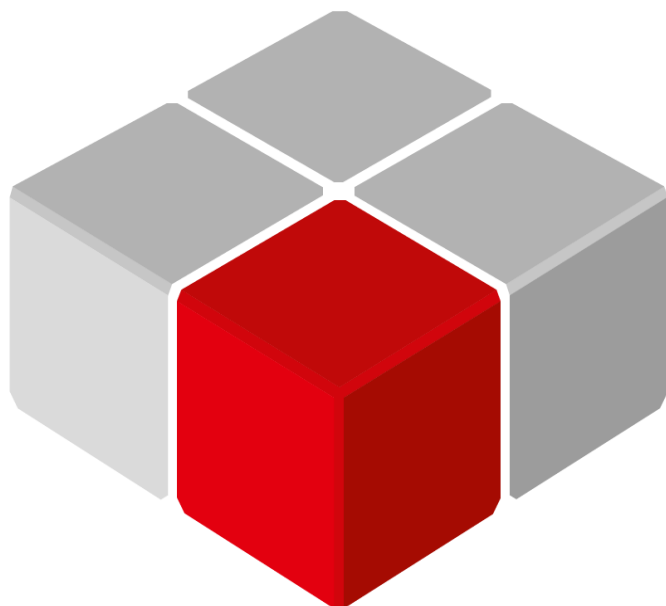




CODESYS V3.5

Работа с GSM/GPRS модемами



Руководство пользователя

04.03.2021

версия 2.2

Оглавление

Глоссарий.....	3
1 Цель документа.....	3
2 Добавление компонента Modem в проект CODESYS	4
3 Описание каналов компонента Modem	5
4 Библиотека IoDrvModem.....	7
4.1 Перечисление MODEM_STATUS	7
4.2 Структура SMS_DATA	7
4.3 Функция GetSmsById	7
4.4 Функция GetBalance.....	8
5 Принцип работы компонента и используемые AT-команды.....	9
6 Использование компонента Modem для работы по протоколу GPRS.....	11
7 Работа с USB-модемами.....	13

Глоссарий

ПКМ – правая кнопка мыши.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ФБ – функциональный блок.

1 Цель документа

В данном документе описывается работа с компонентом **Modem**. Компонент используется для работы с GSM/GPRS модемами, подключаемыми по интерфейсу RS-485/RS-232, и обеспечивает отправку/получение SMS и работу по протоколу GPRS.



ПРИМЕЧАНИЕ

Поддержка GPRS добавлена в версии компонента **3.5.16.3001**.

Компонент поддерживается следующими контроллерами:

- СПК1xx [M01] начиная с прошивки **1.2.0623.1009**;
- ПЛК2xx начиная с прошивки **1.2.0623.0953**.

Компонент устанавливается вместе с пакетом таргет-файлов ОВЕН начиная с версии пакета **3.5.14.30-07**.

В [п. 2](#) приведена информация о добавлении компонента в проект.

В [п. 3](#) приведено описание каналов компонента.

В [п. 4](#) приведено описание библиотеки **IoDrvModem**, используемый при работе с компонентом.

В [п. 5](#) приведено описание работы компонента с перечислением используемых AT-команд.

В [п. 6](#) приведена инструкция по настройке протокола GPRS с использованием компонента.

В [п. 7](#) приведена информация по работе с USB-модемами.

Пример работы с компонентом: [Example_OwenModem_3516v1.projectarchive](#)

Пример создан в среде **CODESYS V3.5 SP16 Patch 3** и подразумевает запуск на **СПК1xx [M01]** с таргет-файлом **3.5.16.x**. В случае необходимости запуска проекта на другом устройстве следует изменить таргет-файл в проекте (**ПКМ** на узел **Device** – **Обновить устройство**).



ПРИМЕЧАНИЕ

Компонент не работает в эмуляции и на виртуальном контроллере.



ПРИМЕЧАНИЕ

Текущая версия компонента (включенная в прошивку **1.2.0800.0000** и выше) была протестирована со следующими модемами: [ОВЕН ПМ01](#) (GSM-модуль SIM800), TELEOFIS RX608-R2 (GSM-модуль TELIT GL865-DUAL V3.1), iRZ TG21.A (GSM-модуль Telit GL868-DUAL V3), Муха OnCell G2111-T (GSM-модуль Cinterion BG2-W 01.002).

2 Добавление компонента Modem в проект CODESYS

Компонент устанавливается вместе с пакетом целевых файлов OWEN начиная с версии пакета **3.5.14.30-07**. Для добавления компонента в проект версия целевого файла контроллера должна быть не ниже версии, включенной в состав данного пакета.

Для добавления компонента в проект CODESYS следует нажать **ПКМ** на узел **Device** и выбрать команду **Добавить устройство**. В появившемся окне следует открыть папку **Разн.** и выбрать компонент **Modem**, после чего нажать кнопку **Добавить устройство**.



ПРИМЕЧАНИЕ

В проект может быть добавлен только один экземпляр компонента.

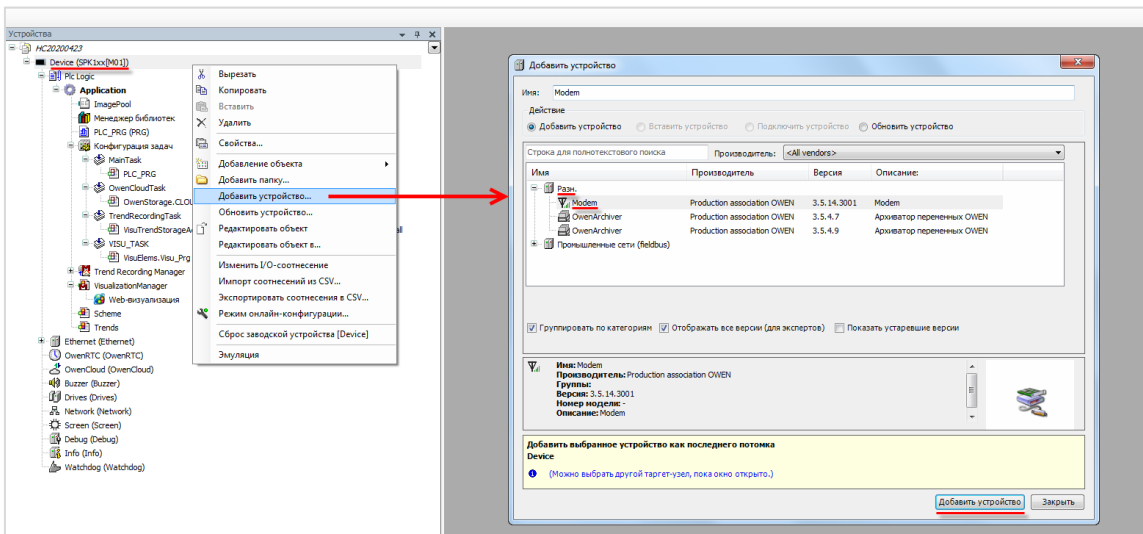


Рисунок 2.1 – Добавление компонента Modem в проект CODESYS

В результате компонент будет добавлен в дерево проекта:

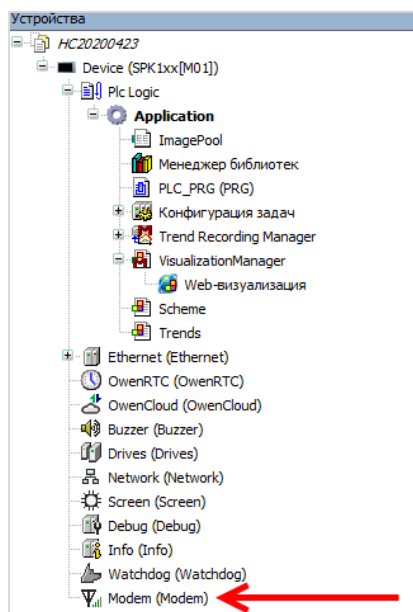


Рисунок 2.2 – Компонент Modem в дереве проекта

3 Описание каналов компонента Modem

Описание каналов компонента Modem приведено в таблице 3.1. На вкладке **Конфигурация** расположены параметры, которые нельзя изменить из кода программы. На вкладке **Соотнесение входов/выходов** размещены каналы, к которым можно привязать переменные программы.

Таблица 3.1 – Описание каналов узла Modem

Канал	Тип	Описание
Вкладка Конфигурация		
Настройки COM-порта		
Номер COM-порта	UDINT	Номер COM-порта контроллера, к которому подключен модем (см. номера COM-портов на вкладке Device – Информация)
Скорость передачи	ENUM of UDINT	Скорость передачи данных, бод
Число бит данных	ENUM of UDINT	Число бит данных (7 или 8)
Четность	ENUM of UDINT	Режим контроля четности (EVEN/ODD/NONE)
Число стоп-бит	ENUM of UDINT	Число стоп бит (1 или 2)
Номер для проверки баланса	STRING(12)	Номер, который используется для проверки баланса
Вкладка Соотнесение входов/выходов		
SMS		
Получена новая SMS	BOOL	Флаг получения новой SMS
Подтвердить получение SMS	BOOL	По переднему фронту происходит сброс флага получения новой SMS. Выполнение операции может занимать до нескольких секунд
Очистить буфер	BOOL	По переднему фронту происходит удаление всех SMS из буфера компонента
ID последней полученной SMS	UINT	ID последней полученной SMS. Для получения текста SMS следует использовать функцию GetSmsById
Номер для отправки SMS	STRING(80)	Номер, на которой будет отправлена SMS (в формате +7xxxxxxxxxx). Для групповой рассылки можно указать до 5 номеров через разделитель «;»
Текст отправляемой SMS	STRING(80)	Текст отправляемой SMS, не более 70 символов
Отправить SMS	BOOL	По переднему фронту происходит отправка SMS
Диагностика		
Период сбора информации	UINT	Период сбора информации диагностики в секундах (0 – сбор информации отключен)
Статус модема	IoDrvModem.MODEM_STATUS	Статус модема
Регистрация в сети	BOOL	TRUE – модем зарегистрирован в сети, FALSE – не зарегистрирован
Уровень сигнала	UINT	Уровень сигнала (RSSI)
Проверка баланса		
Проверить баланс	BOOL	По переднему фронту происходит отправка запроса о балансе на номер, указанный в конфигурации. Для получения текста ответа следует использовать функцию GetBalance
Получена SMS с балансом	BOOL	Флаг получения SMS с ответом на запрос о балансе

Описание каналов компонента Modem

Подтвердить получение SMS с балансом	BOOL	Сброс флага получения SMS с балансом. Выполнение операции может занимать до нескольких секунд
Выполнение произвольной AT-команды		
Текст команды	STRING(80)	Текст отправляемой AT-команды
Отправить команду	BOOL	По переднему фронту происходит отправка AT-команды
Ответ	STRING(80)	Ответ на AT-команду. Получение ответа может занять до нескольких секунд
Получен ответ	BOOL	Флаг получения ответа на AT-команду или отсутствия ответа в течение 10 секунд
Подтвердить ответ	BOOL	Сброс флага получения ответа на AT-команду. Выполнение операции может занимать до нескольких секунд
Вкладка GPRS		
Установить соединение	BOOL	По переднему фронту происходит установка соединения, по заднему – разрыв
Соединение установлено	BOOL	TRUE – соединение установлено
Полученный IP-адрес	ARRAY [0..3] OF BYTE	IP-адрес, полученный при соединении

4 Библиотека IoDrvModem

Библиотека **IoDrvModem** автоматически добавляется в проект при добавлении компонента **Modem**. Она содержит типы данных и функции, используемые при работе с компонентом. Для обращения к типам данных и функциям библиотеки следует использовать пространство имен **IoDrvModem** (например, **IoDrvModem.GetSmsByld**).

4.1 Перечисление MODEM_STATUS

Перечисление **MODEM_STATUS** описывает состояние модема. Экземпляр перечисления можно привязать к каналу **Статус модема**.

Таблица 4.1 – Описание элементов перечисления **MODEM_STATUS**

Название	Значение	Описание
READY	0	Модем готов к выполнению команд
UNKNOWN	2	Состояние модема неизвестно
RINGING	3	Входящий вызов (модем готов к выполнению команд)
CALLING	4	Исходящий вызов (модем готов к выполнению команд)

4.2 Структура SMS_DATA

Структура **SMS_DATA** содержит параметры SMS, возвращаемые функцией **GetSmsByld**.

Таблица 4.2 – Описание переменных структуры **SMS**

Название	Тип данных	Описание
dtTimeStamp	DT	Метка времени получения SMS (в UTC+0)
sSenderNumber	STRING(12)	Номер отправителя
sText	STRING(960)	Текст полученной SMS

4.3 Функция GetSmsByld

Функция возвращает параметры полученной SMS по ее ID (см. канал **ID последней полученной SMS**).

Таблица 4.3 – Описание входов и выходов функции **GetSmsByld**

Имя переменной	Тип	Описание
Входные переменные		
uILD	UINT	ID SMS (1..32)
psms	POINTER TO SMS_DATA	Указатель на структуру, в которую будут записаны метка времени, адрес отправителя и текст полученной SMS
Выходные переменные		
GetSmsByld	DINT	Значение выхода не используется

4.4 Функция GetBalance

Функция возвращает ответ на сообщение о запросе баланса. Функция может быть вызвана только в тот момент, пока канал **Получена SMS с балансом** имеет значение **TRUE**.

Таблица 4.4 – Описание входов и выходов функции GetBalance

Имя переменной	Тип	Описание
Входные переменные		
psms	POINTER TO STRING(80)	Указатель на переменную, в которую будет записан ответ на сообщение с запросом баланса
Выходные переменные		
GetBalance	DINT	<i>Значение выхода не используется</i>



ПРИМЕЧАНИЕ

У некоторых операторов ответ на запрос баланса возвращается не в виде [USSD](#)-сообщения, а в виде отдельного SMS. В этом случае надо ориентироваться на значения каналов **Получена новая SMS** и **ID последней полученной SMS** и использовать функцию [GetSmsById](#) для получения текста сообщения с информацией о балансе.

5 Принцип работы компонента и используемые AT-команды

Настройки COM-порта подключаемого модема должны соответствовать настройкам COM-порта контроллера, заданным в компоненте **Modem** на вкладке **Конфигурация**.

При запуске проекта компонент настраивает модем с помощью следующих AT-команд:

- AT (проверка наличия связи);
- ATV1 (установка режима получения ответов на команды в строковом виде);
- ATE0 (отключение эха);
- AT+CMEE=2 (установка режима получения сообщений об ошибках в строковом виде);
- AT+CNMI=0 (отключение уведомлений о получении отправленных сообщений);
- AT+GSMBSY=1 (отключение входящих вызовов);
- AT+CLIP=1 (отключение автоопределения номера);
- AT+CSCS="UCS2" (установка кодировки для отправляемого сообщения);
- AT+CMGF=0 (установка режима PDU для сообщений);
- AT+CPMS="SM","SM","SM" (установка режима хранения сообщений на SIM-карте и определение максимального количества сохраняемых сообщений);
- AT+W (сохранение настроек модема).

Один раз в секунду выполняется чтение полученных сообщений с помощью следующих AT-команд:

- AT+GSMBSY=1 (отключение входящих вызовов. Данная настройка не сохраняется, поэтому команда выполняется на периодической основе);
- AT+CPMS="SM","SM","SM" (установка режима хранения сообщений на SIM-карте и определение максимального количества сохраняемых сообщений. Данная настройка не сохраняется, поэтому команда выполняется на периодической основе);
- AT+CMGR=<index>[,1] (получение текста сообщения. Одно SMS может быть разделено при пересылке на несколько сообщений);
- AT+CMGD=<index> (удаление прочитанных сообщений).

При получении нового сообщения оно сохраняется в буфер компонента. Буфер компонента может хранить до **32** сообщений. Сообщения перезаписываются в режиме циклического буфера (более новое сообщение перезаписывает более старое). Значение канала **ID последней полученной SMS** определяет номер последнего полученного сообщения. По переднему фронту канала **Очистить буфер** производится удаление всех сообщений из буфера, при этом канал **ID последней полученной SMS** принимает значение 0. Содержимое буфера сохраняется после перезагрузки контроллера.

Раз в N секунд (где N – значение канала **Период сбора информации**) производится диагностика модема с помощью следующих AT-команд:

- AT+CPAS (получение статуса модема);
- AT+CREG? (получение статуса регистрации в сети);
- AT+CSQ (получение уровня сигнала ([RSSI](#))).

По переднему фронту канала **Проверить баланс** производится отправка сообщения с запросом баланса с помощью AT-команды **AT+CUSD=1, <str>** (<str> – номер проверки баланса, указанный на вкладке **Конфигурация**). Ответ с информацией о балансе может быть получен с помощью функции [GetBalance](#).

У некоторых операторов ответ на запрос баланса возвращается не в виде [USSD](#)-сообщения, а в виде отдельного SMS. В этом случае надо ориентироваться на значения каналов **Получена новая SMS** и **ID последней полученной SMS** и использовать функцию [GetSmsById](#) для получения текста информации с информацией о балансе.

При получении нового сообщения флаг **Получена новая SMS** или **Получена новая SMS с балансом** (в случае запроса баланса) принимает значение **TRUE**. По переднему фронту канала **Подтвердить получение SMS** или **Подтвердить получение SMS с балансом** соответствующий флаг принимает значение **FALSE**. Операция сброса флага может занять до нескольких секунд.

По переднему фронту канала **Отправить SMS** выполняется отправка сообщения с помощью AT-команды `AT+CMGS=<TP data unit length>`. Номер получателя определяется значением канала **Номер для отправки SMS** (в формате `+7xxxxxxxx`). Для групповой рассылки можно указать до 5 номеров через разделитель «;». Текст сообщения должен быть записан в канал **Текст отправляемой SMS**.

По переднему фронту канала **Отправить команду** выполняется отправка произвольной AT-команды, заданной в канале **Текст команды**. Полученный ответ записывается в канал **Ответ**. При получении ответа или в случае отсутствия ответа в течение 10 секунд взводится флаг **Получен ответ**. По переднему фронту канала **Подтвердить получение ответа** флаг **Получен ответ** принимает значение **FALSE**. Операция сброса флага может занять до нескольких секунд.



ПРИМЕЧАНИЕ

Не поддерживается обработка произвольных AT-команд, при выполнении которых модем возвращает в ответ несколько отдельных сообщений (например, такое происходит при выполнении команды AT+CUSD).

6 Использование компонента Modem для работы по протоколу GPRS

Начиная с версии компонента **3.5.16.3001** поддерживается работа по протоколу **GPRS**. Для возможности работы GPRS на вкладке [Конфигурация](#) должна быть выбрана скорость **115200** (обмен на других скоростях не поддерживается).

Для работы с GPRS требуется добавить новый интерфейс в web-конфигураторе контроллера на вкладке **Сеть/Интерфейсы** с протоколом **UMTS/GPRS/EV-DO**:

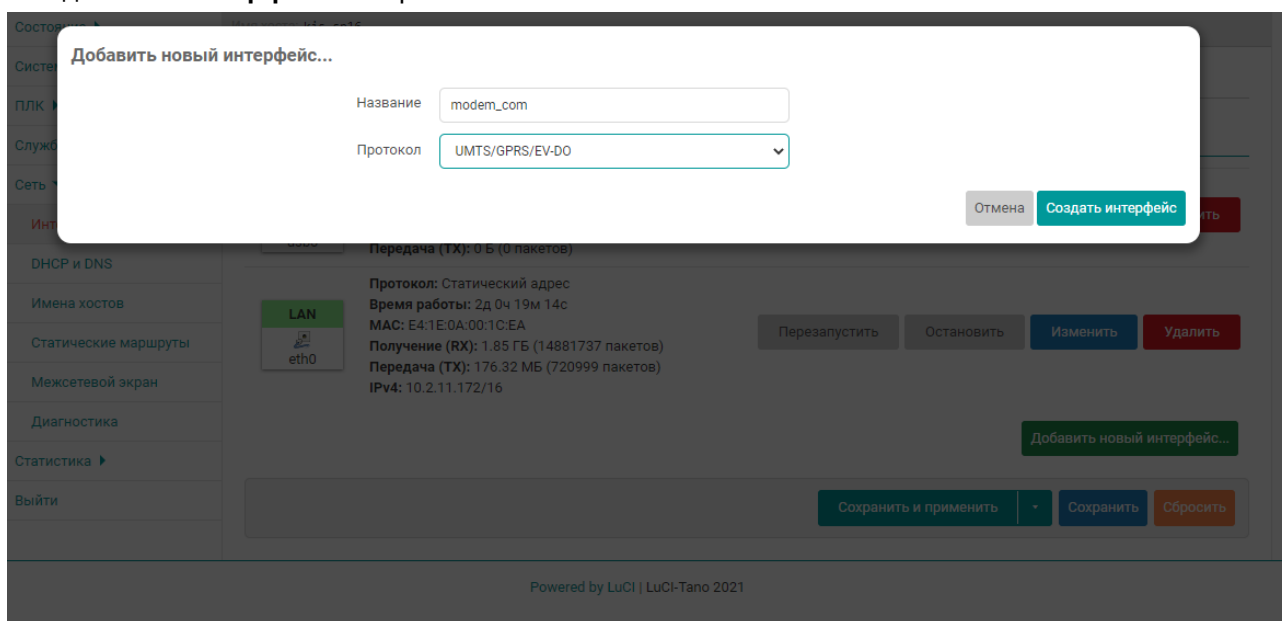


Рисунок 6.1 – Добавление интерфейса для GPRS-модема

В открывшемся окне следует указать настройки интерфейса:

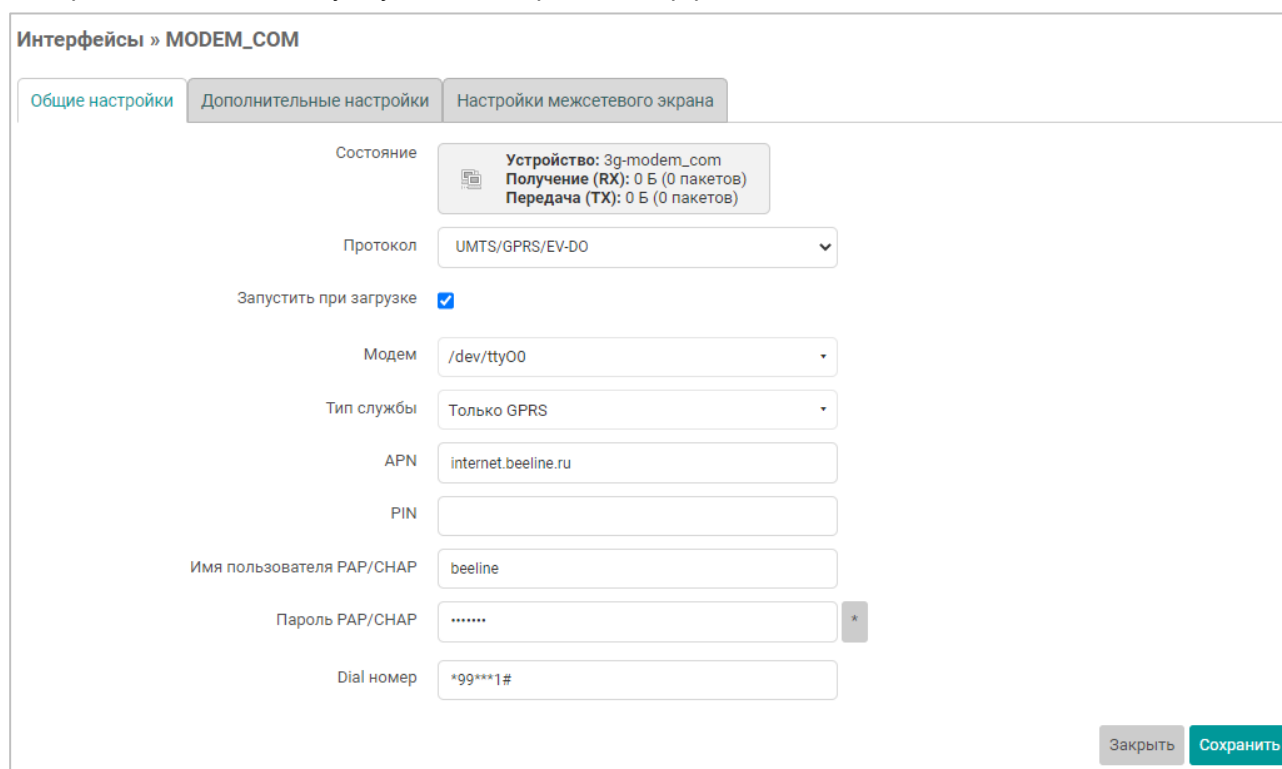


Рисунок 6.2 – Настройки интерфейса для GPRS-модема

- **Запустить при загрузке** – в данном случае галочку можно не устанавливать, так как она будет автоматически изменяться компонентом **Modem** при установке/разрыве GPRS-соединения;
- **Модем** – идентификатор COM-порта, к которому подключен модем (и который указан на вкладке [Конфигурация](#) компонента **Modem**). Для контроллеров **СПК1xx [M01]** портам **1..5** соответствуют идентификаторы **/dev/ttyO0.../dev/ttyO4**, для **ПЛК2xx** порту **1** соответствует идентификатор **/dev/ttyS0**, портам **4** и **5** – **/dev/ttyS3** и **/dev/ttyS4**;
- **Тип службы** – выбираемая служба зависит от протоколов, поддерживаемых модемом;
- **APN** – название точки доступа (зависит от мобильного оператора);
- **PIN** – PIN-код SIM-карты. Если PIN-код не установлен, то поле следует оставить пустым;
- **Имя пользователя** и **Пароль** – зависят от мобильного оператора;
- **Dial номер** – номер дозвона (зависит от мобильного оператора).

В случае необходимости можно задать дополнительные настройки и настройки межсетевого экрана на соответствующих вкладках.

После добавления интерфейса следует нажать кнопку **Сохранить и применить**.

Установка соединения происходит по переднему фронту канала **Установить соединение** компонента **Modem**. После установки соединения канал **Соединение установлено** принимает значение **TRUE**, а в канале **Полученный IP-адрес** отображается IP-адрес, полученный при установке соединения. По заднему фронту канала **Установить соединение** выполняется разрыв соединения.

При установленном GPRS-соединении остальной функционал компонента **Modem** (прием/отправка SMS, выполнение произвольных AT-команд) не может быть использован. Требуется разорвать соединение для возможности использования этого функционала.

7 Работа с USB-модемами

Начиная с версии прошивки **1.3.xxxx.xxxx**¹ контроллеры OVEN имеют экспериментальную поддержку USB-модемов, подключаемых к USB A порту контроллера. Данный функционал имеет следующие ограничения:

- не гарантируется поддержка всех существующих модемов;
- поддерживается только протокол GPRS. Отправка/прием SMS не поддерживается;
- в случае подключения USB-модема джиттер задач CODESYS может возрасти;
- для подключения USB-модема может потребоваться использование USB-хаба с внешним питанием (в зависимости от потребляемой мощности модема).

Для работы с USB-модемами не требуется использования компонента **Modem** – достаточно добавить и настроить новый сетевой интерфейс в web-конфигураторе на вкладке **Сеть/Интерфейсы**.

В случае модемов, которые определяются как виртуальный COM-порт (например, **ZTE MF100**), настройка интерфейса аналогична настройке интерфейса модема, подключаемому к COM-порту (см. [п. 6](#)). Отличия заключаются в следующем:

- в проекте CODESYS не требуется добавлять и настраивать компонент **Modem**;
- в поле **Модем** следует выбрать соответствующий интерфейс **/dev/USBx** (некоторые модемы определяются как несколько COM-портов; какой из них используется для работы по GPRS – должно быть отражено в документации или может быть выяснено опытным путем);
- галочка **Запустить при загрузке** обязательно должна быть установлена.

В случае модемов, которые определяются как RNDIS Ethernet-адаптер (например, **Huawei E3372**), следует создать интерфейс с протоколом **DHCP-клиент** (других настроек не требуется).

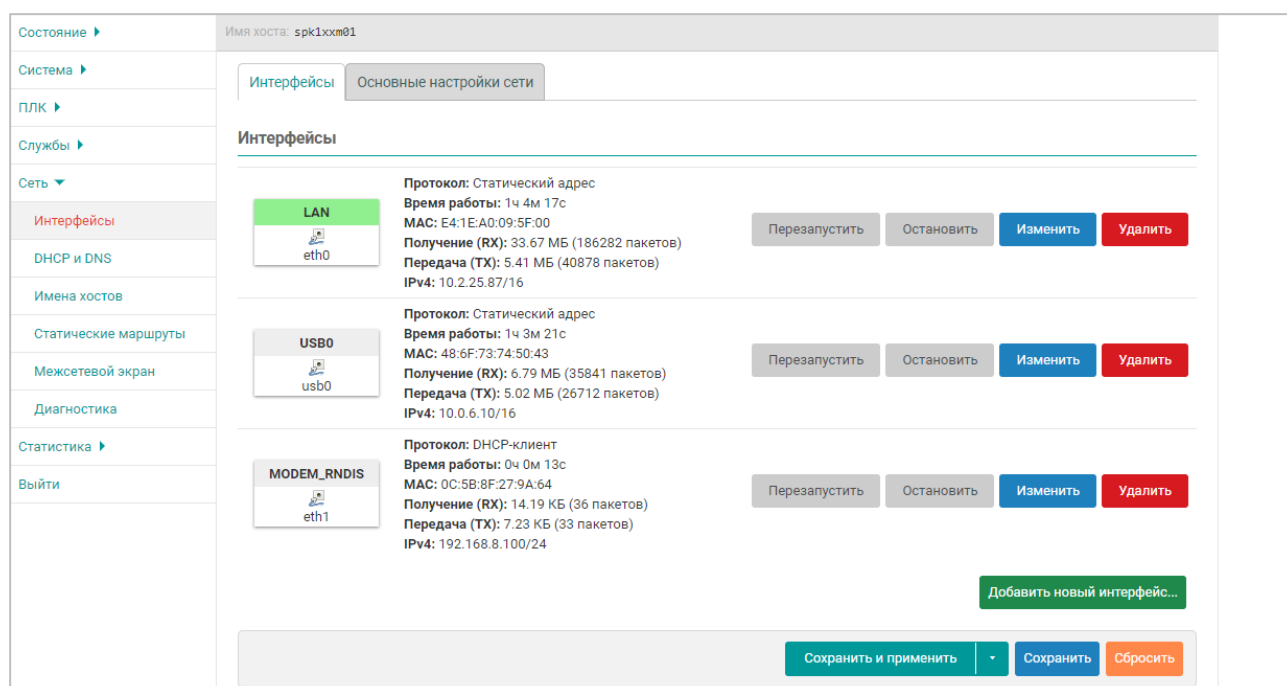


Рисунок 6.1 – Добавление интерфейса для USB RNDIS модема (так как на SIM-карте не подключен внешний IP, то интерфейс получил «маскарадный» IP-адрес)

¹ Это касается только прошивок с системой исполнения CODESYS V3.5 SP16 Patch 3 или выше

Для отладки удобно использовать терминал Linux (он доступен в web-конфигураторе на вкладке **Система/Терминал** или при подключении к контроллеру SSH-клиентом – например, [PuTTY](#)). Для проверки определения модема можно воспользоваться командой **dmesg**. Для проверки создания сетевого интерфейса можно воспользоваться командой **ifconfig**.

```
[ 394.405659] usb 1-1: new high-speed USB device number 6 using musb-hdrc
[ 394.612161] usb-storage 1-1:1.0: USB Mass Storage device detected
[ 394.633649] scsi host0: usb-storage 1-1:1.0
[ 408.457829] usb 1-1: USB disconnect, device number 6
[ 414.405470] usb 1-1: new high-speed USB device number 7 using musb-hdrc
[ 414.608623] option 1-1:1.0: GSM modem (1-port) converter detected
[ 414.627636] usb 1-1: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB0
[ 414.642113] option 1-1:1.1: GSM modem (1-port) converter detected
[ 414.653863] usb 1-1: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB1
[ 414.668233] usb-storage 1-1:1.2: USB Mass Storage device detected
[ 414.677460] scsi host0: usb-storage 1-1:1.2
[ 414.693420] option 1-1:1.3: GSM modem (1-port) converter detected
[ 414.704132] usb 1-1: GSM modem (1-port) converter now attached to ttyUSB2
[ 415.770181] scsi 0:0:0:0: Direct-Access    ZTE      MMC Storage    2.31 PQ: 0 ANSI: 2
[ 415.803176] sd 0:0:0:0: [sda] Attached SCSI removable disk
```

Рисунок 6.2 – Вывод команды **dmesg** при подключении модема, определяемого как виртуальный COM-порт

```
[root@spklxxm01 ~]#
[root@spklxxm01 ~]# ifconfig
3g-modem_vcom Link encap:Point-to-Point Protocol
    inet addr:10.194.154.90 P-t-P:10.64.64.64 Mask:255.255.255.255
    UP POINTOPOINT RUNNING NOARP MULTICAST MTU:1500 Metric:1
    RX packets:23 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:36 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:3
    RX bytes:1548 (1.5 KiB) TX bytes:1937 (1.8 KiB)

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr E4:1E:A0:09:5F:00
    inet addr:10.2.25.87 Bcast:10.2.255.255 Mask:255.255.0.0
    UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
    RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
    Interrupt:50

lo        Link encap:Local Loopback
    inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
    inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
    UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
    RX packets:2625 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:2625 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:214714 (209.6 KiB) TX bytes:214714 (209.6 KiB)

usb0      Link encap:Ethernet  HWaddr 48:6F:73:74:50:43
    inet addr:10.0.6.10 Bcast:10.0.255.255 Mask:255.255.0.0
    inet6 addr: fe80::4a6f:73ff:fe74:5043/64 Scope:Link
    UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
    RX packets:9969 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
    TX packets:6022 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:1116940 (1.0 MiB) TX bytes:2633482 (2.5 MiB)
```

Рисунок 6.3 – Вывод команды **ifconfig** с отображением сетевого интерфейса модема (**3g-modem_vcom** – это имя было задано при добавлении интерфейса в web-конфигураторе)


```
[ 3759.937020] usb 1-1: new high-speed USB device number 4 using musb-hdrc
[ 3760.290138] usb-storage 1-1:1.2: USB Mass Storage device detected
[ 3760.312487] scsi host0: usb-storage 1-1:1.2
[ 3761.404043] scsi 0:0:0:0: Direct-Access    HUAWEI    TF CARD Storage  2.31 PQ: 0 ANSI: 2
[ 3761.426441] sd 0:0:0:0: Power-on or device reset occurred
[ 3761.451989] sd 0:0:0:0: [sda] Attached SCSI removable disk
[ 3768.550296] cdc_ether 1-1:1.0 eth1: register 'cdc_ether' at usb-musb-hdrc.1-1, CDC Ethernet Device,
[ 3768.678232] usbcore: registered new interface driver cdc_ether
[ 3769.164229] usbcore: deregistering interface driver cdc_ether
[ 3769.227996] cdc_ether 1-1:1.0 eth1: unregister 'cdc_ether' usb-musb-hdrc.1-1, CDC Ethernet Device
[ 3769.903153] cdc_ether 1-1:1.0 eth1: register 'cdc_ether' at usb-musb-hdrc.1-1, CDC Ethernet Device,
[ 3770.004886] usbcore: registered new interface driver cdc_ether
[root@spklxxm01 ~]#
```

Рисунок 6.4 – Вывод команды `dmesg` при подключении модема, определяемого как RNDIS адаптер

```
[root@spklxxm01 ~]#
[root@spklxxm01 ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr E4:1E:A0:09:5F:00
          inet addr:10.2.25.87  Bcast:10.2.255.255  Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:50

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 0C:5B:8F:27:9A:64
          inet addr:192.168.8.100  Bcast:192.168.8.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::e5b:8fff:fe27:9a64/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:69 errors:5 dropped:0 overruns:0 frame:5
          TX packets:56 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:29145 (28.4 KiB)  TX bytes:12669 (12.3 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:3445 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:3445 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:274954 (268.5 KiB)  TX bytes:274954 (268.5 KiB)

usb0      Link encap:Ethernet  HWaddr 48:6F:73:74:50:43
          inet addr:10.0.6.10  Bcast:10.0.255.255  Mask:255.255.0.0
          inet6 addr: fe80::4a6f:73ff:fe74:5043/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:12702 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:8669 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1398504 (1.3 MiB)  TX bytes:3836988 (3.6 MiB)

[root@spklxxm01 ~]#
```

Рисунок 6.5 – Вывод команды `ifconfig` с отображением сетевого интерфейса модема (`eth1`)

Для проверки успешной установки подключения можно воспользоваться командой **ping** (рекомендуется отключить контроллер от сети Ethernet, если она имеет доступ в интернет, и подключиться нему по USB):

```
root@spklxxm01 ~]#
root@spklxxm01 ~]# ping ya.ru
PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes
64 bytes from 87.250.250.242: seq=9 ttl=244 time=56.044 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=10 ttl=244 time=54.463 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=15 ttl=244 time=35.826 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=16 ttl=244 time=43.209 ms
64 bytes from 87.250.250.242: seq=17 ttl=244 time=62.621 ms
```

Рисунок 6.6 – Вывод команды ping



ПРИМЕЧАНИЕ

Проверку можно также осуществить в web-конфигураторе контроллера на вкладке **Сеть/Диагностика** (пункт **Пинг-запрос**). **Обратите внимание**, что по умолчанию предлагается проверить пинг с сервером **owen.ru**, на котором с определенного момента была включена фильтрация ICMP-запросов – то есть ответа на пинг не будет даже в случае наличия связи. Поэтому следует использовать для проверки другой сервер (предварительно убедившись, что он отвечает на пинг-запросы с ПК). В следующих версиях прошивки URL по умолчанию на этой вкладке будет заменен на другой.