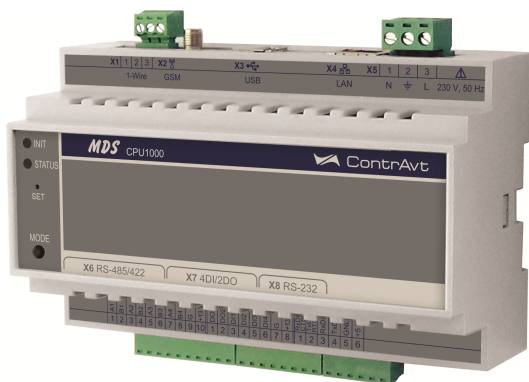


НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

 **КонтрАвт**®

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



**Программируемые
логические
контроллеры**

**MDS CPU1000
MDS CPU1100**

Паспорт

(ПИМФ.425280.002 ПС)

Версия 1.0

НПФ КонтрАвт

**Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)
e-mail: sales@contravt.ru**

Содержание


1	Обозначение при заказе	1
2	Назначение.....	2
3	Технические характеристики	4
4	Комплектность	9
5	Устройство и работа ПЛК	10
6	Указание мер безопасности	28
7	Правила транспортирования и хранения.....	28
8	Гарантийные обязательства	29
9	Адрес предприятия-изготовителя.....	29
10	Свидетельство о приемке	30
	Приложение 1. Перечень драйверов, доступных для заказа в составе СРВК.....	31

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с функциональными возможностями, техническими характеристиками, конструкцией, подключением и техническим обслуживанием программируемых логических контроллеров MDS CPU1000 и MDS CPU1100 (в дальнейшем – контроллер или ПЛК). ПЛК выпускаются по техническим условиям ПИМФ.425280.001 ТУ.

Для работы с ПЛК также потребуется изучить следующие документы, ссылки на которые будут приводиться в настоящем паспорте:

- 1 «Система Реального Времени Контроллера. Руководство пользователя».
- 2 WEB-конфигуратор. Руководство пользователя.
- 3 Руководства по эксплуатации на модули ввода-вывода серии MDS.

Документы доступны для скачивания на сайте www.contravt.ru на странице ПЛК.

ВНИМАНИЕ. Знак  в тексте паспорта указывает на рекомендации, которые необходимо соблюдать, чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию ПЛК и не создать условия для выхода прибора из строя.

1 Обозначение при заказе

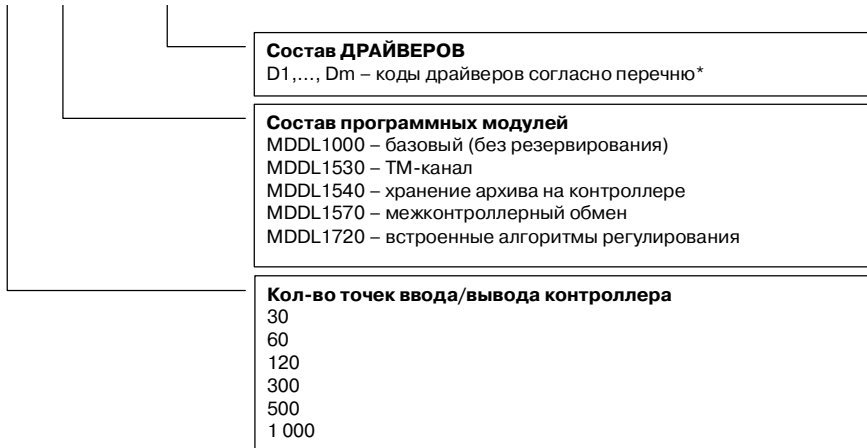
Программируемый логический контроллер

MDS X-X-X-X-MX-S(Y)

	<p>Состав программного обеспечения СРВК Отдельная система</p>
	<p>Модификации 0 – стандартная модификация X – нестандартные модификации по заказу потребителя, код модификации согласовывается и указывается при заказе</p>
	<p>Климатическое исполнение B4 – В4 по ГОСТ 52931: температура (0...50) °С, влажность 80% при 35 °С C4 – С4 по ГОСТ 52931: температура (-40...+60) °С, влажность 95% при 35 °С</p>
	<p>Наличие встроенного GSM-модема 0G – нет 1G – есть</p>
	<p>Напряжение питания 220 – номинальное ~220 В, рабочий диапазон ~(170...260) В 24 – номинальное =24 В, рабочий диапазон (18...30) В.</p>
	<p>Тип ПЛК СРВ1000 – ПЛК серии CPU1000: Интерфейсы 1 RS-232, 4 RS-485 (2 RS 422), 1 Ethernet, USB, 1-Wire, 4 дискретных входа, 2 дискретных выхода, 64 MB ОЗУ SDRAM, 128 MB Flash-память, дополнительная плата ввода-вывода (8AI/6DIO) – нет СРВ1100 – ПЛК серии CPU1100: Интерфейсы 1 RS-232, 3 RS-485 (2 RS-485 + 1 RS 422), 1 Ethernet, USB, 1-Wire, 4 дискретных входа, 2 дискретных выхода, 64 MB ОЗУ SDRAM, 128 MB Flash-память, дополнительная плата ввода-вывода (8AI/6DIO) – есть</p>

Система обозначения состава Системы Реального Времени Контроллера (СРВК) (перечень драйверов см. п. 3.2):

S(N/X1/.../Xn/D1/.../Dm)



* Примечание: перечень доступных для заказа драйверов приведен в Приложении 1.

Пример обозначения при заказе: ПЛК **MDS CPU1000-24-1G-C4-M0-S(120/MDDL1000/MDDL1720/DRVDL30/DRVDL31)** – ПЛК серии CPU1000. Интерфейсы 1 RS-232, 4 RS-485 (2 RS 422), 1 Ethernet, USB, 1-Wire, 4 дискретных входа, 2 дискретных выхода, 64 МВ ОЗУ SDRAM, 128 МВ Flash–память, дополнительная плата ввода-вывода (8AI/6DIO) отсутствует, номинальное напряжение питания ---24 В, рабочий диапазон ---(18...30) В, есть встроенный GSM модем, климатическое исполнение С4 по ГОСТ 52931: температура (-40...+60) °С, влажность 95% при 35 °С, стандартная модификация, состав СРВК: 120 точек контроля, программные модули – базовый + встроенные алгоритмы регулирования, установлены драйверы счетчика Меркурий 230, Меркурий 233.

2 Назначение

ПЛК MDS CPU1000 и MDS CPU1100 предназначены для создания систем автоматизированного управления оборудованием и технологическими процессами в энергетике, жилищно-коммунальном хозяйстве, в различных областях промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве.

Выполняемые функции:

- Выполнение функций головного устройства в распределённой сети периферийных устройств: модулей ввода-вывода MDS, измерителей-регуляторов МЕТАКОН, а также иных устройств с различными интерфейсами и протоколами связи;
- Сбор и обработка данных, полученных с помощью встроенных дискретных и аналоговых входов;
- Сбор и обработка данных, полученных по сети от различных периферийных устройств;
- Обработка информации в соответствии с запрограммированными алгоритмами;
- Выполнение встроенных алгоритмов регулирования;
- Формирование сигналов управления как с помощью встроенных выходов, так и через сеть с помощью выходов периферийных устройств;
- Ведение встроенного архива данных, архивирование данных на ПЛК;
- Обмен данными со SCADA системами посредством OPC DA и OPC HDA серверов;
- Организация межконтроллерного обмена: синхронизация данных двух ПЛК, функция резервирования;
- Обмен данными по интерфейсам RS-485, RS-232, Ethernet 10/100Base-TX, USB 2.0-Host, 1-Wire;
- Обмен данными в беспроводных сетях с помощью встроенного GSM модема (опция);
- Обмен данными с удалёнными устройствами в условиях сильной помеховой обстановки при большом количестве сбоев в приёме-передаче (TM-канал, опция).

ПЛК предоставляет пользователю вычислительную платформу для работы встроенных приложений. Разработанное пользователем прикладное ПО полностью определяет логику работы ПЛК. Разработка прикладного ПО осуществляется с помощью интегрированной среды разработки (ИСП) КРУГОЛ™, предоставляющей программисту полный набор инструментов разработки и отладки ПО. ИСП КРУГОЛ поддерживает языки структурированного текста (СТ) и функциональных блочных диаграмм (ФБД) согласно стандарту МЭК 61131-3 в рамках одного проекта.

ПЛК имеет широкие коммуникационные возможности и может работать как в проводных, так и в беспроводных сетях, посредством встроенного GSM модема.

ПЛК рассчитан для монтажа на DIN-рейку по EN 50022 внутри шкафов автоматизации и в шкафах низковольтных комплектных устройств.

Основные сферы применения ПЛК:

- автоматизированные системы коммерческого учета (тепла, газа, электроэнергии и проч.);
- системы поквартирного учета энергоресурсов;
- системы подомового учета энергоресурсов (опция – контроль состояния лифтов);
- системы управления ЦТП;
- системы управления насосными станциями;
- системы автоматизации зданий;
- системы управления технологическими процессами (химия, нефтехимия, пищевая промышленность, металлургия, энергетика);
- системы аварийной защиты (химия, нефтехимия, пищевая промышленность, металлургия, энергетика, железнодорожный транспорт, другие отрасли);
- системы контроля и управления группой оборудования (котлы, печи, автоклавы, пресс-автоматы и т.п.);
- системы управление микроклиматом (животноводческие и птицеводческие комплексы, тепличные хозяйства, складские помещения, системы «умный дом»);
- системы управления большими агрегатами (нефте- и газотранспортировка);
- управление станками, оборудованием, конвейерами (машиностроение);
- системы телемеханики;
- научные и лабораторные исследования.

3 Технические характеристики

3.1 Вычислительные ресурсы

Центральный процессор.....	AT91SAM9G20, ядро ARM9
Частота работы, МГц	400
Объем оперативной памяти, Мб.....	64
Объем энергонезависимой памяти (Flash), Мб	128
Минимальное время выполнения одного цикла программы, мс	1

3.2 Программные ресурсы (системное ПО)

Встроенная операционная система Linux 2.6
 Среда программирования ИСР КРУГОЛТ™
 Среда исполнения..... СРВК 8.1
 Интерфейс для программирования и отладки Ethernet
 Доступные для заказа драйвера (в составе СРВК) см. Приложение 1
 Связь с верхним уровнем..... доступны OPC DA, OPC HDA серверы

3.3 Таблица 1 – Интерфейсы и протоколы связи

Таблица 2 – Параметры интерфейсов связи

Тип	Количество, MDS CPU1000/ MDS CPU1100	Диапазон скоростей обмена	Длина кабеля, м, не более
RS-485	4*/3*	(1200...57600) бит/с	1200
RS-232	1**		10
Ethernet 10/100Base-TX	1	(10...100) Мб/с	100
USB 2.0-Host	1	(1,5...12) Мб/с	1,8
1-Wire	1	15,4 кбит/с	50
GSM-900/1800/1900	1***	до 115 кбит/с	-

* - 2 порта RS-485 конфигурируются в 1 порт RS 422.

** - 1 порт RS-232 с управлением потоком данных конфигурируется в 2 усеченных порта RS-232

*** - опция, только в мод. MDS CPUX-X-1G

Нагрузочная способность интерфейсов RS-485, устройств с 1/8 единичной нагрузки до 256

Максимальное количество модулей ввода-вывода серии MDS, подключаемых к ПЛК 197

Максимальное количество устройств, подключаемых по интерфейсу 1-Wire 20

3.4 Максимально допустимые параметры



ВНИМАНИЕ! Любое, даже кратковременное превышение вышеуказанных параметров приведет к выходу контроллера из строя.

Максимальное напряжение на базовом дискретном входе/выходе 15 В
 Максимальный суммарный ток через все базовые дискретные выходы.. 120 мА
 Максимальное напряжение питания:
 модификации MDS CPUX-24-X-X-MX-S(Y)36 В
 модификации MDS CPUX-220-X-X-MX-S(Y)265 В

3.5 Параметры базовых дискретных входов/выходов

Количество базовых дискретных входов..... 4
 Тип входа.....сухой контакт
 Максимальный входной ток 20 мА
 Минимальная длительность импульса сигнала на входе 100 мс
 Количество дискретных выходов..... 2
 Максимальная нагрузочная способность выхода..... 50 мА
 Максимальное напряжение на выходе..... 13 В
 Минимальная длительность выходного сигнала 100 мс

3.6 Параметры дополнительных дискретных входов/выходов (только для ПЛК MDS CPU1100)

Количество дискретных входов/выходов..... 6
 Тип входного сигнала логический сигнал
 Уровень логической 1 (12...35) В
 Уровень логического 0..... (0...2) В
 Максимальный входной ток 10 мА
 Максимальная частота входных импульсов 1000 Гц
 Количество разрядов счетчика импульсов в каждом канале 16
 Тип выходного сигнала логический сигнал
 Допустимое напряжение питания дискретных выходов..... (12...35) В
 Максимальный ток дискретного выхода 100 мА
 Электрическая прочность групповой изоляции
 дискретных входов/выходов 1500 В

3.7 Параметры дополнительных аналоговых входов (только для ПЛК MDS CPU1100)

Количество аналоговых входов 8
 Тип входного сигнала унифицированный токовый (4...20) мА

Допустимый диапазон изменения входного сигнала..... (3,6...21,5) mA
Нелинейность измерительных каналов, не более..... 0,1 % от полной шкалы

3.8 Питание ПЛК

Номинальное значение напряжения питания:

модификации MDS CPU X-24-X-X-MX-S(Y)..... $\overline{=}$ 24 В

модификации MDS CPU X-220-X-X-MX-S(Y)..... ~ 230 В, 50 Гц

Рабочий диапазон напряжений питания:

модификации MDS CPU X-24-X-X-MX-S(Y)..... $\overline{=}$ (18...30) В

модификации MDS CPU X-220-X-X-MX-S(Y)..... ~ (170...260) В, 50 Гц

Потребляемая мощность, не более 14 ВА

3.9 Массогабаритные характеристики

Размеры корпуса ПЛК, ДхШхВ (140x 90 x 65) мм

Масса, не более 500 г

3.10 Гальваническая изоляция

Гальванически изолированные цепи ПЛК показаны на рисунке 1. На рисунке гальванически изолированные части прибора разграничены линией с косой штриховкой. В ПЛК MDS CPU1100 цепи дополнительных аналоговых и дискретных входов/выходов гальванически связаны между собой, но имеют групповую гальваническую изоляцию от всех остальных цепей прибора.

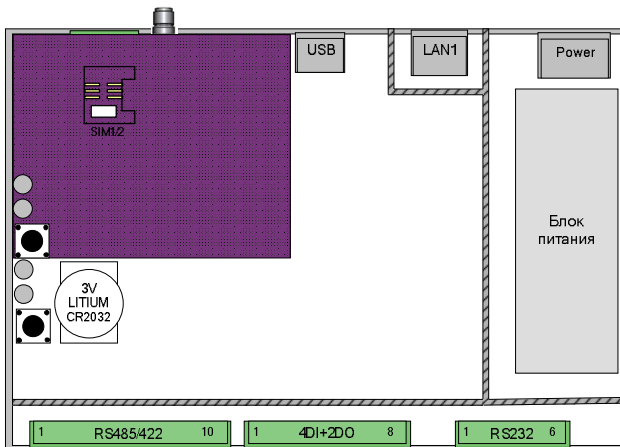


Рисунок 1 – Гальванически изолированные цепи ПЛК

Прочность изоляции, не менее 1500 В, 50 Гц, 1 мин.

3.11 Характеристики помехозащищенности (ЭМС)

Таблица 3 – Характеристики помехозащищенности

Устойчивость к воздействию электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2	Степень жесткости испытаний 3 Критерий А
Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4	
Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5	
Устойчивость к динамическому изменению параметров питания по ГОСТ 30804.4.11	

2.1.2 ПЛК устойчив к воздействию внешних магнитных полей напряженностью до 400 А/м.

2.1.3 Уровень промышленных помех в сети питания и радиопомех соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22-99.

3.12 Параметры по электробезопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током ПЛК соответствуют классам:

модификации MDS CPU X-24-X-X-MX-S(YY)..... III по ГОСТ 12.2.007.0.

модификации MDS CPU X-220-X-X-MX-S(Y)..... II по ГОСТ 12.2.007.0.

3.13 Динамические характеристики

Время установления рабочего режима (загрузка), не более..... 1 мин.

Время непрерывной работы не ограничено.

3.14 Условия эксплуатации

Группа по ГОСТ Р 52931..... В4, расширенный.

Температураот -40 до +60 °С.

Влажность (без конденсации влаги) 85 % при 35 °С.

3.15 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее 75 000 ч.

Средний срок службы, не менее 10 лет.

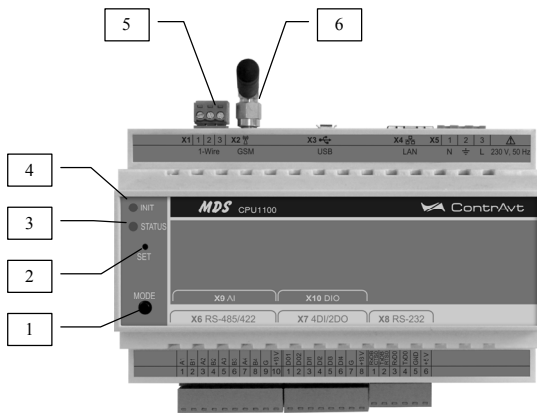
4 Комплектность

Наименование	Количество для MDS CPU1000	Количество для MDS CPU1100
ПЛК	1	1
Разъем 15EDGK-3.81-08P	1	2
Разъем 15EDGK-3.81-10P	1	2
Разъем 15EDGK-3.81-6P	1	1
Разъем 15EDGK-5.0-3P	1	1
Паспорт	1	1

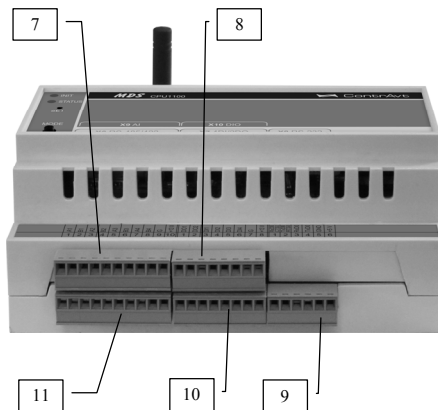
5 Устройство и работа ПЛК

5.1 Внешний вид и органы индикации

5.1.1 Внешний вид ПЛК MDS CPU1100 приведен на рисунке 2. Внешний вид MDS CPU1000 аналогичен, за исключением отсутствия у него разъемов X9 и X10.



а)



б)

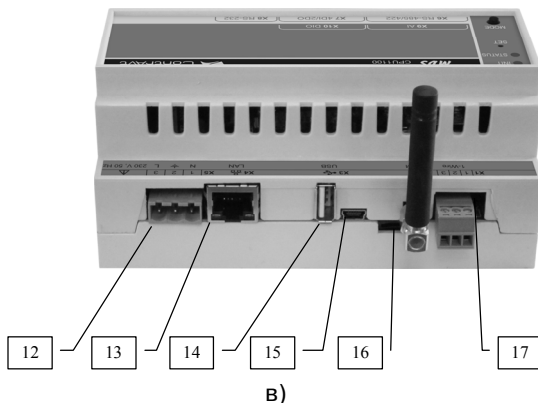


Рисунок 2 – Внешний вид ПЛК: а) спереди, б) снизу, в) сверху

Органы индикации, управления, разъемы для внешних соединений и их назначение представлены в таблице

№	Наименование	Назначение
1	Кнопка MODE	Ручное переключение ПЛК с «основного» на «резервный» и наоборот при работе в схемах с резервированием. См. [1]
2	Кнопка SET	Используется для запуска контроллера в режиме программирования. Для осуществления запуска ПЛК в режиме программирования необходимо при выключенном питании зажать кнопку SET и подать питание на ПЛК
3	Светодиод STATUS	Используется для отображения режима работы ПЛК и СРВК. См п. 5.1.2 и [1]
4	Светодиод INIT	Используется для отображения режима работы ПЛК. См п. 5.1.2 и [1]
5	Разъем 1-Wire	Разъем для подключения датчиков по шине 1-Wire
6	GSM антенна	Только для модификаций MDS CPUX-X-1G-X-MX-S(Y). Предназначена для связи ПЛК по беспроводному GSM-каналу. Входит в комплект поставки
7	Разъем «AI»	Предназначен для подключения дополнительных аналоговых входных сигналов 4...20 мА. Присутствует только в ПЛК MDS CPU1100-X-X-X-MX-S(Y)

№	Наименование	Назначение
8	Разъем «DIO»	Предназначен для подключения дополнительных дискретных входных/выходных сигналов. Присутствует только в ПЛК MDS CPU 1100-X-X-X-MX-S(Y)
9	Разъем «RS-232»	Для подключения к ПЛК устройств через интерфейс RS-232
10	Разъем «4DI/2DO»	Предназначен для подключения базовых дискретных входных/выходных сигналов. Также используется для автоматического определения статуса контроллера «основной/резервный» в схемах с резервированием
11	Разъем «RS-485/422»	Для подключения к ПЛК устройств через интерфейсы RS-485/422
12	Разъем «Питание»	Предназначен для подачи питания на ПЛК
13	Разъем «LAN»	Предназначен для подключения ПЛК к сети Ethernet
14	Разъем «USB»	Разъем USB-A Host предназначен для подключения к ПЛК USB-Flash и твердотельных накопителей через интерфейс USB
15	Разъем «мини USB»	Не используется в данной серии ПЛК
16	Гнездо «MicroSD»	MicroSD карты не поддерживаются в данной серии ПЛК
17	Гнезда «SIM1» и «SIM2»	Гнезда расположены НАД разъемом 1-Wire. Предназначены для установки двух SIM-карт формата «MiniSIM». Только для модификаций MDS CPU X-X-1G-X-MX-S(Y)

5.1.2 Работа органов индикации

Светодиодные индикаторы INIT и STATUS отображают текущий режим работы и состояние ПЛК.

Таблица 4 – Состояния ПЛК и светодиодная индикация

Состояние ПЛК	Описание	Светодиод INIT	Светодиод STATUS
«Готовность 1-го уровня»	ПЛК полностью работоспособен. Нет отказов модулей ввода/вывода, работоспособности запущенных процессов	Светится зеленым (ПЛК – основной) Мигает зеленым (ПЛК – резервный в схеме с резер-	Светится зеленым цветом

	при загруженной базе данных	вированием)	
Готовность 2-го уровня	ПЛК частично работоспособен. Обнаружен отказ модуля ввода/вывода или дополнительного оборудования при работоспособности запущенных процессов и загруженной базе данных	Светится зеленым (ПЛК – основной) Мигает зеленым (ПЛК – резервный в схеме с резервированием)	Светится красным цветом
Программирование	ПЛК запущен в режиме программирования	Светится зеленым цветом	Светится желтым цветом

Светодиод STATUS также используется для индикации состояния СРВК. Описание индикации состояния СРВК приведено в документе «Система Реального Времени Контроллера. Руководство пользователя».

5.2 Устройство

5.2.1 Вычислительная платформа

Основу вычислительной платформы ПЛК составляет микропроцессор с ядром ARM9. Во встроенной энергонезависимой Flash памяти хранится системное программное обеспечение, программа пользователя, а также архивы и тренды. ПЛК работает под управлением ОС Linux 2.6. Доступ к консоли Linux может осуществляться через интерфейс Ethernet любым доступным Telnet (SSH) клиентом, например PuTTY.

ПЛК оснащен встроенными часами реального времени, питание которых может осуществляться (в случае отключения основного питания) от встроенного элемента резервного питания – батареи типа CR2032. Срок работы батареи без подачи питания – 3 года.

5.2.2 Порт Ethernet 10/100Base-TX

ПЛК имеет один интерфейс Ethernet 10/100Base-TX, удовлетворяющий спецификации IEEE 802.3. Контроллеры Ethernet автоматически переключают скорость 10 или 100 Мбит/с, определяют отключение от сети, обеспечивают выполнение сетевых алгоритмов, обнаружение коллизий и управление передачей данных. Подключение ПЛК к сети Ethernet осуществляется через разъем LAN, внешний вид которого показан на рисунке 3.

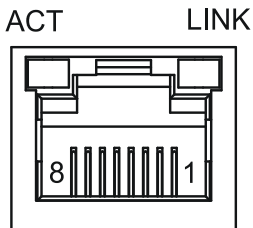


Рисунок 3 – Разъем LAN

Таблица 5 содержит информацию о назначении контактов «LAN».

Таблица 5 – Назначение контактов разъема «LAN»

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	RD+	Принимаемые данные, «плюс»
2	RD-	Принимаемые данные, «минус»
3	TD+	Передаваемые данные, «плюс»
4-5	—	Не подключен
6	TD-	Передаваемые данные, «минус»
7-8	—	Не подключен

Разъем Ethernet имеет светодиодную индикацию (рисунок 3). Светодиодный индикатор «LINK» включается, когда контроллер Ethernet обнаруживает на другом конце сетевого кабеля контроллер, поддерживающий скорость 100 Мбит/с. Этим устройством может являться концентратор (HUB), коммутатор (switch) или любой другой контроллер Ethernet, удовлетворяющий спецификации IEEE 802.3. Если контроллер Ethernet обнаруживает на другом конце сетевого кабеля контроллер, поддерживающий скорость 10 Мбит/с, то индикатор остается выключенным. В таблице 6 приведено описание функций светодиодов.

Таблица 6 – Описание функций светодиодов «ACT» и «LINK».

Состояние и режимы работы	ACT (желт.)	LINK (зелен.)
1. Не подано питание 2. Отказ контроллера Ethernet 3. Сетевой кабель Ethernet не подключен 4. Контроллер Ethernet на другом конце линии не обнаружен	Не используется	Выключен (не горит)
На другом конце сетевого кабеля обнаружен контроллер Ethernet 10/100 Мбит/с	Не используется	Включен (горит)
Обмен данными по сети со скоростью 10/100 Мбит/с	Не используется	Включен (мигает)

Краткие характеристики интерфейса:

- интерфейс Ethernet 10Base-TX и 100Base-TX использует один тип кабеля;
- рекомендуемый тип кабеля – экранированная или неэкранированная витая пара проводников с волновым сопротивлением 100 Ом категории 5;
- длина кабеля для 100Base-TX – до 140 м, для 10Base-TX – до 185 м;
- автоматическое определение типа контроллера Ethernet, подключенного на другом конце устройства и автоматическое переключение скорости передачи по сети;
- автоматическое определение подключения и отключения сети.

ВНИМАНИЕ!

По умолчанию ПЛК настроен на работу в подсети 192.168.10.x и имеет IP адрес 192.168.10.248. Обязательна предварительная настройка (проверка), что ПК находится в той же подсети, а адрес 192.168.10.248 не занят другими устройствами.

5.2.3 Встроенный GSM модем

В модификациях ПЛК MDS CPUX-X-1G-X-MX-S(Y) есть встроенный GSM модем, который позволяет передавать данные посредством технологии GPRS.

В этих модификациях предусмотрены два слота SIM-1 и SIM-2 для установки двух SIM-карт формата Mini-SIM (2FF). SIM-карты не входят в комплект поставки.



При установке/съёме SIM-карты принимайте меры предосторожности для предотвращения повреждения ПЛК и SIM-карты:

- **Не прикасайтесь к контактам SIM-карты;**
- **Установку/съём SIM-карты производите при выключенном питании ПЛК;**
- **Установку/съём антенны производите при выключенном питании ПЛК.**

GSM модем подключен к порту процессора UART1. Идентификаторы порта следующие.

Порт	Устройство Linux	Номер порта
UART1	/dev/ttyS2	3

5.2.4 Порт «1-Wire»

Разъем предназначен для подключения к контроллеру цифровых датчиков с интерфейсом 1-Wire. Датчики не входят в комплект поставки.

Назначение контактов разъема 1-Wire представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Назначение контактов порта 1-Wire

Номер контакта	Обозначение	Обозначение контакта	Назначение контакта
(опция)	L	+5V (Out)	Питание
1	G	GND	Общий
2	I	SNS	Шина 1-Wire®
3	P	+16.5V	Питание

5.2.5 Разъем «RS-485/RS-422»

К разъему **“RS-485/RS-422”** (поз. 11 на рисунке 2) может быть подключено до 4 интерфейсов RS-485 или до двух интерфейсов RS-422. Выбор интерфейса RS-485 или RS-422, а также UART порта процессора производится при конфигурировании ПЛК (см. также [2]). Интерфейсы имеют групповую гальваническую изоляцию от цепей питания прибора и поддерживают работу со стандартными скоростями обмена до 57 600 бит/с.

В таблице 8 приведены возможные варианты выбора различных комбинаций интерфейсов.

Таблица 8 – Выбор комбинаций интерфейсов для разъема **RS-485/RS-422**

Комбинации интерфейсов	Порт процессора	Номер порта	Интерфейсы RS-485/RS-422
1 комбинация	UART2	4	RS-485
	UART3	5	RS-485
	UART4	6	RS-485
	UART5	7	RS-485
2 комбинация	UART2	4	Не используется
	UART3	5	RS-422
	UART4	6	RS-485
	UART5	7	RS-485
3 комбинация	UART2	4	RS-485

	UART3	5	RS-485
	UART4	6	Не используется
	UART5	7	RS-422
4 комбинация	UART2	4	Не используется
	UART3	5	RS-422
	UART4	6	Не используется
	UART5	7	RS-422

Таблица 9 – Назначение контактов разъема «RS-485/RS-422»

Номер контак-та	Обозна-чение контакта	UART2	UART3		UART4	UART5	
		RS-485	RS-485	RS-422	RS-485	RS-422	RS-485
1	A1	—	—	—	—	Tx+	DATA+
2	B1	—	—	—	—	Tx-	DATA-
3	A2	—	—	—	DATA+	Rx+	—
4	B2	—	—	—	DATA-	Rx-	—
5	A3	—	DATA+	Tx+	—	—	—
6	B3	—	DATA-	Tx-	—	—	—
7	A4	DATA+	—	Rx+	—	—	—
8	B4	DATA-	—	Rx-	—	—	—
9	G	GND	—	GND	—	GND	GND
10	+13 V	+13V	—	+13V	—	+13V	+13V

Ниже приведены некоторые рекомендации по организации сетей на основе интерфейсов RS-485 для промышленного применения.

Сигналы подключаются с помощью экранированного кабеля типа "витая пара" УТР(FTP) кат. 5 с двумя или четырьмя витыми парами в общем экране. Рекомендуется использовать кабель КИПЭВ 2х2х0,6 (НПП «Спецкабель») или КСВПВ УТР 2х2х0,6. Экран кабеля подключается к клемме заземления только на одном конце линии связи, обычно со стороны ПЛК внутри монтажного шкафа.

Топология сети для подключения устройств на RS-485 – магистраль. На концах линии связи необходимо установить согласующие резисторы 0,125 Вт номиналом 120 Ом. Рекомендуемая длина кабеля для скорости передачи 57 600 бит/с – не более 500 м, для скорости 9600 бит/с – не более 1200 м. Допустимые ответвления от магистрали для подключения устройств – не более 1,5 м. Количество узлов в одном сегменте – не более 32.

Последовательный интерфейс RS-485/RS-422 имеет универсальное применение. Наличие гальванической изоляции позволяет подключать к интерфейсу устройства, расположенные на большом расстоянии, и работать в условиях сильных электромагнитных помех. Интерфейс снабжен защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи.

5.2.6 Разъем «4DI/2DO»

Разъем «4DI/2DO» (поз. 10 рисунок 2) предназначен для подключения датчиков и исполнительных механизмов с дискретным входом/выходом. В приложении 1 приведен пример подключения датчиков к ПЛК. Все каналы снабжены защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи.

Таблица 10– Назначение контактов разъема «4DI/2DO»

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта	Сигнал
1	DO1	Канал вывода 1	OUT1
2	DO2	Канал вывода 2	OUT2
3	DI1	Канал ввода 1	IN 1
4	DI2	Канал ввода 2	IN2
5	DI3	Канал ввода 3	IN3
6	DI4	Канал ввода 4	IN4
7	G	GND (Общий)	GND
8	+13 V	+13V (питание внешних датчиков)	+13V

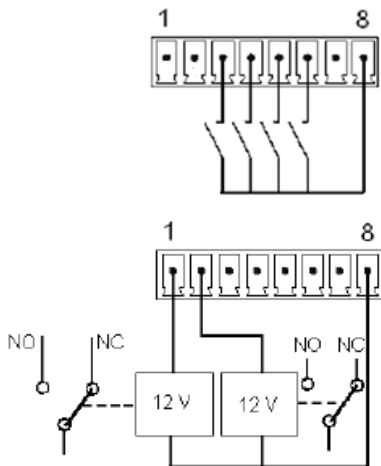


Рисунок 4 – Схема подключения датчиков и реле к разъему «4DI/2DO»

5.2.7 Разъем «RS-232»

Разъем предназначен для подключения устройств по интерфейсу RS-232. Таблица 11 содержит информацию о назначении контактов разъема «RS-232».

Таблица 11 – Назначение контактов разъема «RS-232»

Номер контакта	Обозначение контакта	Сигнал	Назначение контакта	Дополнительная функция
1	RxDB/CTS0	RxDB (UARTDB)	Принимаемые данные «Вход»	CTS0 (сброс передачи. «Вход»)
2	TxDB/RTS0	TxDB (UARTDB)	Передаваемые данные «Выход»	RTS0 (запрос на передачу. «Выход»)
3	RXD0	RXD0 (UART0)	Принимаемые данные «Вход»	
4	TXD0	TXD0 (UART0)	Передаваемые данные «Выход»	
5	GND	GND	Минус источника питания, используется для заземления	
6	+5V	+5V	Питание внешних приборов	

Соответствие порта UART центрального процессора номеру последовательного порта приведено в таблице.

Таблица 12 – Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Интерфейс	Номер порта
UARTDB	RS-232	1
UARTD0 /UART0	RS-232	2

Интерфейсы RS-232 поддерживают работу со стандартными скоростями обмена до 57 600 бит/с. Интерфейсы снабжены защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи и гальванической изоляцией от цепей питания прибора. Разъем «RS-232» можно сконфигурировать либо как интерфейс RS-232 с сигналами управления потоком данных от порта процессора UART0, либо как два усеченных интерфейса RS-232 без сигналов управления от портов процессора UARTD0, UARTDB.

ВНИМАНИЕ! Порт «RS-232» в режиме UARTDB может быть использован только в качестве Master (клиента).

5.2.8 Разъем «DIO» (Присутствует только в ПЛК MDS CPU1100-X-X-X-MX-S(Y))

Разъем «DIO» предназначен для подключения шести дискретных датчиков с выходами типа «сухой контакт», либо шести реле, каждый канал может быть независимо от других каналов использован как дискретный вход либо дискретный выход. При использовании канала в качестве дискретного входа, возможно его функционирование в качестве счетчика импульсов с максимальной частотой до 1 кГц.

Назначение контактов порта DIO приведено в Таблице 13 .

Таблица 13 – Назначение контактов разъема «DIO»

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GNDA	Общая точка входных/выходных цепей
2	+24 В	«+» внешнего источника питания
3	DIO6	Дискретный вход/выход 6
4	DIO5	Дискретный вход/выход 5
5	DIO4	Дискретный вход/выход 4
6	DIO3	Дискретный вход/выход 3
7	DIO2	Дискретный вход/выход 2
8	DIO1	Дискретный вход/выход 1

5.2.9 Разъем «AIN» (Присутствует только в ПЛК MDS CPU1100-X-X-X-MX-S(Y))

Разъем AIN предназначен для подключения 8 аналоговых датчиков с активным токовым выходом (4...20) мА.

Назначение контактов разъема «AIN» приведено в Таблице 14.

Таблица 14 – Назначение контактов порта AIN – аналоговые входы

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GNDA	Общая точка входных/выходных цепей (см. также таблицу 13)
2	GNDA	Общая точка входных/выходных цепей (см. также таблицу 13)
3	AIN8	Аналоговый вход 8
4	AIN7	Аналоговый вход 7

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
5	AIN6	Аналоговый вход 6
6	AIN5	Аналоговый вход 5
7	AIN4	Аналоговый вход 4
8	AIN3	Аналоговый вход 3
9	AIN2	Аналоговый вход 2
10	AIN1	Аналоговый вход 1

5.3 Работа ПЛК

ПЛК может работать в одном из двух основных режимов: режиме программирования и режиме исполнения.

Режим программирования предназначен для конфигурирования ПЛК и загрузки прикладной программы пользователя.

В режиме исполнения ПЛК исполняет прикладную программу.

5.3.1 Программирование ПЛК

Программирование контроллера включает следующие операции:

- Создание файла конфигурации модулей ввода/вывода MDS;
- Создание и загрузка в контроллер базы данных CPBK;
- Создание и загрузка в контроллер программ Пользователя;
- Настройка параметров CPBK;
- Настройка запуска CPBK.

ВНИМАНИЕ! Для работы с модулями ввода/вывода серии MDS CPBK контроллера должна содержать программный модуль «ТМ-канал» (код заказа – MDDL1530).

Все варианты выполнения вышеуказанных операций подробно описаны в разделе «Программирование ПЛК» документа «Система реального времени контроллера. Руководство Пользователя».

5.3.2 Порядок работы с дополнительной платой ввода-вывода (разъемы «DIO» и «AIN», только в ПЛК MDS CPU 1100-X-X-X-MX-S(Y))

С программной точки зрения аналоговые входы и дискретные входы/выходы платы объединены в виртуальный модуль ввода/вывода, работающий по MODBUS-протоколу. Обмен данными с этим модулем ведется через порт **UART3 (устройство Linux /dev/ttyS4, порт 5)** со следующими параметрами связи:

Скорость обмена – 115200 бод;
Адрес устройства MODBUS – 1;
Информационных бит – 8;
Стоп-бит – 2;
Бит четности – не используется.

Регистровая модель виртуального устройства приведена в разделе «Регистровая модель дополнительной платы ввода-вывода». Настройка устройства осуществляется через Web-интерфейс контроллера.

5.3.2.1 Работа с дискретными входными каналами

В плате используется схема включения дискретных входных сигналов «с общим минусом» (Рисунок 5).

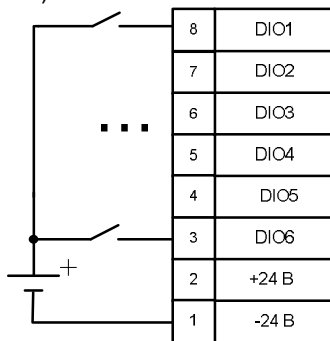


Рисунок 5 – Схема подключения дискретных входов

Значения сигналов, поступающих на дискретные входные каналы, можно узнать, прочитав значения соответствующих дискретных вводов протокола ModBus в соответствующем регистре (см. раздел «Регистровая модель платы ввода-вывода»).

ВНИМАНИЕ! Так как каналы дискретного входа и дискретного выхода используют одни и те же контакты разъема, для корректной работы дискретного входа необходимо, чтобы значение флага ModBus, соответствующего дискретному выходу, было равно нулю. Значение по умолчанию – нуль.

5.3.2.2 Работа с дискретными выходными каналами

Схема подключения нагрузки к дискретным выходным каналам приведена на рисунке 6.

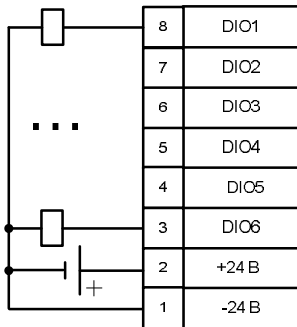


Рисунок 6 – Схема подключения дискретных выходов

5.3.2.3 Работа с аналоговыми входными каналами

Измерительные датчики с выходным аналоговым сигналом (4...20) мА подключаются по схеме, приведенной на рисунке:

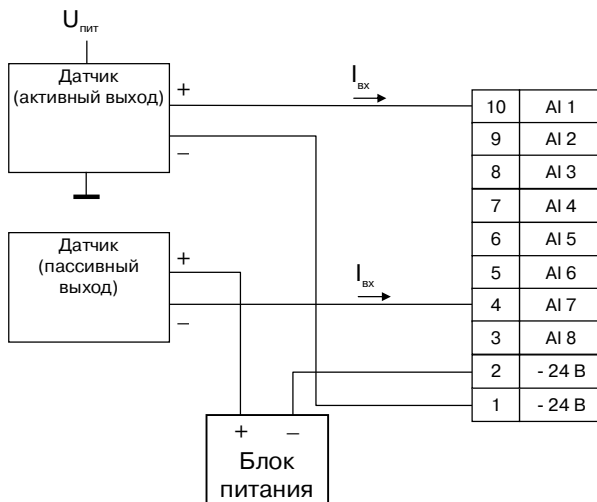


Рисунок 7 – Схема подключения аналоговых сигналов (4...20) мА

5.3.2.4 Калибровка аналоговых входных каналов

Для повышения точности преобразования аналоговых сигналов плата предусматривает возможность калибровки входных каналов. Калибровка выполняется индивидуально для каждого канала, путем записи соответствующих значений в 32-й регистр виртуального MODBUS-устройства.

Например, для калибровки «нуля» первого канала необходимо записать число 1, а для калибровки «максимума» седьмого канала – число 17. Полный список значений, соответствующих тому или иному режиму калибровки, приведен в разделе «Регистровая модель дополнительной платы ввода-вывода».

Алгоритм калибровки канала приведен на рисунке 8.

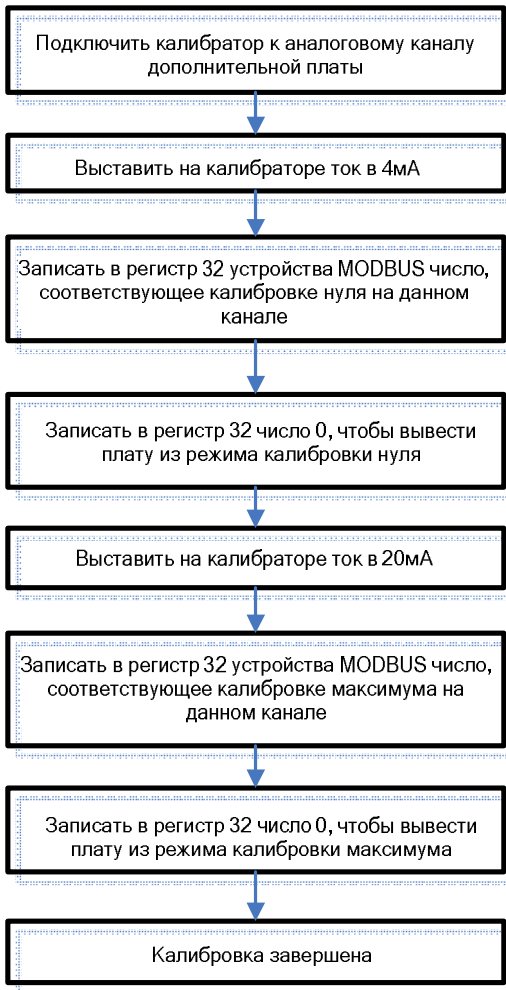


Рисунок 8 – Алгоритм калибровки аналогового канала

5.3.2.5 Заводская настройка ПЛК для корректной работы с дополнительной платой ввода-вывода

В процессе производства ПЛК MDS CPU1100 осуществляется первичная настройка дополнительной платы ввода-вывода, настройка базы данных контроллера и драйвера ModBus RTU-клиент. Параметры настройки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – параметры настройки ПЛК MDS CPU1100

Физический параметр	Переменная БД	Параметры привязки MODBUS
Дискретный выход 1	ДВ1	Флаг 101
Дискретный выход 2	ДВ2	Флаг 102
Дискретный выход 3	ДВ3	Флаг 103
Дискретный выход 4	ДВ4	Флаг 104
Дискретный выход 5	ДВ5	Флаг 105
Дискретный выход 6	ДВ6	Флаг 106
Дискретный вход 1	ВД2	Дискретный ввод 201
Дискретный вход 2	ВД3	Дискретный ввод 202
Дискретный вход 3	ВД4	Дискретный ввод 203
Дискретный вход 4	ВД5	Дискретный ввод 204
Дискретный вход 5	ВД6	Дискретный ввод 205
Дискретный вход 6	ДВ7	Дискретный ввод 206
Счетчик импульсов 1	ВА9	Регистр 08
Счетчик импульсов 2	ВА10	Регистр 09
Счетчик импульсов 3	ВА11	Регистр 10
Счетчик импульсов 4	ВА12	Регистр 11
Счетчик импульсов 5	ВА13	Регистр 12
Счетчик импульсов 6	ВА14	Регистр 13
Аналоговый вход 1	ВА1	Регистры 14, 15
Аналоговый вход 2	ВА2	Регистры 16, 17
Аналоговый вход 3	ВА3	Регистры 18, 19
Аналоговый вход 4	ВА4	Регистры 20, 21
Аналоговый вход 5	ВА5	Регистры 22, 23
Аналоговый вход 6	ВА6	Регистры 24, 25
Аналоговый вход 7	ВА7	Регистры 26, 27
Аналоговый вход 8	ВА8	Регистры 28, 29
Параметры калибровки	РВ1	Регистр 32

5.3.2.6 Регистровая модель дополнительной платы ввода-вывода

Регистр 01 – адрес устройства. Адрес устройства содержится в младшем байте регистра, старший байт всегда равен 0. Допустимые функции – 03, 04. Адрес устройства является неизменным, и всегда равен 01

Регистры 02..06 – зарезервированы, в настоящее время не используются.

Регистр 07 – версия программного обеспечения виртуального MODBUS-устройства, два байта. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 08 – показания счетчика импульсов первого дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16. Счетчик может принимать значения от 0 до 65535, показания счетчика импульсов сбрасываются при пропадании питания контроллера, и могут быть изменены при помощи команд записи.

Регистр 09 – показания счетчика импульсов со второго дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16.

Регистр 10 – показания счетчика импульсов с третьего дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16.

Регистр 11 – показания счетчика импульсов с четвертого дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16.

Регистр 12 – показания счетчика импульсов с пятого дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16.

Регистр 13 – показания счетчика импульсов с шестого дискретного входа. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16.

Регистры 14 и 15 –показания первого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04. Результат выдается в миллиамперах, и может принимать значения от 4 до 20 миллиампер.

Регистр 16 и 17 – показания второго аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 18 и 19 – показания третьего аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 20 и 21 – показания четвертого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 22 и 23 – показания пятого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 24 и 25 – показания шестого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 26 и 27 – показания седьмого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 28 и 29 – показания восьмого аналогового канала в формате float. Допустимые функции – 03, 04.

Регистр 30 – данные о состоянии дискретных входов. Данные содержатся в младшем байте регистра, в битах с 0 по 5 (входы с 1 по 6 соответственно). Допустимые функции – 03, 04, для чтения информации о цифровых входах лучше использовать операции работы с дискретными вводами (см. далее)

Регистр 31 – данные о состоянии дискретных выходов. Данные содержатся в младшем байте регистра, в битах с 0 по 5 (выходы с 1 по 6 соответственно). Допустимые функции – 03, 04, 06, 16. Для работы с цифровыми выходами лучше использовать функции работы с флагами (см. далее).

Регистр 32 – режим работы модуля аналоговых входов. Режим задается младшим байтом регистра, старший игнорируется. Допустимые функции – 03, 04, 06, 16. Возможные режимы работы:

- 00 – режим измерения.
- 01 – режим калибровки нуля по первому каналу.
- 02 – режим калибровки нуля по второму каналу.
- 03 – режим калибровки нуля по третьему каналу.
- 04 – режим калибровки нуля по четвертому каналу.
- 05 – режим калибровки нуля по пятому каналу.
- 06 – режим калибровки нуля по шестому каналу.
- 07 – режим калибровки нуля по седьмому каналу.
- 08 – режим калибровки нуля по восьмому каналу.
- 11 – режим калибровки максимума по первому каналу.
- 12 – режим калибровки максимума по второму каналу.
- 13 – режим калибровки максимума по третьему каналу.
- 14 – режим калибровки максимума по четвертому каналу.
- 15 – режим калибровки максимума по пятому каналу.
- 16 – режим калибровки максимума по шестому каналу.
- 17 – режим калибровки максимума по седьмому каналу.
- 18 – режим калибровки максимума по восьмому каналу.

6 Указание мер безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу **II** по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке прибора необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

Подключение и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания оборудования с прибором должны осуществляться при отключенном питающем напряжении.

Во избежание поражения электрическим током, монтаж прибора должен выполняться таким образом, что бы исключать возможность непосредственного контакта обслуживающего персонала с открытыми токоведущими частями прибора, находящиеся под высоким напряжением.

При эксплуатации прибора должны выполняться требования правил устройства электроустановок (ПУЭ) и требования техники безопасности, изложенные в документации на оборудование, в комплекте с которым он работает.

7 Правила транспортирования и хранения

ПЛК должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха от 5 до 95 %.

Прибор должен транспортироваться всеми видами транспорта, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолёта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание прибора.

Прибор должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

8 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов прибора всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 12 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию и эксплуатационную документацию приборов без предварительного уведомления потребителей.

Предприятие-изготовитель не берет на себя ответственность за прямые или косвенные убытки, которые может понести потребитель вследствие неработоспособности прибора. Требуемые параметры надежности и ремонтпригодности систем должны обеспечиваться потребителем за счет применения соответствующих системотехнических решений и поддержания запасов ЗИП.

Гарантийный ремонт осуществляется на предприятии-изготовителе. Доставку прибора на предприятие-изготовитель для проведения гарантийного ремонта потребитель осуществляет своими силами и за свой счет.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

9 Адрес предприятия-изготовителя

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)

sales@contravt.ru

www.contravt.ru

10 Свидетельство о приемке

Тип прибора: программируемый логический контроллер

MDS CPU ____ - ____ - ____ - ____ -M(_____
-S(_____)

Заводской номер № _____

Дата изготовления “ _____ ” _____ 20__ г

Представитель ОТК

должность

подпись

ФИО

МП

Приложение 1. Перечень драйверов, доступных для заказа в составе СРВК

№, п.п.	Программный модуль	Код заказа
1	Драйвер вычислителя ВКТ-5	DRVDL01
2	Драйвер вычислителя ВКТ-7	DRVDL02
3	Драйвер вычислителя Ирга-2	DRVDL03
4	Драйвер вычислителя Эльф	DRVDL04
5	Драйвер импорта текстовых файлов	DRVDL05
6	Драйвер коммутатора EICor-EZ	DRVDL06
7	Драйвер контроллера Elex-2021	DRVDL07
8	Драйвер контроллера ТЭКОН-19	DRVDL08
9	Драйвер корректора объема газа ЕК260, ЕК270	DRVDL09
10	Драйвер корректоров объема газа ТС215 ТС220	DRVDL10
11	Драйвер магистрального протокола приборов Логика	DRVDL11
12	Драйвер модулей Теконик	DRVDL12
13	Драйвер прибора СПГ 741	DRVDL13
14	Драйвер приборов Взлёт	DRVDL14
15	Драйвер приборов Орион-2-Х	DRVDL15
16	Драйвер протокола MODBUS RTU (Клиент)	DRVDL16
17	Драйвер протокола MODBUS RTU (Сервер)	DRVDL17
18	Драйвер протокола MODBUS TCP (Клиент)	DRVDL18
19	Драйвер протокола MODBUS TCP (Сервер)	DRVDL19
20	Драйвер протокола SuperFlo-IIЕ	DRVDL20
21	Драйвер протокола МЭК 870-5-2-95 (FT3) КП	DRVDL21
22	Драйвер радиоадаптера KEDAH RA-433T	DRVDL22
23	Драйвер регулятора АРТ-01	DRVDL23
24	Драйвер счетчика ISKRAEMECO	DRVDL24
25	Драйвер счетчика АС-001	DRVDL25
26	Драйвер счетчика импульсов КВАЗАР	DRVDL26
27	Драйвер счетчика Лейне Электро-01М	DRVDL27
28	Драйвер счетчика Лейне Электро-03М	DRVDL28

№, п.п.	Программный модуль	Код заказа
29	Драйвер счетчика Маяк Т301	DRVDL29
30	Драйвер счетчика Меркурий-200	DRVDL30
31	Драйвер счетчика Меркурий-230	DRVDL31
32	Драйвер счетчика Меркурий-233	DRVDL32
33	Драйвер счетчика Меркурий-236	DRVDL33
34	Драйвер счетчика Миртек-3-ПУ	DRVDL34
35	Драйвер счетчика НЕВА МТ 123	DRVDL35
36	Драйвер счетчика ПСЧ-ЗТА.07	DRVDL36
37	Драйвер счетчика СЕ102	DRVDL37
38	Драйвер счетчика СЕ301	DRVDL38
39	Драйвер счетчика СЕ303	DRVDL39
40	Драйвер счетчика СОЭ-55	DRVDL40
41	Драйвер счетчика СЭБ-2А.07	DRVDL41
42	Драйвер счетчика ЦЭ 2727	DRVDL42
43	Драйвер счетчиков импульсов Пульсар	DRVDL43
44	Драйвер счетчиков ПСЧ-ЗАРТ.07, ПСЧ-ЗАРТ.09	DRVDL44
45	Драйвер счетчиков ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М, СЭБ-1ТМ.02(М)	DRVDL45
46	Драйвер счетчиков СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.02М, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05МК	DRVDL46
47	Драйвер тепловычислителя СПТ941	DRVDL47
48	Драйвер тепловычислителя СПТ943	DRVDL48
49	Драйвер тепловычислителя Тепло-3В	DRVDL49
50	Драйвер теплосчетчика SA-94	DRVDL50
51	Драйвер теплосчетчика ВИС.Т (протокол HydraLink)	DRVDL51
52	Драйвер теплосчетчика ВИС.Т (протокол ModBus)	DRVDL52
53	Драйвер теплосчетчика КМ-5	DRVDL53
54	Драйвер теплосчетчика МАГИКА – протокол D2	DRVDL54
55	Драйвер теплосчетчика МАГИКА (протокол Modbus)	DRVDL55
56	Драйвер теплосчетчика Малахит-8	DRVDL56
57	Драйвер теплосчетчика МКТС	DRVDL57

№, п.п.	Программный модуль	Код заказа
58	Драйвер теплосчетчика СКМ-2	DRVDL58
59	Драйвер теплосчетчика ТЕПЛОКОН	DRVDL59
60	Драйвер теплосчетчика ТМК-Н	DRVDL60
61	Драйвер теплосчетчика ТСЧВМ2	DRVDL61
62	Драйвер теплосчетчика ТЭМ-05М-3	DRVDL62
63	Драйвер теплосчетчика ТЭМ-104	DRVDL63
64	Драйвер теплосчетчика ТЭМ-106	DRVDL64
65	Драйвер теплосчетчиков КС-202, Т-21 (через APC-У)	DRVDL65
66	Драйвер теплоэнергоконтроллера «ИМ2300»	DRVDL66
67	Драйвер устройств БУВ, БТР-СКЗ, БВЧС, ИБУК	DRVDL67
68	Драйвер цифровых датчиков 1-Wire	DRVDL68
69	Драйвер-шлюз	DRVDL69

Дата отгрузки “ _____ ” _____ 20__ г

должность

подпись

ФИО

МП

Дата ввода в эксплуатацию “ _____ ” _____ 20__ года

Ответственный

должность

подпись

ФИО

МП