Оглавление

Оборудование 2
Документы 2
ПО 2
Сборка дисковой системы 2
Подготовим образы дисков для эмулятора. 2
Конфигурация bluescsi v2 3
Конфигурация QBUS MSCP SCSI контроллера 4
Конфигурирование аппаратной части 4
Настройка дисковой подсистемы 5
Конфигурирование дисков в дисковой подсистеме 6
Запуск в целевой системе PDP-11/XX RT-11 v5.7 10
Конфигурация DU 10
Инициализация DU 11
Копирование системы 12
Загрузчик 12
Проверка результатов. 13
Обнаруженные ошибки, фичи и замечания 14

Установка SCSI в PDP-11/XX для RT-11 v5.7

Если вы обнаружили ошибку, не согласны с содержанием, или, что очень хорошо, хотите дополнить информацию – просто сделайте документ лучше. Претензии не принимаются.

Документ о том, как запустить SCSI на PDP-11 + RT-11.

Оборудование

PDP-11/XX

QBUS SCSI MSCP + **Мануал от контроллера!**

Bluescsi V2 (эмулятор SCSI, 50pin)

https://github.com/BlueSCSI/BlueSCSI-v2

https://bluescsi.com/docs/

Документы

SQ706A_SCSI_MSCP_Disk_Controller_Oct89

2120-0143R_Dilog_DQ616_Installation_and_Operation_Manual_Apr1989

Rzxxdpsg

2120-0209_SQ739_SCSI_MSCP_Disk_and_Tape_Controller_Oct91

Dilog_SQ759_SCSI_MSCP

EK-MPDP1-IN-0001_RQZX1_SCSI_Controller_Upgrade_and_Installation_Guide_199208

ПО

Disk Jockey (к bluescsi) https://bluescsi.com/docs/

Загружаемый RT11 5.7 - дискета, лента, что-то другое и то, откуда вы это будете запускать. Я использовал контроллер AZ (благодарности автору) и DD.

Сборка дисковой системы

- Диски
- Контроллер
- Настройки
- Тесты

Подготовим образы дисков для эмулятора.

Итак, SD-карту в компьютер!

Необходимо создать образ диска.[1]

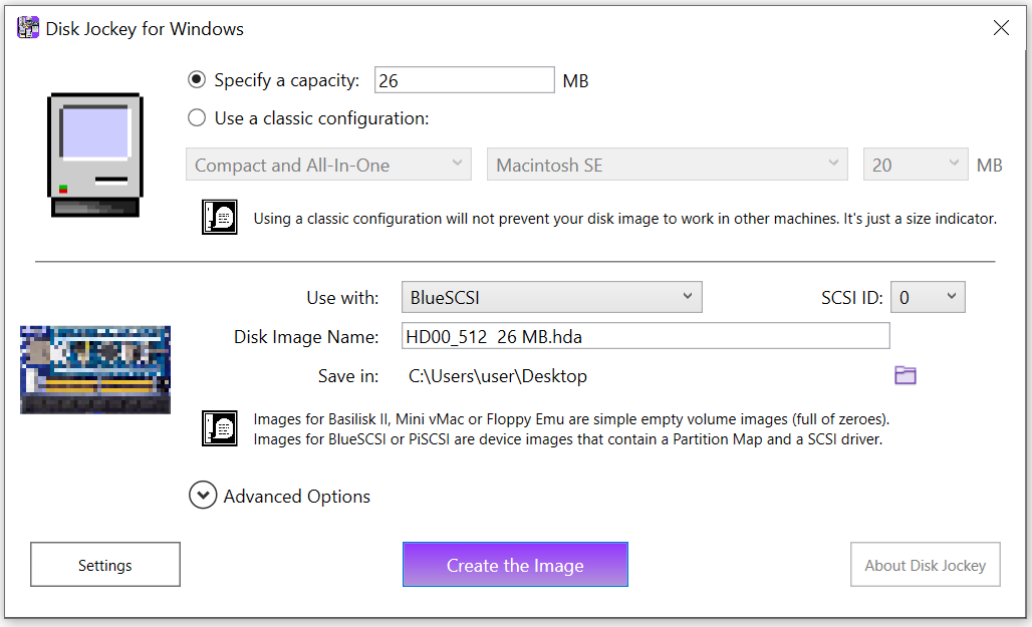
$dd if=/dev/zero of=HD00_512_32 MB.img bs=512 count=32767

[1] Обнаруженные ошибки, фичи и замечания: 1

Имя файла по аналогии с принятым в bluescsi именованием файлов

Или,

Запускаем Disk Jockey, создаем диск[2] или сразу пачку дисков, я сделал несколько по 26Мб, а-ля Seagate ST-127N, 32Мб Seagate ST-138N и подобные.



Полученные образы дисков переносим на SD-карту:

```
01.01.2024  00:00            19 030 log.txt
30.09.2024  18:57               557 bluescsi.ini
23.04.2024  23:24        54 591 488 HD50_512  52 MB.hda
30.09.2024  16:52        27 328 512 HD00_512  26 MB.hda
30.09.2024  18:52        27 328 512 HD30_512  26 MB.hda
30.09.2024  18:56        27 328 512 HD10_512  26 MB.hda
30.09.2024  18:56        27 328 512 HD20_512  26 MB.hda
               7 файлов    163 925 123 байт
               0 папок  62 027 857 920 байт свободно
```

Конфигурация bluescsi v2

Воспользуемся конфигуратором на сайте, документацией или возьмем готовый конфиг (его можно отредактировать как угодно!)

bluescsi.ini

[2] Обнаруженные ошибки, фичи и замечания: 2

Bluescsi.ini ПРИМЕР!

```
[SCSI]
System=Generic
Quirks=0 ; Standard
Debug=1 ; On
EnableSCSI2=0 ; Off
EnableParity=1 ; On

[SCSI0]
SectorsPerTrack=17
HeadsPerCylinder=4
Type=0 ; Fixed
Vendor=SEAGATE
Product=ST-127N_0
[SCSI1]
SectorsPerTrack=17
HeadsPerCylinder=4
Type=0 ; Fixed
Vendor=SEAGATE
Product=ST-127N_1
[SCSI2]
SectorsPerTrack=17
Конфигурация Bluescsi v2
HeadsPerCylinder=4
Type=0 ; Fixed
Vendor=SEAGATE
Product=ST-127N_2
[SCSI3]
SectorsPerTrack=17
HeadsPerCylinder=4
Type=0 ; Fixed
Vendor=SEAGATE
Product=ST-127N_3
[SCSI5]
SectorsPerTrack=37
HeadsPerCylinder=8
Type=0 ; Fixed
Vendor=DEC
Product=RZ22
```

Конфигурация QBUS MSCP SCSI контроллера

Конфигурирование аппаратной части

В конфигурацию входит:

- Настройка **адресов, портов, прерываний, функций** и всего, что может быть настроено перемычками на плате (Рис. 1)
- Настройка всего вышеперечисленного, программным способом, если это предусмотрено вендором (**см. документацию на имеющийся контроллер**) – как альтернативный вариант или дополнительный.

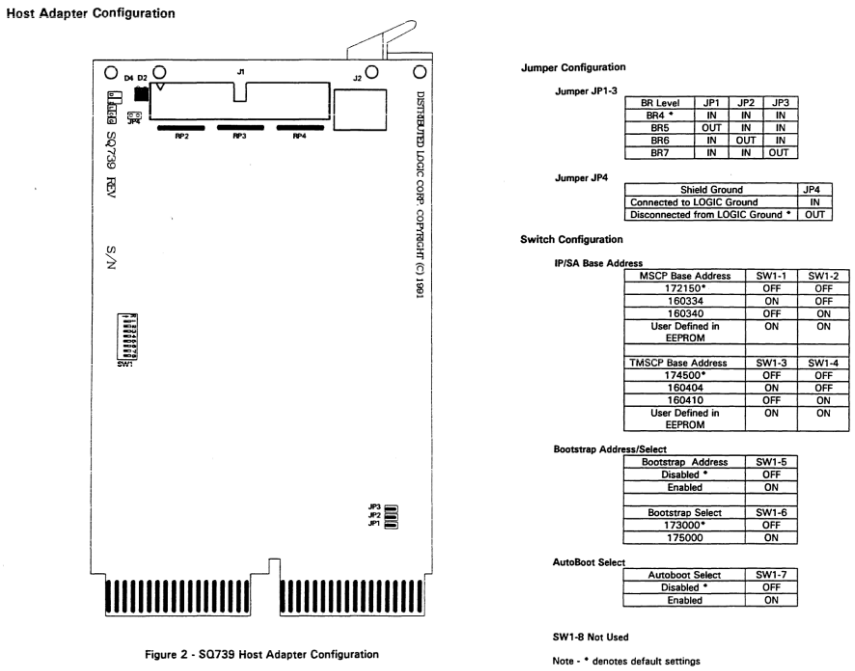


Рис. 1 Пример: настройка контроллера SQ739, согласно документации

Настройки “по умолчанию” обычно самые правильные, и, если не требуется особых условий (например несколько контроллеров MSCP/DU), то лучше убедиться, что настройки “по умолчанию” действительно установлены (адрес MSCP 172150, Boot addr 173000, прерывание 4).

Для работы дисковой системы RT-11 необходима поддержка MSCP (диск DU), а TMSCP можно отключить (если вам нужно – не отключайте).

Настройка дисковой подсистемы

Дисковая система SCSI представляет собой комплекс из контроллера и дисков, и диски должны быть сконфигурированы и отформатированы на нашем целевом контроллере, необходимо убедиться, что в дисковой подсистеме имеется взаимопонимание.

Схема подключения дисков SCSI, в нашем, самом примитивном случае, представляет собой общую шину (шлейф), на которую подключен контроллер и диски, шлейф со стороны последнего диска заканчивается терминатором (такой разъем с набором резисторов или включаемая опция на жестком диске).

Для bluescsi v2, эмуляторе SCSI устройства:

- терминирование шины включается перемычкой “TRM_ON” на плате;
- перемычкой включен режим “Target”;
- перемычкой выключен режим “Initiator”;
- перемычка “Power” – включена.

SCSI шина имеет нумерацию устройств (например, 8 или 16 адресов), по умолчанию – контроллер (host) ID:7, диски – от 0 до 6 (или 0 до 14).

При подключении дисков необходимо убедиться, что конфликта адресов не возникло.

В приведенном примере для конфигурации bluescsi v2: диски ID:0, 1, 2, 3, 5.

Конфигурирование параметров контроллера осуществляется в специальной встроенной программе, которая может содержаться в ПЗУ контроллера или загружаться отдельно.

Параметры контроллера: ID:7, остальные опции – по умолчанию.

См. документацию на контроллер.

В приведенном случае программа управления настройками контроллера доступна через специальную консоль (SLU контроллера), порт RS232, 96008N1.

```
-----------------------------------------------------------------

Dilog On-Board Diagnostic              Model       MQ759

Diagnostic Main Menu                   Revision    G2


MSCP  IP/SA Address    172150          Boot Address 173000

TMSCP IP/SA Address  Disabled          Autoboot    Enabled

-----------------------------------------------------------------

   (P)rinter or (C)RT ? :C

   Diagnostic Main Menu

   --------------------

   1 - Controller Utility Menu

   2 - Controller Configuration Menu

   3 - Unit Mapping Menu

   Enter a Selection (CR to Exit) : 2
```

Конфигурируем контроллер (надо проверить настройки портов и ID)

Автозагрузку можно до завершения отключить, чтобы при установке системы выбирать, откуда загружаться!

Подробное описание – см. документацию на контроллер и след. раздел.

Конфигурирование дисков в дисковой подсистеме

Подключившись к консоли контроллера, получаем доступ к диалоговому меню настроек:

```
-----------------------------------------------------------------

Dilog On-Board Diagnostic              Model       MQ759

Diagnostic Main Menu                   Revision    G2

MSCP  IP/SA Address    172150          Boot Address 173000

TMSCP IP/SA Address  Disabled          Autoboot    Enabled

-----------------------------------------------------------------

   (P)rinter or (C)RT ? :C
```

Diagnostic Main Menu

---

1 - Controller Utility Menu

2 - Controller Configuration Menu

3 - Unit Mapping Menu

Enter a Selection (CR to Exit) : 1

Controller Utility Menu

---

1 - SCSI Direct Command

2 - Write/Read SCSI Unit

3 - Format SCSI Unit

4 - SCSI Bus Scan

5 - Write/Read Floppy

6 - Format Floppy

Enter a Selection (CR to Exit) : 4

Посмотрим, что видит контроллер на шине:

Dilog On-Board Diagnostic Model MQ759

Controller Utility Menu Revision G2

MSCP IP/SA Address 172150 Boot Address 173000

TMSCP IP/SA Address Disabled Autoboot Enabled

SCSI Bus Scan

Node LUN Type Current Device

---

0 0 Disk SEAGATE ST-127N_0

1 0 Disk SEAGATE ST-127N_1

2 0 Disk SEAGATE ST-127N_2

3 0 Disk SEAGATE ST-127N_3

4 0 Not Found

5 0 Disk DEC RZ22

6 0 Not Found

7 0 Host DILOG MQ759

**** CR to Continue ****

Все диски на месте!

Controller Utility Menu

---

1 - SCSI Direct Command

2 - Write/Read SCSI Unit

3 - Format SCSI Unit

4 - SCSI Bus Scan

5 - Write/Read Floppy

6 - Format Floppy

Enter a Selection (CR to Exit) : 3

Форматируем все диски!

Dilog On-Board Diagnostic Model MQ759

Controller Utility Menu Revision G2

MSCP IP/SA Address 172150 Boot Address 173000

TMSCP IP/SA Address Disabled Autoboot Enabled

Format SCSI Unit

SCSI Node [00] : 1

SCSI LUN [00] :

Testing Unit: SEAGATE ST-127N_1

WARNING - Data will be overwritten

Procede (Y/N) ? Y

Format Started, Please Wait...

Completed with no Errors

**** CR to Continue ****

Диск отформатирован, ошибок нет. Остальные диски форматируем аналогично.

```
---------------------------------------------------------------
Dilog On-Board Diagnostic              Model       MQ759
Diagnostic Main Menu                   Revision    G2
MSCP  IP/SA Address    172150          Boot Address 173000
TMSCP IP/SA Address  Disabled          Autoboot    Enabled
---------------------------------------------------------------
   Diagnostic Main Menu
   --------------------
   1 - Controller Utility Menu
   2 - Controller Configuration Menu
   3 - Unit Mapping Menu
   Enter a Selection (CR to Exit) : 3
```

Посмотрим карту дисков

```
---------------------------------------------------------------
Dilog On-Board Diagnostic              Model       MQ759
Unit Mapping Menu                      Revision    G2
MSCP  IP/SA Address    172150          Boot Address 173000
TMSCP IP/SA Address  Disabled          Autoboot    Enabled
---------------------------------------------------------------
   Unit Mapping Menu
   -----------------
   Node LUN (T)MSCP Type  Current Device
   ---------------------------------------------
    0   0   DU000     Disk    SEAGATE ST-127N_0
    1   0   DU001     Disk    SEAGATE ST-127N_1
    2   0   DU002     Disk    SEAGATE ST-127N_2
    3   0   DU003     Disk    SEAGATE ST-127N_3
    5   0   DU004     Disk    DEC RZ22
    7   0             Host    DILOG MQ759
   Auto Configure Option Enabled
            **** CR to Continue ****
```

Если поставить только один диск, то он будет DU0: - в моей конфигурации дисководов нет.

Потом, через SET можно изменить нумерацию дисков, но я сделал так.

Конфигурация SCSI завершена.

Запуск в целевой системе PDP-11/XX RT-11 v5.7

Включаем машину

Консоль SLU:

KDF11B-BJ ROM V1.1

256KB MEMORY

9 STEP MEMORY TEST

STEP 1 2 3 4 5 6 7 8 9

TOTAL MEMORY ERRORS = 0

CLOCK ENABLED

TRYING UNIT DU3

BOOTING FROM DU3

?BOOT-U-I/O error

000720

@

173000

Диск DU3: у нас уже есть! Но он пустой. Можно выключить автозагрузку в настройках контроллера и выбрать нужный источник загрузки или запустить машину с альтернативного адреса, я выбрал AZ: (можно и с dd0: загрузить систему)

@177226g

RT-11FB V05.07

.R MSCPCK

Конфигурация DU

.sh dev:du

Device Status CSR Vector(s)

------ ------ --- ---------

DU Installed 172150 154

DU0: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 0

DU1: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 1

DU2: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 2

DU3: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 3

DU4: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 4

DU5: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 5

DU6: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 6

DU7: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 7

Видим DU0..7, где PORT – контроллер, UNIT – ID на шине, PART – раздел диска.

Так как способ создания на диске нескольких разделов я ни вспомнить ни найти не смог (см. выше по большие диски), то каждый диск до 32Мб является единственным разделом с номером 0 (PART=0).

Установим параметры дисков (DU3: - для примера)

.SET DU3: PORT=0,UNIT=3,PART=0

Остальные – по аналогии

Таким же образом, можно переконфигурировать DU на другие UNIT и PART.

Перезагрузка!

Инициализация DU

```
KDF11B-BJ ROM V1.1
  256KB MEMORY
9 STEP MEMORY TEST
  STEP 1 2 3 4 5 6 7 8 9
TOTAL MEMORY ERRORS =     0
CLOCK DISABLED
TRYING UNIT DU3
BOOTING FROM DU3
?BOOT-U-I/O error
000720
@177226g
RT-11FB  V05.07
.R MSCPCK
.sh dev:du
Device    Status               CSR     Vector(s)
------    ------               ---     ---------
 DU       Installed            172150  154
        DU0: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  0
        DU1: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  1
        DU2: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  2
        DU3: is set PORT =  0, UNIT =  3, PART =  0
```

DU4: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 4

DU5: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 5

DU6: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 6

DU7: is set PORT = 0, UNIT = 0, PART = 7

.init du3:

DU3:/Initialize; Are you sure? **Y**

Volume contains protected files; Are you sure? **Y**

Копирование системы

.copy/sys az0: du3:

Files copied:

AZ0:LD.SYS to DU3:LD.SYS

AZ0:LDX.SYS to DU3:LDX.SYS

AZ0:RSXLIB.OBJ to DU3:RSXLIB.OBJ

…….

AZ0:RSXLIB.MLB to DU3:RSXLIB.MLB

AZ0:DMPROM.OBJ to DU3:DMPROM.OBJ

AZ0:SYSGEN.TMP to DU3:SYSGEN.TMP

Загрузчик

.copy/boot du3:rt11fb.sys du3:rt11fb.sys

.boot du3:

…

RT-11FB V05.07

.TYPE V5USER.TXT

RT-11 V5.7

Installation of RT-11 Version 5.7 is complete and you are now running RT-11 from your system volume.

…

.R MSCPCK

.sh dev:du

```
Device    Status              CSR     Vector(s)
------    ------              ---     ---------
 DU       Resident            172150   154

        DU0: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  0
        DU1: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  1
        DU2: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  2
        DU3: is set PORT =  0, UNIT =  3, PART =  0
        DU4: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  4
        DU5: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  5
        DU6: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  6
        DU7: is set PORT =  0, UNIT =  0, PART =  7
```

Проверка результатов.

Критерии: машина должна автоматически загружаться с DU3:

Выключим машину и снова ее включим:

```
KDF11B-BJ ROM V1.1
  256KB MEMORY
9 STEP MEMORY TEST
  STEP 1 2 3 4 5 6 7 8 9
TOTAL MEMORY ERRORS =     0
CLOCK DISABLED
TRYING UNIT DU3
BOOTING FROM DU3
RT-11FB  V05.07

.TYPE V5USER.TXT

                        RT-11 V5.7

    Installation  of  RT-11  Version  5.7 is complete and you are now running
    RT-11 from your system volume.
```

Your system volume is your working volume if you have used the Automatic Installation (AI) procedure. If you have installed RT-11 using that procedure, Mentec recommends you verify the correct operation of your system's software using the VERIFY verification procedure. You can only perform VERIFY on the valid target (output) media you used for the AI procedure. Run VERIFY before you run CONFIG. To run VERIFY, enter the command:

IND VERIFY

You should read the file V5NOTE.TXT, which you can TYPE or PRINT. Also, read the Introduction to RT-11, and the Installation Guide which contain much of the information you need to use RT-11 Version 5.7.

.R MSCPCK

.dir

…

Все работает!

Обнаруженные ошибки, фичи и замечания

Таблица 1.

1	*Замечание: В процессе установки, я столкнулся с проблемой больших дисков, RT11 почему-то не захотела с ними работать, но с этим разберемся потом, когда-нибудь потом, может быть.* *Гипотеза: Возможно проблема связана с п.2Таб.1*
2	*Замечание: обнаружил, что последний диск на (моей?) конфигурации не работает, это выражается в том, что если сделать любое количество дисков (от 0 до 6), то последний диск будет выдавать ошибку, а если он единственный:* *.init du0:* *DU0:/Initialize; Are you sure? Y* *?DUP-F-Size function failed*