



CANopen OPC сервер

Руководство программиста

Код проекта: **1010_h**

Москва, 2014

Оглавление

1. Основные характеристики программы.....	3
1.1 OPC характеристики.....	3
1.2 Поддерживаемые CANopen протоколы.....	3
2. Соглашения по документации.....	4
2.1 Принятые сокращения.....	4
3. Изменения в версиях.....	5
4. Установка и запуск CANopen OPC сервера.....	6
4.1 Установка OPC сервера.....	6
4.2 Ключи запуска OPC сервера.....	6
5. Файл конфигурации CANopen OPC сервера.....	7
6. Предопределенные теги CANopen OPC сервера.....	9
6.1 Предопределенные теги OPC сервера.....	9
6.1.1 Статус CAN сети и статические ошибки контроллера.....	9
6.1.2 Динамические ошибки CAN контроллера.....	10
6.1.3 Значения ошибок конфигурации OPC сервера.....	10
6.2 Предопределенные теги CANopen устройств.....	10
6.2.1 Значения ошибок обработки EDS файла устройства.....	11
6.2.2 NMT статус CANopen устройства (узла сети).....	11
7. EDS теги CANopen OPC сервера.....	12
8. Коды ошибок CANopen.....	14
8.1 Коды ошибок при SDO обмене (SDO аборт код).....	14
8.2 Классы ошибок объекта срочного сообщения (Emergency).....	15
8.3 Коды ошибок объекта срочного сообщения (Emergency).....	15
9. Предопределенное распределение идентификаторов.....	17
9.1 Широковещательные объекты.....	17
9.2 Объекты класса равный-к-равному (peer-to-peer).....	17
9.3 Прочие объекты.....	18
9.4 Идентификаторы ограниченного использования.....	18

1. Основные характеристики программы.

1.1 OPC характеристики.

Версия CANopen OPC сервера	Число CAN сетей	Максимальное число CAN устройств	Максимальное число OPC тегов
Свободная	1	1	100
Облегченная	1	10	500
Стандартная	1	40	2000
Полная, до четырех OPC серверов	4	127 на каждую сеть	4000000000 на каждую сеть

1.2 Поддерживаемые CANopen протоколы.

Протокол	Тип обмена	Варианты протокола
SDO	клиент	ускоренный, сегментированный.
EMCY	потребитель	
NMT	поставщик	запуск устройства; останов устройства; переход в пред-операционное состояние; полная инициализация устройства; инициализация коммуникационной подсистемы устройства.
Контроль ошибок	потребитель	протокол загрузки; протокол сердцебиения.

2. Соглашения по документации.

CANopen OPC сервер реализован на основе CANopen библиотеки фирмы «Марафон» и пакета Graybox OPC Server Toolkit компании [НТЦ Комплексные Системы](#). CANopen протокол разработан на основе стандартов международной организации [CAN in Automation](#):

- CiA 301** v. 4.2 Спецификация прикладного уровня и коммуникационного профиля CAN, определяющая функциональность CANopen устройств.
- CiA 306** v. 1.3 Определяет формат и содержимое электронных спецификаций (EDS, DCF), применяемых в конфигурационном инструментарии.

Эталонной технологической силой обладают исключительно оригинальные версии стандартов: © CAN in Automation (CiA) e. V., которые составлены на английском языке. Любые переводы стандартов CiA носят справочно-рекомендательный характер.

2.1 Принятые сокращения.

- CiA** Международная организация CAN in Automation - "CAN в автоматизации".
- CAN-ID** Идентификатор CAN кадра канального уровня.
- COB-ID** Идентификатор коммуникационного объекта CANopen.
- NMT** Сетевой менеджер: определяет объекты управления CANopen сетью.
- PDO** Объект данных процесса; обеспечивает обмен компактными данными (до 8 байт) в режиме жесткого реального времени.
- RTR** Удаленный запрос объекта.
- SDO** Сервисный объект данных; обеспечивает обмен большими объемами данных в режиме мягкого реального времени.
- M** Обязательный (mandatory) объект.
- O** НЕ обязательный (optional) объект.
- LSB** Наименее значимый (младший) бит или байт.
- MSB** Наиболее значимый (старший) бит или байт.
- RO** Доступ только по чтению.
- WO** Доступ только по записи.
- RW** Доступ по чтению и записи.
- RWR** Доступ по чтению и записи, асинхронный доступ по чтению (для PDO).
- RWW** Доступ по чтению и записи, асинхронный доступ по записи (для PDO).

Для подробного ознакомления с терминологией рекомендуется использовать CAN словарь, изданный на русском языке организацией CAN in Automation (Москва, 2005). Электронная версия словаря размещена [здесь](#).

3. Изменения в версиях.

Версия 1.1

Введены дополнительные конфигурационные параметры OPC сервера: ScanRate и StringSize.
Сформированы новые предопределенные теги CANopen устройств: TagName.Device.
SDO_read_abort_code и TagName.Device.SDO_write_abort_code.

Версия 1.2

CANopen OPC сервер реализован с использованием версии 2.3 CANopen библиотеки.

4. Инсталляция и запуск CANopen OPC сервера.

4.1 Инсталляция OPC сервера.

Для доступа OPC сервера к сети CAN необходимо установить драйвер канального уровня [CHAI](#).

CANopen OPC сервер поставляется в виде zip либо tar архива. Извлекаемые модули сервера могут быть размещены в любой подходящей директории. Процедура инсталляции заключается в регистрации OPC сервера в операционной системе с помощью командного файла register_CANopenOPC.bat. При смене директории размещения компонент OPC сервера нужно провести его повторную регистрацию. Разрегистрация сервера может быть выполнена запуском UN_register_CANopenOPC.bat.

Содержимое архива OPC сервера:

Поддиректория или модуль	Назначение
Bin\CANopenOPC_[1,2,3,4].cfg	Файлы конфигурации CANopen OPC серверов 1,2,3,4.
Bin\CANopenOPC_[1,2,3,4].exe	Исполняемые модули CANopen OPC серверов 1,2,3,4.
Bin\gbda3.dll	Библиотека OPC сервера.
EDS*.eds	Файлы электронных спецификаций CANopen устройств.
register_CANopenOPC.bat UN_register_CANopenOPC.bat	Командные файлы регистрации и разрегистрации CANopen OPC сервера.
CANopenOPC.pdf	Документация CANopen OPC сервера.
License_Marathon.pdf	Лицензия на программное обеспечение.

4.2 Ключи запуска OPC сервера.

Ключ	Назначение
Без ключа	Штатный запуск сервера как процесса операционной системы. Осуществляется OPC клиентами автоматически.
-r или -regserver	Регистрация OPC сервера. Ключ используется в командном файле регистрации register_CANopenOPC.bat.
-u или -unregserver	Разрегистрация OPC сервера. Ключ используется в командном файле разрегистрации UN_register_CANopenOPC.bat.
-?	Формируется файл CANopenOPC_release со списком основных характеристик OPC сервера.

5. Файл конфигурации CANopen OPC сервера.

Конфигурационные параметры системы считываются из файлов CANopenOPC_[1,2,3,4].cfg, которые должны размещаться в одной директории с исполняемыми модулями CANopen OPC серверов. Файлы CANopenOPC_[1,2,3,4].cfg имеет следующую структуру:

[PCFG 10100002]

Версия конфигурационного файла.

Записывается в первой не пустой строке файла. НЕ должна изменяться пользователем.

Раздел [Comments]

Содержит произвольный комментарий, который при необходимости может обрабатываться приложением.

Комментарий, игнорируемый синтаксическим разборщиком OPC сервера, может быть оформлен тремя способами:

- Начинаться с символа #. При этом игнорируется любой текст от символа # до конца текущей строки.
- Начинаться с символов //. При этом игнорируется любой текст от символов // до конца текущей строки.
- Начинаться с символов /* и заканчиваться */. Любой текст, включающий произвольное число строк и расположенный между этими символами игнорируется.

Раздел [OPCserver]

Параметры OPC сервера.

Содержит записи:

- Tags – максимальное число тегов.
Служит для ограничения количества резервируемых сервером тегов. Число тегов дополнительно ограничивается снизу количеством предопределенных тегов и сверху – максимально возможным числом тегов OPC сервера.
- ScanRate – минимальный период опроса OPC групп в миллисекундах.
Значение параметра по умолчанию совпадает с минимальным значением и равно 50 миллисекундам. Базовый период поиска изменений в кэше значений OPC тэгов не конфигурируется и всегда равен 50 миллисекундам.
- StringSize – максимальная длина CANopen данных «видимая строка» (Visible String).
Значение по умолчанию 70 символов. Минимальное значение 4 символа, максимальное — 65535 символов.

Раздел [CANopenNet]

Параметры CAN/CANopen сети.

Содержит записи:

- Network – номер CAN сети от 0 до 3 (канал CAN контроллера).
Значение по умолчанию: 0.
- Btrate – скорость CAN сети в кбит/с.
Допустимые значения: 1000, 800, 500, 250, 125, 50, 20, 10.
Значение по умолчанию: 500 кбит/с.

Разделы [CANopenDevice]

Параметры CANopen устройств (узлов CAN сети).

Содержит записи:

- NodeId – номер узла CANopen устройства в диапазоне 1..127.
Значения по умолчанию нет.
- TagName – Имя главной ветви в иерархии адресного пространства OPC-тегов.
Определение данного параметра позволяет сформировать адресное пространство тегов, которое не зависит от номера CAN узла. Если эта запись опущена, в качестве имени главной ветви используется Node_%%%, где символы %%% обозначают десятичный номер CAN узла (1..127). Далее в документации имя главной ветви указывается как TagName. Максимальная длина имени главной ветви — 40 символов.
- EDSfile – Имя файла электронной спецификации устройства (EDS файл).
Если первым символом имени файла является '\', оно интерпретируется как абсолютное, т.е. включающее в себя полный путь доступа к файлу (без первого символа). В противном случае имя файла определяется относительно директории размещения исполняемого модуля CANopen OPC сервера. Значения по умолчанию для имени EDS файла нет.

Файл конфигурации может содержать произвольное число разделов [CANopenDevice].
Разделы и соответствующие им записи могут располагаться в любой последовательности.

6. Предопределенные теги CANopen OPC сервера.

6.1 Предопределенные теги OPC сервера.

Имя тега	Тип данных	Доступ	Назначение
OPC_server.Bandwidth	VT_UI4	RO	Значение полосы пропускания OPC сервера.
OPC_server.Release_notes	VT_BSTR	RO	Сведения о параметрах OPC сервера: название программы (ProgID), номер версии, максимально возможное число устройств CAN сети и максимально возможное число тегов.
OPC_server.Date_time	VT_DATE	RO	Текущие дата и время OPC сервера.
OPC_server.Scanrate_ms	VT_UI4	RO	Минимальный период опроса OPC групп в миллисекундах.
OPC_server.String_size	VT_UI2	RO	Максимальная длина CANopen данных «видимая строка» (Visible String).
CAN.Network	VT_UI1	RO	Номер CAN сети.
CAN.Bitrate	VT_UI2	RO	Скорость CAN сети в кбит/с.
CAN.Network_state	VT_BSTR	RO	Статус CAN сети и статические ошибки контроллера.
CAN.Controller_error	VT_BSTR	RO	Динамические ошибки CAN контроллера.
CFG.Devices	VT_UI1	RO	Число загруженных CAN устройств (узлов сети).
CFG.Tags	VT_UI4	RO	Максимальное число OPC тегов из файла конфигурации.
CFG.Tags_loaded	VT_UI4	RO	Число сформированных OPC тегов.
CFG.Errors	VT_I2	RO	Ошибки конфигурации OPC сервера.
NMT.Start_Node	VT_UI1	RW	Выдают соответствующие NMT команды для узла CAN сети. Параметр - номер узла в пределах 1..127.
NMT.Stop_Node	VT_UI1	RW	
NMT.Enter_Pre-Operational	VT_UI1	RW	
NMT.Reset_Node	VT_UI1	RW	
NMT.Reset_Communication	VT_UI1	RW	

6.1.1 Статус CAN сети и статические ошибки контроллера.

Статус CAN сети (контроллера)	Описание
ON : O'K	Штатная работа CAN контроллера (сети)
OFF : NON operational	CAN сеть не работоспособна
Bit rate could not be set	Не возможно настроить скорость сети
Driver handler registration failed	Ошибка регистрации обработчика сигналов контроллера

Transition to the start state failed	Не выполнен запуск CAN контроллера
Transition to the stop state failed	Не выполнен останов CAN контроллера
IO channel opening error	Ошибка открытия канала ввода-вывода CAN контроллера
IO channel closing error	Ошибка закрытия канала ввода-вывода CAN контроллера
CHAI init failed	Ошибка начальной инициализации CAN контроллера
Other controller error	Прочая статическая ошибка CAN контроллера

6.1.2 Динамические ошибки CAN контроллера.

Ошибка	Описание
EWL error warning limit	Счетчик ошибок CAN контроллера достиг уровня предупреждения
WTOUT write timeout occurred	Тайм-аут записи данных в CAN сеть
BOFF bus off	Контроллер отключился от CAN шины
HOVR hardware overrun	Аппаратное переполнение (перезапись)
SOVR software overrun	Программное переполнение (перезапись)
Other CAN error	Прочая динамическая ошибка CAN контроллера

6.1.3 Значения ошибок конфигурации OPC сервера.

Числовое значение ошибки	Описание
-4	Не правильная скорость CAN сети.
-3	Не верный номер CAN сети.
-2	Ошибка открытия конфигурационного файла.
-1	Не подходящая версия конфигурационного файла.
0	Нет ошибок.
> 0	Значение счетчика ошибок разделов [CANopenDevice].

Возникновение ошибки с отрицательным значением прекращает дальнейшую обработку конфигурационного файла. Новый раздел [CANopenDevice] с уже существующим номером CANopen узла игнорируется, при этом производится инкремент счетчика ошибок разделов. Регистрация любого числа ошибок по итогам обработки EDS файла также увеличивает счетчик ошибок разделов на единицу.

6.2 Предопределенные теги CANopen устройств.

Имя тега	Тип данных	Доступ	Назначение
TagName.Device.NodeID	VT_UI1	RO	Номер узла CANopen устройства.
TagName.Device.EDS_tags_loaded	VT_UI4	RO	Число созданных EDS тегов устройства без учета предопределенных тегов.
TagName.Device.	VT_I2	RO	Ошибки обработки EDS файла устройства.

Errors			
TagName.Device. EMCY	VT_UI4	RO	Объект срочного сообщения EMCY. Байты 0,1 — код ошибки EMCY, байт 2 — значение регистра ошибки (CANopen объект 1001h). См. коды ошибок объекта срочного сообщения.
TagName.Device. NMT_state	VT_BSTR	RO	NMT статус устройства. Значение тега актуально только при активации протокола сердцебиения (CANopen объект 1017h).
TagName.Device. ECP_timeout	VT_UI2	RW	При записи отличного от нуля значения тега OPC сервер осуществляет тайм-аут контроль протокола сердцебиения (CANopen объект 1017h). Значение тега задается в миллисекундах.
TagName.Device. SDO_read_abort_code	VT_UI4	RW	SDO аборт код последней операции чтения данных из CANopen устройства. Сбрасывается (обнуляется) записью любого значения. См. коды ошибок при SDO обмене.
TagName.Device. SDO_write_abort_code	VT_UI4	RW	SDO аборт код последней операции записи данных в CANopen устройство. Сбрасывается (обнуляется) записью любого значения. См. коды ошибок при SDO обмене.

6.2.1 Значения ошибок обработки EDS файла устройства.

Числовое значение ошибки	Описание
-3	Не подходящий EDS файл.
-2	Ошибка открытия EDS файла.
-1	Ошибка выделения динамической памяти для тегов.
0	Нет ошибок.
> 0	Число ошибок при обработке EDS файла устройства.

Возникновение ошибки с отрицательным значением прекращает дальнейшую обработку EDS файла.

6.2.2 NMT статус CANopen устройства (узла сети).

NMT статус	Состояние устройства
Uncertain	Состояние устройства не известно, либо не определено, либо нет устройства с данным номером CAN узла.
Bootup	От устройства получено сообщение загрузки NMT протокола.
Stopped	Устройство остановлено.
Operational	Устройство в операционном состоянии.
Pre-operational	Устройство в пред-операционном состоянии.

7. EDS теги CANopen OPC сервера.

Каждый индекс и субиндекс объектного словаря CANopen устройства преобразуется в отдельный OPC тег. EDS файл устройства содержит полное описание объектного словаря и может насчитывать несколько сотен индексов и субиндексов. Для OPC сервера как правило достаточно небольшого числа CANopen объектов, участвующих в текущих задачах контроля и управления. Поэтому может оказаться полезным отредактировать EDS файлы устройств, оставив записи только необходимых объектов.

Обязательными полями описания CANopen объекта в EDS файле являются DataType (тип данных) и AccessType (тип доступа). При создании OPC тегов формируется двух или трех уровневая иерархия адресного пространства (включая главную ветвь). Имя CANopen объекта (поле ParameterName) предваряется его шестнадцатеричным индексом либо субиндексом.

Все пробелы в именах тегов заменяются на символ подчеркивания, а символы '.' (точка) игнорируются. Максимальная полная длина имени тега составляет 120 символов.

Запись объектного словаря:

```
[1000]
ParameterName=Device Type
DataType=0x0007
AccessType=ro
DefaultValue=0x000F0191
PDOMapping=0
```

порождает OPC тег:

Имя тега	Тип данных	Доступ
TagName.1000:Device_Type	VT_UI4	RO

Записи словаря:

```
[1400]
SubNumber=6
ObjectType=0x9
ParameterName=RPDO 1 Communication Parameter
```

```
[1400sub0]
ParameterName=largest Sub-Index supported
DataType=0x0005
AccessType=ro
DefaultValue=5
PDOMapping=0
```

```
[1400sub1]
ParameterName=COB-ID used by RPDO 1
DataType=0x0007
AccessType=rw
DefaultValue=$NODEID+0x80000200
PDOMapping=0
```

```
[1400sub2]
ParameterName=transmission type
DataType=0x0005
AccessType=rw
DefaultValue=255
PDOMapping=0
```

[1400sub3]
 ParameterName=inhibit time
 DataType=0x0006
 AccessType=rw
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

[1400sub4]
 ParameterName=compatibility entry
 DataType=0x0005
 AccessType=rw
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

[1400sub5]
 ParameterName=event timer
 DataType=0x0006
 AccessType=rw
 DefaultValue=0
 PDOMapping=0

порождают шесть OPC тегов:

Имя тега	Тип данных	Доступ
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.00:largest_Sub-Index_supported	VT_UI1	RO
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.01:COB-ID_used_by_RPDO_1	VT_UI4	RW
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.02:transmission_type	VT_UI1	RW
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.03:inhibit_time	VT_UI2	RW
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.04:compatibility_entry	VT_UI1	RW
TagName.1400:RPDO_1_Communication_Parameter.05:event_timer	VT_UI2	RW

8. Коды ошибок CANopen.

8.1 Коды ошибок при SDO обмене (SDO аборт код).

Аборт код	Описание
0503 0000 _h	Не изменился мерцающий (toggle) бит.
0504 0000 _h	Таймаут SDO протокола.
0504 0001 _h	Неверная либо не известная команда протокола.
0504 0002 _h	Неверный размер блока данных (только для блочного протокола).
0504 0003 _h	Неверный номер кадра (только для блочного протокола).
0504 0004 _h	Ошибка CRC (только для блочного протокола).
0504 0005 _h	Не хватает памяти.
0601 0000 _h	Запрашиваемый доступ к объекту не поддерживается.
0601 0001 _h	Попытка чтения только записываемого (WO) объекта.
0601 0002 _h	Попытка записи только читаемого (RO) объекта.
0602 0000 _h	Нет такого объекта.
0604 0041 _h	Объект не может быть отображен в PDO.
0604 0042 _h	Полная длина отображаемых объектов превышает максимальный размер PDO (64 бита).
0604 0043 _h	Общая несовместимость параметров.
0604 0047 _h	Общая внутренняя несовместимость в устройстве.
0606 0000 _h	Отказ в доступе из-за аппаратной ошибки.
0607 0010 _h	Не подходящий тип данных или длина сервисного параметра.
0607 0012 _h	Не подходящий тип данных, превышена длина параметра.
0607 0013 _h	Не подходящий тип данных, мала длина параметра.
0609 0011 _h	Нет такого субиндекса.
0609 0030 _h	Значение параметра вне диапазона (только для записи данных).
0609 0031 _h	Значение параметра превышает верхний предел (только для записи данных).
0609 0032 _h	Значение параметра менее нижнего предела (только для записи данных).
0609 0036 _h	Максимальное значение меньше минимального.
060A 0023 _h	Ресурс не доступен: SDO соединение.
0800 0000 _h	Общая ошибка.
0800 0020 _h	Данные не могут быть переданы приложению.
0800 0021 _h	Данные не могут быть переданы приложению из-за особенностей локального управления.
0800 0022 _h	Данные не могут быть переданы приложению вследствие текущего состояния устройства.
0800 0023 _h	Не удалось динамически сгенерировать объектный словарь или нет

	объектного словаря.
0800 0024 _h	Нет данных.

8.2 Классы ошибок объекта срочного сообщения (Emergency).

Коды ошибок (hex)	Назначение
00xx	Сброс либо отсутствие ошибки.
10xx	Общая ошибка.
20xx	Ток.
21xx	Ток на входе в CANopen устройство.
22xx	Ток внутри CANopen устройства.
23xx	Выходной ток CANopen устройства.
30xx	Напряжение.
31xx	Напряжение питания.
32xx	Напряжение внутри CANopen устройства.
33xx	Выходное напряжение.
40xx	Температура.
41xx	Температура окружающей среды.
42xx	Температура CANopen устройства.
50xx	«Железо» устройства.
60xx	Программное обеспечение устройства.
61xx	Встроенное программное обеспечение.
62xx	Программное обеспечение пользователя.
63xx	Данные.
70xx	Дополнительные модули.
80xx	Мониторинг.
81xx	Коммуникации.
82xx	Ошибка протокола.
90xx	Внешняя ошибка.
F0xx	Дополнительные функции.
FFxx	Определяется конкретным типом CANopen устройства.

8.3 Коды ошибок объекта срочного сообщения (Emergency).

Код ошибки (hex)	Назначение
0000	Сброс либо отсутствие ошибки.
1000	Общая ошибка.
2000	Ток - общая ошибка.

2100	Ток на входе в CANopen устройство - общая ошибка.
2200	Ток внутри CANopen устройства - общая ошибка.
2300	Выходной ток CANopen устройства - общая ошибка.
3000	Напряжение - общая ошибка.
3100	Напряжение питания - общая ошибка.
3200	Напряжение внутри CANopen устройства - общая ошибка.
3300	Выходное напряжение - общая ошибка.
4000	Температура - общая ошибка.
4100	Температура окружающей среды - общая ошибка.
4200	Температура CANopen устройства - общая ошибка.
5000	«Железо» устройства - общая ошибка.
6000	Программное обеспечение устройства - общая ошибка.
6100	Встроенное программное обеспечение - общая ошибка.
6200	Программное обеспечение пользователя - общая ошибка.
6300	Данные - общая ошибка.
7000	Дополнительные модули - общая ошибка.
8000	Мониторинг - общая ошибка.
8100	Коммуникации - общая ошибка.
8110	Переполнение CAN (потеря объекта).
8120	CAN в пассивном к ошибке состоянии.
8130	Ошибка протокола охраны работоспособности устройства либо протокола сердцебиения.
8140	Выход из состояния отключения от шины (bus-off).
8150	Коллизия передаваемых идентификаторов (CAN-ID).
8200	Ошибка протокола - общая ошибка.
8210	PDO не может быть обработан из-за ошибки длины данных.
8220	Превышен превышает максимальный размер PDO (64 бита).
8230	Не обработан мультиплексированный PDO с режимом адреса назначения (DAM): соответствующий объект не доступен.
8240	Не подходящая длина данных SYNC кадра.
8250	Таймаут RPDO.
9000	Внешняя ошибка - общая ошибка.
F000	Дополнительные функции - общая ошибка.
FF00	Определяется конкретным типом CANopen устройства - общая ошибка.

9. Предопределенное распределение идентификаторов.

9.1 Широковещательные объекты.

Идентификатор широковещательных объектов не зависит от номера узла CAN сети.

CAN-ID	Назначение	Индекс объекта
0	NMT объекты.	---
128 (80 _h)	Объект синхронизации SYNC.	1005 _h , 1006 _h
256 (100 _h)	Объект временной метки Time Stamp.	1012 _h , 1013 _h

9.2 Объекты класса равный-к-равному (peer-to-peer).

Идентификатор объектов равный-к-равному зависит от номера узла CAN сети.

CAN-ID	Назначение	Индекс объекта
129 (81 _h) – 255 (FF _h)	Объекты срочного сообщения (EMCY) для узлов сети 1-127.	1014 _h , 1015 _h
385 (181 _h) – 511 (1FF _h)	Первые передаваемые PDO (TPDO1) для узлов сети 1-127.	1800 _h
513 (201 _h) – 639 (27F _h)	Первые принимаемые PDO (RPDO1) для узлов сети 1-127.	1400 _h
641 (281 _h) – 767 (2FF _h)	Вторые передаваемые PDO (TPDO2) для узлов сети 1-127.	1801 _h
769 (301 _h) – 895 (37F _h)	Вторые принимаемые PDO (RPDO2) для узлов сети 1-127.	1401 _h
897 (381 _h) – 1023 (3FF _h)	Третьи передаваемые PDO (TPDO3) для узлов сети 1-127.	1802 _h
1025 (401 _h) – 1151 (47F _h)	Третьи принимаемые PDO (RPDO3) для узлов сети 1-127.	1402 _h
1153 (481 _h) – 1279 (4FF _h)	Четвертые передаваемые PDO (TPDO4) для узлов сети 1-127.	1803 _h
1281 (501 _h) – 1407 (57F _h)	Четвертые принимаемые PDO (RPDO4) для узлов сети 1-127.	1403 _h
1409 (581 _h) – 1535 (5FF _h)	SDO, передаваемые от сервера клиенту для узлов сети 1-127.	1200 _h
1537 (601 _h) – 1663 (67F _h)	SDO, передаваемые от клиента серверу для узлов сети 1-127.	1200 _h
1793 (701 _h) – 1919 (77F _h)	Протоколы контроля ошибок - сердцебиения и охраны узла - для узлов сети 1-127.	1016 _h , 1017 _h

9.3 Прочие объекты.

CAN-ID	Назначение
2020 (7E4 _h)	Ответ от LSS slave (сервис установки уровня).
2021 (7E5 _h)	Запрос от LSS master (сервис установки уровня).

9.4 Идентификаторы ограниченного использования.

Идентификаторы ограниченного использования не должны применяться в любых конфигурируемых коммуникационных объектах, будь то SYNC, TIME-STAMP, EMCY, PDO или дополнительные SDO.

CAN-ID	Назначение
0	NMT объекты.
1 (001 _h) – 127 (07F _h)	Зарезервированы.
257 (101 _h) – 384 (180 _h)	Зарезервированы.
1409 (581 _h) – 1535 (5FF _h)	SDO по умолчанию, передаваемые от сервера клиенту.
1537 (601 _h) – 1663 (67F _h)	SDO по умолчанию, передаваемые от клиента серверу.
1760 (6E0 _h) – 1791 (6FF _h)	Зарезервированы.
1793 (701 _h) – 1919 (77F _h)	Протоколы контроля ошибок.
1920 (780 _h) – 2047 (7FF _h)	Зарезервированы.