

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «НОВОМАР»

_____ Т.В. Буга

«____» _____ 2021 г.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«MIL1553 КОНСОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ»

Модулей
“PCie-1553UDx”
“ХМС-1553UDx”
“CPCIS-1553UDx”
“mPCie-1553UDx”.

(RTOS QNX6.5)

(ЗОСРВ «Нейтрино» КЦДА.10964-01)

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.MCKЮ.20314-02 34 01-ЛУ

От

«____» _____ 2021 г.

От

«____» _____ 2021 г.

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

Из	Под	Дат

Литера

Утвержден

RU.MCKЮ.20314-02 34 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«MIL1553 КОНСОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ»

Модулей
“PCIe-1553UDx”
“ХМС-1553UDx”
“СРСIS-1553UDx”
“mPCIe-1553UDx”.

(RTOS QNX6.5)

(ЗОСРВ «Нейтрино» КПДА.10964-01)

Руководство оператора

RU.MCKЮ.20314-02 34 01

Листов 17

2021

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

Литера

<i>Инва. № подл</i>	<i>Подп. и</i>
<i>Взам. инв. №</i>	<i>Подп. и</i>
<i>Инва. № дубл</i>	<i>Подп. и</i>
<i>Подп. и</i>	

АННОТАЦИЯ

В книге описываются технологические принципы, использованные в программном обеспечении «MIL1553 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 теста.....	9
3.4.1 Конфигурация теста «ctest1».	9
3.5 Результаты работы теста.....	10
3.5.1 Визуализация в терминал.	10
3.5.2 Визуализация в лог-файл.....	12
3.6 Работа теста в режиме нескольких ПК.....	13
Приложение А (ИНФОРМАЦИОННОЕ) - Форматы транзакций (сообщений). 15	
Приложение Б (ИНФОРМАЦИОННОЕ) – Коды ошибок.	16

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПО – программное обеспечение;

МКИО – мультиплексный канал информационного обмена ГОСТ Р 52070-2003.

ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина;

ЛКМ – левая кнопка мыши;

ПКМ – правая кнопка мыши;

СКМ – средняя кнопка мыши («колёсико»);

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программное обеспечение «MIL1553 Консольные тесты» (далее – ПО) служит как пример использования библиотеки взаимодействия и драйвера для работы с модулями MIL1553UD и обеспечивает простой «вход в технологию» разработки.

ПО обеспечивает выполнение следующих основных задач:

- тестирование каналов в режиме КШ;
- тестирование каналов в режиме ОУ (до 8 ОУ в сети МКИО);

<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 QNX6.5 (ЗОСРВ «Нейтрино»).

2.2 Основные требования к конфигурации ПЭВМ и настройкам операционной системы, выполнение которых необходимо для нормальной работы 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 ПО работает с модулями «xxx-1553UDx» установленными как в одном, так и в разных ПК.

2.4 Каналы модулей «xxx-1553UDx», установленных в ПК должны быть соединены в сеть. Тип подключения к сети и терминирования, используемые кабели и соединители, конфигурация модулей – выбираются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52070-2003 и Техническим описанием используемых модулей «xxx-1553UDx».

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Общее описание работы ПО.

ПО предназначено для тестирования модулей «xxx-1553UDx».

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

```

tty: /dev/tty0 user: root group: root Sat Oct 23 14:52
/modules/xPCIe-1553UDx/src/mil1553ctest1 /modules/xPCIe-1553UDx/src/mil1553ctest1/x86/o
Name Size Date & Time Name Size Date & Time
../ 1,024 Oct-23 14:25 ../ 1,024 Oct-23 14:25
/src 1,024 Oct-23 14:25 /src 32,468 Oct-23 14:52
/x86 1,024 Oct-23 14:25 /x86 Makefile 25 Sep-11 13:34
.cproject 2,681 Oct-15 12:06 ctest1.o 27,988 Oct-23 14:52
.gitignore 39 Oct-14 14:12 global.o 2,244 Oct-23 14:52
.project 2,502 Sep-11 13:34
Makefile 131 Sep-11 13:34
README 916 Oct-23 14:06
.gnx_internal.mk 2,847 Sep-11 13:34
common.mk 1,383 Oct-15 12:06

.. 1,024 Oct-23 14:25 .. 1,024 Oct-23 14:25
root root 5 drwxr-xr-x root root 4 drwxr-xr-x
no files selected no files selected
12,547 bytes (9 files) 62,725 bytes (4 files)
# 1Help 2User 3View 4Edit 5Copy 6RenMov 7Mkdir 8Delete 9FullDn 10Quit 11LMask 12RMask

```

Рисунок 1 – Результирующий каталог.

Полученный в результате компиляции и линковки исполняемый файл mil1553ctest1 необходимо перенести в каталог /modules/xPCIe-1553UDx/bin/ctests.

Из	Под	Дат

3.2 Запуск и завершение работы ПО.

3.2.1 Порядок включения.

Для запуска программы необходимо открыть терминал и написать следующие команды:

```
cd /modules/xPCIe-1553UDx/bin/ctests  
./mil1553ctest1 <config>
```

3.2.2 Порядок выключения.

Дождаться завершения работы тестового ПО.

Для экстренного завершения теста нажмите комбинацию клавиш «CTRL +C».

3.3 Контроль ошибок линии.

Контроль ошибок линии осуществляется посредством контроля признака успешности транзакции в блоке ДМА.

Для КШ: двойное слово 1, бит 28 (см. руководство по программированию п.7.3.1).

Для ОУ и МШ: двойное слово 1, бит 26 (см. руководство по программированию п.6.2.1.1);

Для транзакций формата 1 производится контроль по значениям слов данных.

Описание форматов транзакций приведено в приложении А настоящего документа.

Описание видов ошибок приведено в приложении Б настоящего документа.

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

3.4 Параметры конфигурации теста.

Конфигурации теста хранятся в папке «config» (см. рисунок 2).

```

/modules/xPCIe-1553UDx/bin/ctests/config
Name                               Size Date & Time
/..                                 1,024 Oct-23 14:20
ctest1.txt                          541 Jul-05 11:46

```

Рисунок 2 – Каталог конфигурации.

3.4.1 Конфигурация теста «ctest1».

Конфигурация теста хранится в отдельном файле (см. рисунок 3).

```

duration_h 00 //продолжительность теста часы
duration_m 01 //продолжительность теста минуты
line 0 //линия: 0-A; 1-B
bc mil1553dev-0-ch-0 //КШ
rt1 mil1553dev-0-ch-1 //ОУ1
rt2 mil1553dev-0-ch-2 //ОУ2
rt3 mil1553dev-0-ch-3 //ОУ3
rt4 NULL //ОУ4
rt5 NULL //ОУ5
rt6 NULL //ОУ6
rt7 NULL //ОУ7
rt8 NULL //ОУ8
bcint 0 //прерывания кш: 0 - не показывать; 1 - показывать

```

Рисунок 3 – Конфигурация ctest1.

Параметры теста:

duration_h – длительность теста - часы;

duration_m – длительность теста - минуты;

line – тестируемая линия (А или Б);

bc – имя канала КШ;

rt1 – rt8 – имена каналов ОУ;

bcint – проверка прерываний КШ.

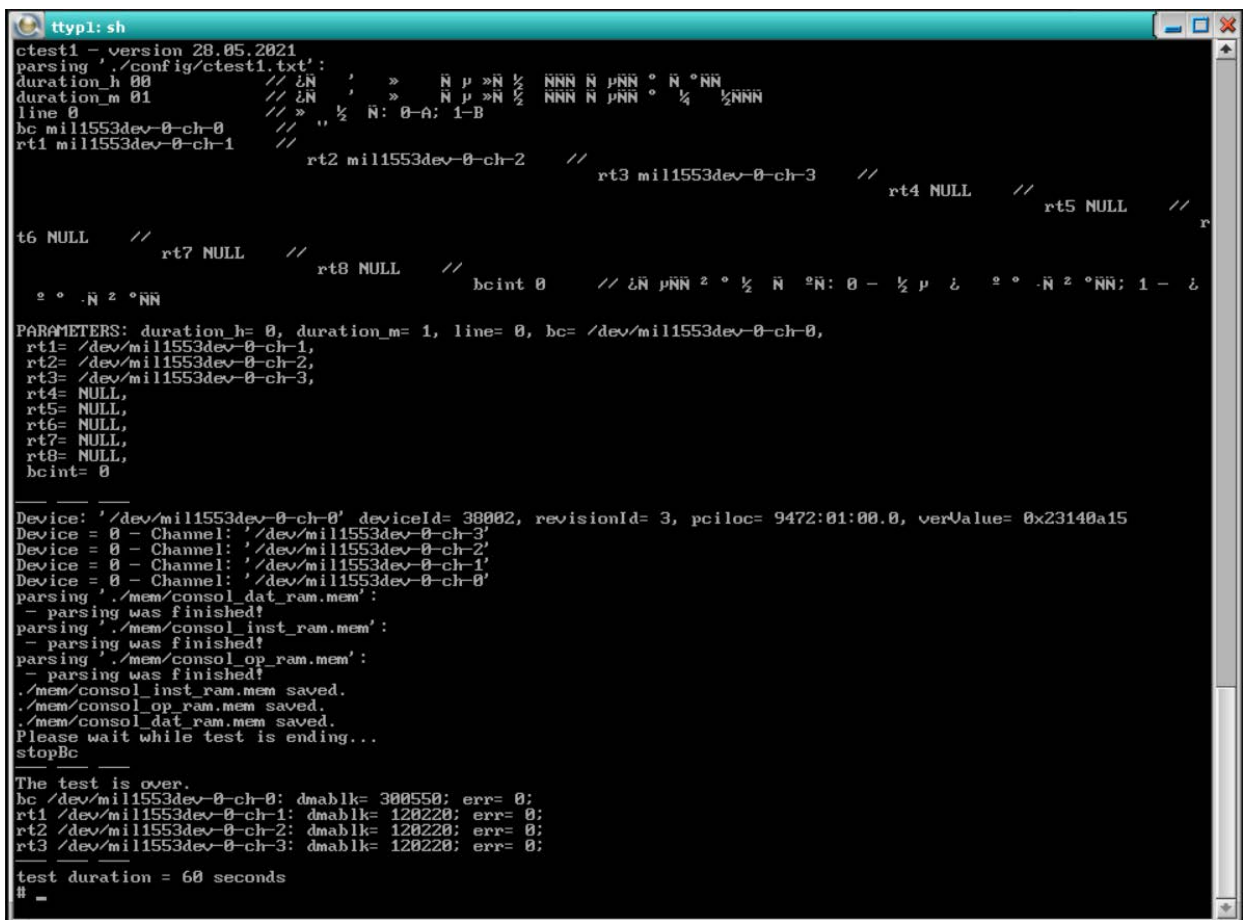
Из	Под	Дат

3.5 Результаты работы теста.

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

3.5.1 Визуализация в терминал.

На рисунке 4 приведен пример визуализации тестовой программы.



```
ttty1: sh
ctest1 - version 28.05.2021
parsing './config/ctest1.txt':
duration_h 00 // <math>\int N</math> <math>\mu</math> <math>\gg N</math> <math>\frac{1}{2}</math> NNN N <math>\mu</math>NN ° N °NN
duration_m 01 // <math>\int N</math> <math>\mu</math> <math>\gg N</math> <math>\frac{1}{2}</math> NNN N <math>\mu</math>NN ° <math>\frac{1}{4}</math> <math>\frac{1}{2}</math>NNN
line 0 // <math>\frac{1}{2}</math> N: 0-A: 1-B
bc /dev/mil1553dev-0-ch-0 //
rt1 /dev/mil1553dev-0-ch-1 //
rt2 /dev/mil1553dev-0-ch-2 //
rt3 /dev/mil1553dev-0-ch-3 //
rt4 NULL //
rt5 NULL //
rt6 NULL //
rt7 NULL //
rt8 NULL //
bcint 0 // <math>\int N</math> <math>\mu</math>NN ° <math>\frac{1}{2}</math> N °N: 0 - <math>\frac{1}{2}</math> <math>\mu</math> <math>\int</math> ° <math>\frac{1}{2}</math> ° <math>\frac{1}{2}</math> °NN: 1 - <math>\int</math>
° ° <math>\frac{1}{2}</math> ° <math>\frac{1}{2}</math> °NN

PARAMETERS: duration_h= 0, duration_m= 1, line= 0, bc= /dev/mil1553dev-0-ch-0,
rt1= /dev/mil1553dev-0-ch-1,
rt2= /dev/mil1553dev-0-ch-2,
rt3= /dev/mil1553dev-0-ch-3,
rt4= NULL,
rt5= NULL,
rt6= NULL,
rt7= NULL,
rt8= NULL,
bcint= 0

Device: '/dev/mil1553dev-0-ch-0' deviceId= 38002, revisionId= 3, pciLoc= 9472:01:00.0, verValue= 0x23140a15
Device = 0 - Channel: '/dev/mil1553dev-0-ch-3'
Device = 0 - Channel: '/dev/mil1553dev-0-ch-2'
Device = 0 - Channel: '/dev/mil1553dev-0-ch-1'
Device = 0 - Channel: '/dev/mil1553dev-0-ch-0'
parsing './mem/consol_dat_ram.mem':
- parsing was finished!
parsing './mem/consol_inst_ram.mem':
- parsing was finished!
parsing './mem/consol_op_ram.mem':
- parsing was finished!
./mem/consol_inst_ram.mem saved.
./mem/consol_op_ram.mem saved.
./mem/consol_dat_ram.mem saved.
Please wait while test is ending...
stopBc

The test is over.
bc /dev/mil1553dev-0-ch-0: dmablk= 300550; err= 0;
rt1 /dev/mil1553dev-0-ch-1: dmablk= 120220; err= 0;
rt2 /dev/mil1553dev-0-ch-2: dmablk= 120220; err= 0;
rt3 /dev/mil1553dev-0-ch-3: dmablk= 120220; err= 0;

test duration = 60 seconds
# -
```

Рисунок 4 – Визуализация ctest1.

По старту программы происходит считывание и вывод на экран файла с параметрами, затем вывод параметров, разобранных парсером.

Далее – горизонтальная черта, затем вывод списка девайсов и каналов.

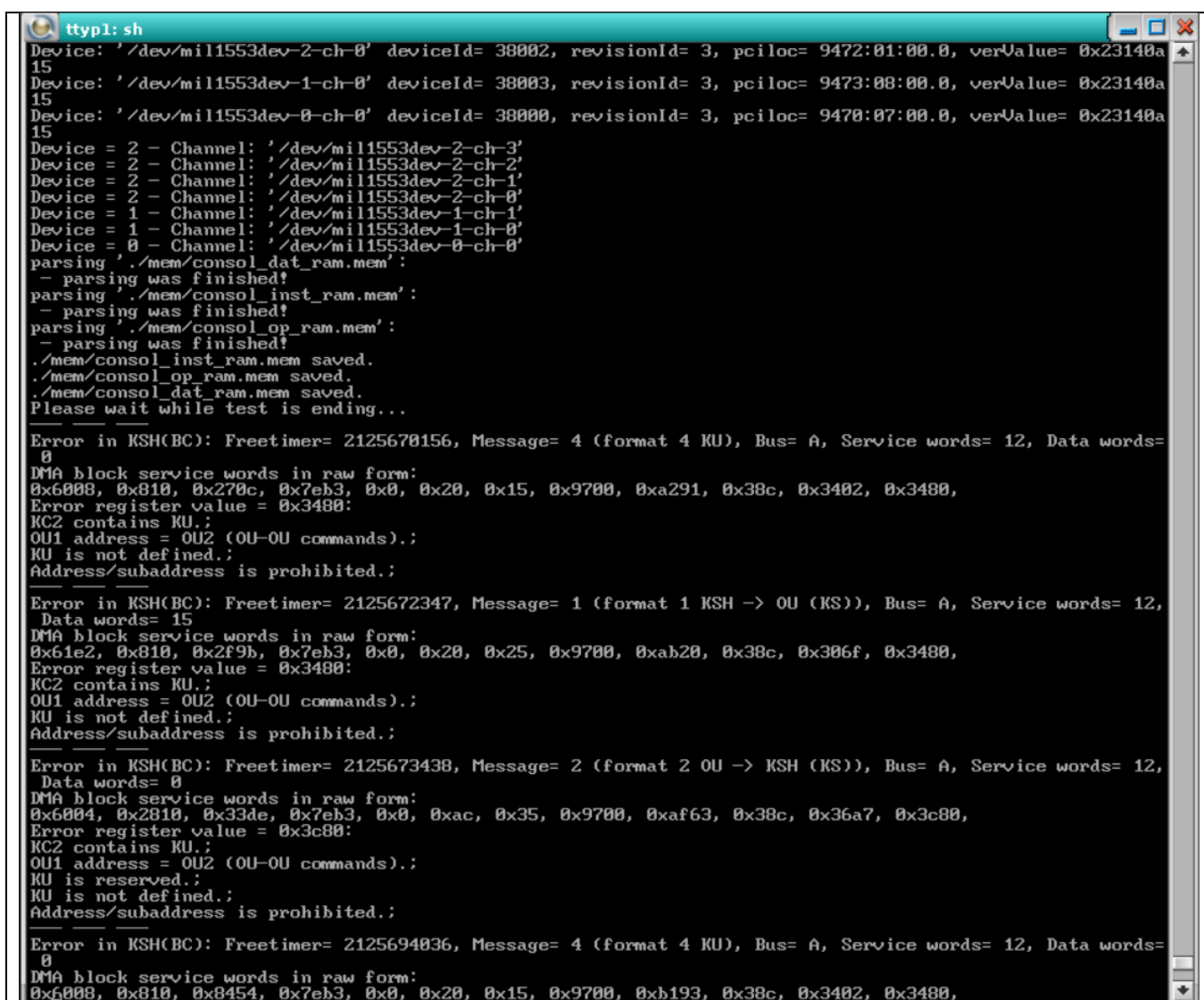
Далее чтение и парсинг мем файлов.

Из	Под	Дат

Затем запуск теста на заданную длительность и фраза “Please wait while test is ending...” («Подождите пока завершится тест, пожалуйста...»).

По окончании теста выводится на экран результирующая статистика и длительность теста в секундах.

На рисунке 5 приведен пример визуализации тестовой программы с ошибкой в линии.



```
ttyp1: sh
Device: '/dev/mil1553dev-2-ch-0' deviceId= 38002, revisionId= 3, pciLoc= 9472:01:00.0, verValue= 0x23140a
15
Device: '/dev/mil1553dev-1-ch-0' deviceId= 38003, revisionId= 3, pciLoc= 9473:08:00.0, verValue= 0x23140a
15
Device: '/dev/mil1553dev-0-ch-0' deviceId= 38000, revisionId= 3, pciLoc= 9470:07:00.0, verValue= 0x23140a
15
Device = 2 - Channel: '/dev/mil1553dev-2-ch-3'
Device = 2 - Channel: '/dev/mil1553dev-2-ch-2'
Device = 2 - Channel: '/dev/mil1553dev-2-ch-1'
Device = 2 - Channel: '/dev/mil1553dev-2-ch-0'
Device = 1 - Channel: '/dev/mil1553dev-1-ch-1'
Device = 1 - Channel: '/dev/mil1553dev-1-ch-0'
Device = 0 - Channel: '/dev/mil1553dev-0-ch-0'
parsing './mem/consol_dat_ram.mem':
- parsing was finished!
parsing './mem/consol_inst_ram.mem':
- parsing was finished!
parsing './mem/consol_op_ram.mem':
- parsing was finished!
./mem/consol_inst_ram.mem saved.
./mem/consol_op_ram.mem saved.
./mem/consol_dat_ram.mem saved.
Please wait while test is ending...

Error in KSH(BC): Freetimer= 2125670156, Message= 4 (format 4 KU), Bus= A, Service words= 12, Data words=
0
DMA block service words in raw form:
0x6000, 0x810, 0x270c, 0x7eb3, 0x0, 0x20, 0x15, 0x9700, 0xa291, 0x38c, 0x3402, 0x3480,
Error register value = 0x3480:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2125672347, Message= 1 (format 1 KSH -> OU (KS)), Bus= A, Service words= 12,
Data words= 15
DMA block service words in raw form:
0x61e2, 0x810, 0x2f9b, 0x7eb3, 0x0, 0x20, 0x25, 0x9700, 0xab20, 0x38c, 0x306f, 0x3480,
Error register value = 0x3480:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2125673438, Message= 2 (format 2 OU -> KSH (KS)), Bus= A, Service words= 12,
Data words= 0
DMA block service words in raw form:
0x6004, 0x2810, 0x33de, 0x7eb3, 0x0, 0xac, 0x35, 0x9700, 0xaf63, 0x38c, 0x36a7, 0x3c80,
Error register value = 0x3c80:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is reserved.;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2125694036, Message= 4 (format 4 KU), Bus= A, Service words= 12, Data words=
0
DMA block service words in raw form:
0x6000, 0x810, 0x8454, 0x7eb3, 0x0, 0x20, 0x15, 0x9700, 0xb193, 0x38c, 0x3402, 0x3480,
```

Из	Под	Дат

```
ttyp1: sh
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2924324260, Message= 2 (format 2 OU -> KSH (KS)), Bus= A, Service words= 12,
Data words= 0
DMA block service words in raw form:
0x6004, 0x2810, 0xa5a4, 0xae4d, 0x0, 0xac, 0x35, 0x9700, 0x7401, 0x768, 0x36a7, 0x3c80,
Error register value = 0x3c80:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is reserved.;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;
stopbc

Error in KSH(BC): Freetimer= 2924362975, Message= 4 (format 4 KU), Bus= A, Service words= 12, Data words=
0
DMA block service words in raw form:
0x6000, 0x810, 0x3cdf, 0xae4e, 0x0, 0x20, 0x15, 0x9700, 0x7630, 0x768, 0x3402, 0x3480,
Error register value = 0x3480:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2924365166, Message= 1 (format 1 KSH -> OU (KS)), Bus= A, Service words= 12,
Data words= 15
DMA block service words in raw form:
0x61e2, 0x810, 0x456e, 0xae4e, 0x0, 0x20, 0x25, 0x9700, 0x7ec0, 0x768, 0x306f, 0x3480,
Error register value = 0x3480:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

Error in KSH(BC): Freetimer= 2924366257, Message= 2 (format 2 OU -> KSH (KS)), Bus= A, Service words= 12,
Data words= 0
DMA block service words in raw form:
0x6004, 0x2810, 0x49b1, 0xae4e, 0x0, 0xac, 0x35, 0x9700, 0x8302, 0x768, 0x36a7, 0x3c80,
Error register value = 0x3c80:
KC2 contains KU.;
OU1 address = OU2 (OU-OU commands).;
KU is reserved.;
KU is not defined.;
Address/subaddress is prohibited.;

The test is over.
bc /dev/mil1553dev-2-ch-0: dmablк= 30343; err= 4791:
rt1 /dev/mil1553dev-2-ch-1: dmablк= 6388; err= 0:
rt2 /dev/mil1553dev-2-ch-2: dmablк= 6388; err= 0:
rt3 /dev/mil1553dev-2-ch-3: dmablк= 6388; err= 0:
rt4 /dev/mil1553dev-1-ch-0: dmablк= 6388; err= 0:
rt5 /dev/mil1553dev-1-ch-1: dmablк= 6388; err= 0:
rt6 /dev/mil1553dev-0-ch-0: dmablк= 0; err= 0:

test duration = 60 seconds
#
```

Рисунок 5 – Визуализация ctest1 с ошибкой.

3.5.2 Визуализация в лог-файл.

Лог-файлы хранятся в каталоге logs (см.рисунок 6).

Из	Под	Дат

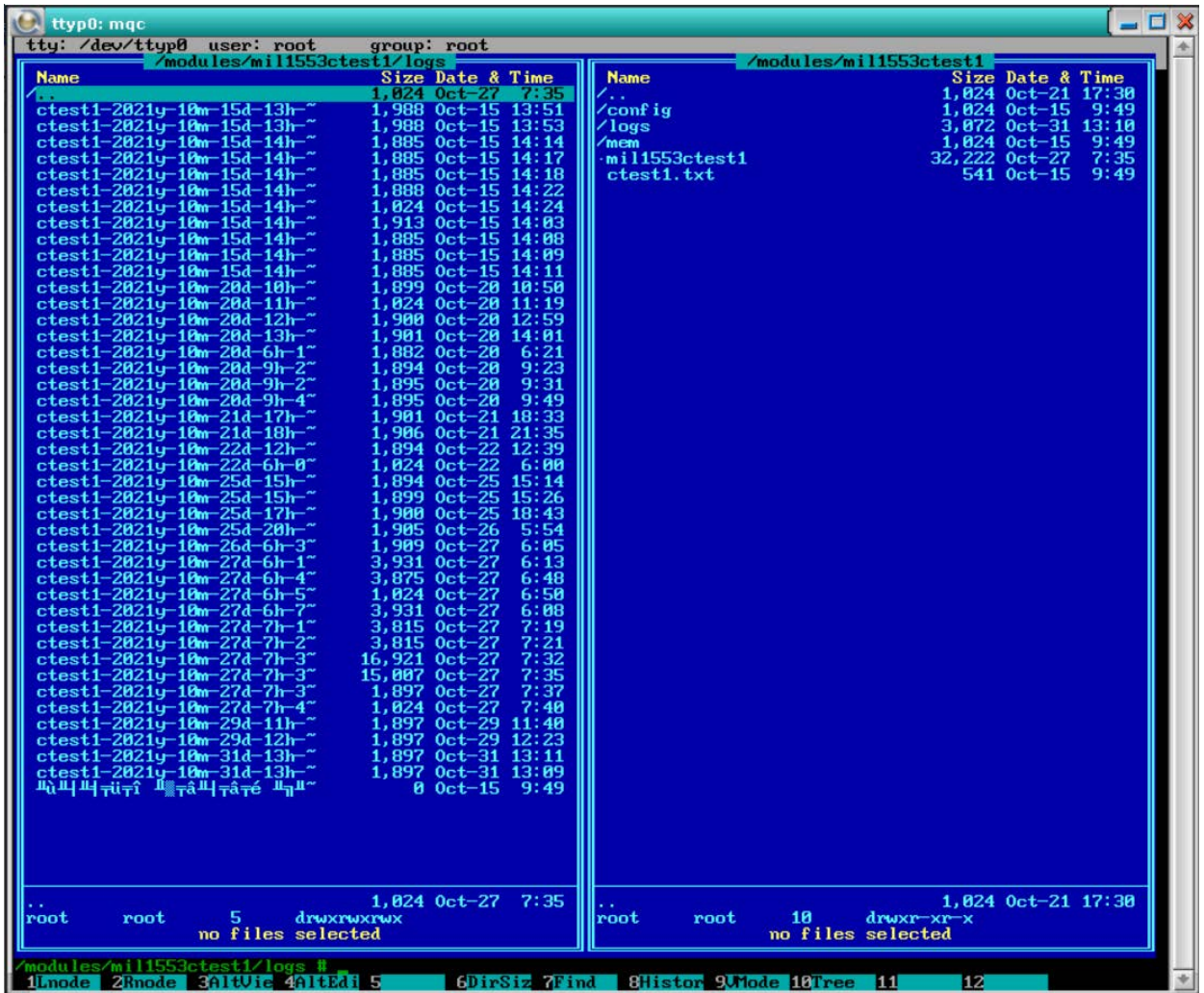


Рисунок 6 – Лог-файлы.

3.6 Работа теста в режиме нескольких ПК.

При организации теста на нескольких ПК имеется главный ПК (на котором будет работать КШ) (далее – ПК1) и вспомогательные ПК (работают только ОУ) (далее – ПК2).

При запуске теста на ПК2 необходимо указывать в конфигурации теста время работы теста больше чем на ПК1, чтобы не было ложных срабатываний. Например, запуск теста на вспомогательном ПК2 – 2мин 00 секунд, а на главном ПК1 – 1 мин 00 секунд.

Запускаются тесты сначала на вспомогательных ПК2, затем на главном ПК1.

На рисунке 7 приведен пример конфигурации ПК1.

Из	Под	Дат

```

duration_h 00 //продолжительность теста часы
duration_m 01 //продолжительность теста минуты
line 0 //линия: 0-А; 1-В
bc mill1553dev-0-ch-0 //КШ
rt1 mill1553dev-0-ch-1 //ОУ1
rt2 mill1553dev-0-ch-2 //ОУ2
rt3 mill1553dev-0-ch-3 //ОУ3
rt4 REMOTE //ОУ4
rt5 REMOTE //ОУ5
rt6 mill1553dev-1-ch-2 //ОУ6
rt7 NULL //ОУ7
rt8 NULL //ОУ8
bcint 0 //прерывания кш: 0 - не показывать; 1 - показывать

```

Рисунок 7 – пример конфигурации ПК1.

На рисунке 8 приведен пример конфигурации ПК2.

```

duration_h 00 //продолжительность теста часы
duration_m 02 //продолжительность теста минуты
line 0 //линия: 0-А; 1-В
bc NULL //КШ
rt1 NULL //ОУ1
rt2 NULL //ОУ2
rt3 NULL //ОУ3
rt4 mill1553dev-0-ch-0 //ОУ4
rt5 mill1553dev-0-ch-1 //ОУ5
rt6 NULL //ОУ6
rt7 NULL //ОУ7
rt8 NULL //ОУ8
bcint 0 //прерывания кш: 0 - не показывать; 1 - показывать

```

Рисунок 8 – пример конфигурации ПК2.

Для конфигурации ПК1: настроен КШ и ОУ1-ОУ3, ОУ6 – тест и контроль ошибок, каналы, которые буду управляться на вспомогательном ПК отмечены REMOTE – ОУ4 и ОУ5, каналы ОУ7 и ОУ8 – исключены из теста.

Для конфигурации ПК2: настроены ОУ4 и ОУ5 (они в ПК 1 помечены как REMOTE, остальные - NULL).

<i>Из</i>	<i>Под</i>	<i>Дат</i>

Приложение А (ИНФОРМАЦИОННОЕ) - Форматы транзакций (сообщений).

На рисунках А.1 – А.2 представлены форматы транзакций.

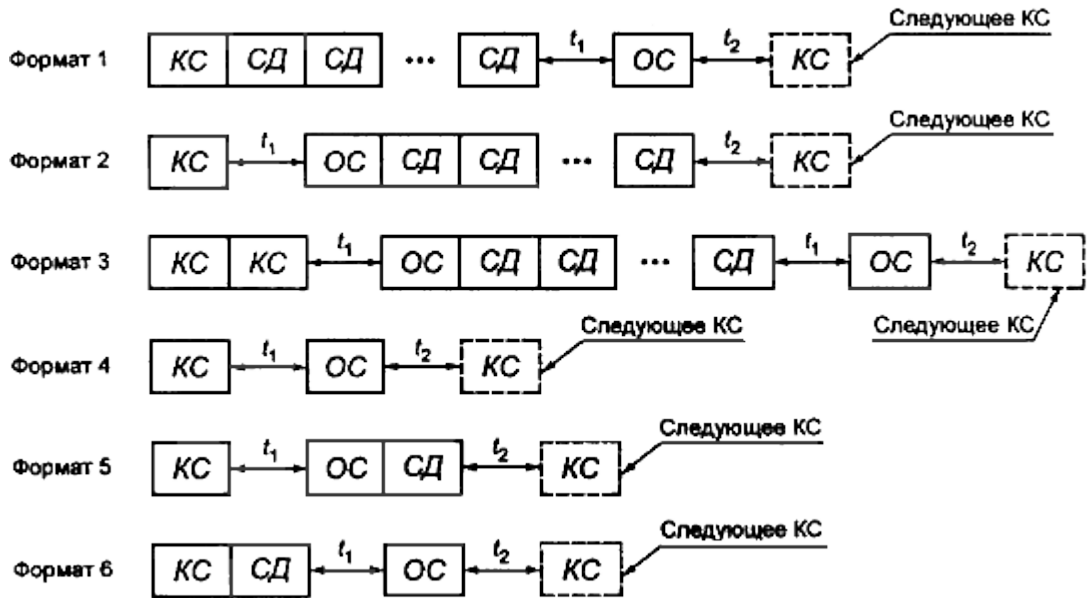


Рисунок А.1 – форматы транзакций основных сообщений.

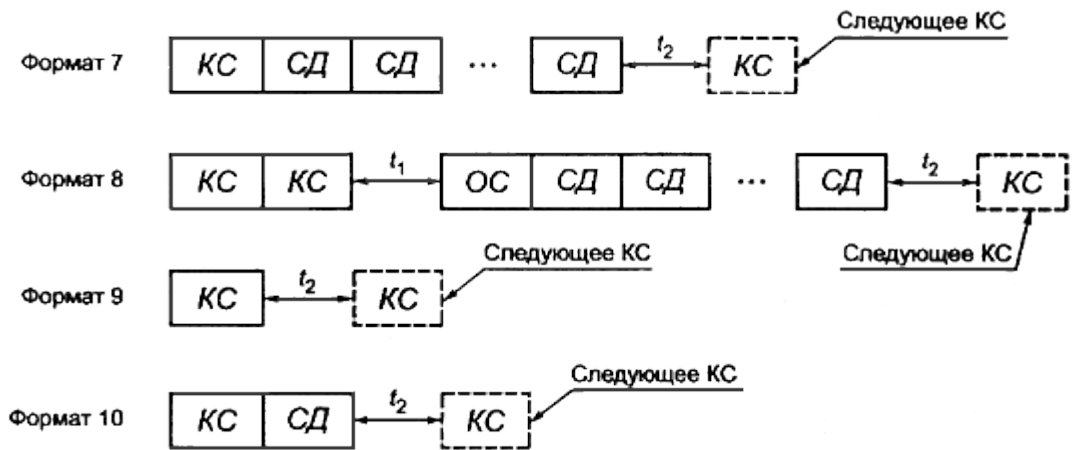


Рисунок А.2 – форматы транзакций групповых сообщений.

Из	Под	Дат

Приложение Б (ИНФОРМАЦИОННОЕ) – Коды ошибок.

На рисунках Б.1 – Б.2 представлены коды ошибок.

Номер бита	Обозначение	Описание
15	BC_CW_ERR	Принято КС с групповым адресом и битом передача установленным в 1 (кроме КУ).
14	MC_DIS	Установлен запрет на выполнение принятой КУ.
13	ADDR_DIS	Адрес/подадрес запрещён.
12	MC_ND	КУ не определена.
11	MC_RSRV	КУ зарезервирована.
10	CWS_ADDR_EQ	Адрес ОУ1 = ОУ2 (команды ОУ-ОУ).
9	CWS LENG_EQ	Длина сообщения КС1 /= длине сообщения КС2.
8	CW_ERR	Ошибка КУ.
7	CW2_MD	КС2 содержит КУ.
6	RT_PARERR	Ошибка чётности адреса ОУ.
5	RT_CONERR	Ошибка разрыва данных.
4	RT_GAPERR	Интервал между сообщениями t1 меньше 4 мкс.
3	RT_SEQERR	Ошибка последовательности.
2	RT_SYNCHERR	Ошибка синхронизации.
1	RT_MANERR	Ошибка декодера Манчестера II.
0	RT_NORCV	Ошибка таймаута приёма.

Рисунок Б.1 – Коды ошибок ОУ и МШ.

Номер бита	Обозначение	Описание
15	LFE	Ошибка самоконтроля данных. Бит устанавливается в 1 при несовпадении данных, передаваемых КШ в информационную линию с теми же данными принимаемыми КШ из информационной линии.
14	BC LENGERR	Ошибка длины.
13	FE	Ошибка формата.
12	WAG	Ошибка адреса ОУ.
11	LE	Длина данных, принятых от ОУ не соответствует полю команды.
10	BC_NORESP	Нет ответа.
9	RETRY1	Выполнен один повтор сообщения.
8	RETRY2	Выполнено два повтора сообщения.
7	BC_T1ERR	Ошибка таймаута t1.
6	BC_PARERR	Ошибка чётности Манчестер II.
5	BC_CONERR	Ошибка разрыва данных.
4	BC_GAPERR	Интервал между сообщениями меньше 4 мкс.
3	BC_SEQERR	Ошибка последовательности.
2	BC_SYNCHERR	Ошибка синхронизации.
1	BC_MANERR	Ошибка декодера Манчестера II.
0	BC_TM	Ошибка приёма данных.

Рисунок Б.2 – Коды ошибок КШ.

Из	Под	Дат

