

**ИНСТРУКЦИЯ**

**по настройке**  
**стола «АМИГРАФ»**

**КЛУЖ 38637.020.00.ИН**  
**Изм.04**

## Содержание

<b>1 Клавиши и индикация</b> .....	3
Назначение клавиш .....	3
Дисплей пульта стола.....	4
<b>2 Инструкция по настройке параметров датчиков</b> .....	5
2.1 Сервисное меню (пульт управления стола) .....	5
2.2 Настройка платы ЦПУ .....	6
Переключатель SB2 (плата ЦПУ) .....	6
<b>3 Проверка потенциометров</b> .....	7
<b>4 Настройка потенциометров</b> .....	7
4.1 Потенциометр положения колонны (A8 RP1) .....	7
4.2 Потенциометр уровня среза (Томо) (A9 RP1) .....	8
4.3 Потенциометр высоты консоли (A4 RP1) .....	9
4.4 Потенциометр угла поворота излучателя (потенциометр A5 RP1).....	10
<b>5 Настройка скоростей приводов</b> .....	11
5.1 Настройка частоты ШИМа двигателя среза (диапазон настройки 0-255) .....	11
5.2 Настройка скорости перемещения высоты среза (диапазон настройки 0-255).....	11
5.3 Настройка частоты ШИМа двигателя вертикального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255) .....	11
5.4 Настройка скорости вертикального перемещения штатива.....	12
(диапазон настройки 0-255) .....	12
5.5 Дополнительные настройки .....	12
5.6 Дополнительные настройки горизонтального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255).....	12
5.7 Дополнительные настройки перемещения высоты среза (диапазон настройки 0-255) .....	13
5.8 Дополнение вертикального перемещения штатива .....	13
(диапазон настройки 0-255).....	13
5.9 Дополнительные настройки угла поворота излучателя.....	14
(диапазон настройки 0-255) .....	14
5.10 Дополнительные настройки томографа (диапазон настройки 25-45) .....	14
<b>6 Сообщения об ошибках и причины, вызвавшие неисправность</b> .....	15
6.1 Критические ошибки (подсчет CRC ОЗУ).....	15
6.2 Рабочие ошибки.....	15
Пульт стола или Пульт консоли - постоянный звуковой сигнал после некоторого времени работы сообщает о неисправности ЖКИ модуля (нет ответа больше 4 мс). ....	16
<b>7 Программирование</b> .....	16
7.1 Плата ЦПУ (AT89C51CC03UA (01UA)) .....	16
7.2 Плата пульта управления (AT89C51CC02UA) .....	17
7.3 Плата управления драйвером мотора (AT89C51CC02UA) .....	17
<b>7.4 Плата ЦПУ (К_020.08.01.01.03; К_020.08.113.00)</b>	
<b>7.5 Плата пульта управления (К_020.08.01.03.02; К_020.08.131.00)</b>	
<b>7.6 Плата управления драйвером мотора (К_020.08.01.01.04; К_020.08.114.00 ЭЗ)</b>	
<b>8. Описание печатных плат</b> .....	35

## 1 Клавиши и индикация

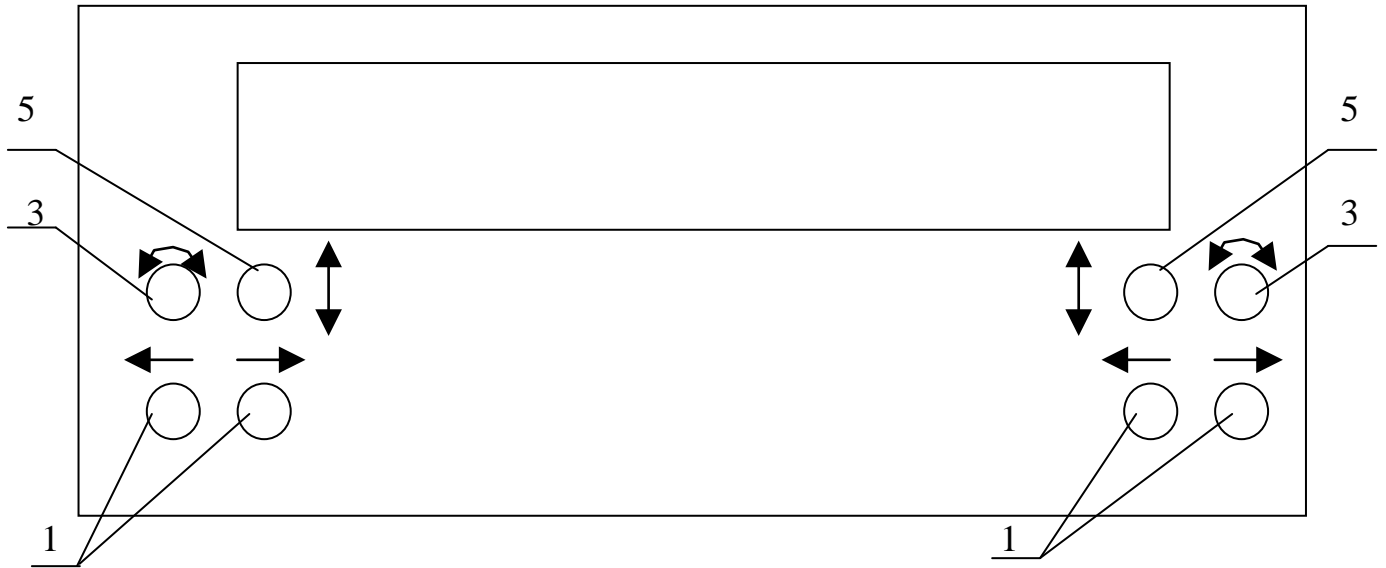


Рисунок 1 - Пульт консоли (верхний)



Рисунок 1 - Пульт стола (нижний)

**Назначение клавиш**

- 1 - колонна влево/вправо (не работает в режиме «ТОМО»): при удержании перемещение в горизонтальном направлении;
- 2 - высота среза вверх/вниз: при удержании изменение высоты среза;
- 3 - угол томографии больше/меньше:
  - пульт стола - задает величину угла томографии в градусах (работает в режиме «ТОМО»);
  - пульт консоли – выбор функции ручной установки угла наклона рентгеновского излучателя. В режиме «ТОМО» сброс накопленной дозы ДРК;
- 4 - скорость больше/меньше: задание величины скорости перемещения в горизонтальном направлении томографа (работает в режиме «ТОМО»);
- 5 - штатив вверх/вниз (не работает в режиме «ТОМО»): при удержании перемещение в вертикальном направлении;

**T** - включить/выключить режим «ТОМО»;

**P** - сброс ошибки / начать томографию;

**F1**- функция 4° - **не задействована**;

**F2** - индикаторы - **не задействована**.

### Дисплей пульта консоли

3 /	5 /	1 /
1 2	1 0 0	1 0 9
Г Р	В Ы С	Г О Р

в режиме ТОМО

3 /	5 /	6 /
1 0	1 0 5	4 . 5 3
Г Р	В Ы С	t C e K

или

3 /	7 /	6 /
1 0	3 . 2 5	4 . 5 3
Г Р	Д О З А	t C e k

### Дисплей пульта стола

1 /	2 /	3 /	4 /	5 /
1 0 9	2 2 0	1 2	2	1 0 0
С М	М М	Г Р	V	С М

в режиме ТОМО

8 /	2 /	3 /	4 /
!	2 2 0	1 0	2
T O M O	M M	Г Р	V

- 1 - расстояния от растра стойки до фокуса рентгеновского излучателя (при параллельном расположении излучателя относительно стойки), см;
- 2 - высота среза в томографии, мм;
- 3 - угол поворота рентгеновского излучателя, в режиме «ТОМО» – угол томографии (гр.);
- 4 - номер скорости перемещения штатива по горизонтали в режиме «ТОМО»;
- 5 - расстояние от фокуса рентгеновского излучателя до растра стола (при параллельном расположении излучателя относительно деки), см;
- 6 - в режиме «ТОМО» - время томографии (включения высокого напряжения), с ;
- 7 - в режиме «ТОМО» - доза (сГр\*см\*см);
- 8 - в режиме «ТОМО» - томограф не собран (механизм узла ТОМО).

## 2 Инструкция по настройке параметров датчиков

### 2.1 Сервисное меню (пульт управления стола)

#### Вход:

1. Обесточить стол
2. На плате ЦПУ переключатель SB2 позиция 1 переключить в положение “ON”.
3. Подать питание на оборудование
4. Нажать клавишу “P”.

* С т а т у с    А Ц П
Н а с т р о й к а    в е л и ч и н

#### Перемещение по сервисному меню:

Знак «\*» возле пункта меню указывает на выбираемый пункт.

Перемещение «\*» осуществляется повторным нажатием клавиши «P».

Выбор пункта меню производится нажатием клавиши “T”.

Внутри подпунктов «Настройка величин», «Пределы расстояний», «Скорости» и «Дополнительно» в нижней строке имеется подсказка управляющих клавиш.

## Структура сервисного меню:



## 2.2 Настройка платы ЦПУ

### Переключатель SB2 (плата ЦПУ)

Позиция 1 – в положении “ON” - разрешает настройку аппарата (вход в сервисное меню);  
в положении “OFF” – запрет настройки аппарата/включение ДРК.

Позиция 2 – в положении “ON” – наличие двигателя перемещения по высоте (включает  
программную функцию контроля перемещения по высоте).

Позиция 3 – в положении “ON” – включен ручной режим томографии

в положении “OFF” –ручной режим выключен, томограф работает в полуавтоматическом режиме (полуавтоматическая установка в начальное и исходное положения).

**Внимание: после всех настроек выключить аппарат, на плате ЦПУ переключатель SB2 позиция 1 переключить в положение “OFF”!!!**

### 3 Проверка потенциометров

1. Установить знак «\*» напротив пункта «Статус АЦП».
2. Нажать клавишу “Т”.

1	2	3	4
1 1 2	1 2 0	2 0 6	1 8 9
Г о р .	В е р .	С р е з	У г о л

Отображение 8 старших разрядов АЦП:

- 1 - АЦП потенциометра горизонтального перемещения штатива;
- 2 - АЦП потенциометра вертикального перемещения штатива;
- 3 - АЦП потенциометра высоты среза;
- 4 - АЦП потенциометра угла поворота рентгеновского излучателя.

Максимальная величина 255. При опорном напряжении 4,096В одна единица АЦП = ~16,06мВ.

3. Нажимая клавиши 1 проверить горизонтальное перемещение штатива и совпадение клавиш по направлениям и изменения показаний потенциометра 1 (влево - уменьшение мВ, вправо - увеличение).
4. Нажимая клавиши 2 проверить вертикальное перемещение уровня среза, совпадение клавиш по направлениям и изменения показаний потенциометра 3 (вниз - уменьшение мВ, вверх - увеличение).
5. Нажимая клавиши 5 проверить вертикальное перемещение штатива, совпадение клавиш по направлениям и изменения показаний потенциометра 2 (вниз - уменьшение мВ, вверх - увеличение).
6. отключить тормоза излучателя (клавиши 3) и вращая его по/против часовой стрелки проверить изменения показаний потенциометра 4 (**по часовой** стрелки - увеличение мВ, **против** - уменьшение).

На ошибку настройки потенциометров указывает тот факт, что при перемещении узла в одном направлении происходит бросок напряжения на потенциометре с минимального на максимальное и наоборот, в зависимости от направления, или узел перемещается, а напряжение дошло до максимального или минимального значения и дальше не меняется.

## 4 Настройка потенциометров

### 4.1 Потенциометр положения колонны (A8 RP1)

1. Вывести потенциометр горизонтального перемещения из зацепления.
2. С помощью клавиш 1 установить штатив в среднее положение, относительно полного хода штатива влево - вправо.
3. Установить величину потенциометра в 127-128 ед. (поз.1) в меню «Статус АЦП».
4. Ввести потенциометр в зацепления.
5. С помощью клавиш 1 установить штатив в крайнее левое положение.

6. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин»

* Н а с т р о й к а    в е л и ч и н В ы х о д
---

«Пределы расстояний» и

* П р е д е л ы    р а с с т о я н и й С к о р о с т и
---

«Гориз. лев:».

Г о р и з .    л е в :    2 0 “ Т “ - с о х р    “ Р “ - в ы х
---

7. Нажать клавишу «Т» (сохранить).  
8. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Гориз. центр:».

Г о р и з .    ц е н т р :    1 2 5 “ Т “ - с о х р    “ Р “ - в ы х
---

9. С помощью клавиш 1 установить штатив в центральное положение (начальное положение томографа).  
10. Нажать клавиши «Т» (сохранить).  
11. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Гориз. прав:».

Г о р и з .    п р а в :    1 6 0 “ Т “ - с о х р    “ Р “ - в ы х
---

12. С помощью клавиш 1 установить штатив в крайнее правое положение (см.. 5.5 меню «Дополнительно»).
13. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
14. Произвести установку горизонтального перемещения колонны, положение и расстояние до стойки (п. 5.6).

#### 4.2 Потенциометр уровня среза (Томо) (A9 RP1)

1. Вывести потенциометр перемещения среза из зацепления.
2. С помощью клавиш 2 установить срез в среднее положение, относительно полного хода среза вверх - вниз.
3. Установить величину потенциометра в 127-128 ед. (поз.3) в меню «Статус АЦП».
4. Ввести потенциометр в зацепления.
5. С помощью клавиш 2 установить высоту среза вниз до срабатывания концевика.
6. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин».

* Н а с т р о й к а    в е л и ч и н В ы х о д
---

«Пределы расстояний» и

* П р е д е л ы    р а с с т о я н и й С к о р о с т и
---

«Срез низ:»;

* С р е з н и з :
С р е з в е р х :

С р е з н и з :	2 0 7
“ Т “ - с о х р	“ Р “ - в ы х

7. Нажать клавишу «Т» (сохранить).
8. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Срез верх:».

С р е з в е р х :	2 0 0
“ Т “ - с о х р	“ Р “ - в ы х

9. С помощью клавиш 2 установить высоту среза вверх до срабатывания концевика (см.п. меню «Дополнительно»).
10. Нажать клавиши «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
11. Произвести установку длины среза (п. 5.7).

### 4.3 Потенциометр высоты консоли (А4 RP1)

1. Вывести потенциометр вертикального перемещения из зацепления.
2. С помощью клавиш 5 установить излучатель в среднее положение высоты колонны, относительно полного хода излучателя вверх - вниз.
3. Установить величину потенциометра в 127-128 ед. (поз.2) в меню «Статус АЦП».
4. Ввести потенциометр в зацепления.
5. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин».

* Н а с т р о й к а в е л и ч и н
В ы х о д

«Пределы расстояний» и

* П р е д е л ы р а с с т о я н и й
С к о р о с т и

«Верт. низ:»;

В е р т . н и з :	2 1
“ Т “ - с о х р	“ Р “ - в ы х

6. Нажать клавишу «Т» (сохранить).
7. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Верт. верх:».

В е р т . в е р х :	1 1 0
“ Т “ - с о х р	“ Р “ - в ы х

8. С помощью клавиш 5 установить максимальную высоту рентгеновского излучателя (см. меню «Дополнительно»).
9. Нажать клавиши «Т» (сохранить).
10. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Верт. фокус:».

В е р т .      ф о к у с :      1 0 0
“ Т “ - с о х р      “ Р “ - в ы х

11. С помощью клавиш 5 установить высоту фокусного расстояния.
12. Нажать клавиши «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
13. Произвести установку вертикального перемещения излучателя (п. 5.8).

#### 4.4 Потенциометр угла поворота излучателя (потенциометр А5 RP1)

1. Вывести потенциометр угла поворота из зацепления.
2. С помощью клавиш 3 и угломера установить угол в положение 0°.
3. Установить величину потенциометра в 127-128 ед. (поз.4) в меню «Статус АЦП».
4. Ввести потенциометр в зацепления.
5. С помощью клавиш 3 отключить тормоза излучателя и повернуть его **против** часовой стрелки на угол равный 90° по угломеру (см.п. меню «Дополнительно»).
6. С помощью клавиш 3 включить тормоза излучателя.
7. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин»,

* Н а с т р о й к а      в е л и ч и н
В ы х о д

«Пределы расстояний» и

* П р е д е л ы      р а с с т о я н и й
С к о р о с т и

«Угол min:».

У г о л      m i n :      5 0
“ Т “ - с о х р      “ Р “ - в ы х

8. Нажать клавишу «Т» (сохранить).
9. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Угол 0:».

У г о л      0 :      1 2 8
“ Т “ - с о х р      “ Р “ - в ы х

10. С помощью клавиш 3 отключить тормоза излучателя и повернуть его на угол равный 0° по угломеру (см.п. меню «Дополнительно»).
11. С помощью клавиш 3 включить тормоза излучателя.
12. Нажать клавишу «Т» (сохранить).
13. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт «Угол max:».

У г о л      m a x :      2 0 0
“ Т “ - с о х р      “ Р “ - в ы х

14. С помощью клавиш 3 отключить тормоза излучателя и повернуть его **по** часовой стрелке на угол равный 90° по угломеру (см.п. меню «Дополнительно»).
15. С помощью клавиш 3 включить тормоза излучателя.
16. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

## 5 Настройка скоростей приводов

Для каждой платы управления приводами задается частота работы ШИМ (одинаковая для обоих двигателей). Частота и величина скорости подбирается опытным путем. Установка частоты и величины скорости осуществляется с помощью клавиш 5 пульта стола.

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» и

```
* Н а с т р о й к а   в е л и ч и н
  В ы х о д
```

«Скорости»

```
* С к о р о с т и
  Д о п о л н и т л ь н о
```

```
* Д р в 1   С р   Ч а с т :
  Г о р и з . С к о р :
```

### 5.1 Настройка частоты ШИМа двигателя среза (диапазон настройки 0-255)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин»-> «Скорости»-> «Дрв1 Ср Част».

```
Д р в 1   С р   Ч а с т :   2 5 5
“ Т “ - с о х р   “ Р “ - в ы х
```

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную частоту ШИМа.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

### 5.2 Настройка скорости перемещения высоты среза (диапазон настройки 0-255)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин»-> «Скорости»-> «Срез.Скор.».

```
С р е з   С к о р :   9 8
“ Т “ - с о х р   “ Р “ - в ы х
```

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную скважность ШИМ для данной скорости.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

### 5.3 Настройка частоты ШИМа двигателя вертикального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин»-> «Скорости»-> «Дрв2 Верт.Част.».

Д р в 2	В е р	Ч а с т :	2 5 5
“ Т “ - с о х р	“ Р “ -	в ы х	

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную частоту ШИМа.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

#### 5.4 Настройка скорости вертикального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255)

1. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «Верт.Скор.» (скорость перемещения штатива по вертикали).

В е р т . С к о р :	1 0 0
“ Т “ - с о х р	“ Р “ - в ы х

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную скважность ШИМ для данной скорости.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

#### 5.5 Дополнительные настройки

Установка величин осуществляется с помощью клавиш 5 пульта стола.

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» →

* Н а с т р о й к а	в е л и ч и н
В ы х о д	

«Дополнительно»

* Д о п о л н и т л ь н о
В ы х о д

* Г о р и з .	д л и н а :
Г о р и з .	д е л ь т а :

#### 5.6 Дополнительные настройки горизонтального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «Гориз. длина».

Г о р и з .	д л и н а :	1 7 0
“ Т “ - с о х р	“ Р “ -	в ы х

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное расстояние (в см) от крайнего левого до крайнего правого положения штатива.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
4. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «Расст. стойка».

Р а с с т . с т о й к а : 3 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

- С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное приращение (в см) для корректировки отображения измеренного расстояния от пленки стойки до фокуса излучателя. Величина берется при установки штатива в крайнее левое положение с повернутым по часовой стрелке на угол 90° излучателем (стойка слева).
- Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
- Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «Пол-е стойки:».

П о л - е с т о й к и : 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

- С помощью клавиш 5 пульта стола установить: 0 – стойка слева или 1 – стойка справа.
- Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

### 5.7 Дополнительные настройки перемещения высоты среза (диапазон настройки 0-255)

- В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «Срез длина».

С р е з д л и н а : 2 4 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

- С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное расстояние (в мм) от нижнего до верхнего положения среза.
- Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
- В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «Срез дельта».

С р е з д е л ь т а : 1 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

- С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное смещение (в мм) ограничивающее нижний предел перемещения привода среза.
- Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
- Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «Срез ЖКИ».

С р е з Ж К И : 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

- С помощью клавиш 5 пульта стола установить величину коррекции отображения на индикаторе (в мм).
- Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

### 5.8 Дополнение вертикального перемещения штатива (диапазон настройки 0-255)

Сумма **длины** и **дельты** штатива не должны превышать 255.

Диапазон **дельты**:  $0 \div (255 - \text{длина})$ .

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «Верт. длина».

В е р т . д л и н а : 1 1 5
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное расстояние (в см) от нижнего до верхнего (фокуса) положения штатива.
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
4. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «Верт. дельта».

В е р т . д е л ь т а : 1 5
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

5. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное приращение (в см) для корректировки отображения измеренной высоты от фокуса излучателя до пленки.
6. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

## 5.9 Дополнительные настройки угла поворота излучателя

(диапазон настройки 0-255)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «Угол диапазон» (величина угла между «Угол 0» и «Угол min(или max)»).

У г о л д и а п а з о н : 9 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную величину (в Гр.);
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход);

## 5.10 Дополнительные настройки томографа (диапазон настройки 25-45)

1. В сервисном меню выбрать пункты «Настройка величин» → «Дополнительно» → «ТОМО исх. угол».

Т О М О и с х . у г о л : 3 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

2. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужную величину (в Гр.) исходного положения томографа (излучателя).
3. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
4. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «ТОМО дельта л:».
5. Диапазон настройки  $\pm 10^\circ$ .

Т О М О д е л ь т а л : 0
“ Т “ - с о х р “ Р “ - в ы х

6. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное приращение (в Гр.) для корректировки «РЮМКИ» слева.
7. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).
8. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «ТОМО дельта п:».
9. Диапазон настройки  $\pm 10^\circ$ .

Т О М О    д е л ь т а    п :            0 “ Т “ - с о х р        “ Р “ - в ы х
--

10. С помощью клавиш 5 пульта стола установить нужное приращение (в Гр.) для корректировки «РЮМКИ» справа.
11. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

12. Нажимая клавишу «Р» выбрать пункт меню «ТОМО исх.пол-е:».

Т О М О    и с х .    п о л - е :            0 “ Т “ - с о х р        “ Р “ - в ы х
--

13. С помощью клавиш 5 пульта стола установить: 0 – исходное положение слева (томография слева - направо) или 1 – справа (томография - справа - налево).
14. Нажать клавишу «Т» (сохранить) и «Р» (выход).

**Внимание: после всех настроек выключить аппарат, на плате ЦПУ переключатель SB2 позиция 1 переключить в положение “OFF”!!!**

## 6 Сообщения об ошибках и причины, вызвавшие неисправность

### 6.1 Критические ошибки (подсчет CRC ОЗУ)

- ЦПУ – светятся все светодиоды на плате ЦПУ, пульты управления показывают версию ПО;  
 Пульт стола - постоянный звуковой сигнал, индикатор пуст, на плате ЦПУ светится светодиод VD5, на пульте консоли ОШИБКА 2.  
 Пульт консоли - постоянный звуковой сигнал, индикатор пуст, на плате ЦПУ светится светодиод VD6, на пульте стола ОШИБКА 3.  
 Плата управления драйвер мотора с адресом 00 (горизонталь/срез) – светится светодиод VD4, на плате ЦПУ светится светодиод VD7, на пультах ОШИБКА 4.  
 Плата управления драйвер мотора с адресом 01(вертикаль/угол) – светится светодиод VD4, на плате ЦПУ светится светодиод VD8, на пультах ОШИБКА 5.

### 6.2 Рабочие ошибки

Рабочие ошибки отображаются на верхнем и нижнем пульте (см.настройка):

- ОШИБКА 0 – залипание клавиши пульта;
- ОШИБКА 1 – не настроены параметры;
- ОШИБКА 2 – связь CAN: нет ответа от пульта стола;
- ОШИБКА 3 - связь CAN: нет ответа от пульта консоли;
- ОШИБКА 4 - связь CAN: нет ответа от платы управления драйвера мотора 0 (горизонталь) (адрес 00);

- ОШИБКА 5 - связь CAN: нет ответа от платы управления драйвера мотора 1 (срез) (адрес 01);
- ОШИБКА 6 - связь CAN: нет ответа от платы управления драйвера мотора 2 (вертикаль/угол) (адрес 10);
- ОШИБКА 7 - связь CAN: нет ответа от платы управления драйвера мотора 3 (адрес 11);
- ОШИБКА 8 – потенциометр платы управления драйвера мотора 0 (горизонталь) (адрес 00). Потенциометр не меняет свое значение или меняет очень медленно;
- ОШИБКА 9 – потенциометр платы управления драйвера мотора 1 (срез) (адрес 00). Потенциометр не меняет свое значение или меняет очень медленно;
- ОШИБКА 10 - потенциометр платы управления драйвера мотора 2 (вертикаль) (адрес 01). Потенциометр не меняет свое значение или меняет очень медленно;
- ОШИБКА 11 - потенциометр платы управления драйвера мотора 2 (угол) (адрес 01) в ТОМО. Потенциометр не меняет свое значение или меняет очень медленно;
- ОШИБКА 12 - потенциометр платы управления драйвера мотора 2 (угол) (адрес 01) в ТОМО. Потенциометр настроен не правильно, либо задан слишком большой угол исходного положения томографа;
- ОШИБКА 20 - томограф - рентгеновский излучатель ниже, чем 45см (+вертикальная дельта) от минимальной величины;
- ОШИБКА 21 - томограф - не готов (не собран механический узел ТОМО);
- ОШИБКА 22 - томограф - рентгеновский излучатель не в фокусе ( $\pm 1$ см);
- ОШИБКА 23 - томограф – пропал сигнал «Старт ТОМО» в цикле томографии;
- ОШИБКА 24 - томограф – в готовности , запрет на перемещение колонны;
- ОШИБКА 30 – томографическая штанга полностью не демонтирована. При не убранной штанге, попытка перемещения колонны клавишами управления (датчик штанги консоли или решетки);
- ОШИБКА 250 – ошибка ДРК (250) + код ошибки (0-9).

***Пульт стола или Пульт консоли - постоянный звуковой сигнал после некоторого времени работы сообщает о неисправности ЖКИ модуля (нет ответа больше 4 мс).***

## 7 Программирование

Программа - Atmel FLIP ver 2.4.4 и выше

### 7.1 Плата ЦПУ (AT89C51CC03UA (01UA))

1. Установить джампер JP1, джаперами JP2, JP4 и JP5 установить интерфейс RS232.
2. Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему XP3.
3. Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XS1.
4. Включить питание.
5. Запустить программу FLIP.
6. Выбрать процессор: Device → Select... F2 → выбрать AT89C51CC01(03).

7. Установить соединение: Setting → Communication F3 → RS232, установить нужный порт, выбрать скорость (Baud) передачи 9600 и нажать “Connect”.
8. Для чистого (первое программирование) процессора снять галку **BLJB**.
9. Загрузить файл прошивки: File → Load HEX File... F4 → CPU.hex.
10. Установить галки (Erase, Blank Check,) Program и Verify.
11. Нажать “Run”.
12. По окончании (галки зеленого цвета) перейди в режим программирования EEPROM: нажать кнопку «Select EEPROM» (признак перехода программирования EEPROM является смены надписи этой кнопки на «Select FLASH» и цвета).
13. Загрузить файл: File → Load HEX File... F4 → CPU\_Flash.hex.
14. Нажать “Run”.
15. По окончании (галки зеленого цвета): Setting → Communication F3 → RS232 → Disconnect, выключить питание, отсоединить кабели, закрыть программу FLIP и **снять** джампер JP1.

## 7.2 Плата пульта управления (AT89C51CC02UA)

1. Установить (если ее нет) в панельку микросхему DD2 (DS275).
2. Установить джампер JP1.
3. Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему XP2.
4. Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XP4.
5. Включить питание.
6. Запустить программу FLIP.
7. Выбрать процессор: Device → Select... F2 → выбрать T89C51CC02.
8. Установить соединение: Setting → Communication F3 → RS232, установить нужный порт, выбрать скорость (Baud) передачи 9600 и нажать “Connect”.
9. Для чистого (первое программирование) выполнить настройку: нажать кнопку «Configure HW» → P1 Config=FF, P3 Config=F7, P4 Config=FF → Close.
10. Загрузить файл прошивки: File → Load HEX File... F4 → ..\..\...Pult.hex.
11. Установить галки (Erase, Blank Check,) Program и Verify.
12. Нажать “Run”.
13. По окончании (галки зеленого цвета ): Setting → Communication F3 → RS232 → Disconnect, выключить питание, отсоединить кабели, закрыть программу FLIP, **снять** джампер JP1 (удалить, если не используется, микросхему DD2).

## 7.3 Плата управления драйвером мотора (AT89C51CC02UA)

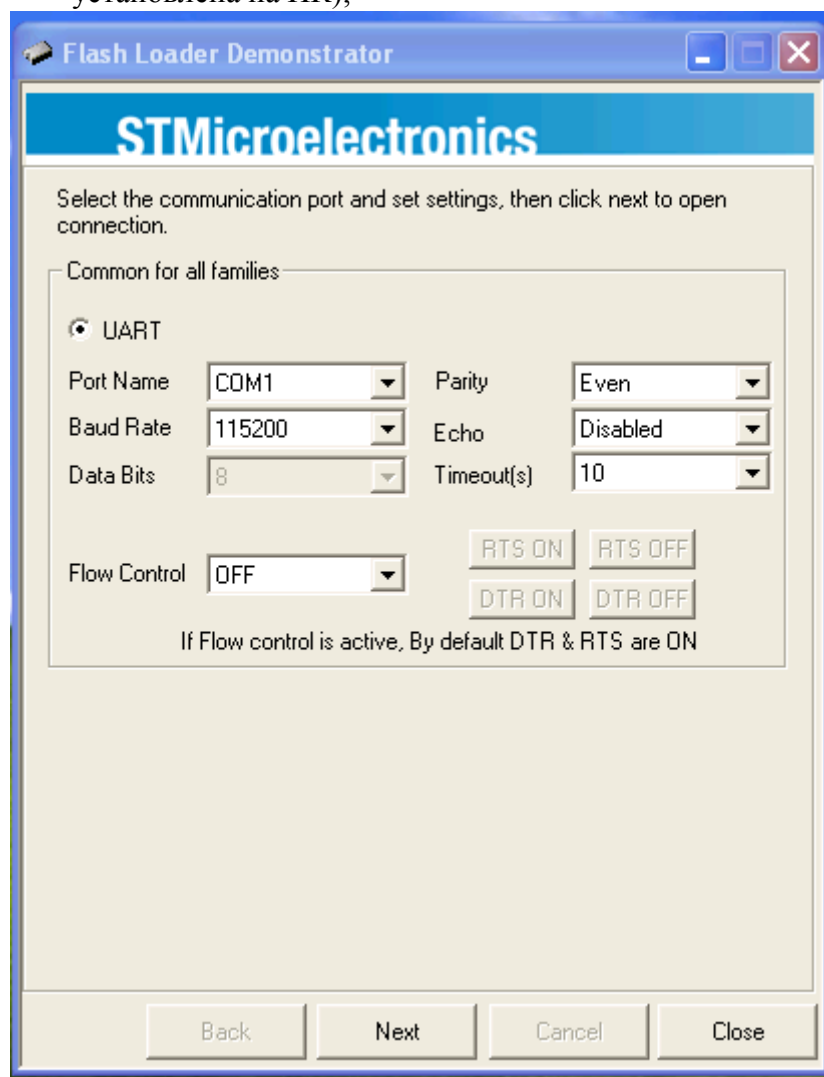
14. Установить (если ее нет) в панельку микросхему DD4 (DS275).
15. Установить джампер JP1.
16. Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему XP4.
17. Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XS1.
18. Включить питание.
19. Запустить программу FLIP.
20. Выбрать процессор: Device → Select... F2 → выбрать T89C51CC02.
21. Установить соединение: Setting → Communication F3 → RS232, установить нужный порт, выбрать скорость (Baud) передачи 9600 и нажать “Connect”.
22. Загрузить файл прошивки: File → Load HEX File... F4 → ..\..\...DrvMot\*2.hex;
23. Установить галки (Erase, Blank Check,) Program и Verify.
24. Нажать “Run”.

25. По окончании (галки зеленого цвета ): Setting → Communication F3 → RS232 → Disconnect, выключить питание, отсоединить кабели, закрыть программу FLIP, **снять** джампер JP1 (удалить, если не используется, микросхему DD4).

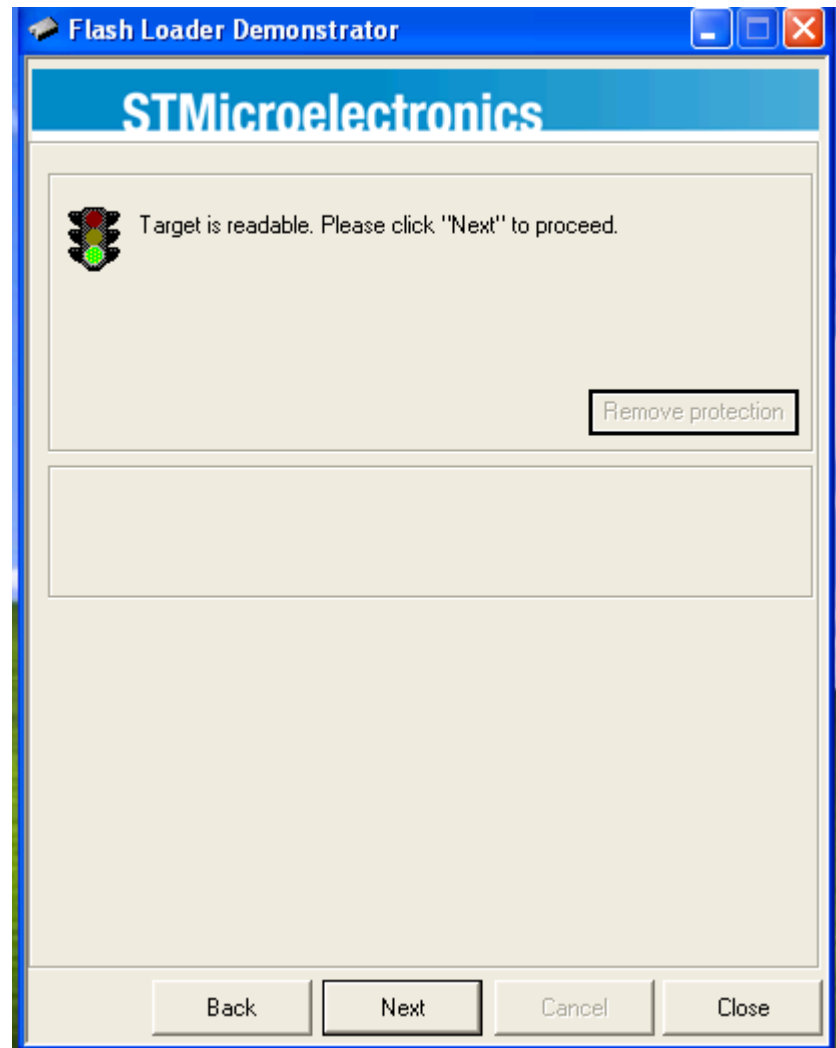
## STM32F103C4

### 7.4 Плата ЦПУ (К\_020.08.01.01.03; К\_020.08.113.00):

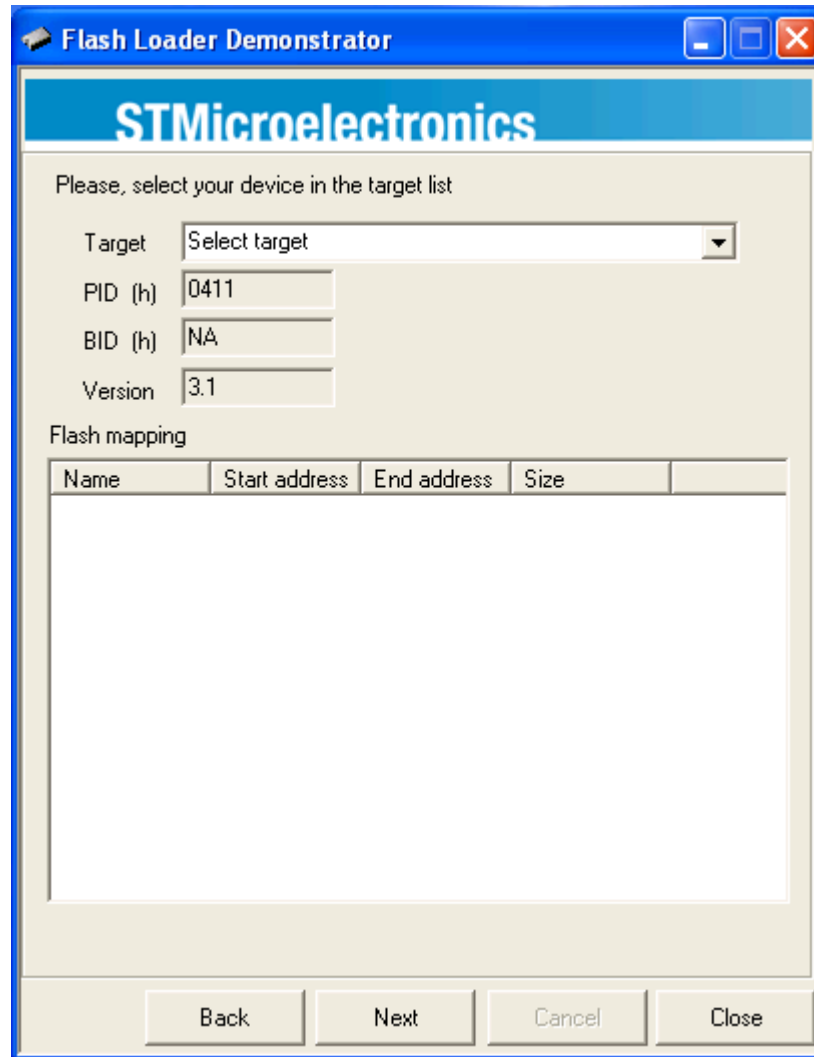
1. Установить джампер XP4 на модуле ЦПУ;
2. Установить микросхему DD3 (MAX232ACPE) в панельку;
3. Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему модуля;
4. Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XP2;
5. Включить питание;
6. Запустить программу Flash Loader Demonstrator (должна быть установлена на ПК);



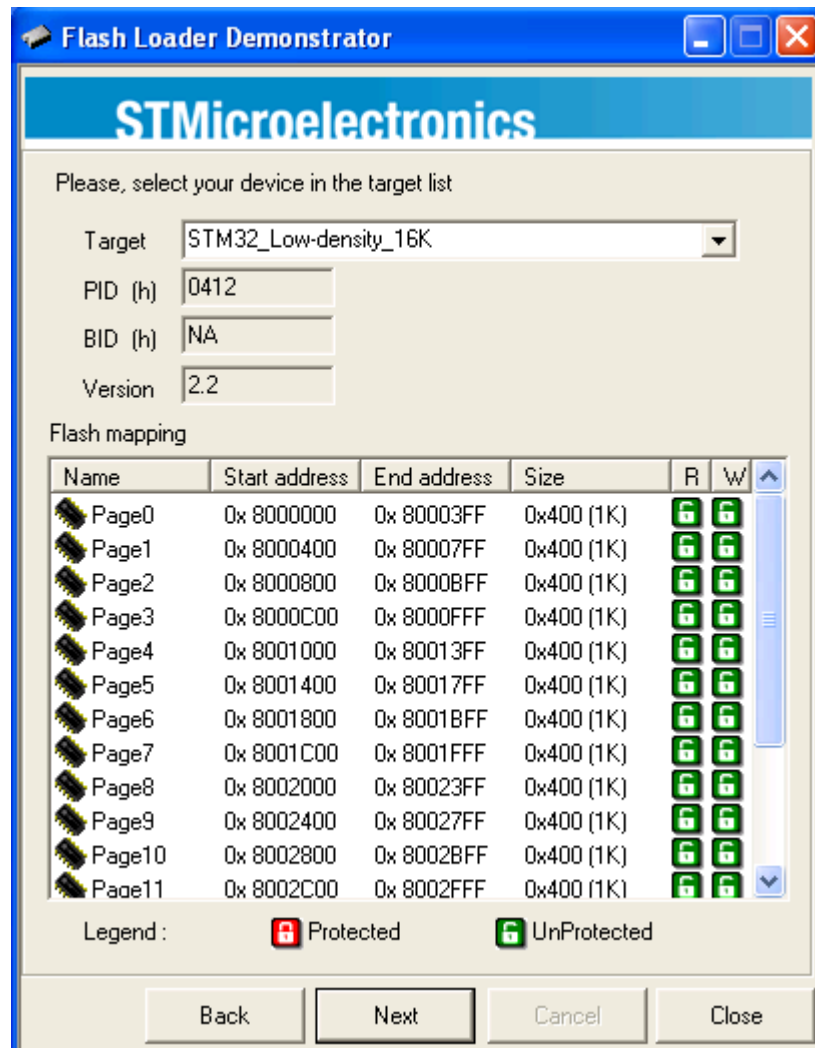
7. Настраиваем порт в меню окна Port Name указать имя порта с которым будете работать, остальные окна оставляем без изменений. Нажимаем кнопку «Next»;



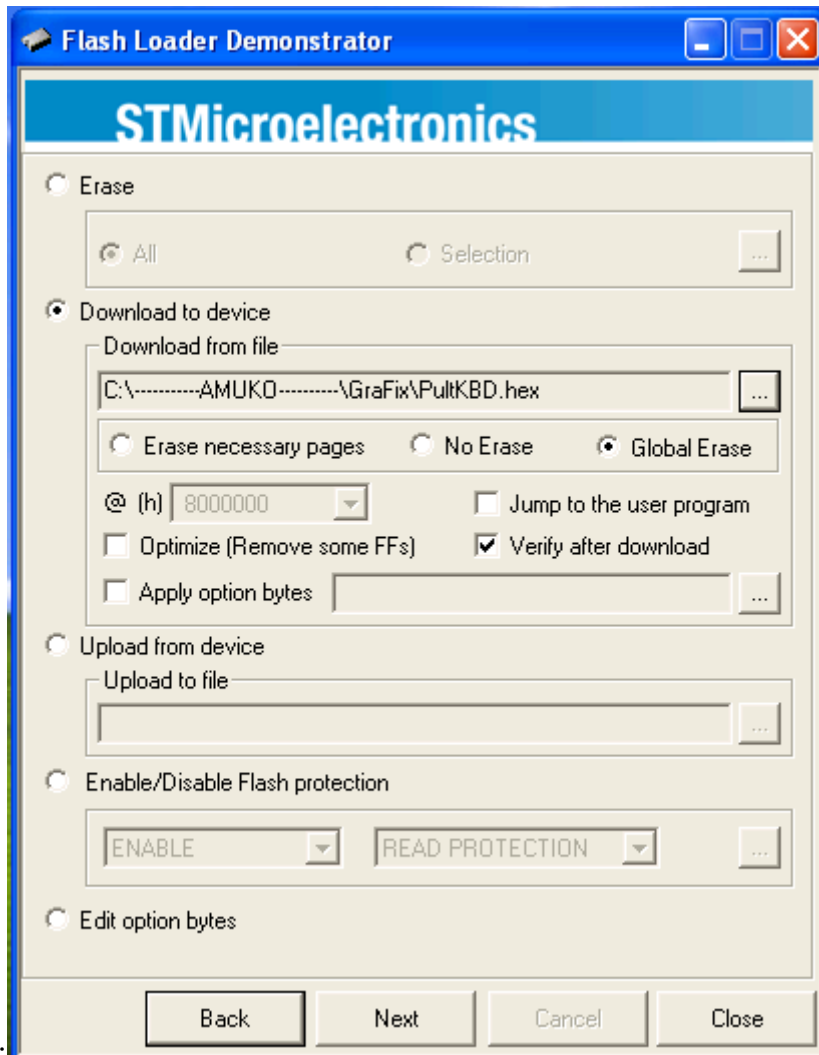
7. Нажимаем кнопку «Next». Получаем окно с таким видом.



В окошке «Target» указателем выбрать STM32\_Low-density\_16K и получим:



8. Нажимаем кнопку «Next»;



Окно должно иметь вид как на рисунке, с такими же установками в пунктах меню.

9. Нажимаем кнопку «...» справа строки Download from file и указываем путь к файлу загрузки Pult.hex (Тип файлов: переключить на (\*.hex)) (см. рис.п.8);
10. Нажимаем кнопку «Next»;

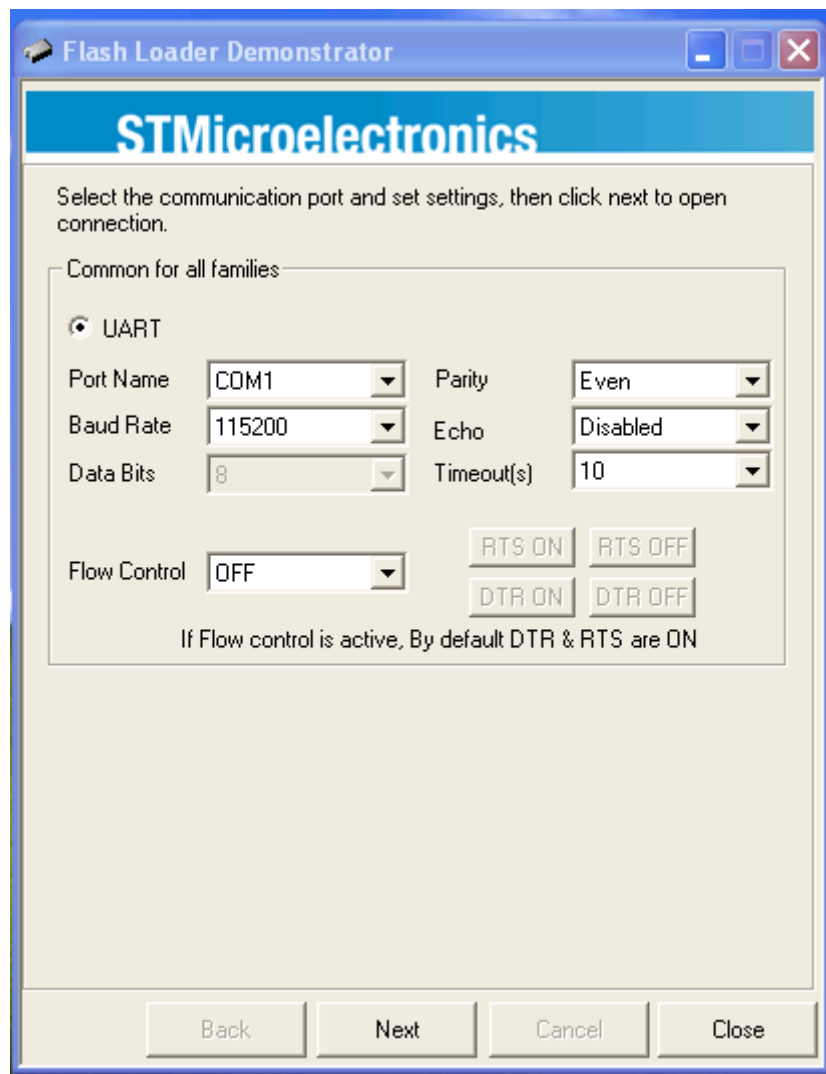


11. По окончании (полоса загрузки зеленого цвета) нажимаем кнопку «Close», затем:

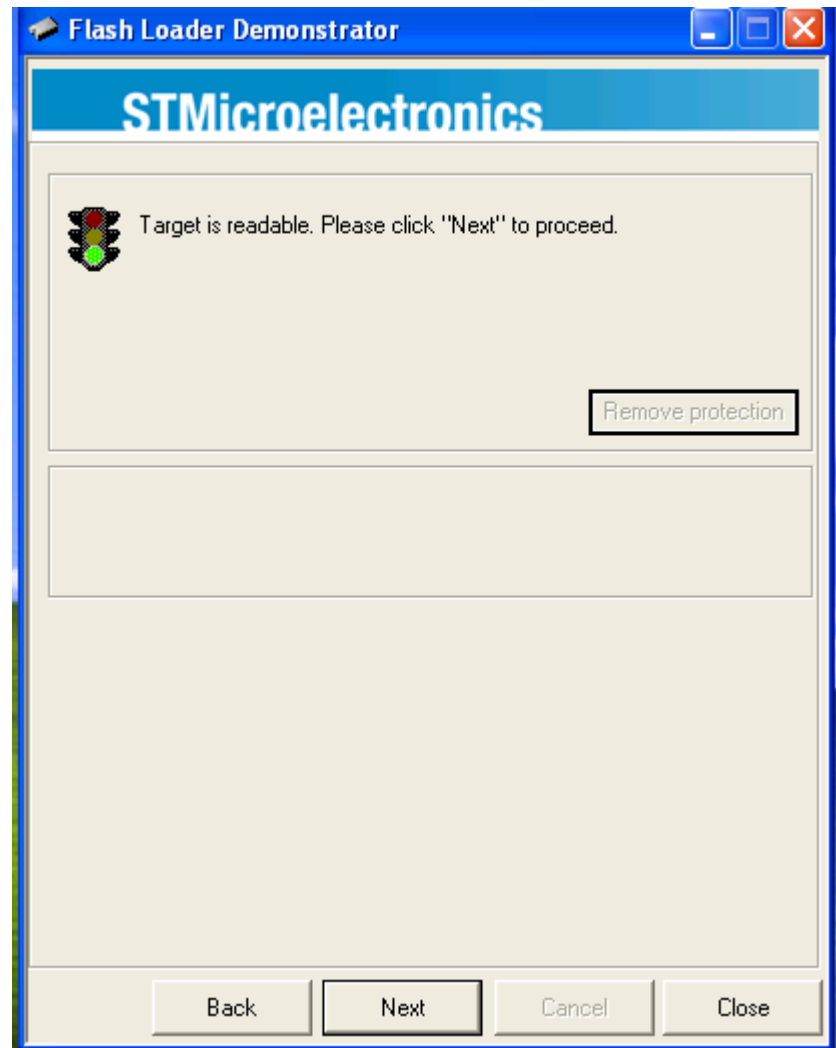
- a. выключить питание,
- b. отсоединить кабели,
- c. **снять** джампер XP4 на плате.

#### **7.5 Плата пульта управления (К\_020.08.01.03.02; К\_020.08.131.00):**

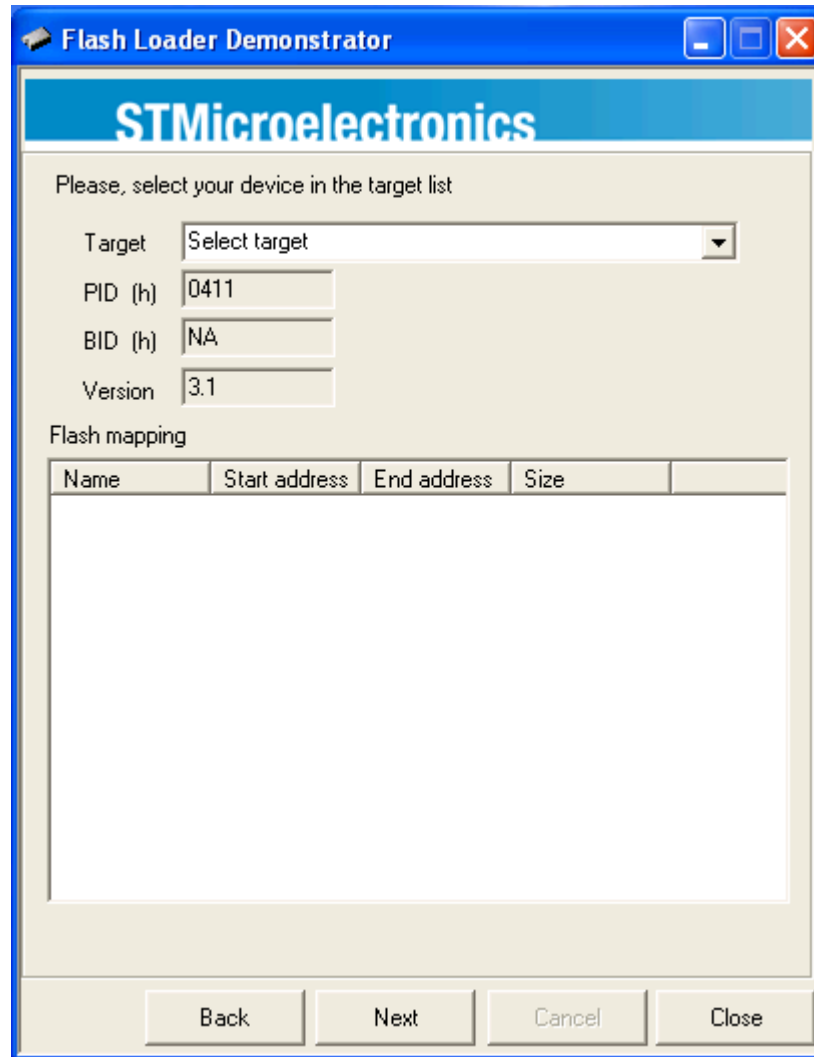
1. Установить джампер XP4 на модуле ЦПУ (BOOT0=1, PB2/BOOT1=0);
2. Установить микросхему DD1 (MAX232ACPE) в панельку;
3. Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему модуля;
4. Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XP2;
5. Включить питание;
6. Запустить программу Flash Loader Demonstrator (должна быть установлена на ПК);



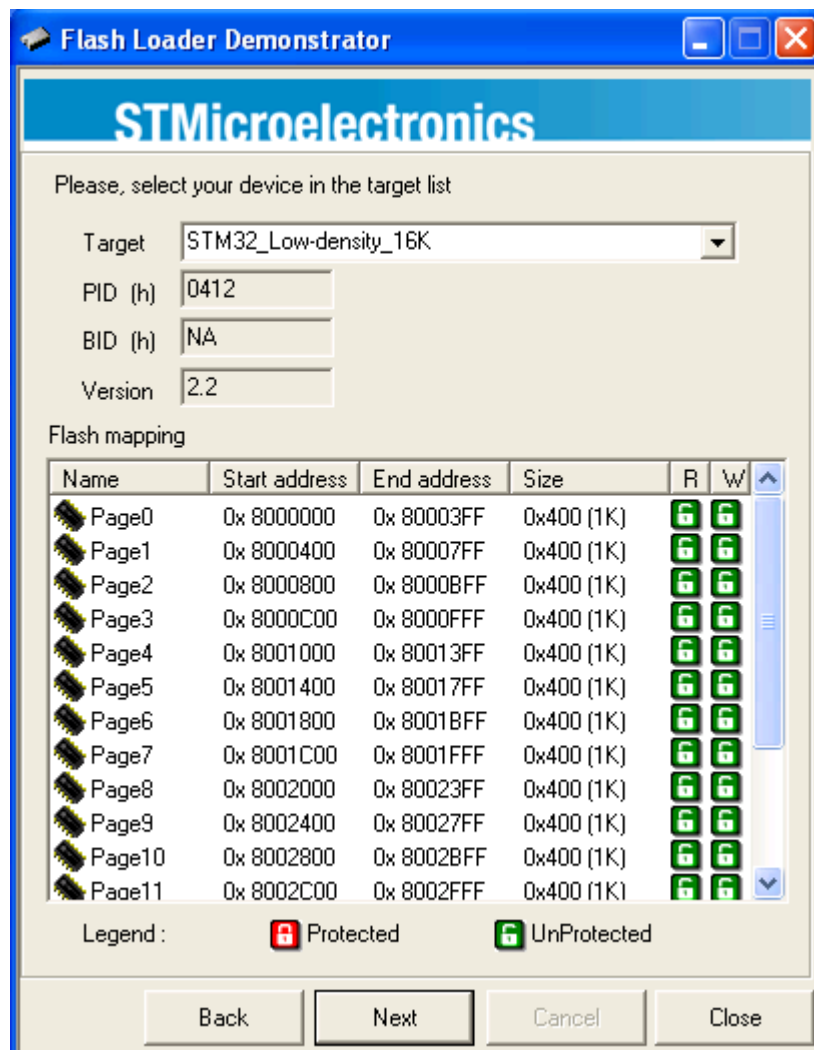
7. Настраиваем порт в меню окна Port Name указать имя порта с которым будете работать, остальные окна оставляем без изменений. Нажимаем кнопку «Next»;



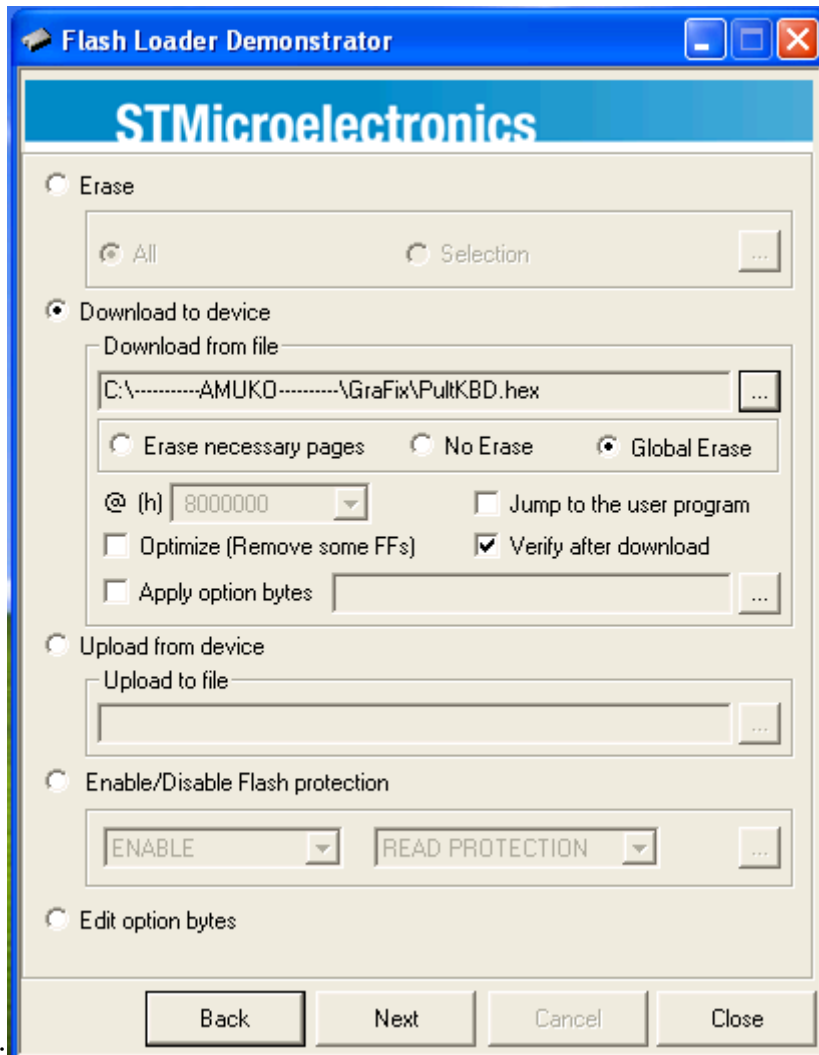
7. Нажимаем кнопку «Next». Получаем окно с таким видом.



В окошке «Target» указателем выбрать STM32 \_Low-density\_16K и получим:



8. Нажимаем кнопку «Next»;



Окно должно иметь вид как на рисунке, с такими же установками в пунктах меню.

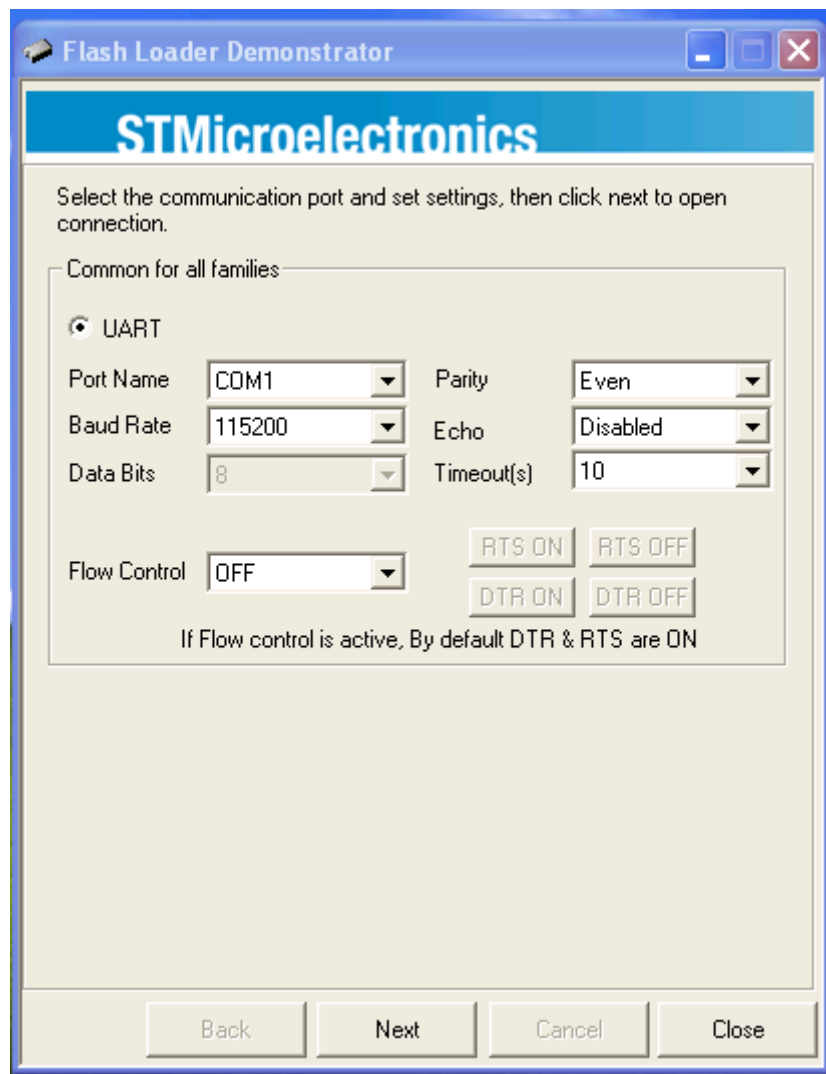
9. Нажимаем кнопку «...» справа строки Download from file и указываем путь к файлу загрузки Pult.hex (Тип файлов: переключить на (\*.hex)) (см. рис.п.8);
10. Нажимаем кнопку «Next»;



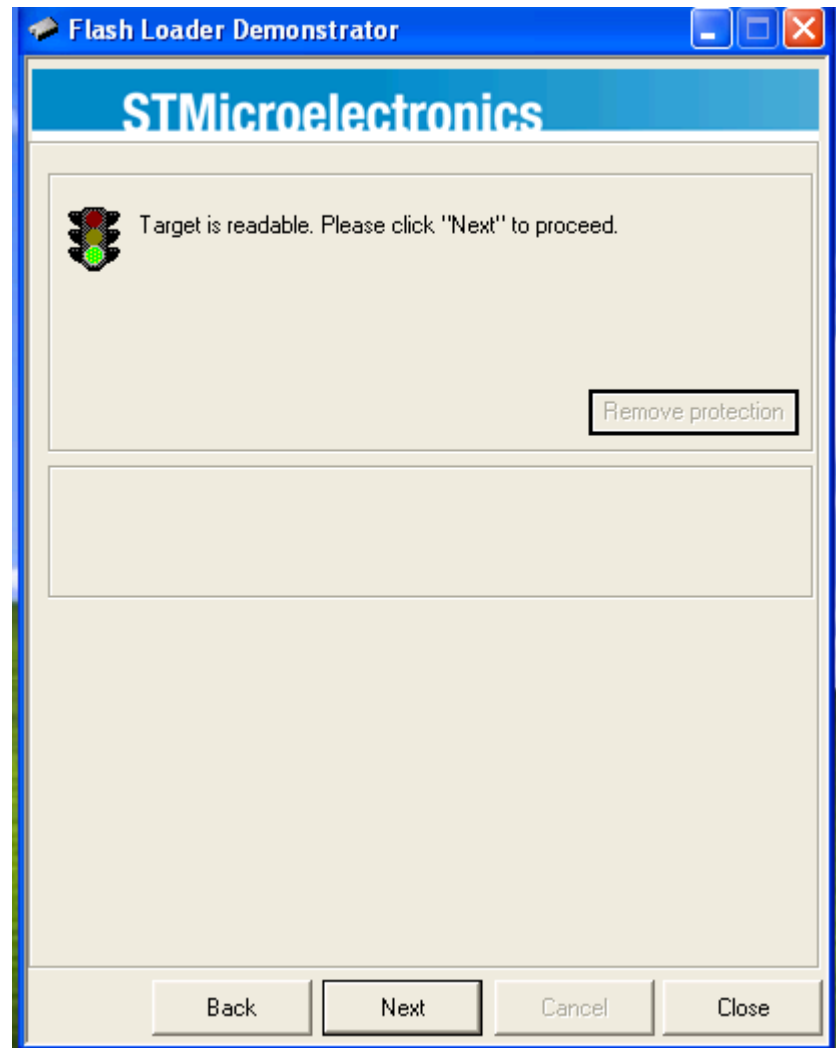
11. По окончании (полоса загрузки зеленого цвета) нажимаем кнопку «Close», затем:
- выключить питание,
  - отсоединить кабели,
  - снять** джампер XP4 на плате.

#### **7.6 Плата управления драйвером мотора (К\_020.08.01.01.04; К\_020.08.114.00 ЭЗ):**

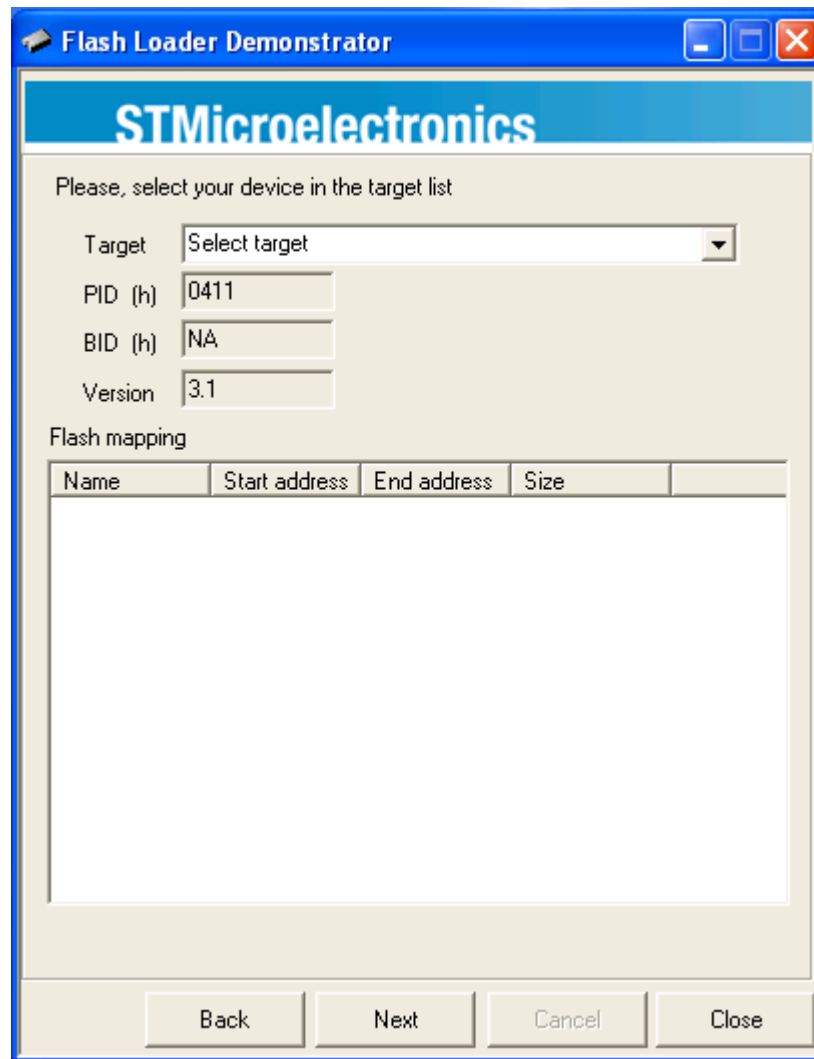
- Установить джампер XP4 на модуле ЦПУ (BOOT0=1, PB2/BOOT1=0);
- Установить микросхему DD3 (MAX232ACPE) в панельку;
  - Подсоединить кабель программирования/диагностики к разъему модуля;
  - Подсоединить кабель питания (CAN) к разъему XP2;
  - Включить питание;
  - Запустить программу Flash Loader Demonstrator (должна быть установлена на ПК);



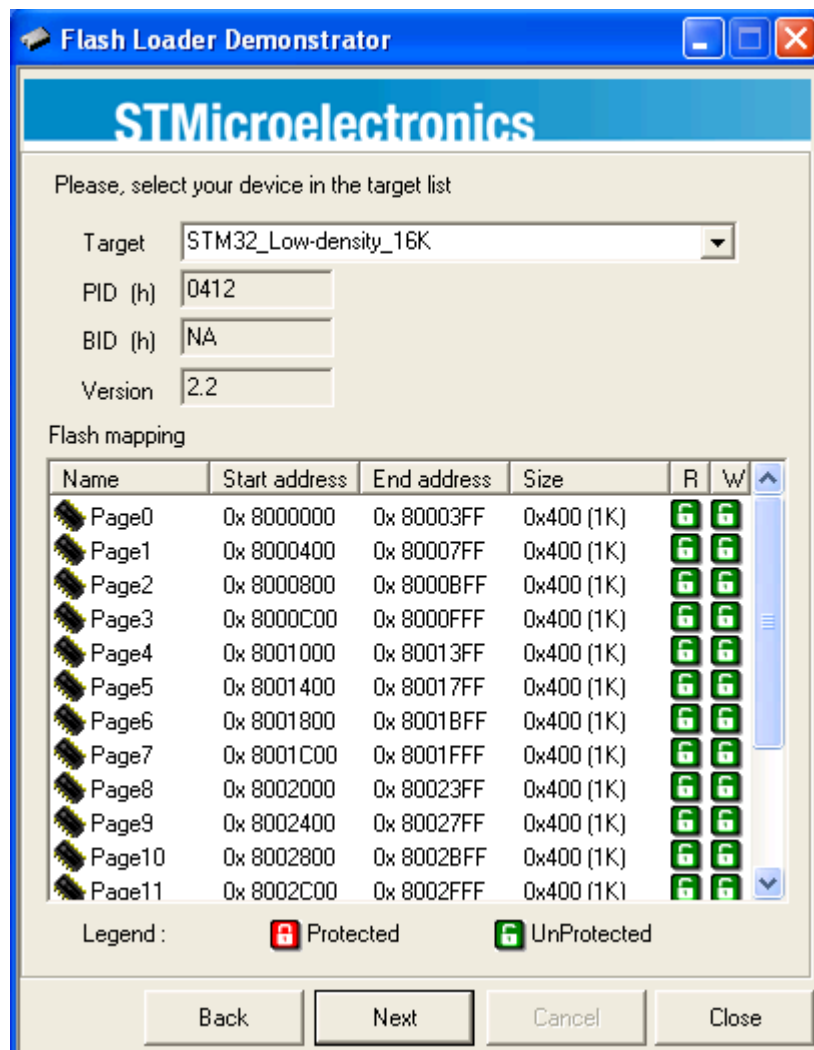
7. Настраиваем порт в меню окна Port Name указать имя порта с которым будете работать, остальные окна оставляем без изменений. Нажимаем кнопку «Next»;



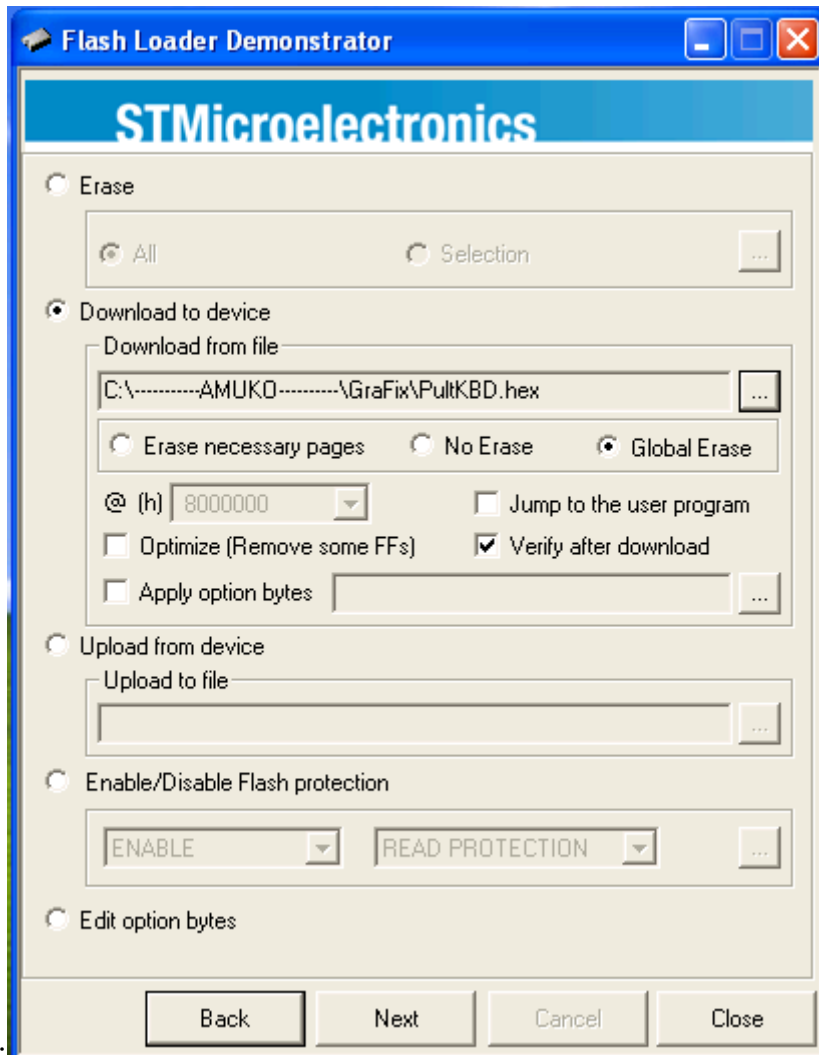
f. Нажимаем кнопку «Next». Получаем окно с таким видом.



В окошке «Target» указателем выбрать STM32 \_Low-density\_16K и получим:



г. Нажимаем кнопку «Next»;



Окно должно иметь вид как на рисунке, с такими же установками в пунктах меню.

- h. Нажимаем кнопку «...» справа строки Download from file и указываем путь к файлу загрузки Pult.hex (Тип файлов: переключить на (\*.hex)) (см. рис.п.8);
- i. Нажимаем кнопку «Next»;



ж. По окончании (полоса загрузки зеленого цвета) нажимаем кнопку «Close», затем:

1. выключить питание,
2. отсоединить кабели,
3. **снять джампер ХР4** на плате.

## 8. Описание печатных плат

### 8.1 Плата коммутации 1.1.1

Плата коммутации предназначена для коммутации сигналов между платами и блоками.

### 8.2 Плата сопряжения 1.1.2, 1.1.5, 3.1.2

Плата сопряжения предназначена для сопряжения сигналов напряжением 24VDC, 24VAC и 220VAC с сигналами напряжением 24VDC, 24VAC и 220VAC.

### 8.3 Плата центрального процессора (ЦПУ) 1.1.3

Плата центрального процессора предназначена для приема и передачи информации с других плат по CAN интерфейсу и обработки сигналов решетки, томографии, снимка, торможения колонны.

**Блок питания:** F1, VD1, C5, DA1, C6, C7. Питание подается на контакты разъема XS1.9 (+) и XS1.6 (общий). DA1 – преобразователь напряжения 5В. VD4 – индикатор + 5В.

**DD2:** контроллер.

**Цепь сброса контроллера:** R13, C1, SB1 (активный уровень +5В).

**Интерфейсы** последовательные: DD4-DD5-XP3, DD3-XS1. XS1 – CAN 2.0A, XP3 – RS232/RS485. VD2 и VD3 – индикаторы работы линий связей CAN.

**Дискретный выход:** XP2. XP2.1 – общий, XP2.2 – «Вкл. режима «ТОМО», XP2.3 – «Вкл. снимок», XP5.4 – «Вкл. Тормоз колоны» (активный уровень 0В).

**Дискретный вход:** XP1. XP1.1 – питание 12В, XP1.2 – «Готовность «ТОМО», XP1.7 – «Старт «ТОМО» (активный уровень 0В).

**SB2:** выбор режима работы устройства (см. «Настройка» → «Переключатель SB2»).

**VD5-VD20:** индикаторы неисправности (см. «Сообщения об ошибках»).

## 8.4 Плата управления двигателя 1.1.4, 3.1.1

Плата управления двигателя предназначена для приема и передачи информации по CAN интерфейсу, считывания информации с датчиков (потенциометров перемещения, микро выключателей положения) и выдачи управляющих сигналов на двигатели перемещения.

**Блок питания:** F1, VD1, C5, DA4, C8, DA5, C10. На контакты разъема XS1.9 (+) и XS1.6 (общий) подается постоянное напряжение питания от 18 до 36В. DA4 преобразователь постоянного напряжения в 12В. DA5 – стабилизатор напряжения 5В. VD7 – индикатор +5В.

**DD1:** контроллер.

**Цепь сброса контроллера:** R13, C9, SB2 (активный уровень +5В).

**Интерфейсы** последовательные: DD3-XS1, DD4-XP4. XS1 – CAN 2.0A, XP4 – RS232. VD5 и VD6 – индикаторы работы линий связей CAN.

**Измерительные цепи:**

Канал 1: R1, C3, VD3.

Канал 2: R2, C4, VD2.

DA3 – АЦП. DA1 и DA2 составляют источник опорного напряжения 4.096В. Входные разъемы XP1 и XP2: 1 конт. – вход измерительной цепи; 2 конт. – выход опорного напряжения; 3 конт. – общий.

**Дискретный выход:** XP5. XP5.1 – общий, XP5.2 – выход 0, XP5.3 – выход 1, XP5.4 – ШИМ 0/выход, XP5.5 – ШИМ 1/выход, XP5.6 – выход 3, XP5.7 – выход 2 (активный уровень 0В). Назначение каждого выхода зависит от адреса платы.

**Дискретный вход:** XP3 (зарезервирован). XP3.1 – питание 12В, XP3.2-5 – входа.

**SB1:** установка адреса платы: (адрес считывается только при включении аппарата)

SB1.2	SB1.1	Адрес
On	On	Горизонтальное перемещение колонны
Off	On	Высота консоли/угол
On	Off	Срез

**VD4:** индикатор неисправности (см. «Сообщения об ошибках»).

## 8.5 Плата первичного включения 1.2.1

Плата первичного включения предназначена для подачи напряжения питания 220VAC в стол снимков и снятия напряжения питания 220VAC со стола снимков при нажатии аварийной кнопки. Повторная подача напряжения питания 220VAC в стол снимков произойдет после полного снятия напряжения питания 220VAC со стола снимков.

## 8.6 AC/DC конвертор 1.2.2

AC/DC конвертор предназначен для конвертирования напряжения питания 220VAC в напряжение 24VDC.

## 8.7 ЖКИ индикатор 1.3.1, 2.1.1

ЖКИ индикатор предназначен для индикации цифровых и буквенных знаков.

## 8.8 Плата пульта стола 1.3.2

Плата пульта стола предназначена для приема и передачи информации по CAN интерфейсу, считывания информации с датчиков платы клавиатуры и выдачи управляющих сигналов на ЖКИ индикатор для индикации цифровых и буквенных знаков.

**Блок питания:** F1, VD1, C6, DA1, C7, C8. На контакты разъема XP4.8 (+) и XP4.2 (общий) подается постоянное напряжение питания от 18 до 36В. DA1 – преобразователь постоянного напряжения 5В. VD12 – индикатор +5В.

**DD1:** контроллер.

**Цепь сброса контроллера:** R4, C3, SB1 (активный уровень +5В).

**Интерфейс** последовательный: DD2-XP2, DD3-XP4. XP4 – CAN 2.0A, XP2 – RS232. VD2 и VD3 – индикаторы работы линий связей CAN.

**XP1:** разъем подключения ЖКИ модуля.

**R1:** потенциометр установки уровня контрастности ЖКИ модуля.

**XP3:** разъем подключения матрицы клавиатуры. XP3.1,2 – столбцы (сканирующий «ноль»), XP3.3-10 – строки.

K\_020.08.01.03.02:

**JP2-JP4:** задают режим \ адрес работы платы – пульт консоли / пульт стола. **Наличие** джампера JP2 устанавливает режим в качестве пульта **стола**, при этом JP3 и JP4 должны быть установлены на R17 и R18 соответственно. **Отсутствие** джампера JP2 устанавливает режим в качестве пульта **консоли**, при этом JP3 и JP4 должны быть установлены на R19 и R20 соответственно (адрес считывается только при включении аппарата).

K\_020.08.131.00:

**JP1-JP3:** задают режим \ адрес работы платы – пульт консоли / пульт стола. **Наличие** джампера JP1 устанавливает режим в качестве пульта **стола**, при этом JP2 и JP3 должны быть установлены на R16 и R17 соответственно. **Отсутствие** джампера JP1 устанавливает режим в качестве пульта **консоли**, при этом JP2 и JP3 должны быть установлены на R18 и R19 соответственно (адрес считывается только при включении аппарата).

## 8.9 Плата клавиатуры 1.3.3

Плата клавиатуры предназначена для ручного управления функционирования стола снимков.

### 8.10 Плата пульта консоли 2.1.2

Плата пульта стола предназначена для приема и передачи информации по CAN интерфейсу, считывания информации с датчиков клавиатуры и выдачи управляющих сигналов на ЖКИ индикатор для индикации цифровых и буквенных знаков.

**Блок питания:** F1, VD1, C6, DA1, C7, C8. На контакты разъема XP4.8 (+) и XP4.2 (общий) подается постоянное напряжение питания от 18 до 36В. DA1 – преобразователь постоянного напряжения 5В. VD12 – индикатор +5В.

**DD1:** контроллер.

**Цепь сброса контроллера:** R4, C3, SB1 (активный уровень +5В).

**Интерфейс последовательный:** DD2-XP2, DD3-XP4. XP4 – CAN 2.0A, XP2 – RS232. VD2 и VD3 – индикаторы работы линий связей CAN.

**XP1:** разъем подключения ЖКИ модуля.

**R1:** потенциометр установки уровня контрастности ЖКИ модуля.

**XP3:** разъем подключения матрицы клавиатуры. XP3.1,2 – столбцы (сканирующий «ноль»), XP3.3-10 – строки.

К\_020.08.01.03.02:

**JP2-JP4:** задают режим \ адрес работы платы – пульт консоли / пульт стола. **Наличие** джампера JP2 устанавливает режим в качестве пульта **стола**, при этом JP3 и JP4 должны быть установлены на R17 и R18 соответственно. **Отсутствие** джампера JP2 устанавливает режим в качестве пульта **консоли**, при этом JP3 и JP4 должны быть установлены на R19 и R20 соответственно (адрес считывается только при включении аппарата).

К\_020.08.131.00:

**JP1-JP3:** задают режим \ адрес работы платы – пульт консоли / пульт стола. **Наличие** джампера JP1 устанавливает режим в качестве пульта **стола**, при этом JP2 и JP3 должны быть установлены на R16 и R17 соответственно. **Отсутствие** джампера JP1 устанавливает режим в качестве пульта **консоли**, при этом JP2 и JP3 должны быть установлены на R18 и R19 соответственно (адрес считывается только при включении аппарата).

### 8.11 Плата PWM 3.2.1

Плата PWM предназначена для приема и передачи информации по CAN интерфейсу, считывания информации с датчиков (потенциометров перемещения, микро выключателей положения) и выдачи управляющих PWM (широотно импульсная модуляция) сигналов на двигателя перемещения.

### 8.12 Инвертор 3.2.2

Инвертор предназначен для управления двигателя перемещения колонны.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Входящий № сопроводительн. документа	подпись	дата
	Измененных	замененных	новых	изъятых				
1	-	5,8,9	20	-	20			16.09.10
2	-	1-20	21	-	21			25.07.11