



## **«PCIe-708UD2»**

Модуль интерфейсов:

ARINC-708 – 2 канала

ARINC-429 (ГОСТ 18977-79)

4 последовательных канала приёма

2 последовательных канала передачи

**Техническое описание (v1.07)**

20.09.2021

**ООО «НОВОМАР»**

## Содержание

1	Обзор устройства.....	3
1.1	Особенности .....	4
1.2	Информация для заказа. ....	5
1.3	Требования к системе .....	5
1.4	Габариты модуля.....	6
1.5	Архитектура устройства.....	7
1.6	Характеристики.....	8
1.7	Условия эксплуатации.....	9
2	Установка модуля в систему .....	10
2.1	Аппаратное конфигурирование.....	10
2.2	Настройки BIOS .....	10
2.3	Установка драйвера .....	11
3	Детальное описание разъемов и способы подключения.....	13
3.1	Разъем PCI-Express x1 .....	13
3.2	Разъемы DB-9-F для «PCIe-708UD2».....	16
3.3	Способы подключения на шину ARINC-708. ....	17
4	Программное обеспечение. ....	19
4.1	Драйвер .....	19
4.2	Тестовые примеры .....	20
5	Аксессуары.....	22
5.1	165X02609X – кожух разъёма DB9. ....	22
5.2	MC1553-2CH – модуль соединительный с согласующим трансформатором.....	22
	Список исправлений и изменений.....	23

## 1 Обзор устройства

Модули "PCIe-708UD2", "mPCIe-708UD2" интерфейса ARINC 708 разработаны специально для использования с бортовыми метеорологическими радиолокационными системами. Интерфейс ARINC 708 обычно используется для отображения выходных данных радара на дисплее погодного радара. Подключения к ПК модулей осуществляется по магистралям МКИО ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B).

Интерфейс ARINC 708 является производным от технологии MIL-STD 1553, разработанной специально для использования с бортовыми метеорологическими радиолокационными системами.

Слова данных имеют длину 1600 бит.

Режим работы ARINC 708, приемник/передатчик задается программно.

«PCIe-708UD2» – модуль подключения ПК к интерфейсам:

- ARINC-708/453
- ARINC 429 (последовательный код- ПК по ГОСТ 18977-79 и РТМ1495-75)
- дискретным каналам (Разовые Команды - РК) по ГОСТ 18977-79.

Модуль выполнен в конструктивном исполнении PCI Express Standard height, half length card x1

Удовлетворяет требованиям стандартов:

- PCI Express Electromechanical Specification v1.1;
- PCI Express Base Specification v1.1.

Конфигурация интерфейса PCI Express: Gen1 x1(совместимо с Gen2, Gen3).

### Программное обеспечение:

- Драйверы, библиотеки, примеры с исходным кодом, тестовые программы;
- ОС платформа **x86**: QNX6.5, Linux (Astra Linux), Windows 7/10;
- ОС платформа **Эльбрус**: Astra Linux «Ленинград»;
- ОС платформа **ARM** (Zynq Xilinx): PetaLinux;

## 1.1 Особенности

Подключение к каналам ARINC-708 по схемам с согласующим трансформатором и без согласующего трансформатора, опциональное терминирование.

Минимальная нагрузка на центральный процессор системы:

- 8 буферов передачи ARINC708 с интервальным таймером передачи (дискретность – 1 мкс).
- Передача данных в память ПК в режиме DMA с набором таймеров и счётчиков данных;
- FIFO на 256 слов данных для каждого канала передатчика.

Количество каналов **ARINC708**:

- 2 независимых;

Количество каналов **ARINC429**:

- 4 независимых входных;

- 2 независимых выходных;

- Защита входных/выходных каналов обеспечивает соответствие требованиям RTCA/DO-160G;

- Частота принимаемых данных: (12..14,5) КГц, 48 КГц +/-25%, 100 КГц +/-1%;

- Эквивалентная нагрузка входного канала: :  $R_{DIFF}$  не менее 30КОм,  $C_n < 10$  пФ;

- Частота выдаваемых данных: 12,5 КГц +/-1%, 50 КГц +/-1%, 100 КГц +/-1%;

- Нагрузка выходного канала:

$R_{DIFF}$  не менее 400 Ом,  $C_n$  не более 30°000 пФ для частоты 12,5 КГц;

$R_{DIFF}$  не менее 400 Ом,  $C_n$  не более 10°000 пФ для частоты 100 КГц;

- Автоматическая установка фронтов сигнала 10мкс для скоростей 12...14,5кГц.

## 1.2 Информация для заказа.

<u>PCIe-</u>	<u>708</u>	<u>UD</u>	<u>2</u>	<u>x</u>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

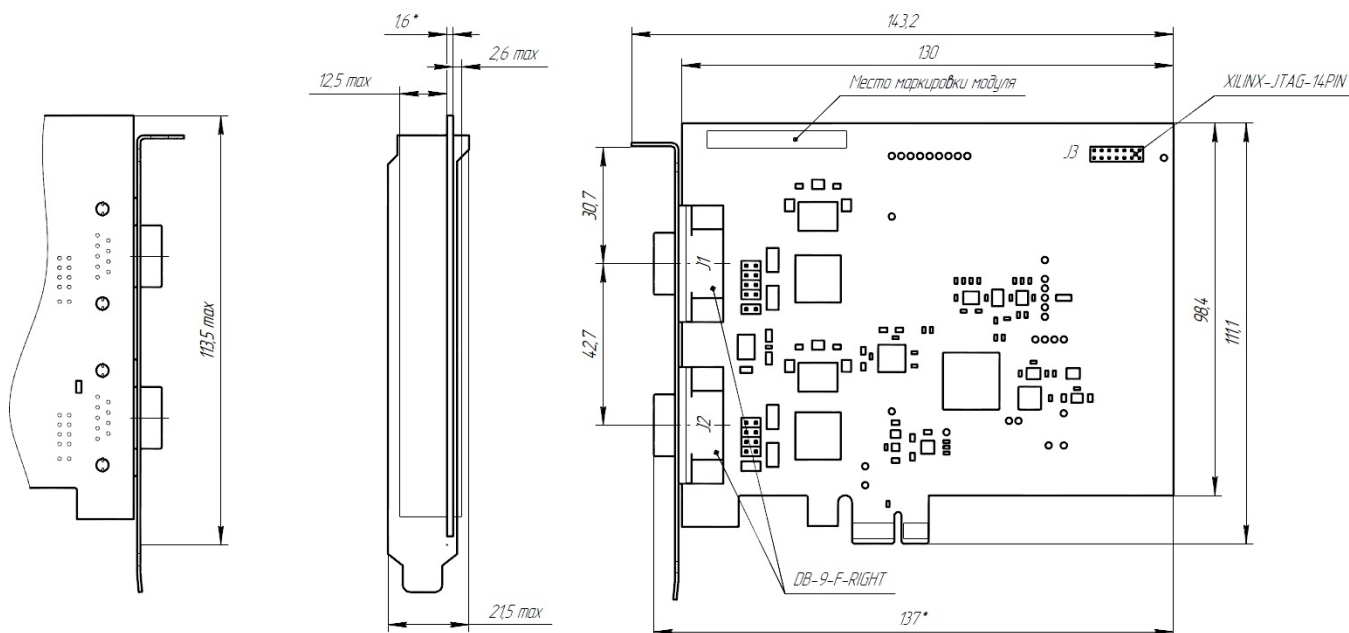
1. Форм фактор модуля и интерфейс подключения к ПК:  
- **PCIe** – PCI Express Card
2. Тип линии и протокол обмена:  
- **708** –интерфейсы ARINC-708, последовательный интерфейс ARINC 429 (последовательный код- ПК по ГОСТ 18977-79 и РТМ1495-75).
3. Функциональное назначение:  
- **UD** – Универсальное устройство.
4. Число каналов:  
- **2** – 2 канала ARINC-708;
5. Температурный диапазон  
- **пробел** – минус 40...+70;

## 1.3 Требования к системе

Любая компьютерная система, поддерживающая PCI Express™ Card Electromechanical Specification v1.1 (и выше) и PCI Express™ Base Specification v1.1 (и выше), а так же ОС Linux, QNX или Windows® 7/10.

## 1.4 Габариты модуля

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



Прим. : 1. Все размеры в миллиметрах.

Рисунок 1. Габаритный чертеж

## 1.5 Архитектура устройства

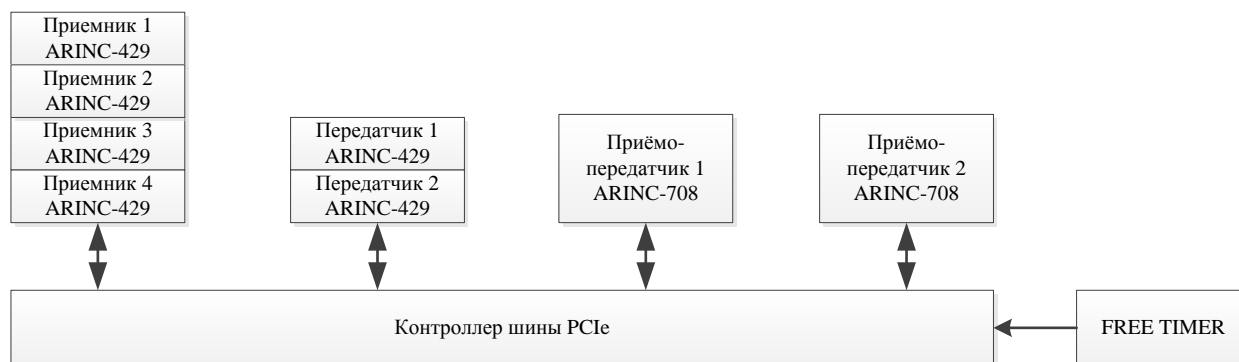


Рисунок 1. Структура модуля.

Модуль состоит из следующих основных компонентов:

- 4 независимых приемника шины ГОСТ 18977-79 (ARINC-429), обеспечивающих прием данных с возможностью фильтрации адресов;
- 2 независимых канала передатчиков, обеспечивающих возможность передачи данных в одном из трех режимов, а так же организацию режима самотестирования (тест – петля);
- неуправляемый 32-х разрядный таймер (FREE\_TIMER), обеспечивающий каждую транзакцию DMA метками реального времени с дискретностью 100 мкс;
- 2 независимых канала приема/передачи ARINC-708 (MIL-STD-1553B);
- контроллер шины PCIe с функцией DMA, обеспечивающий возможность управления и обмена данными с ПК, а так же содержащий основные регистры необходимые для функций DMA и обработки прерываний, служебные регистры для обеспечения сервисных функций устройства;
- вспомогательные компоненты, обеспечивающие работоспособность и сервисные функции модуля (на схеме не указаны) ;

## 1.6 Характеристики

Таблица 1

Параметр	Минимальное значение	Типовое значение	Максимальное значение	Единицы измерения
<b>Предельные параметры:</b> + 3.3 В напряжения питания	минус 0.5		+3.75	В
<b>Параметры питания</b> Напряжение +3.3 В Ток потребления +3.3 В Пауза, нет передачи Передача 100% времени	3.15  0,28	3.3	3.45  0.8	В А А А
<b>Приёмник ARINC-708</b> Дифф. входное напряжение	0.86		30	В
<b>Передачик ARINC-708</b> Дифф. выходное напряжение Время нарастания/спада	6 100	6.5 150	7.3 300	В нс
<b>Приёмник ARINC-429</b> Дифф. входное напряжение (0 или 1) Дифф. входное напряжение (отсутствие сигнала) Дифф. входное сопротивление Входная емкость	6.5  30	10	13 2.5 10	В В кОм пФ
<b>Передачик ARINC-429</b> Дифф. выходное напряжение (0) Дифф. выходное напряжение (1) Дифф. выходное напряжение (отсутствие сигнала) Эквивалентная дифференциальная нагрузка выходного канала: Емкость -12.5Кбит/с Емкость -100Кбит/с	-11 9 -0.5 400		-9 11 0.5 30 10	В В В Ом нФ нФ
<b>Температурный диапазон:</b> Рабочая температура Температура хранения	минус 40 минус 55		+70 +85	°С °С
<b>Габариты и масса</b> Габариты Масса	143.2 x 113.5 x 21.5 87±2			мм граммов



## 1.7 Условия эксплуатации

Устройство «PCIe-708UD2» сохраняет работоспособность при следующих внешних воздействующих факторах:

- рабочая температура: от минус 40°C до +70°C;
- пониженное атмосферное давление - 100 мм рт.ст;
- повышенная влажность при температуре +35°C не более 80%;

## 2 Установка модуля в систему

Модуль «PCIe-708UD2» может быть установлено в систему, которая поддерживает стандарты PCI Express™ Electromechanical Specification v1.1 и PCI Express™ Base Specification v1.1 (endpoint).

Модуль может быть установлен в слоты PCI Express Gen1, Gen2, Gen3, с шириной шины от x1 до x16.

Установку следует производить только в полностью обесточенную систему. Питание должно быть выключено механическим выключателем (при наличии) или отключением кабеля питания. Аккумулятор (при наличии) должен быть снят или отключен от базовой платы.

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

### 2.1 Аппаратное конфигурирование

Модуль «PCIe-708UD2» имеет набор переключателей для конфигурации для выбора типа подключения к линии и включение терминирования.

Подробно способы подключения к шине и таблица распайки разъёмов приведены в [п3.3 «Способы подключения...»](#).

### 2.2 Настройки BIOS

Внимательно изучите руководства по настройке базовой платы системы, процессорного модуля и BIOS.

Убедитесь, что настройки BIOS разрешают работу данного разъёма PCIe.

Некоторые системы могут перераспределять конфигурацию и количество задействованных линий PCI Express. Например: один x4, два x2, четыре x1. При включенной конфигурации «один x4» разъём x1 работать не будет. С опцией «Авто» активация разъёма будет зависеть от наличия устройств на базовой плате: распаянных или установленных в других слотах.

Также на активацию и конфигурацию линий PCIe может влиять включение периферийных контроллеров базовой платы или процессорного модуля. Например, при включении определённых контроллеров: USB3, Ethernet, SATA RAID и прочих может уменьшаться число свободных линий PCIe.

Тактовая частота шины PCI Express должна быть равной 100МГц. При большей частоте PCIe модуль может работать некорректно.

## 2.3 Установка драйвера

Драйвер для каждой из операционных систем поддерживает все модули ARINC-708 во всех конструктивных исполнениях с любым количеством каналов.

### Windows

Установка драйвера производится стандартными средствами установки оборудования ОС Windows.

Для установки драйвера следует открыть «Диспетчер устройств», выбрать устройство с идентификатором:

**- PCI\VEN\_A203&DEV\_9479&REV\_01 (PCIe-708UD2).**

и нажать установить драйвер. Идентификатор можно просмотреть в свойствах устройства, во вкладке «Сведения», выбрав пункт «ИД оборудования».

Далее следует выбрать кнопку «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере», указать путь к директории драйвера и нажать «Далее».

Если система отобразит ошибку, что не удалось найти драйвер для этого устройства, значит устройство выбрано неверно. Проверьте идентификатор устройства.

Если система отобразит ошибку о том, что устройство не может начать работу (код 10), перезагрузите компьютер.

В Windows 7. Если система отобразит ошибку о том, что не удалось проверить цифровую подпись драйвера (код 52), проверьте наличие обновления ОС KB3033929. Наличие обновления можно проверить по следующему пути: «Пуск → Панель управления → Система и безопасность → Просмотр установленных обновлений → Поиск: установленные обновления».

Обновление KB3033929 можно загрузить для установки отдельно с сайта компании Microsoft.

Если система отобразит сообщение, что драйвер установлен, то можно приступать к работе с устройством.

Модуль теперь можно найти в «Диспетчере устройств» в ветке «Multifunction Adapters» под именем «ARINC-708 UD Serial Controller».

Если в системе присутствует несколько модулей МКИО, драйвер можно установить для каждого устройства отдельно в «Диспетчере устройств» или перезагрузить ПК после установки драйвера для одного из модулей МКИО. После перезагрузки ОС автоматически установит драйвер для всех остальных устройств в системе.

## Linux

Перед началом установки следует установить в систему модули:

```
"sudo apt-get install libelf-dev"
```

```
"sudo apt-get install linux-headers-generic"
```

Установите драйвер с помощью командной строки и утилиты make:

открыть терминал в папке с проектом, написать в терминале "make"

для очистки проекта - "make clean"

для сборки проекта - "make "

для установки драйвера - "sudo make install"

для удаления драйвера - "sudo make uninstall"

для останова работающего драйвера - "sudo rmmod arinc708ud\_driver"

для запуска установленного драйвера - "sudo insmod arinc708ud\_driver.ko"

для проверки работает ли драйвер в данный момент - "sudo lsmod | grep arinc708ud\_driver" .

## QNX

Проект драйвера можно собирать с помощью командной строки и утилиты make.

- с помощью командной строки и утилиты make:

открыть терминал в папке с проектом, набрать в терминале "make";

для очистки проекта - "make clean";

для установки драйвера - "make install";

для удаления драйвера - "make uninstall";

для останова работающего драйвера - "slay dev-a708";

для запуска установленного драйвера - "dev-a708 &";

для проверки работает ли драйвер в данный момент - "pidin a | grep dev-a708".

### 3 Детальное описание разъемов и способы подключения

Модуль «PCIe-708UD2» содержит разъемы: PCI-Express x1, и два разъема DB-9-F. Детальное описание разъемов и способы их подключения приведены ниже:

**Р** - 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

Данный раздел описывает расположение и назначение выводов разъема PCI-Express. Разъем PCI-Express соответствует стандарту PCI Express™ Electromechanical Specification v1.1. Подробное описание разъема представлено на рисунке 3 и в таблице 2.

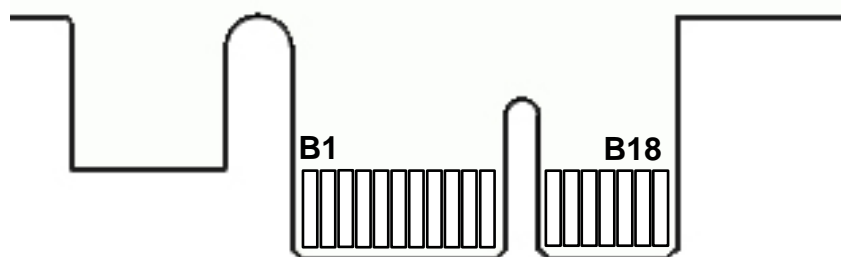


Рисунок 3.1 Верхняя сторона платы (Top Side)

Таблица 2.1

№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
B1	+12_1B	NC	Не используется. Вывод питания +12В.
B2	+12_2B	NC	Не используется. Вывод питания +12В.
B3	+12_3B	NC	Не используется. 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

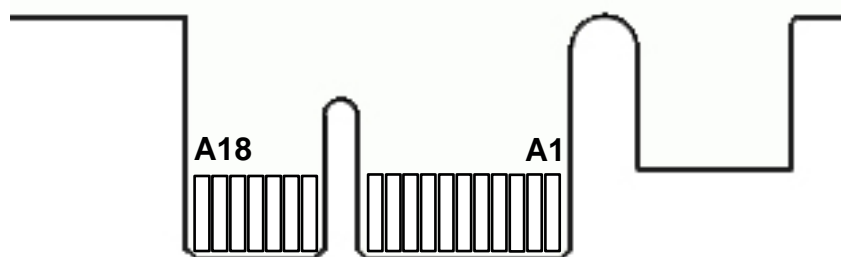


Рисунок 3.2 Нижняя сторона платы (Bottom Side)

Таблица 2.2

№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
A1	PRSNT1_N	I	Индикация присутствия устройства в слоте.
A2	+12V_1A	NC	Не используется. Вывод питания +12В.
A3	+12V_2A	NC	Не используется. 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 «PCIe-708UD2».

Разъемы DB-9-F предназначены для подключения к интерфейсам ARINC-708 и ARINC-429. В качестве ответной части подойдет любой разъем формата DB-9-M. В таблице 3 описано расположение и назначение выводов разъемов J1 и J2.

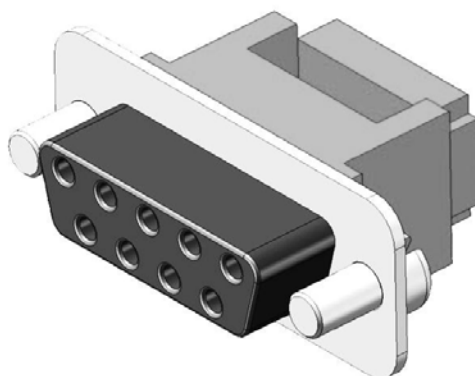


Рисунок 4. Разъем DB-9-F.

Ответная часть разъема DB-9-M с заделанным кабелем требуемой длины поставляется по запросу.

Таблица 3 Разъём J1

Таблица 3.1			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	1_N	Ю	Отрицательный сигнал, канал 1 ARINC-708.
2	1_P	Ю	Положительный сигнал, канал 1 ARINC-708.
3	SOA1	О	Провод А последовательного выходного канала 1 ARINC429
4	SOB1	О	Провод В последовательного выходного канала 1 ARINC429
5	GND	Р	Общий 0В
6	SIB1	И	Провод В последовательного входного канала 1 ARINC429
7	SIA1	И	Провод А последовательного входного канала 1 ARINC429
8	SIB2	И	Провод В последовательного входного канала 2 ARINC429
9	SIA2	И	Провод А последовательного входного канала 2 ARINC429

Таблица 3 Разъём J2

Таблица 3.2			
№ Вывода	Название сигнала	Тип сигнала	Описание
1	2_N	Ю	Отрицательный сигнал, канал 2 ARINC-708.
2	2_P	Ю	Положительный сигнал, канал 2 ARINC-708.
3	SOA2	О	Провод А последовательного выходного канала 2 ARINC429
4	SOB2	О	Провод В последовательного выходного канала 2 ARINC429
5	GND	Р	Общий 0В
6	SIB3	И	Провод В последовательного входного канала 3 ARINC429
7	SIA3	И	Провод А последовательного входного канала 3 ARINC429
8	SIB4	И	Провод В последовательного входного канала 4 ARINC429
9	SIA4	И	Провод А последовательного входного канала 4 ARINC429



### 3.3 Способы подключения на шину ARINC-708.

Каждый канал модуля «PCIe-708UD2» может быть независимо подключен к шине ARINC-708 несколькими способами. На рисунке 5 изображен выходной каскад резервной и основной шины одного канала модуля «PCIe-708UD2».

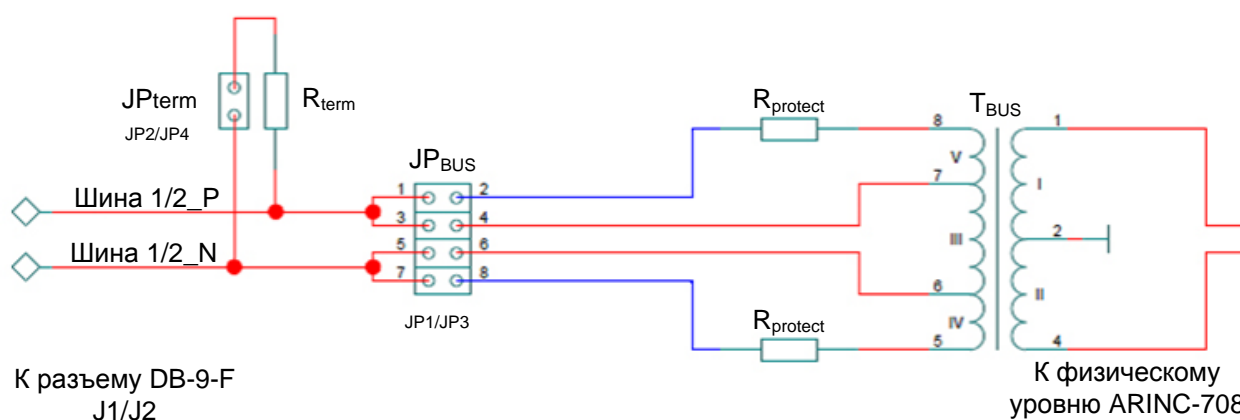


Рисунок 5 - Схема выходного каскада

**Первый вариант** включения предполагает подключение «PCIe-708UD2» к шине ARINC-708 без согласующего трансформатора (рис. 6 а). Для этого согласно рисунку 5 необходимо замкнуть контакты 1, 2 и 7, 8 переключки **JP<sub>BUS</sub>**. Таким образом, производится включение «PCIe-708UD2» в шину через защитные резисторы **R<sub>protect</sub>**, находящиеся в самом устройстве.

**Второй вариант** включения предполагает подключение «PCIe-708UD2» к шине ARINC-708 через согласующий трансформатор (рис. 6 б). Для этого, согласно рисунку 5, необходимо замкнуть контакты 3, 4 и 5, 6 переключки **JP<sub>BUS</sub>**. Таким образом производится включение «PCIe-708UD2» в шину через внешние защитные резисторы и согласующий трансформатор, находящиеся в соединителе.

**Третий вариант** включения предполагает подключение «PCIe-708UD2» к шине ARINC-708 без согласующего трансформатора в качестве окончательного устройства на шине (рис. 6 в). Данный вариант позволяет отказаться от использования внешнего согласующего резистора 75 Ом для шины ARINC-708, используя резистор **R<sub>term</sub>**. Данный резистор уже установлен в устройстве «PCIe-708UD2». Включение производится так же, как и в первом варианте включения. Дополнительно для подключения согласующего резистора необходимо замкнуть контакты переключки **JP<sub>term</sub>** (рисунок 5).

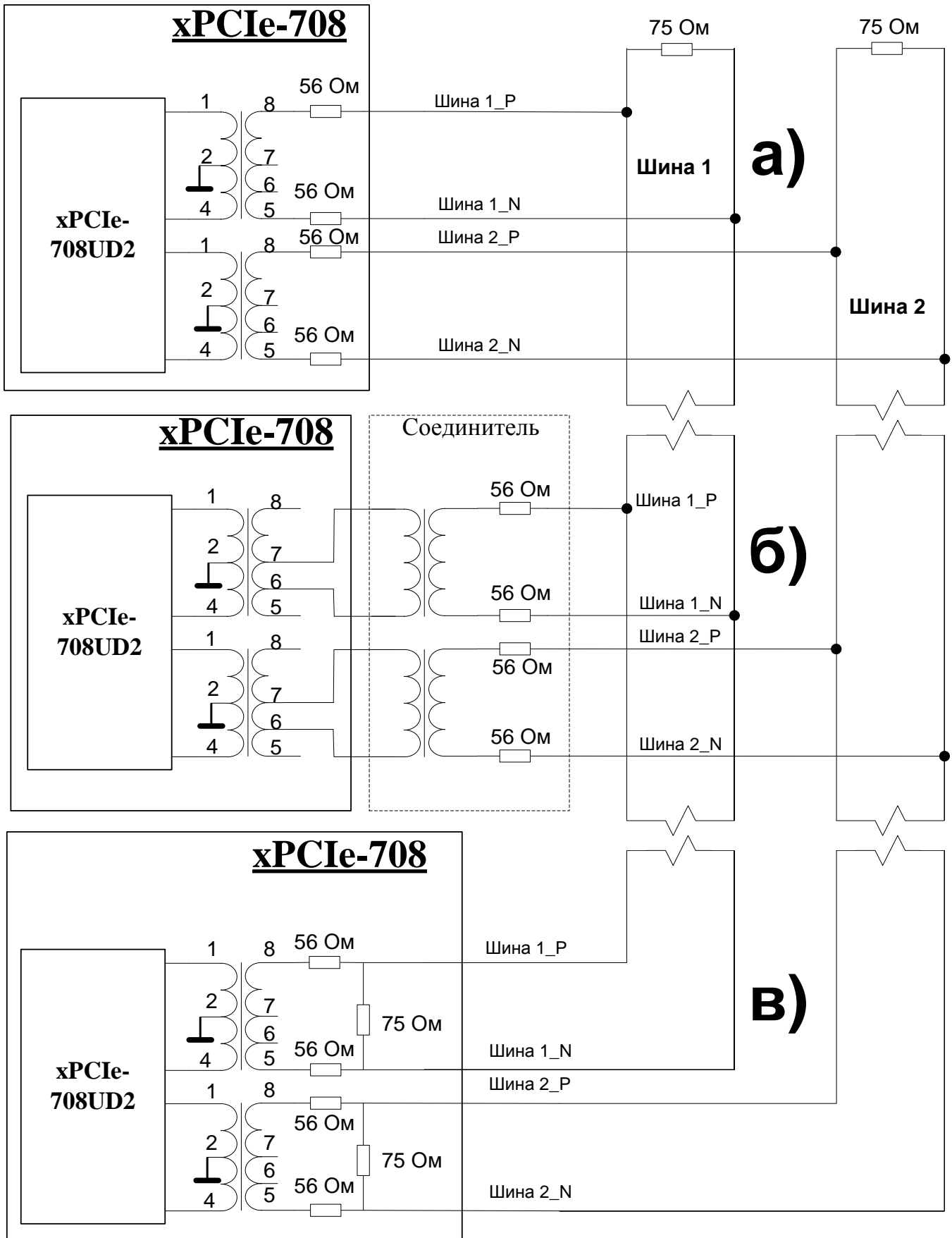


Рисунок 6 - Способы включения на шину

## 4 Программное обеспечение.

### 4.1 Драйвер

Для модулей PCIe-708UD2, mPCIe-708UD2 разработаны драйверы для работы в ОС семейства Linux, ОС семейства QNX и ОС семейства Windows.

Драйвер для Windows протестирован в ОС:

**Microsoft Windows 7 32/64 bit, Microsoft Windows 10 32/64 bit.**

Драйвер дополнен статической библиотекой взаимодействия.

Драйвер для Linux протестирован:

ОС платформа **x86:**

**Astra Linux 1.5 и 1.6 «Смоленск», Astra Linux 1.11 и 2.12 «Орёл»,  
Ubuntu 16.04 LTS, Ubuntu 18.04 LTS;**

Драйвер дополнен статической библиотекой взаимодействия.

ОС платформа **Эльбрус:**

**Astra Linux «Ленинград»;**

Драйвер дополнен статической библиотекой взаимодействия.

Драйвер для QNX протестирован в ОС:

ОС платформа **x86:**

**QNX 6.5 (ЗОСРВ «Нейтрино» КПДА.10964-01);**

Драйвер дополнен статической библиотекой взаимодействия.

Подробное описание драйверов и библиотек, информация по установке содержится в «Руководстве программиста» для соответствующего семейства ОС.

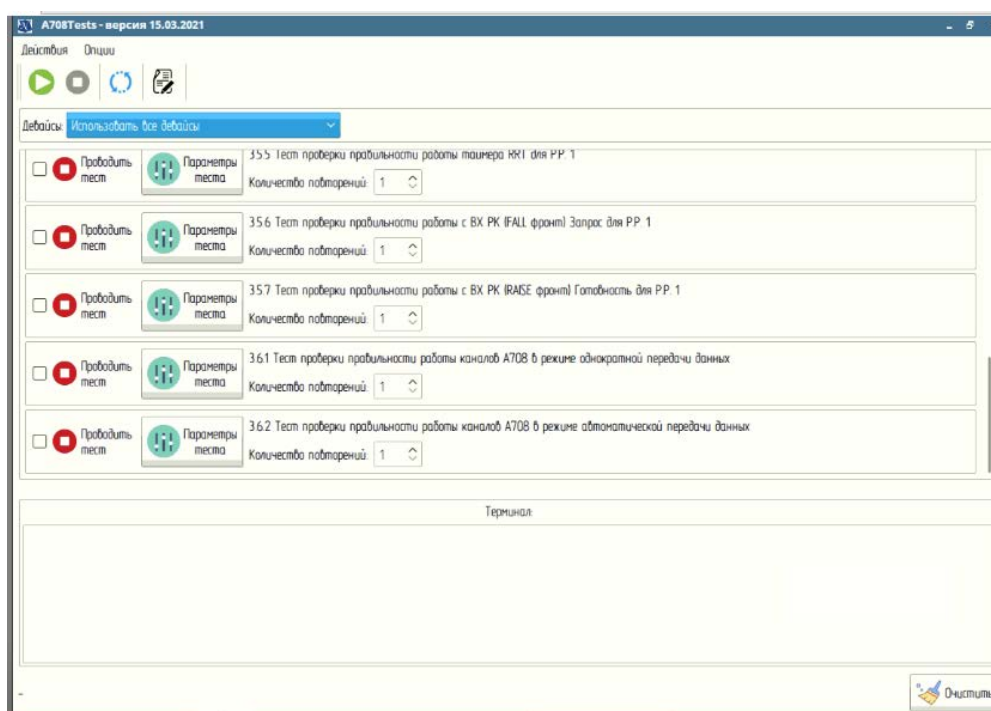
Регистры и программная модель модуля описаны в документе «Руководство по программированию».

## 4.2 Тестовые примеры

Тестовые программы может быть использована для проверки работоспособности модулей и проверки соединения каналов между модулями.

Исходные тексты всех программ снабжены подробными комментариями для облегчения начала разработки пользовательского ПО.

«**A708 Тесты**» – тестовая программа для работы с модулями xPCIe-708UD2 с графическим интерфейсом. Программа содержит примеры работы с драйвером и библиотекой взаимодействия во всех конфигурациях и режимах.



Программа написаны на языке программирования высокого уровня «C++» с использованием фреймворка QT.

«**A708 Консольные тесты**» – набор консольных тестовых программ для работы с модулями xPCIe-708UD2.

Программы написаны на языке программирования «C» и содержат примеры работы с драйвером и библиотекой взаимодействия.

«**A708 Электропрогон**» обеспечивает возможность тестирования модулей «xPCIe-708UDx» при максимальной электрической нагрузке на её элементы.

Программа может быть использована для различных по виду и продолжительности испытаний модулей в составе ПК.

А708. Электропрогон - версия 09.04.2021

ГЛАВНАЯ ПАРАМЕТРЫ

Длительность электропрогона: 1 мин

СТАРТ СТОП HTML-ЛОГ ОСТАЛОСЬ: 0 : 00 : 00

ДЕВАЙС: /dev/a708dev-0-ch-0; DevID= 0x9480 (PCIe), RevID= 0x1 (A429T=2, A429R=4, A708=2);

ПЕРЕДАТЧИКИ	ПРД1	ПРД2	ПРИЕМНИКИ	ПРМ1	ПРМ2	ПРМ3	ПРМ4
СООБЩЕНИЯ	21504	21504	СООБЩЕНИЯ	21504	21504	21504	21504
ОШИБКИ	0	0	ОШИБКИ	0	0	0	0

РАЗОВЫЕ КОМАНДЫ	ВЫХОД 1	ВЫХОД 2	ВЫХОД 3	ВЫХОД 4	РАЗОВЫЕ КОМАНДЫ	ВХОД 1	ВХОД 2	ВХОД 3	ВХОД 4
КОЛИЧЕСТВО:					КОЛИЧЕСТВО:				

	ПЕРЕДАНО	ПРИНЯТО	ОШИБКИ
А708 КАНАЛ 1:	0	161	0
А708 КАНАЛ 2:	161	0	0

Терминал:

```

202104.12 16:38:50: для:
202104.12 16:38:50: ДЕВАЙС: /dev/a708dev-0-ch-0; DevID= 0x9480 (PCIe); RevID= 0x1 (A429T=2, A429R=4, A708=2);
202104.12 16:39:50: Останов электропрогона
202104.12 16:39:55:
ДЕВАЙС: /dev/a708dev-0-ch-0; DevID= 0x9480 (PCIe); RevID= 0x1 (A429T=2, A429R=4, A708=2);
ПРД СБЩ: П1=21504; П2=21504;
ПРД ОШБ: П1=0; П2=0;
ПРМ СБЩ: П1=21504; П2=21504; П3=21504; П4=21504;
ПРМ ОШБ: П1=0; П2=0; П3=0; П4=0;
РК Вых:
РК Вхд:
А708 ПРД: А7081=0; А7082=161;
А708 ПРМ: А7081=161; А7082=0;
А708 ОШБ: А7081=0; А7082=0;

```

ОЧИСТИТЬ

Все тестовые программы записывают подробные лог-файлы тестирования и содержат наглядную расшифровку ошибок в случае возникновения сбоев на линии передачи.

## 5 Аксессуары.

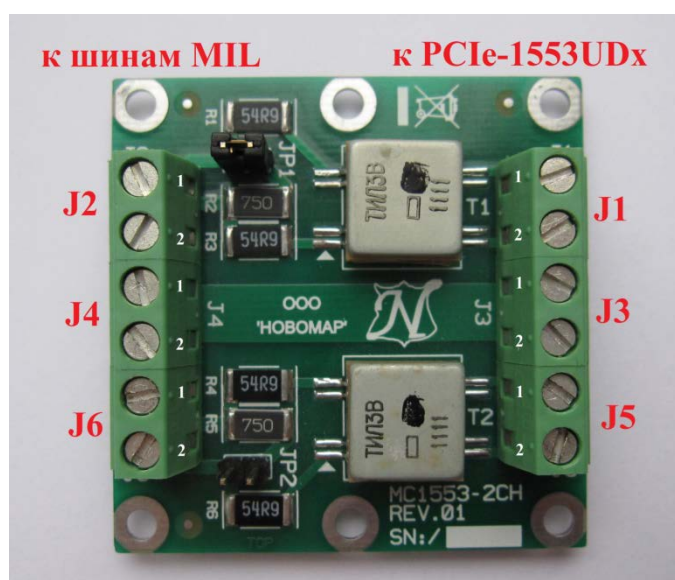
### 5.1 165X02609X – кожух разъёма DB9.



Кожух разъема DB-9 позволяет надёжно фиксировать любой кабель или группу кабелей общим диаметром до 13мм. Материал корпуса: сплав цинка, никелированный.

В комплект входят втулки для фиксации кабеля диаметром 4, 5, 7 и 9мм.

### 5.2 MC1553-2CH – модуль соединительный с согласующим трансформатором.



Модуль соединительный с согласующим трансформатором используется для подключения модулей PCIe-1553UDx, mPCIe-1553UDx, XMC-1553UDx, CPCIS-1553UDx, к резервированной шине ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B), xPCIe-708UD2 и двум независимым шинам ARINC-708 по схеме включения с согласующим трансформатором.

Для обеих шин может быть включено терминирование.

**Список исправлений и изменений**

<b>Версия</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>
1.00	14.07.2020	Документ создан.
1.01	05.10.2020	Исправлен ГЧ.
1.02	20.10.2020	Исправлена опечатка температуры хранения
1.03	29.10.2020	Исправлена структурная схема (рис.1)
1.04	26.11.2020	Устранена опечатка в разделе 1.1. Особенности.
1.05	26.02.2021	Устранены опечатки Таблица 3.
1.06	02.06.2021	Отредактирован раздел 1.2 Информация для заказа. Обновлён раздел 4.2 «тестовые примеры».
1.07	20.09.2021	Добавлена поддержка QNX 6.5.