



# **CODESYS V3.5**

**Библиотека OwenVendorProtocols**



**Руководство пользователя**

20.02.2021

версия 2.0

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Цель документа.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Описание библиотеки OwenVendorProtocols .....</b>	<b>4</b>
2.1	Установка библиотеки .....	4
2.2	Добавление библиотеки в проект CODESYS.....	5
2.3	Общие типы данных и POU .....	6
2.3.1	Перечисление ERROR.....	6
2.3.2	ФБ COM_CONTROL.....	7
2.4	Теплосчетчик ТЭМ-104/106 (ТЭСМА-104/106).....	8
2.4.1	ФБ TEM10x .....	8
2.4.2	Перечисление TEM10x_PARAMS.....	10
2.4.3	Перечисление TEM10x_MEMORY_TYPES.....	11
2.4.4	Функция GetCOMMACoefficient.....	11
2.4.5	Функция SwapBytes.....	12

## 1 Цель документа

Настоящее руководство описывает настройку обмена данными с тепло/электросчетчиками и другими устройствами по нестандартным протоколам обмена для контроллеров ОВЕН, программируемых в среде **CODESYS V3.5**, с использованием библиотеки **OwenVendorProtocols**. Руководство предназначено для пользователей, которые обладают базовыми навыками работы с **CODESYS** и ПЛК, поэтому общие вопросы (например, создание и загрузка проектов) в данном документе не рассматриваются. Основная информация приведена в документах **CODESYS V3.5. Первый старт** и **CODESYS V3.5. FAQ**, которые доступны на сайте [ОВЕН](#) в разделе **CODESYS V3/Документация**.

Несмотря на постепенную унификацию промышленных протоколов, на рынке автоматизации до сих пор представлено множество устройств (тепло/электросчетчиков, расходомеров, газоанализаторов и т. д.), которые поддерживают опрос только по своему собственному специфическому протоколу.

Библиотека **OwenVendorProtocols** содержит готовые блоки опроса для некоторых подобных приборов. Поскольку реализация протокола может отличаться в зависимости от аппаратной модификации и версии прошивки прибора – то гарантировать работоспособность всего функционала библиотеки для конкретного устройства не представляется возможным. В описании конкретного блока указывается модификация и версия прошивки прибора, с которым проводилось тестирование.

Список приборов, поддерживаемых в библиотеке:

- [Теплосчетчик ТЭМ-104/106 \(ТЭСМА-104/106\)](#).

Если вы заинтересованы в разработке блоков опроса для приборов, которые в данный момент отсутствуют в библиотеке – то присылайте свои предложения на электронный адрес [e.kislov@owen.ru](mailto:e.kislov@owen.ru). Разработка новых блоков по запросу возможна в том случае, если:

- у вас есть нужный прибор;
- вы можете подключить его к ПК с адекватными характеристиками (не хуже Intel Core i5, 8 Gb RAM);
- вы можете обеспечить удаленный доступ к этому ПК по стабильному каналу связи и принимать участие в отладке (имитировать изменение параметров и т. д.)



### ПРИМЕЧАНИЕ

Для использования библиотеки требуется версия **CODESYS V3.5 SP14 Patch 3** или выше.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Работа библиотеки поддерживается только на контроллерах ОВЕН и виртуальном контроллере **CODESYS Control Win V3**.

## 2 Описание библиотеки OwenVendorProtocols

### 2.1 Установка библиотеки

Библиотека **OwenVendorProtocols** доступна для загрузки на сайте компании [ОВЕН](#) в разделе **CODESYS V3/Библиотеки**.

Для установки библиотеки в **CODESYS** в меню **Инструменты** следует выбрать пункт **Репозиторий библиотек**, нажать кнопку **Установить** и указать путь к файлу библиотеки:

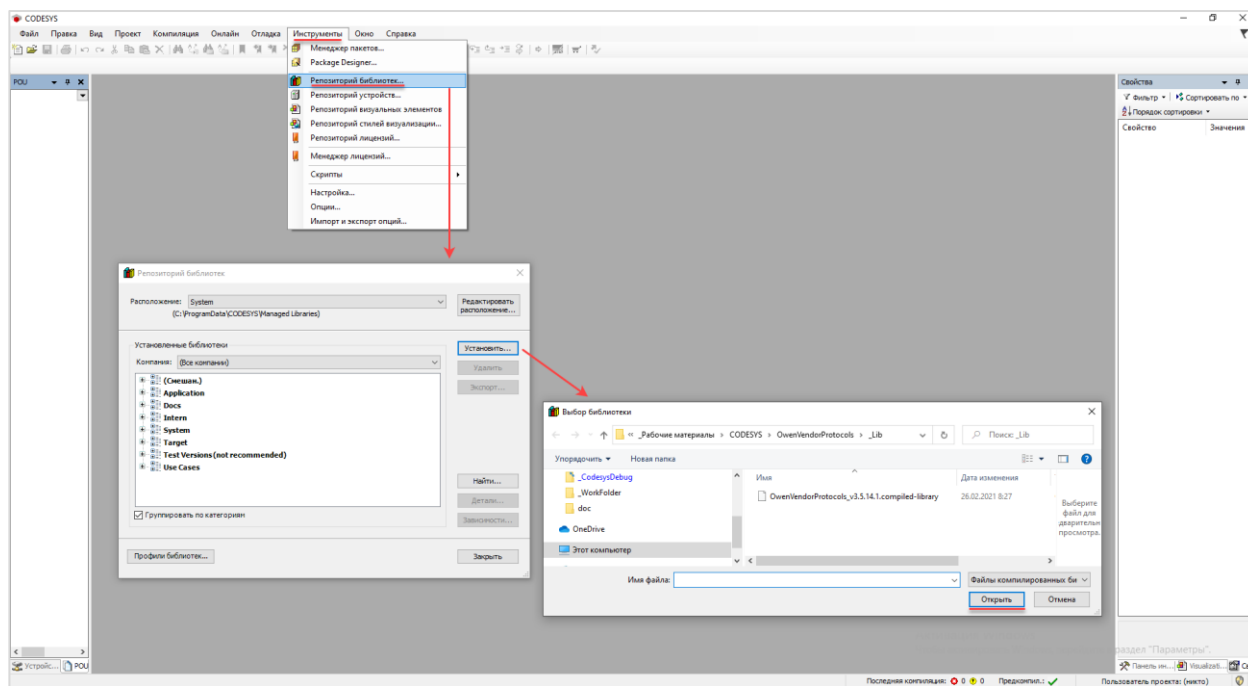


Рисунок 2.1 – Установка библиотеки OwenVendorProtocols в среде CODESYS

## 2.2 Добавление библиотеки в проект CODESYS

Для добавления библиотеки **OwenVendorProtocols** в проект **CODESYS** в **Менеджере библиотек** следует нажать кнопку **Добавить библиотеку**, в появившемся списке выбрать библиотеку **OwenVendorProtocols** и нажать **OK**.

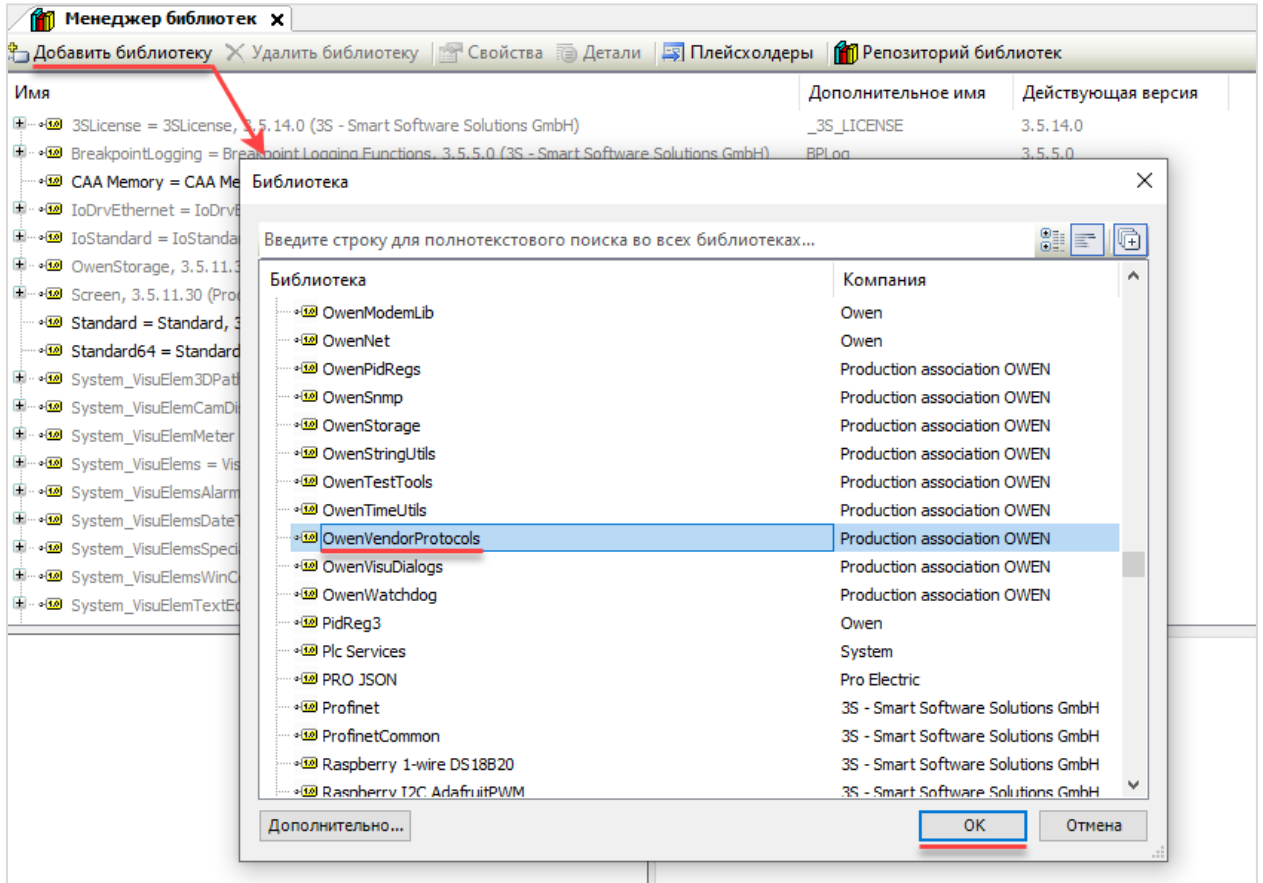


Рисунок 2.2 – Добавление библиотеки OwenVendorProtocols

После добавления библиотека появится в списке **Менеджера библиотек**:

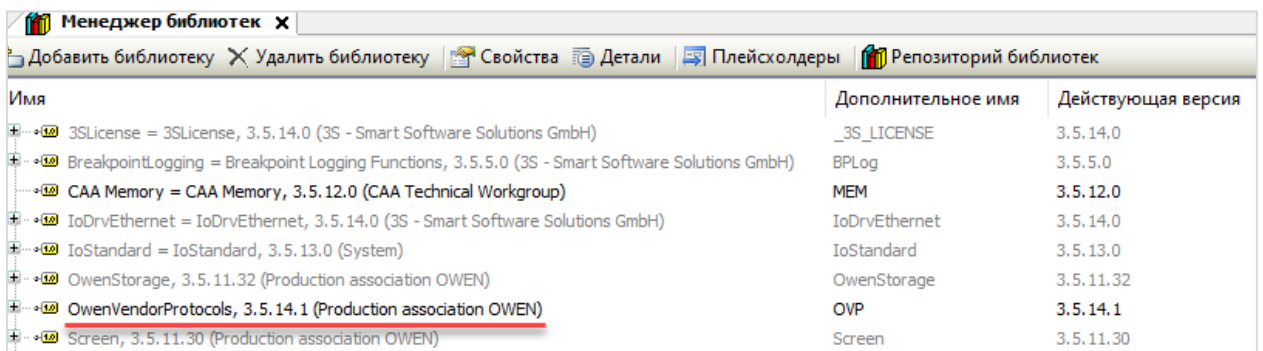


Рисунок 2.3 – Список библиотек проекта



### ПРИМЕЧАНИЕ

При обращении к типам данных и POU библиотеки следует перед их названием указывать префикс **OVP** (пример: **OVP.ERROR**).

## 2.3 Общие типы данных и POU

### 2.3.1 Перечисление ERROR

Перечисление **ERROR** описывает ошибки, которые могут возникнуть во время вызова ФБ и функций библиотеки.

Таблица 2.3.1 – Описание элементов перечисления ERROR

Название	Значение	Описание
<b>Общие ошибки</b>		
NO_ERROR	0	Нет ошибок
TIME_OUT	1	Ошибка таймаута
HANDLE_INVALID	10	Некорректное значение дескриптора интерфейса
ERROR_UNKNOWN	11	Неизвестная ошибка (зарезервировано для будущих версий)
WRONG_PARAMETER	12	Как минимум один из аргументов ФБ имеет некорректное значение
WRITE_INCOMPLETE	13	Отправка сообщения не была завершена
INVALID_DATAPOINTER	20	Некорректный указатель на буфер данных
INVALID_DATASIZE	21	Некорректный размер буфера данных
INVALID_ADDR	22	Некорректное значение в поле IP-адреса
<b>Ошибки UDP/TCP</b>		
UDP_RECEIVE_ERROR	30	Ошибка получения UDP-запроса
UDP_SEND_ERROR	31	Ошибка отправки UDP-запроса
UDP_SEND_NOT_COMPLETE	32	Отправка UDP-запроса не была завершена (зарезервировано для будущих версий)
UDP_OPEN_ERROR	33	Ошибка создания UDP-сокета
UDP_CLOSE_ERROR	34	Ошибка закрытия UDP-сокета
TCP_SEND_ERROR	40	Ошибка отправки TCP-запроса
TCP_RECEIVE_ERROR	41	Ошибка получения TCP-запроса
TCP_OPEN_ERROR	42	Ошибка создания TCP-сокета
TCP_CONNECT_ERROR	43	Ошибка при установке TCP-соединения
TCP_CLOSE_ERROR	44	Ошибка при закрытия TCP-соединения
TCP_SERVER_ERROR	45	Ошибка TCP-сервера (зарезервировано для будущих версий)
TCP_NO_CONNECTION	46	TCP-соединение отсутствует
IOCTL_ERROR	47	Внутренняя ошибка при использовании системных вызовов
<b>Ошибки Modbus</b>		
ILLEGAL_FUNCTION	50	Данная функция Modbus не поддерживается slave-устройством
ILLEGAL_DATA_ADDRESS	51	Как минимум один из регистров, указанных в запросе, отсутствует в slave-устройстве
ILLEGAL_DATA_VALUE	52	Некорректное значение в поле данных
SLAVE_DEVICE_FAILURE	53	Slave-устройство не может обработать данный запрос

Название	Значение	Описание
<b>Специфические ошибки</b>		
RESPONSE_CRC_FAIL	60	Рассчитанная CRC не соответствует CRC посылки
NOT_OWEN_DEVICE	61	Данное устройство не является контроллером ОВЕН

### 2.3.2 ФБ COM\_CONTROL

Функциональный блок **COM\_Control** используется для открытия COM-порта с заданными настройками, а также его закрытия.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Не допускается открытие уже используемого COM-порта (например, добавленного в проект с помощью [стандартных средств конфигурирования](#)).

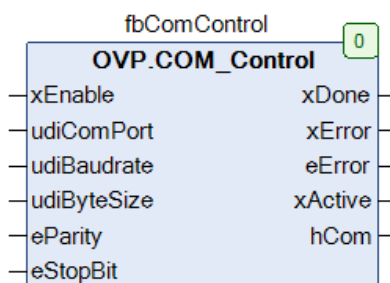


Рисунок 2.3.1 – Внешний вид ФБ COM\_Control на языке CFC

Таблица 2.3.2 – Описание входов и выходов ФБ COM\_Control

Название	Тип	Описание
<b>Входы</b>		
xEnable	BOOL	По переднему фронту происходит открытие COM-порта, по заднему – закрытие
udiComPort	UDINT	<a href="#">Номер COM-порта</a>
udiBaudrate	UDINT	Скорость обмена в бодах. Стандартные возможные значения: <b>1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200</b>
udiByteSize	UDINT(7..8)	Число бит данных ( <b>7</b> или <b>8</b> )
eParity	<a href="#">COM_PARITY</a>	Режим контроля четности
eStopBit	<a href="#">COM_STOPBIT</a>	Число стоп-бит
<b>Выходы</b>		
xDone	BOOL	Принимает <b>TRUE</b> на один цикл ПЛК при успешном открытии порта
xError	BOOL	Принимает значение <b>TRUE</b> в случае возникновения ошибки
eError	<a href="#">ERROR</a>	Статус работы ФБ (или код ошибки)
xActive	BOOL	Пока порт открыт, данный выход имеет значение <b>TRUE</b>
hCom	CAA.HANDLE	Дескриптор COM-порта

## 2.4 Теплосчетчик ТЭМ-104/106 (ТЭСМА-104/106)

### 2.4.1 ФБ TEM10x

Функциональный блок **TEM10x** используется для опроса теплосчетчиков **ТЭМ-104/106 (ТЭСМА-104/106)**, производимых [группой компаний «ТЭМ»](#). При разработке блока использовалась спецификация протокола, доступная по [ссылке](#). Тестирование проводилось на приборе **ТЭМ-106** с версией прошивки **v2.30**.

Пример создан в среде **CODESYS V3.5 SP14 Patch 3** и подразумевает запуск на виртуальном контроллере **CODESYS Control Win V3** с таргет-файлом **3.5.14.30**. В случае необходимости запуска проекта на другом устройстве следует изменить таргет-файл в проекте (**ПКМ** на узел **Device – Обновить устройство**).

Пример доступен для скачивания: [Example TEM106 3514v1.projectarchive](#)

#### Описание работы блока:

По переднему фронту на входе **xExecute** происходит отправка запроса на чтение параметра(-ов) теплосчетчика с адресом устройства **usiDeviceAddr** через COM-порт, определяемый дескриптором **hCom**, полученным от ФБ [COM\\_Control](#). Выбор считываемого параметра осуществляется с помощью входа **eParam**, представляющего собой перечисление типа [TEM10x\\_PARAMS](#). Для отправки произвольного запроса вход **eParam** должен иметь значение **TEM10x\_PARAMS.USER\_DEFINED**. В этом случае параметры запроса определяются значениями входов **eMemoryType** (тип памяти счетчика), **udiMemoryAddr** (начальный адрес памяти) и **usiBlockSize** (размер считываемого блока данных в байтах). Описание типов памяти и карта адресов параметров приведена в спецификации протокола.

В случае получения корректного ответа выход **xDone** принимает значение **TRUE**. Полученные данные помещаются в буфер, расположенный по указателю **pData** и имеющий размер **szData** байт. В описании перечисления [TEM10x\\_PARAMS](#) приведены типы данных переменных, которые должны быть размещены под указателем при считывании конкретного параметра(-ов). В случае использования запроса **USER\_DEFINED** тип данных следует смотреть в спецификации протокола.

В случае отсутствия ответа ФБ повторяет запрос. Число повторений определяется входом **usiRetry** (значение **0** соответствует отсутствию повторений). Если ни на один из запросов не был получен ответ, то выход **xError** принимает значение **TRUE**, а выход **eError = TIME\_OUT**.

Для отправки нового запроса следует создать передний фронт на входе **xExecute**.

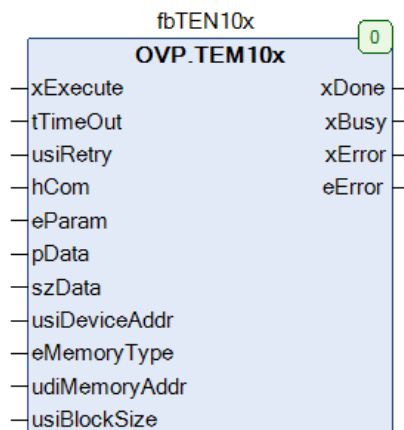


Рисунок 2.4.1 – Внешний вид ФБ TEM10x на языке CFC



Таблица 2.4.1 – Описание входов и выходов ФБ TEM10x

Название	Тип	Описание
<b>Входы</b>		
xExecute	BOOL	По переднему фронту происходит однократная (с возможностью повторения в случае отсутствия ответа) отправка запроса
tTimeout	TIME	Таймаут ожидания ответа от slave-устройства ( <b>T#0ms</b> – время ожидания не ограничено)
usiRetry	USINT	Число повторений в случае отсутствия ответа
hCom	CAA.HANDLE	Дескриптор COM-порта, полученный от ФБ <a href="#">COM_Control</a>
eParam	<a href="#">TEM10x_PARAMS</a>	Считываемый параметр/группа параметров
pData	CAA.PVOID	Указатель на буфер приема
szData	CAA.SIZE	Размер буфера приема в байтах
usiDeviceAddr	USINT	Адрес счетчика ( <b>0</b> – широковещательная рассылка, на которую отвечает счетчик с любым адресом)
eMemoryType	<a href="#">TEM10x_MEMORY_TYPES</a>	Тип памяти, для которого формируется запрос (для <b>TEM10x_PARAMS.USER_DEFINED</b> )
udiMemoryAddr	UDINT	Начальный адрес считываемых данных (для <b>TEM10x_PARAMS.USER_DEFINED</b> )
usiBlockSize	USINT(1..64)	Размер считываемых данных в байтах (для <b>TEM10x_PARAMS.USER_DEFINED</b> )
<b>Выходы</b>		
xDone	BOOL	<b>TRUE</b> – получен корректный ответ от slave-устройства
xBusy	BOOL	<b>TRUE</b> – ФБ находится в работе
xError	BOOL	Принимает значение <b>TRUE</b> в случае возникновения ошибки
eError	<a href="#">ERROR</a>	Статус работы ФБ (или код ошибки)

## 2.4.2 Перечисление TEM10x\_PARAMS

Перечисление **TEM10x\_PARAMS** описывает основные параметры теплосчетчика. Названия элементов перечисления соответствуют названиям параметров в спецификации протокола.

Таблица 2.4.2 – Описание элементов перечисления TEM10x\_PARAMS

Название	Значение	Описание	Тип переменной
USER_DEFINED	0	Произвольный запрос. Адрес, размер считываемых данных и тип запрашиваемой памяти задаются пользователем при вызове ФБ	см. спецификацию протокола
CHANNEL_TESTING	1	Тестирование канала связи путем считывания модификации счетчика	STRING
SERIAL_NUMBER	2	Серийный номер счетчика	UDINT
SYSTEM_DATA	3	Число, тип систем и битовые маски ошибок датчиков – см. подробнее в спецификации протокола	ARRAY [1..25] OF BYTE
T_N	4	Показания датчиков температуры	ARRAY [1..6] OF REAL
P_N	5	Показания датчиков давления	ARRAY [1..6] OF REAL
GV_78	6	Расход объемный (доп. расх.)	ARRAY [1..2] OF REAL
RASHOD_V	7	Расход объемный	ARRAY [1..6] OF REAL
RASHOD_M	8	Расход массовый	ARRAY [1..6] OF REAL
FREQAN_V	9	Частота	ARRAY [1..6] OF REAL
COMMA	10	Код приводящего коэффициента, используемый при расчетах интегралов энергии, массы и объема (см. спецификацию протокола и функцию <a href="#">GetCOMMACoefficient</a> )	ARRAY [1..6] OF BYTE
LVOLUME	11	Промежуточный объем	ARRAY [1..6] OF REAL
VOLUME	12	Объем	ARRAY [1..6] OF UDINT
LVOLUME_78	13	Промежуточный объем доп. расх.	ARRAY [1..2] OF REAL
VOLUME_78	14	Объем доп. расх.	ARRAY [1..2] OF UDINT
LMASS	15	Промежуточная масса	ARRAY [1..6] OF REAL
MASS	16	Масса	ARRAY [1..6] OF UDINT
LENERGY	17	Промежуточная энергия	ARRAY [1..6] OF REAL
ENERGY	18	Энергия	ARRAY [1..6] OF UDINT
LENERGYALL	19	Общая промежуточная энергия	REAL
ENERGYALL	20	Общая потребленная энергия	UDINT
RTC	21	Системное время счетчика	DT

### 2.4.3 Перечисление TEM10x\_MEMORY\_TYPES

Перечисление **TEM10x\_MEMORY\_TYPES** описывает тип памяти счетчика, который используется при отправке произвольного запроса (**TEM10x\_PARAMS.USER\_DEFINED**).

Таблица 2.4.3 – Описание элементов перечисления TEM10x\_MEMORY\_TYPES

Название	Значение	Описание
TIMER_128	0	Таймер 128 байт
TIMER_2048	1	Таймер 2к байт
FLASH	2	FLASH-память

### 2.4.4 Функция GetCOMMACoefficient

Функция **GetCOMMACoefficient** используется для расчета приводящего коэффициента. Этот коэффициент используется в вычислениях приведенных значений интегралов накопленной энергии, массы и объема. Пример формулы расчета интеграла энергии:

$$Q = (ENERGY + LENERGY) / K,$$

где  $K = \text{GetCOMMACoefficient}(\text{COMMA}, \text{xIsEnergyCoefficient})$

Для массы и объема формула аналогична.

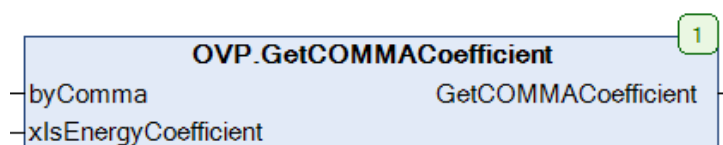


Рисунок 2.4.2 – Внешний функции GetCOMMACoefficient на языке CFC

Таблица 2.4.4 – Описание входов и выходов функции GetCOMMACoefficient

Название	Тип	Описание
<b>Входы</b>		
byComma	BYTE	Значение кода приводящего коэффициента ( <b>TEM10x_PARAMS.COMMA</b> )
xIsEnergyCoefficient	BOOL	<b>TRUE</b> – расчет коэффициента для энергии, <b>FALSE</b> – для массы и объема
<b>Выходы</b>		
GetCOMMACoefficient	UDINT	Рассчитанное значение приводящего коэффициента

### 2.4.5 Функция SwapBytes

Функция SwapBytes меняет порядок байт блоками по 4 байта (A1 B1 C1 D1 A2 B2 C2 D2 --> D1 C1 B1 A1 D2 C2 B2 A2). Это может потребоваться при чтении массивов переменных размером 4 байта (типа FLOAT и LONG) при произвольных запросах (**TEM10x\_PARAMS.USER\_DEFINED**) – например, при чтении времени наработки (time\_wrk).

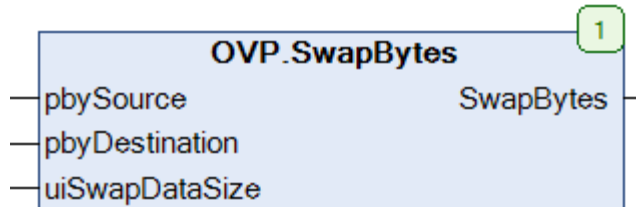


Рисунок 2.4.3 – Внешний функции SwapBytes на языке CFC

Таблица 2.4.5 – Описание входов и выходов функции SwapBytes

Название	Тип	Описание
<b>Входы</b>		
pbySource	POINTER TO BYTE	Указатель на буфер исходных данных
pbyDestination	POINTER TO BYTE	Указатель на буфер, в который будут помещены данные с измененным порядком байт
uiSwapDataSize	UINT	Размер буфера в байтах
<b>Выходы</b>		
SwapBytes	BOOL	<b>TRUE</b> – завершение работы функции