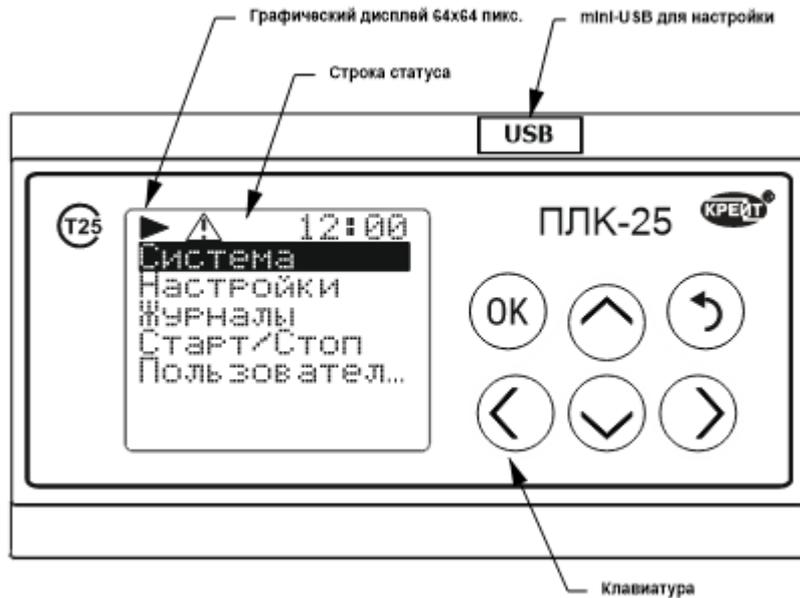


Рисунок 12 – Лицевая панель ПЛК-25

Таблица 10 – Назначение клавиш управления

Клавиша	Назначение
	Выбор пункта меню, изменение параметра, подтверждение изменений
	Возврат на предыдущий пункт меню, отмена изменений
	Перемещение по пунктам меню вверх/вниз, ввод значений
	Движение по строкам пунктов меню, перемещение по разрядам при вводе значений

Таблица 11 – Описание символов в строке статуса

Символ	Назначение
	Прибор находится в режиме «Работа», прикладная программа выполняется
	Прибор находится в режиме «Останов», прикладная программа остановлена
	В журналах имеются непросмотренные события

## 9 СТРУКТУРА МЕНЮ

ПЛК имеет три вида меню: циклическое, системное и пользовательское.

**Циклическое меню** представляет собой последовательно сменяющиеся друг друга экраны, на которых могут отображаться максимум 2 параметра, выбранных пользователем при настройке (см. рисунок 13). Если длина любой строки (название параметра или его выводимое значение) на экране превышает максимально выводимую (12 символов), то в этой строке отображаются 11 символов + знак «...», а все надписи на экране автоматически пролистываются сначала вправо, пока не дойдут до конца строки, содержащей наибольшее количество символов, а затем влево – до начала строк; после этого выдерживается временной промежуток (величина которого может регулироваться пользователем при настройке циклического меню), затем включается следующий экран (если экранов в циклическом меню два или более). Максимальное количество сменяющихся экранов – 35. (Подробнее о настройке циклического меню см. п. 14.9.)

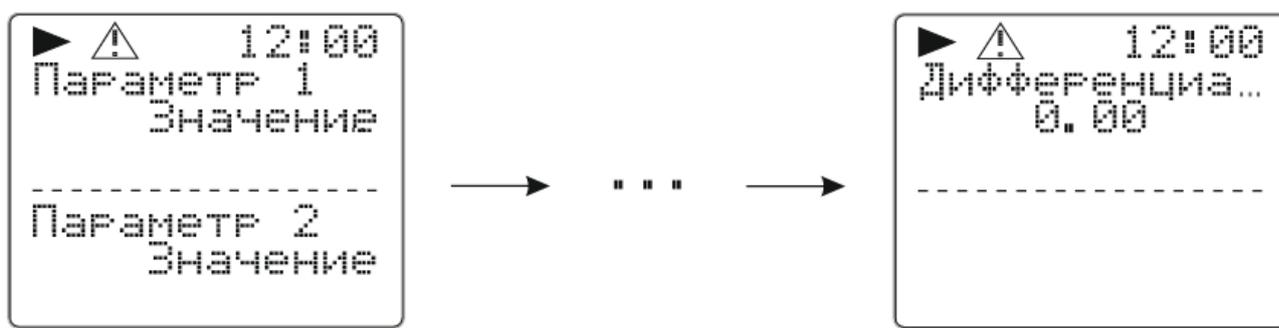


Рисунок 13 – Циклическое меню

Чтобы перейти в **системное меню** ПЛК из циклического, нужно нажать кнопку «ОК». Структура системного меню приведена на рисунке Г.1 в Приложении Г, а описание пунктов – в таблице 12.

**Пользовательское меню** предназначено для отображения, редактирования и структурирования выбранных пользователем параметров. Пункты этого меню можно вкладывать в друг друга, образуя папки, при настройке с помощью программы «РОМБ-3» (см. п. 14.9), в результате чего оно представляет собой древовидный список параметров.

ПЛК предусматривает возможность просмотра пунктов пользовательского меню и редактирования значений входящих в него параметров с лицевой панели контроллера (подробно о функциях клавиш управления см. таблицу 10 в разделе 8).

Если длина любой строки (название параметра + пробел + выводимое значение параметра) на дисплее превышает максимально выводимую (12 символов), то в этой строке отображаются 11 символов + знак «...», а надпись на дисплее автоматически пролистывается сначала вправо, пока не дойдёт до конца строки, а затем влево – до начала строки; затем цикл повторяется.

Таблица 12 – Структура системного меню ПЛК

Пункт меню	Вложенный пункт	Описание
Система	Статус	Пункт содержит в себе подпункты, сообщающие об имеющихся неисправностях ПЛК. Об исправности контроллера свидетельствует надпись « <b>OK</b> » напротив пункта, а о неисправности – надпись « <b>ERR</b> »
	Модуль	Номер типа модуля
	Зав.№	Заводской номер прибора
	Версия ПО	Текущая версия ПО прибора
	Загрузчик	Текущая версия ПО загрузчика прибора
	Дата	Текущая дата в формате ДД.ММ.ГГ
	Время	Текущее время в формате ЧЧ:ММ:СС
	Пароль	Пункт установки и отключения пароля
Настройки	Аналог.вх.	Пункт содержит в себе подпункты <b>AIN X</b> (см. рисунок Г1), в каждом из которых отображается информация о конкретном аналоговом выходе: <b>Знач.</b> – текущее измеренное значение на данном входе; <b>Тип</b> – выбранный тип измерений для данного входа.
	Аналог.вых.	Пункт содержит в себе подпункты <b>AOUT X</b> (см. рисунок Г1), в каждом из которых отображается информация о конкретном аналоговом выходе: <b>Тип</b> – выбранный тип выхода (0 – токовый, 1 – напряженческий); <b>Знач.</b> – текущее значение, заданное выходу.
	Дискрет.вх.	Пункт содержит в себе подпункты <b>DI X</b> (см. рисунок Г1), в каждом из которых отображается информация о конкретном дискретном входе: <b>Состояние</b> – текущее состояние входа (1 – сигнал есть, 0 – сигнал отсутствует); <b>Ч-та, Гц</b> – текущая измеренная средняя частота на входе.
	Дискрет.вых.	Пункт содержит в себе подпункты <b>DOUT X</b> (см. рисунок Г1), в каждом из которых отображается информация о конкретном дискретном выходе: <b>Состояние</b> – текущее состояние выхода (0 – сигнал отсутствует, 1 – сигнал есть); <b>Ч-та, Гц</b> – заданное значение частоты ШИМ, Гц; <b>К зап, %</b> – заданное значение коэффициента заполнения ШИМ, %; <b>ШИМ вкл.</b> – установка бита включения ШИМ на данном канале (0 – выход работает в режиме ключа, 1 – выход формирует ШИМ сигнал).
	RS485	Настройки интерфейса RS-485: <b>Скорость</b> – заданная скорость обмена в сети RS-485, кБит/с; <b>Четность</b> – контроль четности («нет», «четный», «нечетный»); <b>Стоп бит</b> – заданное количество стоп-битов (1 или 2).
	CAN	Настройки CAN-интерфейса: <b>CAN номер</b> – заданный сетевой номер прибора на CAN-шине; <b>Скорость</b> – заданная скорость обмена в сети CAN, кБит/с.
	Дата/Время	Настройка календаря и часов: <b>Дата</b> – текущая дата; <b>Время</b> – текущее время.
	Дисплей	Настройки дисплея: <b>Подсветка разрешена</b> – текущее состояние подсветки дисплея (0 – запрещена, 1 – разрешена); <b>Т подсветки, мс</b> – заданное время работы подсветки, мс.

Продолжение таблицы 12

Пункт меню	Вложенный пункт	Описание
Журналы	Системный	Пункт просмотра записей системного журнала: <b>ДД.ММ.ГГ</b> – дата события; <b>ЧЧ:ММ:СС</b> – время события; <b>Категория</b> – категория события; <b>Событие</b> – код события. Первой записью отображается последнее событие, перемещение по событиям происходит вглубь по убыванию даты и времени.
	Вмешательств	Пункт просмотра записей журнала вмешательств: <b>ДД.ММ.ГГ</b> – дата события; <b>ЧЧ:ММ:СС</b> – время события; <b>Событие</b> – код события; <b>Нпар:</b> – номер измеренного параметра. <b>Старое</b> – значение параметра до изменения; <b>Новое</b> – значение параметра после изменения. Первой записью отображается последнее событие, перемещение по событиям происходит вглубь по убыванию даты и времени.
	Пользователь	Пункт просмотра записей пользовательского журнала: <b>ДД.ММ.ГГ</b> – дата события; <b>ЧЧ:ММ:СС</b> – время события; <b>Название</b> – название события (задается произвольно пользователем); <b>Параметр</b> – номер отслеживаемого параметра; <b>Значение</b> – зафиксированное значение параметра во время фиксации события.
	Аварий	Пункт просмотра записей журнала аварий (по виду аналогичны записям пользовательского журнала).
Старт/Стоп	<b>Старт</b> – запускает цикл выполнения прикладной программы <b>Стоп</b> – останавливает цикл выполнения прикладной программы.	
Пользовательское	Пункт отображения пользовательского меню. Вложенные пункты задаются пользователем через программу «РОМБ-3» (см. п. 14.9).	

## 10 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

При отключенном питании ПЛК питание часов реального времени осуществляется от сменной батареи типа CR2032. В случае эксплуатации контроллера при температуре на границах рабочего диапазона срок службы батареи сокращается.

Замену батареи рекомендуется производить на предприятии-изготовителе или в авторизованном сервисном центре (инструкция по замене приведена в п. 17.3).

## 11 САМОКОНТРОЛЬ И ЖУРНАЛЫ

ПЛК имеет систему самоконтроля, которая формирует запись о событии (событиях) в один из журналов – системный, вмешательств, пользовательский и/или аварий.

Просмотр краткой информации событий может выполняться с помощью дисплея прибора – для этого необходимо перейти в пункт «**Журналы**» системного меню и выбрать нужный журнал. Навигация по событиям и их содержимому осуществляется с помощью клавиш (их функционал см. в п. 8, в таблице 10). При зажатой клавише «V» или «Λ» журналы пролистываются в ускоренном режиме.

Чтение полной накопленной информации из журналов осуществляется с помощью программы «РОМБ-3» (см. раздел 4.11 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП).

**Системный журнал** ПЛК построен по принципу кольца и в любой момент может хранить до 7918 последних записей о событиях, к которым относятся начальный запуск программы, включение и отключение питания, сбои в работе ПЛК-25. Пример отображения записи при просмотре системного журнала с помощью меню контроллера приведен на рисунке 14. В первых двух строках записи фиксируется дата и время формирования записи о возникновении события. В строке **Категория** отображается порядковый номер категории события, а в строке **Событие** – шестнадцатеричный код события, который можно посмотреть с помощью кнопки «>». На рисунке 14 число **2** в строке **Категория** говорит о возникновении события второй категории, а код события **0x0000001A** в строке **Событие** описывает состояние ПЛК в момент отказа оборудования (суммой битов 0x00000002, 0x00000008 и 0x00000010). Расшифровка обозначения событий системного журнала приведена в таблице 13.

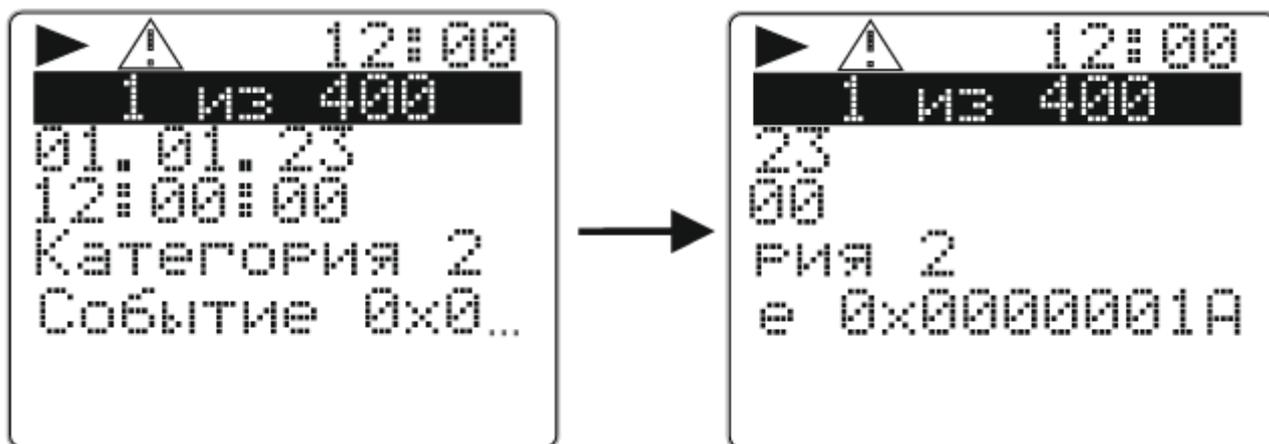


Рисунок 14 – Пример записи из системного журнала

Таблица 13 – Расшифровка кодов событий системного журнала

Категория	Код	Описание события
1	0x00000000 0x00000001 0x00000002 0x00000003 0x00000004	Запуск после отключения питания; Запуск после срабатывания автотаймера; Запуск после просадки питания; Запуск после сброса; Отключение питания
2	0xXXXXXXXX	Регистрация информации о состоянии ПЛК в момент отказа оборудования. Код такого события представляет собой сумму следующих битов состояния: 0x00000001 – неисправность внутренняя FLASH; 0x00000002 – неисправность внешняя FLASH; 0x00000004 – неисправность внешняя RAM; 0x00000008 – неисправность тактовый генератор (кварц); 0x00000010 – неисправность часовой кварц; 0x00000020 – прикладная программа испорчена; 0x00000040 – параметры прикладной программы испорчены или отсутствуют; 0x00000080 – основная область системных параметров повреждена; 0x00000100 – резервная область системных параметров повреждена; 0x00000200 – откат системных параметров к заводским настройкам; 0x00000400 – АЦП не отвечает (неисправен); 0x00000800 – ЦАП не отвечает (неисправен); 0x00001000 – попытка записи параметра в несуществующий адрес или память; 0x00002000 – наличие поврежденной(-ых) записи(-ей) в пользовательском журнале; 0x00004000 – наличие поврежденной(-ых) записи(-ей) в журнале вмешательств; 0x00008000 – наличие поврежденной(-ых) записи(-ей) в системном журнале; 0x00010000 – наличие поврежденной(-ых) записи(-ей) в журнале аварий; 0x00040000 – неисправность интерфейса Ethernet.
3	0xPPPPMTLT	Алгоритмический отказ (в задачах прикладной программы) – обнаружен неизвестный параметр с номером PP PP в памяти с кодом MT LT, где MT – вид памяти (0 – RAM, 1 – ROM), а LT – её размещение (0 – внутренняя, 1 – внешняя).
4	0xPPPPMTLT	Выполнена попытка записи параметра в несуществующий адрес или память. PP PP – номер параметра, MT LT – код памяти, где MT – вид памяти (0 – RAM, 1 – ROM), а LT – её размещение (0 – внутренняя, 1 – внешняя).
5	0x0000NN01 0x0000NN00	Получена команда СТОП, NN – предыдущее значение параметра F01A; Получена команда СТАРТ, NN – предыдущее значение параметра F01A
6	0x00000001  0x00000002	Откат системных параметров к заводским настройкам (не удалось восстановить системные параметры из резервной области системных параметров) Выполнено восстановление системных параметров из резервной области системных параметров

**Журнал вмешательств** ПЛК построен по принципу кольца и в любой момент может хранить до 5164 последних записей, в которых фиксируется дата и время изменения параметра, его номер, а также предыдущее и новое значение.

Пример отображения записи при просмотре журнала вмешательств с помощью меню контроллера приведен на рисунке 15. В первых двух строках фиксируется дата и время формирования записи. В строке **Событие** отображается код события, а в строке **№пар** – номер измененного параметра. Если значение изменено у индексного параметра (в массиве), в строке **№пар** после номера параметра в квадратных скобках будет указан индекс массива, в котором находится этот параметр. В строках **Старое** и **Новое** приводятся старое и новое значения параметра соответственно. На рисунке 15 значения **2** в строке **Событие** и **F01A** – в строке **№пар** говорят о возникновении события с кодом 2 – записи параметра F01A по USB-интерфейсу. Расшифровка кодов событий приведена в таблице 14.

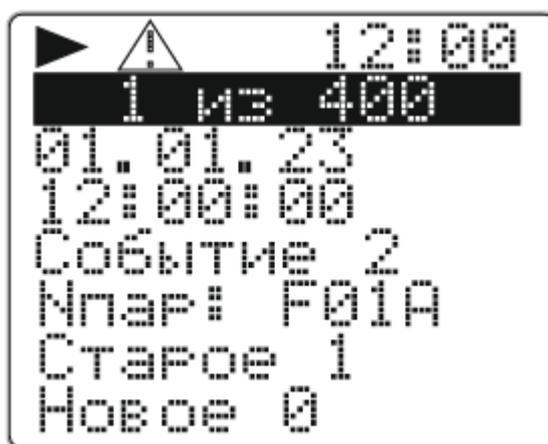


Рисунок 15 – Пример записи из журнала вмешательств

Таблица 14 – Расшифровка кодов событий журнала вмешательств

Код	Расшифровка
1	параметр изменен по интерфейсу CAN
2	параметр изменен по интерфейсу USB
6	индексный параметр изменен по интерфейсу CAN
7	индексный параметр изменен по интерфейсу USB
8	очистка памяти
9	ввод пароля с дисплея
10	коррекция параметра через меню

**Пользовательский журнал** ПЛК предназначен для хранения последних 2762 записей о событиях, возникающих в прикладной программе и выбранных пользователем для фиксации в этом журнале (о настройке пользовательского журнала см. в п. 14.10). Пример отображения записи при просмотре пользовательского журнала с помощью меню контроллера приведен на рисунке 16.

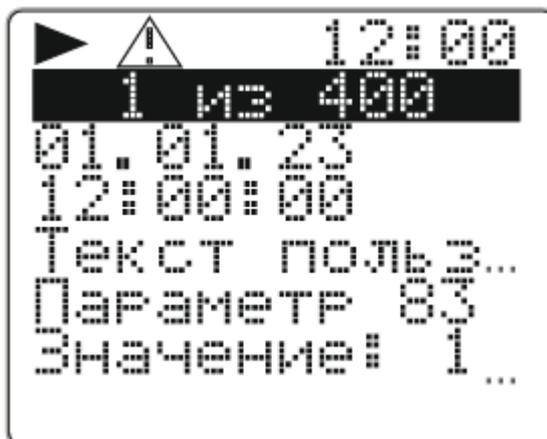


Рисунок 16 – Пример записи из пользовательского журнала или журнала аварий

События могут быть выбраны пользователем как аварийные – тогда они фиксируются в **журнале аварий**, который по своему строению аналогичен пользовательскому (о настройке журнала аварий см. в п. 14.10). Записи журнала аварий идентичны по своему содержанию записям в пользовательском журнале (см. рисунок 16).

## 12 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

12.1 ПЛК обеспечивает разграничение уровней доступа пользователя к параметрам:

– уровень 1 (пользователь) – включен по умолчанию, все параметры доступны только для чтения;

– уровень 2 (наладчик) – все параметры доступны для чтения, а параметры настройки доступны для изменения после ввода 8-значного пароля.

12.2 Пароль может состоять из цифр от 0 до 9, а также из букв A, B, C, D, E и F (кроме комбинаций «00000000» и «FFFFFFFF» – они воспринимаются контроллером как отсутствие пароля).

12.3 С предприятия-изготовителя ПЛК выпускается без пароля. Методика по установке и смене пароля приведены в п. 15.1 настоящего Руководства по эксплуатации.

12.4 Если значение установленного пароля неизвестно, снять пароль можно только на предприятии-изготовителе при предоставлении письменного обращения собственника контроллера.

## 13 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

ПЛК может находиться в одном из трех режимов функционирования: **Работа**, **Останов** или **Отладка**. Инструкции по смене режима функционирования ПЛК приведены в п. 15.2.

Во время эксплуатации контроллер должен находиться в режиме **Работа**. Переведенный в этот режим ПЛК после подачи на него питания автоматически начинает выполнять прикладную программу, загруженную в его энергонезависимую память. Управление входами, выходами, интерфейсами происходит в соответствии с прикладной программой.

Технологический режим **Отладка** предназначен для проверки прикладной программы, записанной в ПЛК. Управляет режимом наладчик в ПО «РОМБ-3».

Режим **Останов** является технологическим – используется при программировании ПЛК. В нем исполняются все системные функции, но прикладная программа не исполняется.

## 14 НАСТРОЙКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

### 14.1 Ввод в эксплуатацию

Для ввода ПЛК в эксплуатацию следует:

1. Подключить к контроллеру питание (см п. 7.2).
2. Настроить дату и время через меню контроллера (см. п. 9.2).
3. Отключить от ПЛК питание минимум на 10 сек.
4. Подключить к контроллеру питание и проверить актуальные значения даты и времени. В случае их отображения – перейти к следующему пункту, в случае искажения – заменить батарею (методику см. в п. 11.3) и провести ввод в эксплуатацию с начала.

**5. Отключить от ПЛК питание и установить перемычки на входы, выходы, интерфейсы CAN и RS-485 в соответствии со схемами из пунктов 7.4 – 7.9.**

6. Соединить ПЛК с ПК с помощью mini-USB-кабеля (см. рисунок 2), подать питание на контроллер.

7. Запустить «РОМБ-3» на ПК и выполнить запись прикладной программы в соответствии с п. 5.6 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

8. При необходимости – выполнить отладку прикладной программы в соответствии с п. 4.8 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

### 14.2 Настройка календаря и часов

Дата и время настраиваются при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню контроллера.

Чтобы настроить работу календаря и часов с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти соответствующий блок (см. рисунок 17, блок **RTC**), выбрать настраиваемый параметр (в примере на рисунке 17 – «**RTC\_EN**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 17 выделено синим цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 15.

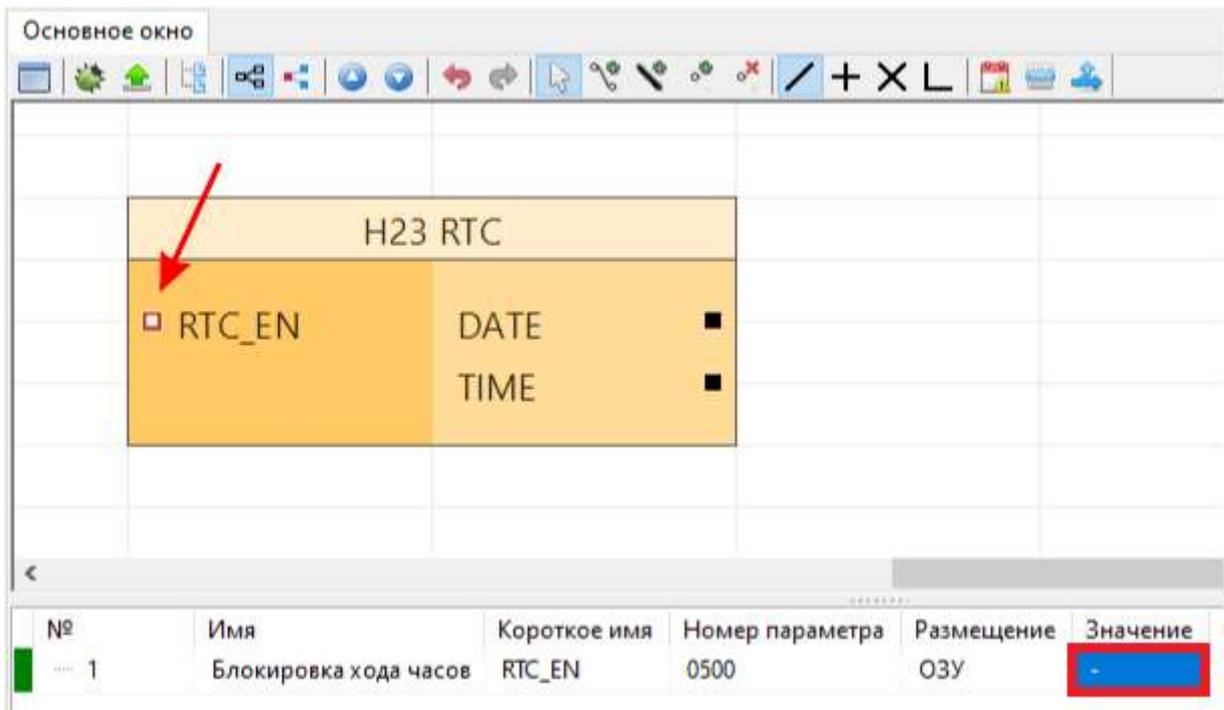


Рисунок 17 – Настройки календаря и часов

Таблица 15 – Настраиваемые параметры календаря и часов

Параметр	Описание	Формат*	Значения
RTC_EN	Блокировка хода часов	BOOL	0 – выключена; 1 – включена
DATE	Текущая дата	DATE	ДД.ММ.ГГ
TIME	Текущее время	TIME	ЧЧ:ММ:СС

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВТР.ПК.001.РП

Чтобы настроить календарь и часы через меню ПЛК, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **Дата/Время** → **пункт меню из таблицы 16** (подробнее о работе с меню см. раздел 8).

Таблица 16 – Пункты меню для настройки работы календаря и часов

Параметр	Описание	Значение
Дата	Текущая дата	ДД.ММ.ГГ
Время	Текущая дата	ЧЧ:ММ:СС

### 14.3 Настройка дискретных входов

Работа дискретных входов настраивается при помощи ПО «РОМБ-3». Для настройки параметра дискретного входа необходимо в создаваемом проекте найти блок, соответствующий настраиваемому входу (в примере, приведенном на рисунке 18, это вход **DI 1**), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 18 – «**Фильтр**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 18 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 17.

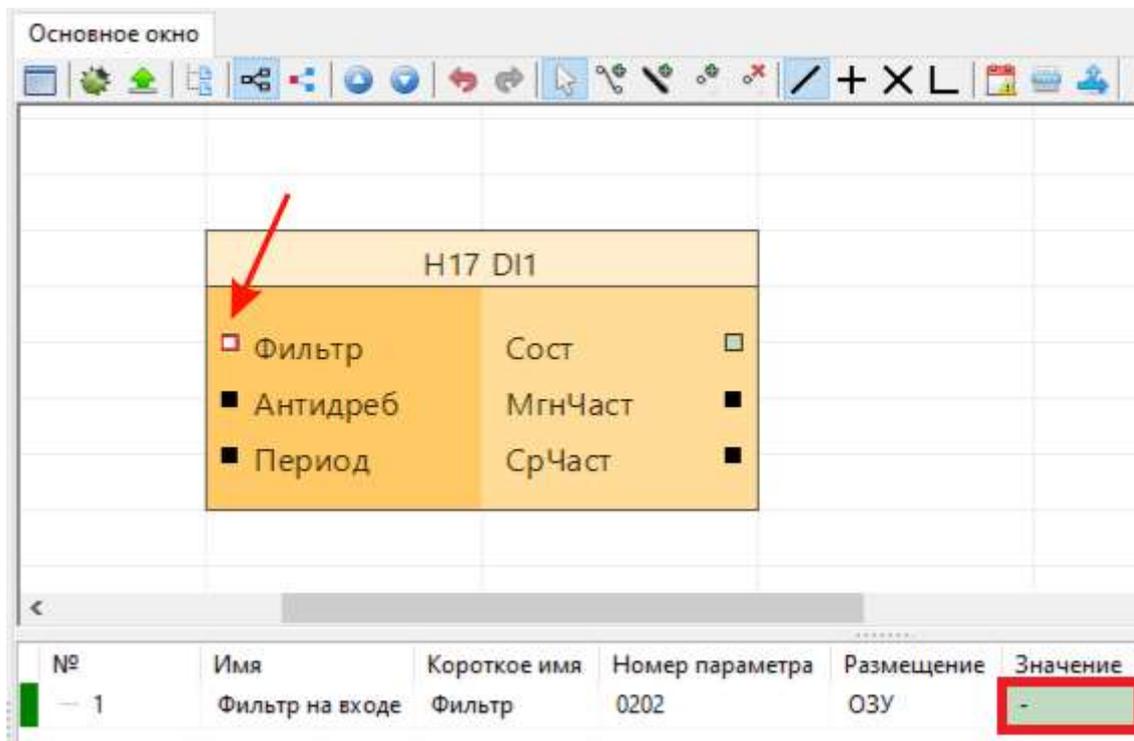


Рисунок 18 – Настройки параметров дискретного входа DI 1

Таблица 17 – Настраиваемые параметры дискретных входов

Параметр	Описание	Формат*	Значения
Фильтр	Фильтр «антидребезга» на входе	BOOL	0 – выключен; 1 – включен
Антидреб	Время «антидребезга» на входе, мс (актуально при включенном фильтре)	UINT8	0 – 255
Период	Период (интервал) усреднения входной частоты, мс	UINT16	0 – 65535

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВТР.ПК.001.РП

В ПО «РОМБ-3» можно посмотреть сведения о параметрах, не нуждающихся в настройке – их описание и форматы приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Информационные параметры дискретных входов

Параметр	Описание	Формат*	Значения
Сост	Текущее состояние входа (обновляется при режиме опроса уровня входного сигнала)	BOOL	0 – неактивен; 1 – активен
МгнЧаст	Измеренная мгновенная частота, Гц	FLOAT	Число
СрЧаст	Измеренная средняя частота, Гц	FLOAT	Число

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВТР.ПК.001.РП

#### 14.4 Настройка дискретных выходов

Дискретные выходы настраиваются при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

Чтобы настроить работу дискретных выходов с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти блок, соответствующий настраиваемому.

мому выходу (в примере, приведенном на рисунке 19, это выход **DO 1**), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 19 – «**DO\_mode**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 19 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 19.

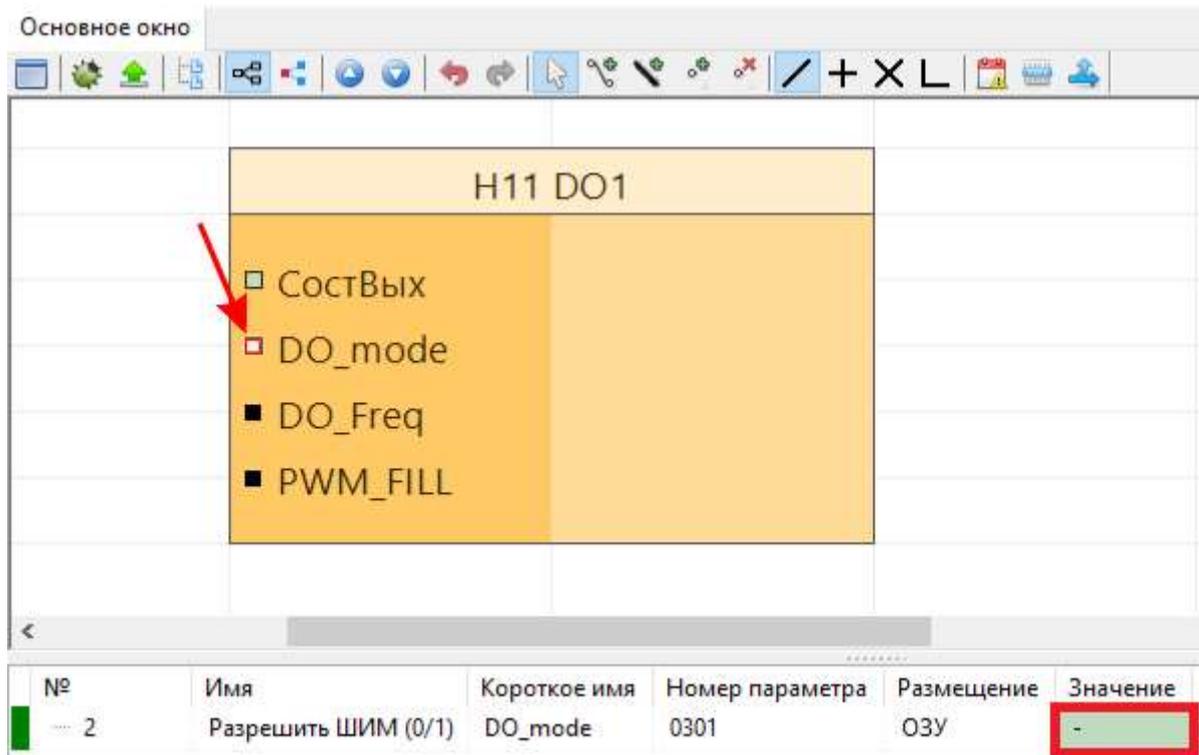


Рисунок 19 – Настройки параметров дискретного выхода DO 1

Таблица 19 – Настраиваемые параметры дискретных выходов

Параметр	Описание	Формат*	Значения
DO_mode	Бит включения ШИМ на данном канале	BOOL	0 – ШИМ выключен (выход работает в режиме ключа); 1 – ШИМ включен (выход работает в частотном режиме)
DO_Freq	Заданная частота ШИМ, Гц (актуально при частотном режиме)	FLOAT	1.0 – 10000.0
PWM_FILL	Коэффициент заполнения ШИМ (актуально при частотном режиме), %	FLOAT	0.0 – 100.0

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП

Изменение параметра **СостВых** (в меню контроллера – **Состояние**), характеризующего состояние выхода, доступно только в режиме Отладка ПЛК при работе дискретного выхода в режиме ключа (о режимах работы ПЛК см. в разделе 13). Параметр может принимать значение 0 (сигнал отсутствует) или 1 (сигнал есть).

Чтобы настроить работу дискретных выходов через меню прибора, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **Дискрет.вых.** → **DOUT X** (где **X** – порядковый номер дискретного выхода) → пункт меню из таблицы 20 (подробнее о работе с меню см. раздел 8). Для каждого из этих пунктов нужно задать значение в соответствии с таблицей 20, пользуясь клавишами управления и информацией таблицы 10.

Таблица 20 – Пункты меню для настройки работы дискретных выходов

Пункт меню	Описание	Значения
Ч-та, Гц	Заданная частота ШИМ, Гц	1.0 – 10000.0
К зап, %	Коэффициент заполнения ШИМ, %	0.0 – 100.0
ШИМ вкл.	Бит включения ШИМ на данном канале	0 – выход работает в режиме ключа; 1 – выход работает в частотном режиме.

### 14.5 Настройка аналоговых входов

Аналоговые входы настраиваются при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

При настройке работы аналоговых входов с помощью программы «РОМБ-3» нужно задать тип измерений на каждом входе. Для этого необходимо в создаваемом проекте найти блок, соответствующий настраиваемому входу (в примере, приведенном на рисунке 20, это вход **AIN 1**), выбрать настраиваемый параметр **AI-Type** (см. рисунок 20) и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 20 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) нужное значение в формате UINT8 (1 – измерение тока; 2 – измерение сопротивления).

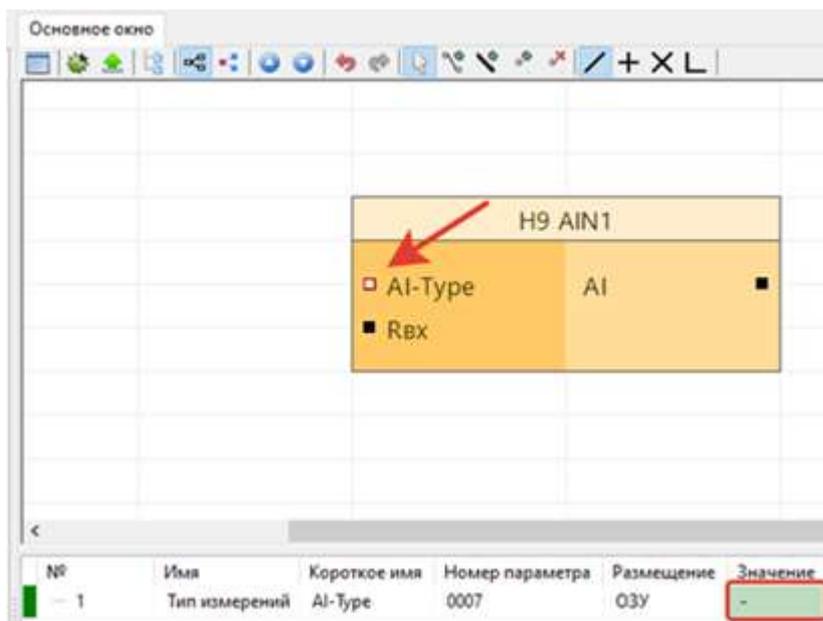


Рисунок 20 – Настройки параметров аналогового входа AIN 1

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 аналоговом входе.

При настройке работы аналоговых входов через меню прибора нужно выбрать тип измерения. Для этого необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **Аналог.вх.** → **AIN X (где X – порядковый номер аналогового входа)** → **Тип** (подробнее о

работе с меню см. раздел 8) и установить нужный тип (I, mA – измерение тока; R, Ом – измерение сопротивления).

### 14.6 Настройка аналоговых выходов

Аналоговые выходы настраиваются при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

Чтобы настроить работу аналогового выхода с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти блок, соответствующий настраиваемому выходу (в примере, приведенном на рисунке 21, это выход **AOUT 1**), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 21 – «**OutType**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 21 подсвечено зеленым цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 21.

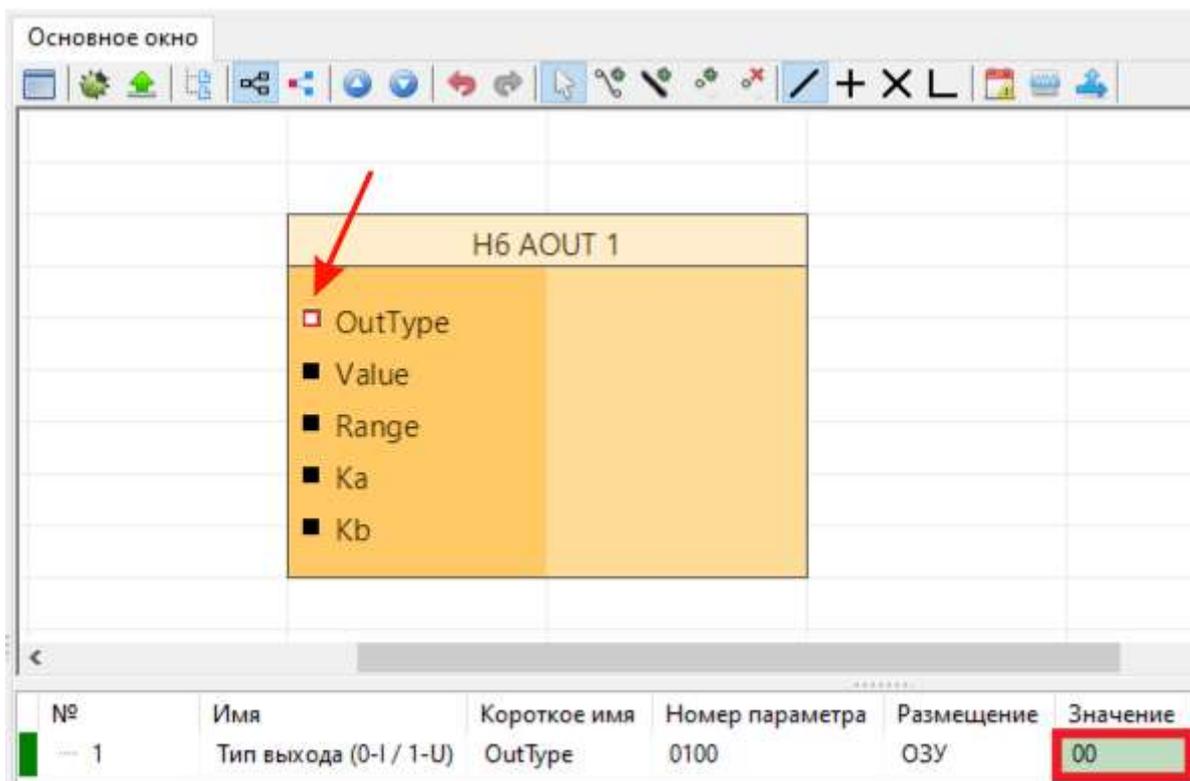


Рисунок 21 – Настройки параметров аналогового выхода AOUT 1

Таблица 21 – Настраиваемые параметры аналоговых выходов

Параметр	Описание	Формат*	Значения
OutType	Тип выхода	UINT8	0 – токовый; 1 – напряженческий
Range	Диапазон выходного значения тока (актуально при токовом типе выхода)	FLOAT	0.0 – 20.0 мА или 4.0 – 20.0 мА
* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП			

Изменение параметра **Value**, характеризующего текущее значение на выходе, доступно только в режиме Отладка ПЛК (о режимах работы контроллера см. в разделе 13). Параметр может принимать значение в диапазонах от 0 до 20 мА или от 0 до 10 В в зависимости от типа выхода (токовый или напряженческий).

Параметры **Ka** и **Kb** (формата FLOAT), представляющие собой калибровочное значение наклона и калибровочное значение смещения соответственно, задаются предприятием-изготовителем и не требует пользовательской настройки.

Чтобы настроить работу аналоговых выходов через меню прибора, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **Аналог.вых.** → **AOUT X (где X – порядковый номер аналогового выхода)** → пункт меню из таблицы 22 (подробнее о работе с меню см. раздел 8). Для каждого параметра нужно задать значение в соответствии с таблицей 22, пользуясь клавишами управления и информацией таблицы 10.

Таблица 22 – Пункты меню для настройки работы аналоговых выходов

Параметр	Описание	Значения
Тип	Тип выхода	0 – токовый; 1 – напряженческий
Знач.	Текущее значение, заданное выходу (зависит от типа выхода)	От 0.0 до 20.0 мА или от 0.0 до 10.0 В

### 14.7 Настройка CAN

Интерфейс CAN настраивается при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

Чтобы настроить работу интерфейса CAN с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти соответствующий блок (см. рисунок 22, блок **CAN**), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 22 – «**CAN-ID**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 22 подсвечено синим цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 23.

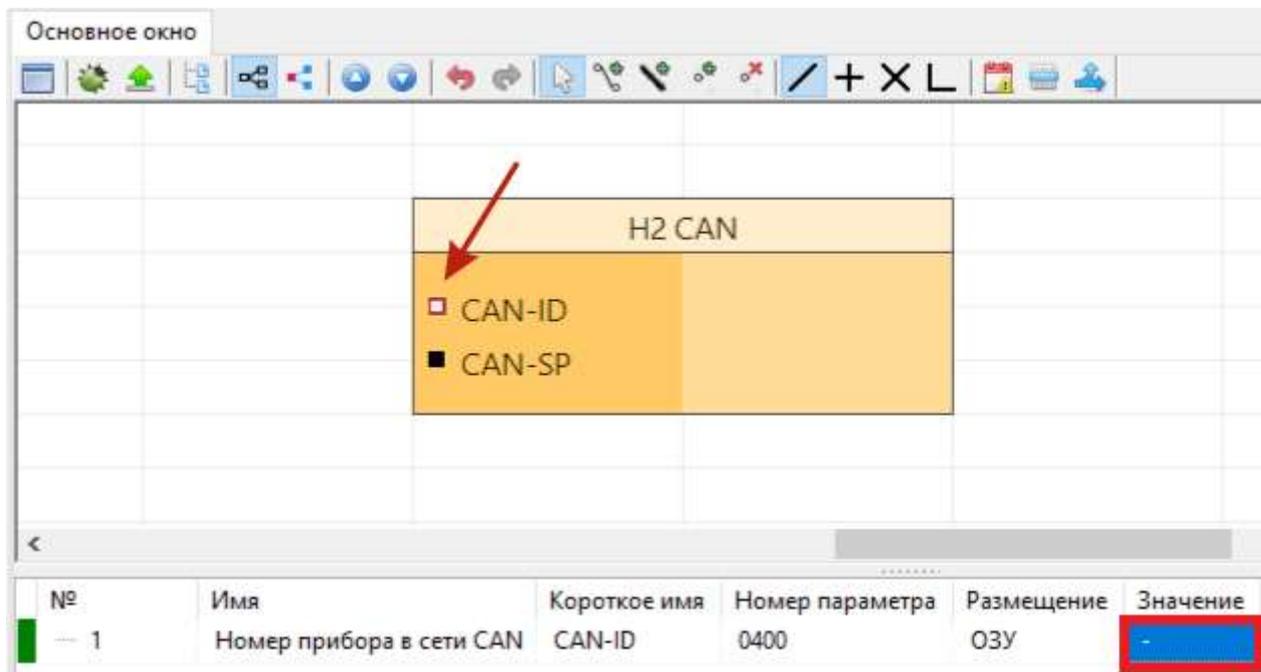


Рисунок 22 – Настройки параметров CAN

Таблица 23 – Настраиваемые параметры интерфейса CAN

Параметр	Описание	Формат*	Значения
CAN-ID	Заданный сетевой номер прибора на CAN-шине	UINT8	0 – 255
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

Чтобы настроить работу интерфейса CAN через меню прибора, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **CAN** → **пункт меню из таблицы 24** (подробнее о работе с меню см. раздел 8). Для каждого из этих пунктов нужно задать значение в соответствии с таблицей 24, пользуясь клавишами управления и информацией таблицы 10.

Таблица 24 – Пункты меню для настройки работы интерфейса CAN

Параметр	Описание	Значения
CAN номер	Заданный сетевой номер прибора на CAN-шине	0 – 255
Скорость	Заданная скорость обмена в сети CAN, кБит/с	20, 50, 100, 150, 250, 300, 500 или 1000

### 14.8 Настройка RS-485

Интерфейс RS-485 настраивается при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

Чтобы настроить работу интерфейса RS-485 с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти соответствующий блок (см. рисунок 23, блок **RS485**), выбрать настраиваемый параметр (на рисунке 23 – «**RS\_SPEED**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 23 подсвечено синим цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 25.

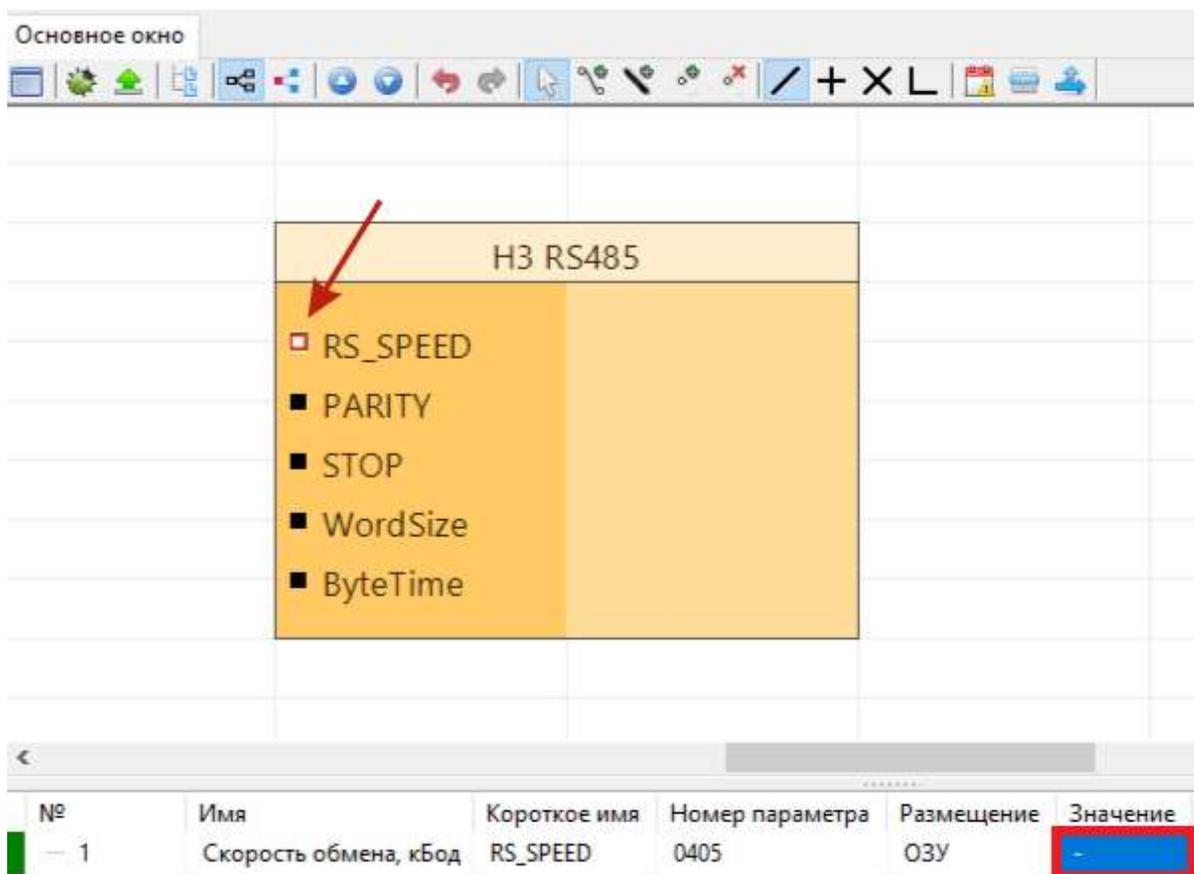


Рисунок 23 – Настройки параметров RS-485

Таблица 25 – Настраиваемые параметры интерфейса RS-485

Параметр	Описание	Формат*	Значения
RS_SPEED	Скорость работы интерфейса RS-485, кБит/с	UINT32	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200
PARITY	Контроль четности	UINT8	0 – нет; 1 – четный; 2 – нечетный
STOP	Количество стоп-бит	UINT8	1 или 2
WordSize	Размер данных, бит	UINT8	8
ByteTime	Межбайтовый интервал, мс	UINT8	0 – 255

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП

Чтобы настроить работу интерфейса RS-485 через меню прибора, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **RS485** → **пункт меню из таблицы 26** (подробнее о работе с меню см. раздел 8). Для каждого из этих пунктов нужно задать значение в соответствии с таблицей 26, пользуясь клавишами управления и информацией таблицы 10.

Таблица 26 – Пункты меню для настройки работы интерфейса RS-485

Параметр	Описание	Значения
Скорость	Заданная скорость обмена в сети RS-485, кБит/с	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200
Четность	Контроль четности	«нет», «четный» или «нечетный»
Стоп бит	Заданное количество стоп-бит	1 или 2

#### 14.9 Настройка пользовательского и циклического меню

ПЛК предусматривает возможность настройки пользовательского и циклического меню с помощью программы «РОМБ-3». Методики настройки меню приведены в разделе 4.9 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

#### 14.10 Настройка пользовательского журнала и журнала аварий

Последовательность действий, необходимых для настройки пользовательского журнала и журнала аварий, приведена в разделе 4.10 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

#### 14.11 Настройка дисплея

ПЛК предусматривает возможность настройки подсветки дисплея при помощи программы «РОМБ-3» либо через меню прибора.

Чтобы настроить работу дисплея с помощью программы «РОМБ-3», необходимо в создаваемом проекте найти соответствующий блок (см. рисунок 24, блок **Система**), выбрать настраиваемый параметр (в примере на рисунке 24 – «**LightEN**») и ввести в отведенное поле (в примере на рисунке 24 выделено синим цветом и обведено в красную рамку) необходимое значение в соответствии с таблицей 27.

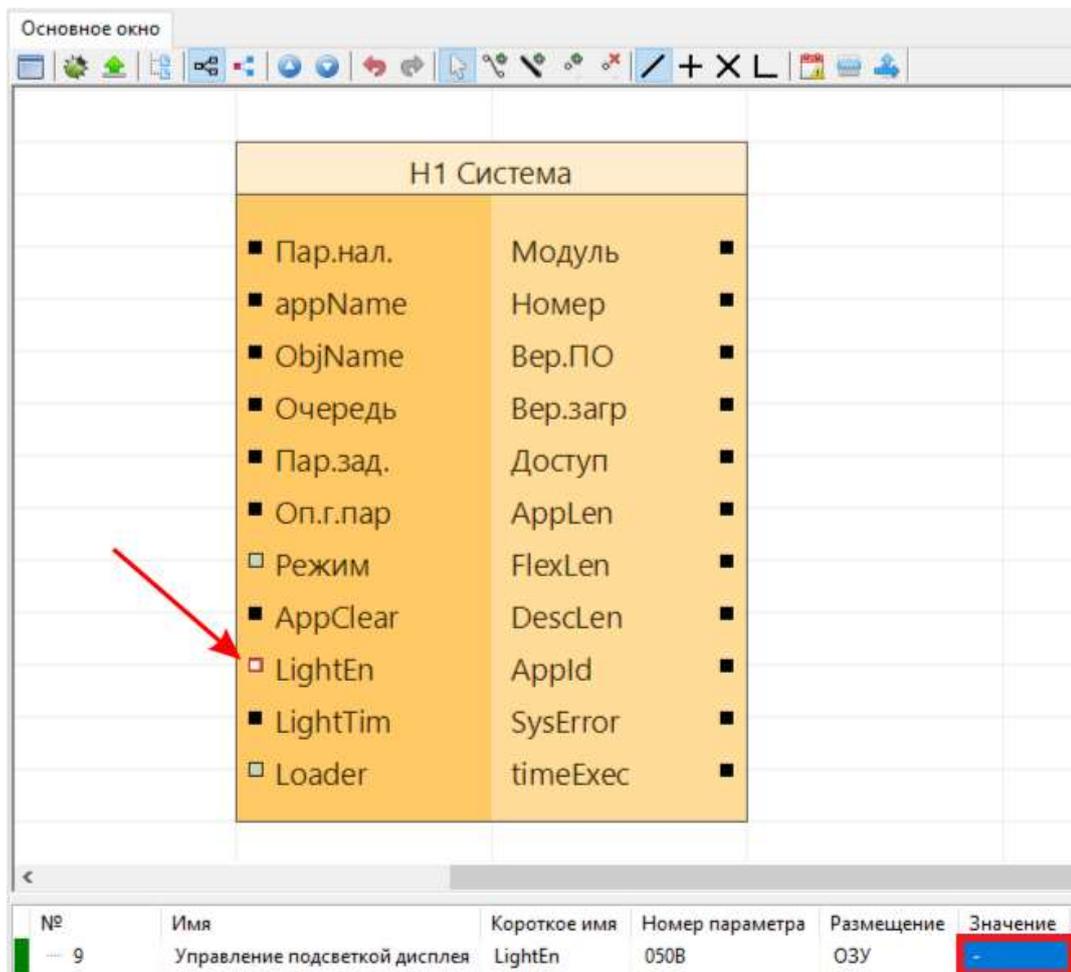


Рисунок 24 – Настройки параметров RS-485

Таблица 27 – Настраиваемые параметры дисплея

Параметр	Описание	Формат*	Значения
LightEn	Текущее состояние подсветки дисплея	BYTE (HEX)	00 – запрещена; 01 – разрешена
LightTim	Заданное время работы подсветки, мс	UINT16	0 – 65535

\* Подробнее о форматах в п. 5.4 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП

Чтобы настроить работу дисплея через меню прибора, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню: **Настройки** → **Дисплей** → **пункт меню из таблицы 28** (подробнее о навигации по пунктам меню см. раздел 8). Для каждого из этих пунктов нужно задать значение в соответствии с таблицей 28.

Таблица 28 – Пункты меню для настройки работы дисплея

Пункт меню	Описание	Значения
Подсветка разрешена	Текущее состояние подсветки дисплея	0 – запрещена; 1 – разрешена
T подсветки, мс	Заданное время работы подсветки, мс	0 – 65535 (по умолчанию – 3600)

## 15 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 15.1 Установка, изменение и сброс пароля

Изменить и отключить пароль можно, только зная его (подробнее о пароле см. раздел 12).

15.1.1 Чтобы **установить пароль**, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню контроллера: **Система** → **Пароль** → **Ввод пароля** (подробнее о работе с меню см. раздел 8). На дисплее откроется окно для ввода нового 8-значного пароля. Введите нужные цифры и буквы, пользуясь описанием функций клавиш в таблице 10 в разделе 8 настоящего Руководства по эксплуатации, и нажмите «ОК». Пароль установлен.

15.1.2 Чтобы **изменить установленный пароль**, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню контроллера: **Система** → **Пароль** → **Ввод пароля** (подробнее о работе с меню см. раздел 8). На дисплее откроется окно для ввода текущего пароля. Введите нужные цифры и буквы, пользуясь описанием функций клавиш в таблице 10 в разделе 8 настоящего Руководства по эксплуатации, и нажмите «ОК». Введите новый пароль и подтвердите ввод нажатием клавиши «ОК». Пароль изменен.

15.1.3 Чтобы **отключить установленный пароль**, необходимо выполнить следующий путь по пунктам меню контроллера: **Система** → **Пароль** → **Сброс пароля** (подробнее о работе с меню см. раздел 8). На дисплее откроется окно для ввода текущего пароля. Введите нужные цифры и буквы, пользуясь описанием функций клавиш в таблице 10 в разделе 8 настоящего Руководства по эксплуатации, и нажмите «ОК». Пароль отключен.

### 15.2 Смена режима работы

Для смены режима необходимо знание пароля уровня «Наладчик» (см. раздел 12).

ПЛК предусматривает два способа перехода в режимы **Останов** и **Работа** – с помощью ПО «РОМБ-3» и непосредственно через меню контроллера кнопками управления. Активация режима **Отладка** возможна только в ПО «РОМБ-3».

Методики смены режима работы контроллера с помощью ПО «РОМБ-3» приведены в разделе 5.7 Руководства пользователя ПВРТ.ПК.001.РП.

Чтобы сменить режим работы через меню ПЛК, необходимо перейти в пункт меню **«Старт/стоп»** (подробнее о работе с меню см. п. 9), а затем выполнить следующие действия в зависимости от цели.

**Для активации основного рабочего режима** нужно выбрать пункт «Старт», нажать клавишу «ОК» и ввести пароль, если он установлен (методика ввода пароля приведена в п. 15.1). Значок «■» в строке статуса на дисплее сменится на «▶».

**Для перевода ПЛК в технологический режим Останов** нужно выбрать пункт «Стоп», нажать клавишу «ОК» и ввести пароль, если он установлен (методика ввода пароля приведена в п. 15.1). Значок «▶» в строке статуса на дисплее сменится на «■».

### 15.3 Работа с дополнительными модулями

Для целей расширения количества измерительных каналов, количества дискретных входов/выходов, для передачи данных по различным интерфейсам ПЛК может быть подключен к другим контроллерам серий ТЭКОН-20 (Т-20) и ТЭКОН-25 (Т-25) по шине CAN в соответствии с рисунком 10 (п. 7.8).

## 16 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 16.1 Общие указания

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

16.1.2 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 или стене;
- проверку качества подключения внешних связей.

### 16.2 Снятие крышки

Для того, чтобы снять крышку, выполните следующие действия.

1. Отключите питание контроллера и всех подключенных к нему внешних устройств.
2. Отделите от ПЛК съемные части клеммников.
3. Отверткой с плоским шлицем подцепите край торцевой поверхности крышки ПЛК под защелкой у основания корпуса и аккуратно (чтобы не повредить шлейф клавиатуры, расположенный под крышкой) приподнимайте отвертку, пока край крышки не отделится от основания корпуса (см. рисунок 25).

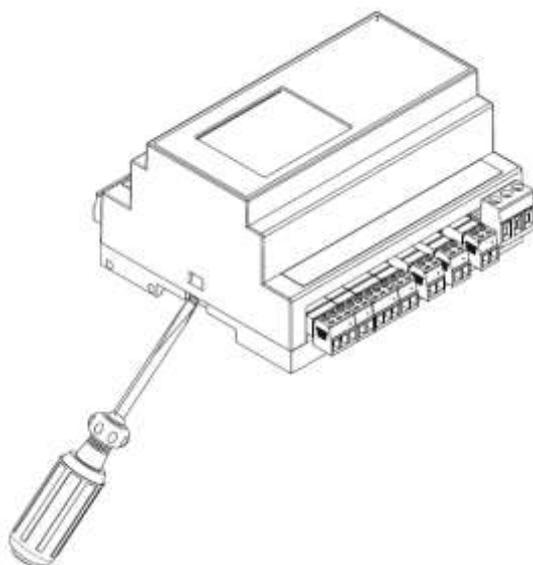


Рисунок 25 – Открытие защелки

4. Повторите эти же действия с защелкой в другой торцевой стенке корпуса.

### 16.3 Замена элемента питания

Для замены батареи необходимо:

- отключить питание контроллера и подключенных к нему устройств;
- отсоединить клеммы и снять контроллер с DIN-рейки;
- с помощью отвертки аккуратно снять верхнюю крышку корпуса ПЛК, не повредив при этом шлейф клавиатуры, в соответствии с методикой п. 16.2 данного Руководства и отложить крышку в сторону так, как показано на рисунке 26;

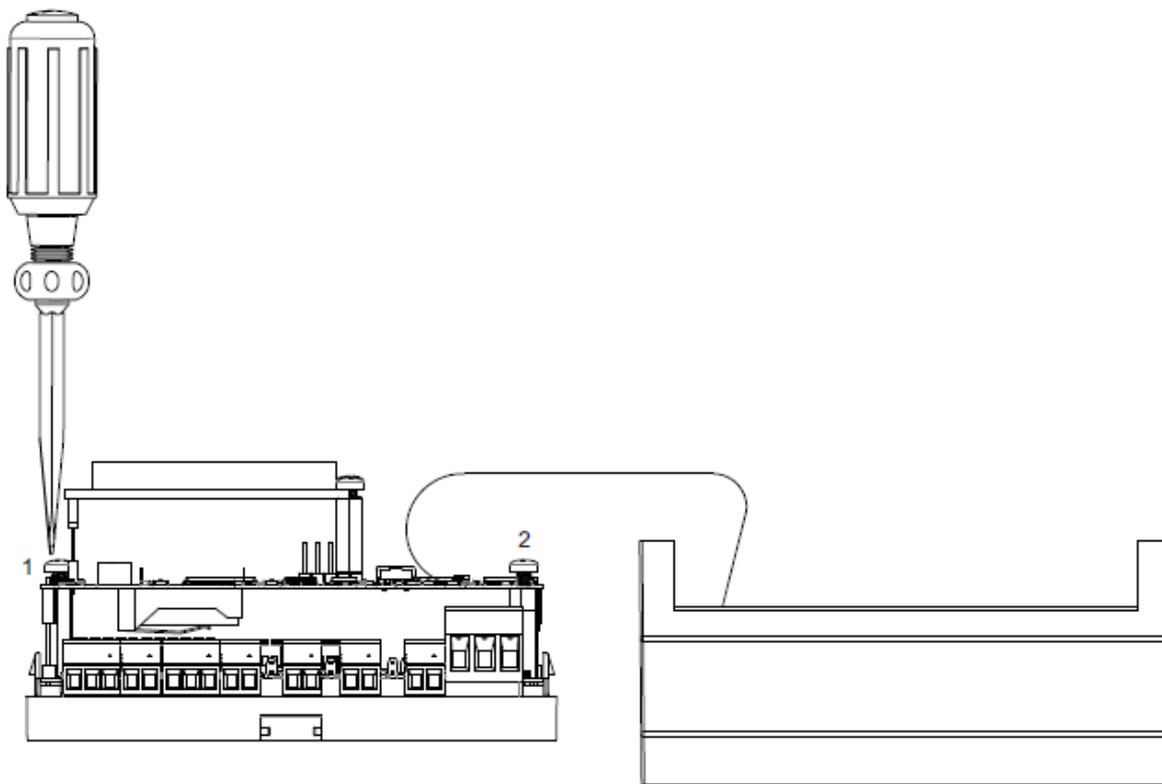


Рисунок 26 – Откручивание винтов

- отверткой открутить два винта (на рисунке 26 они обозначены цифрами «1» и «2»), снять верхнюю плату;
- используя изолированный инструмент, извлечь разрядившуюся батарею;
- вставить новую батарею так, чтобы её «плюс» был направлен вниз, от снятой платы (см. рисунок 27);
- вернуть на место верхнюю плату и закрепить её винтами;
- сборку корпуса и установку контроллера на место осуществлять в обратном порядке.

Примечание – Необходимо использовать батарею только указанного типа. При несоблюдении полярности возможен выход из строя батареи и контроллера.

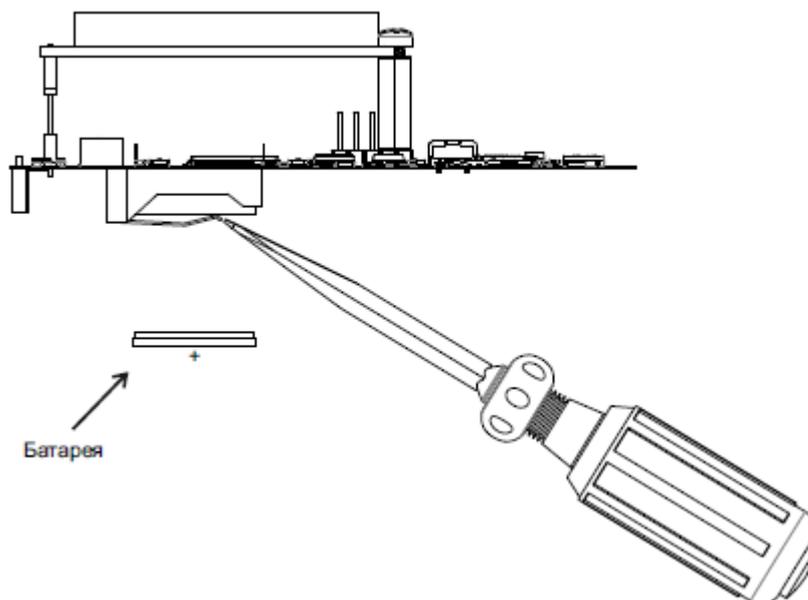


Рисунок 27 – Замена батареи

После сборки и включения контроллера убедитесь, что показания часов актуальны (см. п. 4 алгоритма, приведенного в п. 14.1). При необходимости перенастройте часы (см. п. 14.2).

## 17 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

17.1 Транспортирование упакованного ПЛК должно производиться в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта, авиатранспортом – только в герметизированных и отапливаемых отсеках в соответствии с ГОСТ Р 52931.

17.2 Хранение ПЛК должно производиться в соответствии с условиями хранения Л по ГОСТ 15150.

## 18 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

18.1 Изготовитель гарантирует соответствие ПЛК требованиям технических условий ПВРТ.421243.01ТУ при условии соблюдения потребителем режимов работы, правил эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем руководстве.

18.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с даты изготовления.

18.3 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода ПЛК в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления.

## 19 УТИЛИЗАЦИЯ

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

19.2 Утилизация ПЛК производится с разделением по группам материалов: пластиковые элементы, металлические крепежные элементы.

## Приложение А

### Внешний вид ПЛК-25

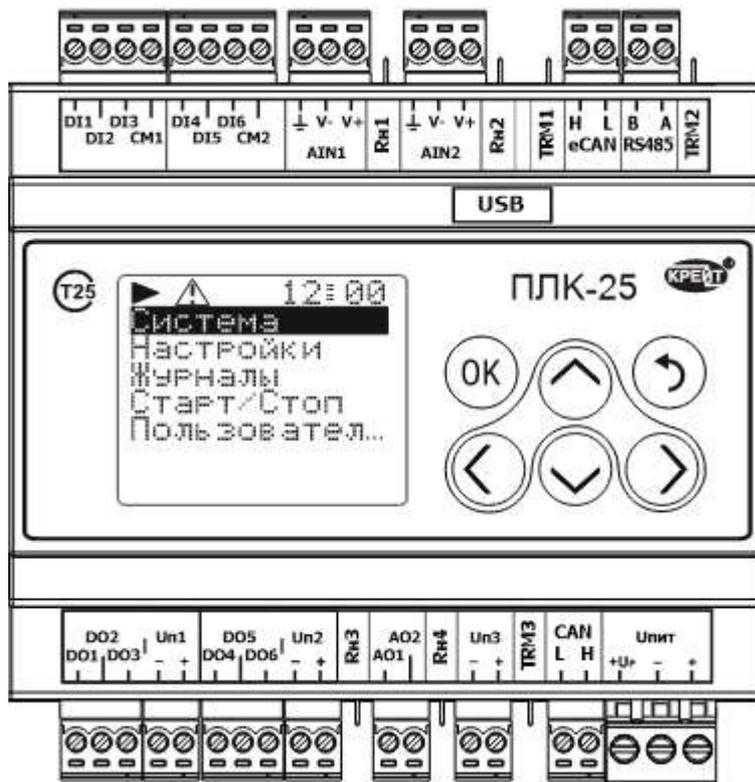


Рисунок А.1 – ПЛК-25, вид спереди

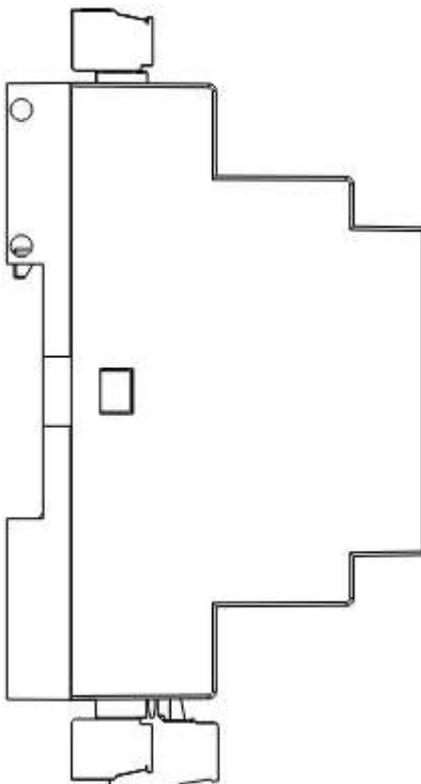


Рисунок А.2 – ПЛК-25, вид сбоку

## Приложение Б

### Назначение контактов клеммников ПЛК-25

Таблица Б.1 – Назначение контактов клеммников

Наименование	Назначение
DI1-DI6	Дискретные входы
CM1	Общий контакт дискретных входов DI1-DI3
CM2	Общий контакт дискретных входов DI4-DI6
AIN1-AIN2	Универсальные 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)
TRM1	Джампер подключения терминального резистора интерфейса eCAN
eCAN	Клеммы подключения сервисного интерфейса CAN
RS485	Клеммы подключения интерфейса RS-485
TRM2	Джампер подключения терминального резистора интерфейса RS-485
DO1-DO6	Дискретные выходы
Up1	Клеммы подключения питания дискретных выходов DO1-DO3
Up2	Клеммы подключения питания дискретных выходов DO4-DO6
AO1-AO2	Аналоговые выходы 0-20 мА (4-20 мА), 0-10 В
Rn3	Джампер переключения выхода AO1 в режим генерации напряжения 0-10 В
Rn4	Джампер переключения выхода AO2 в режим генерации напряжения 0-10 В
Up3	Клеммы подключения питания аналоговых выходов AO1-AO2
TRM3	Джампер подключения терминального резистора CAN-интерфейса
CAN	Клеммы подключения основного CAN-интерфейса
Упит	Клеммы подключения питания контроллера

### Приложение В

#### Гальваническая развязка в ПЛК-25

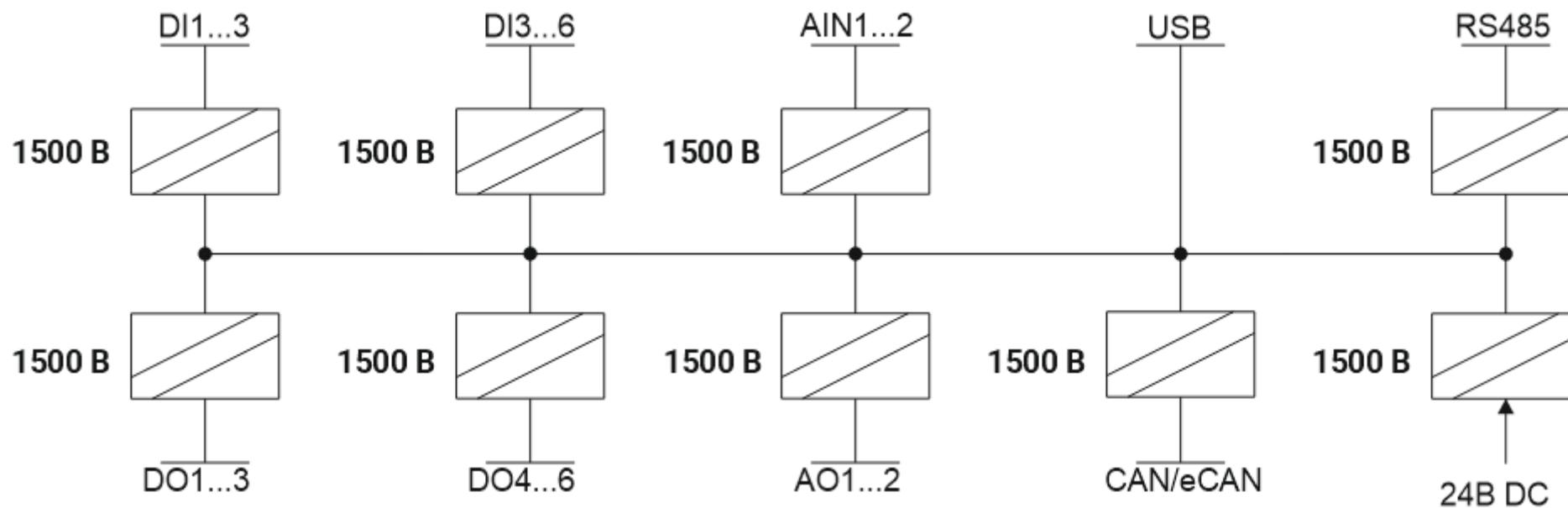


Рисунок В.1 – Схема гальванической развязки в ПЛК-25

### Приложение Г

#### Структура системного меню ПЛК-25

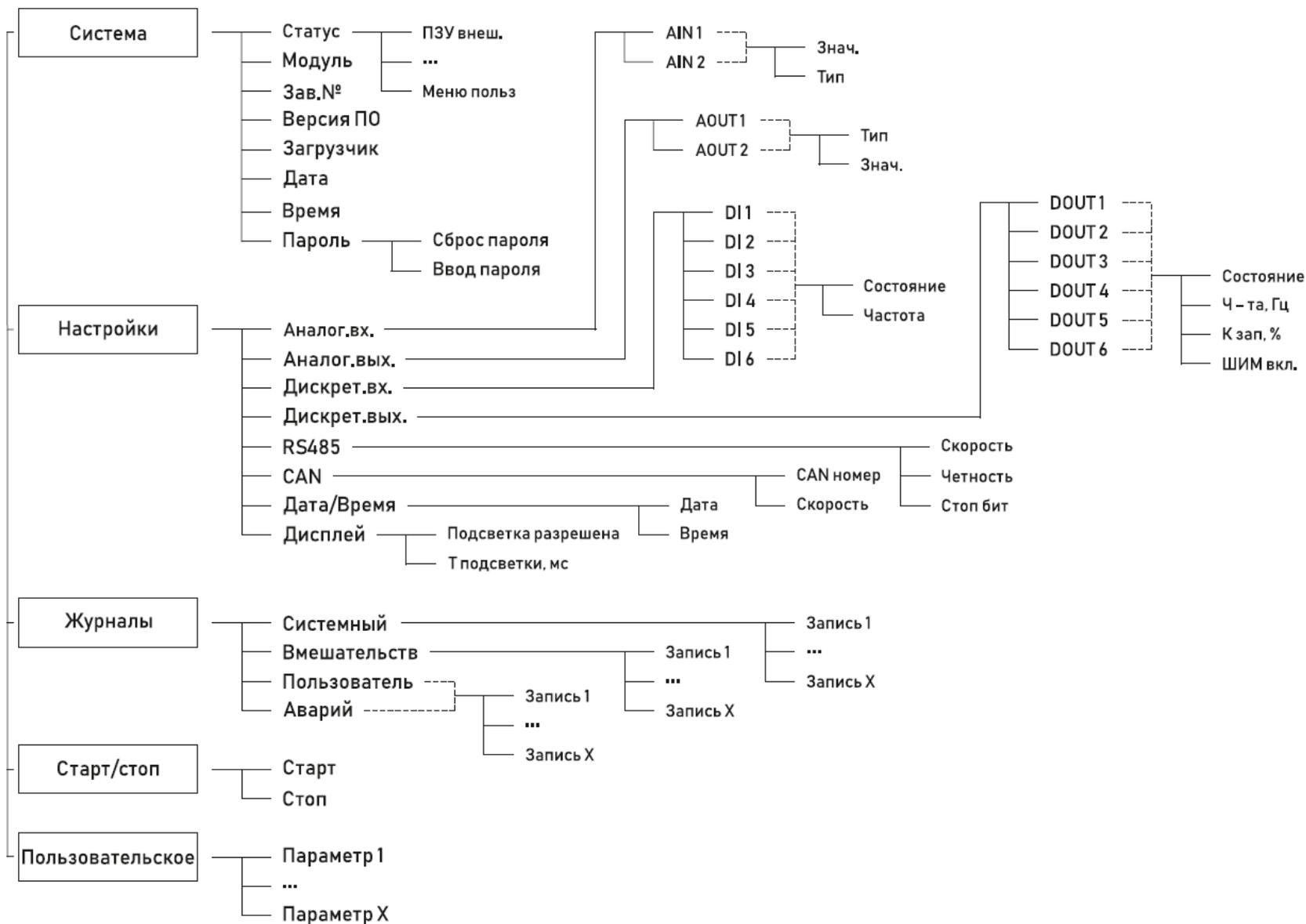


Рисунок Г.1 – Структура системного меню

**ЗАКАЗАТЬ**