

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «НОВОМАР»

_____ Т.В. Буга

«____» _____ 2021 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «А429 КОНСОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ»

Модулей
“PCIe-429UD88”
“mPCIe-429UD84”
“ХМС-429UDxx”

(ОС LINUX)
(Astra Linux)

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.MCKЮ.15103-02 34 01 -ЛУ

От

«____» _____ 2021 г.

Инженер-программист

_____ В.В. Колосов
«____» _____ 2021 г.

Инев. № подл	Подп. и
Инев. № дубл	Подп. и
Взам. инв. №	Подп. и
Инев. № инв.	Подп. и

Из	Под	Дат

Литера

Утвержден

RU.МСКЮ.15103-02 34 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «А429 КОНСОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ»

Модулей
“PCIe-429UD88”
“mPCIe-429UD84”
“ХМС-429UDxx”

(ОС LINUX)
(Astra Linux)

Руководство оператора

RU.МСКЮ.15103-02 34 01

Листов 17

2021

Инва. № подл	Подп. и
Взам. инв. №	Подп. и
Инва. № дубл	Подп. и
Инва. №	Подп. и

Из	Под	Дат

Литера

АННОТАЦИЯ

В книге описываются технологические принципы, использованные в программном обеспечении «А429 Консольные тесты». В частности, рассмотрены функциональное назначение и область применения, условия выполнения, сообщения оператору.

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ	6
3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
3.1 Общее описание работы ПО.....	7
3.2 Запуск и завершение работы ПО.	8
3.2.1 Порядок включения.	8
3.2.2 Порядок выключения.....	8
3.3 Контроль ошибок линии.	8
3.4 Параметры конфигурации тестов.	9
3.4.1 Конфигурация для теста ctest1.....	9
3.4.2 Конфигурация для теста ctest2.....	10
3.5 Результаты работы тестов.....	11
3.5.1 Визуализация в терминал.	11
3.5.2 Визуализация в лог-файл.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание работы тестов.	14
Тест 1. Тест проверки правильности приема и передачи данных для режимов работы передатчика 0 и 3.	14
Тест 2. Тест проверки правильности приема и передачи данных для режима работы передатчика 1.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Коды ошибок.	15
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы тестовых заглушек.	16

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПО – программное обеспечение;

ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина;

ЛКМ – левая кнопка мыши;

ПКМ – правая кнопка мыши;

СКМ – средняя кнопка мыши («колёсико»);

ПК – последовательный код по ГОСТ 18977-79 и РТМ1495-75 (последовательный интерфейс ARINC-429);

РК – Разовые Команды по ГОСТ 18977-79 (дискретный канал).

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программное обеспечение «А429 Консольные тесты» (далее – ПО) служит как пример использования библиотеки взаимодействия и драйвера и обеспечивает простой «вход в технологию» разработки с использованием библиотеки взаимодействия и драйвера.

ПО позволяет проводить тестирование модулей: «mPCIe-429UD84», «PCIe-429UD88» и «ХМС-429UDxx» (далее «xxxx-429UDxx»).

ПО обеспечивает выполнение следующих основных задач:

- тестирование в режиме передачи fifo (ctest1);
- тестирование в режиме передачи с помощью микропрограммы (ctest2);
- ведение лога тестирования.

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1 ПО написано на языке программирования низкого уровня «С» и предназначено для работы в операционной системе Linux (Astra Linux).

2.2 Основные требования к конфигурации ПЭВМ и настройкам операционной системы, выполнение которых необходимо для нормальной работы комплекса программ ПО, приведены в таблице.

Таблица 1 – Требования к конфигурации ПЭВМ

Параметр	Необходимый минимум	Рекомендуемый минимум
Тип процессора	Core 2 Duo	Core 2 Duo
Объем оперативной памяти, Мбайт	512	2048
Разрешение экрана	800×600	1024×768
Размер системного шрифта, точек на дюйм	96	120
Цветовая палитра экрана	High-color (16 бит)	High-color (16 бит)

2.3 Для выполнения теста необходимо электрически соединить каналы нужных передатчиков и приемников. Соединение каналов может быть выполнено как перемычкой на разъёме модуля (примеры перемычек см. в Приложении В), кабелем между модулями в одной ПЭВМ или кабелем между модулями в разных ПЭВМ.

Тестовые программы подают данные на все передатчики всех модулей, установленных в ПЭВМ. Если какие-то каналы приёма не соединены с передатчиками, количество принятых данных на них будет равно нулю.

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Общее описание работы ПО.

ПО предназначено для тестирования модулей «xxx-429UDxx» и состоит из 2х тестовых программ: ctset1 и ctest2.

Для сборки проекта необходимо открыть терминал в каталоге проекта и написать команду make — в результате произойдёт сборка ПО (см. рисунок 1).

Название	Тип	Размер	Дата
config	папка		10.11.20;
logs	папка		10.11.20;
mem	папка		10.11.20;
A429ConsoleTests.cflags	текстовый д...	8 Б	10.11.20;
A429ConsoleTests.config	исходный ко...	86 Б	10.11.20;
A429ConsoleTests.creator	текстовый д...	10 Б	10.11.20;
A429ConsoleTests.creator.user	документ XML	13.51 КБ	10.11.20;
A429ConsoleTests.cxxflags	текстовый д...	10 Б	10.11.20;
A429ConsoleTests.files	текстовый д...	63 Б	10.11.20;
A429ConsoleTests.includes	текстовый д...	2 Б	10.11.20;
a429lib.a	архив AR	13.91 КБ	10.11.20;
a429lib.o	объектный к...	12.81 КБ	10.11.20;
ctest1	разделяемая...	27.95 КБ	10.11.20;
ctest1.c	исходный ко...	10.40 КБ	10.11.20;
ctest1.h	заголовочн...	2.78 КБ	10.11.20;
ctest1.o	объектный к...	14.09 КБ	10.11.20;
ctest1.txt	текстовый д...	277 Б	10.11.20;
ctest2	разделяемая...	27.98 КБ	10.11.20;
ctest2.c	исходный ко...	9.81 КБ	10.11.20;
ctest2.h	заголовочн...	2.51 КБ	10.11.20;
ctest2.o	объектный к...	13.84 КБ	10.11.20;
ctest2.txt	текстовый д...	137 Б	10.11.20;
global.c	исходный ко...	4.51 КБ	10.11.20;
global.h	заголовочн...	4.40 КБ	10.11.20;
global.o	объектный к...	6.56 КБ	10.11.20;
makefile	Makefile (фай...	717 Б	10.11.20;

Рисунок 1 – Результирующий каталог.

Из	Под	Дат

3.2 Запуск и завершение работы ПО.

3.2.1 Порядок включения.

Для запуска программы необходимо открыть терминал и написать команду «./ctest1 <config>» или «./ctest2 <config>».

3.2.2 Порядок выключения.

Для выключения ПО нажмите комбинацию клавиш «CTRL + C».

3.3 Контроль ошибок линии.

Контроль ошибок линии осуществляется посредством контроля ряда признаков транзакции слова 2 в блоке ДМА для приёмника А429: биты 21, 22, 23 (см. Приложение Б настоящего документа и Руководство по программированию п.6.3.1.2).

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3.4 Параметры конфигурации тестов.

Конфигурации тестов хранятся в текстовых файлах в подкаталоге «config».

3.4.1 Конфигурация для теста ctest1.

Конфигурация теста хранится в файле ctest1.txt (см. рисунок 2).

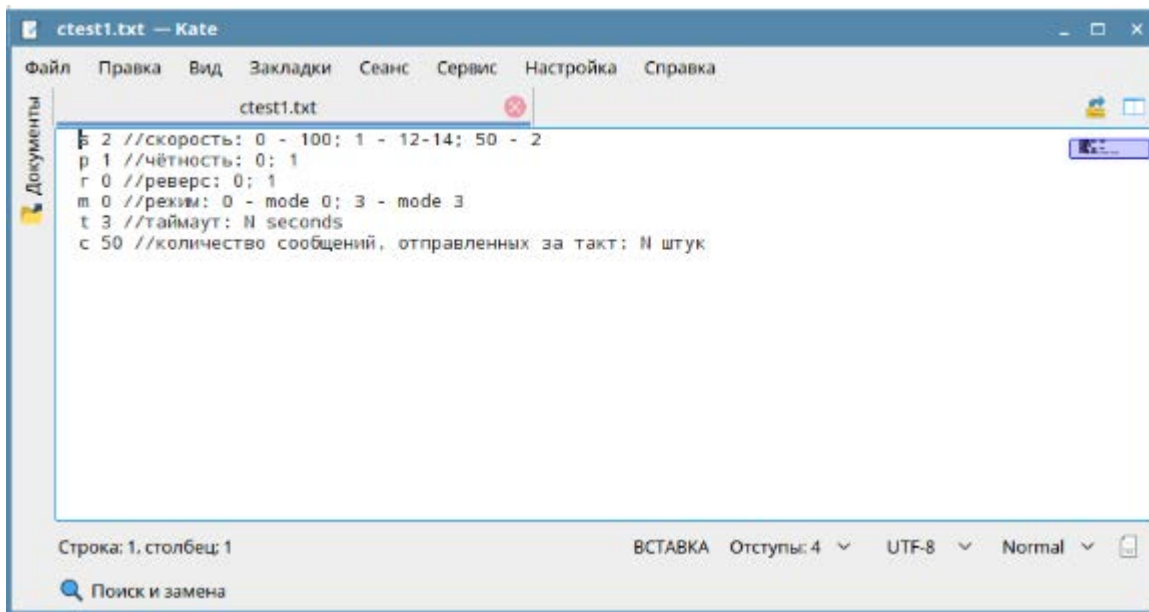


Рисунок 2 – Конфигурация для ctest1.

Параметры теста, устанавливаются для всех последовательных каналов ARINC-429 в системе:

s – скорость приёма-передачи (0 – 100 кбит/с, 1 – 12-14 кбит/с, 2 – 50 кбит/с);

p – бит чётности (0 – дополнение до 0, 1 - дополнение до 1);

r – реверс бит в первом байте сообщения (0 – прямая передача «1..8,9,10..31», 1 – реверсивная передача «8..1,9,10..31»);

m – режим работы передатчика (0 – режим 0, 3 – режим 3);

t – таймаут между тактами обмена и выдачи информации на экран, в секундах;

c – количество сообщений, выданных за такт (1 - 255);

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3.4.2 Конфигурация для теста ctest2.

Конфигурация теста хранится в файле ctest2.txt (см. рисунок 3).

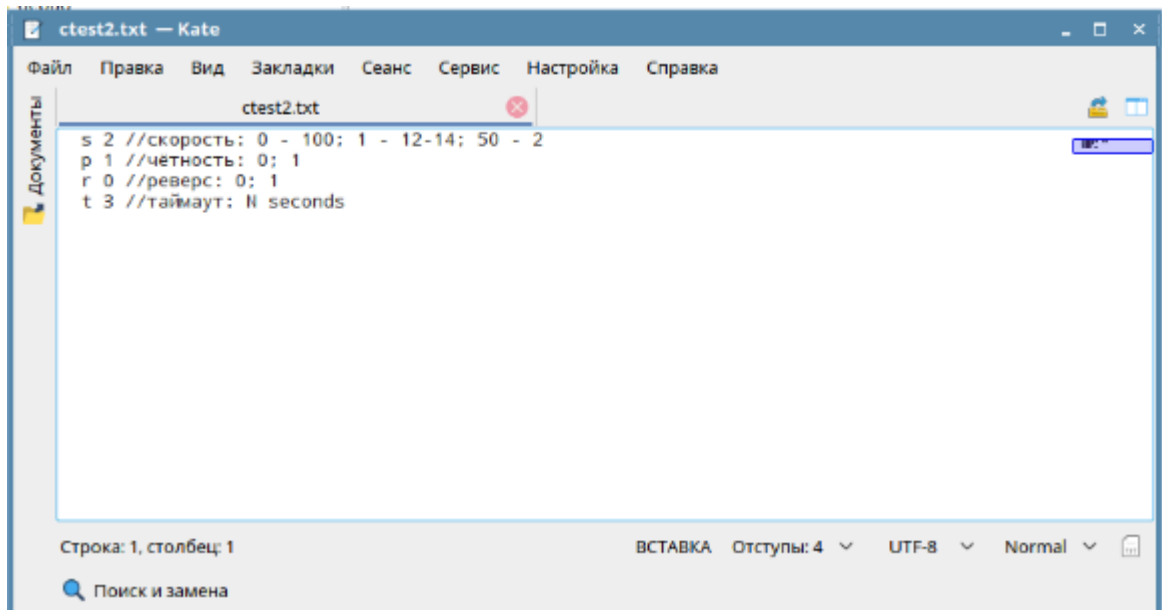


Рисунок 3 – Конфигурация для ctest2.

Параметры теста:

s – скорость приёма-передачи (0 – 100 кбит/с, 1 – 12-14 кбит/с, 2 – 50 кбит/с);

p – бит чётности (0 – дополнение до 0, 1 - дополнение до 1);

r – реверс бит в первом байте сообщения (0 – прямая передача «1..8,9,10..31», 1 – реверсивная передача «8..1,9,10..31»);

t – таймаут между тактами обмена и выдачи информации на экран, в секундах;

c – количество сообщений, выданных за такт (1 - 255);

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3.5 Результаты работы тестов.

В ходе работы тестов идёт визуализация в терминал и в лог-файл.

3.5.1 Визуализация в терминал.

На рисунках 4 и 5 приведены примеры визуализации ctest1 и ctest2.

```

/dev/a429dev-0-ch-3 - num 3 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-2 - num 2 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-1 - num 1 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-0 - num 0 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
Has founded 28 channels

test is processing...
Channel '/dev/a429dev-1-ch-11' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-10' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-9' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-8' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-7' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-6' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-5' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-4' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-3' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-2' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-1' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-0' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-15' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-14' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-13' = 1 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-12' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-11' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-10' = 1 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-9' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-8' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-7' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-6' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-5' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-4' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-3' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-2' = 0 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-1' = 1 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-0' = 0 blocks
Device '/dev/a429dev-1-ch-0' devId= 38008 - checking IN_RK 1= 1, IN_RK 2= 1, IN_RK 3= 0, IN_RK 4= 0
Device '/dev/a429dev-0-ch-0' devId= 38007 - checking IN_RK 1= 1, IN_RK 2= 1, IN_RK 3= 1, IN_RK 4= 1
-has passed 3 seconds-
^2
[1] + Остановлен /ctest1 ctest1.txt

```

Рисунок 4 – Визуализация ctest1.

Напротив названия каждого канала написано количество сообщений переданных/принятых за один такт, пример строки: «Channel '/dev/a429-0-ch-0' = 32 blocks».

Напротив названия каждой платы написано количество зафиксированных входных разовых команд за один такт, пример строки: «Device '/dev/a429dev-0-ch-0' devId= 38008 – checking IN_RK 1= 1, IN_RK 2= 1, IN_RK 3= 1, IN_RK 4= 1».

Из	Под	Дат

```
/dev/a429dev-0-ch-5 - num 5 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-4 - num 4 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-3 - num 3 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-2 - num 2 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-1 - num 1 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
/dev/a429dev-0-ch-0 - num 0 - T_INFO_CHANNEL_TYPE_RECEIVER
Has founded 28 channels

test is processing...
Channel '/dev/a429dev-1-ch-11' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-10' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-9' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-8' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-7' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-6' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-5' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-4' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-3' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-2' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-1' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-1-ch-0' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-15' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-14' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-13' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-12' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-11' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-10' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-9' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-8' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-7' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-6' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-5' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-4' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-3' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-2' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-1' = 32 blocks
Channel '/dev/a429dev-0-ch-0' = 32 blocks
-has passed 3 seconds-
^2
[3]+ Остановлен ./ctest2 ctest2.txt
```

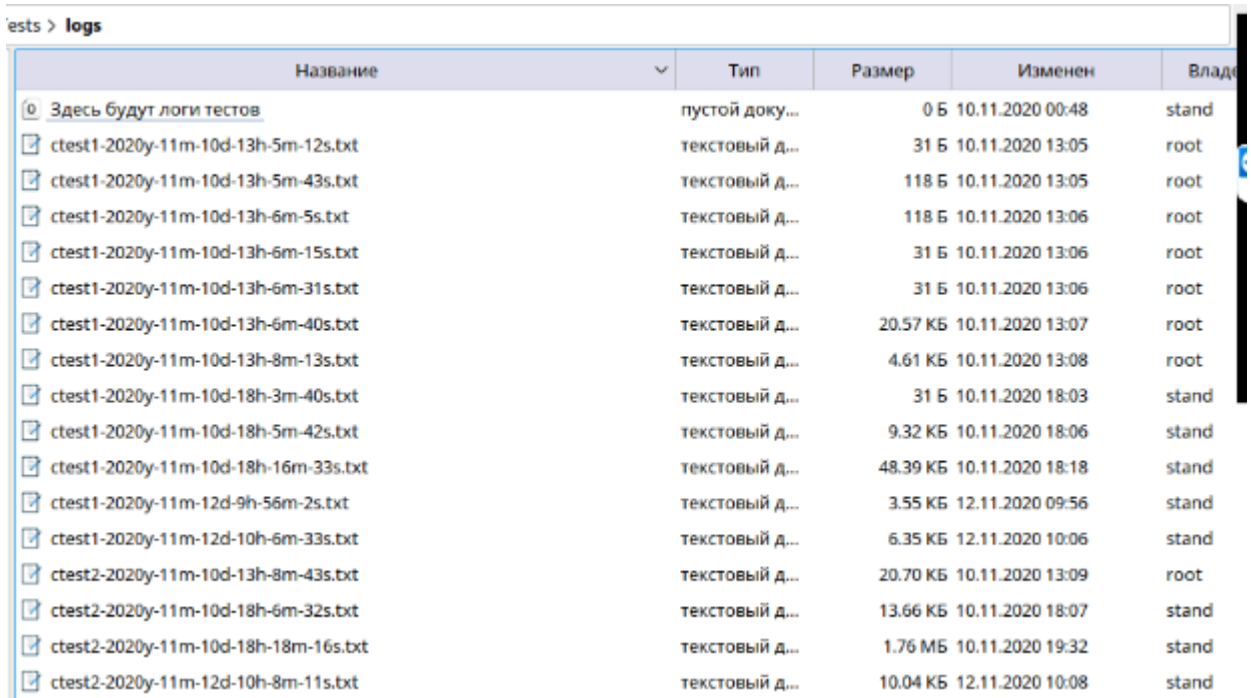
Рисунок 5 – Визуализация ctest2.

Напротив названия каждого канала написано количество сообщений переданных/принятых за один такт, пример строки: «Channel '/dev/a429-0-ch-0' = 32 blocks».

Из	Под	Дат

3.5.2 Визуализация в лог-файл.

Лог-файлы хранятся в каталоге logs (см.рисунок б).



Имя	Название	Тип	Размер	Изменен	Владелец
<input type="checkbox"/>	Здесь будут логи тестов	пустой доку...	0 Б	10.11.2020 00:48	stand
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-5m-12s.txt	текстовый д...	31 Б	10.11.2020 13:05	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-5m-43s.txt	текстовый д...	118 Б	10.11.2020 13:05	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-6m-5s.txt	текстовый д...	118 Б	10.11.2020 13:06	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-6m-15s.txt	текстовый д...	31 Б	10.11.2020 13:06	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-6m-31s.txt	текстовый д...	31 Б	10.11.2020 13:06	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-6m-40s.txt	текстовый д...	20.57 КБ	10.11.2020 13:07	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-13h-8m-13s.txt	текстовый д...	4.61 КБ	10.11.2020 13:08	root
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-18h-3m-40s.txt	текстовый д...	31 Б	10.11.2020 18:03	stand
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-18h-5m-42s.txt	текстовый д...	9.32 КБ	10.11.2020 18:06	stand
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-10d-18h-16m-33s.txt	текстовый д...	48.39 КБ	10.11.2020 18:18	stand
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-12d-9h-56m-2s.txt	текстовый д...	3.55 КБ	12.11.2020 09:56	stand
<input type="checkbox"/>	ctest1-2020y-11m-12d-10h-6m-33s.txt	текстовый д...	6.35 КБ	12.11.2020 10:06	stand
<input type="checkbox"/>	ctest2-2020y-11m-10d-13h-8m-43s.txt	текстовый д...	20.70 КБ	10.11.2020 13:09	root
<input type="checkbox"/>	ctest2-2020y-11m-10d-18h-6m-32s.txt	текстовый д...	13.66 КБ	10.11.2020 18:07	stand
<input type="checkbox"/>	ctest2-2020y-11m-10d-18h-18m-16s.txt	текстовый д...	1.76 МБ	10.11.2020 19:32	stand
<input type="checkbox"/>	ctest2-2020y-11m-12d-10h-8m-11s.txt	текстовый д...	10.04 КБ	12.11.2020 10:08	stand

Рисунок б – Лог-файлы.

Из	Под	Дат

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Коды ошибок.

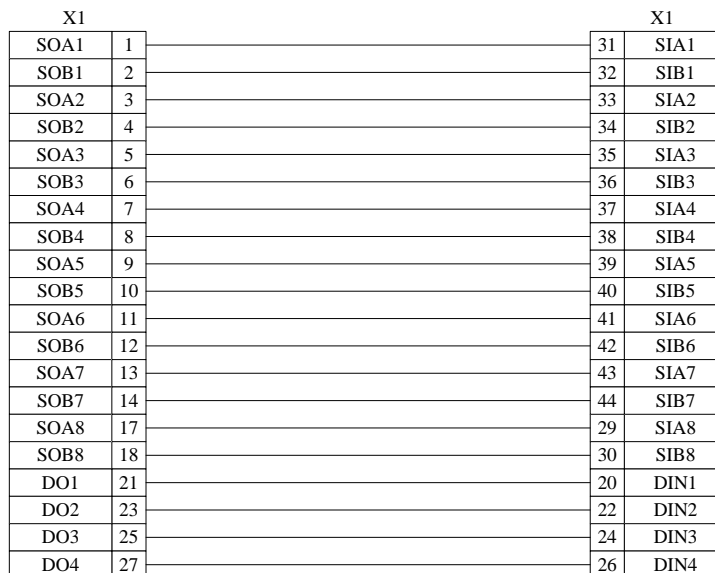
Номер бита	Обозначение	Описание
31	RX	Значение бита отражает источник данных: 0 – приемник.
30	-	Резерв
29-24	RX_BIT_NUM_ERR	Номер бита, принятого с ошибкой кодировки.
23	RX_PAR_ERR	Ошибка четности.
22	RX_GAP_ERR	Ошибка паузы.
21	RX_BIT_ERROR	Ошибка кодировки бита.
20	-	Резерв
19-15	RX_BITLENGTH	Средняя длина принятых бит, измеренная на частоте $10 \cdot F_{пр}$.
14-0	-	Резерв

Рисунок Б.1 Коды ошибок в слове 2 ДМА

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы тестовых заглушек.

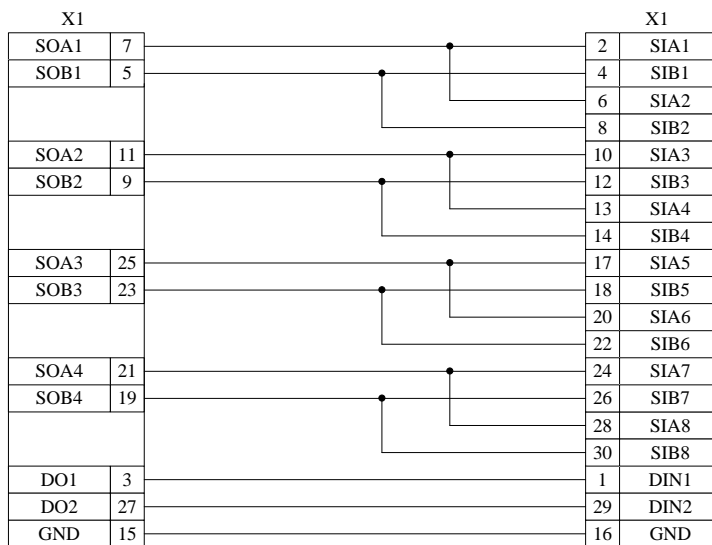
Схема заглушки МСКЮ.685669.001 для модуля «PCIe-429UD88» для работы консольных тестов и тестов 3.1...3.5.7 ПО «А429 ТЕСТЫ».



DB44-M (на кабель)

Рисунок В1 – Схема заглушки МСКЮ.685669.001

Схема заглушки МСКЮ.685667.005 для модуля «mPCIe-429UD84» для работы консольных тестов и тестов 3.1...3.5.7 ПО «А429 ТЕСТЫ». (Может изготавливаться из кабеля МСКЮ.685667.001, идущего в комплекте поставки).



SHDR-30V-S-B

Рисунок В2 – Схема заглушки МСКЮ. 685667.005

Из	Под	Дат

