

Встроенное программное обеспечение
«ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U»
643.ЛСЕА.00001-01

Инструкция по установке

ООО «ЛИНСИС»
Пермь 2025

1. Введение

В настоящем документе приведена инструкция по установке Встроенного программного обеспечения «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U» 643.ЛСЕА.00001-01 (далее – ВПО «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U»). Настоящее руководство по установке предназначено для технического персонала, выполняющего настройку оборудования на производстве. В нем описан порядок установки ВПО «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U» для центральной платы LCU-AW изделия «Шлюз iData LCE-3U» ЛСЕА.469436.026 (далее – шлюз). ВПО «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U» обеспечивает полную работоспособность центральной платы.

2. Список необходимых для установки и работы сторонних систем

Первоначальная установка ВПО «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U» осуществляется на процессорный модуль SK-A40I-SODIMM платы LCU-AW на этапе производства изделия «Шлюз iData LCE-3U» ЛСЕА.469436.026.

Основные характеристики процессорного модуля SK-A40I-SODIMM:

- процессор Allwinner 4 x ARM Cortex™-A7;
- 8 Гбайт eMMC Flash;
- напряжение питания 5 В;
- интерфейсы: USB, GPIO, SDIO, SPI, UART, I2C, 100Base-TX Fast Ethernet.

Процессорный модуль базируется на операционной системе Linux для встраиваемых систем.

Для загрузки ВПО «ЦПУ_LCU-AW_шлюз3U» используется ПК с предустановленной ОС Linux Debian 12 и выше. На ПК должны быть установлены следующие утилиты:

<https://github.com/Distrotech/minicom> версия 2.8

<https://github.com/linux-sunxi/sunxi-tools> версия 1.4.2-178-gdf60a46

<https://github.com/Stefan-Schmidt/dfu-util> версия 0.10

[https://cdn.gowinsemi.com.cn/programmer1.9.11.02\(build50428\).Linux.x86.tar.gz](https://cdn.gowinsemi.com.cn/programmer1.9.11.02(build50428).Linux.x86.tar.gz) версия 1.9.11.02

Инструкции по их установке находятся в самих архивах.

Также для прошивки потребуется источник питания 48 В, подключенный к разъёму питания центральной платы <номер>, кабель для подключения к плате <номер> и программатор с СОМ-портом.

3. Установочный файл

На ПК должны находиться скомпилированные файлы программного обеспечения:

- u-boot-sunxi-with-spl.bin - бинарный файл окружения uboot;
- sdcard.img - файл образа системы;
- PLIS_LCU-AW.fs - файл прошивки ПЛИС.

*названия файлов могут отличаться в зависимости от версии.

4. Языки программирования

– управляющий модуль «MUX2»:

Среда разработки:	Visual Studio Code
Языки программирования:	C
Компилятор:	gcc 10.2.1
Система сборки:	Buildroot 2022.08.2
Используемые библиотеки:	jansson 2.14 dahdi-linux 3.4.0 netsnmp 5.9 libc 2.35-134- gb6aade18a7e5719c942aa2da6cf3157aca993fa4 pthreads

– модуль «WWW-управление», WEB-интерфейс:

Среда разработки:	Visual Studio Code
Языки программирования:	php js html css Unix shell
Интерпритатор:	php-cgi 8.1.12 sh
Система сборки:	Buildroot 2022.08.2
Используемые библиотеки:	php-session 8.1.12 php-zlib 8.1.12 php-SQLite3 8.1.12 php-cURL 8.1.12 php-sockets 8.1.12 php-Posix 8.1.12 jQuery 3.4.1
Используемые сторонние утилиты:	lighttpd 1.4 inotifytools 3.20.2.2 netcat 0.7.1 socat 1.7.4.3

– сторонние утилиты, необходимые для работы шлюза:

asterisk	16.25.2
dcron	1ba33c3325df48de46263276a43ed76cf9d81518
ntp	4.2.8p15
openssl	1.1.1q
rsyslog	8.2204.1
monit	5.26.0

5. Последовательность установки

Бинарный файл окружения uboot, файл образа системы и файл прошивки ПЛИС загружаются поочередно.

5.1. Загрузка образа системы

Для того чтобы загрузить файл образа системы в плату требуется выполнить следующие действия:

- 1) Подключите плату к разъёму питания 48v <номер>.
- 2) Подключите ПК к плате с помощью кабеля <номер> к разъёму X9.
- 3) Подождите пока светодиоды индикации не загорятся.
- 4) Переведите разъем JP1 с помощью пинцета в замкнутое положение.
- 5) Переведите разъем JP2 с помощью пинцета в замкнутое положение.
- 6) переведите разъем JP2 в разомкнутое положение.
- 7) переведите разъем JP1 в разомкнутое положение.
- 8) На ПК в зависимости от особенностей установки перейдите в необходимую для

работы утилиты sunxi-tools директорию (если путь к sunxi-fel не указан в РАТН, то потребуется перейти в директорию с самим исполняемым файлом, иначе можно использовать любую удобную директорию).

- 9) Выполните:
sunxi-fel uboot <путь к u-boot-sunxi-with-spl.bin>

Если все сделано верно, то программа должна вернуть пустой вывод.

```
resources$ sudo sunxi-fel uboot host-tools/u-boot-sunxi-with-spl.bin  
resources$
```

Если была допущена ошибка программа вернет:

```
ERROR: Allwinner USB FEL device not found!
```

10) На ПК в зависимости от особенностей установки перейдите в необходимую для работы утилиты dfu-util директорию (если путь к dfu-util не указан в РАТН, то потребуется перейти в директорию с самим исполняемым файлом, иначе можно использовать любую удобную директорию).

- 11) Выполните:
sudo dfu-util --list

Если все сделано верно, то программа должна вернуть список устройств:

```
dfu-util 0.10  
  
Copyright 2005-2009 Weston Schmidt, Harald Welte and OpenMoko Inc.  
Copyright 2010-2020 Tormod Volden and Stefan Schmidt  
This program is Free Software and has ABSOLUTELY NO WARRANTY  
Please report bugs to http://sourceforge.net/p/dfu-util/tickets/  
  
Found DFU: [1f3a:1010] ver=0215, devnum=16, cfg=1, intf=0, path="1-6.1", alt=0, name="emmc", serial="165541530e007b07"
```

Здесь необходимо запомнить параметр «devnum». В данном случае он равен 16.

- 12) Выполните:
sudo dfu-util -n <параметр devnum> -D <путь к sdcard.img> -R

Если все сделано верно, то программа начнет загрузку образа, это занимает примерно 8-10 минут.

```
dfu-util 0.10

Copyright 2005-2009 Weston Schmidt, Harald Welte and OpenMoko Inc.
Copyright 2010-2020 Tormod Volden and Stefan Schmidt
This program is Free Software and has ABSOLUTELY NO WARRANTY
Please report bugs to http://sourceforge.net/p/dfu-util/tickets/

dfu-util: Warning: Invalid DFU suffix signature
dfu-util: A valid DFU suffix will be required in a future dfu-util release!!!
Opening DFU capable USB device...
ID 1f3a:1010
Run-time device DFU version 0110
Claiming USB DFU Interface...
Setting Alternate Setting #0 ...
Determining device status: state = dfuIDLE, status = 0
dfuIDLE, continuing
DFU mode device DFU version 0110
Device returned transfer size 4096
Copying data from PC to DFU device
Download      [=====] 100%    336592896 bytes
Download done.
state(7) = dfuMANIFEST, status(0) = No error condition is present
```

13) Подключите программатор с COM-портом к разъёму X7.

14) Подключитесь к плате по COM-порту с помощью программы minicom, указав параметр -b 115200.

Пример команды для подключения:

```
sudo minicom -D /dev/ttyACM0 -b 115200
```

15) Переподключите питание платы и отслеживайте вывод COM-порта: когда на экране появится строчка «Hit any key to stop autoboot», нажмите любую клавишу чтобы перейти в режим u-boot.

```
U-Boot SPL 2022.04 (Jul 29 2025 - 10:19:39 +0500)
DRAM: 1024 MiB
Trying to boot from MMC2

U-Boot 2022.04 (Jul 29 2025 - 10:19:39 +0500) Allwinner Technology

CPU: Allwinner R40 (SUN8I 1701)
Model: Starterkit SK-A40i-SODIMM
DRAM: 1 GiB
Core: 35 devices, 18 uclasses, devicetree: separate
WDT: Not starting watchdog@1c20c90
MMC: mmc@1c11000: 1, mmc@1c12000: 2
Loading Environment from FAT... OK
In: serial@1c28000
Out: serial@1c28000
Err: serial@1c28000
Net: phy interface0
eth0: ethernet@1c50000
Hit any key to stop autoboot: 0
=> █
```

16) Чтобы установить MAC-адрес введите команду:
env set -f ethaddr <новый mac-адрес>

Для проверки успешности выполнения команды выполните:
printenv

Если команда выполнена верно, то параметр «ethaddr» будет равен установленному MAC-адресу:

```
dfu_alt_info_ram=kernel ram 0x420
distro_bootcmd=scsi_need_init=; f
efi_dtb_prefixes=/ /dtb/ /dtb/cur
ethaddr=48:da:35:01:29:1f
fdt_addr_r=0x43000000
fdtcontroladdr=7bf51150
fdtfile=sun8i-a40i-sodimm-sk.dtb
```

17) Переподключите питание платы и ожидайте загрузки платы.

```
[ 9.787154] lvs_e1 gpio_e1_irq: setting yellow alarm span 2
[ 9.793440] lvs_e1 gpio_e1_irq: Recovered timing mode, RCLK set to span 3
[ 9.837369] lvs_e1 gpio_e1_irq: Setting yellow alarm span 3
[ 9.843119] lvs_e1 gpio_e1_irq: Recovered timing mode, RCLK set to span 4
[ 9.937944] lvs_e1 gpio_e1_irq: Setting yellow alarm span 4
[ 9.943593] lvs_e1 gpio_e1_irq: All spans in alarm : No validspan to source

Welcome to Buildroot
linsys login:
```

18) Зайдите на плату (логин linsys, пароль linsys) выполните:

su

Введите пароль linsys!admin

Выполните:

```
mv /var/www/www_lce-3u.tar /
```

```
tar -xvf www_lce-3u.tar
```

```
rm -f www_lce-3u.tar
```

```
rm -f /var/www/www_*
```

19) Перезапустите плату по питанию и отключите кабели от разъемов X7 и X9.

После произведенных действий плата загрузится с дефолтными настройками и будет доступна по адресу 10.201.

В случае возникновения ошибок на любом этапе рекомендуется отключить плату от питания, отключить все подключенные к плате кабели и начать загрузку с первого пункта.

5.2. Загрузка ПЛИС (приведена дополнительно)

Для того чтобы загрузить файл прошивки в ПЛИС требуется выполнить следующие действия:

- 1) Подключите плату к разъёму питания 48v <номер>.
- 2) Подключите ПК к плате с помощью кабеля <номер> к разъёму X1.
- 3) На ПК в зависимости от особенностей установки перейдите в необходимую для работы утилиты programmer_cli директорию (если путь к programmer_cli не указан в РАТН, то

потребуется перейти в директорию с самим исполняемым файлом, иначе можно использовать любую удобную директорию).

4) Выполните:

```
sudo ./programmer_cli --device GW2A-18C --operation_index 36 --frequency 2MHz --fsFile <полный путь к файлу прошивки ПЛИС>
```

Если все сделано верно, то программа начнет загрузку прошивки, это занимает примерно 20 секунд.

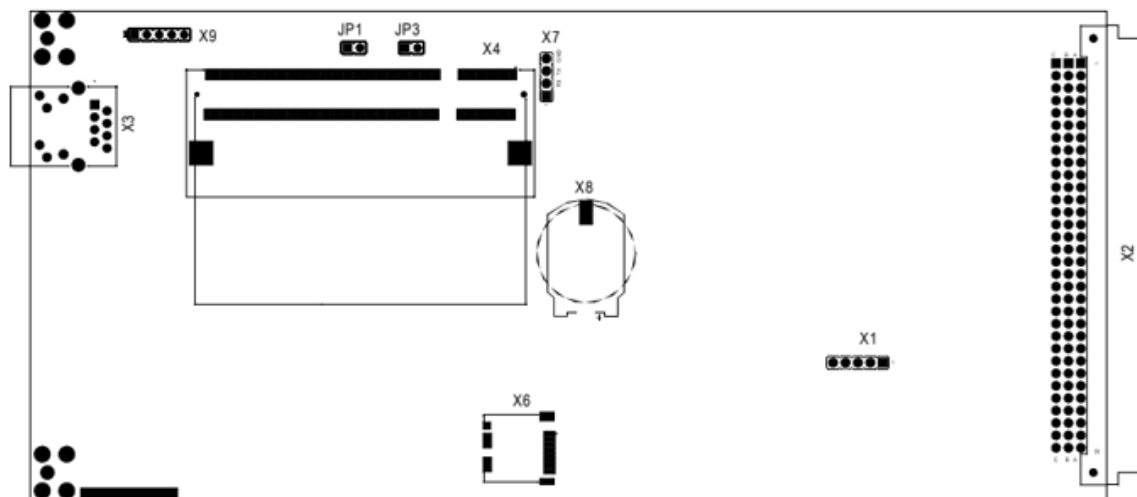
```
Target Cable: Gowin USB Cable(FT2CH)/0/None/null@2MHz
Target Device: GW2A-18C(0x0000081B)
Operation "exFlash Erase,Program thru GA0-Bridge" for device#1...
Preparing data...: [#####] 100%
Loading GA0-Bridge...
Programming...: [#####] 100%
Gao-Bridge User Code is: 0x0000B8DF
Status Code is: 0x00006020
Try to program spi-flash: 0xEF4017!
Erasing 222 sectors from address 0x000000 to 0x0de000...
Programming Flash...: [#####] 100%
Program flash finished.
Finished.
Cost 22.65 second(s)
```

5) Перезапустите плату по питанию и отключите кабели от разъема X1.

После произведенных действий ПЛИС загрузится с корректной версией.

В случае возникновения ошибок на любом этапе рекомендуется отключить плату от питания, отключить все подключенные к плате кабели и начать загрузку с первого пункта.

5.3. Схема расположения контактов платы LCU-AW



Контакты техподдержки для получения консультации по процессу установки экземпляра ПО:

Телефон: +7 (342) 299-99-37

Электронная почта: support@lin-sys.ru