



Техническое описание (v1.0)

Модуль “РСІе-ТТСAN”

Интерфейс ISO 11898-4
(ТТ CAN)

27.09.2018

ООО “Новомар” 2018г

Оглавление

1. Обзор устройства.....	3
1.1 Особенности:	3
1.2 Варианты комплектации.....	4
1.3 Требования к системе.	4
1.4 Габариты модуля.	4
1.5 Архитектура устройства.....	5
1.5 Схема защиты ИС приемопередатчиков CAN.....	6
1.6 Характеристики.	7
1.7 Условия эксплуатации.	8
2.Аппаратная установка.	9
2.1 Аппаратное конфигурирование.	9
3.Детальное описание разъемов и способы подключения.	9
3.1. Разъем PCI-Express x1.....	10
3.2. Разъемы DB-9-F для CAN Bus.	12
4.Программное обеспечение.....	13
Список исправлений и изменений.	14

1. Обзор устройства.

PCIe-TTCAN - модуль двух независимых, гальванически изолированных, детерминированных по времени каналов ISO 11898-4 (TT CAN), в конструктивном исполнении PCI Express Standard height, half length card x1.

Удовлетворяет требованиям стандартов:

PCI Express Card Electromechanical Specification v1.1,

PCI Express Base Specification v1.1

Конфигурация интерфейса PCI Express: Gen1 x1.

Драйверы для ОС: Windows XP/7 (32 бит и 64 бит), Linux.

1.1 Особенности:

- два полностью независимых абонента шины CAN;
- поддержка спецификаций CAN 2.0A и CAN 2.0B, ISO 11898-[части 1,2,3,4];
- функции для реализации протоколов, детерминированных по времени, на основе стандарта ISO 11898-4: TT CAN, J1939, CANopen, DeviceNet и других;
- поддержка скоростей до 1Мбит/с;
- режим монитора шины;
- гальваническая изоляция от каждой шины и между шинами - 2,5кВ rms;
- опциональное терминирование линии для каждой шины;
- поддержка операций в режиме DMA.

Главным отличием модулей PCIe-TTCAN от PCIe-CAN является наличие таймеров локального времени для каждого интерфейса и триггеров отправки кадров для работы протоколов, детерминированных по времени. В остальном модули PCIe-TTCAN сохраняют всю функциональность PCIe-CAN и совместимы по набору регистров.

В Firmware v.02 добавлены следующие функции:

- Двухканальный режим работы DMA;
- Таймеры прерываний: абсолютный и интервальный;
- Отображение регистров контроллеров CAN в адресное пространство PCIe;
- Развёрнутая трансляция прерываний контроллеров CAN в главный регистр прерывания;
- Буфер временных меток прерываний контроллера CAN;
- Аппаратный контроль переполнения буферов DMA;
- Ускоренная отправка сообщений.
- 8-битные счётчики циклов, удовлетворяющие TTCAN level 2 для построения полной временной матрицы.

Для обновления Firmware модуля обратитесь к производителю. При запросе указывайте серийные номера плат и ОС, в которой будет выполняться обновление Firmware.

Модули с Firmware v.02 полностью обратно совместимы с драйверами, написанными для модулей с Firmware v.01.

Если требуются модули именно с Firmware v.01 указывайте это в заказе.

1.2 Варианты комплектации.

PCIe - TTCAN

1 2

1. Форм фактор модуля и интерфейс подключения к ПК:

- mPCIe - Mini PCI Express Card
- PCIe - PCI Express Card

2. Тип линии и протокол обмена:

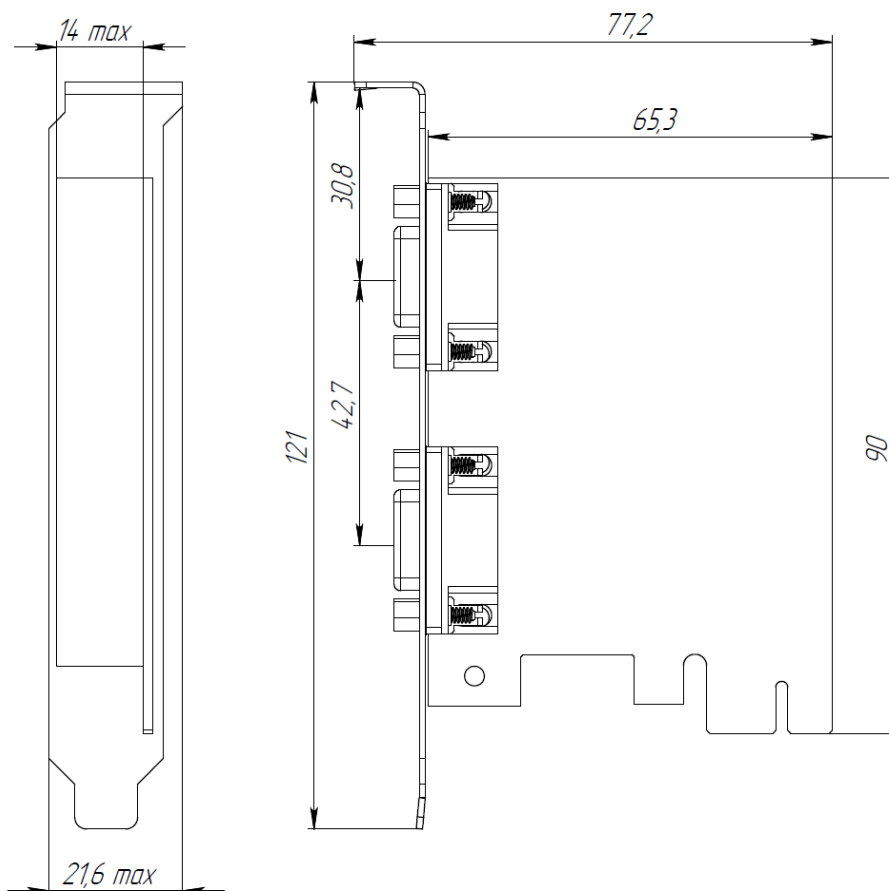
- CAN – интерфейс ISO11898 (CAN Bus).
- TTCAN – интерфейс ISO11898-4 (TTCAN).

1.3 Требования к системе.

Любая компьютерная система, поддерживающая PCI Express™ Card Electromechanical Specification v1.1 и PCI Express™ Base Specification v1.1, а так же ОС Windows® XP/7 или Linux.

1.4 Габариты модуля.

Форм-фактор: PCI Express Standard height, half length card x1



Прим. : 1. Все размеры в миллиметрах.

Рисунок 1 Габаритный чертёж

1.5 Архитектура устройства.

На рисунке 2 изображены основные логические блоки модуля PCIe-TTCAN.

Данные и команды управления через шину PCI-Express передаются в регистры контроллеров CAN. Контроллеры шины CAN передают или принимают данные в интегральные схемы (ИС) приёмопередатчиков. ИС CAN, в свою очередь, через гальваническую защиту передают/принимают данные через разъем (DB9). Прием и передача данных происходит по двум независимым шинам.

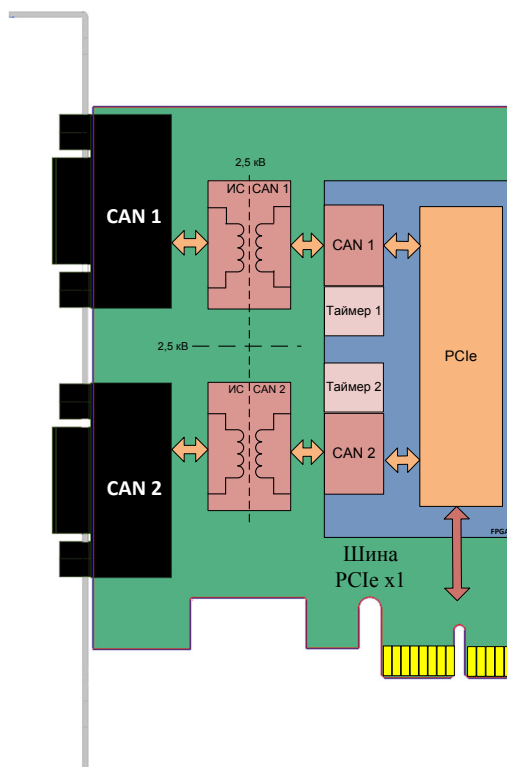


Рисунок 2 Структурная схема

В каждом интерфейсе CAN работает свой таймер локального времени. Таймер имеет разрядность 30 бит (16 бит целая часть, 14 дробная) в квантах 50нс. Частота работы таймера синхронна с частотой передачи на шинах. Такая точность позволяет организовать работу узла любого уровня и типа по стандарту ISO 11898-4.

Таймер позволяет привязаться к циклам обмена на детерминированной по времени шине, принимать и передавать данные в заданные тайм-слоты.

Каждый интерфейс имеет три буфера передачи данных. Отправка данных производится двумя способами:

- по таймеру, для каждого буфера устанавливается своё время автоматической отправки;
- по приоритету, для каждого буфера устанавливается свой приоритет.

Принятые данные сопровождаются временной меткой (значение локального таймера) и записываются в память ПК посредством собственного блока DMA устройства PCIe-TTCAN.

1.5 Схема защиты ИС приемопередатчиков CAN.

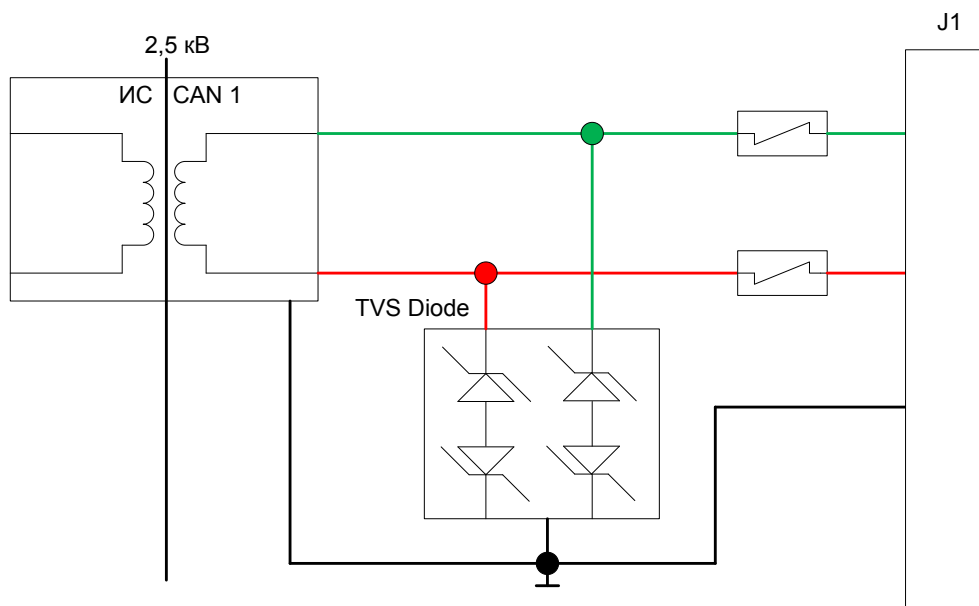


Рисунок 3 Схема защиты приемопередатчиков

На рисунке 3 изображены основные элементы защиты модуля на шине CAN.

Схема защиты приемопередатчика CAN линии предназначена для ограничения тока и бросков напряжения (до 650В длительностью до 10мс), возникающих в результате короткого замыкания с линией переменного тока, индукции и грозовых перенапряжений, до номинального значения и самовосстановления после устранения проблемы в линии.

Каждая ИС CAN обеспечивает гальваническую развязку 2,5кВт модуля от каждой из шин CAN.

Конструктивно обеспечена гальваническая развязка 2,5 кВ между шинами CAN.

1.6 Характеристики.

				Таблица 1
Параметр	Минимальное значение	Типовое значение	Максимальное значение	Единицы измерения
ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
+ 3.3 В напряжения питания	-0.5		+3.75	В
+ 12 В напряжения питания	-0.2		+13.2	В
ПРИЕМНИК				
Входное сопротивление, CANH, CANL	5		25	кОм
Дифференциальное, без терминирования	20		100	кОм
Дифференциальное с терминированием		120		Ом
Пороговое напряжение, Рецессивный уровень	-1.0		+0.5	В
Доминантный уровень	+0.9		+5	В
Гистерезис входного напряжения		150		мВ
ПЕРЕДАТЧИК				
Рецессивное состояние(V_{CANL} , V_{CANH})	2.0		3.0	В
Доминантное состояние V_{CANH} ,	2.75		4.5	В
Доминантное состояние V_{CANL} ,	0.5		2.0	В
Выходное дифференциальное напряжение,	1.5		3.0	В
Ток короткого замыкания CANH			-200	мА
CANL			200	мА
ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАНИЮ				
Напряжение				
+3.3 В	3.15	3.3	3.45	В
+12 В	3.15	3.3	3.45	В
Ток потребления +3.3 В	0,4	0,42	0,47	А
Ток потребления +12 В	0,02	0,10	0,15	А
ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН				
Рабочая температура	-40		+70	°С
Температура хранения	-50		+85	°С
ГАБАРИТЫ И МАССА				
Габариты (Ш*Д*В)	77,2 x 121 x 21,5			мм
Масса	49			грамм

1.7 Условия эксплуатации.

Устройство PCIe-TTCAN сохраняет работоспособность при следующих внешних воздействующих факторах:

- Рабочая температура: от - 40°C до +70°C.
- Пониженное атмосферное давление - 100 мм рт.ст.
- Повышенная влажность при температуре +35°C не более 80%.
- Синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц: до 5 g.
- Механический удар одиночного действия, пиковое ударное ускорение 150 м/с² (15 g).

2. Аппаратная установка.

Устройство PCIe-TTCAN может быть установлено в любую совместимую систему, которая поддерживает стандарты PCI Express™ Card Electromechanical Specification v1.1 и PCI Express™ Base Specification v1.1 (endpoint).

ВСЕГДА принимайте максимально возможные меры предосторожности для предотвращения повреждения устройства разрядами статического напряжения.

Данное устройство поддерживает технологию Plug and Play. После установки PCIe-TTCAN в систему и ее перезагрузки все прерывания и память распределяются автоматически.

2.1 Аппаратное конфигурирование.

Для каждой из двух шин может быть включено терминирование линии. Терминирующие резисторы 120 Ом включатся установкой перемычки типа "джампер" в соответствующий разъем, обозначенный Rterm.

Перемычка JP1 соответствует шине CAN1.

Перемычка JP2 соответствует шине CAN2.

После включения PCIe-TTCAN в слот достаточно установить драйвер, входящий в комплект поставки, и перезагрузить ОС. После чего устройство будет опознано системой и готово к работе.

3. Детальное описание разъемов и способы подключения.

PCIe-TTCAN имеет разъемы: PCI-Express 1x и два разъема DB-9-F. Детальное описание разъемов и способы их подключения приведены ниже.

P - Контакты питания;

NC - Не используемые контакты;

I - Контакты входных сигналов устройства;

O - Контакты выходных сигналов устройства;

I/O - Контакты двунаправленных сигналов устройства.

3.1. Разъем PCI-Express x1.

Разъем PCI-Express соответствует стандарту PCI Express™ Card Electromechanical Specification v1.1. Подробное описание разъема представлено на рисунке 4 и в таблице 2.

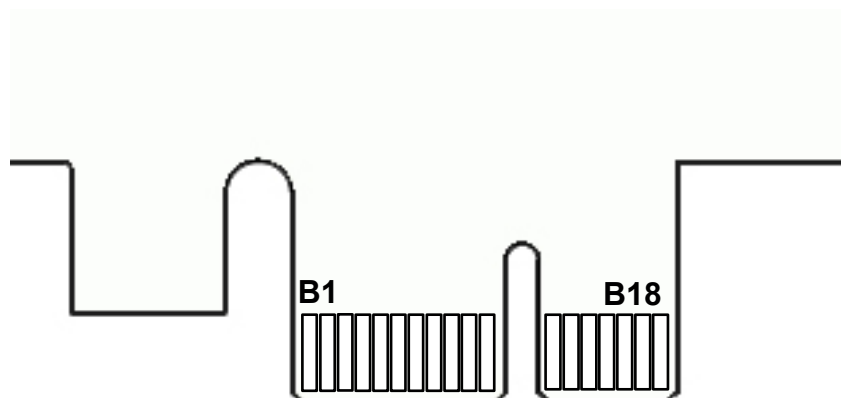


Рисунок 4.1 Верхняя сторона платы (Top Side)

Таблица 2.1			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
B1	+12_1B	P	Вывод питания +12В.
B2	+12_2B	P	Вывод питания +12В.
B3	+12_3B	P	Вывод питания +12В.
B4	GND_1B	P	Общий 0В
B5	SMCLK	NC	Не используется
B6	SMDAT	NC	Не используется
B7	GND_2B	P	Общий 0В
B8	+3.3V_1B	P	Вывод питания +3.3В
B9	J_TRST	NC	Не используется
B10	+3.3VAUX	P	Вывод питания +3.3В
B11	WAKE_N	NC	Не используется
KEYWAY			
B12	RSVD	NC	Не используется
B13	GND_3B	P	Общий 0В
B14	PETP0	I	Вход данных «позитив»
B15	PETN0	I	Вход данных «негатив»
B16	GND_4B	P	Общий 0В
B17	PRSNT2_N	O	Индикация присутствия устройства в слоте.
B18	GND_5B	P	Общий 0В

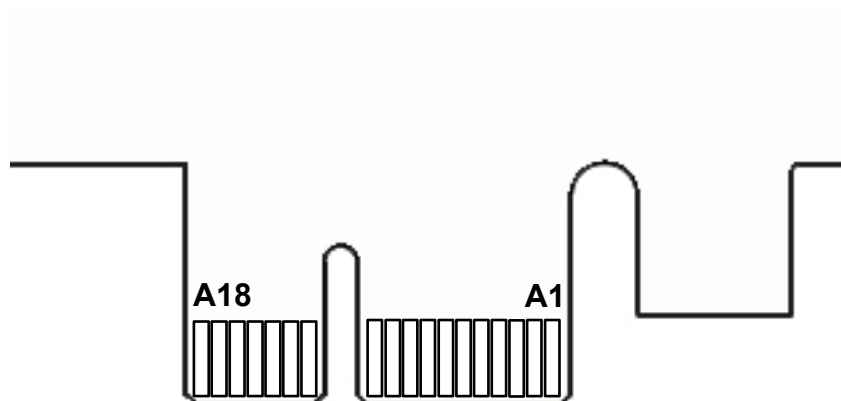


Рисунок 4.2 Нижняя сторона платы (Bottom Side)

Таблица 2.1			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
A1	PRSENT1_N	I	Индикация присутствия устройства в слоте.
A2	+12V_1A	P	Вывод питания +12В.
A3	+12V_2A	P	Вывод питания +12В.
A4	GND_1A	P	Общий 0В
A5	J_TCK	NC	Не используется
A6	J_TDI	NC	Не используется
A7	J_TDO	NC	Не используется
A8	J_TMS	NC	Не используется
A9	+3.3V_1A	P	Вывод питания +3.3В
A10	+3.3V_2A	P	Вывод питания +3.3В
A11	PERST_N	I	Вход сигнала сброса
KEYWAY			
A12	GND_2A	P	Общий 0В
A13	REFCLK_P	I	Вход референсной частоты «позитив»
A14	REFCLK_N	I	Вход референсной частоты «негатив»
A15	GND_3A	P	Общий 0В
A16	PERP0	O	Выход данных «позитив»
A17	PERN0	O	Выход данных «негатив»
A18	GND_4A	P	Общий 0В

3.2. Разъемы DB-9-F для CAN Bus.

Разъемы DB-9-F предназначены для подключения к интерфейсу CAN Bus. В качестве ответной части подойдет любой разъем формата DB-9-M.

В таблице 3 и таблице 4 описано расположение и назначение выводов разъемов DB-9-F J1 и DB-9-F J2 соответственно

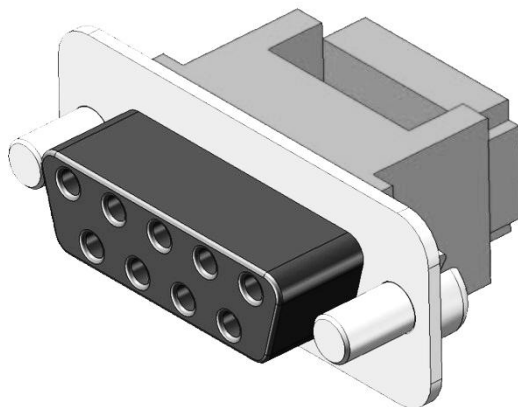


Рисунок 6 Разъем DB-9-F

Таблица 3			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	NC	NC	Не используется.
2	1CAN_L	IO	Dominant Low канала 1.
3	1GND	P	Общий 0В канала 1.
4	NC	NC	Не используется.
5	NC	NC	Не используется.
6	NC	NC	Не используется.
7	1CAN_H	IO	Dominant High канала 1.
8	NC	NC	Не используется.
9	NC	NC	Не используется.

Таблица 4			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	NC	NC	Не используется.
2	2CAN_L	IO	Dominant Low канала 2.
3	2GND	P	Общий 0В канала 2.
4	NC	NC	Не используется.
5	NC	NC	Не используется.
6	NC	NC	Не используется.
7	2CAN_H	IO	Dominant High канала 2.
8	NC	NC	Не используется.
9	NC	NC	Не используется.

4. Программное обеспечение.

Для платы **PCIe-TTCAN** разработано два пакета ПО. Один для работы в ОС семейства Windows, второй для работы в ОС семейства Linux. Пакеты для других ОС могут быть разработаны по запросу.

Пакет ПО для Windows разрабатывался и тестировался на ОС "**Microsoft Windows XP 32 bit edition**", "**Microsoft Windows 7 32 bit edition**", "**Microsoft Windows 7 64 bit edition**". Пакет состоит из драйвера, статической библиотеки и тестовой программы.

Описание драйвера содержится в файле "**Windows_mPCIe-TTCAN_driver_manual_vX**", где X – версия документа;

Описание библиотеки содержится в файле "**Windows_mPCIe-TTCAN_library_manual_vX**", где X – версия документа.

Описание тестовой программы содержится в файле "**Руководство пользователя программы mPCIe_TTCAN soft vX**", где X – версия документа.

В данных файлах содержится информация по установке, список функций и их описание.

Пакет ПО для Linux разрабатывался и тестировался на ОС "**Debian 6.0.5**", "**Ubuntu 16.04LTS**", "**Astra Linux Common Edition (Орёл) 1.11**". Пакет состоит из драйвера, библиотеки и набора тестовых программ.

Описание драйвера содержится в файле "**Linux_mPCIe-TTCAN_driver_manual_vX**", где X – версия документа.

Описание библиотеки содержится в файле "**Linux_mPCIe-TTCAN_library_manual_vX**", где X – версия документа.

Файл "**readme.txt**" с описанием тестовых программ находится в архиве с программами.

В данных файлах содержится информация по установке, список функций и их описание.

Список исправлений и изменений.

Версия	Дата	Изменение
1.0	27.09.2018	1. Документ создан.