



# **CODESYS V3.5**

**Работа с GSM модемами**



**Руководство пользователя**

20.06.2020

версия 2.0

## Оглавление

Глоссарий.....	3
<b>1 Цель документа.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Добавление компонента Modem в проект CODESYS .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Описание каналов компонента Modem.....</b>	<b>5</b>
<b>4 Библиотека IoDrvModem.....</b>	<b>7</b>
4.1 Перечисление MODEM_STATUS .....	7
4.2 Структура SMS_DATA .....	7
4.3 Функция GetSmsByld.....	7
4.4 Функция GetBalance .....	8
<b>5 Принцип работы компонента и используемые AT-команды.....</b>	<b>9</b>

## 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 модемами, подключаемыми по интерфейсу RS-485/RS-232, и обеспечивает отправку/получение SMS.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Поддержка GPRS запланирована в следующей версии компонента.

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 целевых 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**, используемой при работе с компонентом.

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

Пример работы с компонентом: [Example OwenModem\\_3514v1.projectarchive](#)

Пример создан в среде **CODESYS V3.5 SP14 Patch 3** и подразумевает запуск на **ПЛК210** с целевым файлом **3.5.14.35**. В случае необходимости запуска проекта на другом устройстве следует изменить целевой файл в проекте (**ПКМ** на узел **Device – Обновить устройство**).



### ПРИМЕЧАНИЕ

Компонент не работает в эмуляции и на виртуальном контроллере.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Данная версия компонента была протестирована только с модемом [ОВЕН ПМ01](#). Тестирование и адаптация для возможности работы с другими модемами запланировано в следующей версии компонента.

## 2 Добавление компонента Modem в проект CODESYS

Компонент устанавливается вместе с пакетом таргет-файлов OWEN начиная с версии пакета **3.5.14.30-07**. Для добавления компонента в проект версия таргет-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.

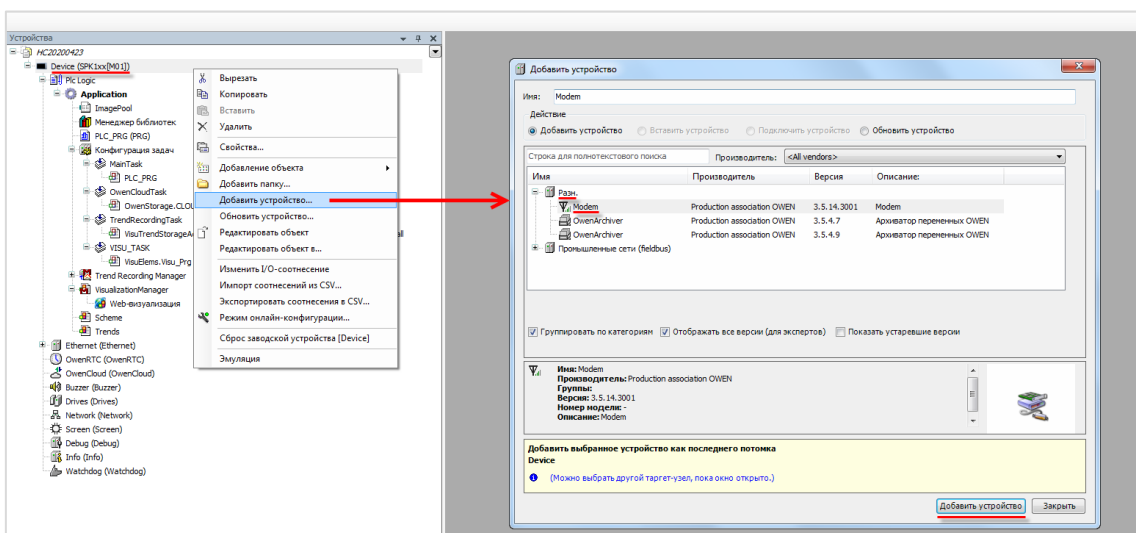


Рисунок 2.1 – Добавление компонента Modem в проект CODESYS

В результате компонент будет добавлен в дерево проекта:

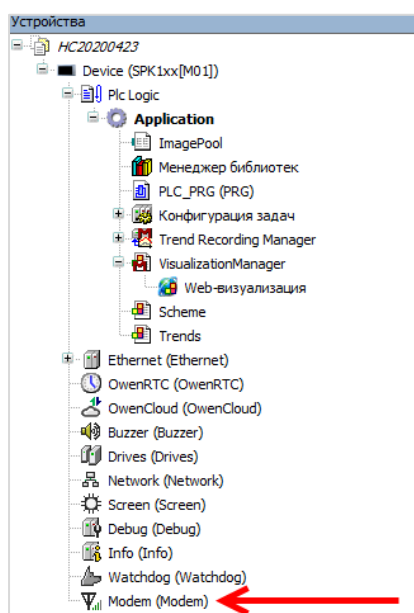


Рисунок 2.2 – Компонент Modem в дереве проекта

### 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 OwenCloud

Канал	Тип	Описание
<b>Вкладка Конфигурация</b>		
<b>Настройки COM-порта</b>		
Номер COM-порта	UDINT	Номер COM-порта контроллера, к которому подключен модем (см. номера COM-портов на вкладке <b>Device – Информация</b> )
Скорость передачи	ENUM of UDINT	Скорость передачи данных, бод
Число бит данных	ENUM of UDINT	Число бит данных ( <b>7</b> или <b>8</b> )
Четность	ENUM of UDINT	Режим контроля четности ( <b>EVEN/ODD/NONE</b> )
Число стоп-бит	ENUM of UDINT	Число стоп бит ( <b>1</b> или <b>2</b> ). 2 Стоп-бита может быть установлено только для режима контроля четности <b>NONE</b>
Номер для проверки баланса	STRING(12)	Номер, который используется для проверки баланса
<b>Вкладка Соотнесение входов/выходов</b>		
<b>SMS</b>		
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 <a href="#">GetSmsById</a>
Номер для отправки SMS	STRING(80)	Номер, на которой будет отправлена SMS (в формате <b>+7xxxxxxxxxx</b> ). Для групповой рассылки можно указать до <b>5</b> номеров через разделитель «;»
Текст отправляемой SMS	STRING(80)	Текст отправляемой SMS
Отправить SMS	BOOL	По переднему фронту происходит отправка SMS
<b>Диагностика</b>		
Период сбора информации	UINT	Период сбора информации диагностики в секундах (0 – сбор информации отключен)
Статус модема	<a href="#">IoDrvModem.MODEM_STATUS</a>	Статус модема
Регистрация в сети	BOOL	<b>TRUE</b> – модем зарегистрирован в сети, <b>FALSE</b> – не зарегистрирован
Уровень сигнала	UINT	Уровень сигнала ( <a href="#">RSSI</a> )
<b>Проверка баланса</b>		
Проверить баланс	BOOL	По переднему фронту происходит отправка запроса о балансе на номер, указанный в конфигурации. Для получения текста ответа следует использовать функцию <a href="#">GetBalance</a>

### 3 Описание каналов компонента Modem

---

Получена SMS с балансом	BOOL	Флаг получения SMS с ответом на запрос о балансе
Подтвердить получение SMS с балансом	BOOL	Сброс флага получения SMS с балансом. Выполнение операции может занимать до нескольких секунд
<b><i>Выполнение произвольной AT-команды</i></b>		
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

## 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.GetSmsById**).

### 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 **GetSmsById**.

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 GetSmsById

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

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

Имя переменной	Тип	Описание
<b>Входные переменные</b>		
uId	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
<b>Выходные переменные</b>		
GetSmsById	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
<b>Входные переменные</b>		
psms	POINTER TO STRING(80)	Указатель на переменную, в которую будет записан ответ на сообщение с запросом баланса
<b>Выходные переменные</b>		
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 информации с информацией о балансе.



## 5 Принцип работы компонента и используемые AT-команды

Подключенный модем должен быть настроен на автоопределение скорости.

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+IPR=<baudrate> (установка скорости COM-порта, заданной на вкладке **Конфигурация**);
- AT+IFC=0,0 (установка режима контроля управления потоком – без управления потоком);
- AT+ICF=<x>,<x> (установка количества бит данных, количества стоп бит и режима контроля четности, заданных во вкладке **Конфигурация**. Режимы 8-1-2, 8-2-2, 7-1-2 и 7-2-2 не поддерживаются – в этом случае принудительно устанавливается режим 8-N-1);
- 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+CPAS (получение статуса регистрации в сети);
- AT+CPAS (получение уровня сигнала ([RSSI](#))).

По переднему фронту канала **Проверить баланс** производится отправка сообщения с запросом баланса с помощью АТ-команды **AT+CUUSD=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 АТ-команды **AT+CMGS=<TP data unit length>**. Номер получателя определяется значением канала **Номер для отправки SMS** (в формате **+7xxxxxxxxxx**). 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 АТ-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.