

**Инструкция по установке программного обеспечения**  
**«Программа для взаимодействия контроллера логики радиоканального с**  
**центром радиоблокировки по безопасному протоколу (Ethernet)»**

1. Цель сборки

В результате сборки будет получен исполняемый файл модуля контроллера логики радиоканального (далее по тексту – КЛР): версии «300» с наименованием «KLR\_MAIN\_v3.00.hex», длиной 176 128 байт, предназначенный для исполнения на микроконтроллере «STM32F407VGT6» первого полукомплекта.

2. Необходимые технические средства

Для сборки исполняемых файлов данной программы КЛР необходимы технические средства со следующими характеристиками: ПЭВМ с частотой центрального процессора 2,16 ГГц x 2, объемом оперативной памяти 3,0 Гбайт, объемом жесткого диска 311,7 Гбайт.

3. Необходимые программные средства

Сборка исполняемых файлов данной программы модуля КЛР выполняется в среде операционной системы «Windows» версии 7 и выше, путем применения среды разработки «IAR Embedded Workbench for ARM» версии 8.32 и выше, со встроенным компилятором «IAR C/C++ Compiler for ARM 8.32» и редактором связей «IAR ELF Linker for ARM 8.32», формирующим выходной код исполняемых файлов.

4. Выполнение сборки

Запустить среду программирования «IAR EWB for ARM» версия 8.32.

Выбрать пункт меню «File» в левом верхнем углу и далее «Open Workspace». Появится окно для выбора проекта в соответствии с рисунком 1. Необходимо перейти к папке с исходными файлами проекта и выбрать файл

«KLR.eww». После этого в течение некоторого времени произойдет загрузка проекта.

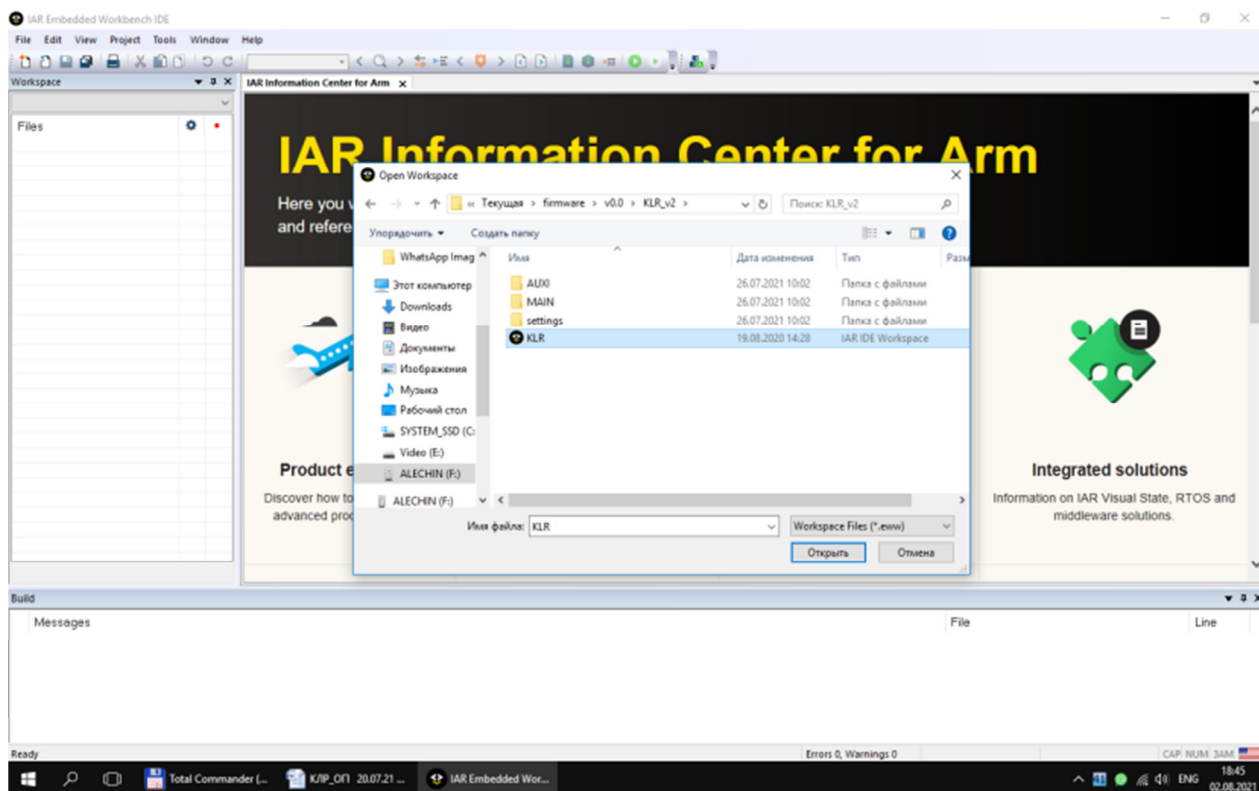


Рисунок 1 – Окно выбора проекта для запуска

Затем для сборки ПО первого полукомплекта данного ПО в левом верхнем углу выбрать вариант проекта MAIN. После этого в пункте «Project» главного необходимо пункт «Rebuild All».

## 5. Получение исполняемого файла

При отсутствии ошибок в исходных текстах, в результате сборки будет получен файл «KLR\_MAIN\_v3.00.hex» в папке «MAIN/EXE». Указанные папки автоматически создаются как вложенные в папке с исходными текстами ПО.

## 6. Установка программного обеспечения на контроллер КЛР.1

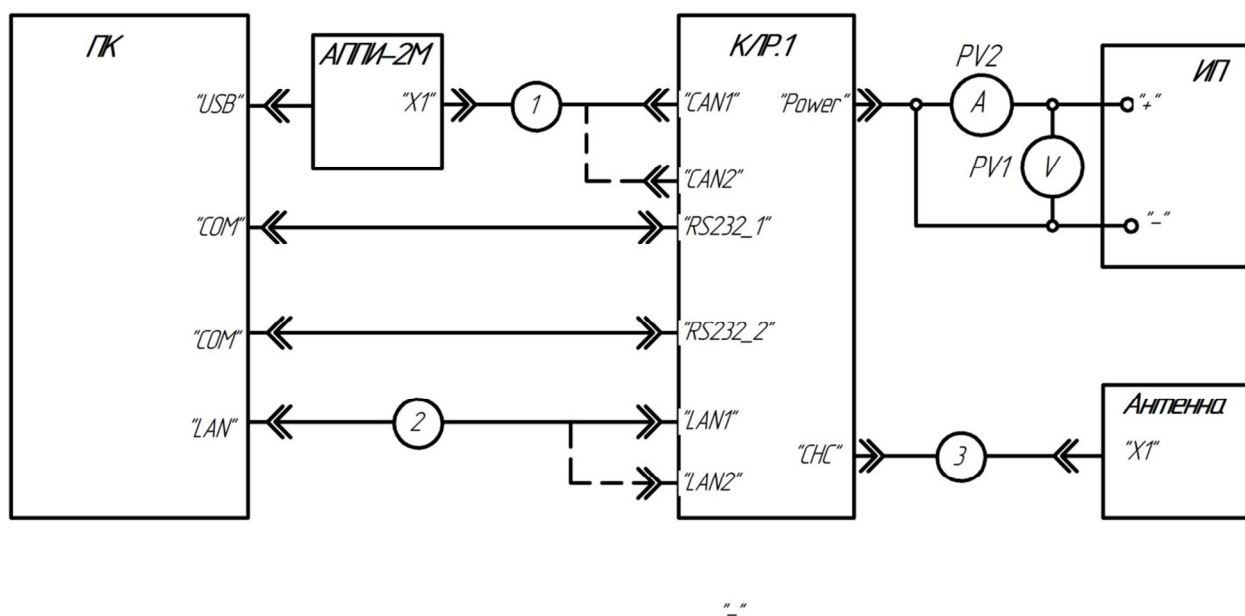
6.1. На компьютере установки данного ПО требуется расположить файлы ПО КЛР.1 в одной папке с программой «run\_me.bat».

## 6.2. Загрузка управляющей программы в полукомплект А (MAIN)

Отвинтить шесть винтов и снять крышку с блока КЛР.1.

На модуле КЛР.1 перевести переключатель «SA1.A» в положение «ON».

Собрать схему соединений согласно рисунку 2.



- 1 – Кабель АППИ-МОН7 15Г.10.50.00;
- 2 – Кабель Ethernet;
- 3 – Кабель СГМА.685661.042;
- Антенна локомотивная АЛЗ/800-3400/Н 65 7700-018-62837180-12 ТУ;
- Блок анализа, проверки, программирования и имитации АППИ-2М 11Г.15.00.00-02 или АППИ-2 11Г.15.00.00-01;
- ИП – источник питания НУ5003-2;
- PV1, PV2 - вольтметр универсальный цифровой GDM-8145

Рисунок 2 – Схема соединений КЛР.1 с блоком АППИ-2М

Подключить компьютер к сети 220 В, 50 Гц и включить его.

Включить источник питания ИП, установив предварительно на его выходе напряжение  $(50 \pm 1)$  В.

Запустить на выполнение программу `Firmware_loader/run_me.bat`, откроется окно согласно рисунку 3.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
UPDATE KLR FIRMWARE
SET SA1.A <SA1.B> TO "ON"
CONNECT CABLE TO "MODEM" PORT
AND POWER ON MODULE
select port num <1..99, 'q' to quit>:
```

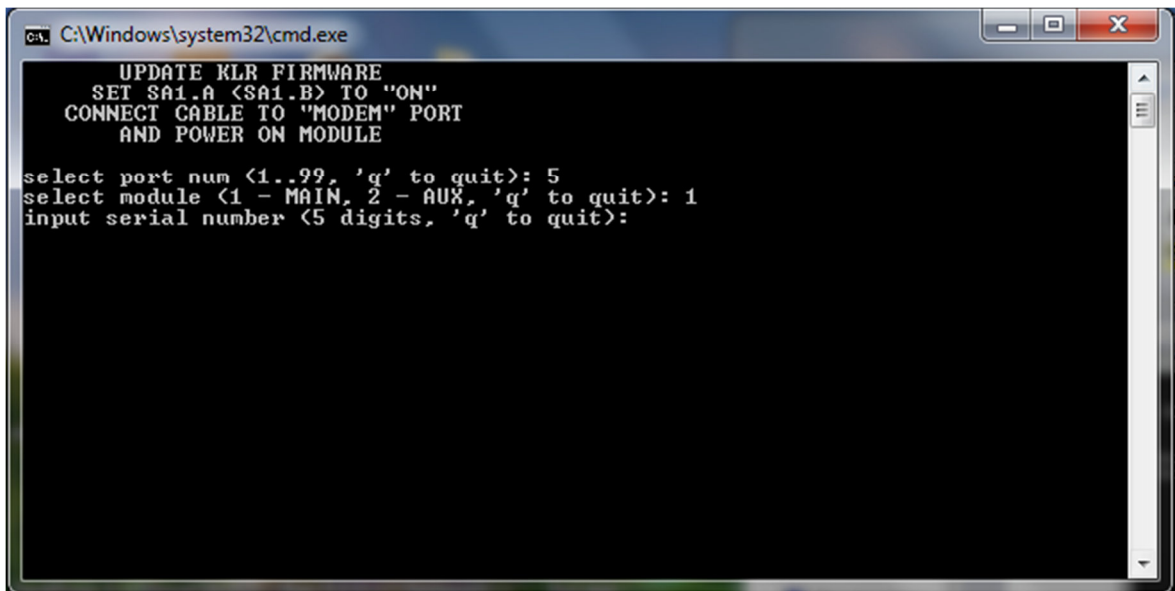
Рисунок 3 – Окно программы Firmware\_loader/run\_me.bat

Задать в этой программе номер COM-порта компьютера, подключенного к соединителю «RS232\_1» блока КЛР.1 (в данном случае «port num: 5» согласно рисунку 4).

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
UPDATE KLR FIRMWARE
SET SA1.A <SA1.B> TO "ON"
CONNECT CABLE TO "MODEM" PORT
AND POWER ON MODULE
select port num <1..99, 'q' to quit>: 5
select module <1 - MAIN, 2 - AUX, 'q' to quit>:
```

Рисунок 4 – Задание номера COM-порта

Задать номер программируемого полукомплекта MAIN (в поле «select modul» ввести «1») согласно рисунку 5.

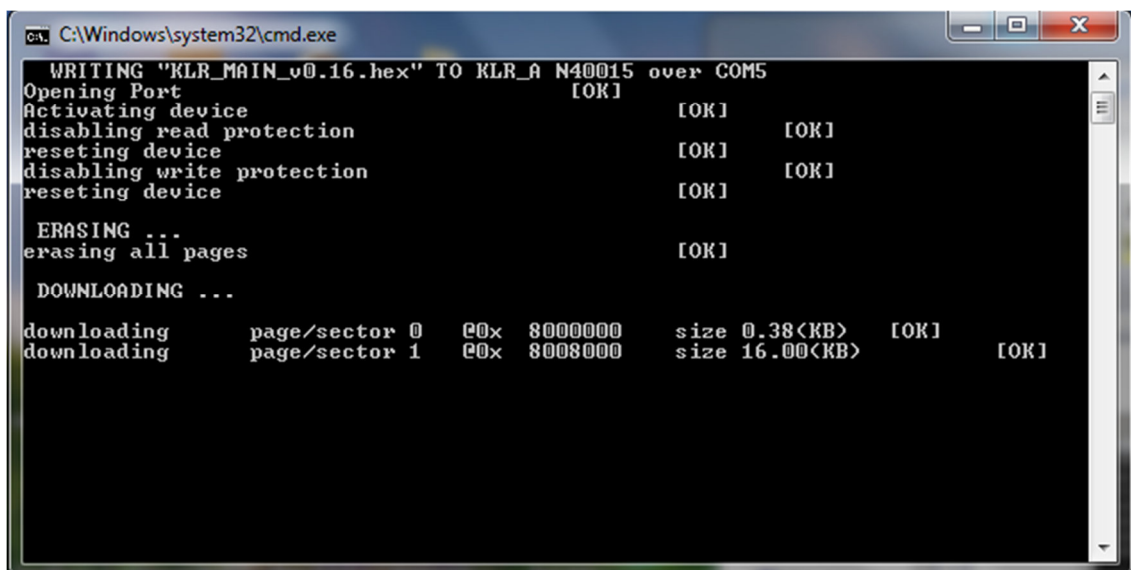


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
UPDATE KLR FIRMWARE
SET $A1.A <$A1.B> TO "ON"
CONNECT CABLE TO "MODEM" PORT
AND POWER ON MODULE

select port num <1..99, 'q' to quit>: 5
select module <1 - MAIN, 2 - AUX, 'q' to quit>: 1
input serial number <5 digits, 'q' to quit>:
```

Рисунок 5 – Задание номера программируемого полукомплекта MAIN

Затем ввести серийный номер блока КЛР.1 (в данном случае № 40015 согласно рисунку 6). После этого начнется программирование полукомплекта А модуля КЛР.1.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
WRITING "KLR_MAIN_v0.16.hex" TO KLR_A N40015 over COM5
Opening Port [OK]
Activating device [OK]
disabling read protection [OK]
reseting device [OK]
disabling write protection [OK]
reseting device [OK]
ERASING ...
erasing all pages [OK]
DOWNLOADING ...
downloading page/sector 0 0x 8000000 size 0.38<KB> [OK]
downloading page/sector 1 0x 8008000 size 16.00<KB> [OK]
```

Рисунок 6 – Задание серийного номера блока КЛР.1

При успешном завершении программирования окно программы будет выглядеть согласно рисунку 7.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
WRITING "KLR_MAIN_v0.16.hex" TO KLR_A N40015 over COM5
Opening Port [OK]
Activating device [OK]
disabling read protection [OK]
reseting device [OK]
disabling write protection [OK]
reseting device [OK]

ERASING ...
erasing all pages [OK]

DOWNLOADING ...

downloading page/sector 0 @0x 8000000 size 0.38<KB> [OK]
downloading page/sector 1 @0x 8008000 size 16.00<KB> [OK]
downloading page/sector 2 @0x 800C000 size 16.00<KB> [OK]
downloading page/sector 3 @0x 8010000 size 42.46<KB> [OK]

VERIFYING ...

verifying page/sector 0 @0x 8000000 size 0.38<KB> [OK]
verifying page/sector 1 @0x 8008000 size 16.00<KB> [OK]
verifying page/sector 2 @0x 800C000 size 16.00<KB> [OK]
verifying page/sector 3 @0x 8010000 size 42.46<KB> [OK]

DOWNLOADING ...

downloading page/sector 0 @0x 807FFF0 size 0.01<KB> [OK]

VERIFYING ...

verifying page/sector 0 @0x 807FFF0 size 0.01<KB> [OK]
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

```

Рисунок 7 – Вид окна при успешном завершении программирования полукомплекта А модуля КЛР.1

По окончании программирования полукомплекта А модуля КЛР.1 необходимо выключить источник питания ИП, на модуле КЛР.1 перевести переключатель «SA1.A» в положение, противоположное «ON». Нажать кнопку «SB1.A» на модуле КЛР.1 и, удерживая ее нажатой, включить источник питания ИП.

Полукомплект А модуля КЛР.1 успешно запрограммирован, и его конфигурация приведена к исходной.

Выключить источник питания ИП.

Собрать блок КЛР.1, прикрутить винтами крышку.