

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Программа для ЭВМ
Встроенное программное обеспечение
платы управления АТВ-21**

Описание функциональных характеристик программного обеспечения и информация, необходимая для установки и эксплуатации

1 Описание функциональных характеристик

1.1 Встроенное программное обеспечение платы управления АТВ-21 (далее ПО) предназначено для управления работой платы управления под управлением микроконтроллера АТМега2561 в составе аппарата АТВ-21. Плата управления осуществляет под управлением данного ПО:

1) опрос датчиков, преобразующих физические величины (температуру, давление, действующее электрическое напряжение в электрической сети, частоту переменного тока, значение тока) в электрические сигналы, поступающие на аналоговые и цифровые входы компонентов печатных плат;

2) управление исполнительными устройствами (шаговые двигатели, нагреватель, катушка зажигания);

3) взаимодействие с платой контроллера аппарата АТВ-21;

4) реализацию процедур испытания, описанных в стандартах ГОСТ Р ЕН ИСО 2719 (методы А и В), ГОСТ ISO 2719 (методы А и В), ISO 2719 (методы А и В), ASTM D93 (методы А и В), ГОСТ 9287. ГОСТ 6356 в автоматическом режиме.

2 Архитектура программного обеспечения

2.1 Драйверы устройств. Обеспечивают получение информации с датчиков и управление исполнительными устройствами

2.2 Регулятор температуры. Система автоматического управления, обеспечивающая поддержание заданной температуры объекта управления

2.3 Подсистема обмена информацией по интерфейсу RS-485 с платой контроллера

2.4 Конечный автомат, реализующий алгоритмы испытания согласно реализованным стандартам

Программное обеспечение

Название	Описание	Ссылка
AD7718.CPP AD7718.h Step.c	Драйверы устройств: АЦП, шаговых двигателей.	https://gitflic.ru/project/ao-bskb-neftehimavtomatika/atv-21
usart.cpp usart.h	Драйвер, обеспечивающий обмен информацией с платой контроллера	
main.cpp main.h	Конечный автомат, реализующий алгоритмы испытания согласно реализованным стандартам	
regulator.c	Программная реализация нелинейного ПИД регулятора	

3 Основные возможности

Инициализация интерфейсов, настройка, управление, передача и прием параметров по установленному протоколу обмена данных.

4 Пользователи системы

Конфигурирование встроенного программного обеспечения не требуется в процессе эксплуатации. В соответствии с Жизненным циклом Встроенного программного обеспечения, конфигурация осуществляется в процессе производства с помощью стендового оборудования силами Оператора

сборочной линии, в соответствии с Технологической инструкцией, внедренной на предприятии-изготовителе.

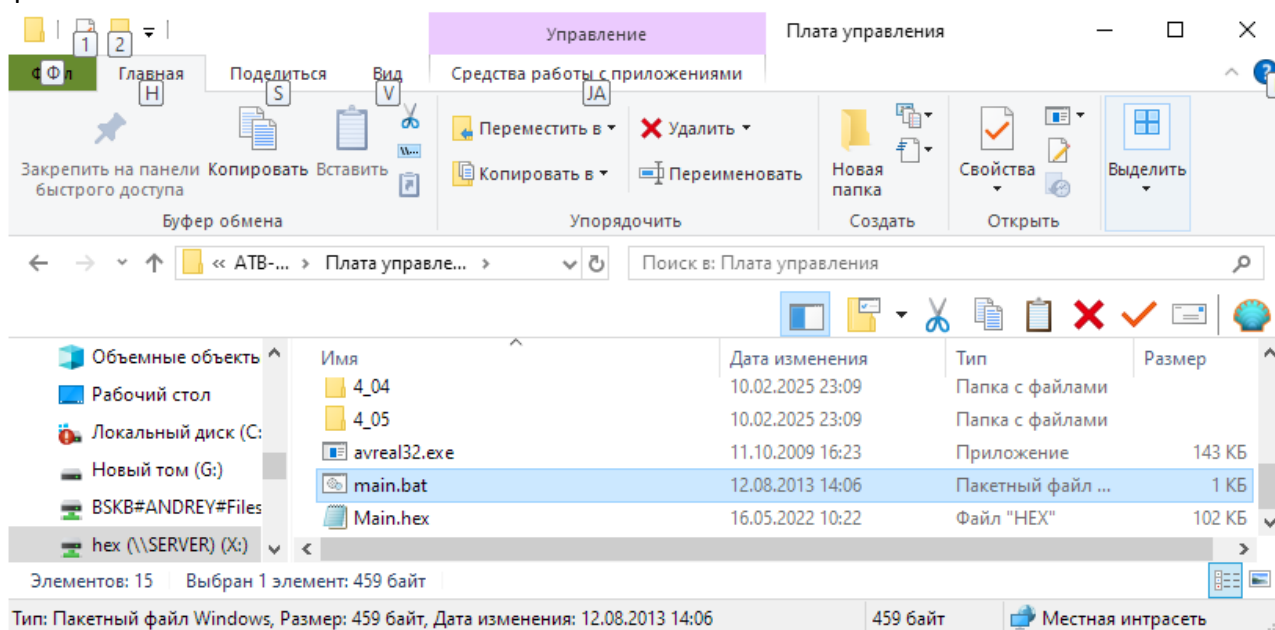
5 Информация по установке (прошивке)

5.1 Порядок установки в оборудование образа ПО:

1) подключить разъем программирования программатора к разъёму USB ПК используя соединитель USB A-B;

2) подключить программатор к разъёму HU-7 на плате управления;

3) Для переноса образа ПО, содержащегося в файле "main.hex", на предприятии применяется утилита для прошивки «avreal32.exe» (Автор: Редчук Александр, свободно распространяемое ПО). Вызов программы осуществляется через запуск на исполнение файла main.bat



fuses)

```
echo off  
echo ATB-21
```

```
avreal32 +mega2561 -aft2232:enable=adbus4,acbus2 -o10.8MHz -  
fCKDIV8=1,CKOUT=1,SUT=1,CKSEL=7,BLB1=3,BLB0=3,OCDEN=1,JTAGEN=1,WDTON=1,EESAVE=0,B  
OOTSZ=0,BOOTRST=1,BODLEVEL=7 -e -wp -v main.hex -%
```

```
pause >nul
```

5.2 В процессе работы программа выдает сообщения, которые можно видеть в окне MS-DOS:

```
avreal/WIN32 - AVR controllers LPT programmer by Redchuk Alexandr  
v1.27r4 (Oct 6 2009 16:12:37)  
Command:  
+mega2561 -aft2232:enable=adbus4,acbus2 -o10.8MHz -  
fCKDIV8=1,CKOUT=1,SUT=1,CKSEL=7,BLB1=3,BLB0=3,OCDEN=1,JTAGEN=1,WDTON=1,EESAVE=0,BOOTSZ=0,BOOTRST=1,  
BODLEVEL=7 -e -wp -v main.hex -%  
% Fuse added: CKDIV8=1  
% Fuse added: CKOUT=1  
% Fuse added: SUT=1  
% Fuse added: CKSEL=7  
% Fuse added: BLB1=3  
% Fuse added: BLB0=3  
% Fuse added: OCDEN=1  
% Fuse added: JTAGEN=1  
% Fuse added: WDTON=1  
% Fuse added: EESAVE=0  
% Fuse added: BOOTSZ=0
```

```

    % Fuse added: BOOTRST=1
    % Fuse added: BODLEVEL=7
Start address record in HEX file ignored
No FT2232 "port" switch found
device with default description "Dual RS232 A" will be used
    % 'ftd2xx.dll' successfully loaded
    % FT2232 MPSSE SPI adapter created, SCK frequency 2.00MHz
Adapter enabled
    % Reset
    % PgmOn reply  FF FF 53 00
    % Synchronised after 1 try
    % GetID reply  00 30 00 1E
    % GetID reply  00 30 00 98
    % GetID reply  00 30 00 02
    % Read ID: 0x1E9802
Device connected, mega2561 detected
    % Read Lock    command 58 00 00 00,  reply 00 58 00 FF
Chip not locked
    % Read Osccal  command 38 00 00 00,  reply 00 38 00 98
    % Erase reply  00 AC 80 00
Device erased
    % Reset
    % PgmOn reply  FF FF 53 00
    % Synchronised after 1 try
    % GetID reply  00 30 00 1E
    % GetID reply  00 30 00 98
    % GetID reply  00 30 00 02
    % Read ID: 0x1E9802
Device connected, mega2561 detected
    % Read Lock    command 58 00 00 00,  reply 00 58 00 FF
    % Read Fuses   command 50 00 00 00,  reply 00 50 00 D7
    % Read Fuses   command 58 00 00 00,  reply 00 58 00 FF
    % Read Fuses   command 58 08 00 00,  reply 00 58 08 D1
    % Read Fuses   command 50 08 00 00,  reply 00 50 08 FF
Fuses
  OSCCAL          = 98
  _LOCK = 0xFF
  BLB1            = 3
  BLB0            = 3
  _LOW = 0xD7
  CKDIV           = 1
  CKOUT           = 1
  SUT             = 1
  CKSEL          = 7
  _HIGH = 0xD1
  OCDEN          = 1
  JTAGEN         = 1
  WDTON          = 1
  EESAVE         = 0
  BOOTSZ        = 0
  BOOTRST       = 1
  _EXT = 0xFF
  BODLEVEL      = 7
Programming CODE memory
..... done (1.67s)
Verifying CODE memory

    % Verifying from 0x0 to 0xFFF .....
    % Verifying from 0x1000 to 0x1FFF .....
    % Verifying from 0x2000 to 0x2FFF .....
    % Verifying from 0x3000 to 0x3FFF .....
    % Verifying from 0x4000 to 0x4FFF .....
    % Verifying from 0x5000 to 0x5FFF .....
    % Verifying from 0x6000 to 0x6FFF .....
    % Verifying from 0x7000 to 0x7FFF .....
    % Verifying from 0x8000 to 0x8FA9 ..... passed
done (0.87s)
Programming fuses
    % Write Fuses  command AC A0 00 D7,  reply 00 AC A0 00
    % Write Fuses  command AC A8 00 F1,  reply D7 AC A8 00
    % Write Fuses  command AC A4 00 FF,  reply F1 AC A4 00
    % Write Fuses  command AC E0 00 FF,  reply FF AC E0 00
    % Read Fuses   command 50 00 00 00,  reply FF 50 00 D7
    % Read Fuses   command 58 00 00 00,  reply 00 58 00 FF
    % Read Fuses   command 58 08 00 00,  reply 00 58 08 D1
    % Read Fuses   command 50 08 00 00,  reply 00 50 08 FF
New fuses value
  OSCCAL          = 98
  _LOCK = 0xFF
  BLB1            = 3
  BLB0            = 3
  _LOW = 0xD7
  CKDIV           = 1
  CKOUT           = 1
  SUT             = 1

```

```
CKSEL          = 7
HIGH = 0xD1
OCDEN         = 1
JTAGEN       = 1
WDTON        = 1
EESAVE       = 0
BOOTSZ       = 0
BOOTRST      = 1
EXT = 0xFF
BODLEVEL     = 7
Verifying fuses
  % Read Fuses   command 50 00 00 00,  reply 00 50 00 D7
  % Read Fuses   command 58 00 00 00,  reply 00 58 00 FF
  % Read Fuses   command 58 08 00 00,  reply 00 58 08 D1
  % Read Fuses   command 50 08 00 00,  reply 00 50 08 FF
passed
Total time 3.3s
Reset pin released
Adapter disabled
```

4) отсоединить шлейф программирования, выключить аппарат.

6 Информация по эксплуатации ПО

6.1 В соответствии с Жизненным циклом Встроенного программного обеспечения, эксплуатация встроенного ПО осуществляется в составе АТВ-21 в строгом соответствии с его Руководством эксплуатации, размещённом на сайте:

<https://www.bashnxa.ru/upload/iblock/3fb/3fb115a2a5c571eabdd26c8a32677dd2.pdf>