



Закрытое акционерное общество “ШТРИХ-М”

115280, РФ, г. Москва, ул. Ленинская слобода, д.19, стр.4

## Весы ШТРИХ М3



**Ремонтная документация**

---

Редакция 2 от 15.09.2015

## Оглавление

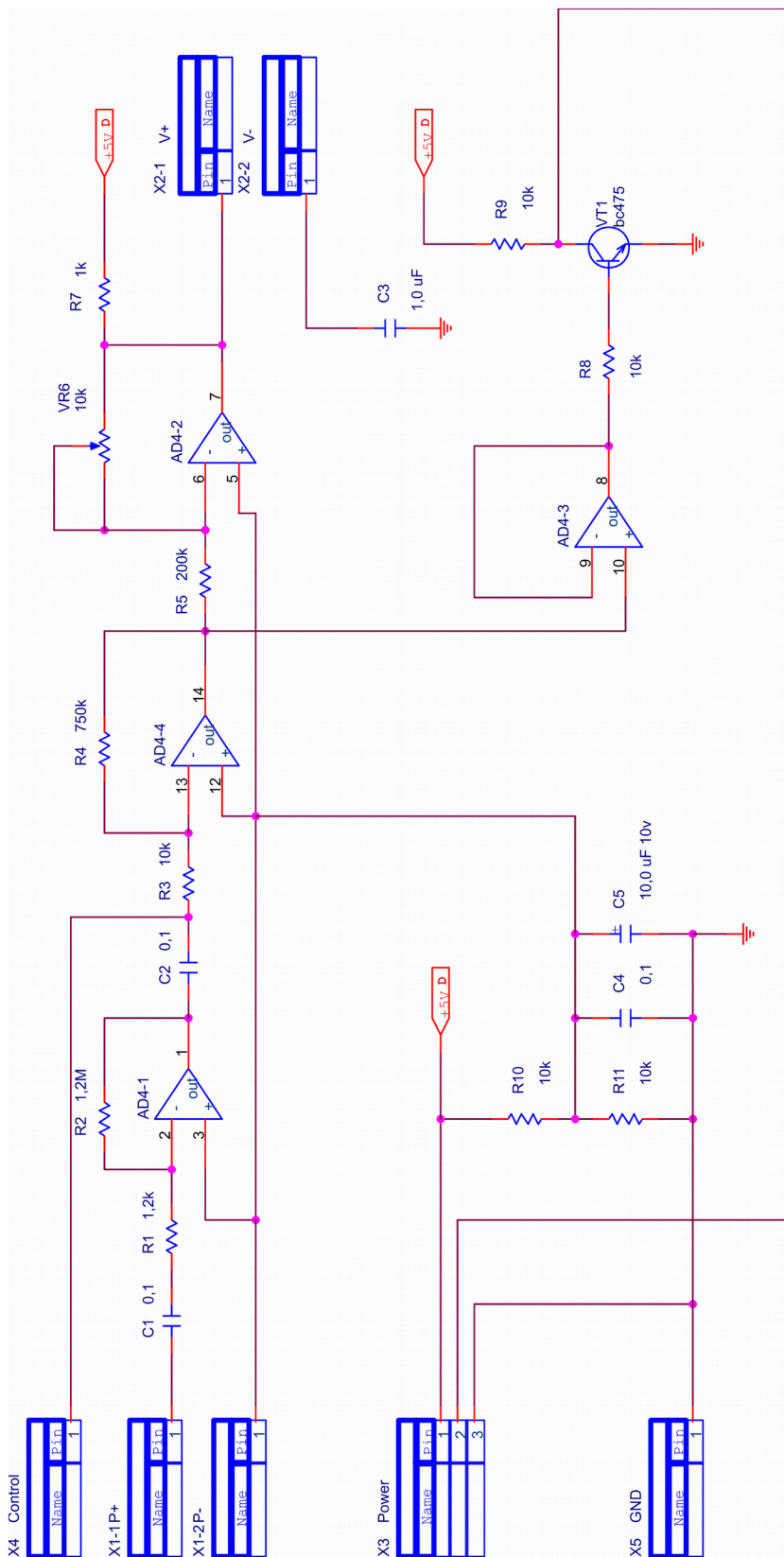
<u>Штрих М3 версии 2 с LED дисплеем</u> .....	1
<u>Плата усилителя ST006.003</u> .....	1
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	1
<u>Схема размещения элементов</u> .....	2
<u>Список комплектации</u> .....	2
<u>Главная плата ST007.05</u> .....	4
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	4
<u>Схема размещения элементов</u> .....	5
<u>Список комплектации</u> .....	6
<u>Настройка платы ST007.05</u> .....	8
<u>Встроенный вольтметр</u> .....	8
<u>Калибровка вольтметра</u> .....	9
<u>Плата индикации ST007.03</u> .....	10
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	10
<u>Схема размещения элементов</u> .....	11
<u>Список комплектации</u> .....	11
<u>Штрих М3 версии 2 с VFD дисплеем</u> .....	13
<u>Плата усилителя ST006.003</u> .....	13
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	13
<u>Схема размещения элементов</u> .....	14
<u>Список комплектации</u> .....	14
<u>Главная плата ST007.01</u> .....	16
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	16
<u>Схема размещения элементов</u> .....	17
<u>Список комплектации</u> .....	17
<u>Плата индикации ST007.02</u> .....	19
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	19
<u>Схема размещения элементов</u> .....	20
<u>Список комплектации</u> .....	21
<u>Индикатор Futaba. Список параметров для контроля</u> .....	22
<u>Процедура перепрограммирования микроконтроллера Atmega16</u> .....	23
<u>Необходимое оборудование и материалы</u> .....	23
<u>Порядок действий при программировании</u> .....	23
<u>Штрих М3 версии 3 с LED дисплеем</u> .....	27
<u>Общая схема электрических соединений</u> .....	27
<u>Главная плата ST007.08 #2</u> .....	28
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	28
<u>Схема размещения элементов</u> .....	29
<u>Список комплектации</u> .....	30
<u>Настройка платы ST007.08 V1</u> .....	31
<u>Встроенный вольтметр и ШИМ регулятор</u> .....	31
<u>Калибровка ШИМ 5 Вольт</u> .....	32
<u>Калибровка вольтметра</u> .....	32
<u>Программирование микроконтроллера LPC1114 на плате ST007.08 V1</u> .....	33
<u>Материалы и оборудование</u> .....	33
<u>Порядок работы</u> .....	33
<u>Плата индикации ST007.04</u> .....	35
<u>Схема электрическая принципиальная</u> .....	35
<u>Схема размещения элементов</u> .....	36
<u>Список комплектации</u> .....	38
<u>Самодиагностика</u> .....	39

<u>Ошибка E1</u> .....	39
<u>Ошибка E2</u> .....	39
<u>Ошибка E4</u> .....	39
<u>Тензодатчик</u> .....	40

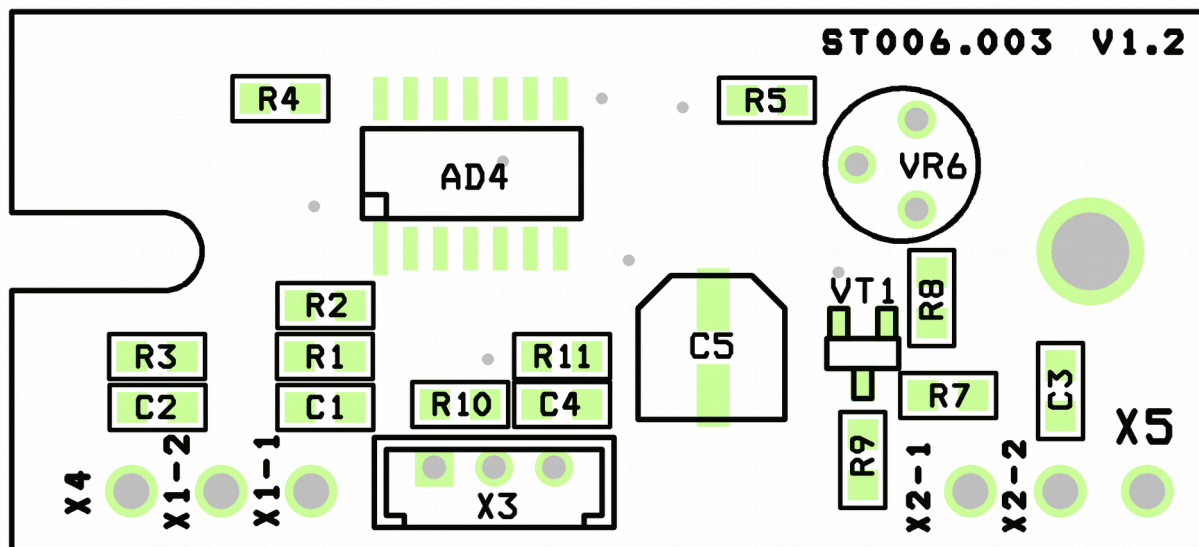
# Штрих М3 версии 2 с LED дисплеем

## Плата усилителя ST006.003

### Схема электрическая принципиальная



## Схема размещения элементов



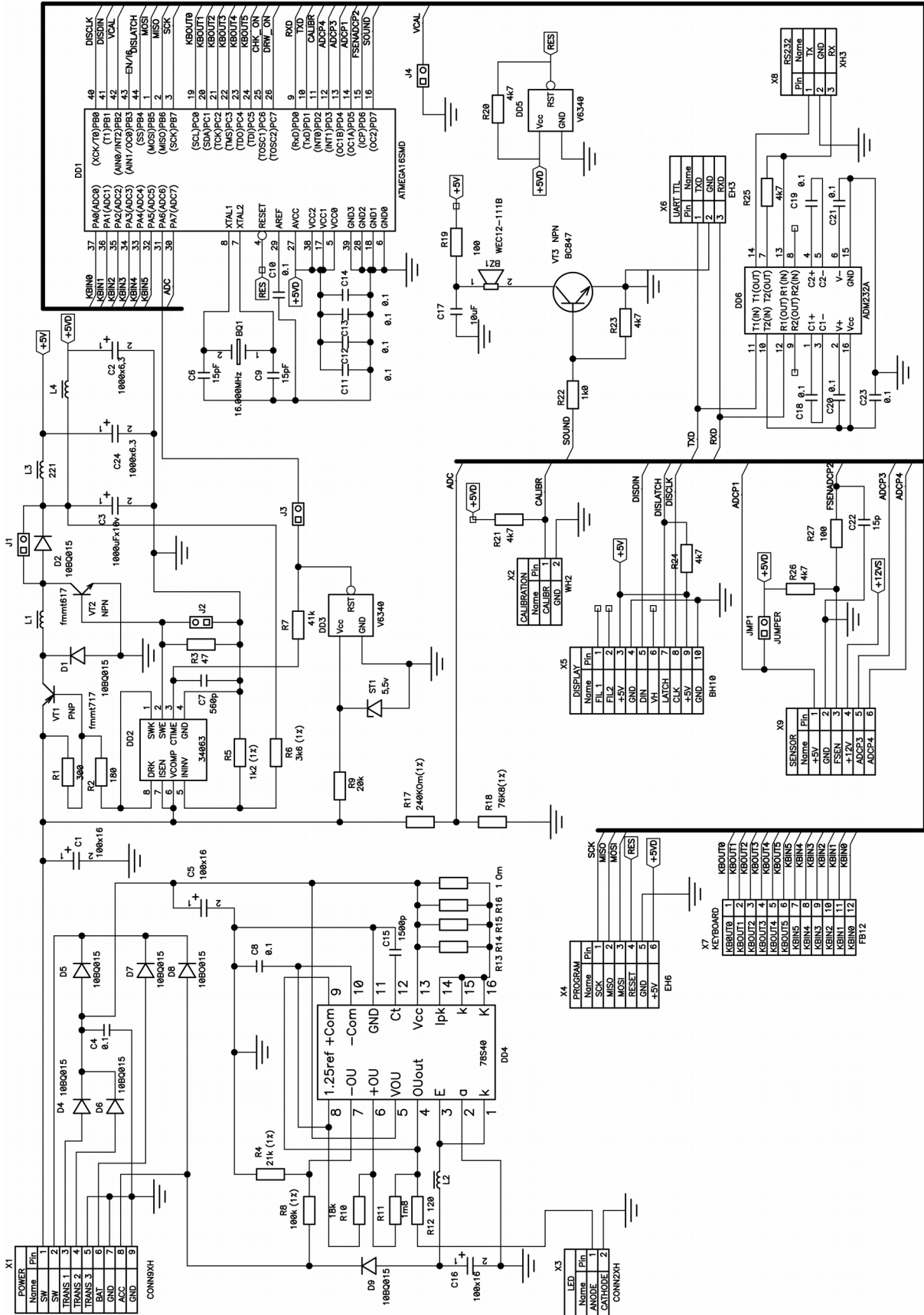
## Список комплектации

Reference	Value	Type	Analog	Qunt.	Note
<i>Microchip</i>					
AD4	LM224	SO-14		1	
<i>Transistor</i>					
VT1	BC847	SOT-23		1	
<i>Potentiometer</i>					
VR6	10 kΩ			1	
<i>Resistors</i>					
R1, R7	1,2 kΩ	SMD 0805		2	
R2	1,2 MΩ	SMD 0805		1	
R3, R8, R9, R11	10 kΩ	SMD 0805		4	
R4	750 kΩ	SMD 0805		1	
R5	200 kΩ	SMD 0805		1	
R10	15 kΩ	SMD 0805		1	
<i>Capacitors</i>					
C1, C2, C4	Samsung CC0805 B 104 K500 (0805 X7R 0,1μF 10% 50V)	SMD 0805		3	

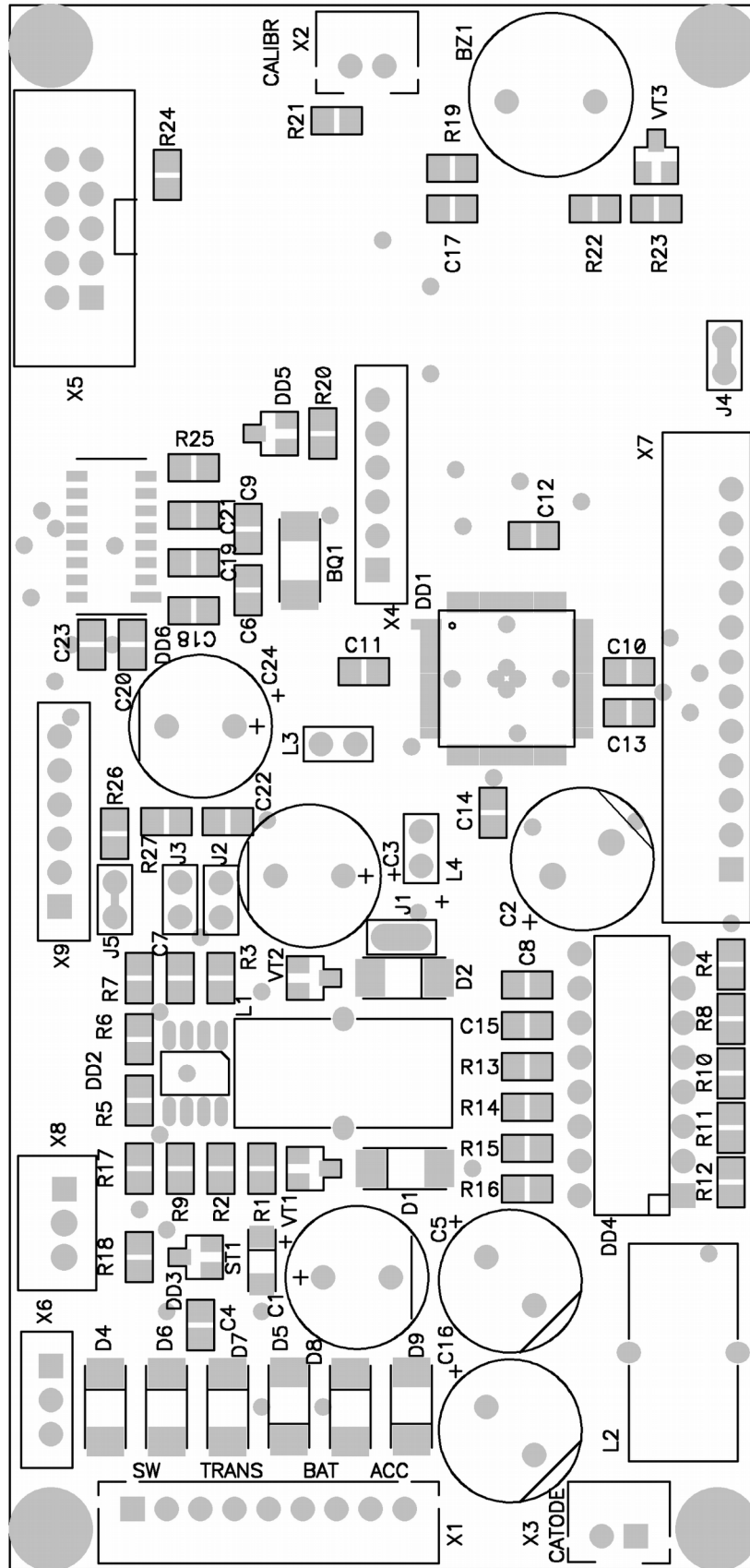
Reference	Value	Type	Analog	Qunt.	Note
C3	Murata GRM40 Y5V 105Z 50 (0805 Y5V 1µF -20+80% 50V)	SMD 0805		1	
C5	10 µF x 6,3V (electrolit)	SMD, d=6mm		1	
<i>Connector</i>					
X3	B-3B-EH-A			±	Not used

# Главная плата ST007.05

## Схема электрическая принципиальная



# Схема размещения элементов





## Список комплектации

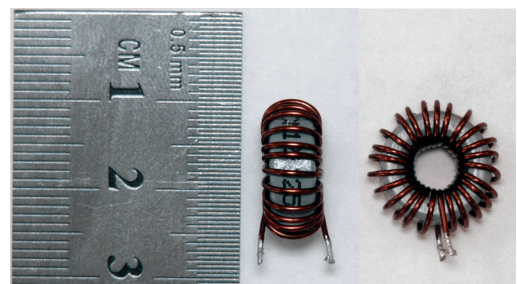
Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Microchips</i>					
DD1	Atmega16L-16AI	TQFP-44		1	
DD2	MC33063A	SO-8		1	
<del>DD3</del>	<del>V6340RSP3B</del>	<del>SOT-23</del>		<del>1</del>	<del>1, 2</del>
DD4	$\mu$ A78S40PC	PDIP-16		1	
DD5	V6340RSP3B	SOT-23		1	1
<del>DD6</del>	<del>ADM232A ARN</del>	<del>SOIC-16</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
<i>Quartz resonator</i>					
BQ1	16,000 MHz	SMD		1	
<i>Buzzer</i>					
BZ1	WEC12-111B	DIP		1	
<i>Inductance</i>					
L1, L2	see note			2	3
L3, L4	22 $\mu$ H (EC24 type)	DIP		2	
<i>Capacitors</i>					
C1, C5, C16	100 $\mu$ F x 25 V	DIP		3	
C2, C3, C24	1000 $\mu$ F x 10 V	DIP		3	
C4, C8, C10..C14	0,1 $\mu$ F	0805		7	
<del>C18..C21, C23</del>	<del>0,1 <math>\mu</math>F</del>	<del>0805</del>		<del>5</del>	<del>2</del>
C6, C9, C22	16 pF	0805		3	
C7	560 pF	0805		1	
C15	1500 pF	0805		1	
C17	10 $\mu$ F	0805		1	
<i>Diodes</i>					
D1, D5..D9	10BQ015TR	SMD		6	
<del>D2</del>	<del>10BQ015TR</del>	<del>SMD</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
<del>D4</del>	<del>10BQ015TR</del>	<del>SMD</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
<del>ST1</del>	<del>BZV55C5V0</del>	<del>SMD</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
<i>Resistors</i>					
R1	300 $\Omega$	0805		1	
R2	180 $\Omega$	0805		1	
<del>R3</del>	<del>47 <math>\Omega</math></del>	<del>0805</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
R4	21 K $\Omega$ (1%)	0805		1	
R5	1,2 K $\Omega$ (1%)	0805		1	
R6	3,6 K $\Omega$ (1%)	0805		1	
R7	43 K $\Omega$	0805		1	
R8	100 K $\Omega$ (1%)	0805		1	
<del>R9</del>	<del>21 K<math>\Omega</math> (1%)</del>	<del>0805</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
R10	18 K $\Omega$	0805		1	
R11	1,8 M $\Omega$	0805		1	
R12, 27	120 $\Omega$	0805		2	
<del>R13</del>	<del>1 <math>\Omega</math></del>	<del>0805</del>		<del>1</del>	<del>2</del>
R14..R16	1 $\Omega$	0805		3	
R17	240 K $\Omega$ (1%)	0805		1	

Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qnt.	Note
R18	76,8 K $\Omega$ (1%)	0805		1	
R19	100 $\Omega$	0805		1	
R20, R21, R23, R24, R26	4,7 K $\Omega$	0805		5	
<del>R25</del>	<del>4,7 K<math>\Omega</math></del>	<del>0805</del>		<del>1</del>	2
R22	1 K $\Omega$	0805		1	
<i>Transistor</i>					
VT1	IRLML6402	SOT-23		1	
<del>VT2</del>	<del>FMMT617</del>	<del>SOT-23</del>		<del>1</del>	2
VT3	BC847	SOT-23		1	
<i>Connectors</i>					
X1	B 9B-XH-A			1	
X2	PLS-2			1	
X3	B 2B-XH-A			1	
X4	PLS-6			1	
X5	BH-10			1	
<del>X6</del>	<del>B 3B-EH-A</del>			<del>1</del>	
X7	FB-12			1	
<del>X8</del>	<del>B 3B-XH-A</del>			<del>1</del>	
X9	B 3B-EH-A			1	
<i>Jumper</i>					
J1	short circuit			1	4
J2	short circuit			1	4
J3	short circuit			1	4
J4	short circuit			1	4

### Notes

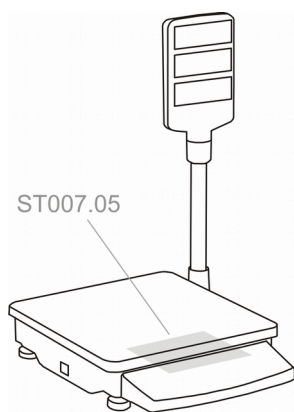
1. With E3## top marking (where ## refers to the producers lot number)
2. Not used

3. Inductance: core – 13x7x5 mm MPP(100) permalloy; wire –  $\varnothing$  0,63 mm, lacquered copper; winding – 25 turns.



4. Shorted

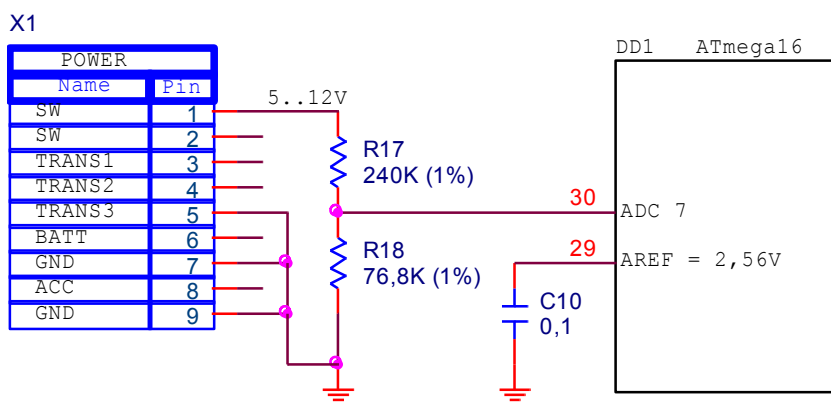
## Настройка платы ST007.05




Плата ST007.05 — это плата БОИ (блока обработки информации) весов Штрих М3 со светодиодной индикацией. Настройка платы заключается в калибровке встроенного в нее вольтметра.

### Встроенный вольтметр

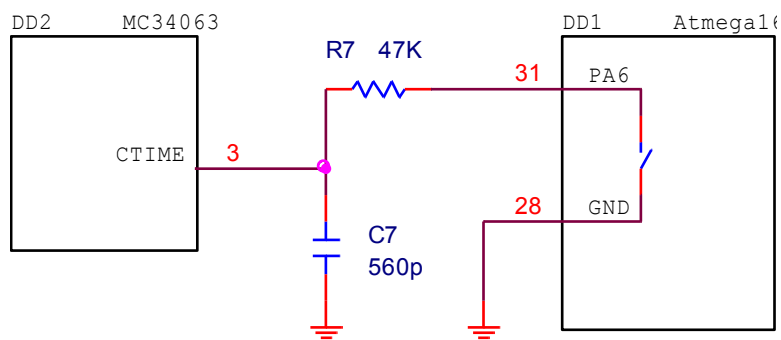
В плате ST007.05 весов Штрих М3 со светодиодной индикацией есть встроенный вольтметр, который измеряет напряжение питания весов. Он состоит из (см. схему) делителя на резисторах R17, R18 и встроенного в микроконтроллер DD1 АЦП. Напряжение измеряется на контакте 1 разъёма X1 (на этот контакт, через выключатель, приходят объединенные с помощью диодов напряжения от аккумулятора, батареек и сетевого источника питания).



В соответствии с измеренным напряжением весы производят следующие действия:

- Если напряжение ниже 5,5 вольт, то на весах мигает точка напротив значка  разрядки аккумулятора.
- Если напряжение меньше 5,4 вольт, то весы издают периодический звуковой сигнал, сообщая пользователю о необходимости их подзарядить, выключить или заменить батарейки.

Кроме того, если напряжение меньше 5,7 вольт, то весы переключают скажность у импульсного стабилизатора питания (см. схему), путем подключения дополнительного резистора R7 в цепь заряда/разряда времязадающего конденсатора C7. Переключение скажности необходимо для правильной работы импульсного стабилизатора при малой разности между входным (нестабилизованным) и выходным (стабилизированным) напряжениями.



## Калибровка вольтметра

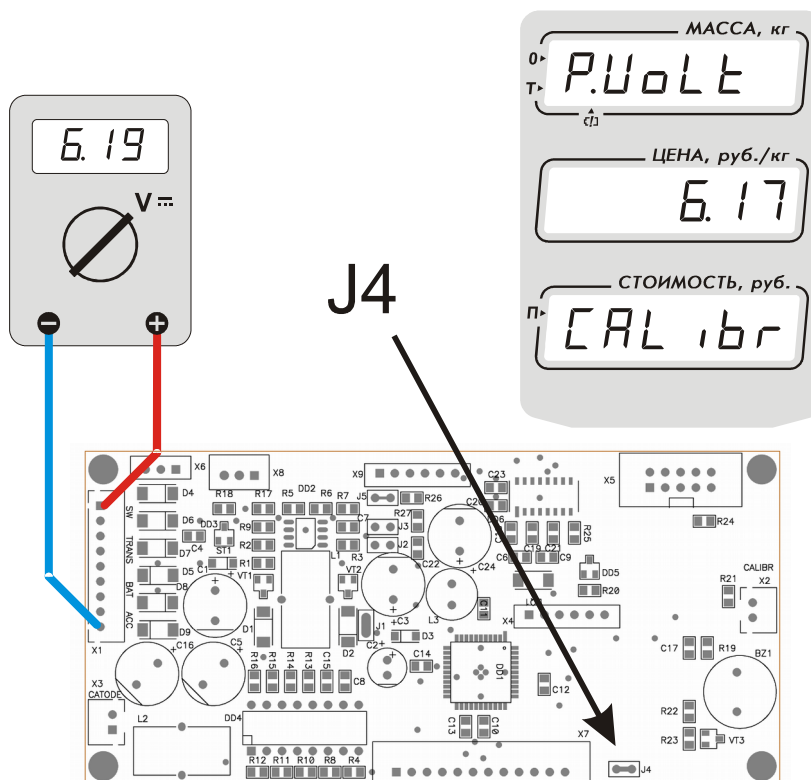
Для калибровки предусмотрен специальный режим, в который плата переходит автоматически, если замкнута перемычка J4.

### Необходимое оборудование

1. Весы с настраиваемой платой
2. Источник питания DC 6..7 Вольт или заряженный аккумулятор
3. Цифровой мультиметр (рекомендуется мультиметр MASTECH MY-64) для измерения постоянного напряжения до 20 вольт, который должен иметь дискретность 0,01 вольта и точность  $\pm 0,5\%$  при измерении вышеуказанного напряжения. **Внимание! Недопустимо использовать мультиметр с разряженной батареей!**

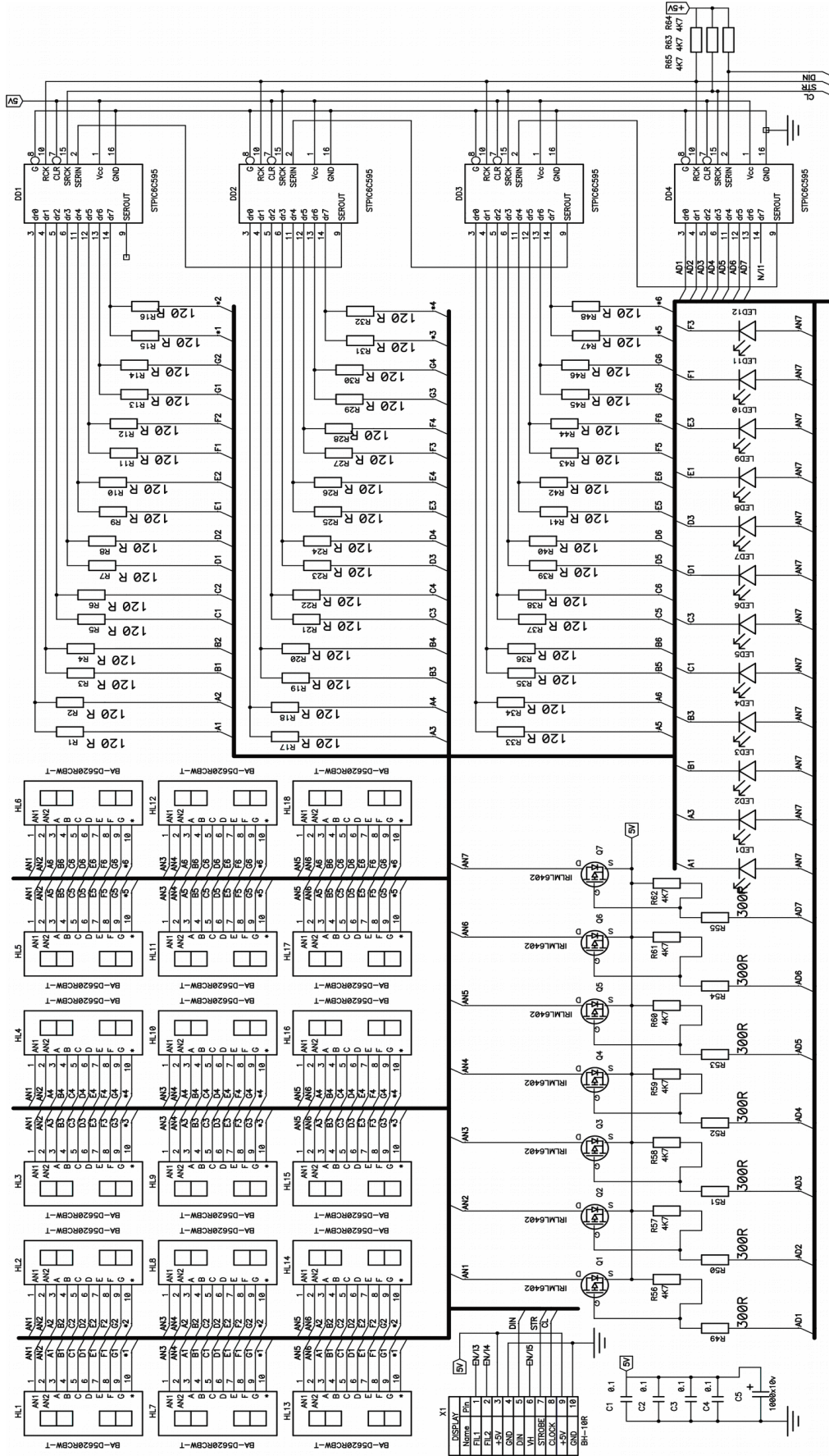
### Порядок калибровки

1. Замкнуть перемычку J4 (если плата новая, то перемычка уже замкнута медью)
2. Подсоединить к весам аккумулятор (или вместо него стабилизированный источник напряжения 6..7 вольт.
3. Подключить мультиметр плюсом к контакту 1 и минусом к контакту 9 разъёма X1, как показано на рисунке.
4. Включить весы. После включения весы сразу перейдут в режим калибровки вольтметра и их дисплей примет вид показанный на рисунке. В поле ЦЕНА будет индицироваться измеренное напряжение.
5. С помощью клавиш **17** и **18** выставить на весах значение измеренного напряжения на 0,02..0,04 вольта ниже, чем измеренное мультиметром.
6. Выключить весы.
7. Разомкнуть перемычку J4.

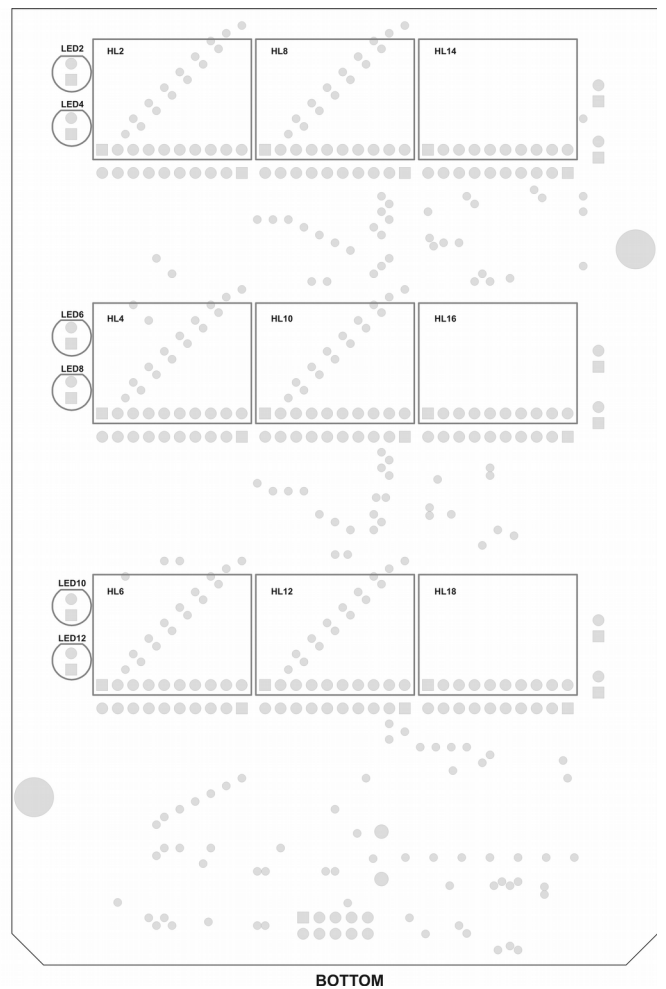
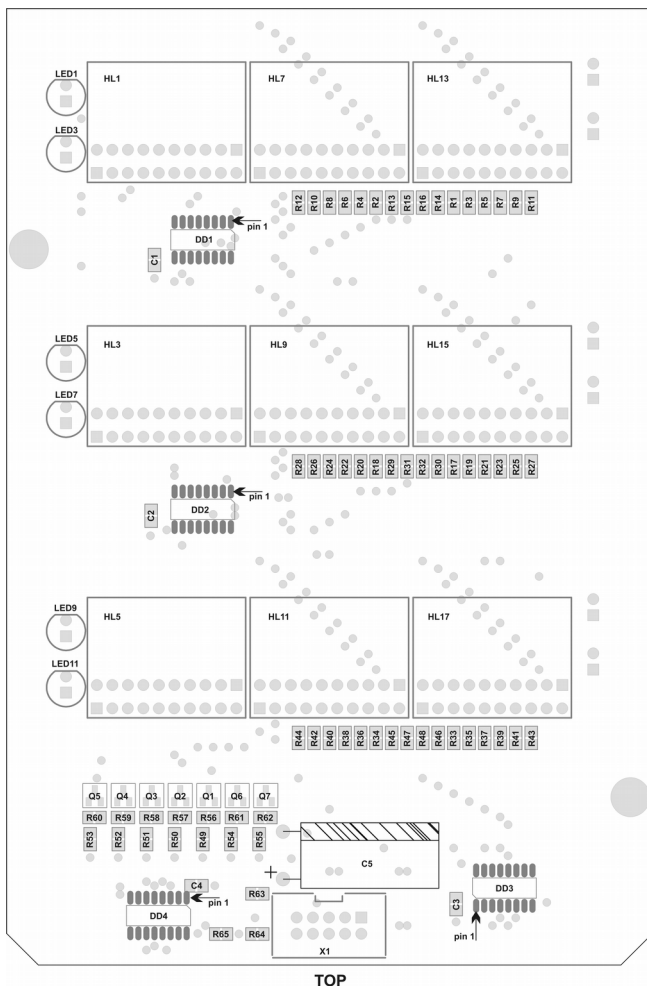


# Плата индикации ST007.03

## Схема электрическая принципиальная



## Схема размещения элементов



## Список комплектации

Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Microchips</i>					
DD1..DD4	STPIC6C595	SOIC-16		4	
<i>LEDs</i>					
LED1..LED4, LED9, LED10	L-1154ID (red, Ø3 mm)	DIP		6	
LED5..LED8, LED11, LED12	L-1154ID (red, Ø3 mm)	DIP		6	1
HL1..HL18	BA-D5620RCBW-T	DIP		18	
<i>Capacitors</i>					
C1..C4	0,1 µF	0805		4	
C5	1000 µF x 10 V	DIP		1	
<i>Resistors</i>					
R1..R48	120 Ω	0805		48	
R49..R55	300 Ω	0805		7	
R56..R65	4,7 KΩ	0805		10	
<i>Transistor</i>					
Q1..Q7	IRLML6402	SOT-23		7	

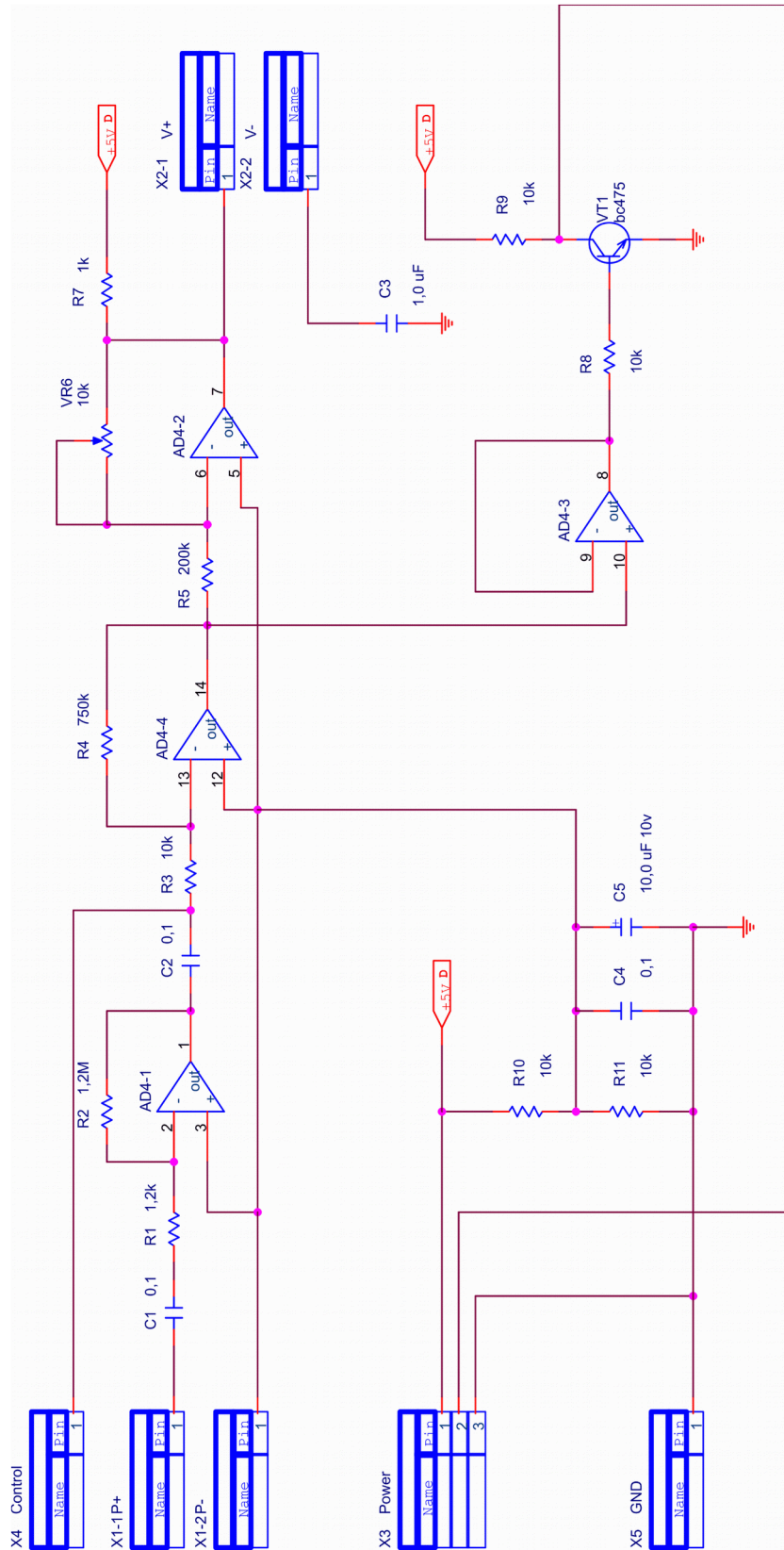
Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Connectors</i>					
X1	BH-10R (90°)	DIP		1	

<b>Notes</b>
1. Not used

# Штрих М3 версии 2 с VFD дисплеем

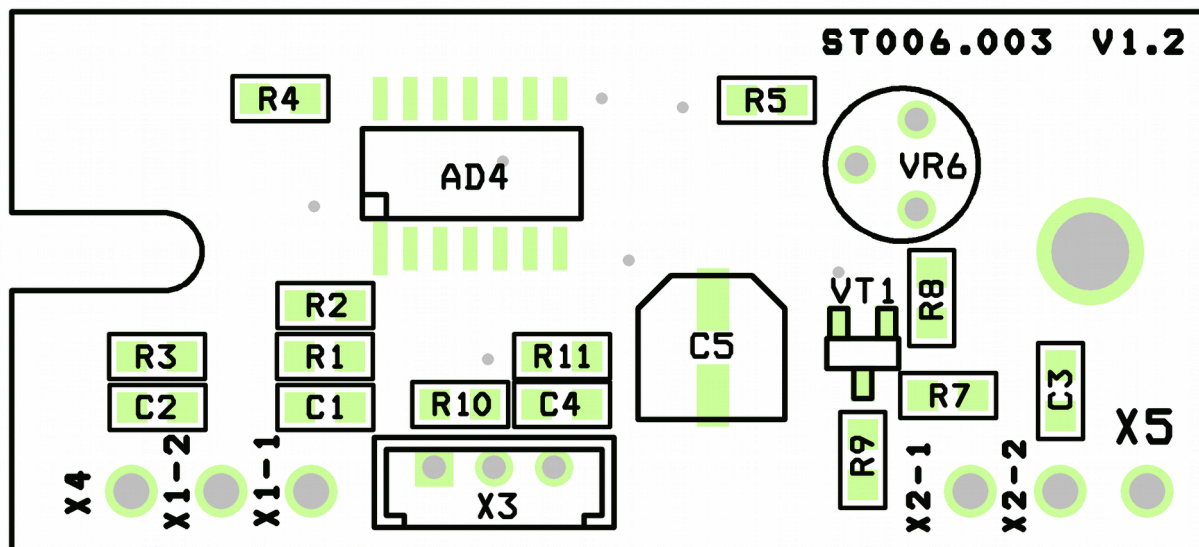
## Плата усилителя ST006.003

### Схема электрическая принципиальная





## Схема размещения элементов



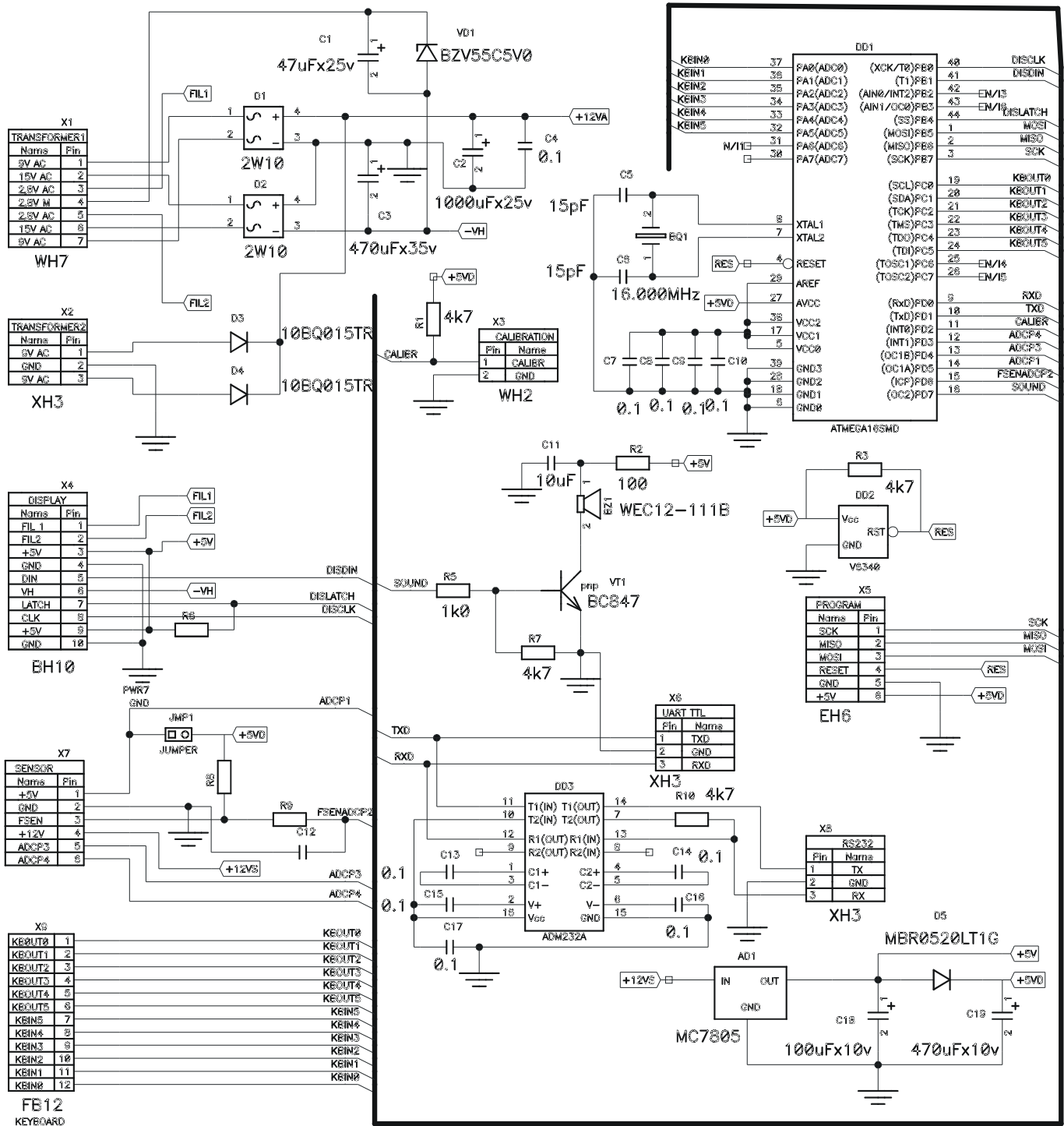
## Список комплектации

Reference	Value	Type	Analog	Qunt.	Note
<i>Microchip</i>					
AD4	LM224	SO-14		1	
<i>Transistor</i>					
VT1	BC847	SOT-23		1	
<i>Potentiometer</i>					
VR6	10 kΩ			1	
<i>Resistors</i>					
R1, R7	1,2 kΩ	SMD 0805		2	
R2	1,2 MΩ	SMD 0805		1	
R3, R8, R9, R11	10 kΩ	SMD 0805		4	
R4	750 kΩ	SMD 0805		1	
R5	200 kΩ	SMD 0805		1	
R10	15 kΩ	SMD 0805		1	
<i>Capasitors</i>					
C1, C2, C4	Samsung CC0805 B 104 K500 (0805 X7R 0,1μF 10% 50V)	SMD 0805		3	

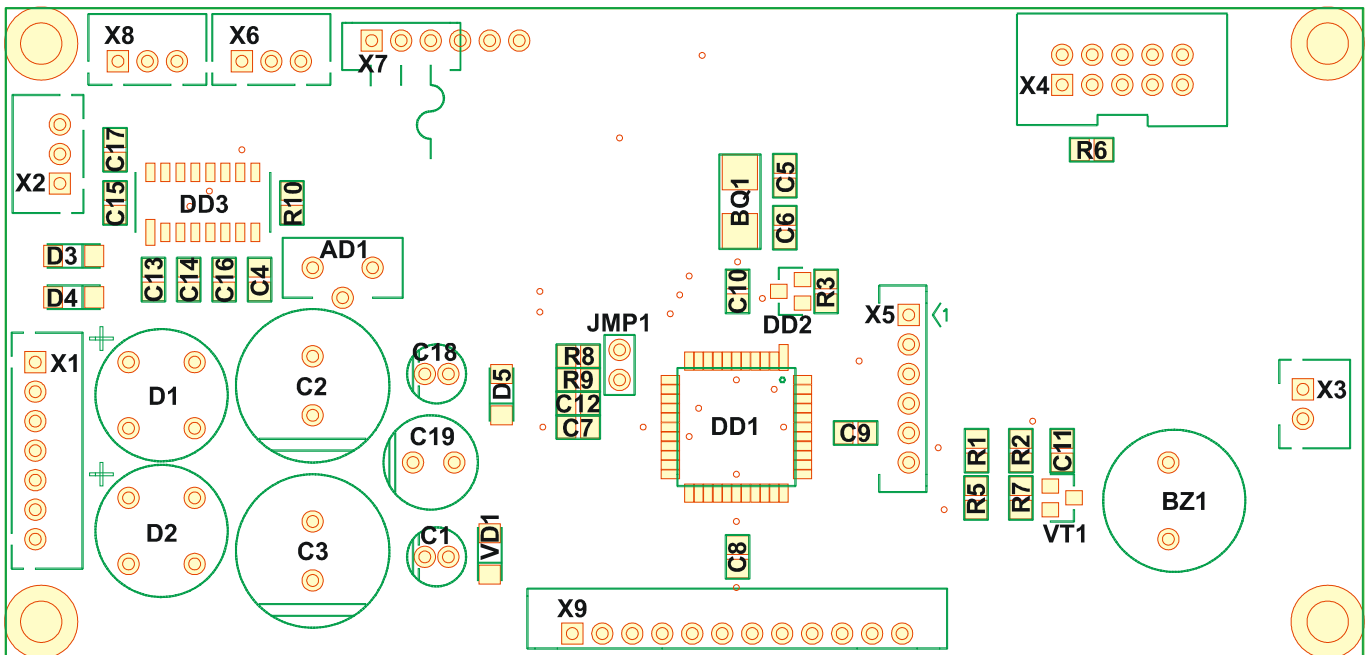
Reference	Value	Type	Analog	Qunt.	Note
C3	Murata GRM40 Y5V 105Z 50 (0805 Y5V 1 $\mu$ F -20+80% 50V)	SMD 0805		1	
C5	10 $\mu$ F x 6,3V (electrolit)	SMD, d=6mm		1	
<i>Connector</i>					
X3	B-3B-EH-A			±	Not used

# Главная плата ST007.01

## Схема электрическая принципиальная



## Схема размещения элементов



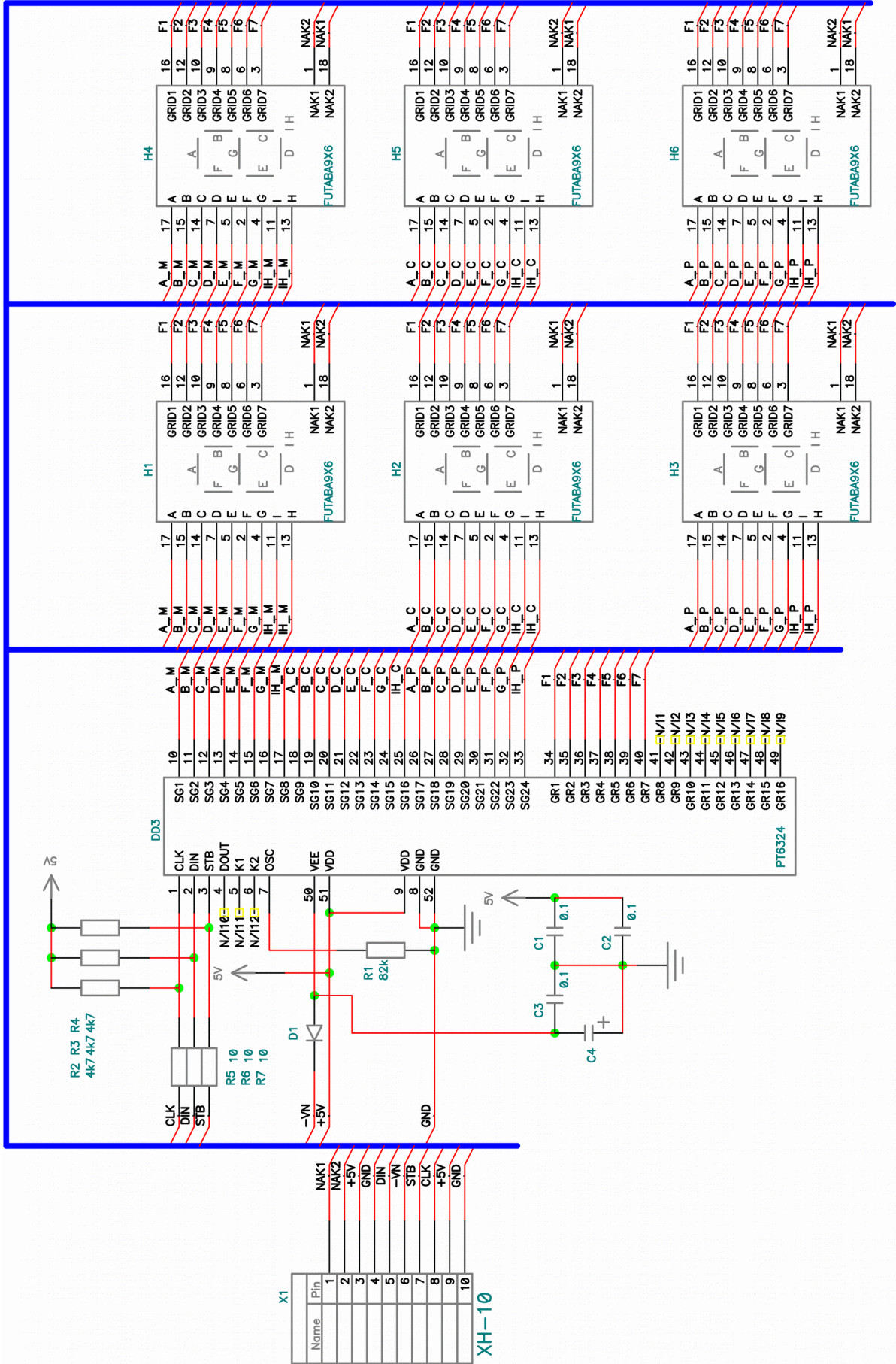
## Список комплектации

Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Microchips</i>					
DD1	Atmega16L-16AI	TQFP-44		1	
DD2	V6340RSP3B	SOT-23		1	1
DD3	ADM232A ARN	SOIC-16		1	2
AD1	MC7805	TO-220		1	
<i>Quartz resonator</i>					
BQ1	16,000 MHz	SMD		1	
<i>Buzzer</i>					
BZ1	WEC12-111B	DIP		1	
<i>Capacitors</i>					
C1	47 uF x 25 V	DIP		1	
C2	1000 uF x 25 V	DIP		1	
C3	470 uF x 35 V	DIP		1	
C4, C7, C8, C9, C10	0,1 uF	0805		5	
C13, C14, C15, C16, C17	0,1 uF	0805		5	2
C5, C6	15 pF	0805		2	
C11	10 uF	0805		1	
C12	100 pF	0805		1	
C18	100 uF x 10 V	DIP		1	
C19	470 uF x 10 V	DIP		1	
<i>Diodes</i>					
D1, D2	2W10	RC-2		2	
D3, D4	10BQ015TR	SMD		2	
D5	MBR0520LT1G	SMD		1	
VD1	BZV55C5V0	SMD		1	

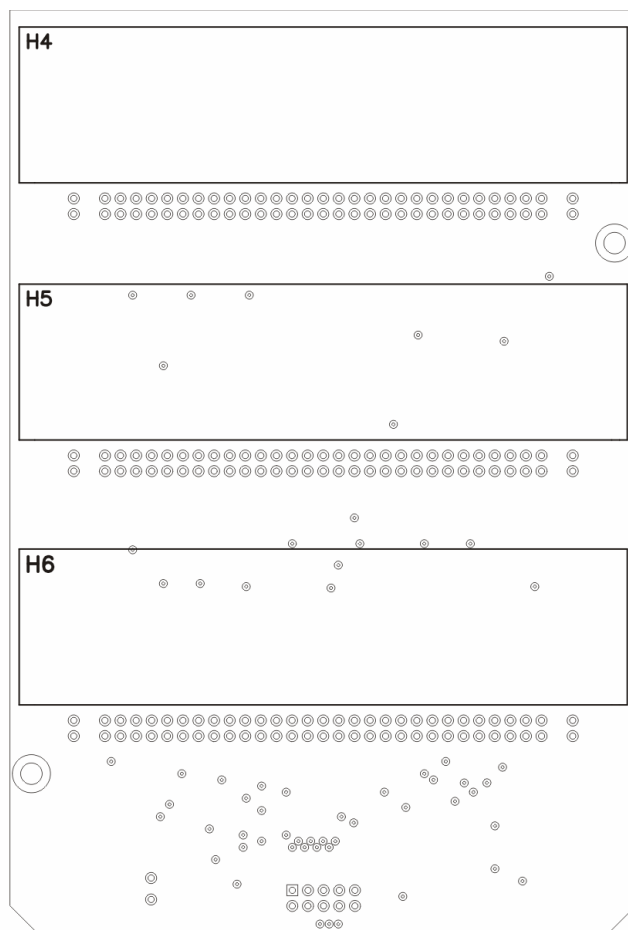
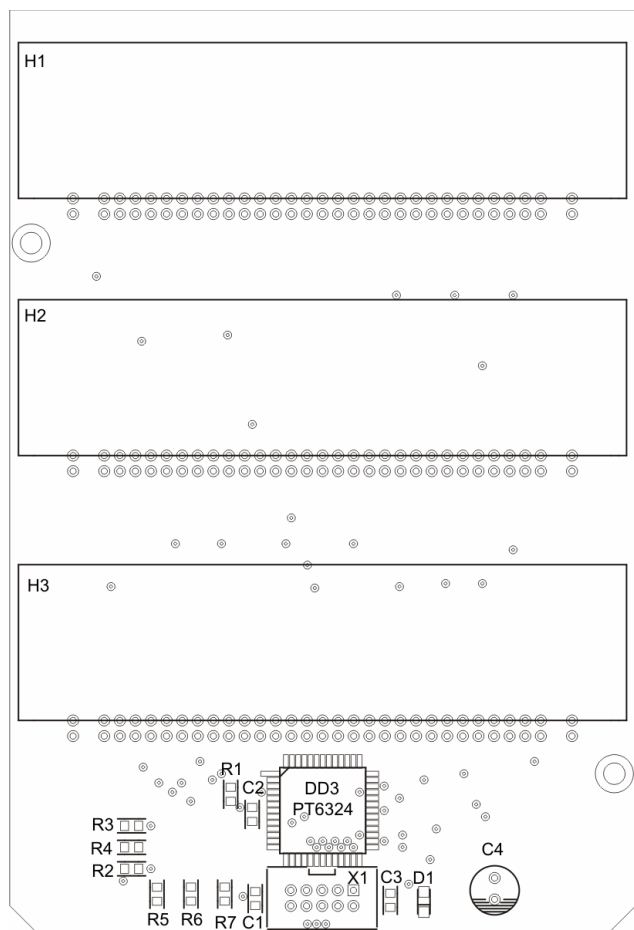
Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Resistors</i>					
R1, R3, R6, R7	4,7 K $\Omega$	0805		4	
<del>R10</del>	<del>4,7 K<math>\Omega</math></del>	<del>0805</del>		<del>1</del>	2
R2, R9	100 $\Omega$	0805		2	
R5	1 K $\Omega$	0805		1	
R8	10 K $\Omega$	0805		1	
<i>Transistor</i>					
VT1	BC847	SOT-23		1	
<i>Connectors</i>					
X1	WH7			1	
X3	PLS-2			1	
X4	BH-10			1	
X5	PLS-6			1	
X7	B 3B-EH-A			1	
X9	FB-12			1	
<i>Jumper</i>					
JMP1	short circuit			1	
<i>Notes</i>					
1. With E3## top marking (where ## refers to the producers lot number)					
2. Not used					

# Плата индикации ST007.02

## Схема электрическая принципиальная



# Схема размещения элементов



## Список комплектации

Обозначение на схеме	Номинал	Корпус	Аналог	Кол.	Прим.
<i>Диод</i>					
D1	перемычка			1	1
<i>Конденсаторы</i>					
C1, C2	0,1 $\mu$ F	SMD 0805		2	
<del>C3</del>	<del>0,1 <math>\mu</math>F</del>	<del>SMD 0805</del>		<del>±</del>	2
C4	100 $\mu$ F x 50V	DIP		1	
<i>Микросхемы</i>					
DD3	PT6324			1	
<i>Резисторы</i>					
R1	82 k $\Omega$	SMD 0805		1	
R2, R3, R4	4,7 k $\Omega$	SMD 0805		3	
R5, R6, R7	10 $\Omega$	SMD 0805		3	
<i>ВЛ индикаторы</i>					
H1..H6	7-LT-131GNK (FUTABA)			6	
<i>Разъём</i>					
X1	BH-10R			1	

### Примечания

1. Замкнуто накоротко
2. Не используется



## Индикатор Futaba. Список параметров для контроля

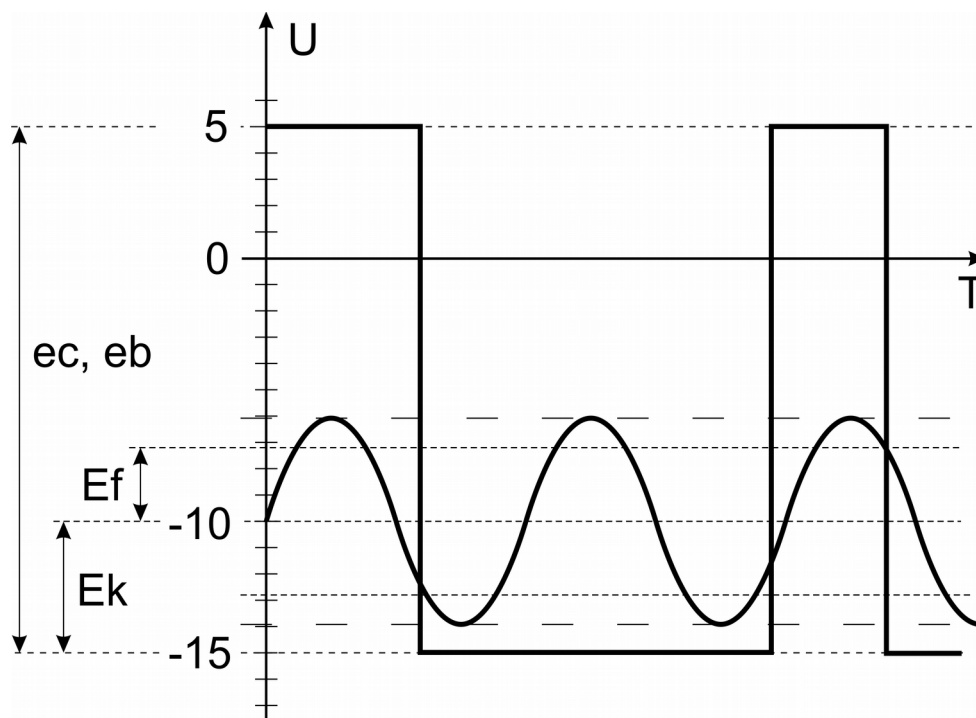


Рисунок 1: Напряжения питания вакуумно-люминесцентных индикаторов Futaba 7-LT-131GNK в весах Штрих М5Т версии 3 и Штрих М3.

Параметр	Обозн.	Min.	Тур.	Max.	Единицы
Напряжение накала	Ef	2,52	<b>2,8</b>	3,08	V, AC
Сеточное напряжение	ec	18	<b>20</b>	22	Vp-p
Анодное напряжение	eb	18	<b>20</b>	22	Vp-p
Напряжение смещения накала	Ek	4,0	<b>5,0</b>	6,0	V, DC

Напряжение накала формируется обмоткой трансформатора со средней точкой.

Напряжение смещения накала — положение средней точки накала (1-й контакт разъёма трансформатора в весах М3 версии 3, и 4-й - в весах М3 версии 2) относительно высокого отрицательного напряжения ec (eb) — устанавливается стабилитроном BZX55C8V2.

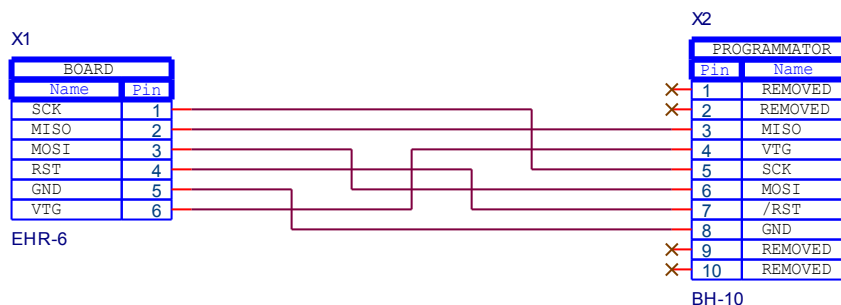
Обозначение напряжений на схеме: ec, eb — **-VH (VEE)**; Ef — **FIL1, FIL2 (NAK1, NAK2)**;

# Процедура перепрограммирования микроконтроллера Atmega16

## Необходимое оборудование и материалы

- Персональный компьютер (ПК) с установленной программой AVR Studio 4
- Внутрисхемный программатор AVR ISP mkII
- Переходник, схема которого представлена ниже.

### Схема переходника для программатора AVR ISP mkII

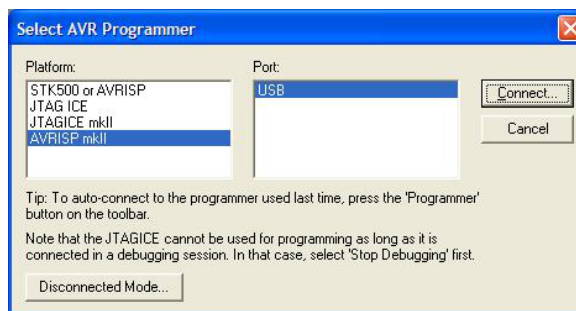


(в разъёме X1 контакты 1, 2, 9, 10 удалены).

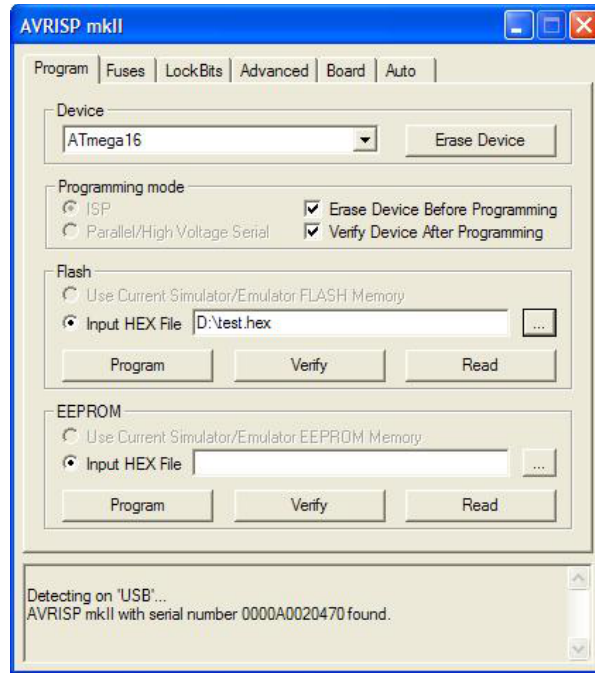
- Файл с микропрограммой, соответствующей типу весов (\*.hex)
- Весы Штрих МЗ.

## Порядок действий при программировании

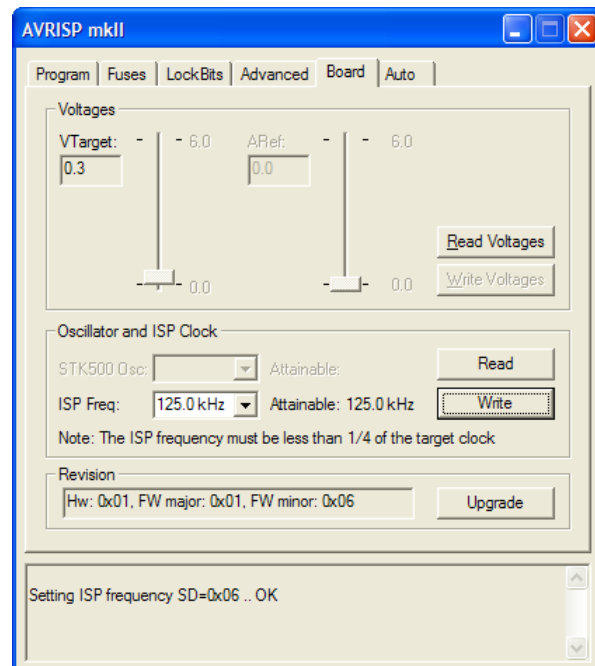
- Подключите программатор к ПК
- Запустите на ПК программу ARV Studio 4
- Подключите программатор к разъёму X4 на плате ST007.05 или к разъёму X5 на плате ST007.01.
- Подключите весы к сети переменного тока 220 V, 50 Гц через адаптер, поставляемый в комплекте с весами. Клавишу >0< следует держать в нажатом состоянии на всем протяжении процедуры программирования: установка фьюз-, лок-битов, автоматическое программирование.
- В программе AVR Studio 4 выполните пункт меню "Tools/Program AVR/Connect..." В появившемся диалоговом окне выберете тип программатора и порт подключения и нажмите кнопку Connect...



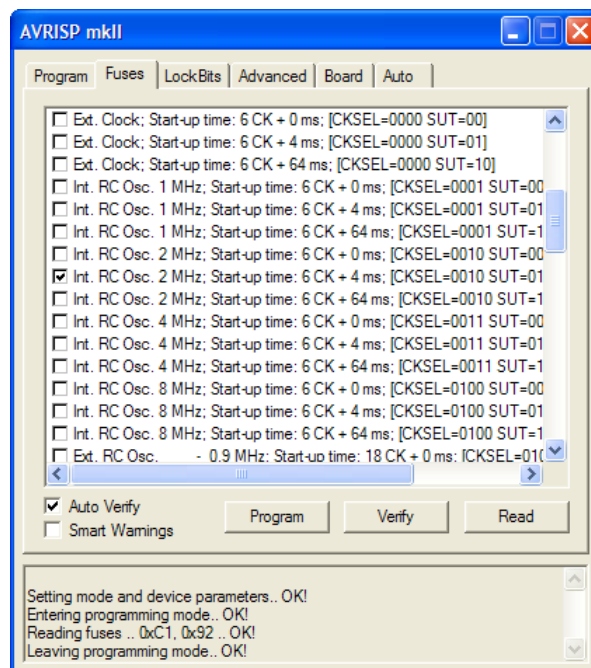
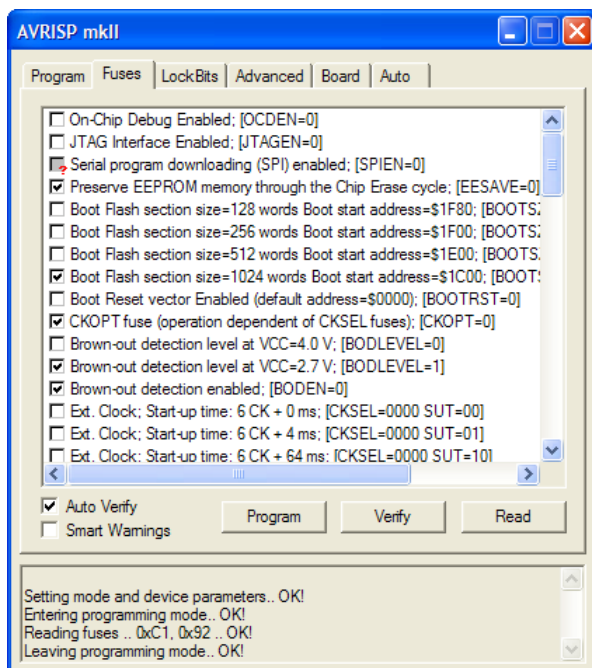
- После соединения программатора и управляющей программы выберите тип микроконтроллера (выпадающий список в панели “Device”) и файл с прошивкой (кнопка с троеточием в панели “Flash”)



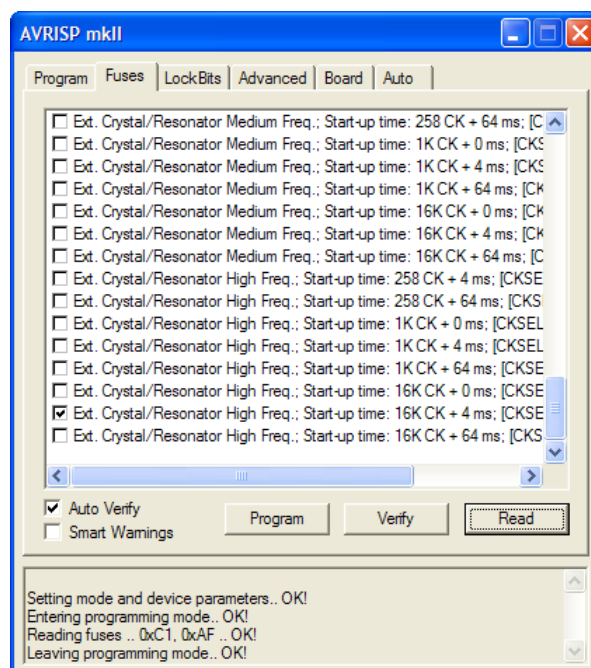
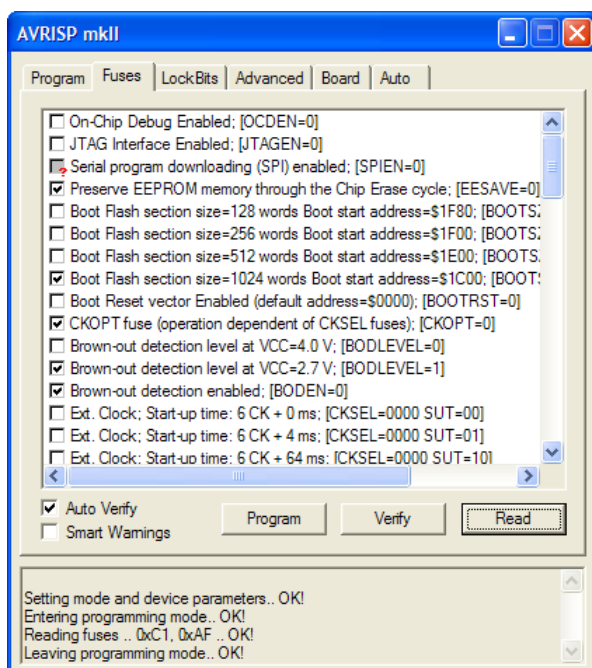
- Перейдите на вкладку Board, и настройте программатор на работу на частоте не выше 125 КГц. (Для этого из выпадающего списка ISP Freq нужно выбрать частоту и нажать кнопку Write).



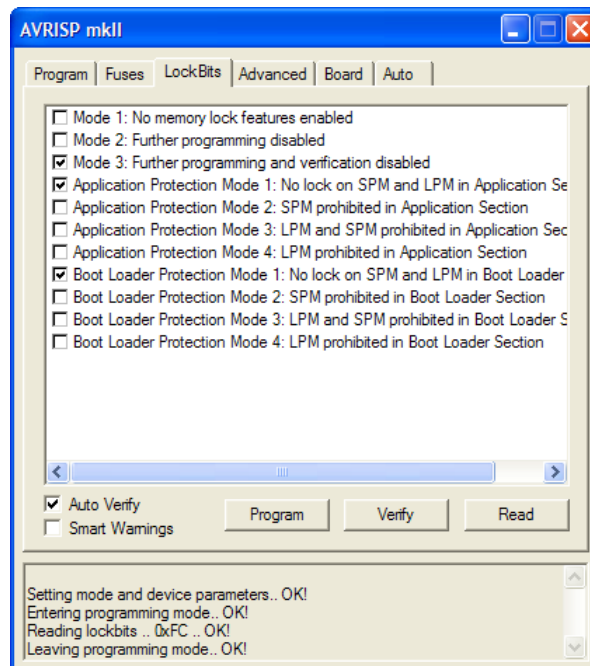
- Перейдите на вкладку Fuses и отметьте фьюз-биты. Прошивка весов рассчитана на работу с кварцем 2МГц. Если в плате запаян кварц другого номинала, то нужно с помощью фьюз-битов включить внутренний генератор микроконтроллера на частоту 2МГц (см. рисунки ниже).



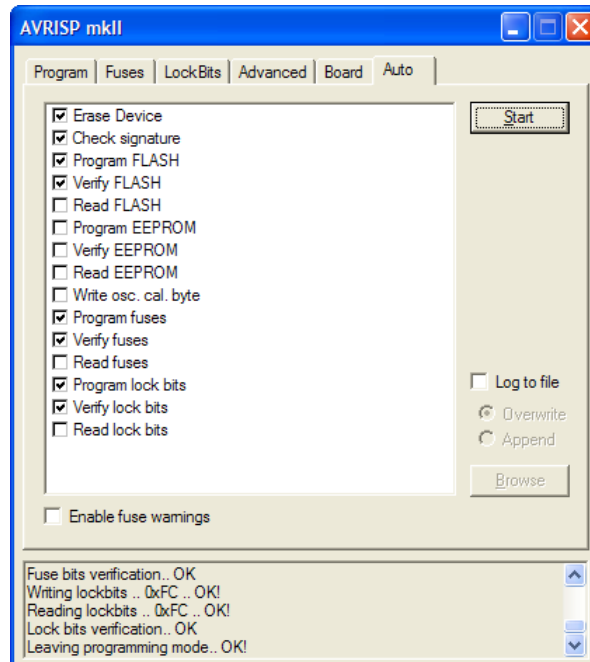
- Если же в плату запаян кварц номиналом 2МГц, то нужно с помощью фьюзбитов включить внешний кварц (см. рисунки ниже).



- Перейдите на вкладку LockBits и отметьте лок-биты, как показано на рисунке ниже.



- Далее, перейдите на вкладку Auto, отметьте пункты автопрограммирования, как показано на рисунке ниже и нажмите кнопку Start. На появившееся предупреждение “WARNING! These fuse settings will disable the JTAG interface! Click OK to continue or Cancel to go back and modify the fuse values” (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Настройки фьюз-битов отключат интерфейс JTAG! Нажмите кнопку ОК для продолжения или Cancel чтобы вернуться и изменить значения фьюз-битов) ответьте ОК. После этого начнется процесс программирования и в нижней части окна управляющей программы будут выводиться сообщения о завершении отдельных этапов программирования с указанием статуса завершения. У всех этапов программирования должен быть статус ОК.

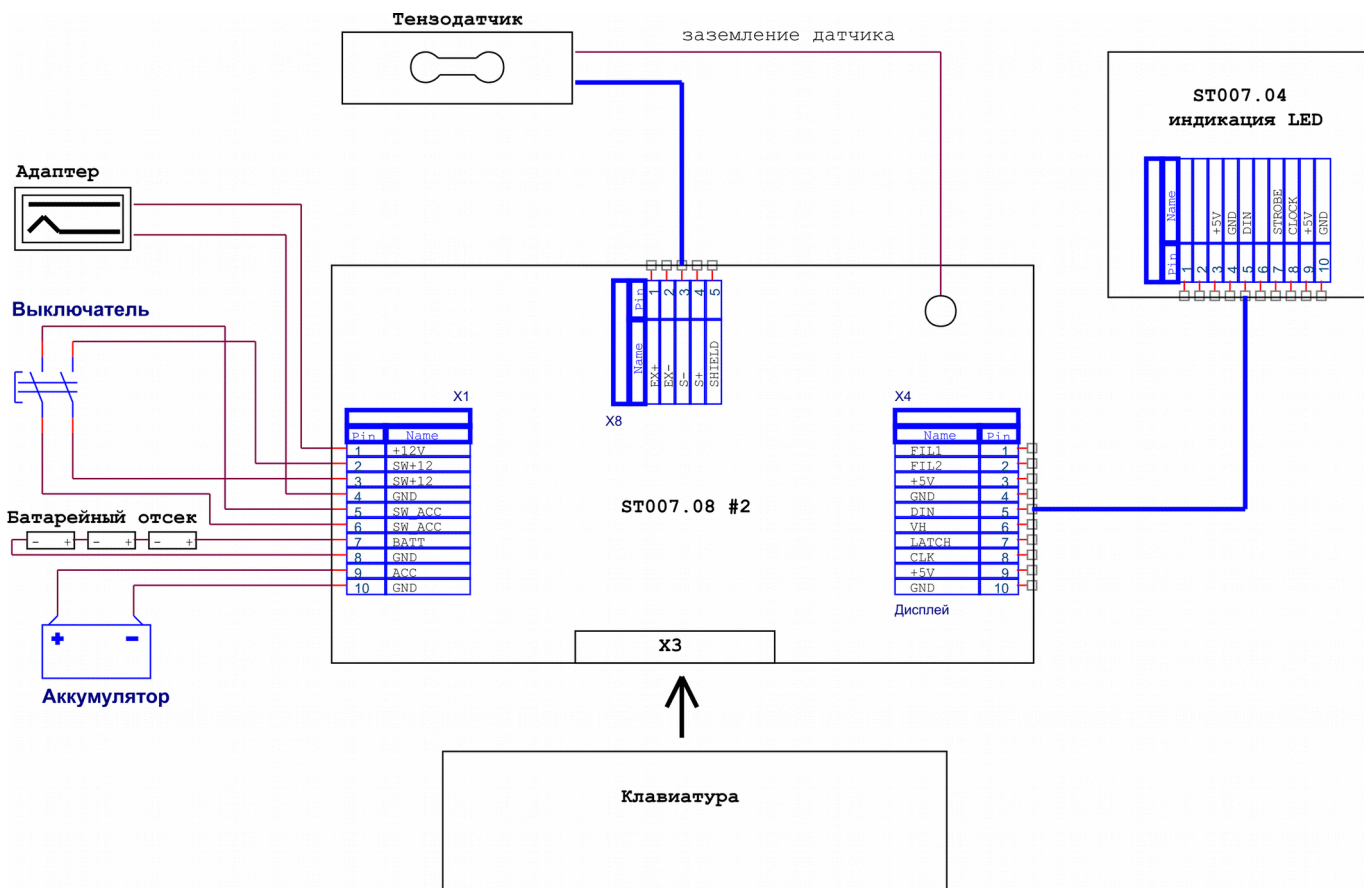


- Программирование считается законченным, когда внизу окна управляющей программы появится надпись “Leaving programming mode.. OK!”.

Примечание: после программирования главной платы, ее необходимо настроить (переинициализировать память и настроить вольтметр).

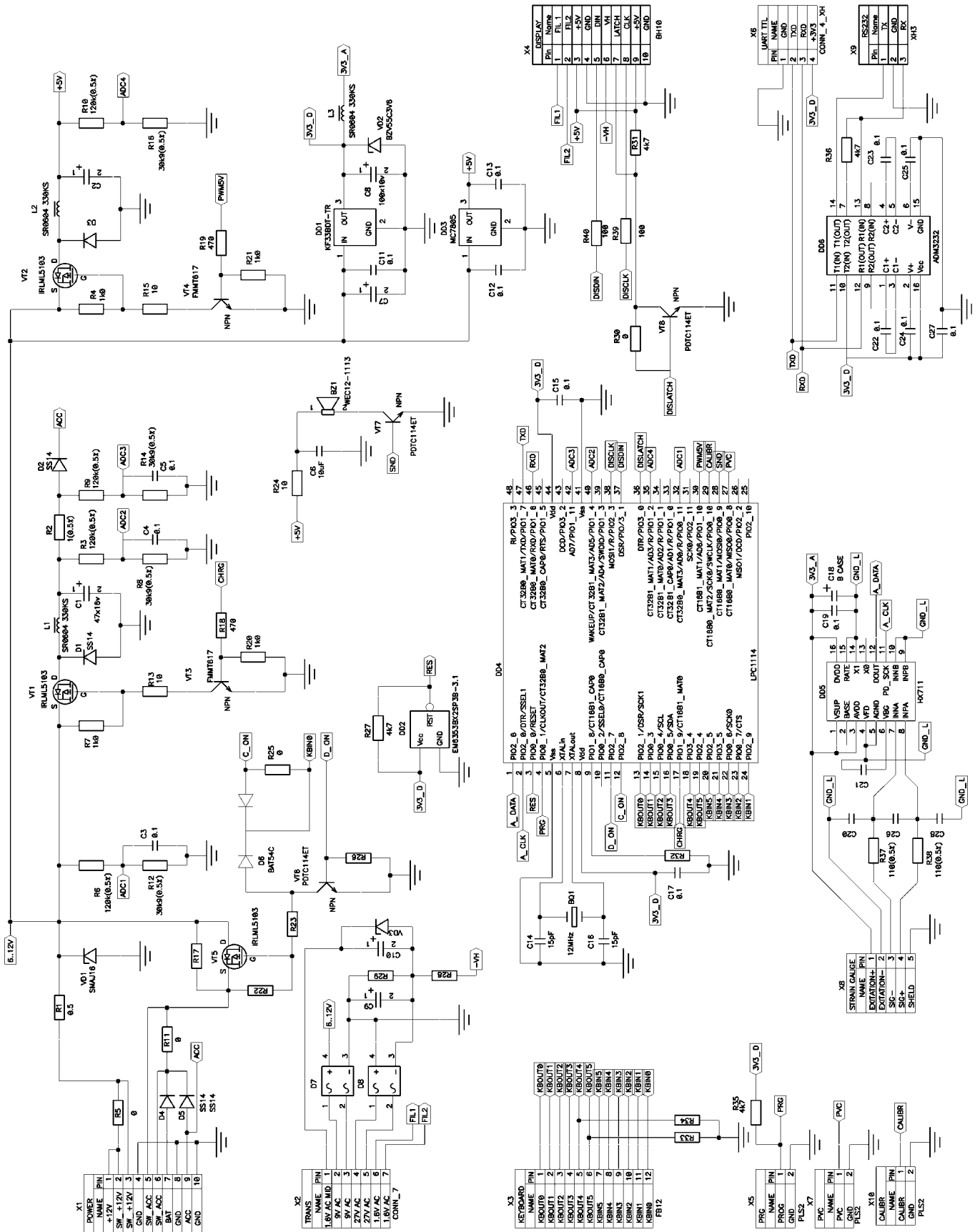
# Штрих М3 версии 3 с LED дисплеем

## Общая схема электрических соединений

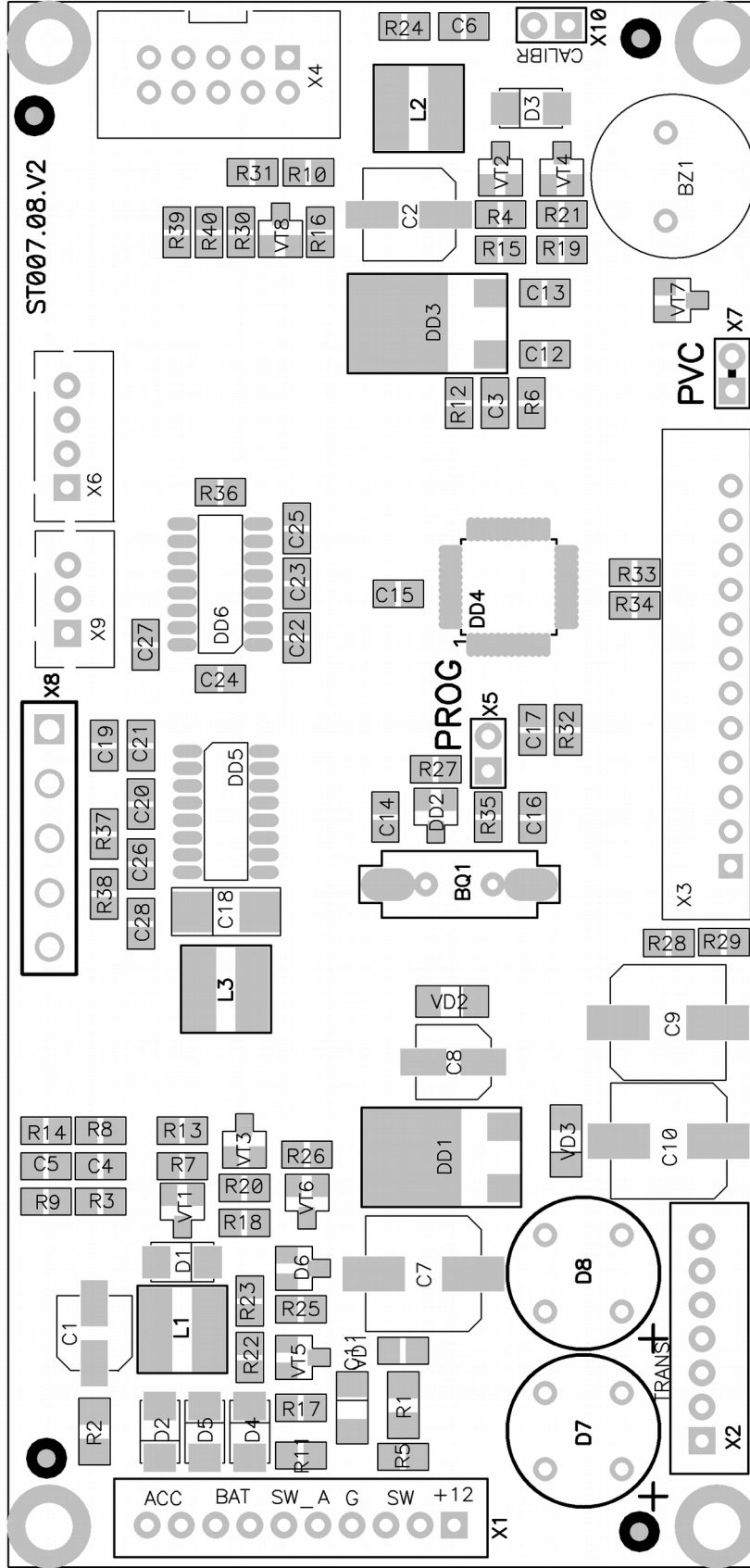


# Главная плата ST007.08 #2

## Схема электрическая принципиальная



# Схема размещения элементов

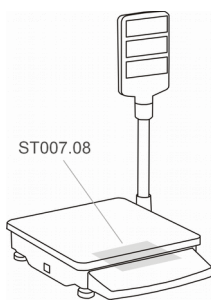




## Список комплектации

Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qty.	Note
<i>Microchips</i>					
DD1	KF33BDT-TR	TO-252		1	
DD2	EM6353BX2SP3B-3.1	SOT-23		1	
DD4	LPC1114FBD48/302	LQFP-48		1	
DD5	HX711	SO-16		1	
<i>Capacitors</i>					
C1, C2	47 $\mu$ F x 16 V	SMD, $\varnothing$ 6mm		3	
C3..C5, C11..C13, C15, C17, C19	0,1 $\mu$ F	0805		9	
C6	10 $\mu$ F	0805		1	
C7	47 $\mu$ F x 25 V	SMD, $\varnothing$ 6mm		1	
C8	100 $\mu$ F x 10 V	SMD, $\varnothing$ 6mm		1	
C18	100 $\mu$ F x 10V	B case		1	
C20, C21, C26, C28	1000 pF (NPO, 5%)	0805		4	
<i>Diodes</i>					
D1, D2, D3, D4, D5	SS14	SMD		5	
VD1	SMAJ16	SMD		1	
VD2	BZV55C3V6	SMD		1	
<i>Resistors</i>					
R1	0,5 $\Omega$	2010		1	
R2	1 $\Omega$ (0,5%)	2010		1	
R3, R6, R9, R10	120 K $\Omega$ (0,5%)	0805		4	
R4, R7	1 K $\Omega$	0805		2	
R8, R12, R14, R16	30,9 K $\Omega$ (0,5%)	0805		4	
R13, R15, R24	10 $\Omega$	0805		3	
R17, R25	0 $\Omega$ jumper	0805		2	
R18, R19	470 $\Omega$	0805		2	
R20, R21	1 K $\Omega$	0805		2	
R24, R31, R35, R27	4,7 K $\Omega$	0805		4	
R37, R38	110 $\Omega$ (0,5%)	0805		2	
R39, R40, R30	100 $\Omega$	0805		3	
<i>Transistors</i>					
VT1, VT2	IRLML5103	SOT-23		2	
VT3, VT4	FMMT617	SOT-23		2	
VT7	PDTC114ET	SOT-23		1	
<i>Inductances</i>					
L1..L3	SR0604 330KS	SMD		3	
<i>Speaker</i>					
BZ1	PB-1221P-5.5Q			1	
<i>Connectors</i>					
X3	FB-12			1	
X4	BH-10			1	
X10	PLS-2			1	

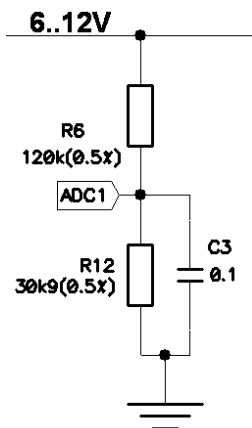
## Настройка платы ST007.08 V1



Плата ST007.08 — это плата БОИ (блока обработки информации) весов Штрих М3 со светодиодной индикацией. Настройка платы заключается в калибровке встроенного в нее вольтметра и ШИМ регулятора напряжения питания индикации (5 Вольт).

Сначала следует настроить ШИМ 5 Вольт.

### Встроенный вольтметр и ШИМ регулятор

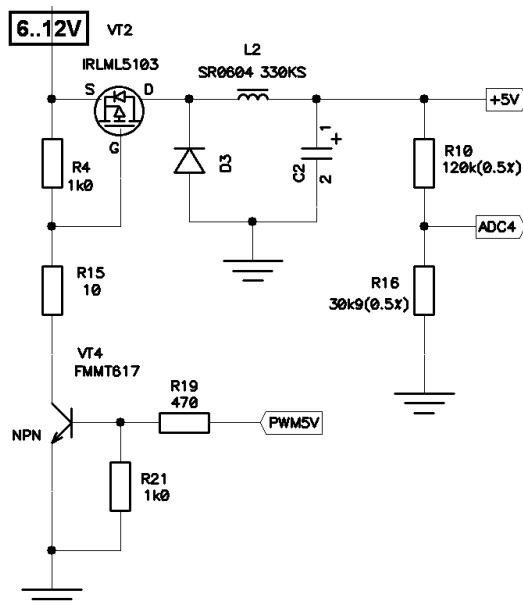


В плате ST007.08 есть встроенный вольтметр, который измеряет напряжение питания весов. Он состоит (см. схему) из делителя на резисторах R6, R12 и встроенного в микроконтроллер DD4 АЦП. Напряжение измеряется на контакте 1 разъёма X1 (на этот контакт, через выключатель, приходят объединенные с помощью диодов напряжения от аккумулятора, батареек и сетевого источника питания).

В соответствии с измеренным напряжением весы производят следующие действия:

- Если напряжение ниже 5,5 вольт, на весах мигает информация в поле МАССА.
- Если напряжение меньше 5,4 вольт, то весы издадут периодический звуковой сигнал.

Напряжение питания индикации регулируется микроконтроллером — он измеряет напряжение и генерирует импульсы ШИМ. Контроль напряжения происходит с частотой примерно 50 кГц. Ширина регулировки ШИМ примерно 200 мкс.



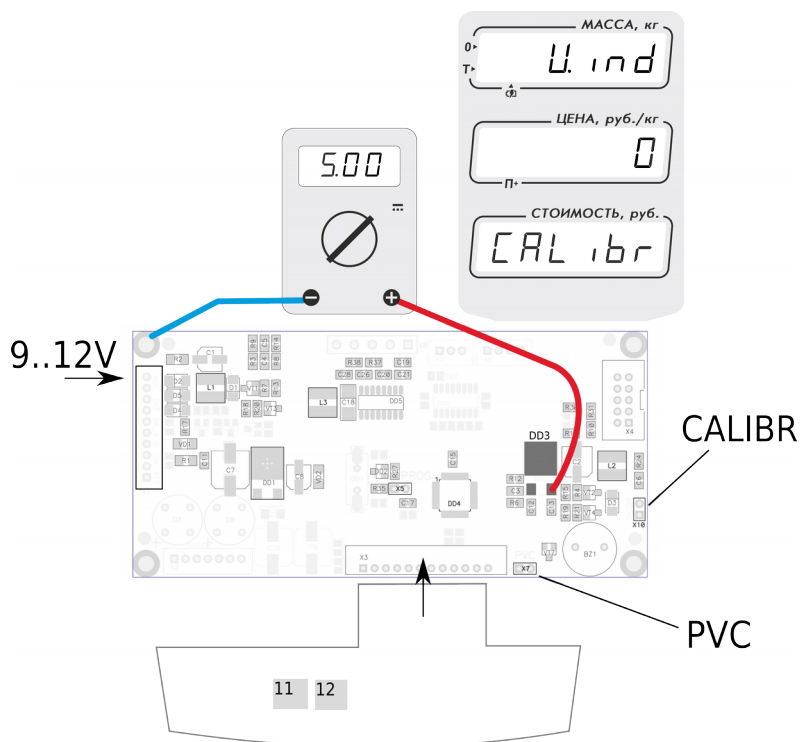
### Необходимое оборудование

1. Весы с настраиваемой платой
2. Источник питания DC 6..7 Вольт или заряженный аккумулятор

3. Цифровой мультиметр (рекомендуется мультиметр MASTECH MY-64) для измерения постоянного напряжения до 20 вольт, который должен иметь дискретность 0,01 вольта и точность  $\pm 0,5\%$  при измерении вышеуказанного напряжения. **Внимание! Недопустимо использовать мультиметр с разряженной батареей!**

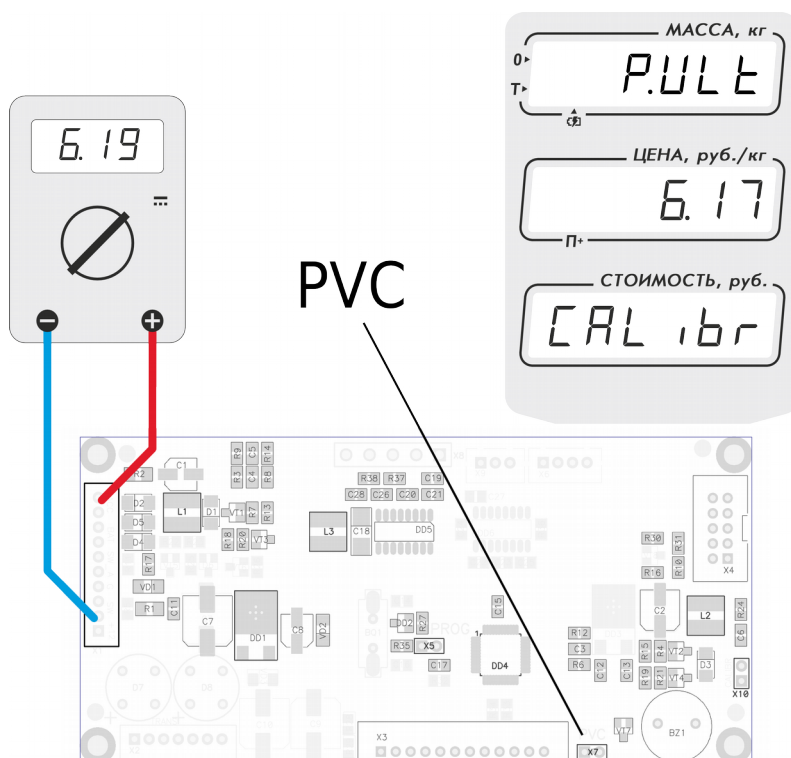
## Калибровка ШИМ 5 Вольт

Для проверки и калибровки ШИМ 5 Вольт следует сначала подключить к плате только питание и проконтролировать мультиметром напряжение 5 вольт на выходе DD3 (см. рисунок). Если напряжение более 5,3 Вольт или менее 4,3 Вольт, то плата неисправна. Затем снять напряжение с платы и подключить индикацию, клавиатуру и замкнуть переключки PVC и CALIBR, подать питание на плату и с помощью клавиш ПЛУ 11 и 12 выставить напряжение питания 4,85...4,95 Вольт.



## Калибровка вольтметра

Для калибровки вольтметра замкнуть переключку PVC (если плата новая, то переключка уже замкнута медью). Градуировочная переключка X10 должна быть разомкнута. Подключить к плате индикацию и клавиатуру и подать напряжение, близкое к аккумуляторному (6 Вольт). Подключить мультиметр плюсом к контакту 1 и минусом к контакту 9 разъёма X1, как показано на рисунке. С помощью клавиш 17 и 18 выставить на весах значение измеренного напряжения на 0,02..0,04 вольта ниже, чем измеренное мультиметром. Снять питание, перерезать переключку PVC.



# Программирование микроконтроллера LPC1114 на плате ST007.08 V1

Микроконтроллер программируется с помощью встроенного загрузчика по линиям асинхронного интерфейса RXD и TXD. Загрузчик стартует автоматически, если память микроконтроллера пуста или если при подведении питания была замкнута перемычка PROG (X5).

## Материалы и оборудование

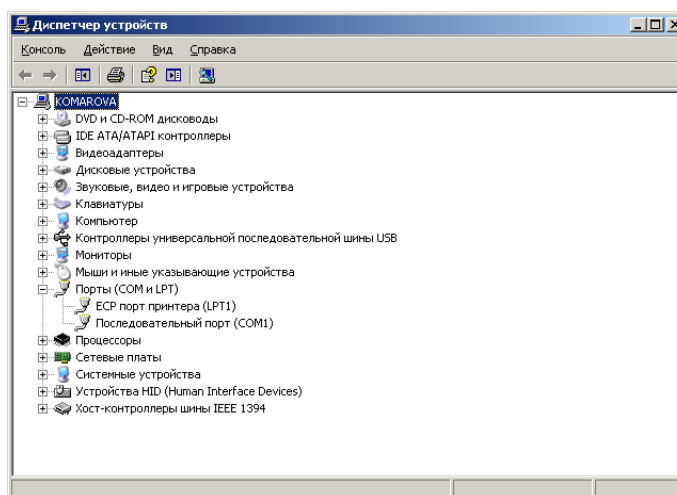
1. Компьютер с MS Windows.
2. Программа FlashMagic (доступна на [www.flashmagictool.com](http://www.flashmagictool.com)).
3. Преобразователь уровней интерфейса RS-232 в уровни TTL (3,3V) или преобразователь интерфейса USB в асинхронный интерфейс с уровнями TTL (например, на базе микросхемы FT232RL. Для этой микросхемы необходимо скачать и установить драйверы виртуального com-порта (доступны на [www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com)).

С использованием преобразователя уровней микроконтроллер программируется через разъем X6 на плате (см. схему).

Если же на плате напаяны элементы DD6 и C22..C26, R36, то программировать можно без преобразователя уровней, через разъем X9.

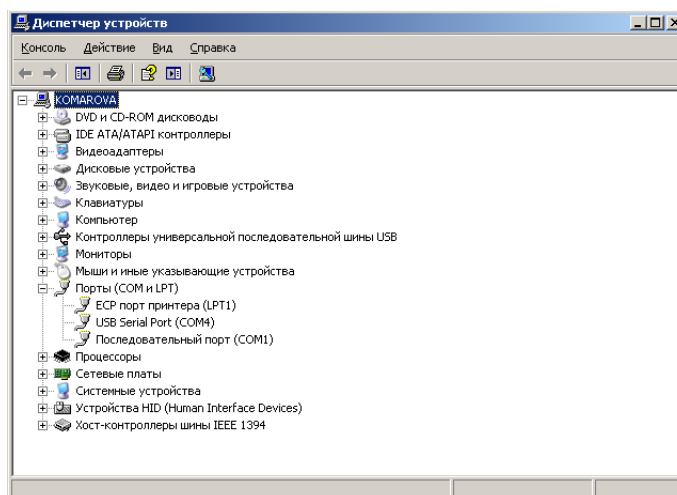
## Порядок работы

1. Если программирование будет производиться с через интерфейс USB, то нужно сначала выяснить номер виртуального com-порта. Для этого нужно:
  - 1.1 Открыть диспетчер устройств, ветку "Порты (Com и LPT)".



- 1.2 Подключить к компьютеру преобразователь уровней.

- 1.3 Записать номер USB Serial com-порта, который отобразился в диспетчере устройств:



2. Запустить программу FlashMagic и установить следующие настройки:

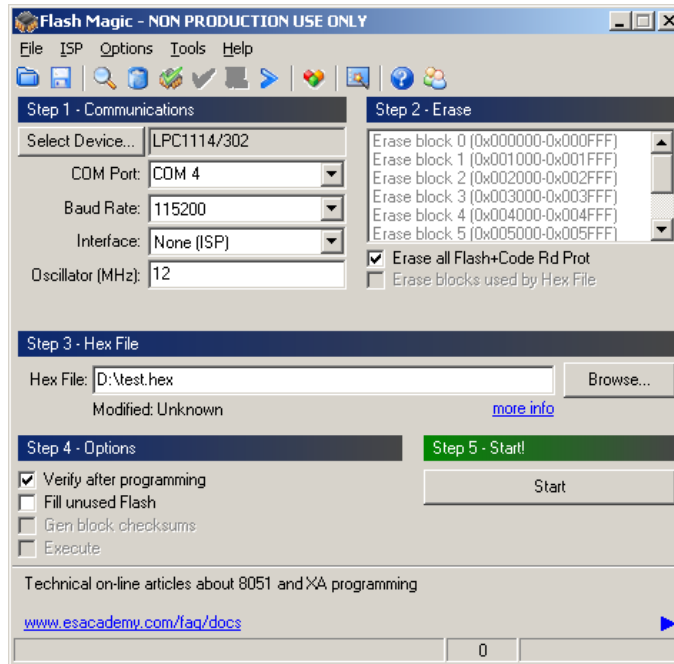
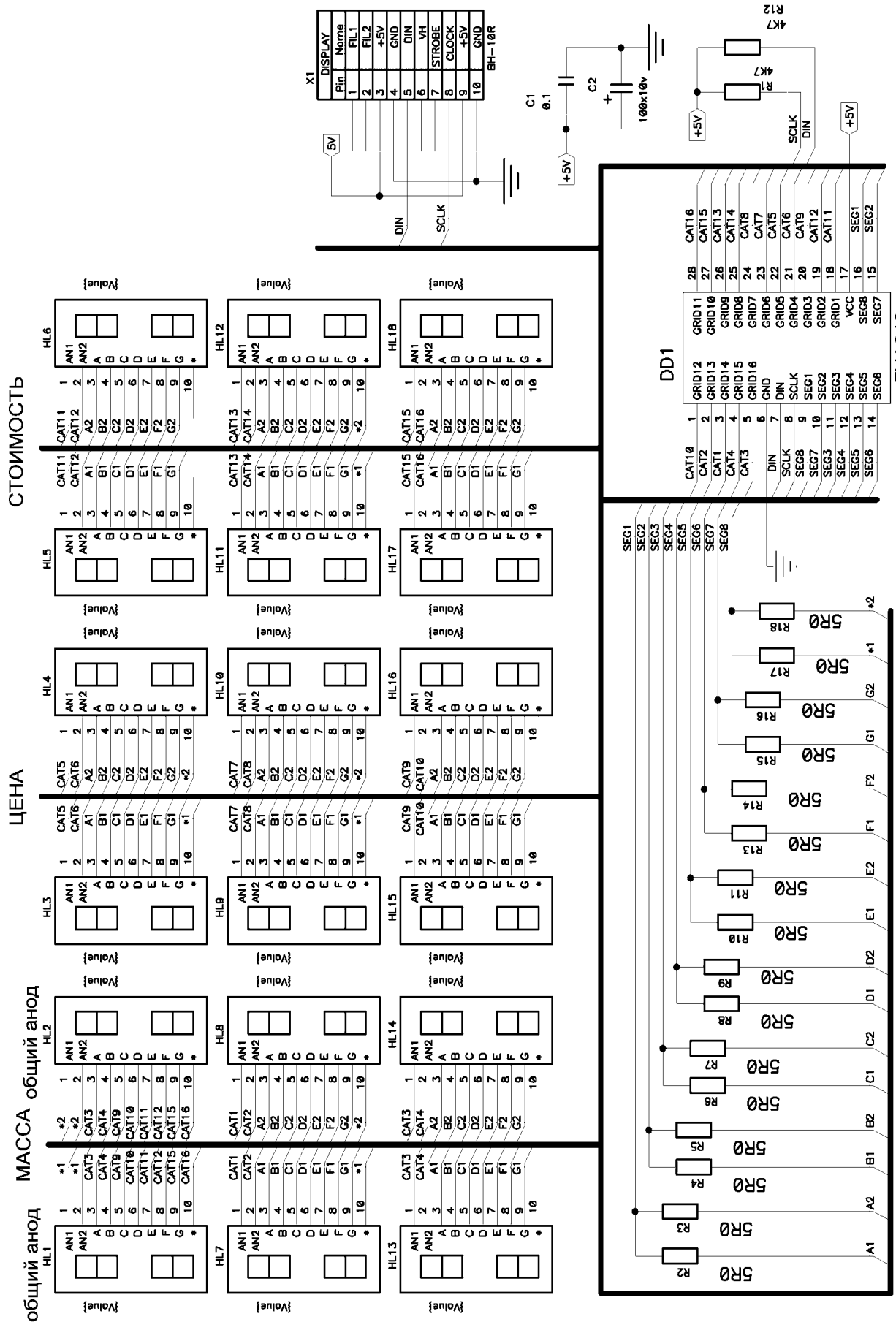


Рисунок 2

- нажмите на кнопку Select Device и выберите ARM Cortex/LPC1114/302; (или /301 — в зависимости от микроконтроллера на плате);
  - COM Port - указать номер com-порта или ранее записанный номер USB Serial com-порта;
  - Baud Rate - 115200;
  - Interface - None (ICP);
  - Oscillator (MHz) - 12;
  - Hex File - нажмите кнопку Browse и выберите файл с прошивкой;
  - установите галочки Erase all Flash и Verify after programming.
3. Отключить плату от компьютера и от питания.
  4. Замкнуть переключку PROG (X5).
  5. Подключить плату к компьютеру, подать на нее питание.
  6. Нажать в окне FlashMagic кнопку Start. После окончания программирования в строке состояния отобразится надпись Finished.

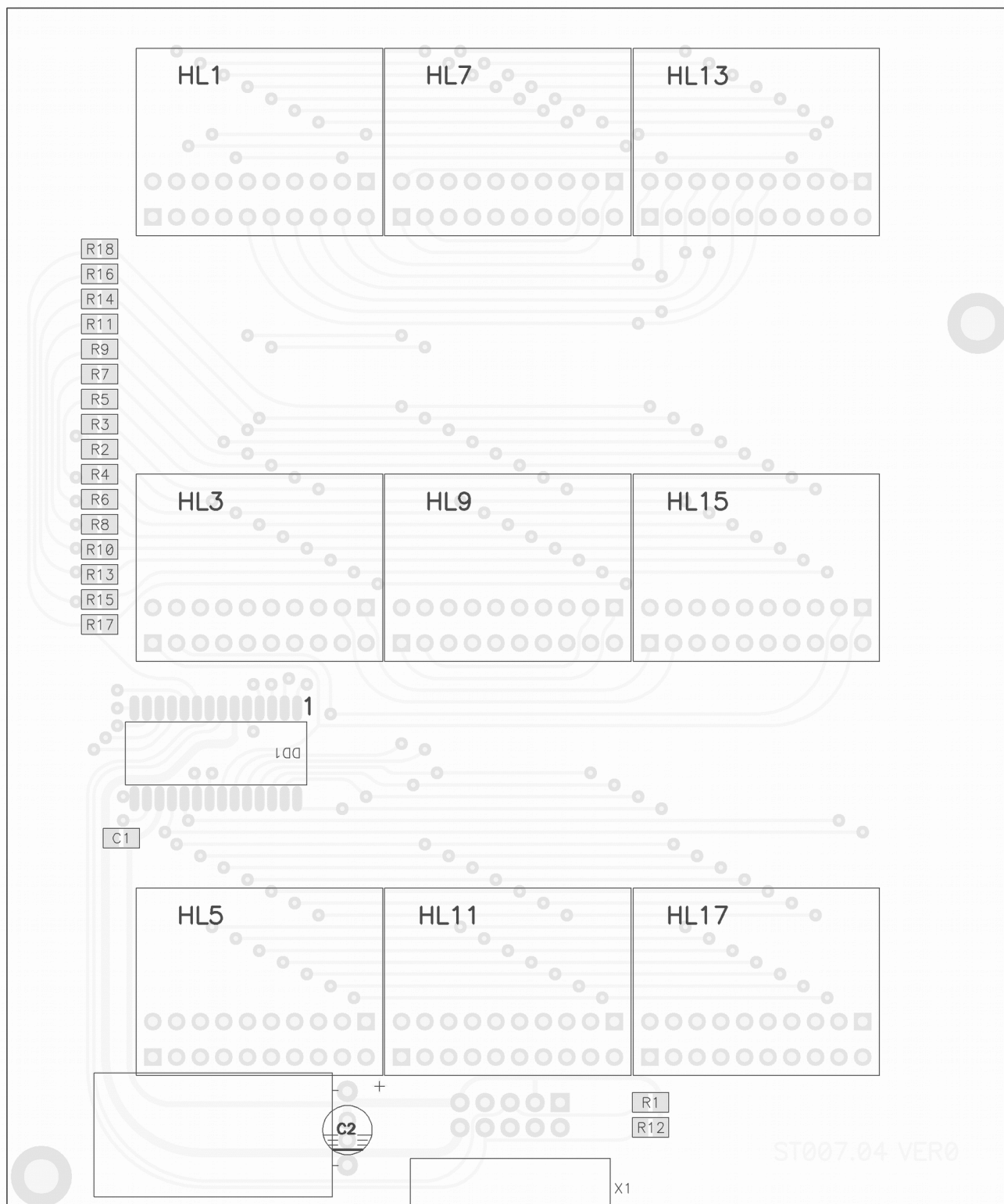
# Плата индикации ST007.04

## Схема электрическая принципиальная

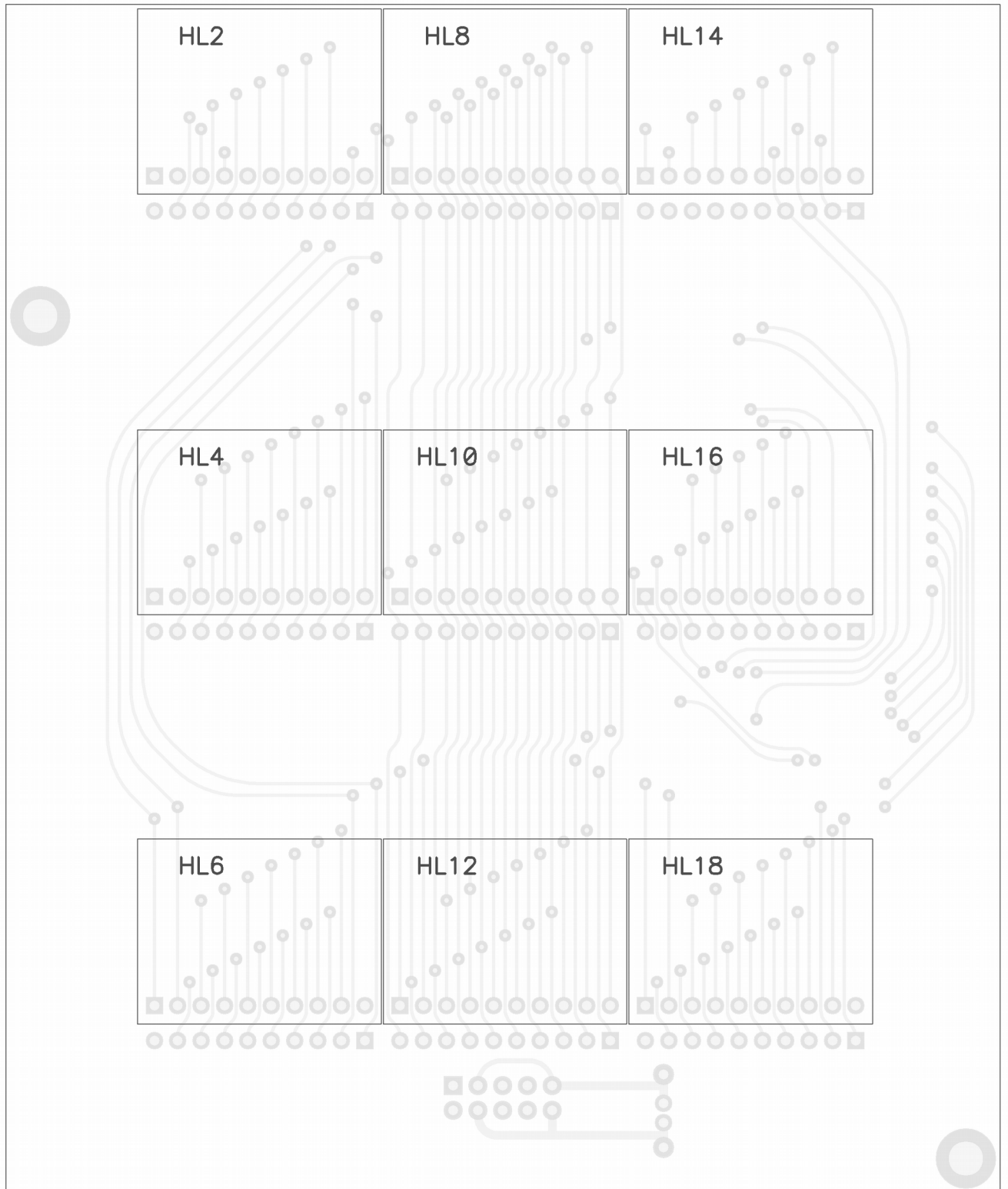


# Схема размещения элементов

BOTTOM VIEW



TOP VIEW



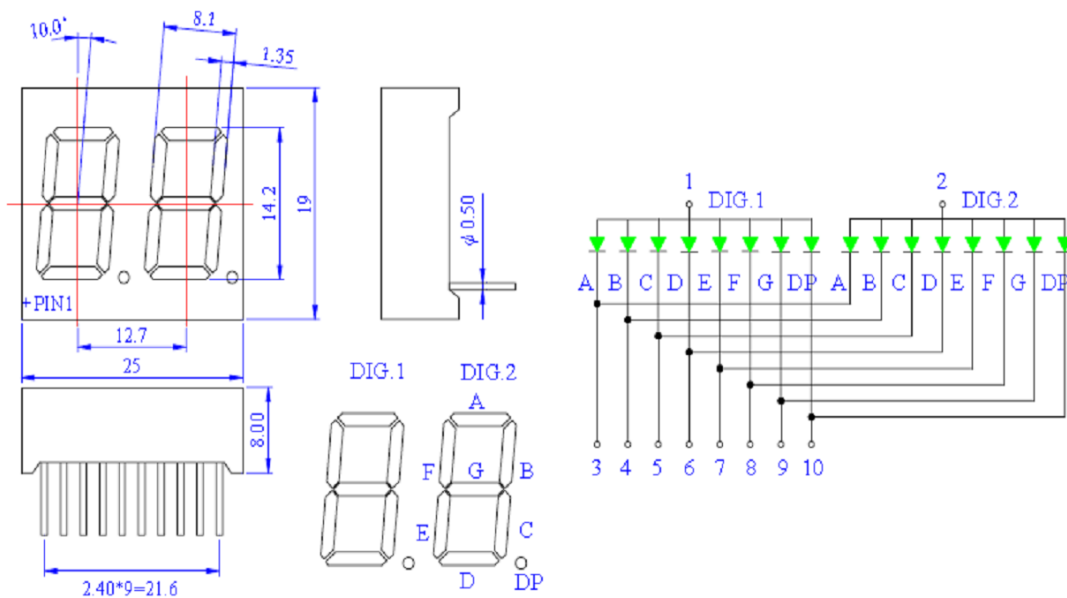


## Список комплектации

Electric circuit reference	Value	Package	Analog	Qnt.	Note
<i>Microchips</i>					
DD1	TM1640	SOP 28		1	
<i>Capacitors</i>					
C1	0,1 $\mu$ F	0805		2	
C2	2200 $\mu$ F x 10V	DIP		1	
<i>Resistors</i>					
R1, R12	4,7 K $\Omega$	0805		2	
R2..R11, R13..R18	5,1 $\Omega$	0805		16	
<i>LED Indicators</i>					
HL1, HL2	BA-D5621RCBW-1 (Common Anode)			2	<b>1</b>
HL3..HL18	BA-D5611RCBW (Common Cathode)			16	
<i>Connectors</i>					
X1	BHR-10			1	

### Notes

- 1.**  
 The following LED's must be removed from BA-D5621RCBW-1 module:  
 DIG.1: B, C, G.  
 DIG.2: A, D, E, F, DP.



## Самодиагностика

При включении и в процессе работы весы осуществляют проверку правильности функционирования своих блоков и выводят на индикатор сообщения об ошибках (в режиме градуировки самодиагностика не работает).

### Ошибка E1

Ошибка E1 - "Ошибка нуля при включении" возникает, если при включении весов значение веса отличается от заданного при градуировке нулевого значения веса на величину более 2% НПВ. В этом случае на табло индицируется:

-E 1-

### Ошибка E2

При появлении на экране ошибки E2 нужно нажать клавишу >T< для того, чтобы узнать дополнительный код ошибки.

-E 2 -

-E 2 - 1 - неправильная калибровка весов.

-E 2 - 2 - при проверке настроек весов была выявлена ошибка. В этом случае необходимо стереть еeprom, произвести перекалибровку, сообщить об ошибке разработчику.

-E 2 - 3 - проверка калибровки вольтметра выявила ошибку. Следует стереть еeprom и произвести перекалибровку вольтметра.

-E 2 - 4 - не сошлась контрольная сумма защищенной области еeprom. Нужно стереть еeprom, перекалибровать вольтметр и весы.

-E 2 - 5 - нет ответа от АЦП. Необходимо проверить осциллографом качество питания АЦП, проверить линии связи между АЦП и микроконтроллером, если все нормально - заменить АЦП.

### Ошибка E4

Ошибка E4 – «Непредвиденное поведение программы». В случае возникновения такой ошибки сведения о ней необходимо передать разработчикам весов. В случае возникновения такой ошибки на табло индицируется

-E 4 -

# Тензодатчик

Примерные значения сопротивления для датчика

