



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»

**ПРОГРАММАТОР
mini-KIT CPU-SOM-AM335x**

**Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426469.061 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение программатора	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Устройство и работа программатора.....	5
1.3.1	Принцип работы	6
1.3.2	Использования устройства	6
1.4	Маркировка и пломбирование	6
1.5	Упаковка.....	7
2	Использование по назначению	8
2.1	Эксплуатационные ограничения	8
2.2	Подготовка программатора к использованию.....	8
2.2.1	Порядок установки	8
2.2.2	Подготовка и загрузка в процессорный модуль	8
2.2.3	Создание загрузочной карты Live SD.....	9
2.2.4	Загрузка OS с загрузочной карты Live SD	11
2.2.5	Возможные неисправности и способы их устранения.....	13
2.2.6	Меры безопасности при эксплуатации программатора.....	13
3	Техническое обслуживание	15
4	Текущий ремонт и замена.....	16
5	Порядок хранения.....	17
6	Транспортирование	18
7	Утилизация.....	19
8	Правила оформления заказа	20
9	Ссылки на нормативные документы	21
10	Список сокращений.....	22
	Приложение А Расположение элементов на плате программатора	23
	Приложение В Схема подключения программатора	24
	Приложение С Цокалевка разъемов программатора	25

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)¹ распространяется на программатор mini-KIT CPU-SOM-AM335x (далее по тексту – программатор), и предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики программатора, описание принципа работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации.

Руководство предназначено для технических специалистов, в должностные обязанности которых входит подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП.



ВНИМАНИЕ! К РАБОТЕ С ПРОГРАММАТОРОМ ДОПУСКАЕТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРОШЕДШИЕ ОБУЧЕНИЕ (ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ, ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТОВ, НОРМ, ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ РАБОТЫ), КОТОРЫЕ МОГУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ, И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ.

Предприятие-разработчик (изготовитель)

Сокращенное наименование организации: АО «ЭМИКОН»

ИНН: 7726037300

КПП: 771801001

Юридический адрес: 107207, Россия, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail разработчика: emicon@emicon.ru

Официальный сайт: www.emicon.ru

¹ Права на настоящий документ являются собственностью АО «ЭМИКОН» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве. Без специального разрешения АО «ЭМИКОН» документ или его часть в электронном или печатном виде не могут быть скопированы и переданы третьим лицам с коммерческой целью. Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

Документ может быть изменен разработчиком без предварительного уведомления. Последнюю версию документа вы можете найти на официальном сайте АО «ЭМИКОН» по адресу www.emicon.ru.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение программатора

Полное наименование: Программатор mini-KIT CPU-SOM-AM335x АЛГВ.426469.061.

Программатор предназначен для программирования процессорных модулей (SOMов) входящих в состав центральных процессорных устройств CPU-37A(B), CPU-47A(B).

Программатор является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием, предназначенным для непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации программатора:

- относительная влажность воздуха 85 % при плюс 25 °С (без конденсации влаги);
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.
- температура окружающей среды от 0 до плюс 60°С.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики программатора приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики программатора

Характеристика	Значение
Количество интерфейсных каналов:	
– USB 2.0	1
– Ethernet	1
– SD - шина	1
Индикация каналов питания	светодиодная
Напряжение питания постоянного тока, В	5
Потребляемая мощность, Вт, не более:	2
Габаритные размеры программатора, мм	90×90×30
Масса программатора, кг, не более	0,1
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Назначенный срок службы с учетом восстанавливаемости, лет, не менее	20

1.3 Устройство и работа программатора

Конструктивно программатор выполнен в виде печатной платы в пластиковом корпусе. Программатор оснащён переключателем **Pow ON**, аппаратными кнопками **BOOT** и **RESET**, разъёмом **USB** типа **B** и разъёмом **RJ-45** (Ethernet), винтовым разъёмом для подключения питания +5 В, разъёмом для подключения модуля SOM-AM335x типа SO-DIMM, слотом для подключения SD карты. Программатор снабжен светодиодными индикаторами питания.

Внешний вид программатора показан на рисунке 1.

1. Коннектор XT1 (USB B) для связи и подключения питания.
2. Коннектор XT2 для питания от лабораторного источника 5 В.
3. Джампер J1 для отключения питания от USB порта при подключении внешнего лабораторного источника питания 5 В.
4. Коннектор RJ-45 для загрузки рабочих проектов и связи с установленным процессорным модулем по SFTP протоколу.
5. Коннектор XP1 (SO-DIMM) для установки процессорного модуля.
6. Держатель SD карт для установки карт памяти расположен на нижней стороне платы.
7. Переключатель SW1 для подачи питания 3,3 В от встроенного преобразователя на процессорный модуль.
8. Кнопки загрузки, сброса и программного включения процессорного модуля, а также светодиоды наличия внешнего и встроенного источников питания.

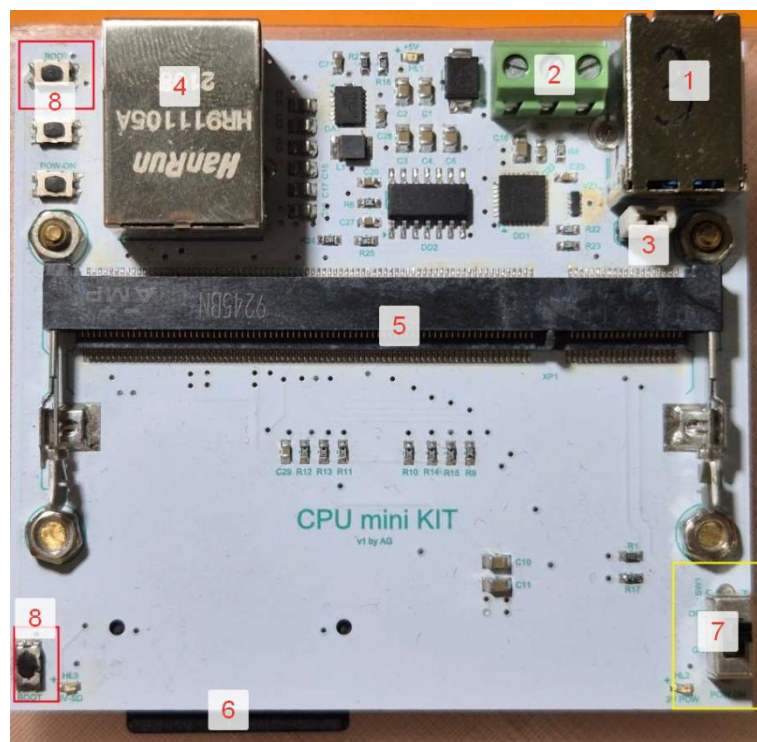


Рисунок 1. Внешний вид программатора

Расположение разъемов и микропереключателей на плате программатора показано на рисунке А.1 и рисунке А.2, приложение А Цоколевка разъемов приведена в таблице С.1, приложение С.



Примечание - Внешний вид программатора может иметь отличия от изображений, показанных на рисунке 1 и рисунках А.1 и А.2 приложения А, не влияющие на эксплуатацию программатора.

1.3.1 Принцип работы

Программатор содержит формирователь интерфейса RS-232 (ФИ), который представляет собой микросхему преобразующую сигналы интерфейса USB в сигналы интерфейса RS-232. Питание программатора осуществляется от USB порта ПК или от внешнего источника питания 5 В через соединитель XT2.

Формирователь изолированного канала RS-232 реализован по типовой схеме, где в качестве формирователя интерфейса RS-232 использована специализированная микросхема.

Программируемая плата SOM-AM335x устанавливается в разъем XP1.

Соединитель USB предназначен для подключения программатора к компьютеру с помощью стандартного кабеля типа USB-A USB-B.

Кнопки BOOT и RESET используются в процессе программирования в соответствии с разделом 2.2. Постоянное свечение индикатора HL1, HL2, HL3 свидетельствует о наличии питания.

1.3.2 Использование устройства

Данное изделие АО «ЭМИКОН» предназначено для загрузки образа системной программы с SD карты в процессорный модуль VAR-SOM*.

Питание mini-KIT CPU-SOM-AM335x должно осуществляться через USB порт ПК или ноутбука. Через этот же порт USB реализуется связь с процессорным модулем, установленным в mini-KIT CPU-SOM-AM335x на скорости 115200kb через виртуальный COM порт.

1.4 Маркировка и пломбирование

Маркировка программатора (ГОСТ 26828-86) нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержит:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

1.5 Упаковка

Первичная упаковка программатора представляет собой эластичный полимерный единичный пакет. Перед укладыванием в транспортную упаковку единичный пакет с программатором запаивается.

Транспортная упаковка, в которой поставляется программатор вместе с сопроводительной документацией, представляет собой картонную коробку из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация устройства должна производиться в полном соответствии с общими техническими требованиями и правилами эксплуатации изделий (средств) вычислительной техники и приборостроения, а так же настоящим РЭ при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

2.2 Подготовка программатора к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования программатора в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки. При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация программатора возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, программатор следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить соответствие комплектности паспорту.

В случае хранения или транспортирования программатора при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

2.2.1 Порядок установки

Для работы с программатором потребуется ПК или ноутбук с ОС Windows или Linux, кабель USB-A – USB-B, а также наличие консольного клиента, типа *PuTTY* для связи через виртуальный COM порт или по SFTP протоколу.

 **ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К ПК УБЕДИТСЯ, ЧТО ДРАЙВЕР FTDI ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО COM ПОРТА АВТОМАТИЧЕСКИ УСТАНОВИЛСЯ.

2.2.2 Подготовка и загрузка в процессорный модуль

Перед загрузкой образа в процессорный модуль VAR-SOM* необходимо предварительно подготовить SD карту объемом не менее 4Гб.

С помощью утилиты HDDRawCopy1.20Portable и картридера записать на SD карту образ, предоставленный компанией ЭМИКОН.

2.2.3 Создание загрузочной карты Live SD

В первом окне программы (см.рисунок 2) предлагается выбрать источник для копирования (**SOURCE**). Двойным кликом по строке **FILE** выбираем нужный нам файл образа с расширением **vic**. Нажимаем программную кнопку "**Continue>>>**". Во втором окне (см.рисунок 3) предлагается выбрать целевое устройство (**TARGET**). Выбираем SD карту. Нажимаем экранную кнопку "**Continue>>>**". В третьем окне (см.рисунок 4) необходимо еще раз проверить источник копирования и целевое устройство. После проверки нажимаем экранную кнопку "**START**". И в появившемся окне (см.рисунок 5) соглашаемся с тем, что данные на устройстве будут перезаписаны. Об окончании копирования свидетельствует надпись "**100 % complete**", а также деактивация кнопки "**Stop**" и активация кнопки "**START**" (см.рисунок 6).

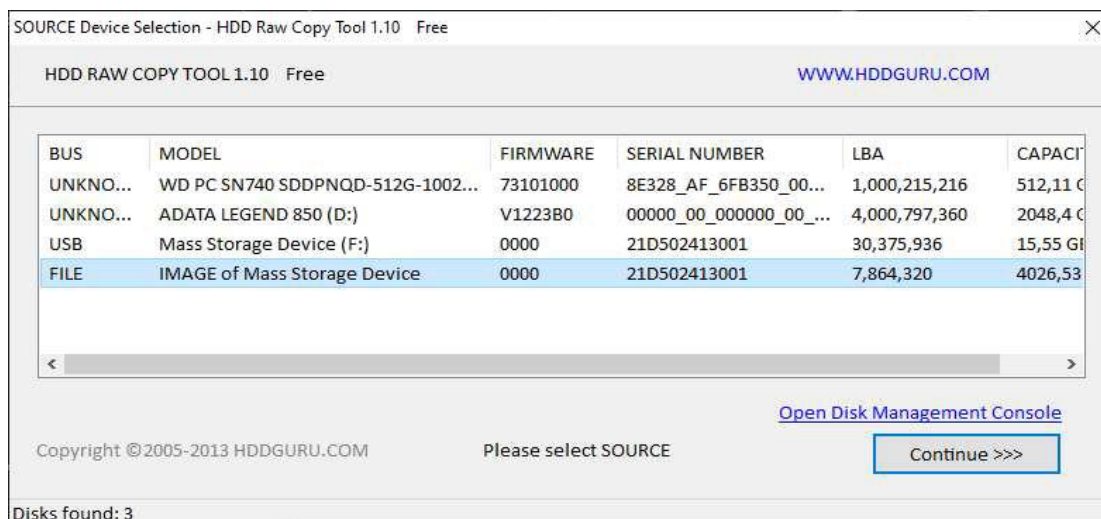


Рисунок 2

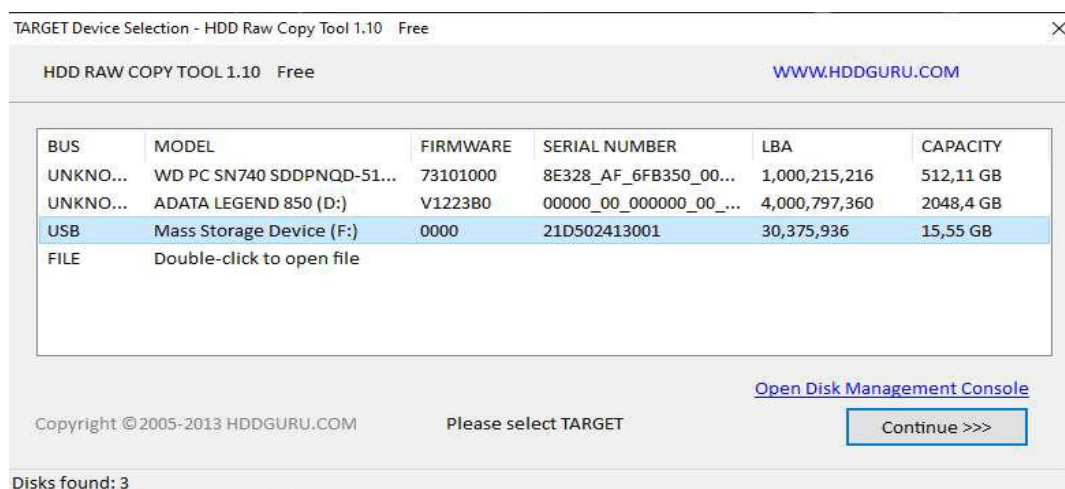


Рисунок 3

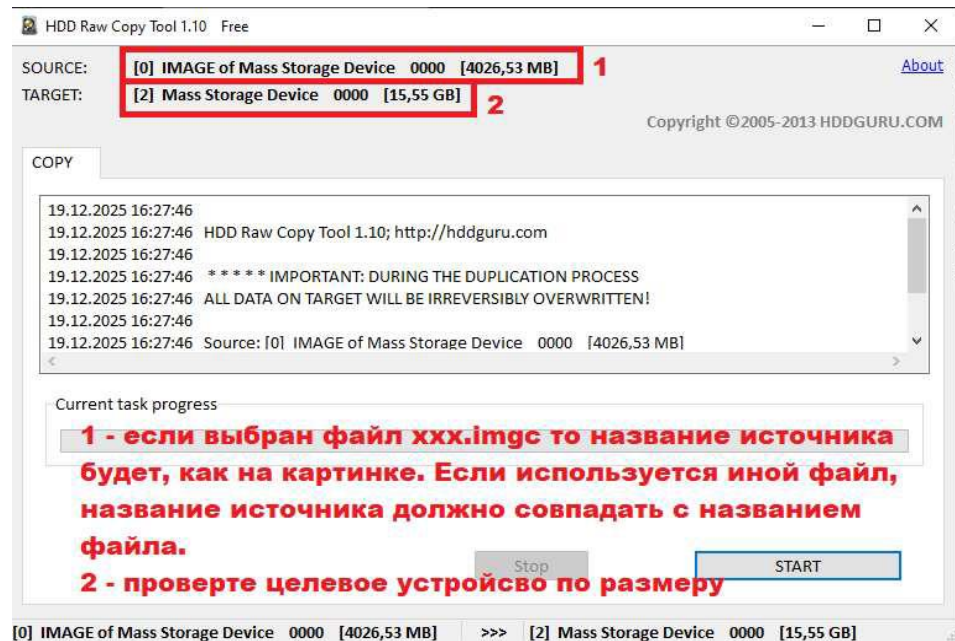


Рисунок 4



Рисунок 5

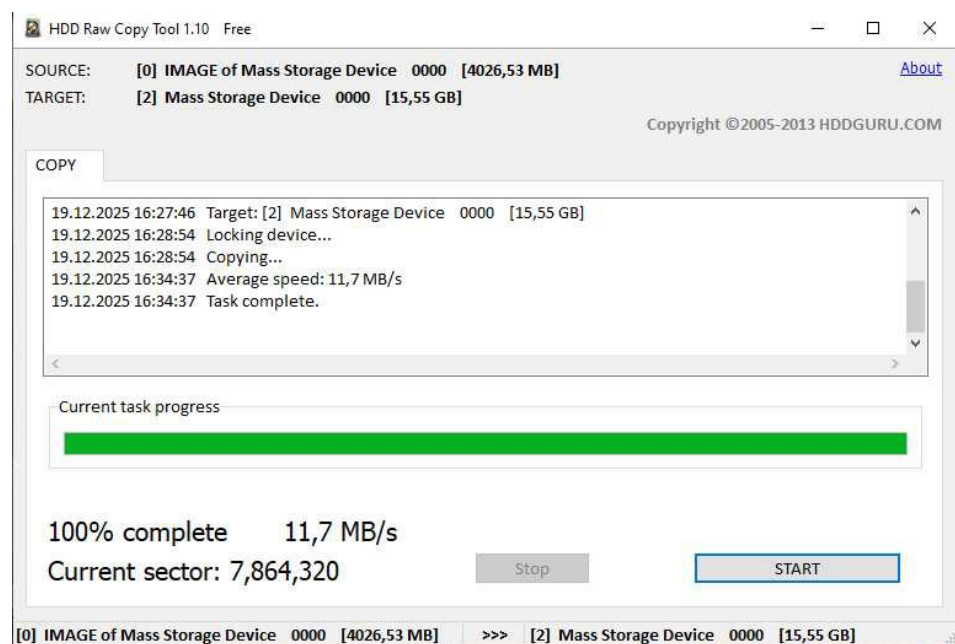


Рисунок 6

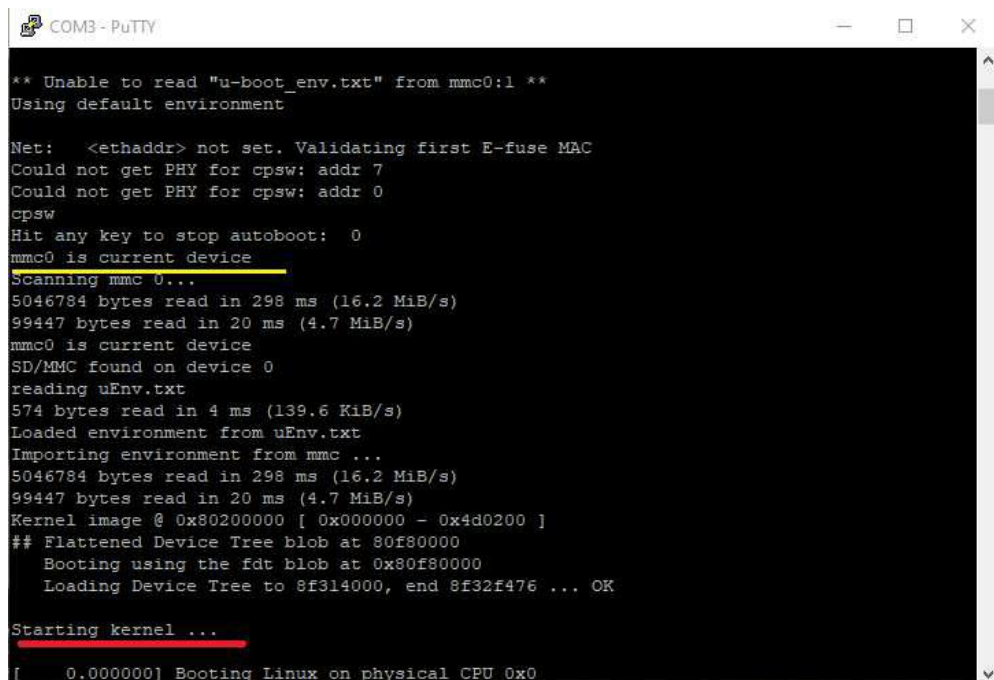
2.2.4 Загрузка OS с загрузочной карты Live SD

1. Установить SD карту с записанным образом в mini-KIT CPU-SOM-AM335x.
2. Подключить mini-KIT CPU-SOM-AM335x к USB порту ПК.
3. Запустить клиент PuTTY на ПК, затем выбрать виртуальный COM порт соответствующий чипу FTDI для подключенного mini-KIT CPU-SOM-AM335x и установить скорость обмена данными 115200kb.



ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ VAR-SOM* В mini-KIT CPU-SOM-AM335x НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ, ЧТО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ SW1 НАХОДИТСЯ В ОТКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ!

4. Установить процессорный модуль VAR-SOM* в коннектор XP1 SO-DIMM, расположенный на плате mini-KIT CPU-SOM-AM335x.
5. Нажать и удерживать любую из двух кнопок **BOOT**, затем перевести переключатель **SW1** в состояние **ON**.
6. Продолжая удерживать кнопку **BOOT** ожидать в логе загрузки приложения PuTTY появления надписи – **Starting Kernel ...** и затем можно отпустить кнопку **BOOT**. (см.рисунок 7)



```
COM3 - PuTTY

** Unable to read "u-boot_env.txt" from mmc0:1 **
Using default environment

Net:  <ethaddr> not set. Validating first E-fuse MAC
Could not get PHY for cpsw: addr 7
Could not get PHY for cpsw: addr 0
cpsw
Hit any key to stop autoboot: 0
mmc0 is current device
Scanning mmc 0...
5046784 bytes read in 298 ms (16.2 MiB/s)
99447 bytes read in 20 ms (4.7 MiB/s)
mmc0 is current device
SD/MMC found on device 0
reading uEnv.txt
574 bytes read in 4 ms (139.6 KiB/s)
Loaded environment from uEnv.txt
Importing environment from mmc ...
5046784 bytes read in 298 ms (16.2 MiB/s)
99447 bytes read in 20 ms (4.7 MiB/s)
Kernel image @ 0x80200000 [ 0x000000 - 0x4d0200 ]
## Flattened Device Tree blob at 80f80000
Booting using the fdt blob at 0x80f80000
Loading Device Tree to 8f314000, end 8f32f476 ... OK

Starting kernel ...
[ 0.000000] Booting Linux on physical CPU 0x0
```

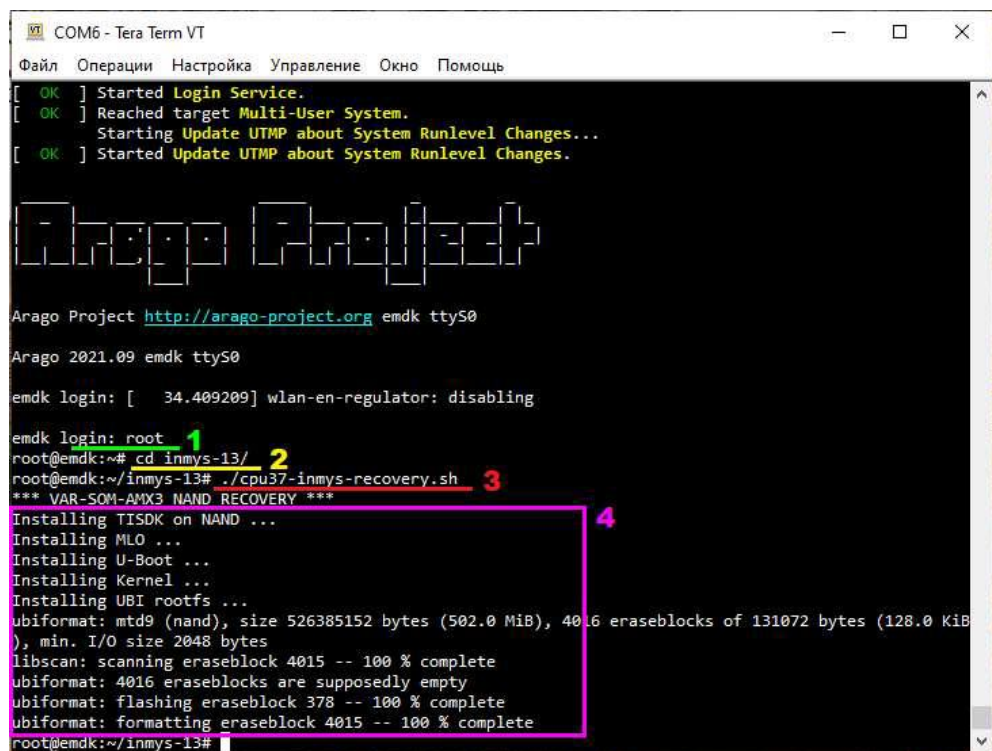
Рисунок 7

7. По окончании загрузки в консоли отобразится логотип «**AragoProject**» и приглашение для авторизации. Необходимо ввести: **root**, пароль при этом не требуется. Для отображения списка каталогов и файлов используется команда **ls**

Для перемещения по дереву файловой системы используется команда формата **cd имя_каталога**, вводить имя каталога или файла целиком не обязательно. Достаточно ввести несколько первых символов и нажать клавишу **Tab**, вводимое имя будет дополнено автоматически, например **in + Tab -> inmys-13**. Такой же прием следует использовать и при вызове нужного скрипта, для автоматической прошивки. Вызов скриптов осуществляется путем ввода имени скрипта перед которым вводится сочетание символов **./** без пробелов, например **./cpu37-inmys-recovery.sh**

Чтобы скрипт **cpu37-inmys-recovery.sh** можно было запустить на выполнение, ему требуется установить атрибуты исполняемого файла. Делается это однократно командой **chmod +x cpu37-inmys-recovery.sh** предварительно необходимо переместить фокус консоли в целевой каталог командой **cd**

8. Далее, например чтобы заменить ПО в CPU-37A: переходим в каталог соответствующий производителю SOM командой **cd inmys-13**
9. Вызываем скрипт автоматической прошивки CPU-37A командой **./cpu37-inmys-recovery.sh** и нажимаем клавишу **Enter**
10. Наблюдаем процесс загрузки нового ПО в NAND FLASH SOM до появления приглашения на очередной ввод команд (см.рисунок 8)
11. Затем с помощью переключателя SW1 нужно отключить питание установленного в mini-KIT CPU-SOM-AM335x процессорного модуля.



```
COM6 - Tera Term VT
[ OK ] Started Login Service.
[ OK ] Reached target Multi-User System.
Starting Update UTMP about System Runlevel Changes...
[ OK ] Started Update UTMP about System Runlevel Changes.

Arago Project
Arago Project http://arago-project.org emdk ttyS0
Arago 2021.09 emdk ttyS0
emdk login: [ 34.409209] wlan-en-regulator: disabling
emdk login: root
root@emdk:~# cd inmys-13/
root@emdk:~/inmys-13# ./cpu37-inmys-recovery.sh
*** VAR-SOM-AMX3 NAND RECOVERY ***
Installing TISDK on NAND ...
Installing MLO ...
Installing U-Boot ...
Installing Kernel ...
Installing UBI rootfs ...
ubiformat: mtd9 (nand), size 526385152 bytes (502.0 MiB), 4016 eraseblocks of 131072 bytes (128.0 KiB), min. I/O size 2048 bytes
libscan: scanning eraseblock 4015 -- 100 % complete
ubiformat: 4016 eraseblocks are supposedly empty
ubiformat: flashing eraseblock 378 -- 100 % complete
ubiformat: formatting eraseblock 4015 -- 100 % complete
root@emdk:~/inmys-13#
```

Рисунок 8

После успешного обновления ПО ПЛК, следует восстановить его серийный номер, и имя.

1. Перевести переключатель SW1 в состояние ON. Дождаться завершения загрузки
2. Авторизоваться под учетной записью **root**
3. Ввести команду **echo "sn XXX" > /usr/bin/CONT-ES/Control/sn.txt** где вместо **XXX** подставить серийный номер написанный на левой крышке ПЛК.
4. Ввести команду **echo "NewName" > /etc/hostname** где вместо **NewName** надо подставить желаемое имя ПЛК.
5. Для фиксации результата дать команду **sync** Изменения применятся только после перезагрузки ПЛК
6. Затем с помощью переключателя SW1 нужно отключить питание установленного в mini-KIT CPU-SOM-AM335x процессорного модуля

2.2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

В данном пункте, в таблице 2, приведен перечень возможных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе использования программатора и способы их устранения.

Таблица 2 Возможные неисправности и способы их устранения

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Отсутствует свечение индикатора HL1, компьютер включен/ источник питания включен	Неисправен кабель USB A - USB B	Проверить подключение программатора к компьютеру
	Программатор неисправен	Заменить программатор на исправный
Отсутствует свечение индикатора HL2/HL3, переключатель POW-ON в положении ON	Программатор неисправен	Заменить программатор на исправный

2.2.6 Меры безопасности при эксплуатации программатора

При эксплуатации программатора необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту.

Персонал, осуществляющий эксплуатацию и техническое обслуживание, должен пройти обучение и инструктаж: по ГОСТ 12.0.004, проверку знаний правил промышленной безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок, потребителей и других нормативно-технических документов в пределах предъявляемых требований. Иметь допуск к

работе и квалификационную группу по электробезопасности в соответствии с ПОТЭЭ, а также выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, и другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Программатор является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ЗАМЕНА

Программатор является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя программаторов (см. п. 2.2.1.), затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.



ВНИМАНИЕ! РЕМОНТ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ АО «ЭМИКОН».

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

5 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Хранение программатора может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля 24 месяца с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации модуля 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию.

При хранении программатора следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 °С до плюс 40 °С, относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
 - 1) сернистого газа 20 мг/м³ в сутки;
 - 2) хлористых солей 2 мг/м³ в сутки.

Программатор перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20 °С ±5 °С и относительной влажности не более 70 % без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность программатора при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения программатора в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 5.

При необходимости новой транспортировки упаковку программатора следует производить в следующей последовательности:

- 1) каждый программатор запаивается в полиэтиленовый пакет;
- 2) укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией.

При транспортировании упаковка программатора должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях (ГОСТ 21552-84):

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность 98 % при плюс 30 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке программаторы не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения упаковки.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы, применяемые для упаковки программатора и его составных частей, могут быть полностью переработаны и использованы повторно.

Программатор, его составные части, материалы и комплектующие изделия спроектированы и изготовлены из высококачественных материалов и компонентов, не содержащих вредные вещества, токсичные материалы и другие компоненты, отрицательно влияющие на окружающую природную среду и которые можно утилизировать и использовать повторно.

Программатор, и другие его составные части, подлежащие утилизации, необходимо привести в непригодность и утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 52108-2003, ГОСТ 17.2.3.02-2014 и действующим законодательством РФ.

8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

При оформлении заказа на программатор в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- «Наименование» - указывается полное наименование программатора с учетом модификации;
- «Кол-во» - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки программатора.

9 ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица 3. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	1.4
ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия	1.5
ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения	2.2.6
ГОСТ 9.014-78 ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	5
ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6
ГОСТ Р 52108-2003 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения	7
ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями	7

10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 4. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Пояснение
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ПО	Программное обеспечение
ПИ	Преобразователь интерфейса USB-RS232
ФИ	Формирователь интерфейса
Ethernet	Семейство технологий пакетной передачи компьютерных сетей
Linux	Unix-подобная операционная система
RS-232	<i>Recommended Standard 232</i> стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса
USB	<i>Universal Serial Bus</i> —последовательный интерфейс передачи данных для подключения периферийных

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расположение элементов на плате программатора

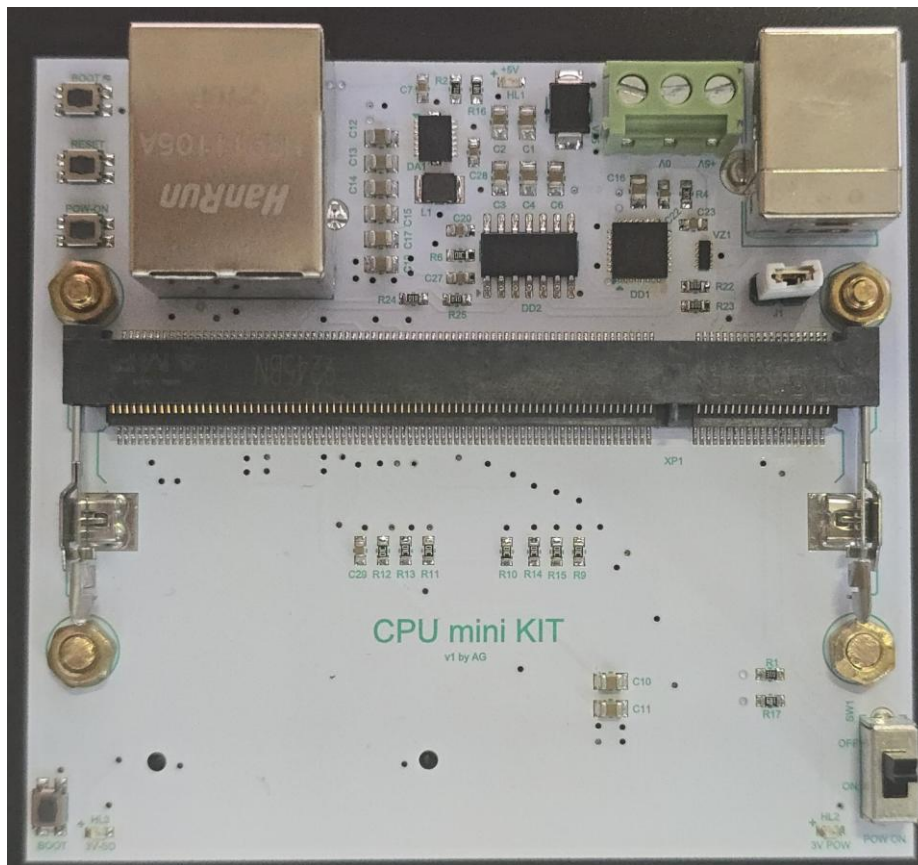


Рисунок А.1

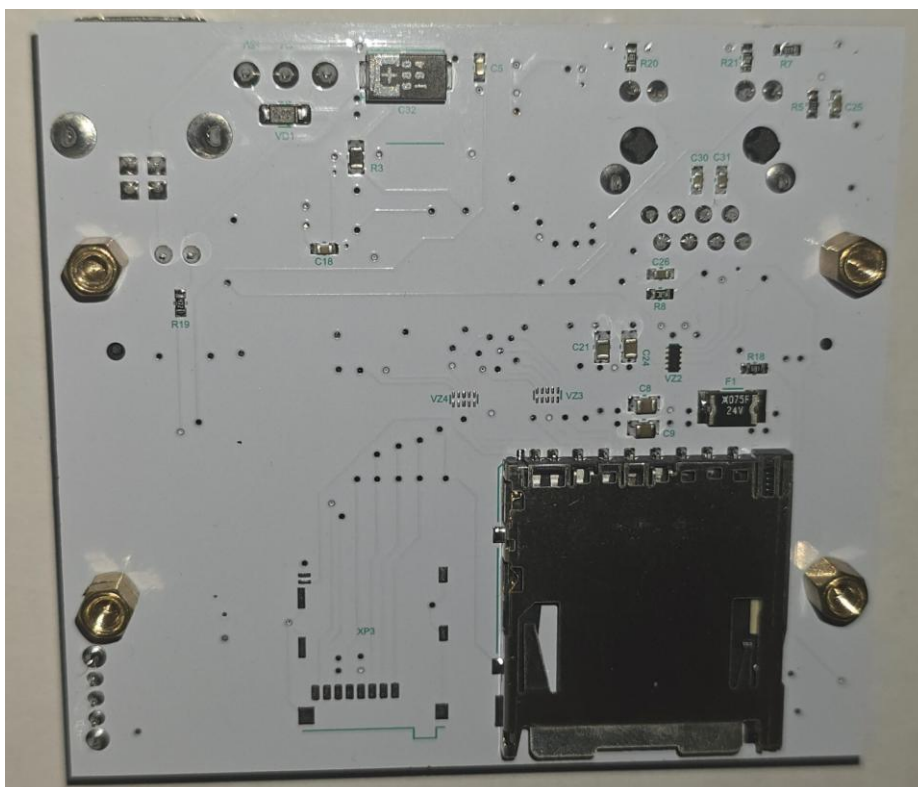


Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключения программатора

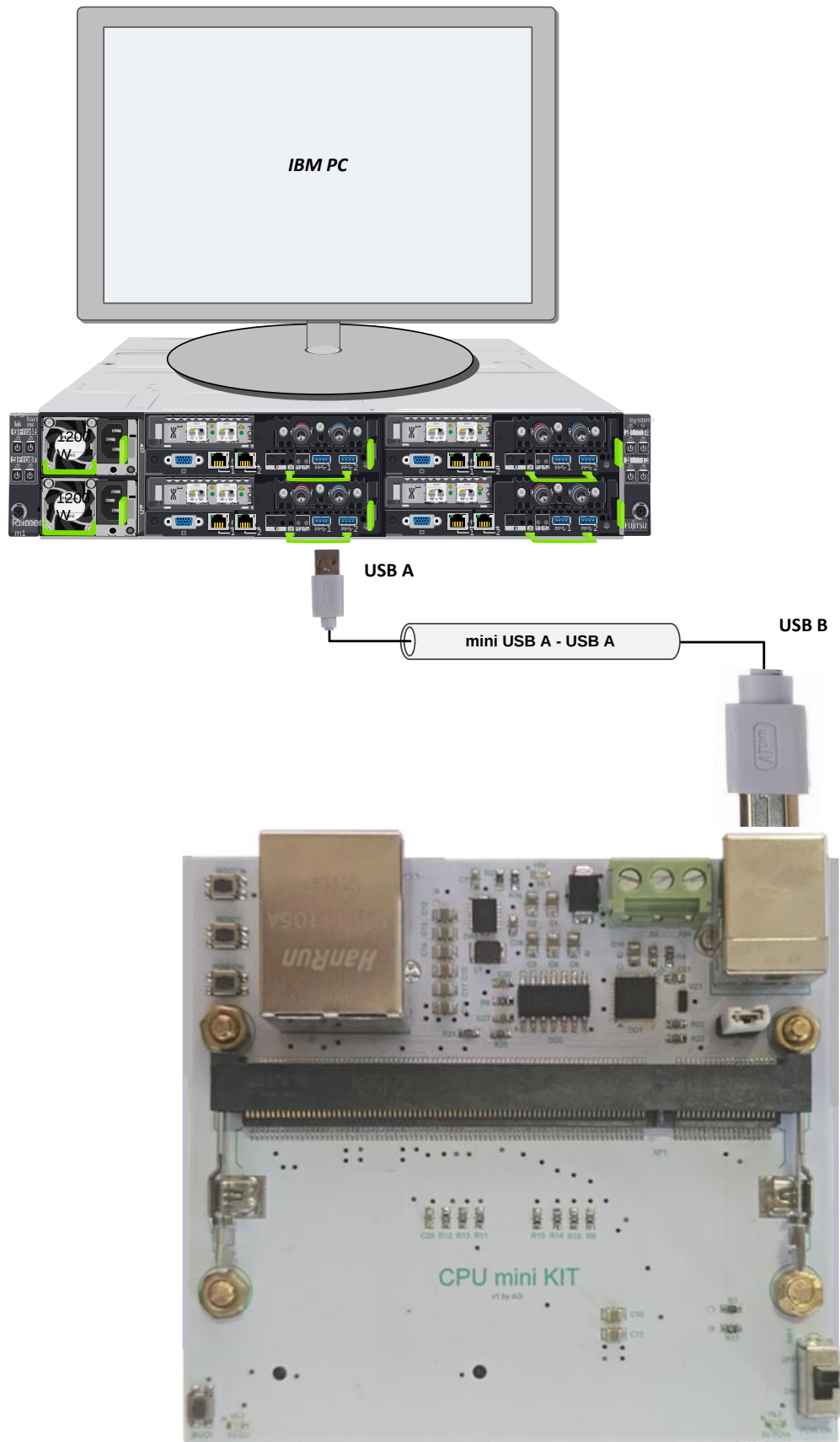


Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ С
Цокалевка разъемов программатора**Таблица С.1 Цокалевка разъема питания**

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	+5V
2	0V
3	

Таблица С.2 Цокалевка разъема USB B

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	VCC (VBUS)
2	D- (Data-)
3	D+ (Data+)
4	GND