

# Устройства серии



Стандартные модификации:  
M2, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10,  
M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19

Руководство по эксплуатации

ЖАЯК.420000.001-00 РЭ

Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией  
ООО НПФ «КРУГ»

© ООО НПФ «КРУГ», 2014-2021

При перепечатке ссылка на ООО НПФ «КРУГ» обязательна.

ООО НПФ «КРУГ» является владельцем авторских прав на устройства серии **DevLink®** в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

В случае возникновения вопросов, связанных с применением, а также с заявками на приобретение устройств серии DevLink® обращаться по адресу:

---

#### **НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»**

РОССИЯ, 440028, г. Пенза, ул. Титова 1

Тел. +7 (8412) 49-97-75

E-mail: [krug@krug2000.ru](mailto:krug@krug2000.ru)

<http://www.krug2000.ru>

Вы можете связаться со службой технической поддержки НПФ «КРУГ»

по E-mail: [support@krug2000.ru](mailto:support@krug2000.ru)

 СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>7</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>8</b>
2.1 Габаритные размеры	8
2.2 Характеристики вычислительного ядра:	8
2.3 Параметры электропитания изделия:	8
2.4 Характеристики интерфейсов:	8
2.5 Устойчивость к воздействию внешних факторов	9
2.6 Устойчивость к механическим воздействиям	9
2.7 Электромагнитная совместимость	9
2.8 Безопасность	9
2.9 Надежность	10
<b>3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>11</b>
<b>4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА</b>	<b>13</b>
4.1 Общие сведения	13
4.2 Одноплатный DevLink®	14
4.2.1 Назначение разъемов на плате одноплатного DevLink®	15
4.2.1.1 Разъем питания "POWER"	15
4.2.1.2 Разъем локальной сети "LAN1"	16
4.2.1.3 Разъемы интерфейса "USB"	18
4.2.1.4 Разъем интерфейса "SENSORS"	18
4.2.1.5 Разъем "ANTENNA"	19
4.2.1.6 Разъем интерфейса "PORT1"	20
4.2.1.7 Разъем "PORT2"	21
4.2.1.8 Разъем "I/O"	22
4.3 Двухплатный DevLink®	24
4.3.1 Назначение разъемов на основной плате двухплатного DevLink®	26
4.3.2 Назначение разъемов на дополнительной плате №1	27
4.3.1.1 Разъем интерфейса "PORT1"	27
4.3.1.2 Разъем интерфейса "PORT2" на дополнительной плате	28
4.3.3 Назначение разъемов на дополнительной плате №2	30
4.3.1.3 Разъем "DIO" на дополнительной плате	30
4.3.1.4 Разъем "AIN" на дополнительной плате	31
4.3.1.5 Разъем "PORT1" на дополнительной плате	31
4.3.1.6 Разъем "PORT2" на дополнительной плате	31
4.3.1.7 Работа с платой	32
<b>4.4 Режимы работы</b>	<b>39</b>
<b>5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ИЗДЕЛИЯМИ</b>	<b>40</b>
<b>6 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>	<b>41</b>

 СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ</b>	<b>41</b>
<b>8 УПАКОВКА</b>	<b>41</b>
<b>9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>42</b>
9.1 Эксплуатационные ограничения	42
9.2 Подготовка к использованию	42
9.3 Распаковка	42
9.4 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия	42
9.5 Монтаж	42
9.6 Подготовка к работе	43
9.7 Демонтаж	43
9.8 Использование изделия	44
9.9 Меры безопасности	44
<b>10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>45</b>
10.1 Техническое обслуживание	45
10.2 Меры безопасности	46
10.3 Техническое освидетельствование	47
<b>11 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b>	<b>48</b>
<b>12 ХРАНЕНИЕ</b>	<b>48</b>
<b>13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>48</b>
<b>14 УТИЛИЗАЦИЯ</b>	<b>48</b>
<b>15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	<b>49</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (информационное). Схемы подключения DevLink®</b>	<b>50</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (справочное). Датчики с интерфейсом OneWire®</b>	<b>53</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (рекомендуемое). Схема упаковки</b>	<b>55</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	<b>56</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит общие сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках **DevLink®**, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, оценки его технического состояния и утилизации.

Эксплуатация **DevLink®** должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы, конструкцией изделия и настоящим РЭ.

В ходе эксплуатации **DevLink®** персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

**АСУ ТП** — Автоматизированная система управления технологическими процессами - совокупность математических методов, технических средств и организационных комплексов, воплощающих в себе рациональное управление сложными объектами или процессами в соответствии с заданной целью.

**Стандарт GSM** — Global System for Mobile Communications - глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи.

**SMS** — Short Message Service - короткие текстовые сообщения, получаемые или отправляемые непосредственно с мобильного телефона.

**GPRS** — General Packet Radio Service - пакетная радиосвязь общего пользования, надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных.

**Ethernet** — Стандарт организации локальных сетей (ЛВС), описанный в спецификациях IEEE 802.3. Использует полосу 10 или 100 Мбит/с и метод доступа к среде CSMA/CD.

**TCP/IP** — TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - протокол управления передачей (протокол Internet).

**Сокетное соединение** — Сетевое соединение клиент-сервер через TCP/IP.

**SIM-карта** — Модуль идентификации абонента (от англ. Subscriber Identification Module) идентификационный модуль абонента, применяемый в мобильной связи.

**ID-номер** — В контексте данного документа - идентификационный номер SIM-карты, (последние 9 цифр телефонного номера SIM-карты).

**ПО** — Программное обеспечение.

**Терминатор** — (заглушка, согласующая нагрузку) - устройство, подключаемое к открытому концу линии передачи, для подавления отраженных сигналов.

**«Сухой контакт»** — Контакт, у которого отсутствует гальваническая связь с цепями электропитания и «землёй».

**OPC** — OPC (OLE for Process Control) - технология универсального механизма обмена данными в системах контроля и управления, обеспечивающая независимость потребителей от наличия или отсутствия драйверов или протоколов.

**OPC-сервер** - программа, получающая данные от устройств и преобразующая их в формат OPC.

**OPC-клиент** - программа, принимающая данные от OPC-серверов в формате OPC и преобразующая их во внутренний формат устройства или системы.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Многофункциональный промышленный контроллер **DevLink®- C1000** –это техническое средство, предназначенное для выполнения различных функций в зависимости от технических характеристик аппаратной платформы и настройки встроенного программного обеспечения.

Назначение изделия, основные функции и области применения изложены в руководстве на программное обеспечение.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Габаритные размеры

Габаритные размеры и вес компонентов **DevLink®** приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Габаритные размеры и вес компонентов **DevLink®**

Компоненты DevLink®	Размеры, не более, мм	Вес, не более, кг
Электронный блок	140x90x65	0,5

**Примечание:** в комплект поставки GSM-антенна не входит

### 2.2 Характеристики вычислительного ядра:

- Центральный процессор AT91SAM9G20, 400 МГц;
- Системное ОЗУ SDRAM PC – 32/64 Мбайт
- Flash-память для хранения ПО, прикладных программ и трендов (архивных значений параметров) – 64/128 Мбайт
- Астрономический таймер-календарь с питанием от резервной батареи;
- Сторожевой таймер WatchDog.

### 2.3 Параметры электропитания изделия:

- Питание **DevLink®** может осуществляться от сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц или от источника постоянного тока напряжением 24В (вариант выбирается при заказе).
- допустимый диапазон изменения напряжения 220В (170-260) В;
- допустимый диапазон изменения напряжения 24В (18-72)В;
- потребляемая мощность, не более 14 Вт.

### 2.4 Характеристики интерфейсов:

- Режимы обмена данными - GPRS, Ethernet.
- Интерфейсы - RS-232, RS-422, RS-485, USB-host, OneWire.
- Стандарт стовой связи - GSM 900/1800/1900.

### ВНИМАНИЕ!

#### Рекомендуемые характеристики к каналам связи с верхним уровнем:

- ✓ скорость подключения контроллеров не менее 128 Кб/с
- ✓ поддержка TCP/IP
- ✓ статическая IPv4 адресация
- ✓ скорость подключения серверов сбора данных должна быть не менее 2 Мб/с

- Максимальная длина линии связи с прибором:
    - ✓ при использовании интерфейса RS-232 до 10 м;
    - ✓ при использовании интерфейса RS-422 до 1000 м.
    - ✓ при использовании интерфейса RS-485 до 1000 м.
  - Максимальное число входных датчиков типа «сухой контакт» (одноплатное исполнение **DevLink®**): 6 шт.
  - Максимальное число входных цифровых датчиков с интерфейсом OneWire (одноплатное и двухплатное исполнение **DevLink®**): 20шт.
- Более подробную информацию по интерфейсам **DevLink®** можно найти в [п.4.2.1](#) (для одноплатного исполнения) и в [п. 4.3.1](#) (для двухплатного исполнения).

## 2.5 Устойчивость к воздействию внешних факторов

Рабочие условия применения:

- Температура окружающего воздуха - от -40°C до +60°C;
- влажность окружающего воздуха – от 5% до 85% при температуре не более +35°C без конденсации влаги (группа исполнения В3 по ГОСТ 12997);
- атмосферное давление - от 84,0 до 107,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997).

## 2.6 Устойчивость к механическим воздействиям

По устойчивости к механическим воздействиям **DevLink®** соответствует виброустойчивому исполнению L1 по ГОСТ12997.

## 2.7 Электромагнитная совместимость

2.7.1 **DevLink®** устойчив к электромагнитным помехам в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.3-99, ГОСТ Р 51317.4.4-99, ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ Р 51317.4.11-99.

2.7.2 **DevLink®** устойчив к воздействию внешних магнитных полей напряженностью до 400 А/м.

2.7.3 Уровень индустриальных помех в сети питания и радиопомех соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22-99.

## 2.8 Безопасность

2.8.1 Степень защиты **DevLink®** от воздействия пыли и воды соответствует группе IP20 по ГОСТ 14254-96.

2.8.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током **DevLink®** соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.8.3 Электрическая прочность изоляции цепей питания **DevLink®** выдерживает повышенное напряжение до 1,5 кВ в течение 1 мин при температуре (20±5) °C.

2.8.4 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей питания между собой и относительно корпуса **DevLink®** составляет:

- не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха до 25°C;
- не менее 5 МОм при температуре (25 - 40)°C.

### 2.9 Надежность

Параметры надежности **DevLink®**:

- средняя наработка на отказ не менее 100 000 часов;
- средний срок службы не менее 15 лет.

### 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

DevLink® представляет собой автономное устройство без органов управления, выполненное в корпусе из ABS-пластика с креплением на DIN-рейку.

Таблица 2 – Стандартные модификации DevLink®

Обозначение модели	SDRAM	Ethernet	Inputs	USB	Питание	RS232	RS485	One Wire	GSM
M2	64Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	4	-	-
M4	32Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	4	-	+
M5	32Мб	1xEth	6xDI	-	18-72VDC	1	4	-	-
M6	32Мб	1xEth	6xDI	-	18-72VDC	1	4	-	+
M7	32Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	1	-	-
M8	32Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	1	-	+
M9	64Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	1	-	+
M10	64Мб	1xEth	6xDI	-	170-260VAC	1	4	-	-
M12	64Мб	1xEth	6xDI	+	18-72VDC	1	4	+	-
M13	64Мб	1xEth	6xDI	+	18-72VDC	1	1	-	+
M14	64Мб	1xEth	6xDI	+	18-72VDC	1	4	-	+
M15	64Мб	1xEth	6xDI	+	170-260VAC	1	1	-	-
M16	64Мб	1xEth	6xDI	+	170-260VAC	1	4	-	-
M17	64Мб	1xEth	6xDI	+	170-260VAC	1	1	-	+
M18	64Мб	1xEth	6xDI	+	170-260VAC	1	4	-	+
M19	64Мб	1xEth	6xDI	+	18-72VDC	1	1	-	-

**ВНИМАНИЕ! SIM-карты оператора в состав DevLink® не входят.**

Условное обозначение нестандартных модификаций DevLink® составляется по структурной схеме (см. рисунок 1):

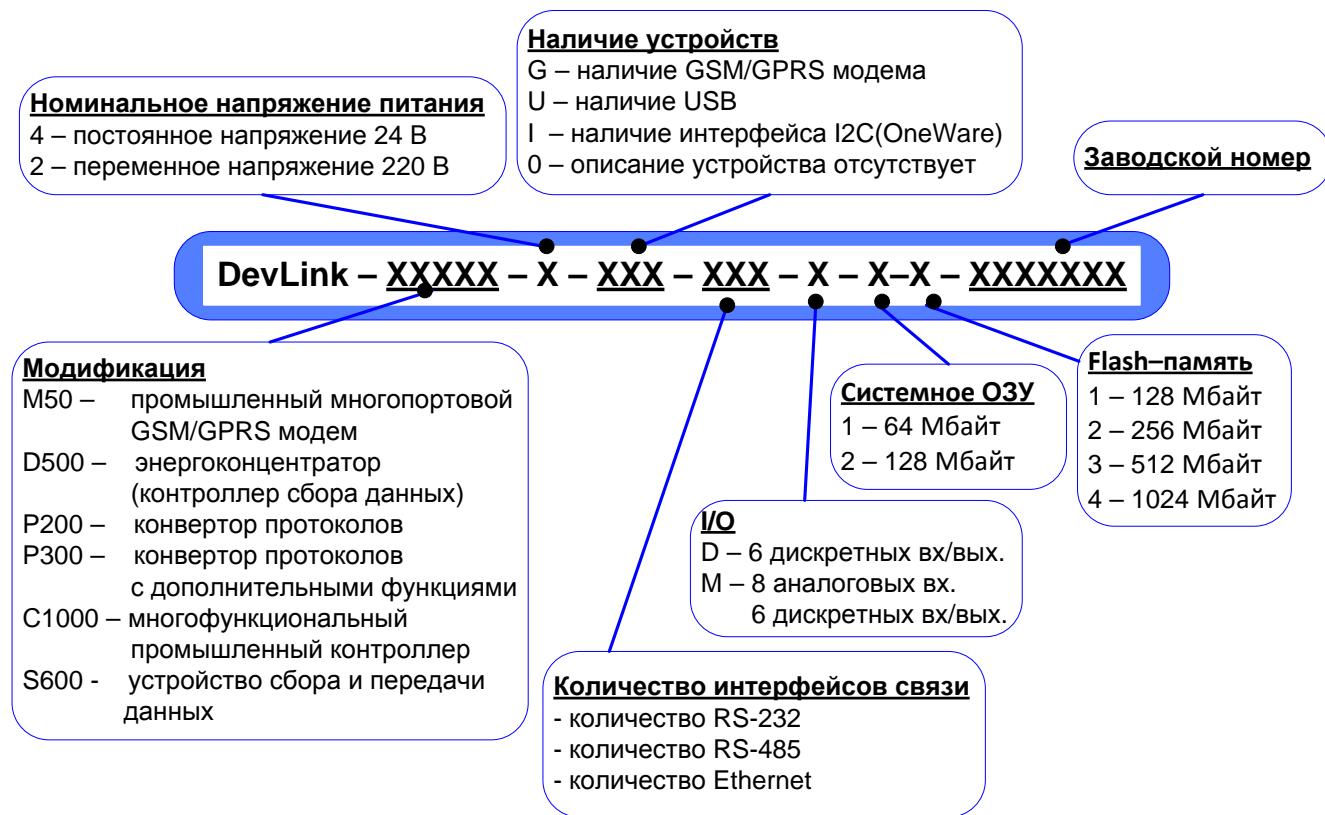


Рисунок 1 – Условное обозначение нестандартных модификаций **DevLink**®

## 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 4.1 Общие сведения

Электронный блок **DevLink®** помещен в корпус из ударопрочного пластика.

**DevLink®** представляет собой электронный модуль с резидентным программным обеспечением.

На рисунке 2 показан внешний вид **DevLink®**.

На корпус **DevLink®** нанесены наклейки:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска изделия.

На лицевую панель контроллера выведено 2 светодиода:

- «INIT» (слева);
- «STATUS» (справа).

Электронный блок **DevLink®** имеет модульную конструкцию и может состоять из одной платы (основной) или из двух плат (основной и дополнительной).



Рисунок 2 – Внешний вид **DevLink®**

## 4.2 Одноплатный DevLink®

В одноплатном варианте исполнения **DevLink®** содержит следующие узлы:

- Разъем питания “**POWER**” и импульсный источник вторичных напряжений с разделительным трансформатором;
- Микроконтроллер, память SDRAM, Flash-память, таймер-календарь с батареей резервного питания;
- Сетевой интерфейс Ethernet с трансформаторной гальванической изоляцией;
- Один разъем интерфейса “**USB-host**” без гальванической изоляции;
- Один разъем “**SENSORS**” (опция) для подключения цифровых датчиков с интерфейсом OneWire, без гальванической изоляции;
- Интерфейс радиоканала **GSM** (опция) с разъемом для антенны и двумя SIM-картами пользователя;
- Один разъем полного или усеченного интерфейса RS-232 без гальванической изоляции;
- Один разъем интерфейса RS-485 с гальванической изоляцией;
- Разъем “**I/O**” ввода 6-ти дискретных сигналов без гальванической изоляции;
- Три разъема для установки и подключения дополнительной платы;
- Сервисная кнопка “**SET**”;
- Контакт для фиксации факта несанкционированного вскрытия корпуса **DevLink®**;
- Два элемента индикации состояния **DevLink®** “**INIT**” и “**STATUS**”
- Винт защитного заземления.

На рисунке 3 представлен одноплатный вариант электронного блока **DevLink®** со снятой верхней крышкой.

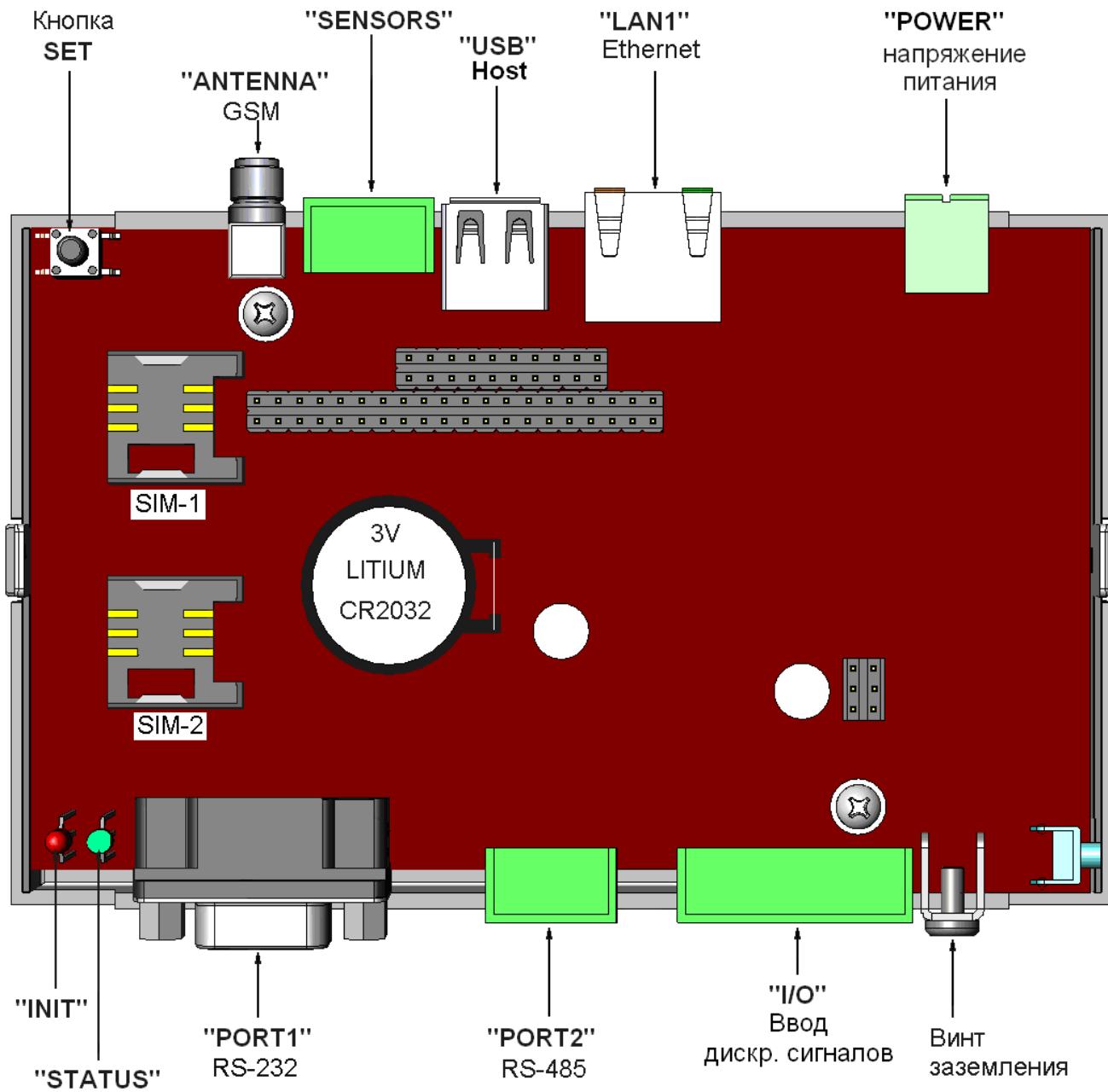


Рисунок 3 – Одноплатный вариант электронного блока DevLink®

#### 4.2.1 Назначение разъемов на плате одноплатного DevLink®

##### 4.2.1.1 Разъем питания “POWER”

Подключение напряжения питания к DevLink® производится с помощью разъема “POWER”. DevLink® имеет защиту от превышения входным напряжением допустимого предела. Таблицы

3 и 4 содержат информацию о назначении контактов разъема питания “POWER” (см. рисунок 4) типа 2EHDRC-02P (вилка).



Рисунок 4 – Разъем типа 2EHDRC-02P (вилка).

Таблица 3- Назначение контактов разъема питания “POWER” для напряжения ~220В

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	N	Нейтраль
2	L	Фаза

Таблица 4- Назначение контактов разъема питания “POWER” для напряжения =24В

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	-24	-24В
2	+24	+24В

### 4.2.1.2 Разъем локальной сети "LAN1"

**DevLink®** имеет последовательный 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.

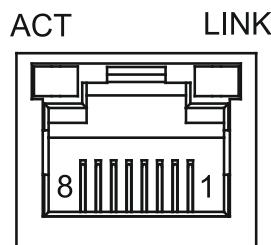


Рисунок 5 – Разъем Ethernet типа RJ-45

Таблица 5 содержит информацию о назначении контактов “**LAN1**” типа RJ-45.

Таблица 5- Назначение контактов разъемов “**LAN1**”

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

Разъем Ethernet имеет светодиодную индикацию (см. рисунок 5). 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	LINK
1 Не подано питание		
2 Отказ контроллера Ethernet		
3 Сетевой кабель Ethernet не подключен	Выключен	Выключен
4 Контроллер Ethernet на другом конце линии не обнаружен		
На другом конце сетевого кабеля обнаружен контроллер Ethernet, поддерживающий скорость 10 Мбит/с	Включен	Выключен
На другом конце сетевого кабеля обнаружен контроллер Ethernet, поддерживающий скорость 100 Мбит/с	Включен	Включен
Обмен данными по сети со скоростью 10 Мбит/с	Включен и мигает	Выключен
Обмен данными по сети со скоростью 100 Мбит/с	Включен и мигает	Включен

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.

#### 4.2.1.3 Разъемы интерфейса “USB”

DevLink® имеет последовательный интерфейс USB 2.0-host, позволяющий подключать к нему различные USB (slave) устройства, например, WEB видеокамеры, USB микрофоны, USB → COM адаптеры и т.п. Интерфейс соответствует спецификации USB 2.0 и поддерживает протоколы Full speed и Low speed.

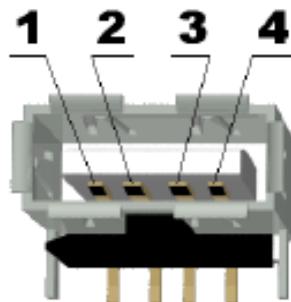


Рисунок 6 – Разъем USBA-1J

Таблица 7 содержит информацию о назначении контактов разъема USB типа USBA-1J (см. рисунок 6).

Таблица 7 - Назначение контактов разъема USBA-1J

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	+5V (Out)	Питание slave-устройств
2	HDMA	Данные «минус»
3	HDPA	Данные «плюс»
4	GND	Сигнальная земля

#### 4.2.1.4 Разъем интерфейса “SENSORS”

Разъем “SENSORS” предназначен для подключения к контроллеру цифровых датчиков с интерфейсом OneWire®. Датчики не входят в комплект контроллера и поставляются по отдельному заказу. В [приложение 2](#) приведены конструктивные характеристики датчиков.

Таблица 8 содержит информацию о назначении контактов разъема “**SENSORS**” (см. рисунок 7) типа 15EDGRC-3,5-04P.

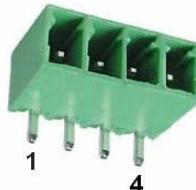


Рисунок 7 – Разъем типа 15EDGRC-3,5-04P (вилка)

Таблица 8 - Назначение контактов разъема “**SENSORS**” типа 15EDGRC-3,5-04P

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	+5V (Out)	Питание датчика
2	DATA I/O	Вводимые/выводимые данные»
3	SNSPWR	Управляемое питание датчика
4	GND	Сигнальная земля

#### 4.2.1.5 Разъем “ANTENNA”

Разъем “ANTENNA” типа SMA-JR предназначен для подключения к **DevLink®** антенны GSM. Модуль радиоканала подключен к порту процессора UART1.

Таблица 9 - Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Интерфейс	Устройство Linux	Номер порта
UART1	GSM	/dev/ttyS2	3

#### ВНИМАНИЕ!

При подключении/отключении антенны GSM принимайте меры предосторожности для предотвращения электростатических разрядов:

- не прикасайтесь к разъемам антенны и устройства DevLink
- перед подключением антенны снимите с нее статическое электричество, коснувшись клеммы заземления устройства DevLink металлическим разъемом антенны
- перед выполнением процедуры коснитесь рукой клеммы заземления устройства DevLink
- подключение/отключение антенны производите при выключенном питании устройства DevLink

4.2.1.6      Разъем интерфейса “PORT1”

На разъем PORT1 типа DB-9M (вилка) выведен последовательный асинхронный интерфейс UART, имеющий физическую среду RS-232 и поддерживающий работу со стандартными скоростями обмена до 115200 бит/с. Интерфейс снабжен защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи. Гальваническая развязка отсутствует. Путем коммутации перемычек (джамперов) на разъем может быть выведен либо полный интерфейс RS-232 со всеми сигналами управления потоком данных (порт процессора UART0), либо усеченный интерфейс без сигналов управления (порт процессора UARTDB). В таблице 10 приведено положение перемычек для выбора интерфейса.

Таблица 10 – Выбор типа интерфейса с помощью перемычек

Положение перемычек		Порт процессора	Интерфейс на разъеме PORT1
JP600	JP601		
2-3	2-3	UARTDB	RS-232 усеченный
1-2	1-2	UART0	RS-232 полный

Таблица 11 - Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Интерфейс	Устройство Linux	Номер порта
UARTDB	RS232 debug	/dev/ttyS0	1
UART0	RS232 full	/dev/ttyS1	2

На рисунке 8 изображен разъем DB-9M (вилка) с нумерацией контактов

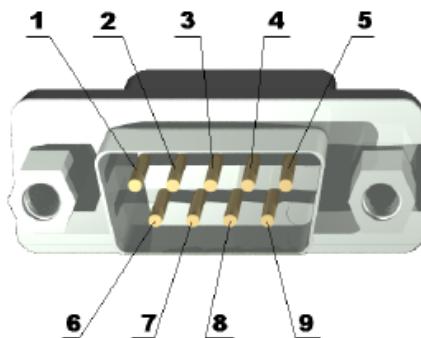


Рисунок 8 – Разъем типа DB-9M (вилка).

Таблица 12 содержит информацию о назначении контактов разъема PORT1 как для полного интерфейса RS-232 (UART0), так и для усеченного (UARTDB).

Таблица 12 - Назначение контактов разъема типа DB-9M интерфейса RS-232 .

Номер	Обозначение	Назначение контакта	UART0	UARTDB

контакта	контакта			
1	DCD	Обнаружение информационного сигнала. Вход	+	—
2	RXD	Принимаемые данные. Вход	+	+
3	TXD	Передаваемые данные. Выход»	+	+
4	DTR	Готовность к обмену данными. Выход	+	—
5	GND	Сигнальная земля DevLink®	+	+
6	DSR	Готовность внешнего устройства. Вход	+	—
7	RTS	Запрос на передачу. Выход	+	—
8	CTS	Сброс передачи. Вход	+	—
9	RI	Индикатор звонка. Вход	+	—

В таблице 12 приняты следующие обозначения:

+ сигнал используется

— сигнал не используется

#### 4.2.1.7      Разъем “PORT2”

На разъем “PORT2” (см. рисунок 9) типа 15EDGRC-3,5-04P (вилка) выведен последовательный асинхронный интерфейс с порта процессора UART2. Интерфейс имеет физическую среду RS-485, снабжен гальванической изоляцией и поддерживает работу со стандартными скоростями обмена до 115200 бит/с.

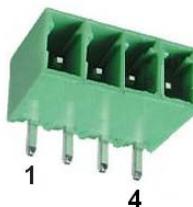


Рисунок 9 – Разъем типа 15EDGRC-3,5-04P (вилка).

Таблица 13 содержит информацию о назначении контактов разъема PORT2.

Таблица 13 - Назначение контактов разъема “PORT2” типа 15EDGRC-3,5-04P

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GND_ISO	Изолированная земля
2	DATA-B	Данные «минус»
3	DATA-A	Данные «плюс»

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
4	+Viso (13,5V)	Питание внешнего прибора

Таблица 14- Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Интерфейс	Устройство Linux	Номер порта
UART2	RS485 isolated (on main board)	/dev/ttyS3	4

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

Сигналы подключаются с помощью экранированного кабеля типа "витая пара" UTP(FTP) кат.5 с двумя или четырьмя витыми парами в общем экране. Рекомендуется использовать кабель КИПЭВ 2x2x0,6 (НПП «Спецкабель») или КСВПВ UTP 2x2x0,6. Экран кабеля подключается к клемме заземления только на одном конце линии связи, обычно со стороны **DevLink®** 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 115200 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 PORT2 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

### 4.2.1.8 Разъем "I/O"

Разъем "I/O" **DevLink®** (см. рисунок 10) типа 15EDGRC-3,5-08Р предназначен для подключения 6 дискретных датчиков типа «сухой контакт» от управляемого объекта. [В приложении 1](#) приведен пример подключения датчиков к **DevLink®**. Все каналы снабжены защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи, гальваническая изоляция отсутствует.

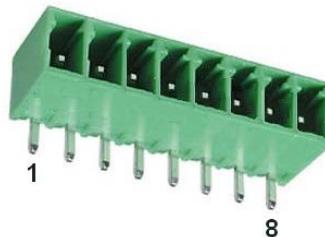


Рисунок 10 – Разъем типа 15EDGRC-3,5-08P (вилка).

Таблица 15 содержит информацию о назначении контактов разъема I/O типа 15EDGRC-3,5-08P.

Таблица 15 - Назначение контактов разъема “I/O” типа 15EDGRC-3,5-08P

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	+16,5V (Out)	Питание внешних датчиков
2	Канал ввода 1	Данные
3	Канал ввода 2	Данные
4	Канал ввода 3	Данные
5	Канал ввода 4	Данные
6	Канал ввода 5	Данные
7	Канал ввода 6	Данные
8	GND	Общий провод датчиков

#### Винт защитного заземления

Винт защитного заземления должен соединяться с контуром защитного заземления потребителя на месте монтажа DevLink®.

#### Слоты SIM-1 и SIM-2 для установки двух SIM-карт

На основной плате электронного блока DevLink® предусмотрены два слота SIM-1 и SIM-2 для установки двух SIM-карт пользователя. SIM-карты не входят в комплект поставки прибора и должны приобретаться пользователем самостоятельно.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Для установки/съёма SIM-карт необходимо вскрыть корпус. Порядок вскрытия корпуса описан в п. 10.2. Чтобы избежать повреждений на корпусе строго выполняйте предписанные инструкции. При установке/съёме SIM-карты принимайте меры предосторожности для предотвращения электростатических разрядов:

-не прикасайтесь к контактам SIM-карты.

-перед выполнением процедуры коснитесь рукой клеммы заземления устройства **DevLink**

-установку/съём SIM-карты производите при выключенном питании устройства **DevLink**

## 4.3 Двухплатный DevLink®

В двухплатном исполнении **DevLink®** содержит основную и дополнительную (навесную) платы. Дополнительные платы выпускаются двух модификаций, подробное описание представлено далее.

На основной плате расположены следующие узлы:

- Разъем “**POWER**” для подвода напряжения 220В переменного тока или 24В постоянного тока, импульсный источник вторичных напряжений с разделительным трансформатором;
- Микроконтроллер, память SDRAM, Flash-память программ, таймер-календарь с батареей резервного питания;
- Сетевой интерфейс Ethernet с трансформаторной гальванической изоляцией;
- Один разъем интерфейса USB-host без гальванической изоляции;
- Один разъем “**SENSORS**” (опция) для подключения цифровых датчиков с интерфейсом OneWire, без гальванической изоляции;
- Интерфейс радиоканала GSM (опция) с разъемом для антенны и двумя SIM-картами пользователя;
- Сервисная кнопка “**SET**”;
- Три разъема для установки и подключения дополнительной платы;
- Разъем “**I/O**” ввода 6-ти дискретных сигналов без гальванической изоляции;
- Контакт для фиксации факта несанкционированного вскрытия корпуса **DevLink®**
- Два элемента индикации состояния **DevLink®** “**INIT**” и “**STATUS**”
- Винт защитного заземления.

На дополнительной плате **№1** расположены:

- Разъем “**PORT1**” интерфейса RS-232 с гальванической изоляцией;
- Разъем “**PORT2**” 4-х интерфейсов RS-485 или 2-х RS-422 с гальванической изоляцией;

На рисунке 11 представлен двухплатный вариант **№1** электронного блока **DevLink®** со снятой верхней крышкой.

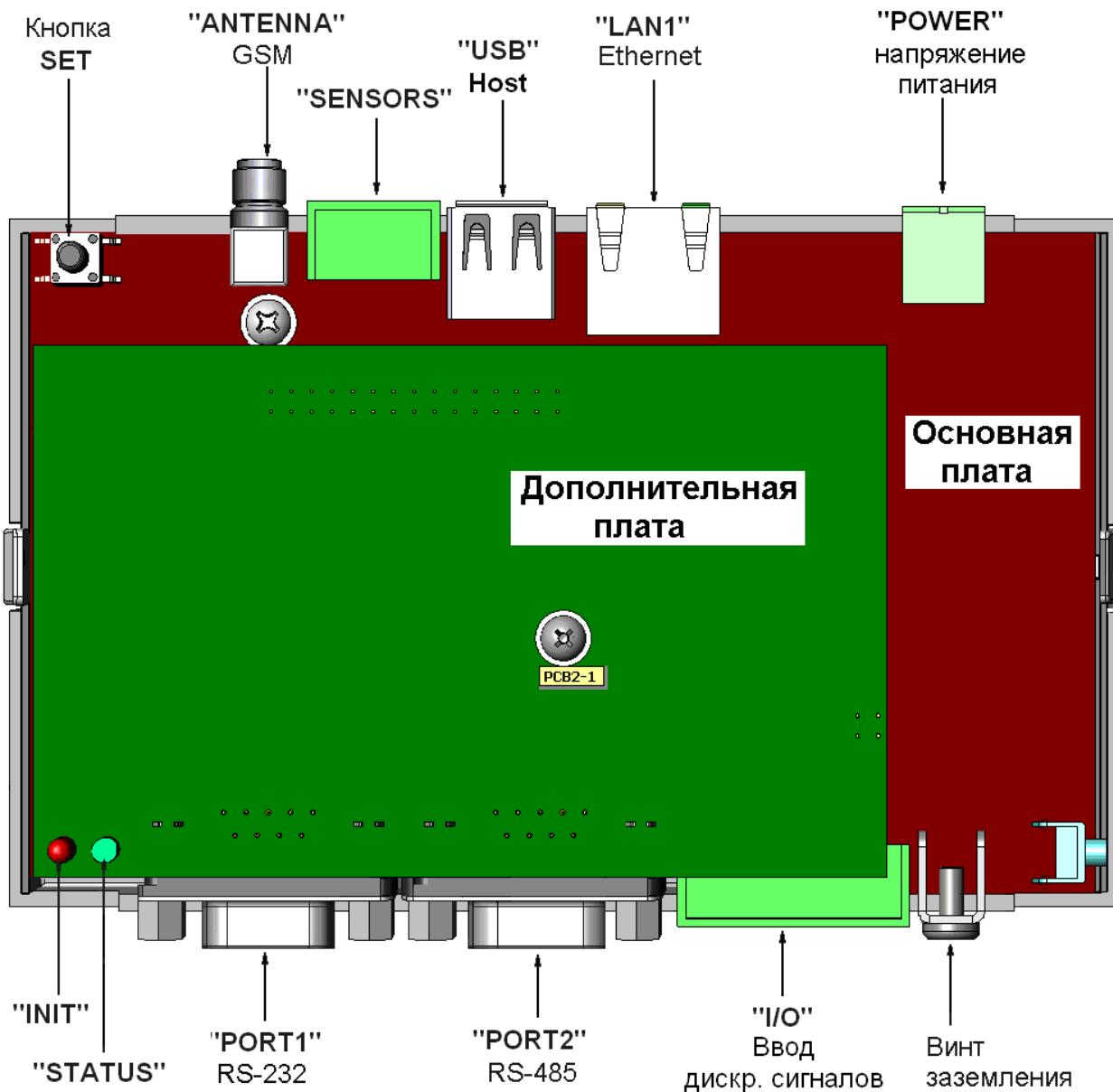


Рисунок 11 – Двухплатный вариант №1 электронного блока DevLink®

На дополнительной плате №2 расположены:

- Разъем «DIO» - 6 дискретных входных/выходных каналов с гальванической изоляцией
- Разъем «AIN» - 8 каналов ввода аналоговых сигналов с групповой гальванической изоляцией
- Разъем “PORT1” интерфейса RS-232 с гальванической изоляцией
- Разъем “PORT2” интерфейса RS-485 с гальванической изоляцией

На рисунке 12 представлен двухплатный вариант №2 электронного блока DevLink® со снятой верхней крышкой.

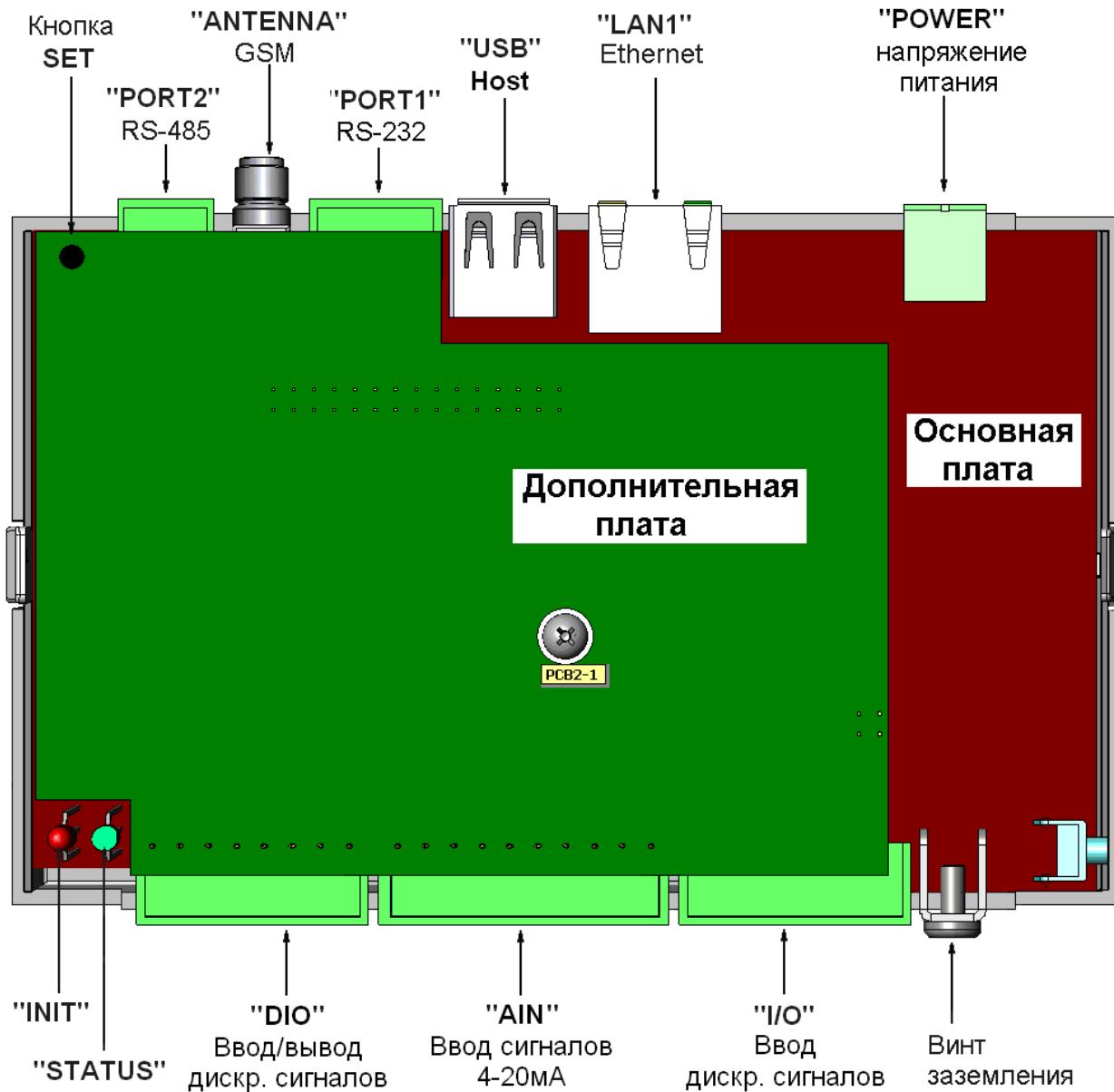


Рисунок 12 – Двухплатный вариант №2 электронного блока DevLink®

#### 4.3.1 Назначение разъемов на основной плате двухплатного DevLink®

Разъемы на основной плате двухплатного DevLink® идентичны одноимённым разъёмам одноплатного DevLink®.

#### 4.3.2 Назначение разъемов на дополнительной плате №1

##### 4.3.1.1 Разъем интерфейса “PORT1”

На разъем “**PORT1**” типа DB-9M (вилка) выведен последовательный асинхронный интерфейс UART, имеющий физическую среду RS-232 и поддерживающий работу со стандартными скоростями обмена до 115200 бит/с. Интерфейс снабжен защитой от высоковольтных импульсных помех на линиях связи и гальванической изоляцией. Путем коммутации перемычек (джамперов) на разъем может быть выведен либо интерфейс RS-232 с сигналами управления потоком данных (\*специальное исполнение) от порта процессора UART0, либо усеченный интерфейс без сигналов управления от порта процессора UARTDB. В случае отсутствия в контроллере опции «RS-232 с управлением потоком» данные перемычки переключают порт, с которого выводятся на разъем сигналы TX и RX. В таблице 16 приведено положение перемычек для выбора нужного интерфейса.

Таблица 16 – Выбор типа интерфейса для разъема PORT1 с помощью перемычек

Положение перемычек				Порт процессора	Интерфейс на разъеме PORT1
232:UART0 DB		UART0:232 485			
JP100	JP101	JP102	JP103		
2-3	2-3	X	X	UARTDB	RS-232 усеченный
1-2	1-2	1-2	1-2	UART0	RS-232 с управлением потоком*

\*специальное исполнение

Таблица 17- Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Интерфейс	Устройство Linux	Номер порта
UARTDB	RS232 debug	/dev/ttyS0	1
UART0	RS232 full	/dev/ttyS1	2

Информация о назначении контактов разъема PORT1 для интерфейсов UART0 и UARTDB дополнительной платы приведена в таблице 18.

Таблица 18 - Назначение контактов разъема типа DB-9M интерфейса RS-232

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта	RS-232 с управлением потоком*	RS-232 усеченный
1	DCD	Обнаружение информационного сигнала. Вход	—	—
2	RXD	Принимаемые данные. Вход	+	+
3	TXD	Передаваемые данные. Выход»	+	+
4	DTR	Готовность к обмену данными. Выход	—	—
5	GND	Сигнальная земля DevLink®	+	+
6	DSR	Готовность внешнего устройства. Вход	—	—
7	RTS	Запрос на передачу. Выход	+	—
8	CTS	Сброс передачи. Вход	+	—
9	RI	Индикатор звонка. Вход	—	—

\*специальное исполнение

#### 4.3.1.2 Разъем интерфейса “PORT2” на дополнительной плате

На разъем “PORT2” типа DB-9F (розетка) может быть выведено до 4 последовательных асинхронных интерфейсов UART. Интерфейсы могут иметь физическую среду RS-485 или RS-422. Все интерфейсы снабжены гальванической изоляцией и поддерживают работу со стандартными скоростями обмена до 115200 бит/с.

Выбор порта процессора и желаемой физической среды интерфейса осуществляется перемычками (джамперами). В таблице 19 приведено положение перемычек для выбора различных комбинаций интерфейсов.

Таблица 19 – Выбор типов интерфейсов для разъема PORT2 с помощью перемычек

Положение перемычек						Порт процессора	Интерфейсы на разъеме PORT2		
UART0:232 485		UART0,2: 2x485 1x422		UART3,5: 2x485 1x422					
JP102	JP103	JP200	JP201	JP203	JP204				
2-3	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2	UART0	RS-485		
						UART2	RS-485		
						UART3	RS-485		
						UART5	RS-485		
X	X	2-3	2-3	1-2	1-2	UART0	Не используется		
						UART2	RS-422		
						UART3	RS-485		
						UART5	RS-485		

Положение перемычек						Порт процессора	Интерфейсы на разъеме PORT2		
UART0:232 485		UART0,2: 2x485 1x422		UART3,5: 2x485 1x422					
JP102	JP103	JP200	JP201	JP203	JP204				
2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	UART0	RS-485		
						UART2	RS-485		
						UART3	Не используется		
						UART5	RS-422		
X	X	2-3	2-3	2-3	2-3	UART0	Не используется		
						UART2	RS-422		
						UART3	Не используется		
						UART5	RS-422		

В таблице 19 приняты следующие обозначения:

1-2 – перемычка замыкает контакты 1-2,

2-3 – перемычка замыкает контакты 2-3,

Х – положение перемычки безразлично.

Таблица 20 - Соответствие UART номеру последовательного порта

UART	Устройство Linux	Номер порта
UART0	/dev/ttyS1	2
UART2	/dev/ttyS3	4
UART3	/dev/ttyS4	5
UART5	/dev/ttyS6	7

Назначение контактов разъема “PORT2” приведено в таблице 21

Таблица 21 - Назначение контактов разъема DB-9F для интерфейсов RS-485 и RS-422.

Номер контакта	UART0	UART2		UART3	UART5	
	RS-485	RS-485	RS-422	RS-485	RS-485	RS-422
1	DATA+	—	Rx+	—	—	—
2	—	DATA+	Tx+	—	—	—
3	+Viso(13,5V)	+Viso(13,5V)	+Viso(13,5V)	+Viso(13,5V)	+Viso(13,5V)	+Viso(13,5V)
4	—	—	—	DATA+	—	Rx+
5	—	—	—	—	DATA+	Tx+
6	DATA-	—	Rx-	—	—	—
7	—	DATA-	Tx-	—	—	—
8	—	—	—	DATA-	—	Rx-
9	—	—	—	—	DATA-	Tx-

В таблице 21 приняты следующие обозначения:

+ сигнал используется

— сигнал не используется

+Viso – изолированное напряжение питания внешнего прибора

## 4.3.3 Назначение разъемов на дополнительной плате №2

### 4.3.1.3 Разъем “DIO“ на дополнительной плате

Разъем DIO предназначен для подключения 6 датчиков типа «сухой контакт» от управляемого объекта, либо 6 управляющих реле. Все каналы гальванически изолированы, каждый канал может быть независимо от других каналов использован как дискретный вход либо дискретный выход. При использовании канала в качестве дискретного входа, возможно, его использование в качестве счетчика импульсов с максимальной частотой до 1 кГц. Работа с сигналами DIO будет описана в разделе «Работа с платой»

Назначение контактов порта DIO приведено в таблице 23:

Таблица 23 – Назначение контактов порта DIO – дискретные входы/выходы

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GND	Общий провод
2	+24В	«+» внешнего источника питания дискретных выходов
3	DIN/DOUT6	Дискретный вход/выход 6
4	DIN/DOUT5	Дискретный вход/выход 5
5	DIN/DOUT4	Дискретный вход/выход 4
6	DIN/DOUT3	Дискретный вход/выход 3
7	DIN/DOUT2	Дискретный вход/выход 2
8	DIN/DOUT1	Дискретный вход/выход 1

Технические характеристики дискретных входов/выходов приведены в таблице 24

Таблица 24 – Технические характеристики дискретных входов/выходов

Характеристика	Значение
Количество дискретных входов	6
Количество дискретных выходов	6
Гальваническая изоляция каналов от контроллера, не менее, Вольт	1500
Напряжение питания дискретных каналов, Вольт	От 12 до 35
Мощность, потребляемая от источника питания, не более, ВА	2
Максимальная частота входных импульсов, не менее, Гц	1000
Максимальный ток транзисторного ключа при использовании канала в качестве выхода, мА, не более	100
Число разрядов счетчика событий в каждом канале	16

#### 4.3.1.4 Разъем “AIN” на дополнительной плате

Разъем AIN предназначен для подключения 8 аналоговых датчиков с токовым выходом 4-20 мА. Максимальная приведенная погрешность измерения для каждого их каналов составляет 0,1%. Работа с сигналами AIN описана в разделе 4.3.1.8 «Работа с платой»

Назначение контактов порта AIN приведено в таблице 25:

Таблица 25 – Назначение контактов порта AIN – аналоговые входы.

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GND	Общий провод
2	GND	Общий провод
3	AIN8	Аналоговый вход 8
4	AIN7	Аналоговый вход 7
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

#### 4.3.1.5 Разъем “PORT1” на дополнительной плате

На разъем PORT1 выведен последовательный интерфейс RS-232 с порта процессора **UART0** (устройство Linux `/dev/ttyS1`, порт 2). Интерфейс гальванически изолирован, и может работать на скоростях до 115200 бод.

Назначение контактов порта PORT1 приведено в таблице 26:

Таблица 26 – Назначение контактов порта PORT1 – интерфейс RS-232.

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	CTS	Сброс передачи. Вход
2	RTS	Запрос на передачу. Выход
3	RXD	Принимаемые данные. Вход
4	TXD	Передаваемые данные. Выход

В силу технологических ограничений, контакт “GND” интерфейса RS-232 расположен на разъеме PORT2, вместе с контактами интерфейса RS-485

#### 4.3.1.6 Разъем “PORT2” на дополнительной плате

На разъем PORT2 выведен последовательный интерфейс RS-485 с порта процессора **UART2** (устройство Linux `/dev/ttyS3`, порт 4). Интерфейс гальванически изолирован, и может работать на стандартных скоростях до 115200 бод.

Назначение контактов порта "PORT2" приведено в таблице 27:

Таблица 27 – Назначение контактов порта "PORT2" – интерфейс RS-485.

Номер контакта (слева направо)	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	GND	Общий провод, «земля»
2	DATA-B	Данные – «минус»
3	DATA-A	Данные – «плюс»

## 4.3.1.7 Работа с платой

С программной точки зрения аналоговые входы и дискретные входы/выходы объединены в виртуальный модуль ввода/вывода, работающий по MODBUS-протоколу. Обмен данными с этим модулем ведется по порту **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 карта виртуального устройства приведена в разделе «Регистровая модель платы расширения DevLink». Настройка устройства осуществляется через Web-интерфейс контроллера.

### 4.3.1.7.1 Работа с дискретными входными каналами

В плате используется схема включения дискретных входных сигналов «с общей землей» (Рисунок 13). По отдельному заказу возможна поставка модификации «с общим плюсом»

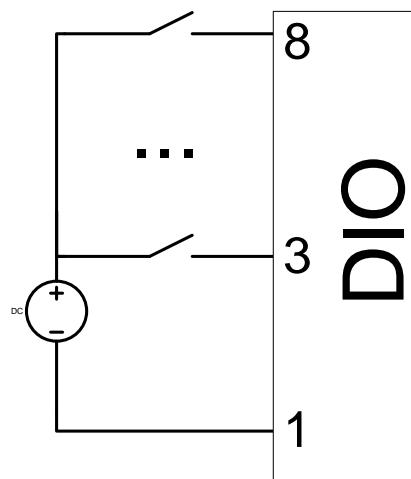


Рисунок 13 – Схема подключения дискретных входов

Значения сигналов, поступающих на дискретные входные каналы, можно узнать, прочитав либо значения соответствующих дискретных вводов протокола ModBus, либо – его соответствующего регистра (см. раздел «Регистровая модель платы расширения DevLink»).

### **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.

#### 4.3.1.7.2 Работа с дискретными выходными каналами

Схема подключения нагрузки к дискретным выходным каналам приведена на рисунке 14.

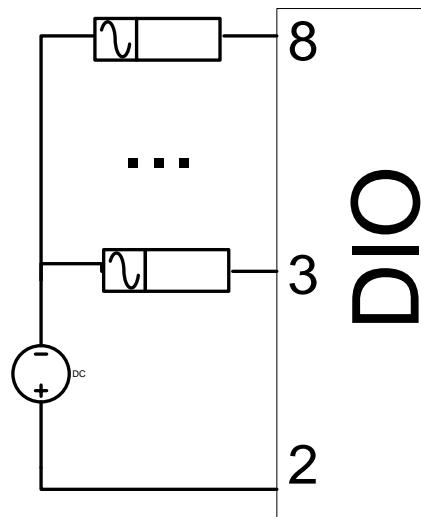


Рисунок 14 – Схема подключения дискретных выходов

#### 4.3.1.7.3 Работа с аналоговыми входными каналами

Измерительные датчики с выходным аналоговым сигналом 4-20mA подключаются по схеме, приведенной на рисунке 15:

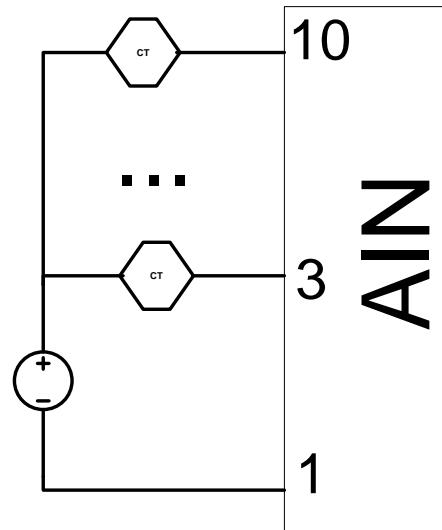


Рисунок 15 – Схема подключения аналоговых сигналов 4-20mA

#### 4.3.1.7.4 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-ой 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 платы расширения DevLink**». Алгоритм калибровки канала приведен на рисунке 16:

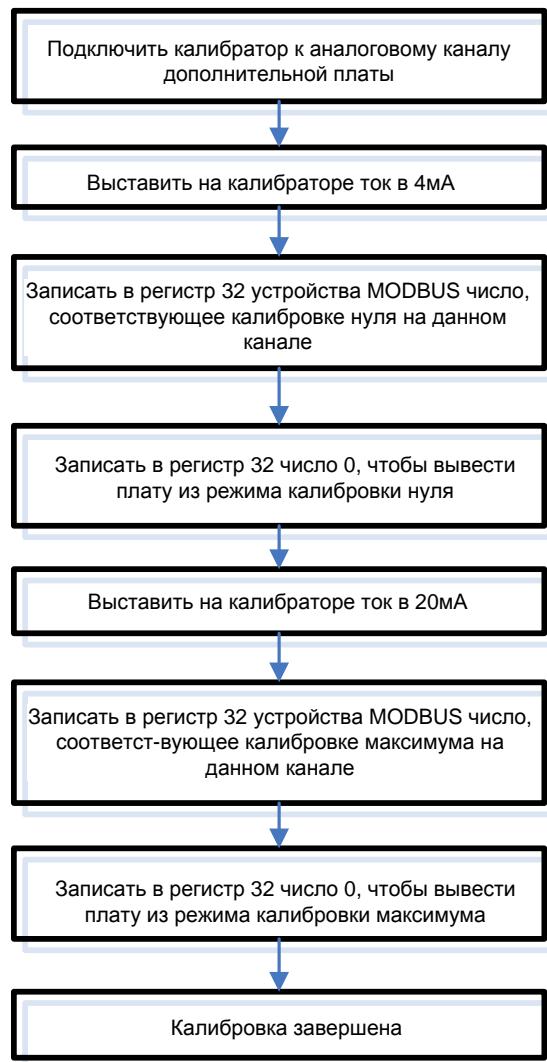


Рисунок 16 – Алгоритм калибровки аналогового канала

#### 4.3.1.7.5 Типовая настройка контроллера

При предпродажной подготовке контроллера, в случае заказа комплектации с данной платой ввода/вывода, осуществляется её первичная настройка, настройка базы данных контроллера и драйвера ModBus RTU-клиент, которые приведены в таблице 28.

Таблица 28 – типовая настройка контроллера

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	ВД7	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

#### 4.3.1.7.6 Регистровая модель платы расширения DevLink:

**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 для будущего развития, и 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 цифровых 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 цифровых 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.

### 4.3.1.7.7 Дискретные вводы (входы)

Дискретный ввод 201 – канал дискретного входа 1 платы ввода/вывода

Дискретный ввод 202 – канал дискретного входа 2 платы ввода/вывода

Дискретный ввод 203 – канал дискретного входа 3 платы ввода/вывода

Дискретный ввод 204 – канал дискретного входа 4 платы ввода/вывода

Дискретный ввод 205 – канал дискретного входа 5 платы ввода/вывода

Дискретный ввод 206 – канал дискретного входа 6 платы ввода/вывода

### 4.3.1.7.8 Флаги (дискретные выходы)

Флаг 101 - дискретный выход 1 платы ввода/вывода

Флаг 102 - дискретный выход 2 платы ввода/вывода

Флаг 103 - дискретный выход 3 платы ввода/вывода

Флаг 104 - дискретный выход 4 платы ввода/вывода

Флаг 105 - дискретный выход 5 платы ввода/вывода

Флаг 106 - дискретный выход 6 платы ввода/вывода

#### 4.4 Режимы работы

4.4.1 Режимы работы **DevLink®** отображаются индикацией светодиодов  «INIT» (слева) и  «STATUS» (справа).

4.4.2 Описание работы встраиваемого программного обеспечения и программирование прикладных задач изложено в эксплуатационной документации на программное обеспечение.

## 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ИЗДЕЛИЯМИ

5.1 **DevLink®**, взаимодействует с приборами по интерфейсам RS-232, RS-485, RS-422, USB-host и Ethernet. Через интерфейс RS-232 и USB-host могут подключаться отдельные приборы, а через RS-485 и RS-422 - как отдельные приборы, так и их сети. В [приложении 1](#) приведены примеры подключения к **DevLink®** приборов с разными интерфейсами.

5.2 При подключении сети приборов через интерфейсы RS-485 и RS-422 следует соблюдать следующие правила:

- **DevLink®** должен быть крайним звеном в цепи приборов, объединенных в сеть RS-485 или RS-422 (не должен включаться в разрыв цепи RS-485 или RS-422, см. рисунок 12);
- В сети приборов с выходом RS-485 или RS-422 крайние приборы в цепи должны подключаться к линии связи с использованием согласующего резистора (терминатора). В случае, когда **DevLink®** подключается к сети приборов, уже находящихся в эксплуатации, перед подключением к крайнему прибору необходимо отключить согласующий резистор, если он был подключен.

На рисунке 17 представлен пример подключения к контроллеру DevLink® сети приборов по интерфейсу RS-485.

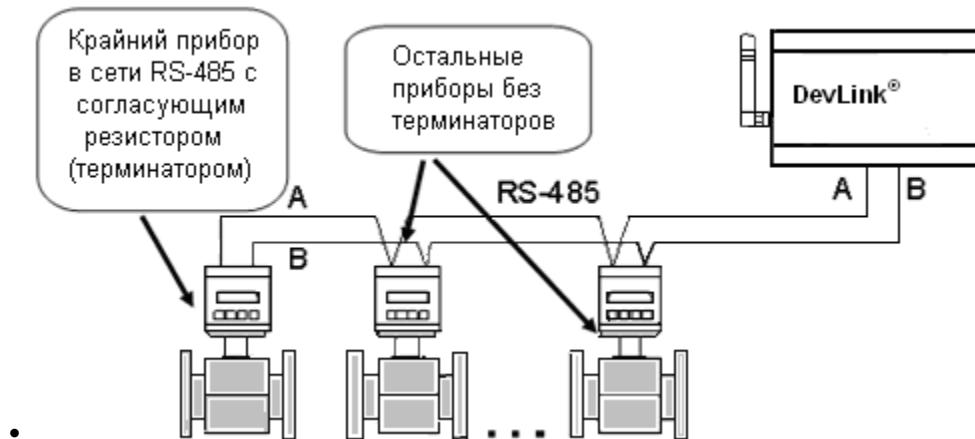


Рисунок 17 – Пример подключения к контроллеру DevLink® сети RS-485

## 6 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

6.1 DevLink<sup>®</sup>, не требует использования средств измерения, инструмента и принадлежностей в течение всего срока эксплуатации.

## 7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 Маркировка DevLink<sup>®</sup>, должна производиться с применением шрифта по ГОСТ 26.020.

7.2 Маркировка должна сохраняться в течение всего срока службы DevLink<sup>®</sup>.

7.3 На корпусе DevLink<sup>®</sup>, крепятся наклейки:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска изделия.

7.4 Специального пломбирования изделия предприятием-изготовителем не требуется, поскольку защита данных от несанкционированного доступа обеспечивается на конструктивном уровне. Пломбирование может осуществляться эксплуатирующей организацией после подключения DevLink<sup>®</sup>.

7.5 Обязательным условием принятия рекламаций предприятием-изготовителем в случае отказа изделия, является отсутствие механических повреждений на корпусе и платах изделия.

## 8 УПАКОВКА

8.1 Упаковка изделия и эксплуатационной документации удовлетворяет требованиям, предъявляемым ГОСТ 9181-74.

8.2 В качестве упаковочной тары применяется потребительская тара предприятия - поставщика.

8.3 Упаковка изделия должна проводиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности не более 80 % при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

## 9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 9.1 Эксплуатационные ограничения

Условия эксплуатации **DevLink®** должны находиться в строгом соответствии с требованиями, изложенными в настоящем РЭ.

### 9.2 Подготовка к использованию

Изделие полностью готово к использованию по назначению после завершения монтажных и пусконаладочных работ.

Монтажные и пусконаладочные работы могут производиться представителями предприятия-изготовителя, уполномоченными сервисными центрами и представителями Заказчика, прошедшими курс обучения и сертификацию на предприятии-изготовителе.

### 9.3 Распаковка

При получении **DevLink®** необходимо проверить сохранность тары.

После транспортирования изделия в условиях отрицательных температур распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 часов в теплом помещении.

После вскрытия тары необходимо освободить элементы **DevLink®** от упаковочных материалов и протереть.

### 9.4 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

При внешнем осмотре изделия следует проверить:

- комплектность изделия в соответствии с паспортом;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей;
- состояния и четкость маркировок.

### 9.5 Монтаж

9.5.1 Монтаж **DevLink®** должен проводиться в строгом соответствии с требованиями настоящего РЭ и утвержденного проекта. Монтаж **DevLink®** осуществляется персоналом, ознакомленным с настоящим РЭ.

9.5.2 Установку **DevLink®** необходимо проводить в следующей последовательности:

- Установить электронный блок в месте, предусмотренном проектной документацией, в шкафу.
- Если проектом предусмотрено использование выносной антенны, то вынести ее за пределы шкафа и разместить в зоне покрытия связи оператора, SIM-карта которого установлена в электронном блоке **DevLink®**.
- Подключить опрашиваемый прибор (сеть приборов), датчики и исполнительные механизмы, предусмотренные проектной документацией, согласно схемам электрических подключений (см. [приложение 1](#)).

9.5.3 Подключение электронного блока **DevLink®** к датчикам типа «сухой контакт», прибора (сети приборов) по интерфейсам RS-485, RS-232 и питающей электрической сети должно выполняться кабелем с площадью сечения не менее 0,22 мм<sup>2</sup>.

9.5.4 Подключение **DevLink®** к электрической сети ~220В должно выполняться только через автоматический выключатель с током защиты, составляющим 6 А.

## 9.6 Подготовка к работе

9.6.1 После окончания монтажа **DevLink®** перед началом работы необходимо:

- Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии со схемами электрических подключений, приведенных на рисунках [приложения 1](#).
- Если используются внешние датчики, приборы и исполнительные механизмы необходимо убедиться в правильности их подключения.
- Если прибор не сконфигурирован, необходимо произвести его конфигурирование и настройку в порядке, изложенном в руководстве по программированию прибора. Если все сделано правильно, то прибор готов принимать и передавать данные между опрашиваемыми приборами и клиентами.
- Подключить питание и дождаться когда светодиоды «INIT» и «STATUS» начнут гореть зелёным цветом (операционная система загружена).
- Если используется GSM модуль:
  - При наличии выносной антенны можно поместить её в зоне покрытия сотовой связи оператора, SIM-карта которого установлена в прибор.

## 9.7 Демонтаж

9.7.1 Демонтаж **DevLink®** следует проводить в следующей последовательности:

- отключить напряжение питания **DevLink<sup>®</sup>** и отсоединить кабель питания от разъёма «POWER»;
- отсоединить кабели связи электронного блока с опрашиваемыми приборами (сетью приборов) и другим оборудованием;
- отсоединить кабели датчиков и приборов от разъёма I/O;
- отсоединить от разъёма «ANTENNA» кабель выносной антенны;
- отсоединить кабель связи цифровых датчиков OneWire от разъёма «SENSORS»
- снять электронный блок;

9.7.2 Демонтаж опрашиваемого прибора (сети приборов) необходимо проводить в порядке, изложенном в эксплуатационной документации на данный тип приборов.

## 9.8 Использование изделия

- 9.8.1 К работе допускаются изделия **DevLink<sup>®</sup>** не имеющие механических повреждений и подготовленные к работе.
- 9.8.2 Перечень и характеристики основных режимов работы изделия изложены в руководстве по программированию прибора.

## 9.9 Меры безопасности

- 9.9.1 Эксплуатация изделия должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы, конструкцией изделия и настоящим РЭ.
- 9.9.2 В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 10.1 Техническое обслуживание

10.1.1 Техническое обслуживание **DevLink®** должно проводиться для обеспечения его нормального функционирования в течение всего срока эксплуатации.

10.1.2 Работа по техническому обслуживанию включает в себя:

- периодический осмотр;
- удаление (в случае необходимости) следов пыли и влаги.

10.1.3 Периодический осмотр **DevLink®** должен регулярно производиться с целью контроля за:

- соблюдением условий эксплуатации;
- отсутствием внешних повреждений;
- надежностью механических и электрических соединений;
- работоспособностью.

10.1.4 Периодичность контроля зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

10.1.5 Следы пыли и влаги с поверхности электронного блока (блока питания и антенны) следует удалять мягкой сухой фланелью.

10.1.6 Техническое обслуживание опрашиваемого прибора (сети приборов) должно проводиться в полном соответствии с их эксплуатационной документацией.

### 10.2 Вскрытие корпуса

При вскрытии корпуса допускается использовать отвёртку с плоским жалом. Данную операцию допускается выполнять только при отключенном напряжении питания.

Порядок вскрытия корпуса:

- жалом отвёртки зацепить нижний край верхней крышки корпуса в районе одной из двух защёлок, расположенных в торцах корпуса, как изображено на рисунке 18;
- немного отожмите верхнюю крышку корпуса, надавив на рукоятку отвёртки в сторону корпуса, чтобы крышка могла преодолеть зацеп защёлки;
- освободите крышку корпуса от зацепа защёлки;
- повторите выше описанные процедуры со второй защёлкой;

**ВНИМАНИЕ!**

При вскрытии корпуса ни в коем случае не допускайте:

- деформации/отгибания зацепов торцевых защёлок;
- использования отверстий в торцах верхней крышки корпуса (данные отверстия предназначены только для наблюдения за положением зацепов защёлок).

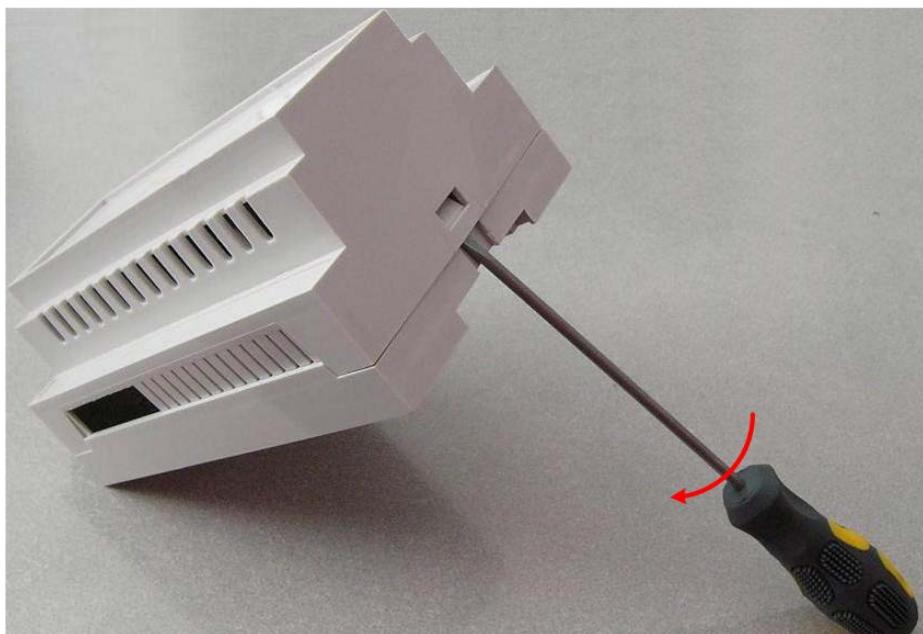


Рисунок 18 – Вскрытие корпуса

## 10.2 Меры безопасности

10.2.1 В ходе эксплуатации **DevLink<sup>®</sup>** персоналу надлежит выполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

10.2.2 Для тушения пожара, при возгорании прибора разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

10.2.3 Источником опасности при монтаже и эксплуатации **DevLink<sup>®</sup>** является переменное напряжение с действующим значением до 260 В.

10.2.4 Безопасность эксплуатации **DevLink<sup>®</sup>** обеспечивается:

- прочностью корпусов опрашиваемых приборов (сети приборов), подключенных датчиков и исполнительных механизмов;

- изоляцией электрических цепей, соединяющих электронный блок с блоком питания, с выносной антенной, опрашиваемыми приборами (сетью приборов), подключенными датчиками и исполнительными механизмами.

10.2.5 При эксплуатации **DevLink®** необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- При обнаружении внешних повреждений электронного блока или сетевой проводки следует отключить **DevLink®** до устранения причин неисправности специалистом по ремонту.
- Запрещается установка и эксплуатация **DevLink®** в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.
- При установке и монтаже **DevLink®** необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032, ГОСТ 12.3.036, а также «Правил пожарной безопасности».

### 10.3 Техническое освидетельствование

**DevLink®** подвергается обязательным приемо-сдаточным испытаниям при выпуске из производства.

## 11 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт изделия производится по истечению гарантийного срока эксплуатации в случае возникновения неисправности. Ремонт электронного блока производится при отключении его от сети питания. При выполнении ремонта следует руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

## 12 ХРАНЕНИЕ

При длительном хранении на складе потребителя (до двух лет) **DevLink<sup>®</sup>** должны находиться на складах в упаковке завода - изготовителя на стеллажах при температуре окружающего воздуха от плюс 5°C до плюс 40°C, относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25°C. Расстояние между стенами, полом склада и изделиями должно быть не менее 0,5 м.

Хранить **DevLink<sup>®</sup>** без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10°C до плюс 35°C и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25°C. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

Хранение **DevLink<sup>®</sup>** должно производиться с соблюдением действующих норм пожарной безопасности.

## 13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование **DevLink<sup>®</sup>** упакованных в тару предприятия - изготовителя, допускается железнодорожным и (или) автомобильным транспортом при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 50°C и относительной влажности до 98% при температуре 35°C.

При транспортировании должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков и пыли.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов - С по ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов - Б по ГОСТ15150.

## 14 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

## 15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 15.1 Изготовитель гарантирует соответствие **DevLink®** требованиям технических условий при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.
- 15.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода **DevLink®** в эксплуатацию, но не позднее 18 месяцев со дня поступления изделия потребителю.
- 15.3 Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления изделия.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** (информационное). Схемы подключения DevLink®

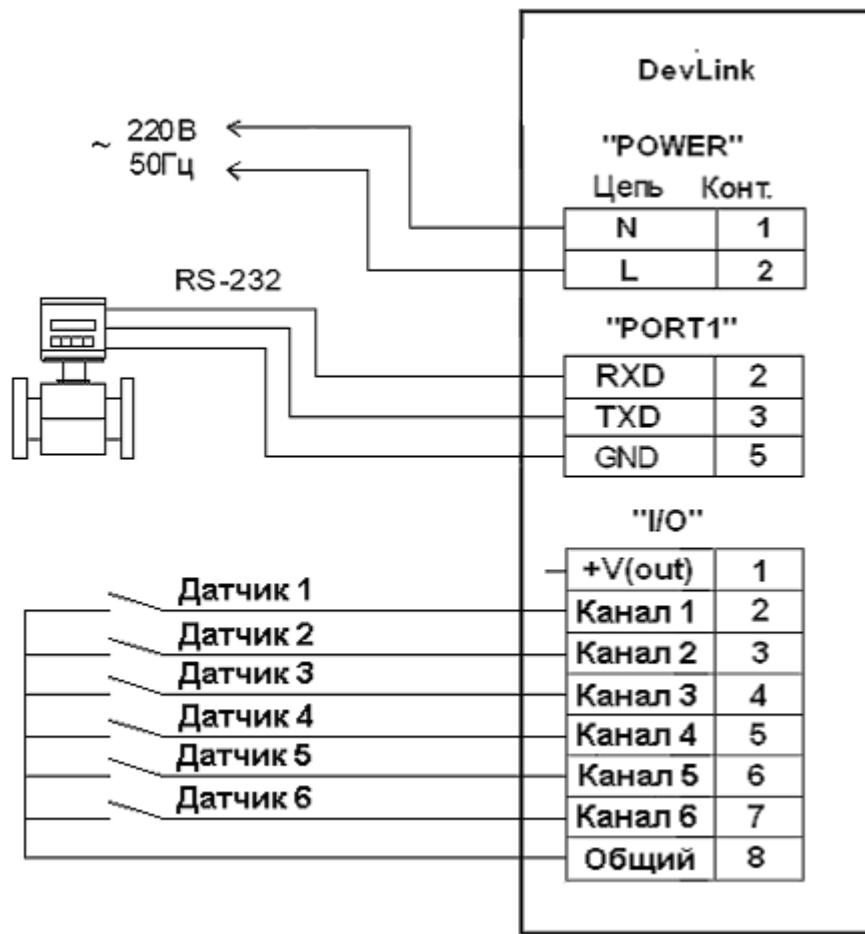


Рисунок П 1.1 - Пример подключения к одноплатному DevLink® прибора с интерфейсом RS-232 и датчиков типа «сухой контакт»

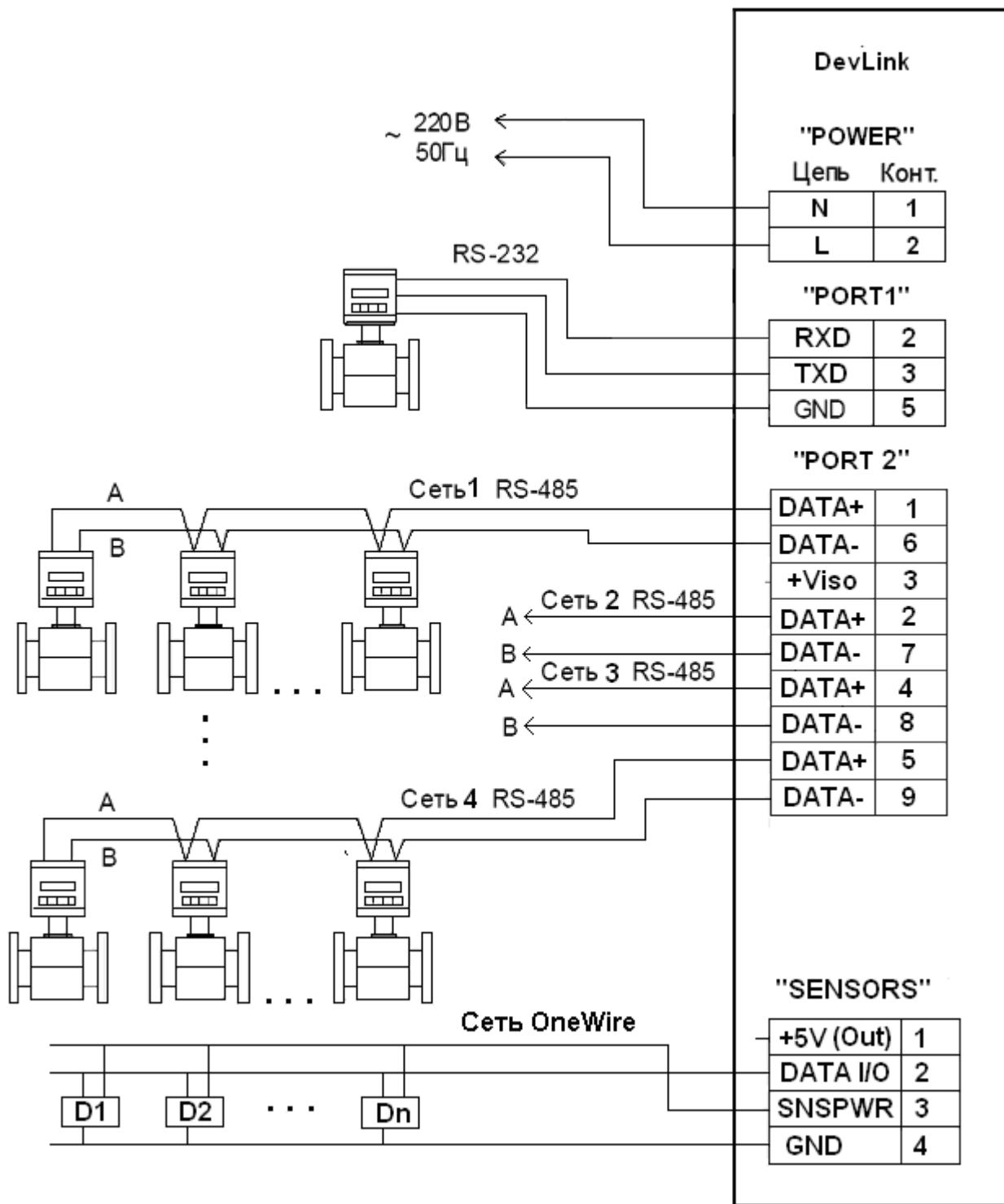


Рисунок П 1.2 - Пример подключения к двухплатному DevLink® приборов с интерфейсами RS-232, RS485, OneWire

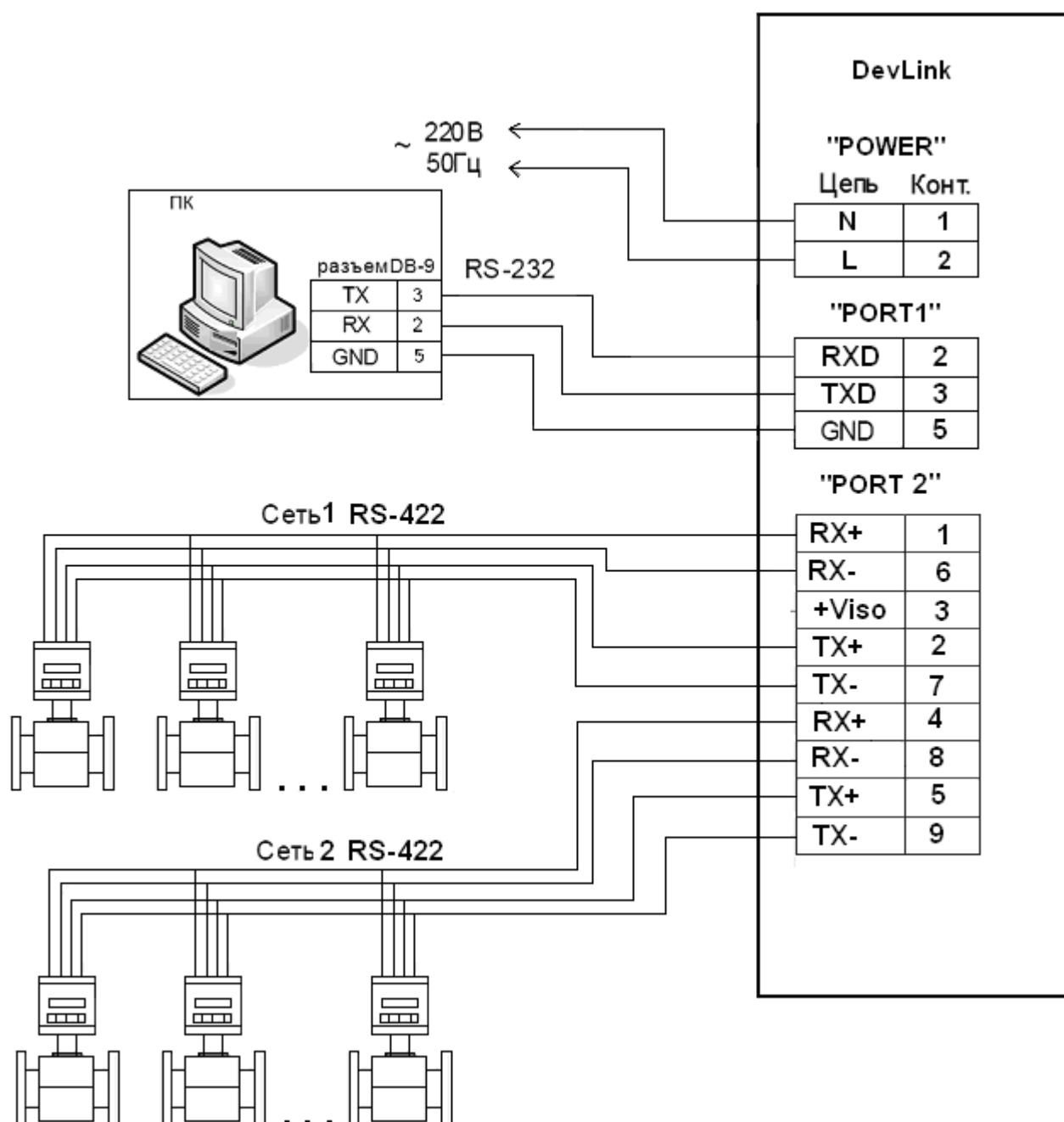


Рисунок П 1.3 - Пример подключения к двухплатному DevLink® ПК и приборов с интерфейсом RS-422

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (справочное). Датчики с интерфейсом OneWire®

Все датчики выполнены в универсальном корпусе. В рамках настоящего РЭ внешнее реле также рассматривается, как датчик. Датчик весит 20 грамм. Датчики поставляются в комплекте с кабелями RJ11-RJ11 длиной 1 м. Каждый датчик состоит из следующих частей:

1. Основание;
2. Верхняя крышка;
3. Декоративная планка;
4. Печатная плата с установленными на ее электронными компонентами, включая микросхему интерфейса OneWire®, и разъемом RJ11.

На основании имеются 2 отверстия для закрепления винтами M3. Датчики подключаются к разъему “**SENSORS**” электронного блока.

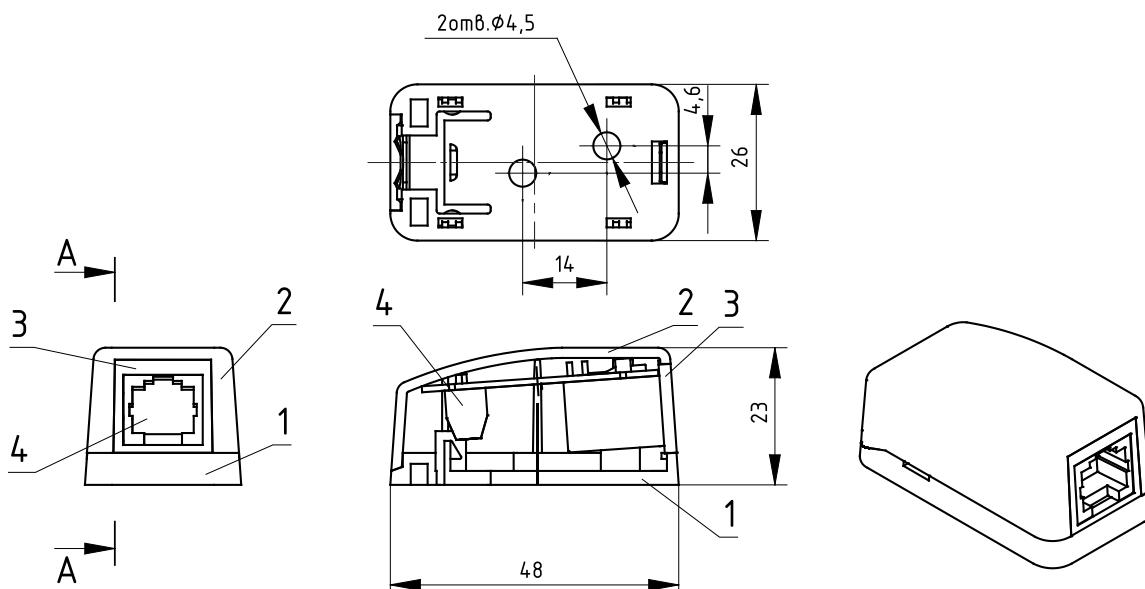


Рисунок П 2.1 - Внешний вид датчиков (относится ко всем датчикам)

Таблица П 2.1 – Код заказа и функциональное назначение датчиков

Код заказа	Функциональное назначение датчика
SST1	Датчик температуры, совмещенный с цифровым входом
SSH1	Датчик температуры и влажности
SSS1	Датчик дыма (интерфейс 1x4/20mA) и температуры
SSL1	Датчик освещенности и температуры
SSAV1	Датчик напряжения 220ACV – 24DCV
SSR1	Двух стабильное реле 1xRelay (Latching)
SSO1	Сдвоенный ключ для низковольтной техники (OpenDrain)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (рекомендуемое). Схема упаковки**

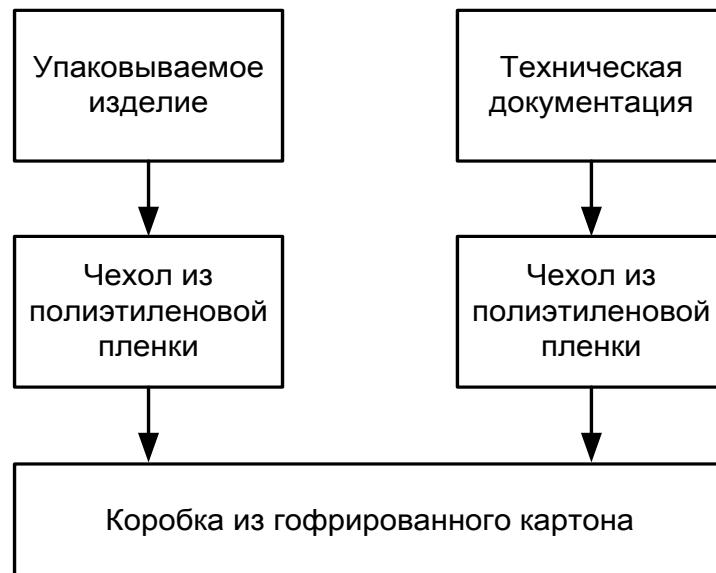


Рисунок П 3.1 – Схема упаковки

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ