

# КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

 **DEV LINK<sup>®</sup>-С 1 0 0 0**

## БЫСТРЫЙ СТАРТ

Руководство Пользователя

Промышленный контроллер DevLink-C1000. Быстрый старт.

Руководство пользователя.

© ООО НПФ «КРУГ», 1992-2020. Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

---

## ООО НПФ «КРУГ»

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

Тел.: +7 (8412) 49-97-75, 49-94-14

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

<http://www.krug2000.ru>

Вы можете связаться со службой технической поддержки по E-mail:

[support@krug2000.ru](mailto:support@krug2000.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
<b>1 КОМПОНОВКА УСТРОЙСТВА СЕРИИ DEVLINK®</b>	<b>6</b>
<b>2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Создание и сохранение проекта</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Создание базы данных контроллера</b>	<b>10</b>
2.2.1 Создание БД контроллера	11
2.2.2 Открытие БД контроллера	12
2.2.3 Сохранение БД контроллера	12
2.2.4 Редактирование БД контроллера	12
2.2.5 Копирование паспорта переменной	14
<b>2.3 Настройка трендов</b>	<b>14</b>
2.3.1 Модуль XML-описания тренда	15
2.3.2 Общие настройки	16
2.3.3 Настройка самописцев	16
2.3.4 Настройка событийных перьев самописца	18
<b>2.4 Создание программ Пользователя</b>	<b>21</b>
2.4.1 Программа	21
2.4.2 Процедура	22
2.4.3 Функция	23
<b>2.5 Загрузка в контроллер программ пользователя, базы данных и конфигурации трендов</b>	<b>24</b>
<b>3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА В WEB-БРАУЗЕРЕ</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Настройка сетевых интерфейсов</b>	<b>28</b>
<b>3.2 Настройка системного времени</b>	<b>29</b>
<b>3.3 Настройка абонента сервера единого времени</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Установка и удаление инсталляционных пакетов</b>	<b>30</b>
<b>3.5 Настройка автозапуска сервисов</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Настройка параметров модуля удалённых соединений</b>	<b>32</b>
<b>3.7 Выполнение системных команд</b>	<b>34</b>
<b>3.8 Настройка драйверов</b>	<b>35</b>
3.8.1 Общие настройки	36
3.8.2 Настройка параметров RS-интерфейсов для канала	36
3.8.3 Привязка/отвязка драйвера. Переназначение канала драйвера	37
3.8.4 Настройка работы драйвера	38
3.8.5 Добавление/удаление УСО	39
3.8.6 Настройка дополнительных параметров УСО	39
3.8.7 Привязка оперативных параметров УСО	40
3.8.8 Привязка архивных параметров	41
<b>4 УДАЛЕННЫЙ ТЕРМИНАЛ КОНТРОЛЛЕРА</b>	<b>43</b>
<b>5 ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»</b>	<b>46</b>
<b>5.1 Каналы связи и протоколы обмена</b>	<b>46</b>
<b>5.2 Схема передачи данных по сети Ethernet</b>	<b>46</b>
5.2.1 Схема передачи данных по протоколу Modbus TCP	47
5.2.2 Схема передачи данных по протоколу TM-канал	47
5.2.3 Схема обмена данными со SCADA КРУГ-2000	48

<b>5.3</b>	<b>Схема передачи данных по линии связи RS-232/RS-485</b>	<b>50</b>
<b>5.4</b>	<b>Схема передачи данных по сети GSM/GPRS</b>	<b>51</b>
5.4.1	Схема передачи данных с использованием OPC-сервера СРВК	51
5.4.2	Схема обмена данными со SCADA КРУГ-2000 по сети Internet	52
<b>5.5</b>	<b>Модуль модемных каналов связи.</b>	<b>54</b>
5.5.1	Конфигуратор каналов связи	54
5.5.2	Регистрация прав Пользователя	56
5.5.3	Настройка связи с контроллером DevLink по динамическому IP-адресу сети GPRS	57
<b>5.6</b>	<b>Конфигурирование OPC-сервера СРВК</b>	<b>57</b>
5.6.1	Регистрация прав пользователя	58
5.6.2	Главное окно конфигуратора OPC-сервера СРВК	58
5.6.3	Настройка контроллера	59
5.6.4	Добавление/изменение переменных и групп переменных	59
5.6.5	Удаление элемента конфигурации	61
5.6.6	Импорт/экспорт конфигурации OPC-сервера	61
<b>5.7</b>	<b>Схемы резервирования</b>	<b>62</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Компоновка платы устройства</b>		<b>63</b>
<b>А.1 Усовершенствованная Платформа DevLink®</b>		<b>63</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Цель этой книги**

Контроллеры серии DevLink обладают широкими функциональными и коммуникационными возможностями, осуществляют контроль и управление объектом, сбор, хранение и обработку данных, получаемых от тепло-, электро-, газо-, водосчетчиков и других приборов.

С помощью этой книги мы хотим поделиться некоторыми представлениями и практическими навыками настройки промышленного контроллера DevLink-C1000 при разработке АСТУЭ/АСКУЭ/АСУ ТП и других автоматизированных систем.

В этом руководстве мы постарались изложить те базовые принципы, которые лежат в основе работы с контроллерами серии DevLink.

### **Для кого предназначена эта книга?**

Для всех, кто собирается применять контроллеры серии DevLink:

- Разработчиков автоматизированных систем (АСУ ТП/АСТУЭ/АСКУЭ и других), которые хотят приобрести детальное понимание основ создания систем на базе контроллеров данной серии
- Менеджеров проектов, инженеров технологов и обслуживающего персонала автоматизированных систем сбора, контроля и управления энергопотреблением для понимания общих принципов работы контроллеров серии DevLink
- Преподавателей и студентов, которые изучают системы промышленной автоматизации.

### **Что Вы конкретно узнаете из этой книги?**

- Как подключить устройства серии DevLink к питающей сети
- Как осуществить подключение внешних приборов
- Как правильно сконфигурировать параметры контроллера и задать режим его работы
- Как создать базу данных, самописцы и перья для считывания архивов с приборов или для ведения собственных архивов
- Как настроить передачу данных в SCADA системы
- И другие важные сведения для разработки автоматизированных систем на основе контроллеров серии DevLink

## 1 КОМПОНОВКА УСТРОЙСТВА СЕРИИ DEVLINK®

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

Условное обозначение DevLink® представлено схемой.

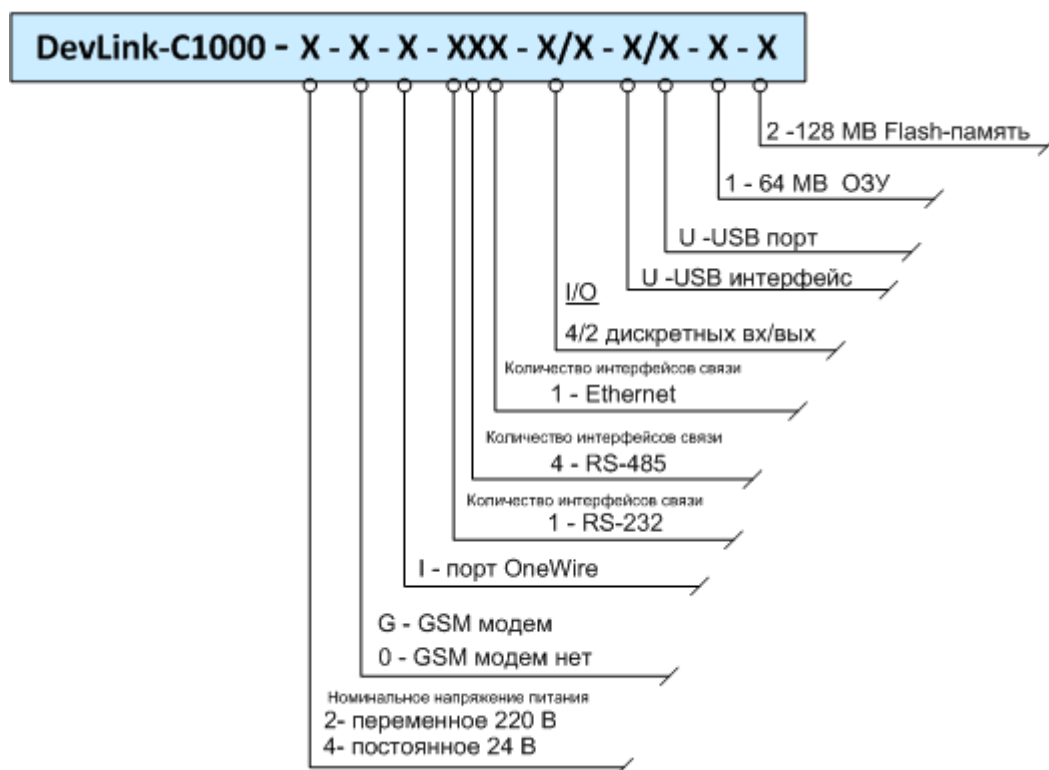


Рисунок 1 – Условное обозначение DevLink®

**Пример: DevLink-C1000-4-GI-141-4/2-U/U-1-2**

**DevLink-C1000** – промышленный контроллер

**4** - постоянное напряжение питания 24 В

**G** - GSM модем

**I** - интерфейс I2C (OneWire)

**1** - 1 порт RS-232

**4** - 4 порта RS-485 (2 порта RS-485 конфигурируются в 1 порт RS 422)

**1** - 1 порт Ethernet

**I/O** - 4 дискр. входа, 2 дискр. выхода

**U** – USB интерфейс

**U** – USB порт

**1**- 64 MB ОЗУ SDRAM

**2**- 128 MB Flash-память

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

Подробнее описание устройства смотрите в документе Руководство по эксплуатации «Комплексы измерительно-вычислительные DevLink».

## 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

Программирование контроллеров серии DevLink включает решение следующих задач:

- Создание и редактирование базы данных (БД) контроллера
- Настройка трендов
- Создание и редактирование программ пользователя, исполняемых на контроллере
- Загрузка в контроллер программ пользователя, БД, конфигурации трендов
- Отладка программ пользователя.

### ВНИМАНИЕ!!!

Задачи создания и редактирования БД, программ пользователя, а также настройки трендов могут выполняться в Интегрированной среде разработки ИСР КРУГОЛ.

Для загрузки БД, описания трендов и программ пользователя из ИСР КРУГОЛ в контроллер предварительно следует запустить web-конфигуратор и настроить сетевое соединение с контроллером.

Интегрированная среда разработки **ИСР КРУГОЛ** – это набор инструментальных средств автоматизации программирования, позволяющих в полном объеме реализовать задачи практически любого уровня сложности и специфики конкретного технологического процесса. Технологический язык программирования **КРУГОЛ** отвечает требованиям IEC 61131-3 к разработке технологических программ и объединяет в своём составе компоненты разработки на языках структурированного текста (СТ) и функциональных блочных диаграмм (ФБД).

### 2.1 Создание и сохранение проекта

Для программирования контроллера в **ИСР КРУГОЛ** необходимо **создать проект**. Для этого следует:

- 1 В меню «Файл» ИСР КРУГОЛ выбрать пункт «Новый проект...»
- 2 В окне «Создание проекта» (рисунок 2.1) задать необходимые характеристики проекта

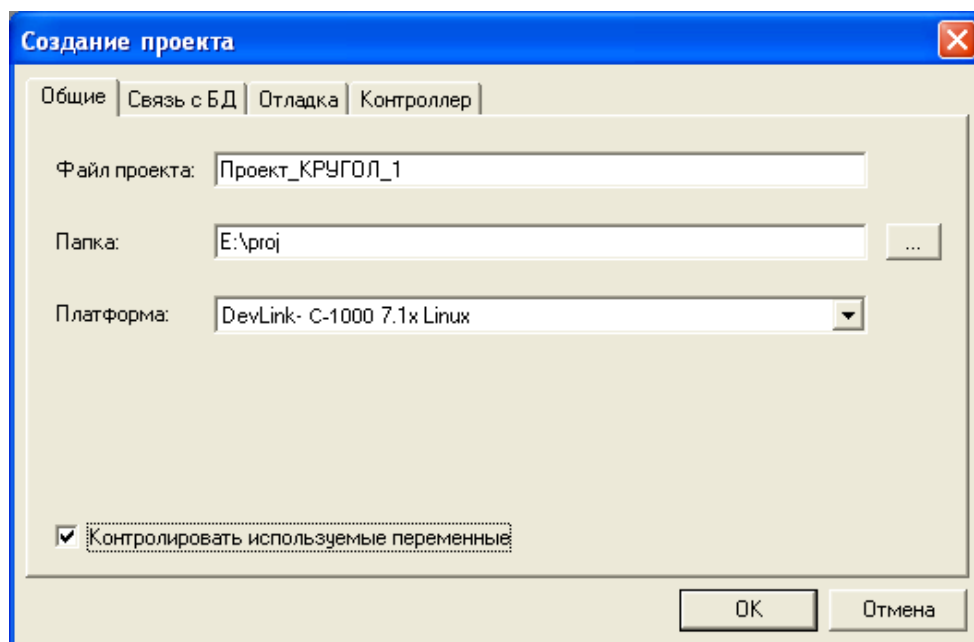


Рисунок 2.1 – Окно «Создание проекта»

- 3 Вкладка «Общие» (рисунок 2.1). Ввести имя создаваемого проекта (поле «**Файл проекта**»), путь к каталогу, в котором он будет расположен («**Папка**»), и целевую платформу, которая выбирается из списка доступных платформ («**Платформа**»). Платформу необходимо указать ту, на которой будет функционировать созданный алгоритм пользователя. Параметр «Контролировать используемые переменные» влияет на режим трансляции проекта. Если данный параметр установлен, то транслятор проверяет наличие в базе данных всех используемых в проекте переменных
- 4 Вкладка «Связь с БД» (рисунок 2.2) ввести путь к БД (поле «**Путь к БД канала**») – путь к каталогу, в котором расположена БД контроллера.

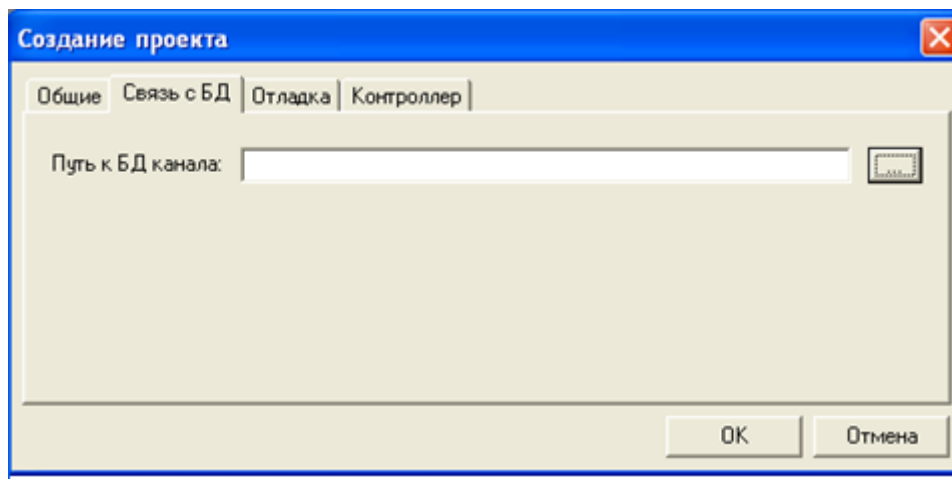


Рисунок 2.2 – Окно «Создание проекта». Закладка «Связь с БД»

### ВНИМАНИЕ!

Если база данных только создается (отсутствуют файлы .dat и файл .cfg), то путь не указывается!

- 5 На вкладке "Отладка" (рисунок 2.3) задать параметры процесса отладки проекта.

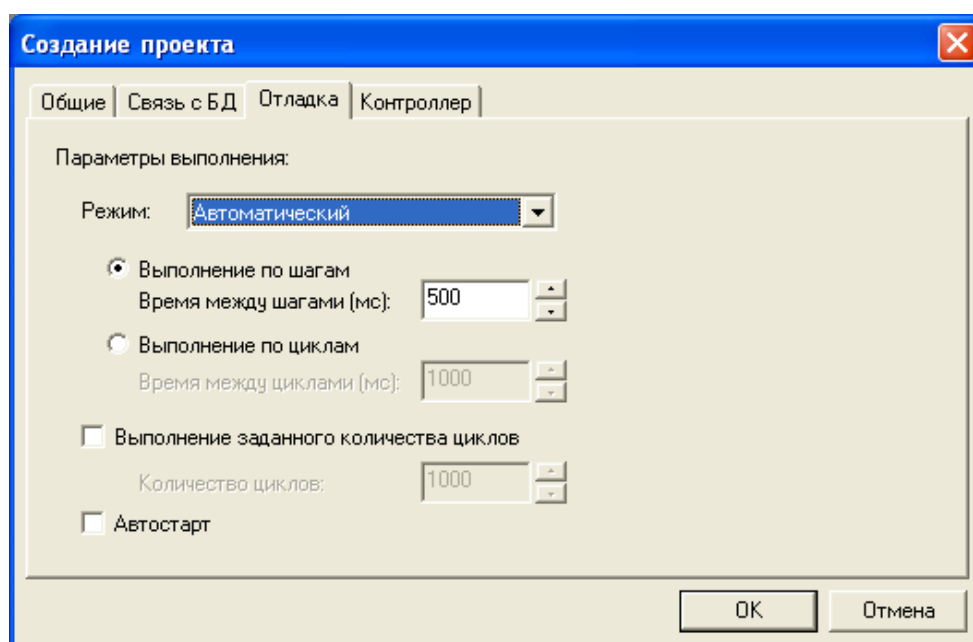


Рисунок 2.3 – Окно «Создание проекта». Закладка «Отладка»



- 6 На вкладке «Контроллер» (рисунок 2.4) задать необходимые параметры:

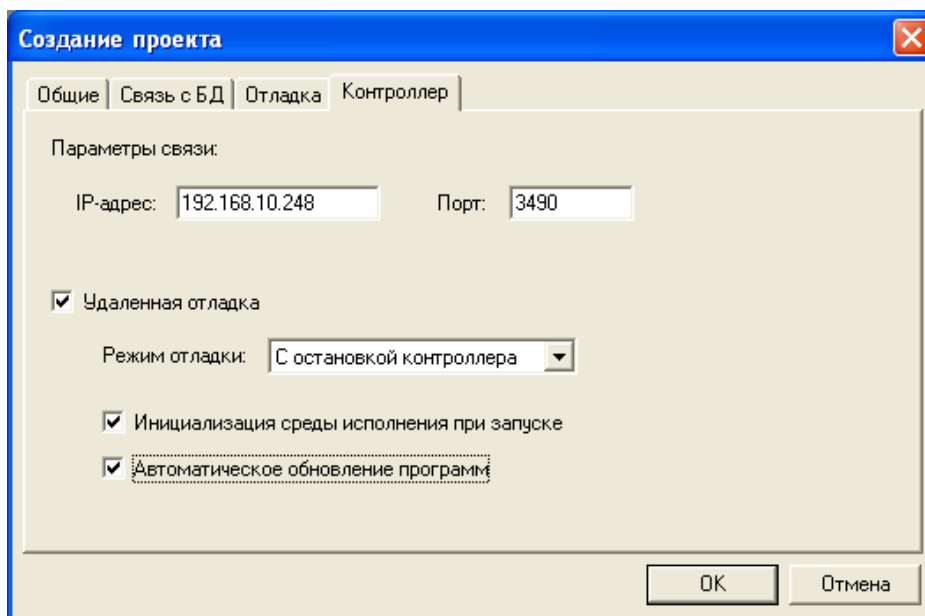


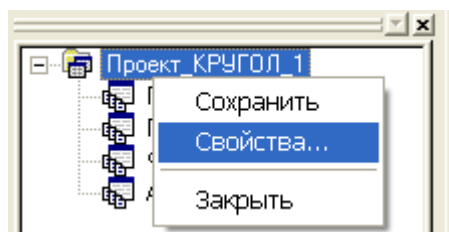
Рисунок 2.4 – Окно «Создание проекта». Закладка «Контроллер»

- **IP-адрес.** Контроллер DevLink по умолчанию настроен на IP-адрес **192.168.10.248**. Если необходимо сменить IP-адрес, смотрите описание как это сделать в разделе 3.1
- **Порт** – номер порта, используемый для связи с контроллером в режиме удаленной отладки и при программировании контроллера в ИСР КРУГОЛ
- Установите режим «**Удаленная отладка**» (поставьте галочку в соответствующее поле). В этом режиме отладка программ пользователя будет производиться не в локальном отладчике, эмулирующем работу контроллера, а в реальном контроллере. При этом становится доступным выпадающий список «Режим отладки»
- Задайте режим отладки «**С остановкой контроллера**»
- Установите переключатели «**Инициализация среды исполнения при запуске**» и «**Автоматическое обновление программ**», доступные в режиме отладки «С остановкой контроллера».

После завершения формирования проекта необходимо **сохранить проект**. Для этого следует:

- 1 Если в проекте создавалась база данных (при создании проекта путь к базе данных остался пустым), то следует изменить свойства проекта:

- Выбрать в контекстном меню проекта пункт «Свойства» (вызывается щелчком правой кнопкой мыши)
- В окне «Свойства проекта» (рисунок 2.5) задать путь к созданной базе данных контроллера



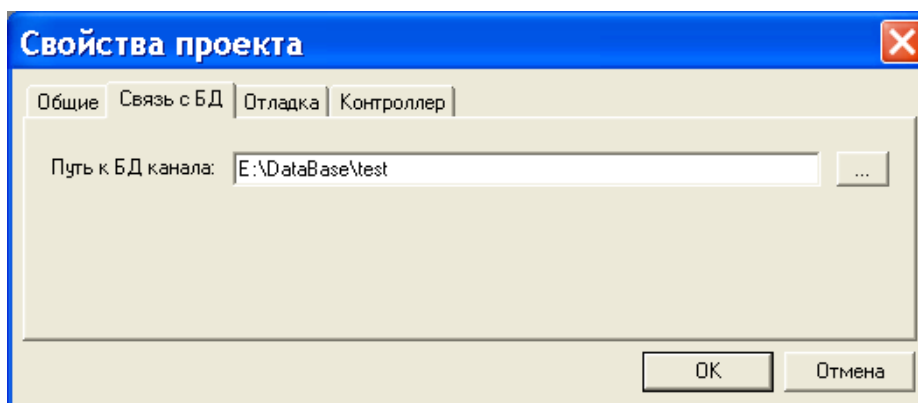


Рисунок 2.5 – Окно «Свойства проекта». Закладка «Связь с БД»

- 2 Сохранить проект. Это можно сделать как из главного меню ИСР КРУГОЛ («Файл->Сохранить проект»), так и из контекстного меню проекта («Сохранить»).

## 2.2 Создание базы данных контроллера

### **ВНИМАНИЕ!**

1. Функция Создание БД контроллера (Редактор БД контроллера) доступна в ИСР КРУГОЛ не ниже версии 2.5.  
2. Если вы используете SCADA КРУГ-2000 - создание базы данных осуществляется в Генераторе БД, в повторном создании БД в ИСР нет необходимости.  
Назначение атрибутов переменных (рисунок 2.6) смотрите в документах «Интегрированная среда разработки ИСР КРУГОЛ». Руководство пользователя или «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Генератор базы данных. Руководство пользователя. Часть 2»

Для создания и редактирования БД контроллера следует:

- 1 В главном меню ИСР выбрать пункт "Контроллер->Редактирование БД контроллера..."
- 2 В появившемся окне «Редактор БД контроллера» (рисунок 2.6) задать/изменить описание базы данных.

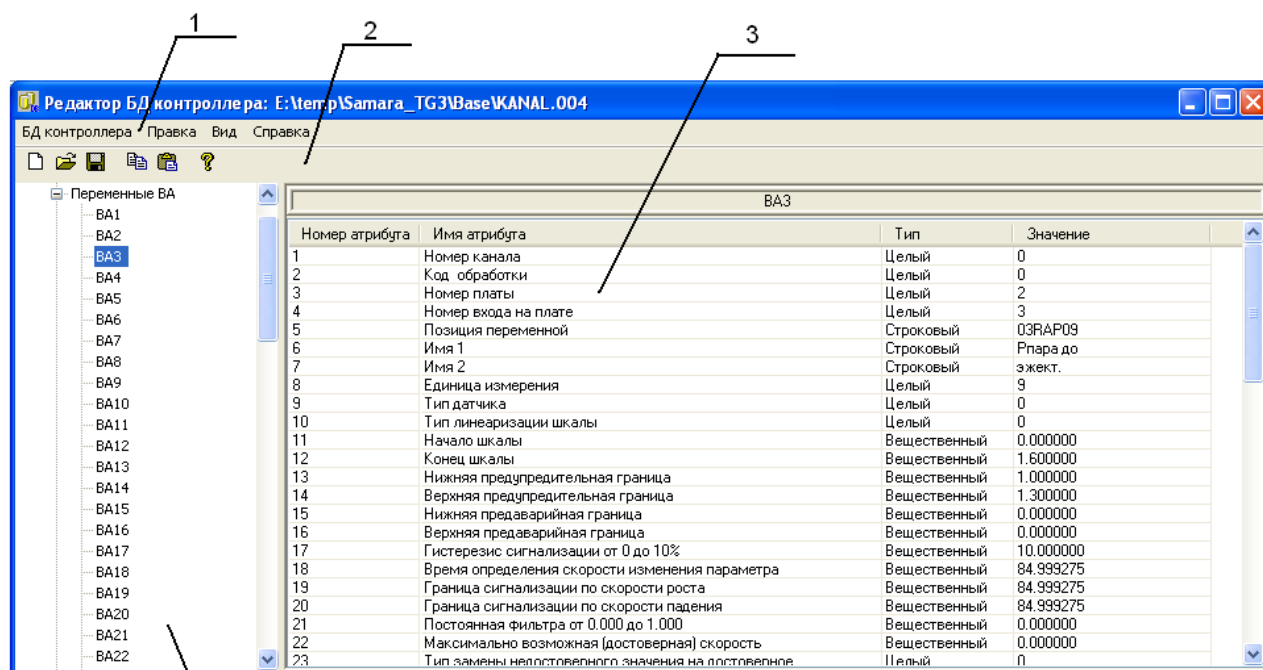


Рисунок 2.6 – Окно «Редактор БД контроллера»

На рисунке 2.6:

- 1 – Главное меню
- 2 – Панель инструментов
- 3 – Панель отображения контекстнозависимой информации
- 4 – Список переменных



## 2.2.1 Создание БД контроллера

Для создания БД контроллера следует:

- 1 Выбрать в меню редактора БД пункт "БД контроллера->Создать"
- 2 В окне «Создать БД...» (рисунок 2.7) задать следующие параметры БД:
  - Имя БД контроллера
  - Путь к БД контроллера (путь должен совпадать с указанным в настройках проекта!)
  - Количество переменных каждого типа
  - Признак поддержки 24-символьной позиции
  - Признак поддержки протокола событий версии 2.0

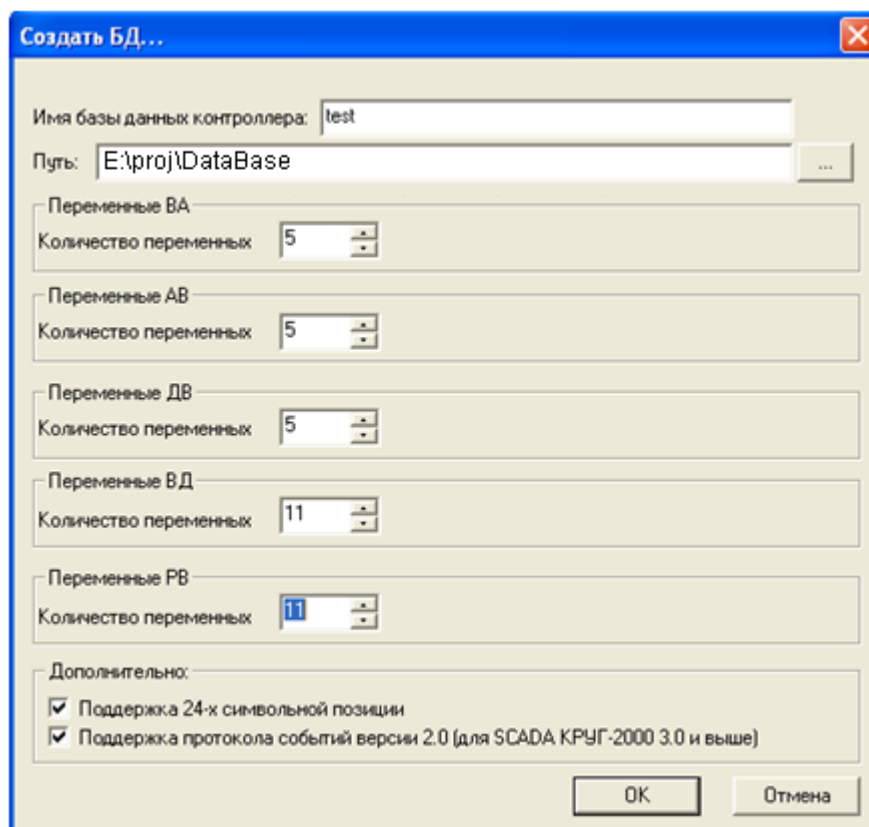


Рисунок 2.7 – Окно «Создать БД...»

При задании некорректных параметров БД выдается соответствующее сообщение.

### 2.2.2 Открытие БД контроллера

Открыть базу данных контроллера можно двумя способами:

- Выбрать в главном меню ИСР пункт «Редактор БД». При этом откроется БД контроллера, путь к которой указан в настройках проекта
- Выбрать в меню редактора БД пункт "БД контроллера ->Открыть". При этом в появившемся окне открытия файлов следует указать путь к БД.

### 2.2.3 Сохранение БД контроллера

Для сохранения базы данных следует выбрать в меню редактора БД пункт "БД контроллера ->Сохранить".

### 2.2.4 Редактирование БД контроллера

Редактор БД позволяет осуществлять следующие операции редактирования БД:

- **Изменение глобальных настроек БД** производится путём выбора элемента " БД контроллера" в списке переменных. После чего на панели отображения контекстнозависимой информации появится диалог (рисунок 2.8), в котором возможно установить признаки поддержки 24-х символьной позиции и поддержки протокола событий версии 2.0

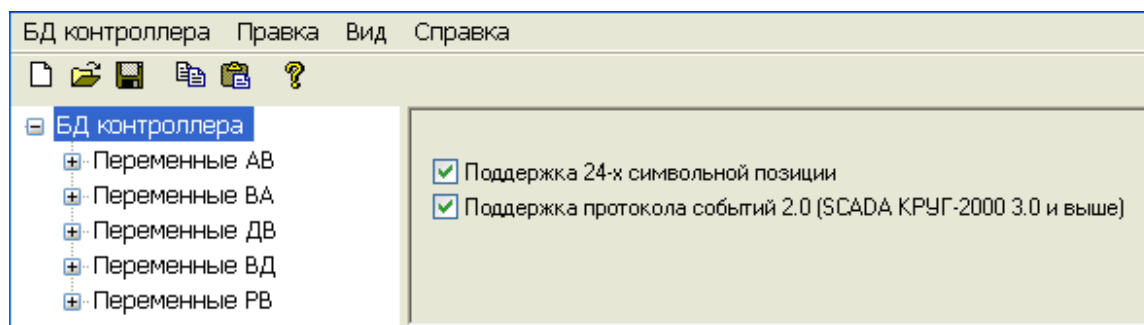


Рисунок 2.8 – Изменение настроек БД

- **Изменение количества переменных каждого из типов переменных БД** производится путём выбора элемента с именем "Переменные <Тип переменной>" в списке переменных. После выбора соответствующего элемента в правой части главного окна приложения отображается диалог (рисунок 2.9), в котором можно изменить количество переменных определённого типа. При увеличении количества переменных происходит добавление новых переменных в конец списка переменных данного типа. Если количество переменных изменилось в сторону уменьшения, то происходит удаление переменных из конца списка. Диалог изменения количества переменных имеет вид.

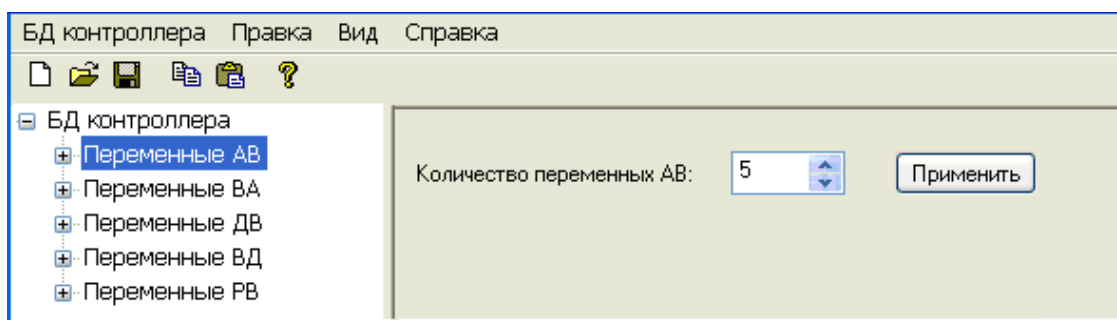


Рисунок 2.9 – Изменение количества переменных БД

- **Изменение данных в паспорте переменной.** Для просмотра и редактирования паспорта переменной БД необходимо выбрать её в списке переменных. При этом в правой части окна отображается диалог редактирования паспорта переменной (фрагмент приведен на рисунке 2.10).

BA1			
Номер атрибута	Имя атрибута	Тип	Значение
1	Номер канала	Целый	0
2	Код обработки	Целый	0
3	Номер платы	Целый	0
4	Номер входа на плате	Целый	0
5	Позиция переменной	Строковый	
6	Имя 1	Строковый	
7	Имя 2	Строковый	
8	Единица измерения	Целый	0
9	Тип датчика	Целый	0
10	Тип линейаризации шкалы	Целый	0
11	Начало шкалы	Вещественный	0.000000
12	Конец шкалы	Вещественный	100.000000
13	Нижняя предупредительная граница	Вещественный	0.000000

Рисунок 2.10 – Редактирование паспорта переменной

Редактирование паспорта переменной осуществляется путём изменения значений в столбце "Значение". Изменённое значение атрибута применяется только после нажатия клавиши ввода или перевода фокуса ввода на другой атрибут.

### ВНИМАНИЕ!

При использовании переменных в привязках к параметрам, опрашиваемым драйверами, атрибут «Номер платы» должен быть указан в пределах от 200 до 255, атрибут «Номер входа на плате» – больше 0.

### 2.2.5 Копирование паспорта переменной

Чтобы скопировать паспорт переменной необходимо выбрать нужную переменную в списке, затем выбрать команду меню "Правка -> Копировать". После этого необходимо указать переменную, в которую будет скопирован паспорт, и выполнить команду "Правка->Вставить".

## 2.3 Настройка трендов

Тренды контроллера предназначены для непрерывной регистрации и хранения каких-либо значений параметров системы на Flash памяти контроллера в течение определенного интервала времени. Механизм трендирования параметров системы непосредственно в памяти контроллера позволяет избежать потери данных при обрыве связи с «верхним уровнем». После восстановления связи контроллер осуществит передачу всех накопленных данных, отсутствующих на опрашивающем сервере.

В основе механизма трендирования лежат понятия «Самописец» и «Перо самописца».

**Самописцы** предназначены для непрерывной регистрации и хранения каких-либо значений параметров системы в течение определенного интервала времени. В оперативном тренде самописца хранится информация об истории изменения параметров за заданную в конфигурации самописца глубину хранения данных. Имеется возможность выполнять архивирование данных оперативных трендов в архивные тренды. Накопленные в контроллере архивы могут быть переданы в системы верхнего уровня: SCADA КРУГ-2000 версии 4.0 и выше (с поддержкой ТМ канала) или любые другие системы, которые поддерживают OPC HDA спецификацию.

**Структурной единицей самописца является «перо самописца»** – ссылка на какой-либо атрибут переменной, значение которого требуется регистрировать с заданным периодом записи.

### ВНИМАНИЕ!

В нормальном режиме работы на контроллере должно постоянно оставаться не менее 1-2 MB свободной памяти. Самый требовательный к количеству памяти процесс СРВК DevLink – «Модуль ведения трендов» (MBT), который отвечает за хранение трендов. При слишком большом количестве точек трендов может произойти сбой СРВК DevLink из-за нехватки памяти. Для нормальной работы ПО контроллера необходимо, чтобы данный процесс не занимал более 30 MB оперативной памяти в любой момент работы.

Зависимость памяти процесса MBT от количества точек следующая:

$$\text{Размер\_процесса\_KB} = 2000 + \text{Колво\_перьев} * 3 + \text{Колво\_точек} * 0,04, (2)$$

где:

**Размер\_процесса\_KB** – занимаемый объем оперативной памяти (килобайт)

**Колво\_перьев** – общее количество перьев во всех самописцах

**Колво\_точек** – общее количество точек в Оперативных трендах, которые в текущий момент хранятся во всех перьях

Подробнее о зависимости требуемого объема памяти процесса модуля ведения трендов от количества точек тренда смотрите в руководстве «Система Реального Времени Контроллера DevLink. Руководство Пользователя».

### 2.3.1 Модуль XML-описания тренда


Для формирования трендов модулем ведения трендов на контроллере (СРВК версии 7.1х Linux) или передаче трендов на верхний уровень с помощью OPC-сервера (OPC-сервер СРВК версии 1.0 и выше) используется XML-описание трендов контроллера.

Формирование XML-описания трендов осуществляет **Модуль XML-описания тренда**.

#### ВНИМАНИЕ!

**Функция вызова модуля XML-описания тренда доступна в ИСР КРУГОЛ не ниже версии 2.5. Если вы используете SCADA КРУГ-2000 версии 4.0 или более поздней версии, то создание XML-описания трендов осуществляется в Генераторе БД, и в повторном его создании в ИСР нет необходимости.**

Для формирования XML-описания трендов следует:

- 1 Вызвать модуль XML-описания тренда: выбрать в главном меню ИСР «Контроллер->Конфигурирование трендов...» или нажать одноименную кнопку Панели инструментов 
- 2 В появившемся окне «Модуль XML-описания тренда» (рисунке 2.11) добавить самописцы и задать параметры трендов

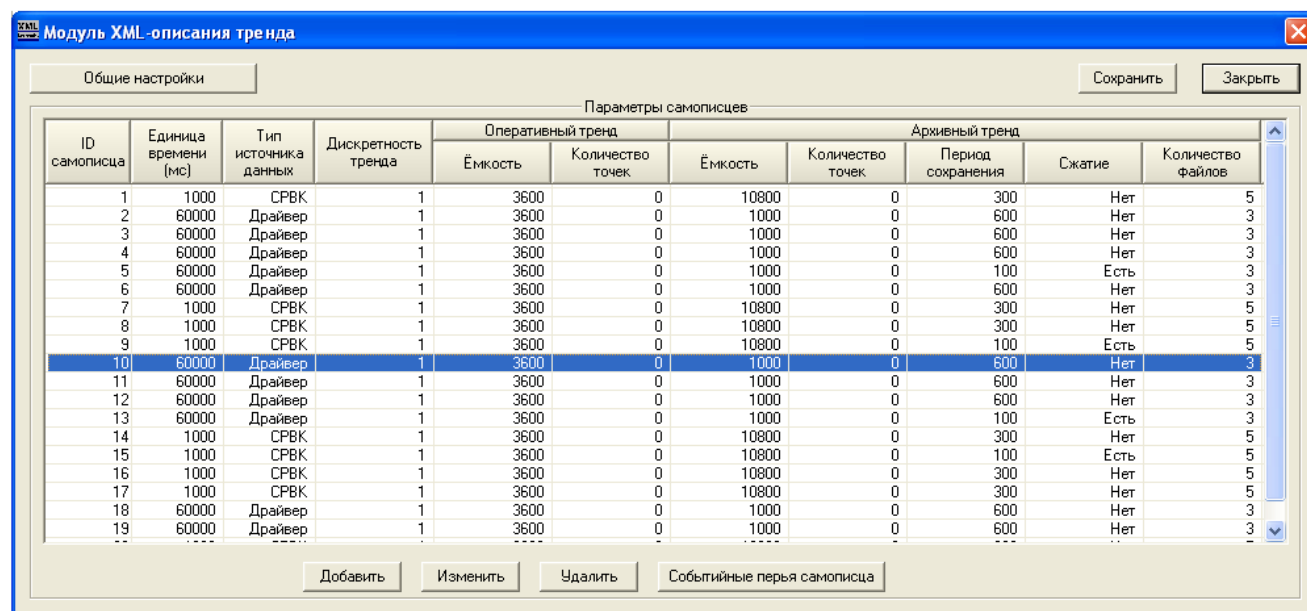


Рисунок 2.11 – Главное окно модуля XML-описания тренда

Главное окно модуля XML-описания тренда содержит следующие элементы управления:

- Кнопка **«Общие настройки»** – вызов диалогового окна для настройки общих параметров
- Кнопка **«Сохранить»** – сохранение XML-описания тренда в файл **trendcfg.xml** (путь к файлу определяется из настроек проекта ИСР – «Путь к БД канала»).
- Кнопка **«Закрыть»** – закрытие Модуля XML-описания тренда

- **Табличный список самописцев** – отображение текущих настроек самописцев
- Кнопка **«Добавить»** – добавление самописца с настройками по умолчанию
- Кнопка **«Изменить»** – вызов диалогового окна изменения параметров для выделенных самописцев
- Кнопка **«Удалить»** – удаление выделенных самописцев
- Кнопка **«Событийные перья самописца»** – вызов диалогового окна настройки перьев выделенного самописца.

Для редактирования значений параметров самописцев можно воспользоваться контекстным меню элемента табличного списка параметров самописцев. Контекстное меню содержит пункты «Изменить», «Удалить» и «Событийные перья самописца» (рисунок 2.12). Действия при активации пунктов контекстного меню аналогичны соответствующим кнопкам.

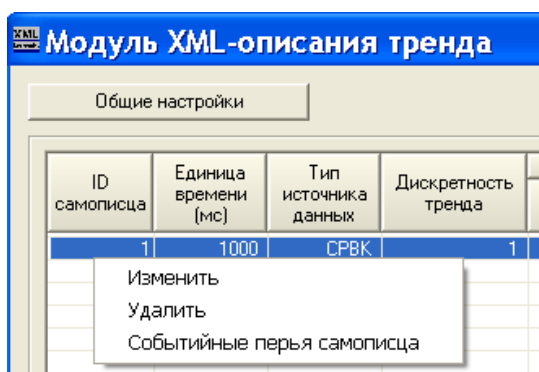


Рисунок 2.12 – Контекстное меню табличного списка самописцев

### 2.3.2 Общие настройки

Диалоговое окно «Общие настройки» (рисунок 2.13) открывается при нажатии кнопки «Общие настройки».

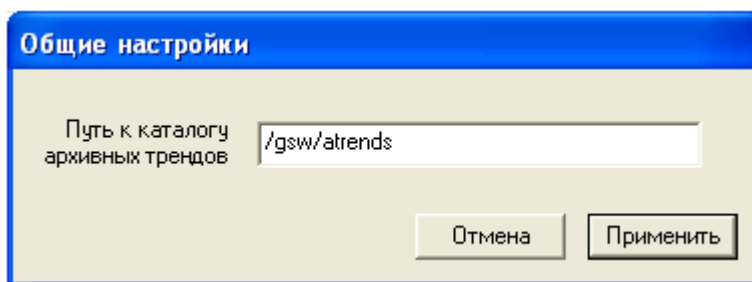


Рисунок 2.13 – Диалоговое окно «Общие настройки»

Диалоговое окно «Общие настройки» позволяет указать путь к каталогу контроллера, где будут храниться архивные тренды.

Максимальное допустимое значение: 200 символов.

Если значение не задано, используется путь по умолчанию: `./gsw/atrends`

Данная настройка необходима для модуля ведения трендов на контроллере.

### 2.3.3 Настройка самописцев

Настройка самописцев включает:

- Добавление самописцев



- Удаление самописцев
- Редактирование значений параметров самописцев
- Настройка событийных перьев самописца.

Добавление и удаление самописцев осуществляется с помощью соответствующих кнопок главного окна.

Для редактирования самописцев следует:

- 1 Выделить в табличном списке один или несколько самописцев
- 2 Нажать на кнопку «Изменить» (кнопка доступна только при наличии выделения одного или нескольких самописцев)
- 3 В окне «Настройка самописца» (рисунок 2.14) задать необходимые значения параметров.

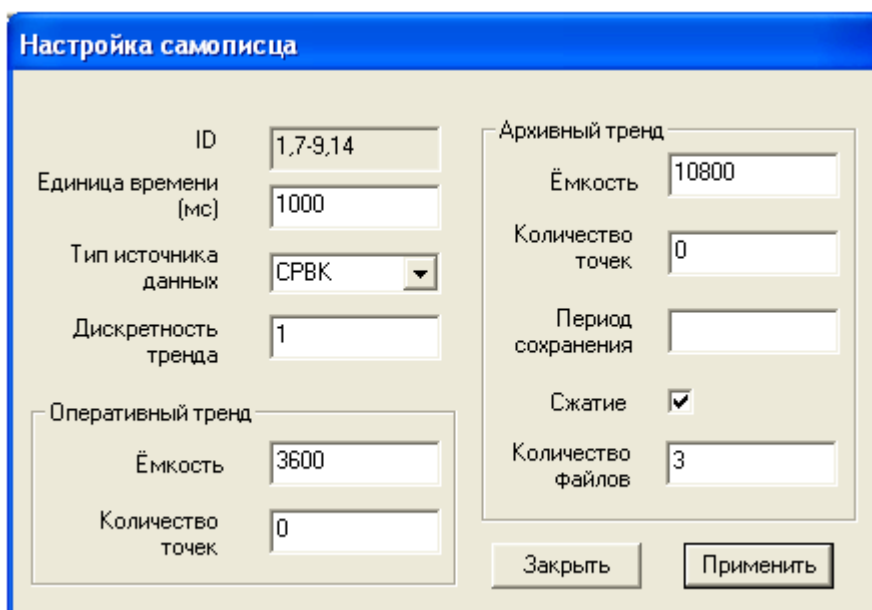


Рисунок 2.14 – Диалоговое окно «Настройка самописца»

Диалоговое окно «Настройка самописца» содержит следующие элементы управления:

- **ID** – идентификатор самописца. При редактировании нескольких самописцев поле содержит список ID редактируемых самописцев (через запятую или с использованием диапазонов)
- **«Единица времени (мс)»** – единица измерения (в мс) всех остальных временных параметров самописца. Например, 60000 мс (1 минута).  
Значение по умолчанию: 1000 (1 секунда)
- **«Тип источника данных»** – выпадающий список источников заполнения тренда. Возможные значения: CPVK или драйвер  
Значение по умолчанию: "CPVK "
- **«Дискретность тренда»** – временной интервал между занесением в тренд двух последовательных значений переменной. С этим периодом ведется анализ изменений в БД и генерация новых точек тренда. Измеряется в единицах времени.  
Значение по умолчанию: 1.
- Группа элементов **«Оперативный тренд»** (значения параметров хранятся в оперативной памяти контроллера):
  - **«Емкость»** – глубина тренда, хранимого в памяти. Измеряется в единицах времени.

- Значение по умолчанию: 3600 (1 час при единице времени 1000 мс)
- «**Количество точек**» – максимальное количество точек в оперативном тренде. Если значение равно 0 или не задано – ограничения на количество точек нет. Значение по умолчанию: 0 (нет ограничения)
  - Группа элементов «**Архивный тренд**» (значения хранятся на запоминающем устройстве):
    - «**Емкость**» – глубина тренда, хранимого в памяти. Измеряется в единицах времени. Если значение – 0, то архивный тренд не ведётся
    - «**Количество точек**» – максимальное количество точек в архивном тренде. Если значение равно 0 или не задано – ограничения нет. Значение по умолчанию: 0 (нет ограничения)
    - «**Период сохранения**» – периода сохранения значений оперативного тренда в архиве. Период сохранения определяет также максимальное время, для которого потеряются данные после рестарта. Если значение 0 – сохранение архивного тренда отключено. Измеряется в единицах времени. Значение по умолчанию: 300 (5 минут при единице времени 1000 мс).
    - «**Сжатие**» – признак сжатия архивного тренда. Если галочка установлена, то полностью завершённые файлы архивного тренда будут сжиматься. Если галочка не установлена – сжатие отсутствует. Значение по умолчанию: нет сжатия.
    - «**Количество файлов**» – количества файлов архивного тренда. Значение по умолчанию: 5.  
Для экономии места в файловой системе рекомендуется использовать значение 2.

### 2.3.4 Настройка событийных перьев самописца

**Событийные самописцы** предназначены для записи точек по изменению трендируемого параметра. Цикл записи точек по переменным, входящим в самописец, определяется интервалами времени.

Для редактирования событийных перьев самописца следует:

- 1 Выделить в табличном списке один самописец
- 2 Нажать на кнопку «Событийные перья самописца» (кнопка доступна только при наличии выделения одного самописца)
- 3 В появившемся окне «Событийные перья» (рисунок 2.15) задать необходимые значения параметров.

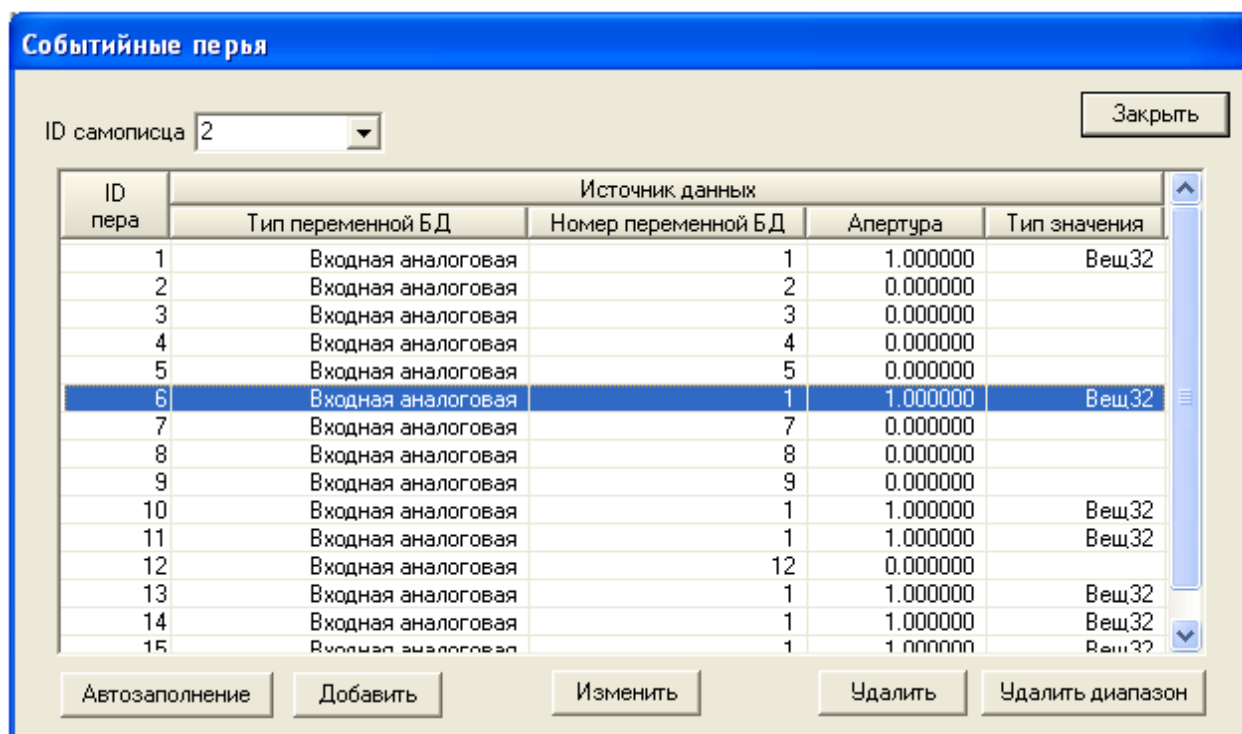


Рисунок 2.15 – Диалоговое окно «Событийные перья»

Диалоговое окно «Событийные перья» содержит следующие элементы управления:

- Выпадающий список «**ID самописца**» – выбор самописца, перья которого необходимо настроить
- **Табличный список перьев** – отображение текущих настроек перьев
- Кнопка «**Закрыть**» – закрытие диалога с применением изменений.
- Кнопка «**Автозаполнение**» – вызов диалогового окна «Перья – Автозаполнение»
- Кнопка «**Добавить**» – добавление пера с настройками по умолчанию
- Кнопка «**Изменить**» – вызов диалогового окна настройки параметров выделенных перьев
- Кнопка «**Удалить**» – удаление выделенных перьев.
- Кнопка «**Удалить диапазон**» – вызов диалогового окна «Перья - Удаление».

Настройки событийных перьев самописца включает следующие действия:

- Добавление
- Автозаполнение
- Удаление, удаление диапазона
- Редактирование.

Добавление событийных перьев к выбранному самописцу осуществляется с помощью кнопки «Добавить».

Автозаполнение событийных перьев выбранного самописца осуществляется с помощью кнопки «Автозаполнение». При нажатии на данную кнопку открывается диалоговое окно «Перья - Автозаполнение» (рисунок 2.16).

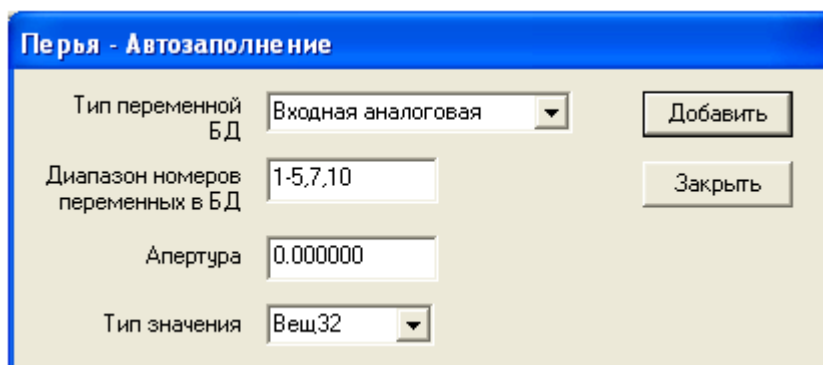


Рисунок 2.16 – Диалоговое окно «Перья – Автозаполнение»

Диалоговое окно «Перья – Автозаполнение» содержит следующие элементы управления:

- Выпадающий список **«Тип переменной БД»** – выбор типа переменной БД. Доступны следующие значения: «Входная аналоговая», «Аналоговая выходная», «РВ составная», «Входная дискретная», «Дискретная выходная»
- **«Диапазон номеров переменных в БД»** – диапазон записей для выбранного типа переменных. Указание диапазона записей выполняется с помощью символа «-», отдельные номера записей перечисляются через запятую (например: «1-3,4,7,22-20»)
- **«Апертура»** – апертура для определения изменения значений, которые необходимо сохранять (задается по абсолютной величине)  
Значение по умолчанию: 0.0
- Выпадающий список **«Тип значения»** – тип значения, сохраняемого в тренде, соответствующем данному перу.  
Данное поле доступно только при типе источника данных самописца "Драйвер" (свойство самописца "Тип источника данных").  
Если поле пустое, используется значение, соответствующее типу переменной БД.
- Кнопка **«Добавить»** – добавление перьев с указанными настройками.

Удаление выделенных событийных перьев осуществляется с помощью кнопки «Удалить». Кнопка «Удалить» доступна только при наличии выделения одного или нескольких перьев.

Для удаления списка перьев можно воспользоваться кнопкой «Удалить диапазон». При нажатии на данную кнопку открывается диалоговое окно «Перья – Удаление» (рисунок 2.17).

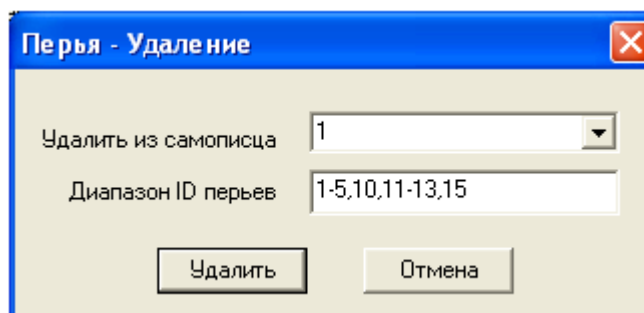


Рисунок 2.17 – Диалоговое окно «Перья – Удаление»

Диалогового окна «Перья – Удаление» содержит следующие элементы управления:

- **«Удалить из самописца»** – задание ID самописца
- **«Диапазон ID перьев»** – диапазон перьев (по ID) для удаления. Указание диапазона записей выполняется с помощью символа «-», отдельные номера записей перечисляются через запятую (например: «1-3,4,7,22-20»)
- Кнопка **«Удалить»** – производит удаление перьев в соответствии с настройками

- Кнопка **«Отмена»** – закрытие диалогового окна без сохранения изменений.

Для редактирования параметров событийных перьев используется кнопка «Изменить» или соответствующий пункт контекстного меню. При нажатии на кнопку «Изменить» или при активации соответствующего пункта контекстного меню (доступны при выделении одного или нескольких перьев) открывается диалоговое окно «Перья – Настройка» (рисунок 2.18).

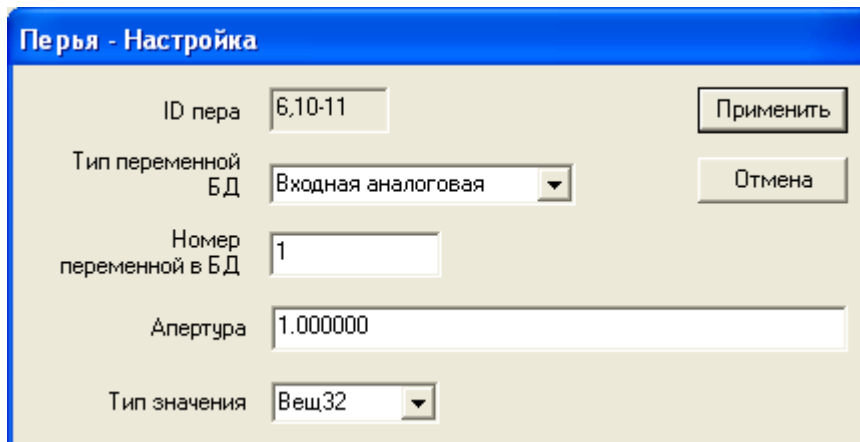


Рисунок 2.18 – Диалоговое окно «Перья – Настройка»

Диалоговое окно «Перья – Настройка» содержит следующие элементы управления:

- **ID пера** – идентификатор пера. В случае настройки нескольких перьев сразу элементы управления содержат общие для них настройки. В этом случае поле ID содержит список ID редактируемых перьев
- Выпадающий список **«Тип переменной БД»** – выбор типа переменной БД. Значение по умолчанию: «Входная аналоговая»
- **«Номер переменной в БД»** – задание номера переменной в БД  
Значение по умолчанию: 1
- **«Апертура»** – апертура для определения изменения значений, которые необходимо сохранять (задается в абсолютной величине).  
Значение по умолчанию: 0.0
- Выпадающий список **«Тип значения»** – выбор типа значения, сохраняемого в тренде, соответствующем данному перу  
Данное поле доступно только при типе источника данных самописца "Драйвер" (свойство самописца "Тип источника данных"). Если значение не задано – используется значение, соответствующее типу переменной БД.

В случае настройки нескольких перьев сразу элементы управления будут содержать общие для них настройки. При этом изменение и сохранение настроек будет применяться для всех выделенных перьев.

## 2.4 Создание программ Пользователя

### 2.4.1 Программа

Программа является базовой конструкцией технологического языка программирования КРУГОЛ.

Выполнение программы в среде исполнения контроллера производится в каждом цикле обработки.

При создании алгоритма пользователя необходимо учитывать, что программы будут создаваться в формате платформы, указанной при создании проекта (раздел 2.1 «Создание и сохранение проекта»), и корректно работать будут только на ней. В случае возникновения необходимости изменения целевой платформы достаточно в свойствах проекта изменить платформу и выполнить трансляцию проекта.

Программы выполняются безусловно.

Исключением является использование системной функции "вызов" в программах, исполняемых в контроллере.

Для определения программы на языке структурированного текста (СТ) используется следующий синтаксис:

**Программа** <имя программы>

**Начало**

<локальные объявления>

<список операторов>

**Конец**

Секция локальных объявлений содержит объявления пользовательских констант, переменных или массивов. Данная секция является необязательной.

Поведение программы определяется последовательным выполнением операторов, следующих после секции локальных объявлений.

Пример простой программы:

**Программа** Main

**Начало**

message("Hello world!")

**Конец**

### 2.4.2 Процедура

Процедура является логически завершенной частью программы.

Процедура не принимает и не возвращает значений.

Для определения процедуры на языке **СТ** используется следующий синтаксис:

**Процедура** <имя процедуры>

**Начало**

<локальные объявления>

<список операторов>

**Конец**

В отличие от программ, процедура никогда не выполняется безусловно. Для выполнения процедуры ее необходимо вызвать из какой-либо программы, функции или другой процедуры. Вызов процедуры осуществляется по ее наименованию отдельным оператором.

Пример на языке **СТ**:

**Программа** Prog

**Начало**

(\* Вызываем процедуру. \*)

Proc

**Конец**

**Процедура** Proc

**Начало**

пв1 = пв1 + 1

**Конец**

Пример использования оператора "Выход" в процедуре:

Процедура Test\_Proc

Начало

Если !пл1

{

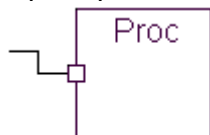
Выход

}

пв1 = пв1 + 1

Конец

Пример вызова процедуры на языке ФБД:



### 2.4.3 Функция

Функция, как и процедура, является логически завершенной частью программы. В отличие от процедуры, функция может принимать и возвращать значения (иметь входные и выходные параметры).

Для определения функции на языке СТ используется следующий синтаксис:

```
Функция <имя функции>
  Входные_Переменные
  Начало
    <список объявлений>
  Конец
  Выходные_Переменные
  Начало
    <список объявлений>
  Конец
Начало
  <локальные объявления>
  <список операторов>
Конец
```

Для передачи в функцию параметров используются переменные, объявленные в секции "Входные\_Переменные". Если функция не принимает параметров, допускается отсутствие данной секции.

Для объявления входных переменных используется синтаксис вида:

```
<тип данных> <имя переменной>
или
<тип данных> <имя переменной> = <значение по умолчанию>
```

В качестве входных параметров допускается использовать переменные логического, целочисленного и вещественного типов данных. Для указания типа данных переменной используются соответствующие ключевые слова "Лог", "Цел", "Цел16", "Вещ", "Вещ32".

### ВНИМАНИЕ!!!

Если значение входного параметра при вызове функции не было сформировано в вызывающей программе или не задано Пользователем явно, транслятор языка КРУГОЛ использует в качестве значения такого параметра значение по умолчанию, заданное в секции "Входные\_Переменные".

Возврат значений из функции обеспечивается с помощью переменных, объявленных в секции "Выходные\_Переменные". Если функция не возвращает значений, допускается отсутствие данной секции. Выходные переменные объявляются аналогично входным.

### ВНИМАНИЕ!!!

Значение по умолчанию в секции "Выходные\_Переменные" обеспечивает инициализацию соответствующей выходной переменной.

Синтаксис вызова функции имеет следующий вид:

<имя функции>(<параметр 1>, <параметр 2>, ... , <параметр N>)

Кроме функций, определяемых пользователем на языке КРУГОЛ, существуют функции, встроенные в Среду исполнения, которые могут вызываться из программ Пользователя аналогичным образом.

## 2.5 Загрузка в контроллер программ пользователя, базы данных и конфигурации трендов

Для загрузки программ пользователя из ИСР КРУГОЛ в контроллер, а также обновления на контроллере базы данных системных переменных и конфигурации трендов следует:

- 1 Включить удалённую отладку в web-конфигураторе DevLink:
  - На закладке web конфигуратора «Автозапуск» необходимо установить флаг напротив модуля удалённой отладки в колонке «Старт в режиме работы», после чего нажать кнопку «Применить» и «Перезапустить контроллер» (смотрите раздел 3.5)
  - Режим удалённой отладки можно также включить на закладке «Переключение режимов работы устройства» web-конфигуратора. Активация данного режима доступна при выключенном режиме программирования
- 2 В ИСР КРУГОЛ в окне «Свойства проекта» на вкладке «Контроллер» задать параметры связи ИСР с контроллером (IP-адрес и номер порта – 3490)
- 3 Выбрать команду «Программирование» из меню «Контроллер» и в появившемся окне «Программирование контроллера» (рисунок 2.19) задать список программ и признак обновления.
- 4 Для выбора программ, загружаемых в контроллер, необходимо включить переключатель «Обновление программ» и отметить соответствующие программы списка. Порядком перечисления отмеченных программ будет определяться их порядковый номер при выполнении на контроллере (аналогично перечислению программ в файле programs.lst контроллера). Если переключатель «Обновление программ» выключен (при этом список программ становится недоступным), то загрузка программ в контроллер не производится
- 5 При включенном состоянии переключателя «Обновление БД контроллера» в контроллер будет также загружена системная база данных



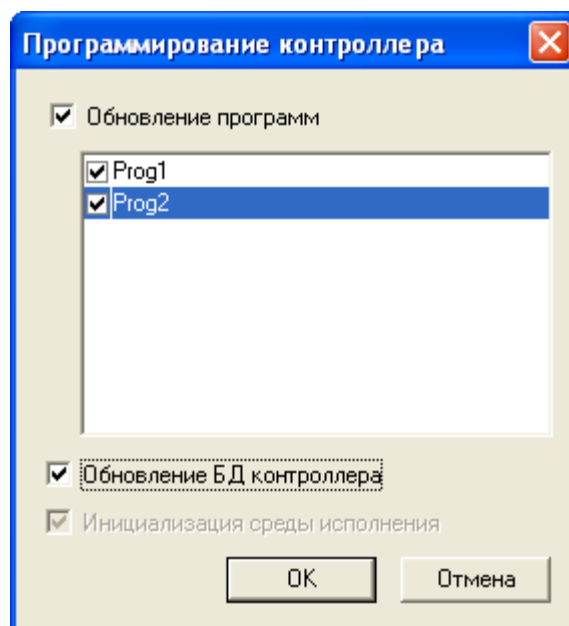


Рисунок 2.19 – Диалоговое окно «Программирование контроллера»

- 6 При включенном состоянии переключателя «Инициализация среды исполнения» будет выполнен сброс в начальное состояние системных и внутренних переменных, а также алгоблоков СРВ контроллера. Если выбрано обновление БД контроллера, то данный переключатель будет принудительно включен и станет недоступным для редактирования
- 7 После завершения задания всех настроек необходимо нажать кнопку «ОК». В результате старые программы контроллера будут выгружены, новые загружены и запущены на выполнение. При этом, если выбран режим «Обновление БД контроллера», будет автоматически произведен перезапуск контроллера.



### 3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА В WEB-БРАУЗЕРЕ

#### ВНИМАНИЕ!!!

Контроллер DevLink настроен на IP-адрес 192.168.10.248 - в случае использования сети Ethernet. При подключении контроллера к персональному компьютеру необходимо выполнить настройку протокола TCP/IP (Ethernet подключение) последнего (смотрите раздел 5.2).

При необходимости осуществления удалённой настройки, в случае отсутствия возможности подключения DevLink к сети Internet по интерфейсу Ethernet, допускается использование GPRS доступа (смотрите раздел 5.4) со статическим «белым» IP адресом, который необходимо указать в строке web-браузера.

Для настройки контроллера DevLink в web-браузере следует:

- 1 Запустить web-конфигуратор DevLink. Для этого в адресной строке web-браузера ввести:  
**http://<address>:10000/** , где address – IP-адрес контроллера DevLink.
- 2 В появившемся приглашении задать имя пользователя, пароль (рисунок 3.1) и нажать «Вход»

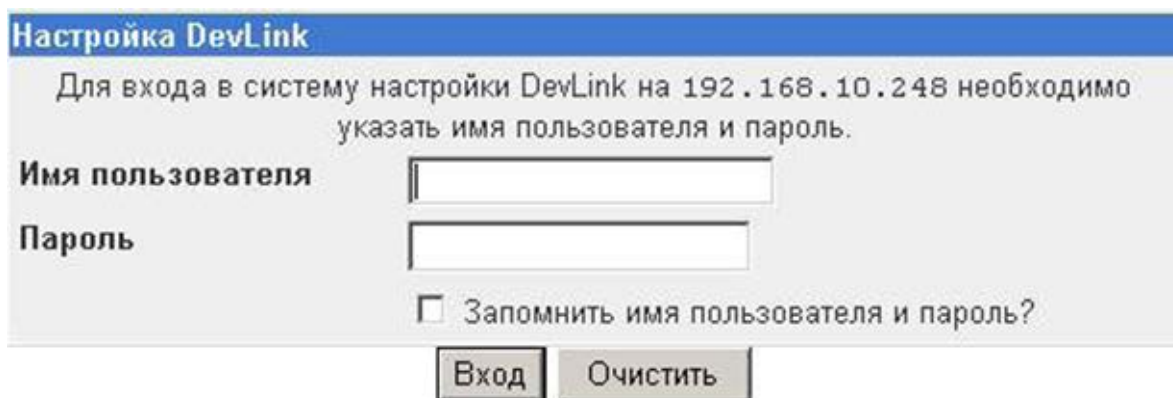


Рисунок 3.1 – Ввод имени пользователя и пароля

По умолчанию для входа в систему используются:

- **admin** – имя пользователя
- **admin** – пароль

В случае ввода неправильного имени пользователя или пароля система предложит ввести их снова.

- 3 На главной странице web-конфигуратора (рисунок 3.2) задать необходимые настройки.  
Главная страница web-конфигуратора логически разделена на 2 части:
  - **В левой части** страницы располагаются наименования групп параметров для настройки, ссылка для отображения информации о системе, кнопка выхода (завершение сеанса работы с системой)
  - **В правой части** отображается интерфейс пользователя, с помощью которого возможно изменение значений параметров.

Сразу после входа в систему в правой части главной страницы отображаются общие сведения об аппаратном и программном обеспечении контроллера.

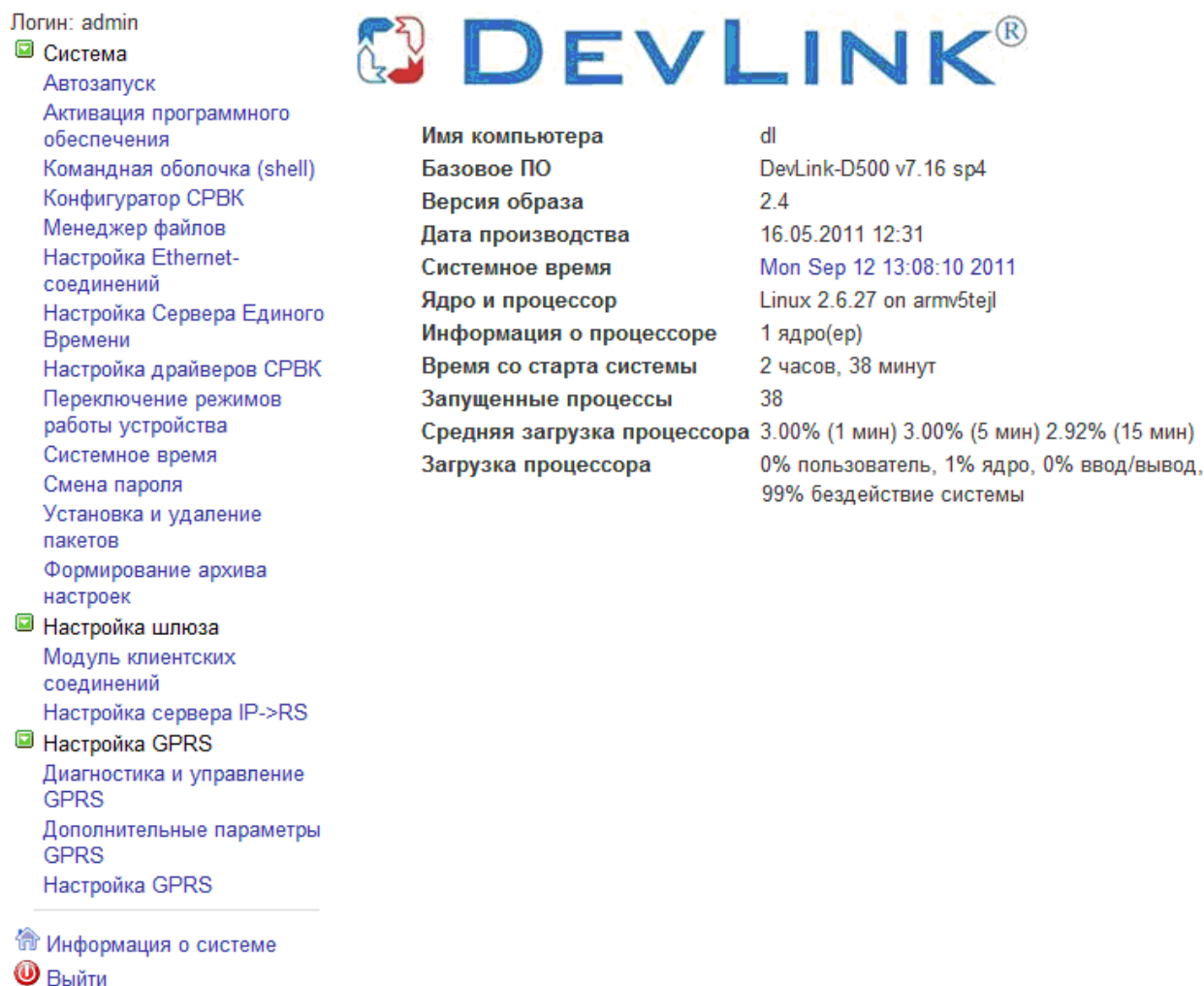


Рисунок 3.2 – Главная страница

Перечень доступных пользователю функций настройки зависит от режима работы контроллера.

Если контроллер запущен в режиме основной работы, то пользователю доступны только модули управления режимом удалённой отладки и программирования, а также модуль командной оболочки shell.

Если контроллер загружен в режиме программирования, то пользователю доступны все функции Web-конфигуратора.

Для перевода контроллера в режим программирования необходимо:

- 1) перезапустить контроллер с зажатой кнопкой "SET" (подробнее в документе «Система реального времени контроллера DevLink. Руководство Пользователя»)
- 2) удалённо через web-конфигуратор.

## 3.1 Настройка сетевых интерфейсов

Настройка сетевых интерфейсов контроллера DevLink включает задание IP-адреса, маски подсети, адреса шлюза. Также возможно настроить сетевой интерфейс так, чтобы он имел динамический IP-адрес.

Для доступа к функциям настройки параметров сети следует:

- 1 Развернуть группу параметров «Система» в левой части главной страницы и перейти по ссылке «Настройка Ethernet-соединений»

- В появившейся странице (рисунок 3.3) для задания статического IP-адреса ввести значение IP-адреса, маски подсети. Адрес шлюза указывать не обязательно. Флажок dhcp должен быть снят.

настройка сетевых интерфейсов				
Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Адрес шлюза	dhcp
eth0	192.168.10.250	255.255.255.0		<input type="checkbox"/>

Применить

Рисунок 3.3 – Настройка сети

- Чтобы задать динамический IP-адрес, поставить флажок dhcp. При такой настройке и наличии в сети DHCP-сервера, контроллеру будет автоматически выделен IP-адрес.
- Для того чтобы настройки вступили в силу нажать на кнопку «Применить»

### 3.2 Настройка системного времени

Настройка системного времени контроллера DevLink включает задание системного времени и даты, а также установку часового пояса.

#### Установка времени

Для доступа к функциям настройки параметров системного времени следует:

- Развернуть группу параметров «Система» в левой части главной страницы и перейти по ссылке «Системное время»
- В открывшейся странице «Системное время» (рисунок 3.4) выбрать закладку «Установить время», ввести необходимую дату и время, нажать кнопку «Применить»

Системное время					
Установить время		Установить часовой пояс			
Это окно позволяет изменить текущее системное время, используемое всеми запущенными процессами. На операционных системах имеющих отдельные аппаратные часы, можно так же настроить и их.					
Системное время					
День	1	Месяц	Сентябрь	Год	2011
Час	10	Минута	10	Секунда	27
Применить					

Рисунок 3.4 – Настройка системного времени

#### Установка часового пояса

Для того чтобы произвести установку часового пояса следует:

- Развернуть группу параметров «Система» в левой части главной страницы и перейти по ссылке «Системное время»
- В открывшейся странице «Системное время» на закладке «Установить часовой пояс» (рисунок 3.5) выбрать в выпадающем списке требуемый часовой пояс, а затем нажать на кнопку «Сохранить»

Рисунок 3.5 – Настройка часового пояса

### 3.3 Настройка абонента сервера единого времени

Для настройки параметров работы абонента сервера единого времени следует:

- 1 Раскрыть группу параметров «Система» и перейти по ссылке «Настройка сервера единого времени»
- 2 В открывшейся странице «Настройка Сервера Единого Времени» (рисунок 3.6) задать следующие параметры:
  - Режим работы
  - IP-адрес сервера
  - Минимальный интервал времени синхронизации
  - Максимальный интервал времени синхронизации
  - Сбор статистики

Параметр	Значение
Режим работы	Широковещательный
IP-адрес сервера	127.0.0.1
Минимальный интервал времени синхронизации,с	64
Максимальный интервал времени синхронизации,с	64
Сбор статистики	Да

Применить

Рисунок 3.6 – Настройка сервера единого времени

- 3 Для сохранения настроек нажать кнопку «Применить».

### 3.4 Установка и удаление инсталляционных пакетов

Система Web-конфигурирования DevLink позволяет осуществлять установку и удаление пакетов дополнительного программного обеспечения, не вошедшего в состав базовой сборки программного обеспечения устройства.

Для установки и удаления инсталляционных пакетов следует:

- 1 Развернуть группу параметров «Система» и перейти по ссылке «Установка и удаление пакетов»

- 2 Для выполнения установки инсталляционного пакета в появившейся странице «Установка и удаление пакетов» (рисунок 3.7) нажать на кнопку «Обзор», выбрать файл, содержащий необходимый пакет, и нажать на кнопку «Применить».

### Установка и удаление пакетов

Наименование пакета	Версия	Опции
Драйвер теплосчётчика МКТС	1.1	
Модуль удаленных соединений	1.1	
СРВК DevLink-D500	7.16.4.0	

Установить пакет:

**Примечание:** После установки или удаления пакетов необходимо нажать на кнопку обновления страницы в браузере

Рисунок 3.7 – Установка и удаление пакетов

- 3 После выполнения указанных действий на экране должен отобразиться вновь установленный пакет в списке пакетов. При возникновении каких-либо ошибочных ситуаций в процессе установки пакета, на экран выводится сообщение о невозможности установки пакета и текст ошибки, возникшей в процессе установки.

Для удаления пакета необходимо нажать на кнопку с изображением красного креста, пакет будет удалён из списка установленных пакетов.

### **ВНИМАНИЕ!!!**

**Существуют пакеты, которые можно установить, но нельзя удалить. В интерфейсе у таких пакетов не отображается кнопка удаления.**

## 3.5 Настройка автозапуска сервисов

Для активации интерфейса настройки параметров автозапуска следует:

- 1 Развернуть группу параметров «Система» и перейти по ссылке «Автозапуск»
- 2 Управление автостартом сервисов сводится к расстановке флажков (рисунок 3.8) напротив каждого из сервисов. Установленный флажок говорит о том, что данный сервис будет запущен
- 3 Для того, чтобы сделанные изменения вступили в силу, нажать на кнопку «Применить», а затем на кнопку «Перезапустить контроллер»

После перезапуска контроллер, в случае успешного программирования, перейдет в основной режим работы.

Автозапуск

СИСТЕМНЫЕ СЕРВИСЫ

номер	Описание	Старт в режиме программирования	Старт в режиме работы
01	Сервер SSH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	Служба NTP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Сервер Apache	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Модуль связи с СИ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

СЕРВИСЫ СРВК

номер	Описание	Старт в режиме работы
15	Базовое ПО СРВК	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Модуль удаленной отладки	<input type="checkbox"/>
17	Модуль ведения трендов	<input type="checkbox"/>
18	Модуль ТМ-канала	<input type="checkbox"/>
19	Модуль диагностики Сервера единого времени	<input type="checkbox"/>
20	Модуль сопряжения СРВК с Модулем удаленных соединений	<input type="checkbox"/>

ДРАЙВЕРЫ

номер	Описание	Старт в режиме работы
11	Драйвер МКТС	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.8 – Настройка параметров автозапуска

## 3.6 Настройка параметров модуля удалённых соединений

### ВНИМАНИЕ!!!

Описанные ниже параметры доступны только при наличии установленного пакета модуля удалённых соединений.

Интерфейс пользователя для настройки параметров модуля удаленного соединения приведен на рисунке 3.9.



**Настройка GPRS**

Основные параметры
Дополнительные параметры

**Общие настройки**

Параметр	Значение
Устройство модема	ttyS2 ▾

**Настройка соединения по SIM1**

Параметр	Значение
Номер телефона	*99***1#
Строка инициализации модема	AT+CGDCONT=1,"IP","static.beeline.ru"
Пароль	<input type="text"/>
Имя пользователя	<input type="text"/>
Описание	""

**Настройка соединения по SIM2**

Параметр	Значение
Номер телефона	<input type="text"/>
Строка инициализации модема	<input type="text"/>
Пароль	<input type="text"/>
Имя пользователя	<input type="text"/>
Описание	<input type="text"/>

Рисунок 3.9 – Настройка GPRS

### Настройка GPRS-соединения

Для настройки параметров GPRS-соединения устройства DevLink следует:

- 1** Развернуть группу параметров «Настройка GPRS» в левой части главной страницы и перейти по ссылке «Настройка GPRS»
- 2** В появившейся странице «Настройка GPRS» (рисунок 3.9) на вкладке «Основные параметры» задать наименование устройства модема, номер телефона, строку инициализации модема, пароль, имя пользователя
- 3** Для сохранения параметров нажать на кнопку «Применить».

### ВНИМАНИЕ!!!

Функционал, описанный в данном пункте, будет доступен только в случае активации в автозагрузке модуля управления GPRS-соединением.

На вкладке «Дополнительные параметры» (рисунок 3.10) можно задать значения следующих параметров:

- Количество попыток отправки LCP-пакетов
- Интервал посылки LCP-пакетов
- Режим «Работать как шлюз по умолчанию». Параметр «Использовать как шлюз по умолчанию» необходимо включить, если предполагается, что DevLink подключается к интернету через GPRS; и выключить, если устройство подключено к интернету по Ethernet.

### Настройка GPRS

Основны́е параметры	Дополнительные параметры
Параметр	Значение
Количество попыток отправки LCP	3
Интервал посылки LCP(мс)	100
Использовать как шлюз по умолчанию	Вкл ▾
<input type="button" value="Применить"/>	

Рисунок 3.10 – Настройка дополнительных параметров GPRS-соединения

Для сохранения параметров нажать на кнопку «Применить».

### ВНИМАНИЕ!!!

Задание параметров соединения, кроме наименования устройства модема, может быть выполнено для 2-х SIM-карт (SIM1, SIM2).

Если значение параметра не задано, то такой параметр не будет сохранён в конфигурации GPRS-соединения.

Настройки количества и интервала посылки LCP-пакетов позволяет оперативно проверять наличие GPRS-соединения и восстанавливать его при обрыве. Трафик LCP не тарифицируется. Данная функция доступна только в ситуации, когда оператор сотовой связи поддерживает работу по LCP-протоколу, иначе GPRS-соединение не будет установлено. В случае, если оператор сотовой связи не поддерживает работу по протоколу LCP необходимо «отключить» отправку LCP-пакетов. Для этого необходимо очистить поля ввода параметров «Количество попыток отправки LCP» и «Интервал посылки LCP».

### 3.7 Выполнение системных команд

Web-конфигуратор обеспечивает выполнение системных команд и просмотра результатов их выполнения.

Для активизации модуля выполнения системных команд следует:

- 1 Развернуть группу параметров «Система» и перейти по ссылке «Командная оболочка (shell)»
- 2 В появившейся странице «Командная оболочка» (рисунок 3.11) для выполнения команды ввести текст системной команды в окно ввода и нажать на кнопку «Выполнить команду». Результат выполнения команды отобразится на экране.

### Командная оболочка (shell)

Введите в текстовом поле ниже команду оболочки Unix для выполнения.  
Чтобы сменить каталог для последующих команд, можно воспользоваться командой `cd`.

Рисунок 3.11 – Выполнение системных команд

## 3.8 Настройка драйверов

Web-конфигуратор устройства DevLink обеспечивает настройку параметров работы драйверов системы реального времени контроллера (CPVK) Devlink.

### ВНИМАНИЕ!!!

**Интерфейс настройки драйверов доступен в режиме программирования контроллера. Для активации данного режима необходимо нажать кнопку «Включить» (закладка «Переключение режимов работы устройства» напротив строки «Режим программирования»).**

Для настройки параметров драйверов CPVK следует:

- 1 Развернуть группу параметров «Система» и перейти по ссылке «Настройка работы драйверов CPVK»
- 2 На странице «Настройка драйверов CPVK» (рисунок 3.12) задать значения параметров работы драйверов

#### Настройка драйверов CPVK

- Общие настройки
- Канал1
  - MXX
  - УСО1
    - Привязка оперативных параметров
    - Привязка архивных параметров
- Канал2
- Канал3
- Канал4
- Канал5
- Канал7

#### Общие настройки

Параметр	Значение
Режим работы	Режим опроса
Контроль преобразования типов данных в трендах	Да
Переменная, определяющая режим работы контроллера	ВД1

Применить

Рисунок 3.12 – Настройка параметров работы драйверов CPVK

- 3 Для задания параметров выбрать в левой части страницы из списка RS-интерфейсов, доступных на контроллере, требуемый интерфейс, и задать в правой части таблицы значения параметров
- 4 Для сохранения значений параметров нажать на кнопку «Применить».

### 3.8.1 Общие настройки

Общие настройки задают следующие параметры, общие для всех драйверов СРВК:

- **Режим работы драйверов:**
  - ✓ **Режим опроса**
  - ✓ **Режим подслушивания**
  - ✓ **Режим ожидания**
- **Контроль преобразования типов данных в трендах.** Данная настройка включает/отключает режим контроля преобразования типов данных в трендах
- **Переменная, определяющая режим работы контроллера.**

Данный параметр определяет тип и номер переменной БД, посредством которой определяется режим работы контроллера (основной/резервный).

В случае если контроллер работает в режиме основного, то эта переменная должна быть равной **1**, иначе **0**.

Формат значения (*строка*):

**TTNNNN**, где

**TT** – тип переменной,

**NNNN** – номер переменной в базе. Для данного поля допускается тип переменной **ВД** (входная дискретная).

### 3.8.2 Настройка параметров RS-интерфейсов для канала

Для настройки параметров RS-интерфейсов следует:

1. Выбрать в левой части страницы настраиваемый канал (на рисунке 3.13 – «Канал 1»)
2. В появившейся на правой части странице таблице (на рисунке 3.13 – «Канал 1») задать значения параметров RS-интерфейса:
  - **Режим работы.** Определяет режим обмена данными: **HD** – полу дуплекс (Half Duplex); **FD** – полный дуплекс (Full Duplex); **MS** – мульти-точка (Multydrop-Slave) (приёмник всегда на линии, даже во время передачи). Данный флаг используется при наличии «эха» в канале связи
  - **Чётность.** Определяет режим контроля чётности последовательного интерфейса: **NONE, ODD, EVEN, MARK, SPACE**
  - **Скорость.** Данное поле определяет скорость обмена по последовательному интерфейсу. Скорость задается в бодах от 300 до 115200
  - **Количество бит данных.** Данное поле определяет количество бит данных в каждом символе, передаваемом по последовательному интерфейсу: 5,6,7,8
  - **Количество стоп-битов.** Данное поле определяет количество стоп-битов в каждом символе, передаваемом по последовательному интерфейсу: 1 или 2.

Для сохранения настроек нажать на кнопку «Применить».

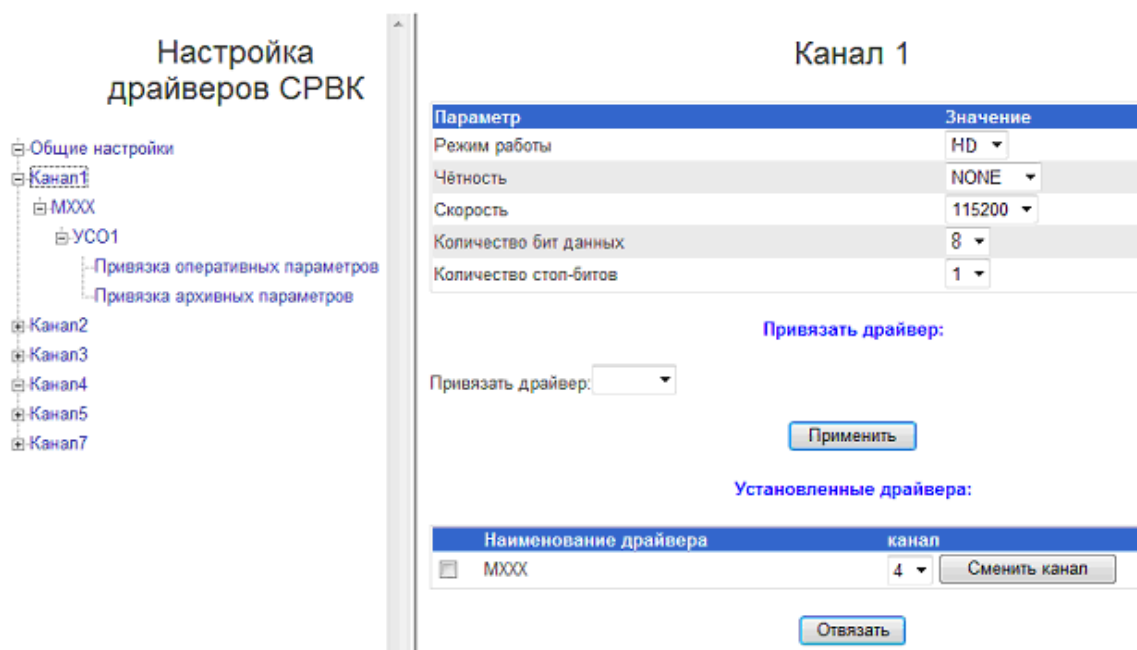


Рисунок 3.13 – Настройка параметров RS-интерфейсов

### 3.8.3 Привязка/отвязка драйвера. Переназначение канала драйвера

Для привязки/отвязки драйвера каналу следует:

- 1 Выбрать в левой части страницы настраиваемый канал (на рисунке 3.13 – «Канал 1»)
- 2 **Для привязки драйвера** в правой части странице в списке «Привязать драйвер» выбрать необходимый драйвер и нажать на кнопку «Применить». При этом в дереве «Настройка драйверов CPBK» к выбранному каналу будет добавлен драйвер.

**Для отвязки драйвера** в правой части странице в таблице «Установленные драйвера» выбрать необходимый драйвер и нажать на кнопку «Отвязать».

Для переназначения канала драйвера следует:

- 1 Выбрать в левой части страницы настраиваемый канал (на рисунке 3.13 – «Канал 1»)
- 2 Для привязки драйвера в правой части странице в таблице «Установленные драйвера» выбрать необходимый драйвер
- 3 Задать номер нового канала и нажать на кнопку «Сменить канал».

#### **ВНИМАНИЕ!!!**

**В списке каналов для привязки отображаются только те каналы, к которым выбранный драйвер не привязан. В случае, если выбранный драйвер привязан ко всем каналам, то сменить канал у такого драйвера невозможно. При этом вместо списка каналов для привязки данного драйвера будет выдано сообщение о том, что данный драйвер привязан ко всем каналам.**

## 3.8.4 Настройка работы драйвера

Для настройки работы драйвера следует:

- 1 Выбрать в левой части страницы настраиваемый драйвер (на рисунке 3.14 – «МХХХ»)
- 2 В появившейся на правой части странице таблице (на рисунке 3.14 – «Канал: 1 Драйвер: МХХХ») задать значения параметров работы:
  - **Период опроса параметров**
  - **Время ожидания пакетов данных**
  - **Количество попыток опроса**
  - **Период восстановления соединения**
  - **Период времени**, в течение которого устройство не может принять ответ.

Для сохранения настроек драйвера нажать на кнопку «Применить».

### Настройка драйверов СРВК

- Общие настройки
- Канал1
  - МХХХ
    - УСО1
      - Привязка оперативных параметров
      - Привязка архивных параметров
- Канал2
- Канал3
- Канал4
- Канал5
- Канал7

### Канал:1 Драйвер:МХХХ

Параметр	Значение
Наименование драйвера	<input type="text" value="МХХХ"/>
Наименование протокола	<input type="text" value="МХХХ"/>
Период опроса параметров (мс)	<input type="text" value="0"/>
Время ожидания пакетов данных (мс)	<input type="text" value="500"/>
Количество попыток опроса	<input type="text" value="3"/>
Период восстановления соединения (с)	<input type="text" value="0"/>
Период времени, в течение которого устройство не может принять ответ (мс)	<input type="text" value="0"/>

Добавить  устройств

Наименование устройства
<input type="checkbox"/> УСО1

Рисунок 3.14 – Настройка параметров работы драйвера

### 3.8.5 Добавление/удаление УСО

Web-конфигуратор обеспечивает добавление/удаление УСО (Устройств Сопряжения с Объектом), опрашиваемых драйвером.

Для добавления/удаления устройств, опрашиваемых драйвером следует:

1. Выбрать в левой части страницы настраиваемый драйвер (на рисунке 3.14 – «Канал: 1 Драйвер: МХХХ»)
2. **Для добавления УСО** в поле ввода «Добавить» указать количество добавляемых УСО и нажать на кнопку «Применить». В результате выполнения данной операции в таблице УСО будет отображён список УСО, обслуживаемых данным драйвером
3. **Для удаления УСО** выбрать в таблице устройств необходимых для удаления УСО и нажать на кнопку «Удалить выбранные устройства».

### 3.8.6 Настройка дополнительных параметров УСО

При настройке УСО может возникнуть необходимость добавить какой-либо дополнительный параметр, специфичный для конфигурируемого драйвера, например периодичность синхронизации времени УСО (описание таких параметров можно найти в документации на соответствующий драйвер).

Для добавления/удаления дополнительных параметров устройств, опрашиваемых драйвером, следует:

1. Выбрать в левой части страницы настраиваемый драйвер и связанное с ним УСО (на рисунке 3.15 – «Канал: 1 Драйвер: МХХХ УСО 1»)
2. **Для добавления параметра УСО** в поле ввода «Новый параметр» задать имя нового параметра и нажать на кнопку «Добавить». В результате выполнения данной операции в таблице параметров УСО будет отображён вновь созданный параметр

**Для удаления параметра УСО** необходимо выбрать в таблице параметров удаляемый параметр и нажать на кнопку «Удалить».

Для сохранения значений параметров нажать на кнопку «Применить»

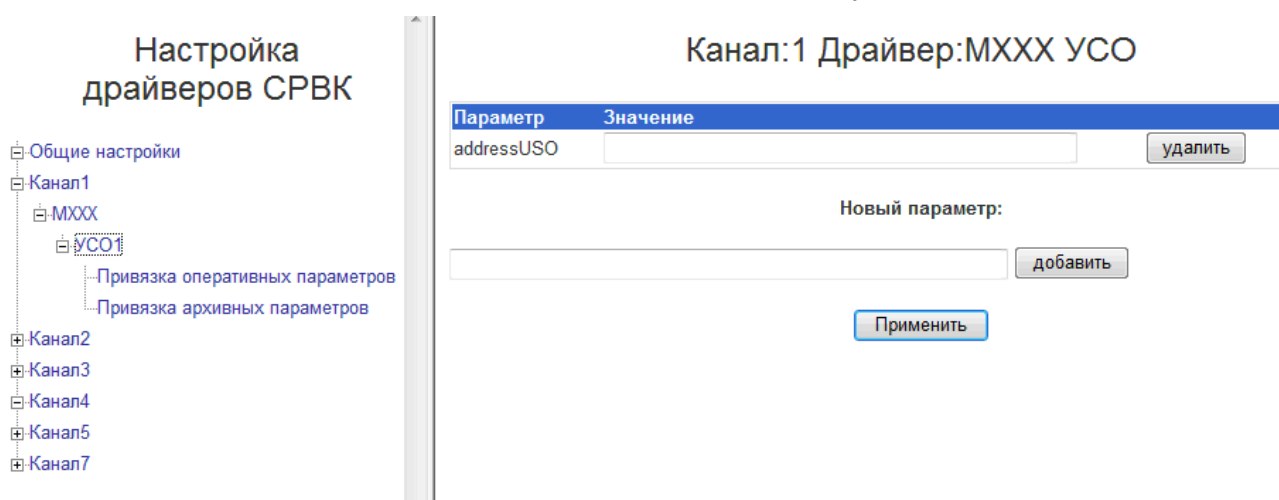


Рисунок 3.15 – Настройка дополнительных параметров УСО

## 3.8.7 Привязка оперативных параметров УСО

Для привязки оперативных параметров УСО следует:

1. Выбрать в левой части страницы настраиваемый драйвер, связанное с ним УСО (на рисунке 3.16 – «Канал: 1 Драйвер: МХХХ УСО 1»), и узел «Привязка оперативных параметров»

Настройка драйверов СРВК

- Общие настройки
- Канал1
  - МХХХ
    - УСО1
      - Привязка оперативных параметров
      - Привязка архивных параметров
- Канал2
- Канал3
- Канал4
- Канал5
- Канал7

Канал: 1 Драйвер: МХХХ УСО1  
Привязка оперативных параметров

Имя	Аргументы	Тип переменной	Номер переменной	Атрибут	Коэфф-т	
2_Gv1		BA	1			удалить

Новый параметр:

2\_Gv1    добавить

Применить

Рисунок 3.16 – Привязка оперативных параметров

2. Для добавления параметра выбрать привязываемый параметр из выпадающего списка, нажать на кнопку «Добавить», задать тип переменной, номер переменной, а также опциональные параметры – номер атрибута и коэффициент пересчёта.

### ВНИМАНИЕ!!!

Атрибут «номер платы» указанной переменной должен быть в пределах от 200 до 255, атрибут «номер входа на плате» – больше 0

Для удаления параметра нажать на кнопку «Удалить» в строке таблицы, содержащей имя удаляемого параметра.

### ВНИМАНИЕ!!!

Удаление параметров, которые уже были сохранены, производится сразу при нажатии на кнопку «Удалить». Изменения, связанные с удалением, вступают в силу немедленно.

Для сохранения значений параметров нажать на кнопку «Применить».



### 3.8.8 Привязка архивных параметров

Для привязки архивных параметров УСО следует:

1. Выбрать в левой части страницы настраиваемый драйвер, связанное с ним УСО (на рисунке 3.17 – «Канал: 1 Драйвер: MXXX УСО 1»), и узел «Привязка архивных параметров»

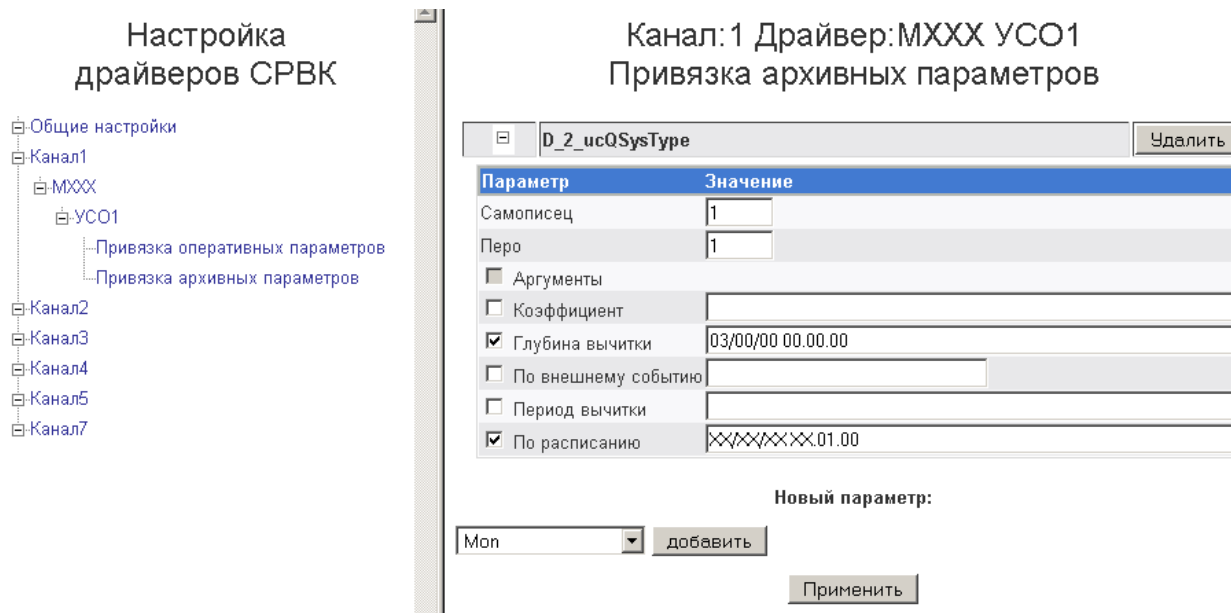


Рисунок 3.17 – Привязка архивных параметров

2. Для добавления параметра выбрать параметр из выпадающего списка, нажать на кнопку «Добавить», ввести значения параметров: номер пера, номер самописца, значения дополнительных аргументов, коэффициент пересчёта, глубину вычитки, период вычитки, расписание, переменные БД, которые будут являться признаками необходимости опроса параметра.

Для задания нескольких расписаний, периодов вычитки, внешних событий необходимо использовать в качестве разделителя символ «;» (точка с запятой).

Формат задания дополнительных аргументов совпадает с форматом задания соответствующих аргументов в конфигурационном файле драйвера (смотрите руководство пользователя на соответствующий драйвер). Обозначение параметра латиницей, символ равно («=») и треугольные скобки («<», «>»), в случае настройки через Web-конфигуратор, вводить не нужно (пример на рисунке 3.17).

Для удаления параметра нажать на кнопку «Удалить» в строке таблицы, содержащей имя удаляемого параметра.

#### ВНИМАНИЕ!!!

Удаление параметров, которые уже были сохранены, производится сразу по нажатию на кнопку «Удалить». Изменения, связанные с удалением, вступают в силу немедленно.

Для сохранения значений параметров нажать на кнопку «Применить».



## 4 УДАЛЕННЫЙ ТЕРМИНАЛ КОНТРОЛЛЕРА

Для визуализации работы контроллеров серии DevLink используется удаленный терминал (консоль).

Удалённая консоль позволяет выполнять на контроллере любые системные команды.

Для активации удалённой консоли необходимо в группе модулей **«Система»** выбрать модуль **«Удалённая консоль»**. При этом на экране отобразится интерфейс, приведённый на рисунке 4.1

При работе с удалённой консолью возможно задать период обновления содержимого консоли выбрав из выпадающего списка **«Период обновления»** необходимое значение в секундах.

Также возможно приостановить обновление информации на консоли нажав кнопку **«Пауза»**. Для повторного запуска обновления информации на консоли необходимо нажать кнопку **«Старт»**.

### ВНИМАНИЕ!

Для работы модуля необходимо наличие на компьютере java-машины

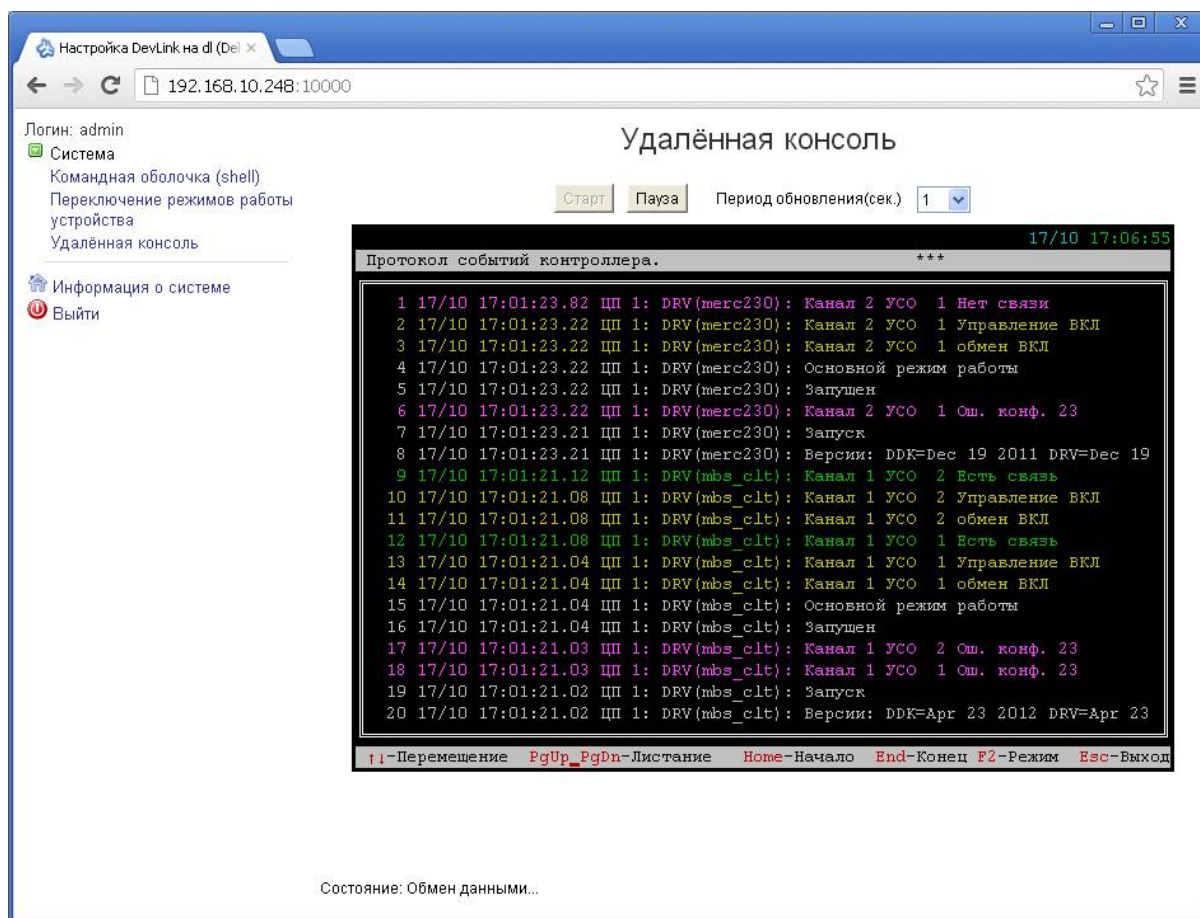


Рисунок 4.1- «Удалённая консоль»

## Команда «show»

Команда «**show**» запускает процесс визуализации работы контроллера (рисунок 4.4) и предоставляет Пользователю следующие функциональные возможности:

- Просмотр структуры контроллера
- Просмотр/изменение атрибутов и текущих значений переменных БД контроллера
- Мониторинг каналов связи (при использовании протокола PC-контроллера DevLink-C1000, смотрите главу 9)
- Мониторинг параметров работы контроллера.

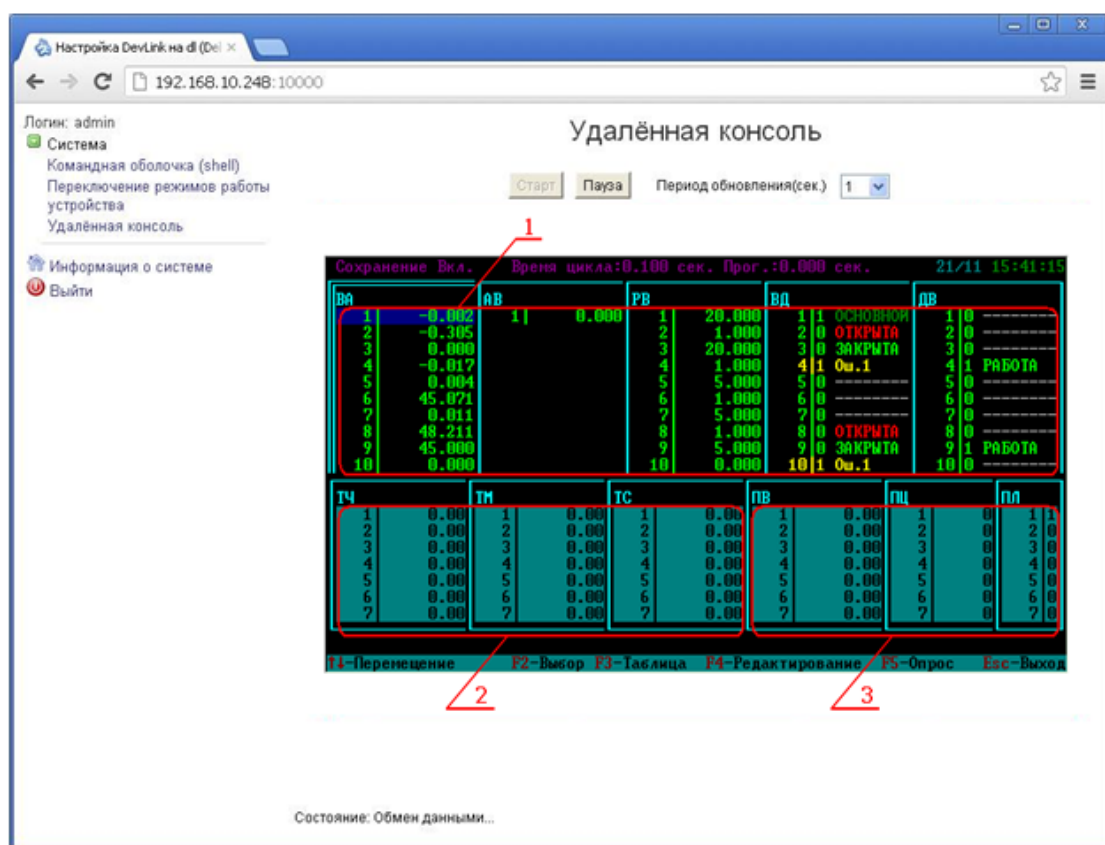


Рисунок 4.2 – Внешний вид окна визуализации работы контроллера

На рисунке 4.2:

- 1 Списки текущих значений переменных базы данных CPBK DevLink. Значения сгруппированы по типам переменных и отображаются в виде окон с указанием следующих данных:

- номер переменной в базе данных CPBK DevLink
- текущее значение переменной.

Цвет текущего значения переменной зависит от её состояния и может принимать следующие значения:

- **Мигающий красный** – при новом нарушении заданных границ предаварийной сигнализации переменной или, для аналоговых выходных (АВ) переменных, при новом нарушении заданных границ отклонения от задания
- **Мигающий желтый** – при новом нарушении заданных границ предупредительной сигнализации переменной или, для АВ переменных, при новом нарушении заданных границ сигнализации по ИМ
- **Мигающий синий** – при новом признаке недостоверности по переменной

- **Мигающий зеленый** – возврат в норму переменной, вышедшей за границу предупредительной или предаварийной сигнализации или имевшей состояние недоверности по диагностике
  - **Красный** – после квитирования переменной, вышедшей за границу предаварийной сигнализации или, для АВ переменных, нарушившей заданные границы отклонения от задания
  - **Желтый** – после квитирования переменной, вышедшей за границу предупредительной сигнализации
  - **Синий** – после квитирования переменной, имеющей недоверное значение
  - **Зеленый** – после квитирования переменной, возвратившейся в норму
  - **Белый** – переменная снята с опроса
  - **Циановый** – у переменной отключена сигнализация по предаварийным и предупредительным границам.
- 2 Списки текущих значений программных таймеров, сгруппированных по типам: часовой, минутный и секундный таймер
- 3 Списки текущих значений переменных программ Пользователя, сгруппированных по типам: вещественный, целый и логический.

#### Команда «rollsh»

Команда «**rollsh**» запускает визуализацию зарегистрированных сообщений контроллера (роллинга). Сообщения, отображаемые в окне роллинга, позволяют диагностировать работу контроллера, выявлять его ошибочные настройки, фиксировать срез событий по нештатным ситуациям и т.д.

#### Команда «trendsh»

Команда «**trendsh**» запускает визуализацию архивных значений параметров. Окно параметров отображает в табличном виде зафиксированные значения точек по каждому перу и позволяет диагностировать корректность чтения архивных параметров с подключенных к контроллеру устройств, а также корректность записи своих архивов на базе оперативных показаний.

#### ВНИМАНИЕ!!!

**Для выхода из любой визуальной оболочки, запущенной в удалённой консоли необходимо нажать клавишу «Esc» (для выхода из оболочки «show» клавишу необходимо нажимать при запущенном стартовом окне «Драйвера»)**

Более подробное описание визуализации работы контроллера смотрите в документе «Система реального времени контроллера. Руководство пользователя» в разделе «Модуль визуализации CPBK DevLink».

## 5 ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»

### 5.1 Каналы связи и протоколы обмена

Для организации подключения контроллера серии DevLink к персональному компьютеру (ПК) используются следующие каналы (интерфейсы) связи:

- Ethernet
- RS-232/RS-485
- GSM/GPRS/

Обмен данными контроллера и ПК по этим каналам может быть организован с использованием следующих протоколов:

- Modbus RTU
- Modbus TCP
- TM-канал (на основе модифицированного и расширенного протокола МЭК-60870-5-104)
- и других специализированных протоколов

#### **ВНИМАНИЕ!!!**

Для поддержки протоколов обмена данными программное обеспечение контроллера серии DevLink включает соответствующие драйверы и модули. Поддержка протоколов Modbus RTU/ Modbus TCP включена по умолчанию. Поддержка протокола TM-канал в DevLink C-1000 – опционально.

#### **ВНИМАНИЕ!!!**

Для обмена данными со SCADA «КРУГ-2000» следует использовать специализированные протоколы «PC-контроллер», «PC-контроллер (TM)», обеспечивающие наилучшие характеристики надежности и скорости передачи данных.

ОПС-сервер СРВК DevLink и модуль модемных каналов связи (ММКС) позволяют организовать эффективный обмен данными с использованием технологии ОПС как по скоростным и надежным каналам связи, так и по нестабильным каналам.

Использование различных интерфейсов связи и протоколов обмена определяет различные схемы передачи данных контроллера на «верхний уровень» автоматизированных систем.

### 5.2 Схема передачи данных по сети Ethernet

Для организации передачи данных по сети Ethernet следует:

- 1 Организовать физическое подключение персонального компьютера и контроллера DevLink в общую локально-вычислительную сеть
- 2 Указать или добавить IP-адрес сетевой платы Ethernet компьютера смежный IP-адресу контроллера DevLink. Например, если IP-адрес контроллера – 195.1.201.1, то для ПК необходимо указать адрес 195.1.201.X, где X может принимать значение от 2 до 255.  
После организации связи с контроллером допускается изменение его IP-адреса (смотрите раздел 3.1 «Настройка сетевых интерфейсов»). После изменения IP-адреса контроллера необходимо также изменить IP-адрес ПК.

### 5.2.1 Схема передачи данных по протоколу Modbus TCP

Схема передачи данных по сети Ethernet с использованием протокола Modbus TCP приведена на рисунке 5.1.

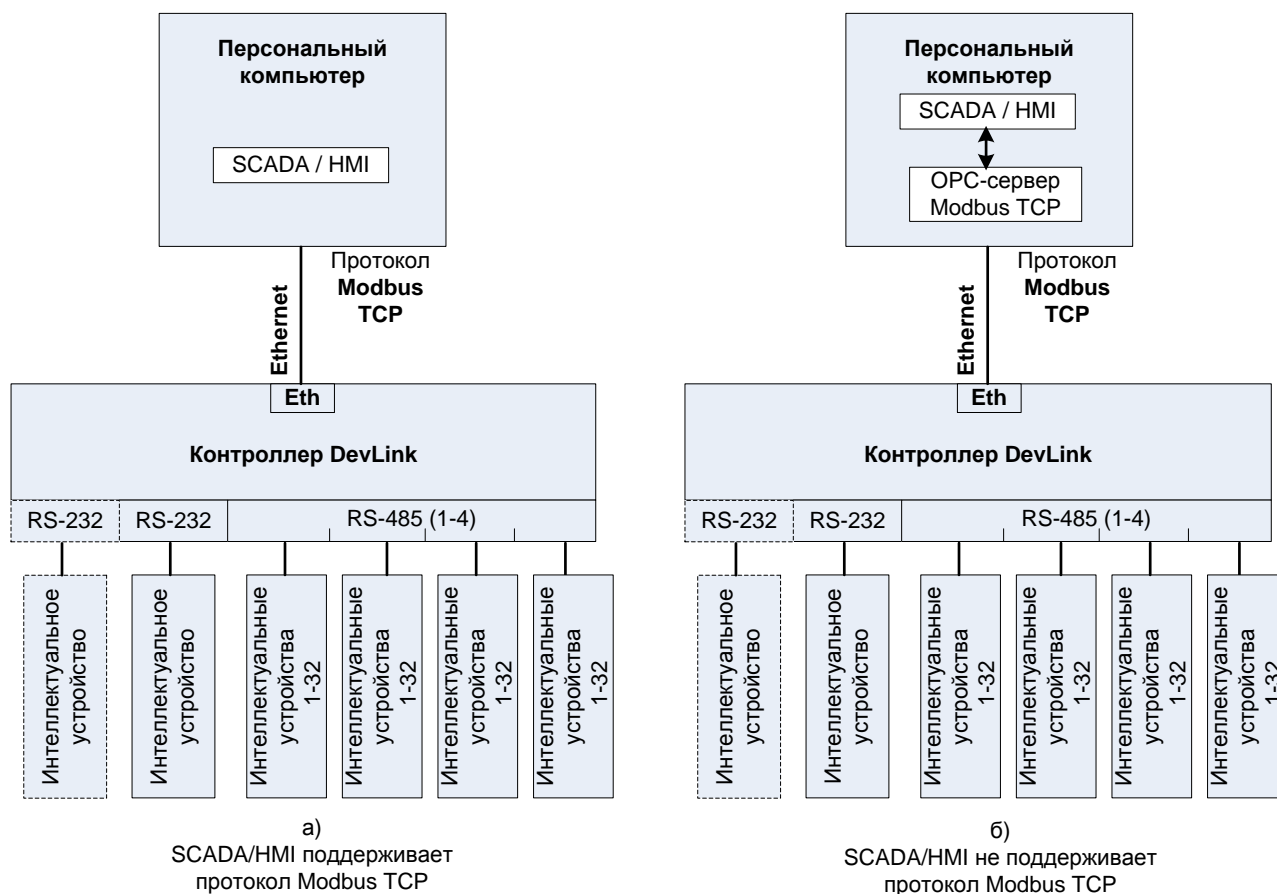


Рисунок 5.1 – Схема передачи данных по сети Ethernet по протоколу Modbus TCP

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.1 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink .

При использовании протокола Modbus TCP необходимо настроить драйвер **Modbus/TCP** для CPBK DevLink (описание смотрите в документе «CPBK DevLink. Драйвер протокола Modbus/TCP. Серверная часть. Руководство Пользователя»)

Если SCADA/HMI не поддерживает протокол Modbus TCP, то следует установить на ПК и настроить **OPC-сервер Modbus TCP**.

### ВНИМАНИЕ!!!

**OPC-сервер Modbus TCP можно скачать с сайта-**  
<http://www.krug2000.ru/products/ppr/opc.html> -

### 5.2.2 Схема передачи данных по протоколу ТМ-канал

Схема передачи данных по сети Ethernet с использованием протокола ТМ-канал приведена на рисунке 5.2.

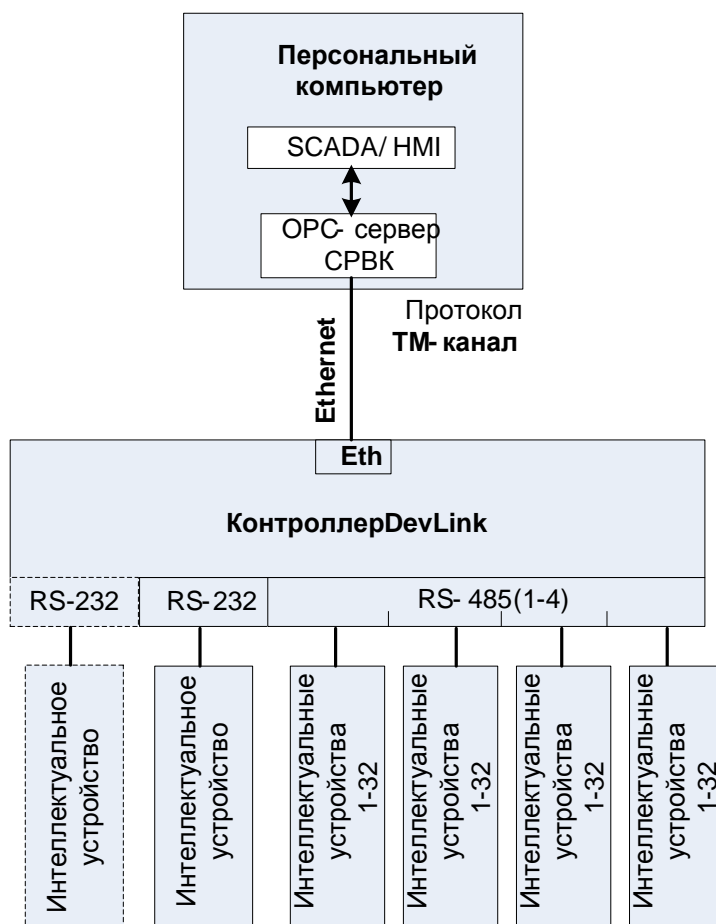


Рисунок 5.2 – Схема передачи данных по сети Ethernet по протоколу TM-канал

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.2 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

При использовании протокола TM-канал:

- На контроллере должен быть установлен **«Модуль связи по TM-каналу»**
- На ПК установить и настроить **OPC сервер СРВК** (описание смотрите в документе «OPC-сервер СРВК. Руководство Пользователя»)

### 5.2.3 Схема обмена данными со SCADA КРУГ-2000

Схема обмена данными контроллера DevLink со SCADA КРУГ-2000 по сети Ethernet приведена на рисунке 5.3.

Для обмена данными используются протоколы:

- **РС-контроллер**
- **TM-канал**



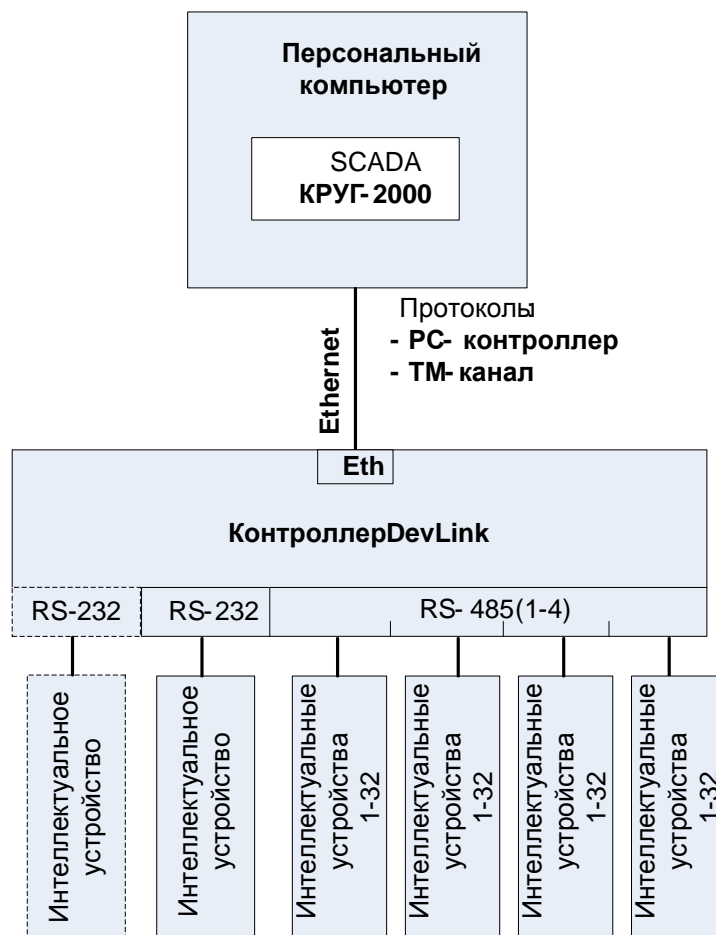


Рисунок 5.3 – Схема передачи данных по сети Ethernet по протоколу ТМ-канал

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.3 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

**Протокол «РС-контроллер»** используется для обмена оперативными данными контроллера **DevLink-C1000** со SCADA КРУГ-2000 и позволяет осуществлять взаимный обмен «паспортами» переменных, включающие сервисные атрибуты: начало, конец шкалы, аварийные границы, регистрация/сигнализация перехода в 1 или 0 и другими. Данный протокол допускается использовать только при стабильных подключениях TCP/IP (скоростью не ниже 5Мбит/с) компьютера и контроллера с ip-адресами одной подсети.

Для активизации протокола «РС-контроллер» в контроллере DevLink следует:

- 1 В режиме программирования контроллера в web-конфигураторе на закладке «Автозапуск» установить флажок напротив сервиса «Модуль связи со Станцией Оператора (РС-канал)»
- 2 Нажать на кнопку «Применить», а затем на кнопку «Перезапустить контроллер».

В SCADA КРУГ-2000 для организации обмена данными с контроллером по протоколу «РС-контроллер» необходимо добавить абонента «Контроллер» и указать его ip-адрес (подробнее смотрите документ «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Генератор базы данных. Руководство пользователя. Часть 1»).

**Протокол ТМ-канал** предназначен для обмена оперативными данными и чтения исторических данных контроллера **DevLink** SCADA системой КРУГ-2000 с использованием стабильного или нестабильного (например, GPRS) канала связи TCP/IP.

Для активации протокола «ТМ-канал» в контроллере DevLink следует:

- 1 В режиме программирования контроллера в web-конфигураторе на закладке «Автозапуск» установить флажок напротив сервиса «Модуль ТМ-канала»
- 2 Нажать на кнопку «Применить», а затем на кнопку «Перезапустить контроллер».

Информацию по настройке ТМ-канала в SCADA КРУГ-2000 версии 4.0 и выше смотрите в документе «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Генератор базы данных. Руководство пользователя. Часть 1».

### 5.3 Схема передачи данных по линии связи RS-232/RS-485

Схема передачи данных по линии связи RS-232 приведена на рисунке 5.4, схема передачи данных по линии связи RS-485 – на рисунке 5.5.

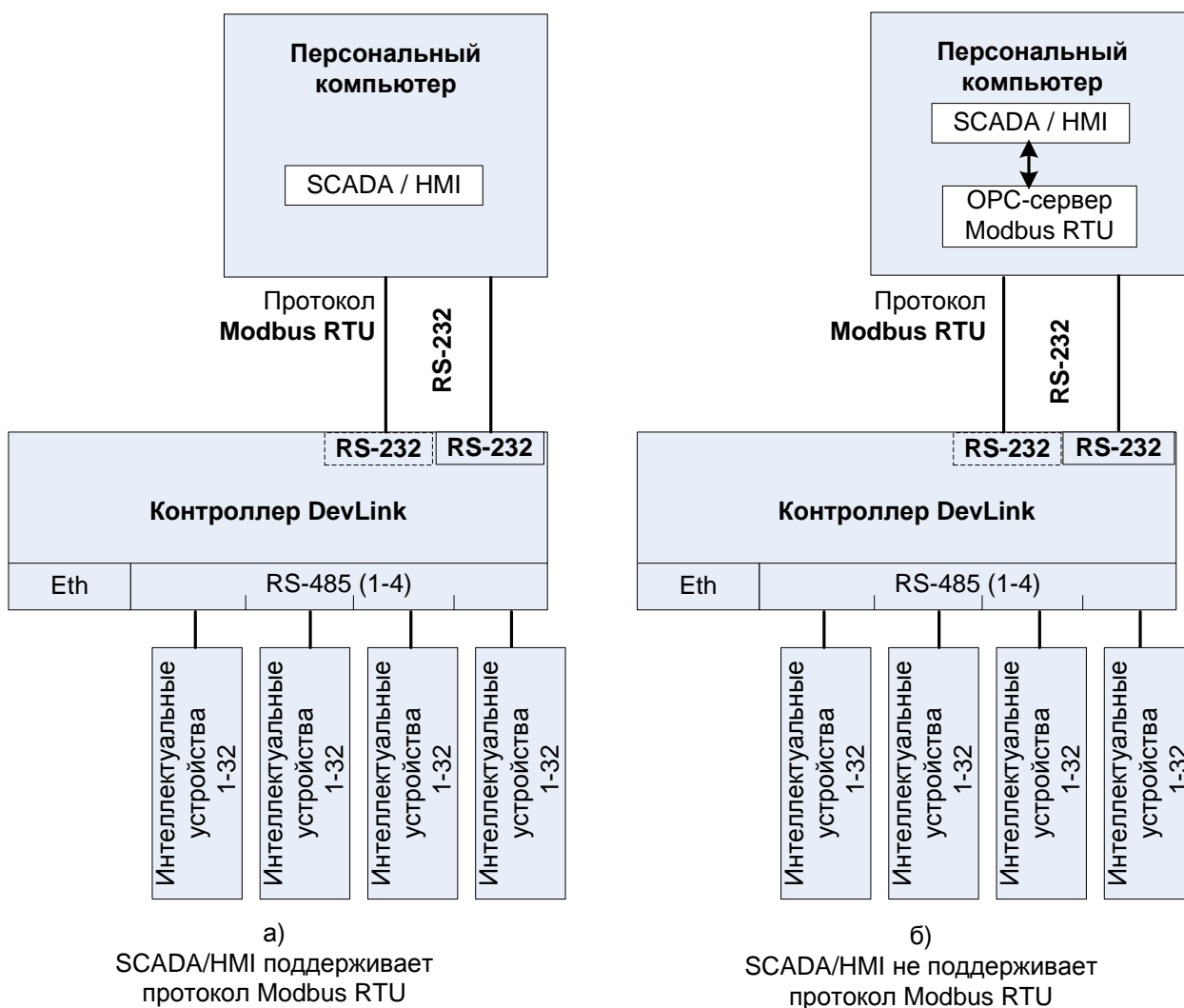


Рисунок 5.4 – Схема передачи данных по линии связи RS-232

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.4 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

Для организации передачи данных по линии связи RS-232/RS-485 следует:

- 1 Организовать физическое подключение линии связи RS232/ RS485 персонального компьютера к COM-порту DevLink (RS-232 или RS-485 соответственно)

- 2 Осуществить настройку драйвера **Modbus RTU** для СРБК DevLink (описание смотрите в документе «СРБК DevLink. Драйвер протокола Modbus/RTU. Серверная часть. Руководство Пользователя»)

Если SCADA/HMI не поддерживает протокол Modbus RTU, следует установить на ПК **ОПС-сервер Modbus RTU**.

### ВНИМАНИЕ!!!

ОПС-сервер Modbus RTU можно скачать с сайта -

<http://www.krug2000.ru/products/ppr/opc.html>

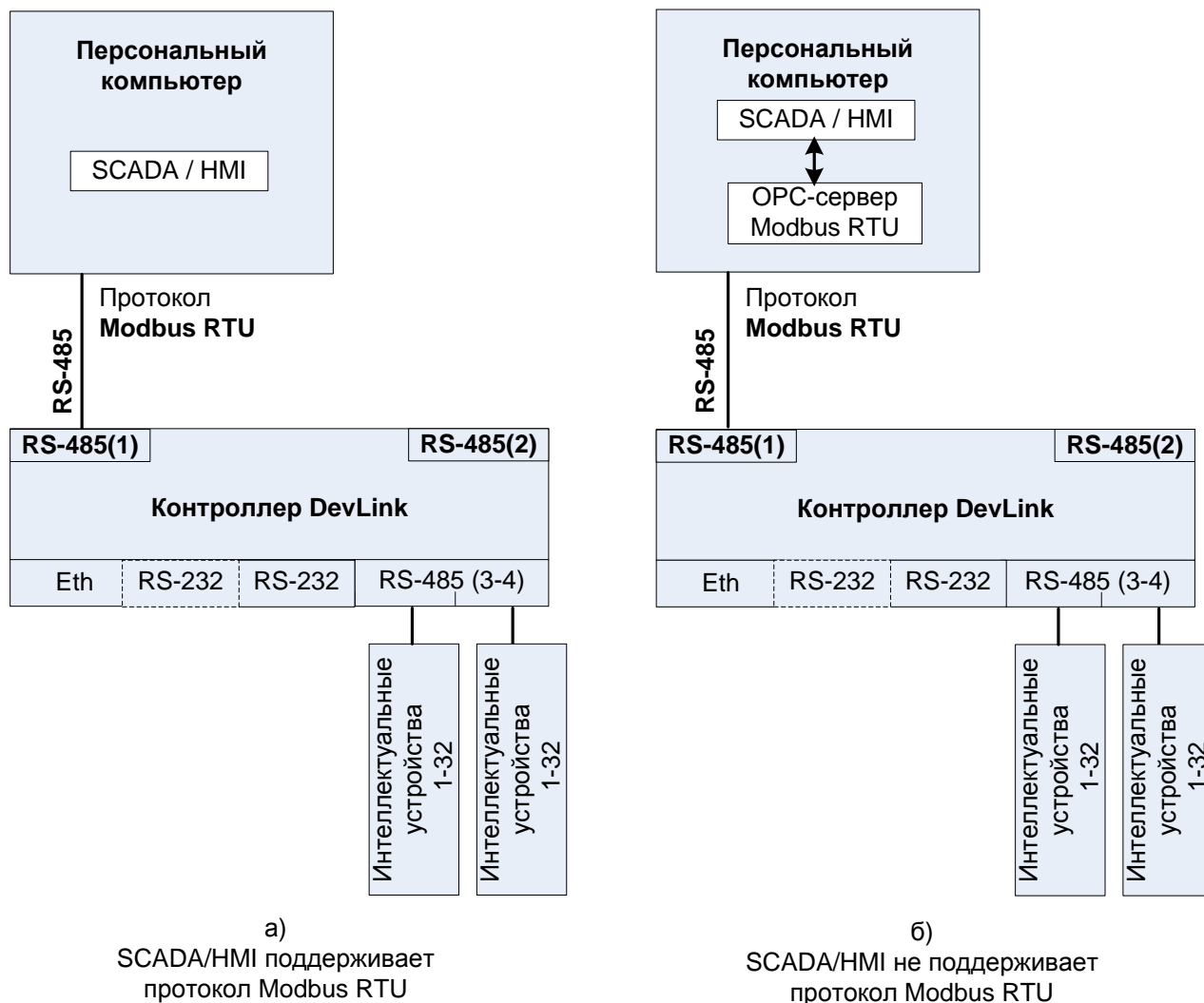


Рисунок 5.5 – Схема передачи данных по линии связи RS-485

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.5 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

## 5.4 Схема передачи данных по сети GSM/GPRS

### 5.4.1 Схема передачи данных с использованием ОПС-сервера СРБК

Схема передачи данных по сети GSM/GPRS приведена на рисунке 5.6

Для организации передачи данных по сети GSM/GPRS:

- 1 Обеспечить доступ ПК к сети Internet
- 2 При **отключенном питающем напряжении** снять верхнюю крышку устройства DevLink и в держатели SIM1 и SIM2 установить одну или две (в случае резервирования сотовых операторов) SIM карты с подключенной услугой статического «белого» ip-адреса сети Internet
- 3 Выполнить настройку GPRS-соединения (смотрите описание в разделе 3.6)
- 4 В случае нестабильной связи по каналу GPRS рекомендуется при настройке OPC-сервера CPBK увеличить значения временных характеристик: тайм-аут при установлении соединения, тайм-аут при отправке или тестировании APDU и других
- 5 Допускается использование SIM карт с динамическим адресом, при этом необходимо:
  - Настроить доступ ПК к сети Internet по статическому «белому» ip-адресу
  - Установить (помимо OPC сервера CPBK) и настроить модуль модемных каналов связи (ММКС).

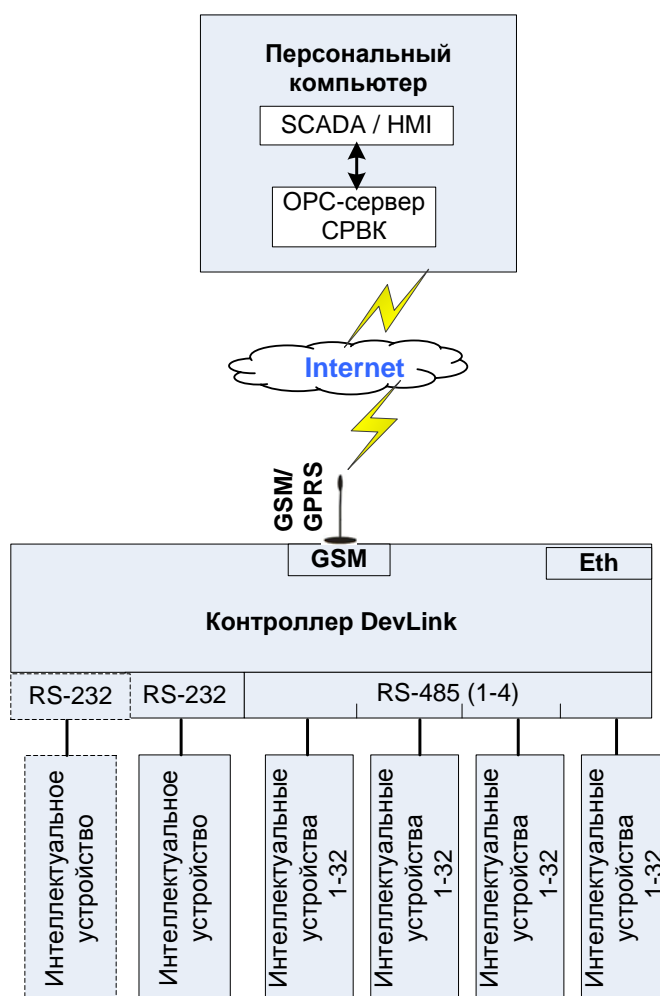


Рисунок 5.6 – Схема передачи данных по сети Internet

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.6 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

### 5.4.2 Схема обмена данными со SCADA КРУГ-2000 по сети Internet

Схема передачи данных в SCADA КРУГ-2000 по сети GSM/GPRS приведена на рисунке 5.7

Протокол обмена «PC-контроллер (TM)» реализует обмен данными между Сервером БД SCADA КРУГ-2000 и контроллером DevLink, на которых установлена система реального времени контроллера (СРВК фирмы «КРУГ»), поддерживающая функции телемеханики. Функции этого протокола предназначены для построения систем, в которых обмен данными осуществляется по «негарантированным» каналам связи с низкой пропускной способностью (например, GSM/GPRS).

Протокол «PC-контроллер (TM)» обеспечивает обмен данными следующих типов:

- Текущие значения переменных. Текущее значение переменной характеризуется меткой времени, качеством и непосредственно самим значением.
- Команды управления (от Сервера БД КРУГ-2000 к СРВК)
- Протокол событий
- Тренды.

Основное назначение протокола – передача данных телемеханики.

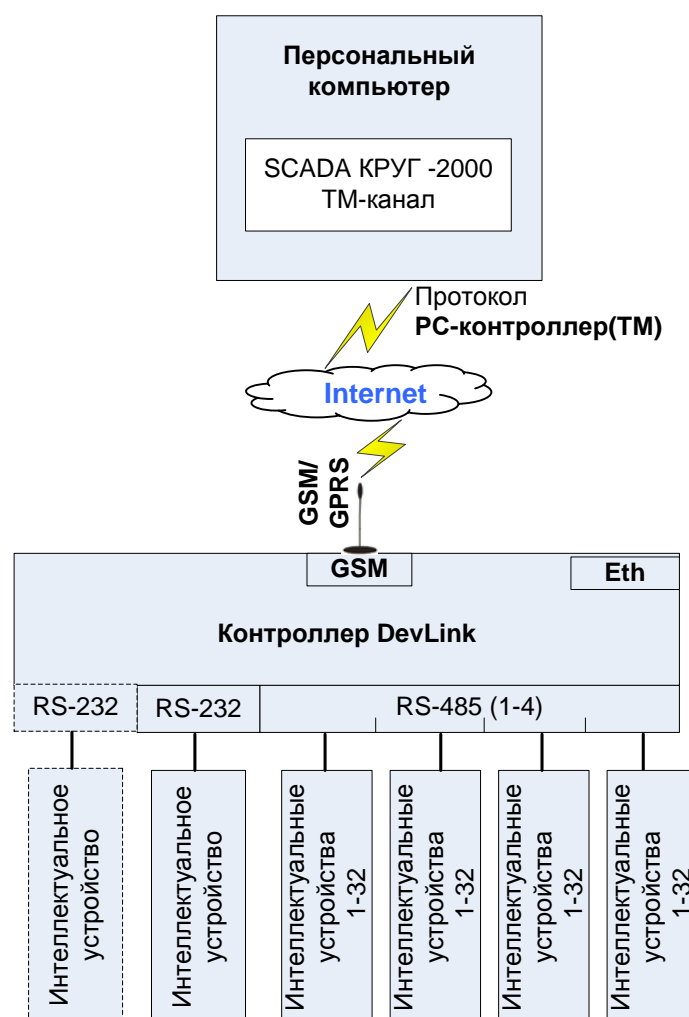


Рисунок 5.7 – Схема передачи данных в SCADA КРУГ-2000 по сети Internet

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Порт RS-232 на рисунке 5.7 изображенный пунктирными линиями относится к новой плате DevLink.

Для активации протокола «ТМ-канал» в контроллере DevLink следует:

- 1 В режиме программирования контроллера в web-конфигураторе на закладке «Автозапуск» установить флажок напротив сервиса «Модуль ТМ-канала»

- 2 Нажать на кнопку “Применить”, а затем на кнопку “Перезапустить контроллер”.

Информацию по настройке ТМ-канала в SCADA КРУГ-2000 версии 4.0 и выше смотрите в документе «Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000. Генератор базы данных. Руководство пользователя. Часть 1».

### 5.5 Модуль модемных каналов связи.

Модуль модемных каналов связи предназначен для поддержки различных типов каналов связи в программных продуктах, работающих по последовательному порту.

Поддержка новых типов каналов связи осуществляется посредством реализации соответствующего подключаемого модуля.

В состав Модуля модемных каналов связи входят:

- Модуль обмена:
  - Коммуникационный модуль
  - Подключаемые модули каналов связи
- Конфигуратор каналов связи (модуль конфигурирования)
- Модуль виртуализации

**Коммуникационный модуль** обеспечивает работу OPC-серверов по последовательному порту (COM-порту), либо, в зависимости от настроек, через выбранный тип канала связи (подключаемый модуль канала связи).

**Подключаемый модуль канала связи** – компонент Модуля модемных каналов связи, обеспечивающий работу по определённому типу канала связи. Каждый подключаемый модуль, как правило, реализует один тип канала связи. Описание поддерживаемых подключаемых модулей приведено в приложениях.

**Конфигуратор каналов связи (Модуль конфигурирования)** – специальная утилита, осуществляющая возможность установления соответствия выбранного COM-порта и необходимого подключаемого модуля канала связи, а также настройку специфических параметров работы подключаемого модуля. Настройки подключаемого модуля канала связи для каждого соответствующего COM-порта индивидуальны, т.е. определяют параметры работы подключаемого модуля при работе OPC-сервера с выбранным COM-портом.

**Модуль виртуализации COM-порта ММКС** – модуль обеспечивает возможность представления ПММКС как СВП, т.е. представления псевдо-виртуального COM-порта ММКС как виртуального COM-порта ОС Windows. Это позволяет использовать ММКС для OPC-серверов сторонних производителей.

#### 5.5.1 Конфигуратор каналов связи

Главное окно конфигуратора каналов связи ММКС приведено на рисунке 5.8.

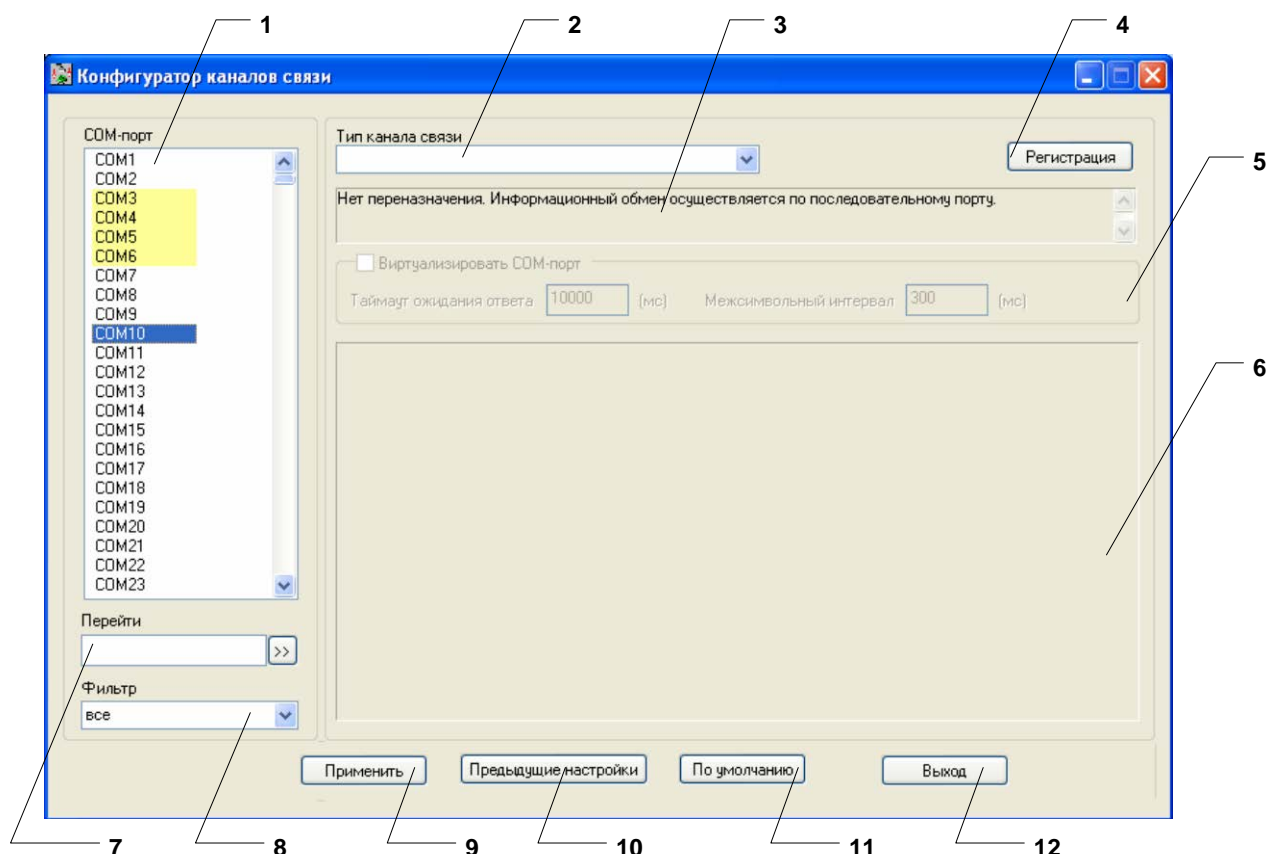


Рисунок 5.8 – Главное окна конфигуратора ММКС

Элементы управления конфигуратора (рисунок 5.8):

- 1 **Список «COM-порт».** С помощью данного элемента управления выбирается COM-порт для настройки канала связи.  
Настроенные COM-порты в списке выделены жёлтым цветом
- 2 **Выпадающий список «Тип канала связи».** Данный элемент управления содержит названия установленных подключаемых модулей связи. При выборе необходимого типа канала связи в область специфических настроек загружаются необходимые элементы управления
- 3 **Описание типа канала связи**
- 4 **Кнопка «Регистрация».** Выполняет вызов диалогового окна регистрации прав пользователя
- 5 **Группа элементов управления для настройки виртуализации COM-порта**
- 6 **Группа элементов управления для отображения и настройки параметров выбранного порта**
- 7 **«Перейти».** Быстрый переход к порту в списке по введённому номеру
- 8 **«Фильтр».** Фильтрация списка COM-портов
- 9 **Кнопка «Применить».** Сохранение настроек канала связи для выбранного номера виртуального COM-порта
- 10 **Кнопка «Предыдущие настройки».** Загрузка последних сохраненных настроек для выбранного порта
- 11 **Кнопка «По умолчанию».** Установка настроек выбранного типа канала связи по умолчанию
- 12 **Кнопка «Выход».** Закрытие программы конфигуратора

### 5.5.2 Регистрация прав Пользователя

При запуске незарегистрированной версии пользователю предлагается зарегистрировать права на использование Модуля модемных каналов связи.

Для регистрации следует:

- 1 В главном окне конфигуратора нажать на кнопку «Регистрация» и в появившемся окне «Регистрация» получить значение аппаратного кода (поле «Ваш код», рисунок 5.9). Значение поля «Ваш код» выводится в окне автоматически и формируется исходя из аппаратной конфигурации платформы запуска
- 2 Послать письмо в НПФ «КРУГ» (по факсу или электронной почте) со следующей информацией:
  - Название программного продукта
  - ФИО Пользователя
  - Название организации
  - Номер регистрационной карты (которую пользователь получает после покупки программного продукта)
  - Аппаратный код для регистрации (поле «Ваш код» в окне «Регистрация»).
- 3 После получения от НПФ «КРУГ» значения ключа для разрешения использования ММКС ввести его в поле «Ваш ключ» (рисунок 5.9)
- 4 Заполнить остальные поля в окне «Регистрация» (рисунок 5.9)
- 5 Нажать на кнопку «Регистрация» (рисунок 5.9)

Модуль модемных каналов связи - Регистрация

Имя пользователя :

Название организации:

Ваш код :

Ваш ключ :

000 НПФ "КРУГ"  
440028, Россия,  
г. Пенза, ул. Титова, 1  
Телефон : (8412) 55-64-95  
(8412) 55-64-97  
Факс : (8412) 55-64-96  
e-mail : [support@krug2000.ru](mailto:support@krug2000.ru)  
Наш сайт : [www.krug2000.ru](http://www.krug2000.ru)

Чтобы получить ключ, свяжитесь с нами и сообщите наименование программного продукта, ФИО пользователя, название организации, номер регистрационной карты и ваш код.

Рисунок 5.9 – Диалоговое окно регистрации прав пользователя

Модуль модемных каналов связи предусматривает режим ознакомительного использования. При запуске конфигуратора Модуля модемных каналов связи до истечения срока данного режима пользователю выводится сообщение о периоде (в днях) возможного использования ММКС.



### 5.5.3 Настройка связи с контроллером DevLink по динамическому IP-адресу сети GPRS

Для настройки связи с контроллером DevLink по динамическому IP-адресу сети GPRS следует:

- 1 В главном окне конфигуратора каналов связи (рисунок 5.9) выбрать свободный COM-порт
- 2 Выбрать тип канала связи: «2. Канал связи DevLink»
- 3 Произвести настройку основного канала связи, радио кнопками «Клиент/Сервер» выбрав «Сервер» и указав ID (уникальный идентификатор, указывающийся в web-конфигураторе как «Имя контроллера» в разделе общих настроек закладки «Модуль клиентских соединений»), Ip-порт контроллера DevLink
- 4 По необходимости и технической возможности аналогично настроить резервный канал (ID абонента при этом указывать не нужно)
- 5 Применить изменения в окне конфигуратора и произвести перезапуск персонального компьютера
- 6 В окне настройки OPC-сервера СРВК (смотрите описание в разделе 5.6) при добавлении контроллера указать номер виртуального COM-порта, заданного в окне конфигуратора каналов связи. Остальные настройки не требуют изменения.

## 5.6 Конфигурирование OPC-сервера СРВК

OPC-сервер СРВК обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- Организация информационного обмена с СРВК контроллера DevLink
- Работа OPC-сервера с несколькими контроллерами
- Взаимодействие с OPC-клиентами согласно спецификации OPC Data Access версии 2.05a
- Взаимодействие с OPC-клиентами согласно спецификации OPC Historical Data Access версии 1.20.

OPC-сервер обеспечивает выполнение следующих дополнительных функций:

- Конфигурирование OPC-сервера
- Резервирование каналов связи
- Функция вычитки текущих значений
- Функция вычитки трендов
- Функция вычитки протокола событий контроллера.

Для конфигурирования OPC-сервера СРВК следует:

- 1 Запустить OPC-сервера СРВК в режиме конфигурирования (смотрите описание в документе «OPC-сервера СРВК. Руководство пользователя»)
- 2 Настроить параметры связи с контроллером
- 3 Задать переменные и группы переменных
- 4 Сохранить конфигурацию OPC-сервера

### 5.6.1 Регистрация прав пользователя

#### ВНИМАНИЕ!!!

После установки незарегистрированной версии OPC-сервера СРВК функции чтения архивов из контроллера (функции HDA) доступны в течение 30 дней. Чтобы снять данное ограничение необходимо зарегистрировать программный продукт.

Процедура регистрации OPC-сервера СРВК аналогична процедуре регистрации прав использования Модуля модемных каналов связи (смотрите раздел 5.5.2).

Для регистрации программного продукта необходимо связаться с НПФ «КРУГ» по телефону, факсу или электронной почте (вся необходимая информация отображена в диалоговом окне) и передать данные о регистрации, а именно:

- «Имя Пользователя»
- «Название организации»
- «Ваш код». Значение поля выводится в диалоговом окне автоматически и формируется исходя из аппаратной конфигурации платформы запуска.

После процедуры регистрации в НПФ «КРУГ» Вам будет передан ключ для разрешения использования OPC-сервера. Его необходимо ввести в поле «Ваш ключ» диалогового окна, затем заполнить остальные поля формы и нажать на кнопку «Регистрация».

### 5.6.2 Главное окно конфигуратора OPC-сервера СРВК

При запуске OPC-сервера СРВК в режиме конфигурирования на экране отображается главное окно конфигуратора OPC-сервера (рисунок 5.10).

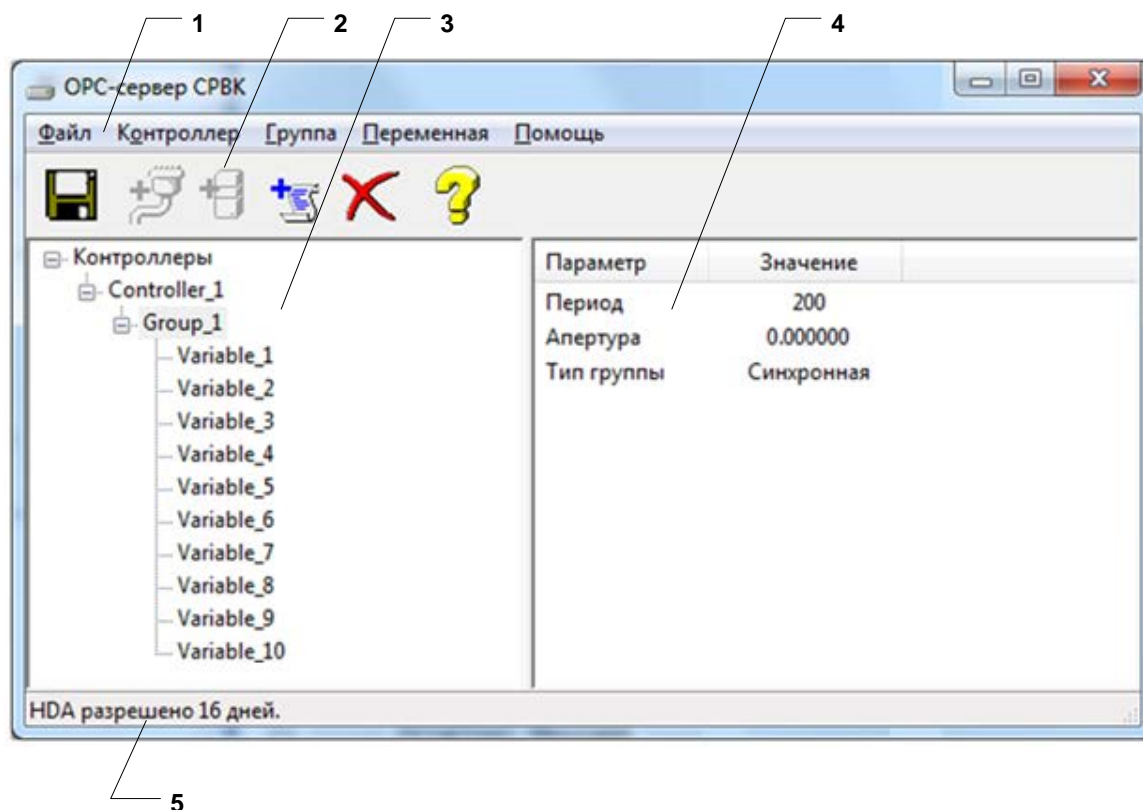
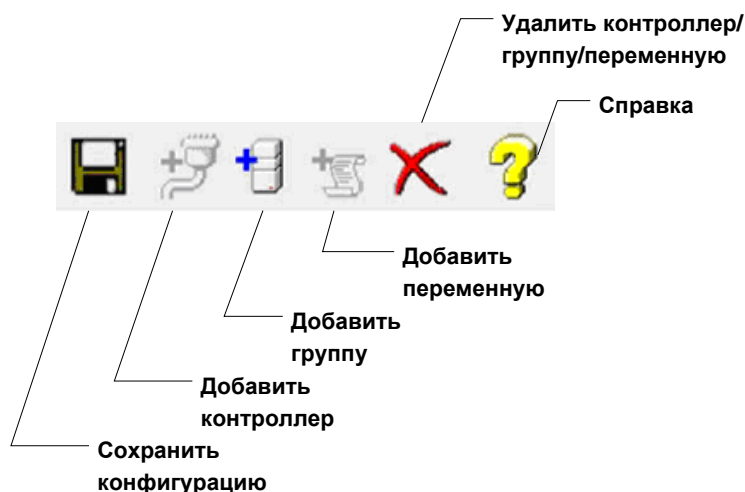


Рисунок 5.10 – Окно конфигурирования OPC-сервера СРВК

В окне содержатся следующие элементы управления:

- 1 Главное меню
- 2 Панель инструментов
- 3 Область отображения дерева контроллеров
- 4 Область отображения параметров дерева контроллеров
- 5 Информация о возможности использования функций HDA.

Назначение элементов панели инструментов:



### 5.6.3 Настройка контроллера

Для настройки контроллера следует:

- 1 В главном окне конфигуратора OPC-сервера CPBK (рисунок 5.10) нажать на кнопку «Добавить контроллер» или выбрать пункт меню «Контроллер/Добавить»
- 2 В появившемся окне «Контроллер» (рисунок 5.11) задать необходимые значения параметров:
  - **Основной IP-адрес контроллера.** Диапазон знач.: 0-254.0-254.0-254
  - **Путь к словарям сообщений роллинга.**  
Значение по умолчанию "*<каталог инсталляции OPC-сервера>/Dic*". Сообщения роллинга передаются в качестве HDA тега в текстовом формате и выводятся в таком же виде, как в программе **rollsh** CPBK
- 3 Выполнить **настройку трендов** (необходимо для передачи HDA тегов). При нажатии на кнопку «Настройка трендов» появляется диалоговое окно, определяющее путь к xml-файлу описания трендов контроллера (xml-файл создается при настройке трендов в ИСР КРУГОЛ). При передаче OPC клиенту часть имени HDA тега составит номер самописца и номер пера
- 4 Принять значения остальных полей по умолчанию (редактировать их не обязательно)
- 5 Для сохранения настроек нажать на кнопку «Применить».

### 5.6.4 Добавление/изменение переменных и групп переменных

Для добавления/настройки группы переменных следует:

- 1 В главном окне конфигуратора OPC-сервера CPBK (рисунок 5.10) нажать на кнопку «Добавить группу» или для изменения два раза щелкнуть на соответствующей группе в дереве контроллеров

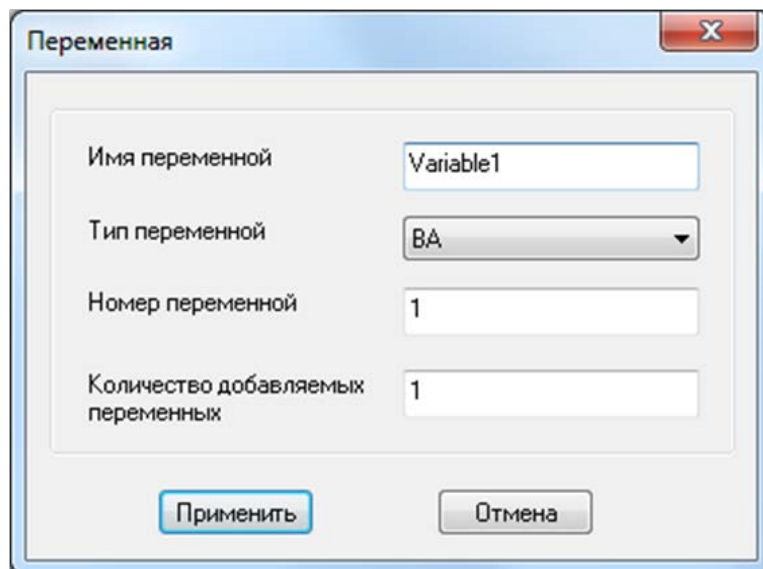
- 2 В появившемся окне «Группа» задать необходимые значения параметров:

- **Имя группы** – произвольное имя группы (до 128 символов).
- **Период опроса** – период опроса переменных группы.
- **Тип группы** – тип группы (синхронная или асинхронная). В синхронной группе данные опрашиваются периодически по инициативе “сверху”. В асинхронной группе данные передаются периодически по инициативе “снизу” по изменению на заданную апертуру.
- **Апертура** – характеризует абсолютное изменение значения аналоговой величины переменной, при которой происходит регистрация события.  
По умолчанию **0** – фиксировать любое изменение.

Рисунок 5.11 – Окно «Контроллер»

Для добавления/настройки переменных следует:

- 1 В главном окне конфигуратора OPC-сервера СРВК (рисунок 5.10) нажать на кнопку «Добавить переменную» или для изменения два раза щелкнуть на соответствующей переменной в дереве контроллеров
- 2 В окне «Переменная» задать необходимые значения параметров:



- **Имя переменной** – произвольное имя переменной (до 128 символов). Конечное имя переменной формируется как “Имя переменной”+”Номер переменной”. Конечное имя составит часть имени тега при передаче OPC клиенту
- **Тип переменной** – тип переменной. Значение по умолчанию – BA. Допустимые значения: BA, AB, PB, BD, DB
  - **Номер переменной** – номер переменной БД. Допустимые значения: от 1 до 65535
  - **Количество добавляемых переменных** – параметр, указывающий количество добавляемых переменных. Допустимые значения: от 1 до 1000.

### 5.6.5 Удаление элемента конфигурации

Для удаления элемента конфигурации следует

- 1 В главном окне конфигуратора OPC-сервера СРВК (рисунок 5.10) выбрать в дереве контроллеров удаляемый элемент
- 2 Нажать на кнопку «Удалить»

### 5.6.6 Импорт/экспорт конфигурации OPC-сервера

Данная функция предназначена для оптимизации времени настройки системы (перенос или дублирование настроек на другое рабочее место).

Функции импорта/экспорта доступны через меню «Файл» пункт «Импорт/Экспорт конфигурации».

Текстовый файл импорта/экспорта конфигурации имеет кодировку Windows ANSI, в качестве разделителя используется символ “табуляция”. Каждая строка файла описывает контроллер, группу опроса, тег, самописец и перо для чего используются ключевые слова CONTROLLER, GROUP VARIABLE, PLOTTER и PEN соответственно.

Файл конфигурации может быть открыт для редактирования программой MS Excel.

Отчёт выполнения операций импорта/экспорта можно просмотреть с помощью пункта меню «Файл/Импорт/экспорт конфигурации/Просмотр файла отчёта». Файл отчёта содержит перечень сообщений об ошибках, возникших при выполнении операции.

### 5.7 Схемы резервирования

Контроллеры DevLink поддерживают следующие схемы резервирования:

- **Резервирование серверов БД верхнего уровня.** Серверы БД обмениваются данными с одним и тем же контроллером. В этом случае настройки серверов выполняются идентичными (на каждом персональном компьютере). При использовании протокола **«PC-контроллер»** SCADA КРУГ-2000 имеет встроенный механизм резервирования Серверов БД
- **Резервирование сети Ethernet сетью GPRS.** При использовании **модуля модемных каналов связи и модуля клиентских соединений** контроллера DevLink: при отсутствии связи по линии Ethernet контроллер выполняет соединение по сети GPRS SIM1, при неудаче – по сети GPRS SIM2
- **Резервирование мобильных операторов.** В случае резервирования мобильных операторов при настройке ПО «верхнего уровня» (OPC-сервер СРБК, ТМ канал SCADA КРУГ-2000) необходимо указать ip-адрес для SIM карты 1 и для SIM карты 2;

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Компоновка платы устройства

### А.1 Усовершенствованная Платформа DevLink®

На рисунке А.1 представлен вариант **DevLink®** со снятой верхней крышкой.

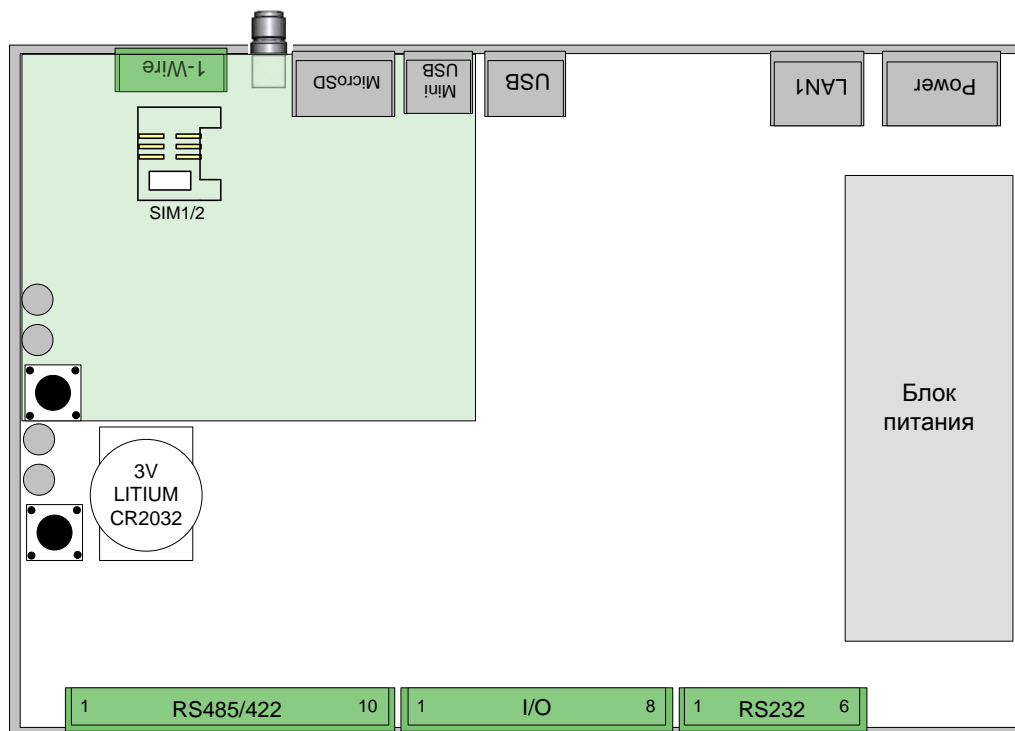


Рисунок А.1 – **DevLink®**

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

- Разъем «**POWER**» с общей землей для подвода напряжения 220В переменного тока или 24В постоянного тока, импульсный источник вторичных напряжений с разделительным трансформатором;
- Микроконтроллер, память SDRAM, Flash-память, таймер-календарь с батареей резервного питания;
- Один сетевой интерфейс Ethernet с трансформаторной гальванической изоляцией;
- Один разъем интерфейса «**USB-host**» без гальванической изоляции;
- Один разъем интерфейса «**mini-USB**»;
- Один разъем «**MicroSD**»;
- Интерфейс радиоканала **GSM** (опция) с разъемом для антенны и двумя SIM-картами пользователя;
- Порт **1-Wire** (опция) для подключения цифровых датчиков с интерфейсом 1-Wire, без гальванической изоляции;
- Разъем «**RS-232**» интерфейса RS-232 с гальванической изоляцией;
- Разъем «**I/O**» ввода/вывода 4/2 аналоговых и дискретных сигналов с гальванической изоляцией;
- Разъем «**RS-485/RS-422**» 4-х интерфейсов RS-485 или 2-х RS-422 с гальванической изоляцией;
- Кнопка перезапуска «**SET**»;
- Кнопка перезапуска «**MODE**»;
- Элементы индикации состояния **DevLink®** «**INIT**», «**STATUS**», «**A**», «**B**».

