

ВЕСЫ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30,  
ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30,  
ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т

ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ И НАСТРОЙКЕ

*(МОДЕЛЬНЫЙ РЯД 2005)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
2. Назначение.....	2
3. Технические данные .....	2
4. Состав весов .....	5
5. Описание основных узлов электрической схемы .....	7
6. Методика ремонта узлов электрической схемы.....	10
7. Возможные неисправности весов и методы их устранения.....	14
8. Широтная калибровка весов .....	17
9. Инструкция по полной настройке весов.....	18
10. Замена датчика силы .....	18
Приложение 1.1 (Схемы весов и первичного преобразователя).....	19
Приложение 1.2 (Схема платы метрологической).....	22
Приложение 1.3 (Схема платы индикации и клавиатуры ЭК133.99.91.000).....	25
Приложение 1.4 (Схема платы клавиатурной ЭК90.00.01.000-01 ЭЗ).....	27
Приложение 1.5 (Схема платы индикации ЭК37.00.00.000-01) .....	28
Приложение 2 (Методика контроля частоты генератора термодатчика).....	31
Приложение 3 (Перечень команд выполняемых микроконтроллером в режиме настройки).....	32
Приложение 4 (Перечень версий МО применяемых в весах ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30, ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30, ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т).....	33
Приложение 5 (Методика поверки весов).....	34

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция является руководством по проверке, ремонту и настройке узлов, входящих в состав весов электронных настольных многодиапазонных ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30, ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т и весов почтовых электронных трехдиапазонных ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30.

Отдельные изменения, вызванные совершенствованием конструкции весов, могут быть не описаны в настоящей инструкции до ее переиздания.

Настоящая инструкция распространяется только среди уполномоченных центров. Тиражирование инструкции запрещено.

Предприятие МЕРА не несет ответственности за вред или ущерб, вызванный применением настоящей инструкции.

Для более полного ознакомления с режимами работы весов необходимо пользоваться информацией из руководства по эксплуатации на весы.

Мы будем рады получить Ваши предложения и замечания по **e-mail: [info@mera-device.ru](mailto:info@mera-device.ru);**

**Факс: (095) 362-73-08.**

Замечания и вопросы связанные непосредственно с ремонтом весов необходимо направлять в службу сервиса по адресу **Мера, 111116, Москва, Энергетический пр-д, д. 6. тел.(095) 362-77-32, 362-70-42.**

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Весы электронные предназначены для взвешивания грузов массой до 6, 15 и 30 кг соответственно.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные весов ВНМ-3/6, ВП-3/6, ВНМ-3/6Т приведены в табл.3.1.

Технические данные весов ВНМ-3/15, ВП-3/15, ВНМ-3/15Т приведены в табл.3.2.

Технические данные весов ВНМ-3/30, ВНМ-3/30Т приведены в табл.3.3.

Технические данные весов ВП-3/30 приведены в табл.3.4.

Таблица 3.1

Технические данные весов ВНМ-3/6, ВП-3/6, ВНМ-3/6Т.

Наименование параметра	Диапазон измерения	Значение
Наименьший предел взвешивания, кг		0,005
Наибольший предел взвешивания, кг		6,0
Цена поверочного деления и единица дискретности показаний массы в диапазоне нагрузок, г	От 0,005 до 1,5 кг	0,5
	Свыше 1,5 до 3,0 кг	1
	Свыше 3,0 кг	2
Пределы допустимой погрешности в диапазоне нагрузок, г (При первичной поверке на предприятии изготовителе и ремонтном предприятии/ При эксплуатации и после ремонта на) эксплуатирующем предприятии).	от 0,005 до 0,25 включ.	$\pm 0,5/\pm 0,5$
	от 0,25 до 1,0 кг включ.	$\pm 0,5/\pm 1,0$
	от 1,0 до 1,5 кг включ.	$\pm 1/\pm 1,5$
	от 1,5 до 2,0 кг включ.	$\pm 1/\pm 2$
	от 2,0 до 3,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 3$
	от 3,0 до 4,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 4$
	от 4,0 до 6,0 кг включ.	$\pm 4/\pm 6$
Диапазон выборки массы тары, кг (масса брутто не должна превышать максимального предела взвешивания)		0...3
Время измерения, с, не более		4
Время готовности весов к работе, мин, не более		5
Параметры электрического питания сети переменного тока	напряжение, В	220+10%-15%
	частота, Гц	50±1
	потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон рабочих температур, С°		-10...+40
Габаритные размеры, мм	Весоизмерительный блок	372x375x215/535

Продолжение таблицы 3.1

Наименование параметра	Диапазон измерения	Значение
Масса весов, кг, не более		10
Средняя наработка на отказ, ч		25000
Полный средний срок службы, лет		10

Таблица 3.2

Технические данные весов ВНМ-3/15, ВНМ-3/15Т / ВП-3/15

Наименование параметра	Диапазон измерения	Значение
Наименьший предел взвешивания, кг		0,02 / 0,005
Наибольший предел взвешивания, кг		15,0
Цена поверочного деления и единица дискретности показаний массы в диапазоне нагрузок, г	От 0,02 / 0,005 до 3,0 кг	1
	Свыше 3,0 до 6,0 кг	2
	Свыше 6,0 кг	5
Пределы допустимой погрешности в диапазоне нагрузок, г (При первичной поверке на предприятии изготовителе и ремонтном предприятии/ При эксплуатации и после ремонта на) эксплуатирующем предприятии).	от 0,02 / 0,005 до 0,5 включ.	$\pm 1/\pm 1$
	от 0,5 до 2,0 кг включ.	$\pm 1/\pm 2$
	от 2,0 до 3,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 3$
	от 3,0 до 4,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 4$
	от 4,0 до 6,0 кг включ.	$\pm 4/\pm 6$
	от 6,0 до 10,0 кг включ.	$\pm 5/\pm 10$
Диапазон выборки массы тары, кг (масса брутто не должна превышать максимального предела взвешивания)		0...3
	Время измерения, с, не более	4
Время готовности весов к работе, мин, не более		5
Параметры электрического питания сети переменного тока	напряжение, В	220+10%-15%
	частота, Гц	50 $\pm$ 1
	потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон рабочих температур, С°		-10...+40
Габаритные размеры, мм	Весоизмерительный блок	372x375x215/535
Масса весов, кг, не более		10
Средняя наработка на отказ, ч		25000
Полный средний срок службы, лет		10

Таблица 3.3

Технические данные весов ВНМ-3/30, ВНМ-3/30Т

Наименование параметра	Диапазон измерения	Значение
Наименьший предел взвешивания, кг		0,02
Наибольший предел взвешивания, кг		30,0
Цена поверочного деления и единица дискретности показаний массы в диапазоне нагрузок, г	От 0,02 до 3,0 кг	1
	Свыше 3,0 до 6,0 кг	2
	Свыше 6,0 кг	5
Пределы допустимой погрешности в диапазоне нагрузок, г (При первичной поверке на предприятии изготовителе и ремонтном предприятии/ При эксплуатации и после ремонта на) эксплуатирующем предприятии).	от 0,02 до 0,5 включ.	$\pm 1/\pm 1$
	от 0,5 до 2,0 кг включ.	$\pm 1/\pm 2$
	от 2,0 до 3,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 3$
	от 3,0 до 4,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 4$
	от 4,0 до 6,0 кг включ.	$\pm 4/\pm 6$
	от 6,0 до 10,0 кг включ.	$\pm 5/\pm 10$
от 10,0 до 30,0 кг включ.	$\pm 10/\pm 15$	
Диапазон выборки массы тары, кг (масса брутто не должна превышать максимального предела взвешивания)		0...3
Время измерения, с, не более		4
Время готовности весов к работе, мин, не более		5
Параметры электрического питания сети переменного тока	напряжение, В	220+10%-15%
	частота, Гц	50 $\pm$ 1
	потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон рабочих температур, С°		-10...+40
Габаритные размеры, мм	Весоизмерительный блок	372x375x215/535
Масса весов, кг, не более		10
Средняя наработка на отказ, ч		25000
Полный средний срок службы, лет		10

Таблица 3.4

Технические данные весов ВП-3/30

Наименование параметра	Диапазон измерения	Значение
Наименьший предел взвешивания, кг		0,005
Наибольший предел взвешивания, кг		32,0
Цена поверочного деления и единица дискретности показаний массы в диапазоне нагрузок, г	От 0,005 до 3,0 кг	1
	Свыше 3,0 до 6,0 кг	2
	Свыше 6,0 кг	5
Пределы допустимой погрешности в диапазоне нагрузок, г (При первичной поверке на предприятии изготовителе и ремонтном предприятии/ При эксплуатации и после ремонта на) эксплуатирующем предприятии).	от 0,02 до 0,5 включ.	$\pm 1/\pm 1$
	от 0,5 до 2,0 кг включ.	$\pm 1/\pm 2$
	от 2,0 до 3,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 3$
	от 3,0 до 4,0 кг включ.	$\pm 2/\pm 4$
	от 4,0 до 6,0 кг включ.	$\pm 4/\pm 6$
	от 6,0 до 10,0 кг включ.	$\pm 5/\pm 10$
от 10,0 до 32,0 кг включ.	$\pm 10/\pm 15$	
Диапазон выборки массы тары, кг (масса брутто не должна превышать максимального предела взвешивания)		0...3
Время измерения, с, не более		4

Продолжение таблицы 3.4

Наименование параметра	Диапазон измерения	значение
Время готовности весов к работе, мин, не более		5
Параметры электрического питания сети переменного тока	напряжение, В	220+10%-15%
	частота, Гц	50±1
	потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон рабочих температур, С°		-10...+40
Габаритные размеры, мм	Весоизмерительный блок	372x375x215
Масса весов, кг, не более		10
Средняя наработка на отказ, ч		25000
Полный средний срок службы, лет		10

#### 4. СОСТАВ ВЕСОВ

Структурная схема весов ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30, ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30 приведена на Рис.4.1.

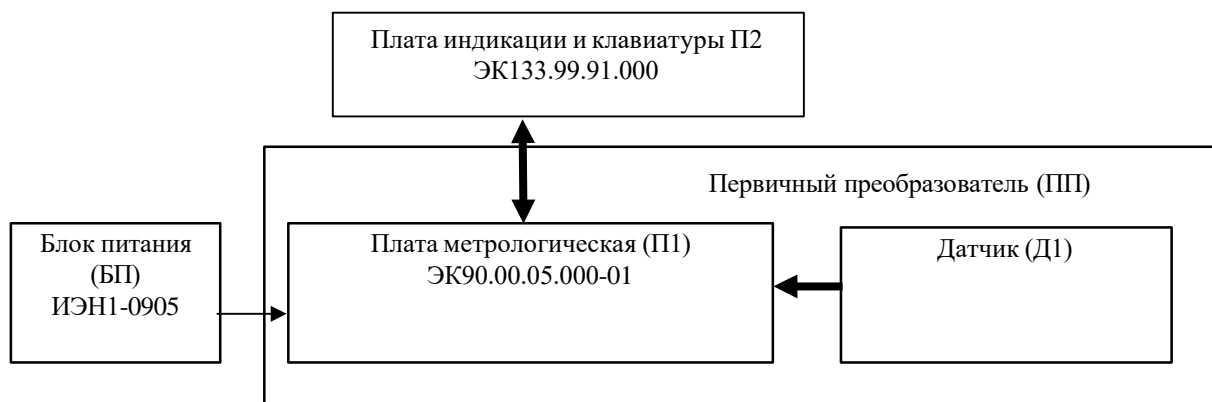


Рис. 4.1

Весы состоят из:

- грузоприемной платформы с размещенным внутри ее устройством первичного преобразователя (ПП);
- блока индикации и клавиатуры (плата индикации П2);
- блока питания (БП).

Первичный преобразователь ПП, в свою очередь, состоит из:

- чувствительного элемента (Д1), содержащего тензочувствительные кварцевые резонаторы и датчик температуры (термочувствительный кварцевый резонатор);
- платы метрологической (П1), преобразующей сигналы от датчиков и клавиатуры в коды управления индикацией.

Структурная схема весов ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т приведена на Рис.4.2.

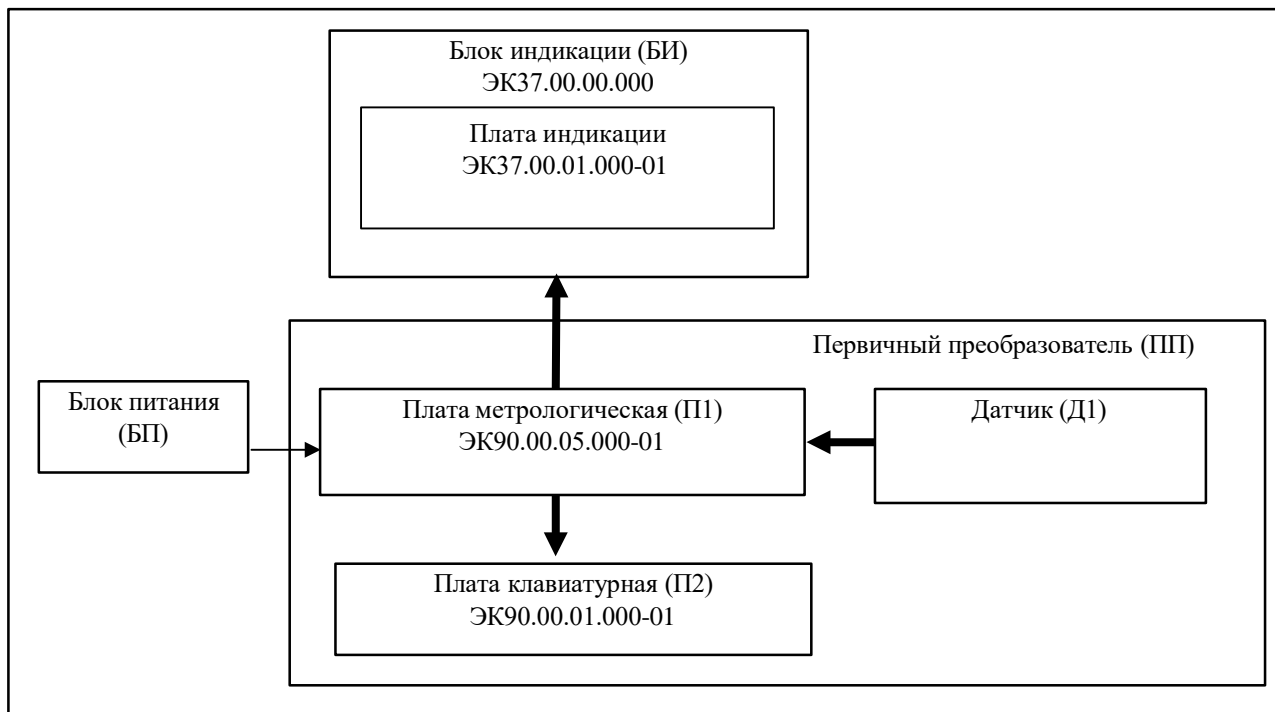


Рис. 4.2

Схема электрическая соединений весов ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30, ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30 приведена в Приложении 1.1

При заказе технической документации и комплектующих следует указывать номера приведенные в табл.4.1

Таблица 4.1

Весы ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВП-3/6, ВП-3/15

Название узла	Номер электрической схемы
Первичный преобразователь	ЭК1016.01.00.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭК90.00.05.000 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭК1016.02.00.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Плата индикации и клавиатуры	ЭК133.99.91.000 ЭЗ, ПЭЗ

Весы ВНМ-3/30, ВП-3/30

Название узла	Номер электрической схемы
Первичный преобразователь	ЭК1016.01.00.000-03 ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭК90.00.05.000 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭК1016.02.00.000-03 ЭЗ, ПЭЗ
Плата индикации	ЭК133.99.91.000 ЭЗ, ПЭЗ

Весы ВНМ-3/6Т ВНМ-3/15Т

Название узла	Номер электрической схемы
Первичный преобразователь	ЭК1016.01.00.000-02ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭК90.00.05.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭК1016.02.00.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Плата индикации	ЭК37.00.01.000-01ЭЗ, ПЭЗ
Плата клавиатуры	ЭК90.00.01.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Блок питания	ИЭП1110 (до 1.02.2005)
Блок питания	ТПНГ.671120.001 (после 1.02.2005)

## Весы ВНМ-3/30Т

Название узла	Номер электрической схемы
Первичный преобразователь	ЭК1016.01.00.000-04ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭК90.00.05.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭК1016.02.00.000-03 ЭЗ, ПЭЗ
Плата индикации	ЭК37.00.01.000-01ЭЗ, ПЭЗ
Плата клавиатуры	ЭК90.00.01.000-01 ЭЗ, ПЭЗ
Блок питания	ИЭП1110 (до 1.02.2005)
Блок питания	ТПНГ.671120.001 (после 1.02.2005)

## 5. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

5.1 Центральным узлом в схеме весов является устройство первичного преобразователя (ПП).

Структурная схема ПП приведена на Рис.5.1. Электрическая схема платы метрологической приведена в Приложении 1.2.

5.1.1 В качестве чувствительного элемента для измерения деформации используются тензочувствительные кварцевые резонаторы, наклеенные на перемычку упругого элемента. Расположение резонаторов на упругом элементе выполнено таким образом, что при воздействии усилия один резонатор подвергается деформации сжатия, а другой деформации растяжения (дифференциальная схема расположения). В этом случае резонансная частота первого кварцевого резонатора увеличивается, а второго уменьшается.

Для возбуждения обоих кварцев на частотах их начального резонанса ( $F=10\text{МГц}$ ) используются схемы двух независимых кварцевых автогенераторов, расположенных в плате метрологической. Разность частот этих генераторов выделяется в схеме смесителя в виде - меандра с частотой  $F1-F2=FD$ . Частота зависит от усилия, приложенного к датчику силы, и может лежать в диапазоне от 2 - 7кГц (датчик без нагрузки) до 20 кГц (датчик под нагрузкой).

5.1.2 Резонансная частота  $F$  тензочувствительных кварцев помимо усилия, прикладываемого к ним, зависит от температуры окружающей среды. Для учета температурной составляющей изменения частоты в конструкции весов предусмотрена установка термодатчика, выполненного на основе самостоятельного генератора. Роль термочувствительного элемента выполняет термочувствительный кварцевый резонатор РКТ206, расположенный непосредственно на упругом элементе. Пропорционально температуре резонатора изменяется его резонансная частота и частота генератора  $FT$ .

5.1.3 Измерения  $FD$  и  $FT$  производятся в плате метрологической микросхемой однокристалльного микроконтроллера ОМК (D5). Программа измерений хранится во внутренней памяти ОМК. Исходными данными для вычисления веса помимо значений  $FD$  и  $FT$  являются:

коэффициент крутизны датчика силы;

коэффициенты термокомпенсации "+" и "-" (при повышенной и пониженной температурах);

коэффициент линейности.

Все эти коэффициенты определяются индивидуально при начальной настройке весов и в дальнейшем хранятся во внешнем энергонезависимом ПЗУ EEPROM (D6). В плате метрологической дополнительно установлена, так называемая, пользовательская микросхема памяти ПЗУ EEPROM (D7), предназначенная для хранения пользовательской информации, например, таблицы цен. Связь ОМК и ПЗУ осуществляется по последовательной шине I2C.

Для предотвращения потери информации о коэффициентах микросхема памяти D6 перед началом штатной эксплуатации весов переводится в режим запрета записи. Для этого в схеме имеется специальный переключатель **K2**

5.1.4 Для предотвращения программных сбоев в работе ОМК в случаях кратковременного пропадания напряжения питания в плате метрологической предусмотрена специальная схема перезапуска. Принцип ее работы заключается в автоматическом формировании сигнала RESET на ОМК при обнаружении просадок питания.

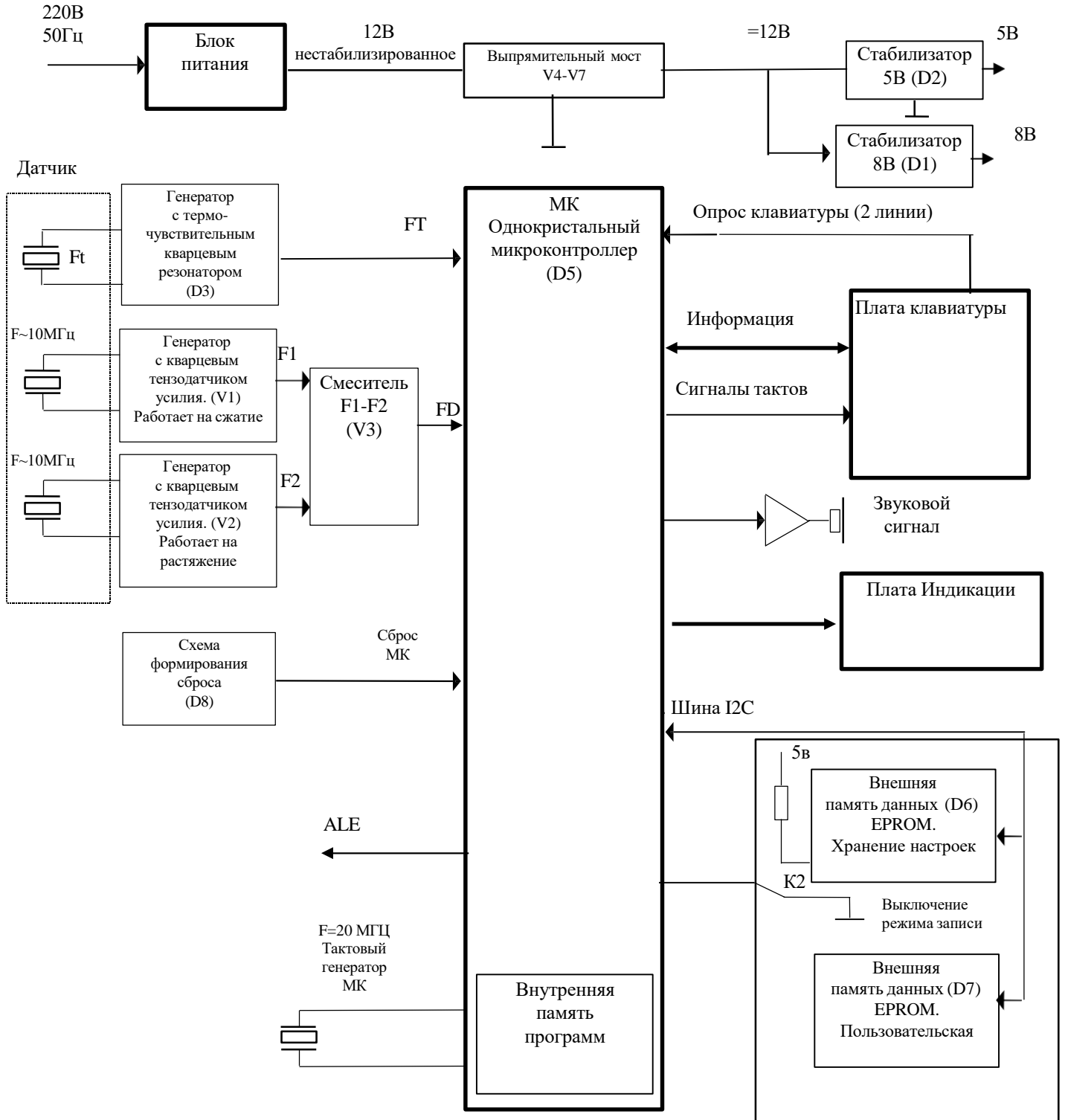


Рис.5.1

5.1.5 Один цикл измерения массы составляет ~ 0.1сек.

Коэффициент крутизны датчика и коэффициент нелинейности выбирается из EEPROM каждый цикл измерений, а коэффициенты термокомпенсации один раз в 10 сек.

## 5.2 Описание работы платы индикации и клавиатуры.

### 5.2.1 Весы ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30, ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30

5.2.1.1 Схема электрическая клавиатуры из состава платы индикации не имеет самостоятельного исполнения и приведена в схеме платы индикации ЭК133.99.91.000 (Приложение 1.3).

Принцип работы схемы клавиатуры основан на использовании микросхемы последовательно-параллельного регистра HC595 со следующим алгоритмом работы. Линия KEY0 (DATA IN) служит для передачи последовательного кода данных в сопровождении тактовых импульсов (8 бит), передаваемых по линии KEY1 (CLOCK). Перезапись кода из последовательного регистра в параллельный (выходной) осуществляется после прихода каждого очередного такта с задержкой на величину постоянной времени RC цепочки, подключенной ко входу переноса регистра.

Таким образом, устанавливая в первом такте на линии данных единицу, далее, за последующие 8 тактов на выходах регистра будет формироваться "бегущий" импульс. При нажатии на одну из клавиш клавиатуры импульс будет появляться на линии KEY1 или KEY2 (KEY2 или KEY3 в плате метрологической). Опрос состояния этих линий в МК после выдачи каждого очередного такта позволяет сделать вывод о номере нажатой кнопки.

Для определения состояния клавиатуры требуется до 8 циклов опроса регистра. Опрос ведется до обнаружения первого импульса.

5.2.1.2 Принцип работы платы индикаторной с ЖКИ индикаторами основан на использовании специализированной микросхемы – драйвера ЖКИ индикаторов.

Схема электрическая индикаторной платы ЭК133.99.91.000 приведена в Приложении 1.3.

В данном случае по линии DATA IN (KEY0) на микросхему драйвера подается в последовательном коде информация (коды цифры), по линии CLOCK (KEY1) подаются тактовые импульсы. Перенос записанной информации на выход микросхемы драйвера осуществляется по сигналу LOAD.

### 5.2.2 Весы ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т

5.2.2.1 В весах ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т применена клавиатурная плата ЭК90.00.01.000-01 Приложении 1.4

Схема клавиатуры выполнена на основе цифрового счетчика на который периодически поступают от ОМК сигнал сброс и счетные импульсы: линии KEY0 и KEY1 соответственно. Количество счетных импульсов за один цикл опроса клавиатуры может достигать 10.

При подаче на вход счетчика счетных импульсов на одном из десяти его выходов последовательно будет появляться "бегущий" импульс. Выходы счетчика через кнопки клавиатуры замыкаются на одну из двух линий KEY2 и KEY3. Опрос этих линий в ОМК, с учетом количества выданных на счетчик тактов, позволяет сделать вывод о номере нажатой кнопки клавиатуры. Опрос производится до выявления первой нажатой кнопки.

Сигнал сброс на клавиатуру формируется 10-30 раз в секунду. Между каждыми двумя сбросами производится очередное сканирование клавиатуры.

5.2.2.2 В весах ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т применена индикаторная плата ЭК37.00.01.000-01 Приложении 1.5

Плата индикаторная выполнена с применением семисегментных светодиодных индикаторов. Индикаторы сгруппированы в 3 шестиразрядных поля, и имеют двухстороннее расположение в блоке индикации (матрица индикаторов). Индикаторы работают в динамическом режиме.

Код семисегментного индикатора подается с ОМК на входы DB0...DB7 индикаторной платы. Через усилители тока (VT1...VT8) эти сигналы параллельно соединены со входами 18 разрядов индикаторов одной стороны и 18 разрядами индикаторов второй стороны блока.

Подсветка пары разрядов (по одному с каждой стороны) осуществляется последовательной циклической выдачей на матрицу индикаторов одного из 18 стробирующих сигналов. Формирование стробирующих сигналов производится с помощью счетчика по модулю 18 (D1, D2) из сигналов ОМК PB1 (сброс счетчика) и PB0 (тактовые импульсы счетчика). Сигналы стробов управляют ключами индикаторов VT9...VT26.

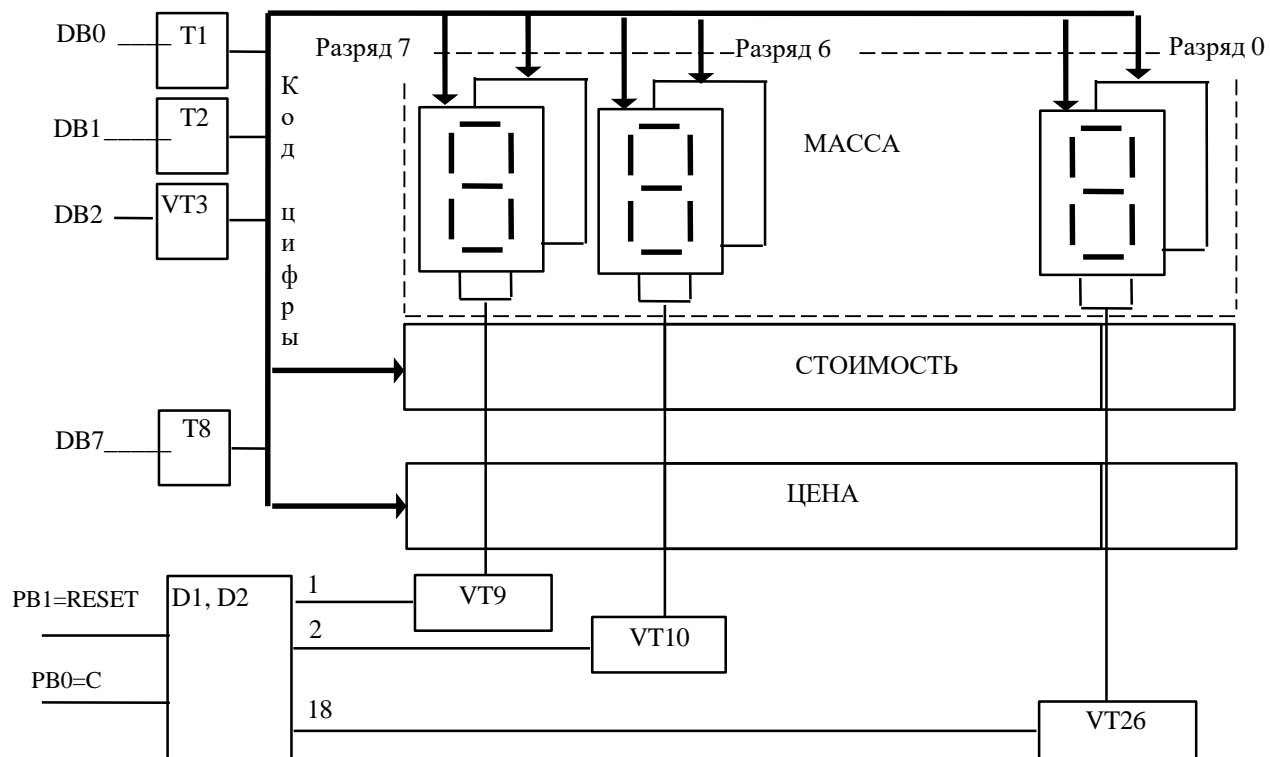


Рис.5.2

## 6. МЕТОДИКА РЕМОНТА УЗЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Для осуществления работ по ремонту электрической схемы необходимо разобрать весы в следующем объеме и последовательности:

Снять грузоприемную платформу.

Отвернуть болт крепления крестовины к датчику усилия и снять крестовину.

Перевернуть весы и отвинтить четыре опоры основания весов.

Отвинтить четыре винта крепления крышки весов к основанию (расположены в районе каждой опоры).

Снять крышку весов и отсоединить, при необходимости, разъем платы индикации и клавиатуры.

Для ремонта контактной группы платы клавиатурной необходимо отсоединить самоклеющуюся мембрану от платы клавиатуры. Для этого необходимо, воспользовавшись каким-либо острым предметом, аккуратно приподнять один из краев мембраны и, соблюдая осторожность, отсоединить мембрану от платы.

**Внимание – самоклеющаяся мембрана допускает ограниченное количество приклеиваний т.к. при этом она теряет свойства герметизации электрической схемы.**

Плата клавиатуры крепится к рамке на четырех винтах. Для ее ремонта или замены необходимо перевернуть весы, вывернуть четыре винта крепления платы, отсоединить кабель от метрологической платы и вынуть плату от рамки.

### 6.1 Плата метрологическая.

Методика проверки платы метрологической.

Все контрольные измерения при проведении проверки платы необходимо производить осциллографом или мультиметром (тестером) с входным сопротивлением не менее 1 МОм.

Для уменьшения влияния осциллографа на рабочие режимы электрической схемы следует пользоваться щупом -делителем 1/10.

6.1.1 Схема электрическая метрологической платы и расположение элементов на ней показаны в приложении 1.2 Рис1. и Рис.2 соответственно.

6.1.2 Проверку работоспособности метрологической платы необходимо начинать с проверки наличия напряжения питания +5В.

Для этого подать напряжение на блок питания. После чего:

проверьте наличие напряжения +5В на контакте микросхемы 3/D2(7805). При исправной микросхеме D2 напряжение должно находиться в диапазоне (4,75-5,25)В. При этом на плате должен светиться светодиодный индикатор V9. Необходимо также проверить наличие напряжения +5В на контактах 14/D3, 14/D4, 40/D5, 8/D6,D7, 11/D8 и отсутствие пульсаций.

Отсутствие напряжения +5В может быть вызвано неисправностью блока питания БП, неисправностью выпрямительного моста V4-V7 или D2.

Для проверки блока питания БП необходимо проконтролировать напряжение на соединителе (разъеме) X2.1 между контактами 1-2, которое должно быть ~9В.

Для проверки исправности выпрямительного моста необходимо проконтролировать напряжение на X2.2 контакт 4 (относительно общего провода), которое должно находиться в диапазоне (10-12)В. В случае обнаружения выхода из строя одного из диодов V4-V7 необходимо заменить неисправный(ые) элементы.

Для более точной диагностики исправности микросхемы D2 рекомендуется выключить весы, отпаять контакт 3/D2 от платы, и при повторном включении проверить уровень напряжения на 3/D2. В случае подтверждения предварительного диагноза о выходе из строя D2 заменить микросхему.

Необходимо отметить, что схема метрологической платы имеет устройство защиты от сквозного пробоя источника питания D2 (элементы S1, V10). Принцип работы устройства основан на увеличении сопротивления самовосстанавливающегося предохранителя S1, в случае значительного увеличения тока, потребляемого платой. В свою очередь, величина тока будет возрастать при превышения напряжения на выходе D2 более напряжения пробоя стабилитрона V10 (5,6В). В этом случае, характерным признаком пробоя D2 будет отсутствие свечения светодиода V9 и, одновременно, уменьшение напряжения на выходе 2/D2 ниже уровня 4В.

При исправном источнике вторичного питания необходимо проверить работоспособность генераторов возбуждения тензочувствительных кварцевых резонаторов и генератора датчика температурной компенсации. В случае их неисправности при включении весов на индикаторе загорается номер версии МО (~ 1с) и гаснет.

#### 6.1.3 Проверка генератора датчика температуры.

Генератор-датчик температуры выполнен на микросхеме D3 с термозависимым кварцем, расположенным непосредственно в блоке датчика силы (в данном случае применен кварц РКТ206 с номинальной частотой лежащей в диапазоне 32...36кГц). В исправном состоянии генератор не требует настроек и должен возбуждаться самостоятельно при подаче напряжения питания. Для проверки наличия генерации необходимо проверить осциллографом сигнал на контактах микросхемы 10/D3 и, далее по схеме, на контактах 12,15/D5. Сигнал должен представлять меандр частотой ~32,768кГц, что соответствует периоду меандра T~30мкс

При отсутствии меандра необходимо проверить форму сигнала на всех контактах D3. Ремонт генератора сводится к последовательной проверке: номинала R7 (должен быть не менее 470кОм), замене микросхемы D3, замене кварцевого резонатора-датчика. (Резонатор находится непосредственно в блоке датчиков весов)

Необходимо также напомнить, что частота генератора зависит от температуры датчика. При повышении температуры частота уменьшается с коэффициентом чувствительности 1,8Гц/1С°. Методика контроля частоты генератора-термодатчика приведена в Приложении 2.

#### 6.1.4 Проверка генераторов возбуждения тензочувствительных кварцевых резонаторов .

Два кварцевых генератора собраны на транзисторах V1 и V2 соответственно.

Функционирование генераторов проверяется наличием сигнала на разъеме X1 контакт 4 для генератора V1 и контакт 6 для генератора V2. Амплитуда сигналов (размах) в обоих случаях должна быть U~ (2,0-3,0)В, при этом разница между размахом амплитуд сигналов двух генераторов не должна превышать 0,3В. Частота синусоиды в обоих случаях f~10МГц.

Далее приводится методика ремонта (настройки) одного из генераторов V1 с учетом того, что для второго генератора (V2) все операции аналогичны.

При отсутствии автоколебаний на соединителе X1/4 необходимо в первую очередь убедиться в исправности (работоспособности) непосредственно резонаторов. Для этого удобнее всего воспользоваться эталонным датчиком, подсоединив его вместо предположительно неисправного, или подключив к соответствующим контактам разъема X1 кварцевый резонатор с F=10МГц.

При отсутствии результата от смены датчиков необходимо проверить режимы транзистора V1 по постоянному току: напряжение на базе V1 д.б. Uб ~3.6В (при снятых “джамперах” K1), напряжение на эмиттере д.б. Uэ ~ Uб-0.7В., напряжение на коллекторе д.б. Uк ~ 5В. При исправном транзисторе V1 и элементах его обвязки (R, C) генерация должна появляться автоматически.

Методом подбора базового делителя R1/R2 необходимо добиться указанного ранее размаха синусоиды. Для этого, контролируя осциллографом форму сигнала на разъеме X1, и одновременно переключая “джамперы” на K1.1-K1.4, получить необходимую амплитуду автоколебаний. Рекомендуется следующая последовательность установки “джамперов”:

- K1.1-K1.2 - замкнут., K1.3, K1.4-XX (разомкнут)
- K1.2-K1.3 - замкнут., K1.1, K1.4-XX (разомкнут)
- K1.3-K1.4 - замкнут., K1.1, K1.2-XX (разомкнут) и т.д.

Для настройки амплитуды автоколебаний генератора V2 необходимо подбирать комбинацию “джамперов” на К3.1-К3.4

Необходимо отметить, что в общем случае допустимы любые комбинации установки двух “джамперов”. Не следует устанавливать размах амплитуды синусоиды превышающий 3 В.

Другое важное замечание состоит в том, что при замене транзисторов V1 / V2 возможно потребуется новая установка (проверка) уровней синусоидальных сигналов генераторов по вышеизложенной методике.

#### 6.1.5 Проверка исправности смесителя.

При исправных генераторах V1 и V2 следует проконтролировать наличие разностного сигнала (FD) двух генераторов на выходе смесителя V3. Контроль необходимо проводить на контактах С9 и далее по схеме на контактах 12,13/ D3, 11/D3, 1,2/D4 и 13,14/D5.

При этом в схеме с нормально функционирующим смесителем на выходе 2/D4 должен присутствовать меандр с размахом 5В. Частота меандра, в общем случае, зависит от состояния датчика давления и может лежать в диапазоне от 2 - 7кГц (датчик без нагрузки). Сквозность меандра не является критичным параметром, но при этом необходимо обратить внимание на то, что длительность положительного импульса меандра FD не должна быть меньше 20мкс. Недопустимо также наличие на фронтах искажений типа ломанной линии. (В противном случае МК может неверно пересчитывать данные от датчика силы).

При отсутствии разностного сигнала на выходе 2/D4 необходимо проверить работоспособность транзистора V3 (смеситель), микросхем D3.4 и D4.1, а при необходимости заменить их.

Окончательным результатом настройки генераторов и смесителя должно быть наличие меандров напряжения на входах микроконтроллера D5/13,14. При отсутствии этих сигналов микроконтроллер, в общем случае, находится в спящем режиме и не реагирует на сигналы от клавиатуры.

#### 6.1.6 Проверка функционирования микросхемы микроконтроллера (МК) D5.

Контроль МК необходимо начать с контроля сигнала тактового генератора Q1. Контроль нужно проводить осциллографом на контакте 18/D5 относительно “общего” провода схемы. (18/D5 - является выходным контактом внутреннего генератора МК, контакт 19/D5 - является входом внутреннего генератора МК и контакт осциллографа с ним, в общем-то может приводить к срыву генерации). Сигнал на 18/D5 должен иметь форму синуса частотой 20 МГц.

Далее, для подтверждения работоспособности МК, рекомендуется проконтролировать наличие сигнала на контакте 30/D5 (ALE).

ALE представляет собой импульсный сигнал с частотой  $F=4\text{МГц}$  (генерируется дважды за каждый машинный цикл МК). В случае отсутствия сигнала ALE необходимо убедиться в том, что на контакте 9/D5 (вход сброса) присутствует напряжение низкого уровня (логический 0). В противном случае работа МК блокируется.

#### 6.1.7 Проверка схемы формирования сигнала сброс для ОМК.

При отсутствии сигнала низкого уровня на контакте 9/D5 необходимо проследить формирование этого напряжения на элементах схемы D4.5, D8, а также проверить уровни входных напряжений на компараторе D8.

На контакте 4/D8 должно быть  $U\sim 3.3\text{В}$ , а на контакте 3/D8 должно быть  $U\sim 3.6\text{В}$ . В общем случае напряжение на контакте 3/D8 должно быть больше напряжения на контакте 4/D8 и только в этом случае на выходе D8 (контакт 9) сигнал имеет уровень логической 1, что, в свою очередь, обеспечивает логический 0 на 9/D5. В противном случае необходимо добиться этого, например, заменой стабилитрона V8, светодиода V9 или микросхемы D8. Необходимо также проверить сигналы на D4.5.

#### 6.1.8 Контроль работоспособности микросхем памяти D6.

Для проверки исправности микросхем памяти EEPROM необходимо выполнить следующие действия:

1. До включения питания весов перевести переключатель **К2** в левое положение (разрешение записи).
2. При нажатой клавише <5> включить весы кнопкой включения.
3. Последовательно нажать клавиши <3>,<9>,<6>,<5>,<4>,<Т>. При этом на дисплее индикации должна загореться цифра <9>.
4. Нажать на клавиатуре цифру <7>. При этом запускается тест дисплея и памяти. При правильном прохождении теста загораются все сегменты индикаторов, в случае не правильной работы памяти EEPROM, на индикаторе МАССА загорается код ошибки E12 (основная память) или E11 (пользовательская память).

Для выхода из режима теста памяти, при нормальном завершении, можно нажать на клавиатуре клавишу <9> последовательно два раза, при отрицательном результате выход только через выключение весов.

При неудачном завершении тестирования памяти необходимо:

- 1) проверить исправность переключателя **К2**;
- 2) проконтролировать осциллографом сигналы шины I2C, по которой осуществляется связь МК и EEPROM;
- 3) проверить наличие напряжения питания на контакте 8/D6;
- 4) проверить правильность распайки адресных выводов: 1,2,3/D6 и 1,2,3/D7 согласно схеме электрической;

5) проверить осциллографом наличие сигналов тактов на контактах 6/D6, 6/D7 и сигналов данных на контактах 5/D6, 5/D7. В связи с малой частотой обращения МК к памяти контроль следует проводить в режиме X развертки осциллографа. При этом в отсутствии обращения к памяти сигналы на 6/D6, 6/D7 и 5/D6, 5/D7 должны иметь уровень логической 1.

После устранения неисправностей необходимо повторить тест памяти и при положительном результате вернуть переключатель **К2** в исходное (правое) положение. При исправной D6 тест памяти не разрушает информацию.

#### 6.2 Проверка клавиатурной платы.

6.2.1 Схема клавиатуры не имеет самостоятельного исполнения и приведена на схеме платы индикации в Приложениях 1.3.

Нормально работающий МК в ходе выполнения программы безусловно (но при наличии входных частот от датчиков) должен выходить на опрос клавиатуры, который выражается в периодическом формировании сигналов KEY0 и KEY1. Контроль этих сигналов необходимо проводить осциллографом (для удобства в режиме X развертки) на контактах 23,24/D5 (метрологическая плата) или контактах 4,5/X1 (клавиатурная плата).

На выводе KEY0(DATA IN) сигнал должен представлять собой периодическую последовательность импульсов с частотой повторения ~10-30Гц, на выводе KEY1(CLOCK) сигнал должен представлять собой последовательность пачек импульсов (до 8 импульсов в пачке) с такой же частотой повторения пачек (10-30Гц).

*Необходимо уточнить, что по линиям KEY0 и KEY1 "одновременно" осуществляется связь между платой метрологической и схемой клавиатуры, так и связь между платой метрологической и схемой индикации (в режиме разделения по времени). В связи с этим просмотр осциллографом диаграммы обмена с клавиатурой может вызывать определенные затруднения. Поэтому, в большинстве случаев достаточно ограничиться простой регистрацией наличия обмена по линиям KEY0 и KEY1(DATA IN, CLOCK).*

При нажатии на любую клавишу клавиатуры, МК принимает ответный сигнал по линиям KEY1 и KEY2 (контакты 1,2/XS плата индикации или контакты 5,6/D5 плата метрологическая).

В ответ на прием сигнала от нажатой клавиши клавиатуры, МК должен генерировать сигнал тональной частоты ~ 3кГц (ВЕЕР) (контроль на конт. 3/D4 платы метрологической) продолжительность ~ 0,1с. Этот сигнал можно контролировать осциллографом, в случае отсутствия самого акустического сигнала.

При отсутствии сигналов KEY1 и KEY2 в ответ на нажатие отдельных кнопок клавиатуры необходимо проверить наличие сигналов на выходах DD2 в плате клавиатуры, состояние контактных групп клавиатуры (возможна грязь, окисление контактов и стирание пленки), а при необходимости заменить DD2.

При проверке работы клавиатуры необходимо убедиться также в исправности D4.3, D4.4 на метрологической плате и, при необходимости, заменить микросхему D4. В исходном состоянии входы МК 5,6/D5 (KEY2 и KEY3) должны обязательно быть в состоянии логического "1" - 5В.

#### 6.3 Проверка платы индикации.

6.3.1 Схема электрическая платы индикации приведена в Приложении 1.3.

6.3.2 Проверку необходимо проводить с использованием методики описанной, в п.6.1.8 (тест дисплея и памяти).

Запустить тест.

При исправной плате индикации показания дисплея должны соответствовать Рис. 6.1а. В случае отличия изображения от указанного на рисунке (или индикация отсутствует полностью) необходимо проверить наличие и форму сигналов на контактах микросхемы ЖКИ индикатора (HL):

Проверить наличие сигнала FR – должен быть меандр F=20-80Гц, U~5В.

Проверить наличие сигналов сегментов, в которых отсутствует, но должно быть по окончании теста, свечение. В нормально работающей схеме сегмент светится при наличии на его входе сигнала, противофазного сигналу FR, и не светится при синфазном сигнале.

Проверить наличие сигналов управления драйвером ЖКИ: DATA IN, CLOCK, LOAD. Проверку необходимо проводить во время выполнения теста.

6.3.3 В случае исправной микросхемы драйвера ЖКИ заменить неработающий индикатор.

#### 6.4 Проверка клавиатурной платы ЭК90.00.01.000-01.

6.4.1 Схема клавиатурной платы приведена в Приложении 1.4.

Нормально работающий МК в ходе выполнения программы безусловно (но при наличии входных частот от датчиков) должен выходить на опрос клавиатуры, который выражается в периодическом формировании сигналов KEY0 и KEY1. Контроль этих сигналов необходимо проводить осциллографом (для удобства в режиме X развертки) на контактах 23,24/DD3 (метрологическая плата) или контактах 4,5/X1 (клавиатурная плата).

На выводе KEY0 сигнал должен представлять собой периодическую последовательность импульсов с частотой повторения ~10-30Гц, на выводе KEY1 сигнал должен представлять собой последовательность пачек импульсов (10 импульсов в пачке) с такой же частотой повторения пачек (10-30Гц).

При нажатии на любую клавишу клавиатуры, МК принимает ответный сигнал по линиям KEY2 и KEY3 (контакты 1,2/X1).

В ответ на прием сигнала от нажатой клавиши клавиатуры, МК должен генерировать сигнал тональной частоты ~ 3кГц (ВЕРР) (контроль на VT5 платы метрологической) продолжительность ~ 0,1с. Этот сигнал можно контролировать осциллографом в случае отсутствия самого акустического сигнала.

При отсутствии сигналов KEY2 и KEY3 в ответ на нажатие отдельных кнопок клавиатуры необходимо проверить наличие сигналов на выходах DD1 в плате клавиатуры, состояние контактных групп клавиатуры (возможна грязь, окисление контактов и стирание пленки), а при необходимости заменить DD1.

При проверке работы клавиатуры необходимо убедиться также в исправности DD2.2, DD2.3 на метрологической плате и при необходимости заменить микросхему DD2. В исходном состоянии входы МК 5,6/DD3 (KEY2 и KEY3) должны обязательно быть в состоянии логической "1" 5В.

#### 6.5 Проверка платы индикации ЭК37.00.01.000-01.

6.5.1 Схема электрическая платы индикации приведена в Приложении 1.5.

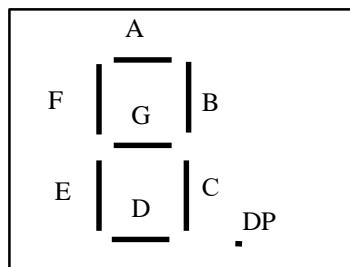
6.5.2 Проверку необходимо проводить с использованием методики описанной в п.6.1.8 (тест дисплея и памяти).

6.5.3 Начать проверку целесообразно с проверки наличия напряжения +8В на контакте 11/X1.

6.5.4 Проверить исправность восьми усилителей тока кода сегментов.

Для этого провести тест дисплея и EEPROM (аналогично п. 6.1.8) и при его завершении (вид дисплея должен соответствовать Рис. 6.1.А) убедиться в свечении всех сегментов. Выпадение одного из сегментов означает неисправность соответствующего усилителя тока. Далее приводится соответствие номера сегмента и транзистора на котором выполнен соответствующий усилитель:

сегмент А - включается VT1  
сегмент В - включается VT2  
сегмент С - включается VT3  
сегмент D - включается VT4  
сегмент E - включается VT5  
сегмент F - включается VT6  
сегмент G - включается VT7  
сегмент DP - включается VT8



Отсутствие свечения разряда означает неисправность цепей формирования строга разряда (VT9...VT26). Для проверки необходимо проконтролировать исправность соответствующего транзистора. Проще всего это осуществить замыканием коллектора и эмиттера транзистора VT(N) где N – номер ключевого транзистора включающего неработающий разряд.

Необходимо также убедиться в наличии управляющего сигнала на базе этого транзистора поступающего от ИМС D1, D2. При необходимости замените соответствующий транзистор или D1, D2.

6.5.5 В случае исправных элементов схемы включения разряда заменить неработающий индикатор.

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВЕСОВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таблицах 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 приведены перечни возможных неисправностей, признаки их проявления и методы устранения.

Таблица 7.1

Неисправности блока питания

Признаки	Причина	Способ устранения
При включении весов отсутствует индикация и однократный звуковой сигнал	Обрыв в кабеле питания	Найти место обрыва и при возможности заменить шнур питания
	Неисправен блок питания	Заменить блок питания

Таблица 7.2

Неисправности платы индикации и клавиатуры ЭК133.99.91.000

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Не горят один или несколько разрядов индикаторов или сегменты	Обрыв печатного проводника на плате Неисправна ИМС DD1. Неисправен индикатор	Устранить обрыв Заменить неисправную ИМС Заменить индикатор
Не срабатывает клавиатура при нажатии на группу клавиш	Обрыв в соединительном жгуте	Прозвонить жгут и разъем X1. Устранить обрыв.
	Замыкание или обрыв контактных дорожек на клавиатуре	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте. Устранить обрыв.
	Неисправна ИМС DD2	Заменить DD2
Не срабатывает клавиатура при нажатии на клавишу	Отсутствует контакт между токопроводящим слоем мембраны и контактами платы	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану.
При включении весов индикатор постоянно высвечивает номер версии	Неисправна клавиатура.  Неисправна ИМС D4 (в метрологической плате).	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану Заменить ИМС D4. (в метрологической плате).

Таблица 7.3

Неисправности платы клавиатуры ЭК90.00.01.000-01

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Не срабатывает клавиатура при нажатии на группу клавиш	Обрыв в соединительном жгуте	Прозвонить жгут и разъем X1. Устранить обрыв.
	Замыкание или обрыв контактных дорожек на клавиатуре	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте. Устранить обрыв.
	Неисправна ИМС DD1	Заменить DD1
Не срабатывает клавиатура при нажатии на клавишу	Отсутствует контакт между токопроводящим слоем мембраны и контактами платы	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану.
При включении весов индикатор постоянно высвечивает номер версии	Неисправна клавиатура.  Неисправна ИМС D4 (в метрологической плате).	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану Заменить ИМС D4. (в метрологической плате).

Таблица 7.4

Неисправности платы метрологической

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Полностью отсутствует индикация и звуковой сигнал при включении весов.	Неисправна клавиатура	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном, смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану
	Неисправен диодный мост V4-V7	Заменить диодный мост V4-V7
	Неисправна ИМС DA2	Заменить микросхему
При включении весов на индикаторе МАССА загорается номер версии, а затем код ошибки E00 (отсутствует сигнал или частота датчика силы вне допустимых пределов)	Обрыв или замыкание проводов датчика	Прозвонить провода и устранить обрыв или замыкание
	Не возбуждается один или оба генератора тензодатчиков Неисправны транзисторы V1 или V2 и (или) пассивные элементы схемы генератора.	Заменить транзисторы V1, V2 Заменить неисправные пассивные элементы.
	Генераторы возбуждаются, но отсутствует выходной сигнал Неисправны транзисторы V3 или м/с D3, D4	Заменить транзистор. Заменить неисправную микросхему.
	Разбиты пьезоэлементы	Заменить датчик силы
При включении весов на индикаторе МАССА загорается номер версии, а затем код ошибки E01 (отсутствует сигнал или частота датчика температуры вне допустимых пределов)	Отсутствует сигнал от генератора датчика температуры Неисправна ИМС D3. Неисправен термочварц	Заменить неисправную микросхему.  Заменить датчик силы или термочварц (весы подлежат полной настройке).
	Разбаланс амплитуд генераторов тензодатчиков V1, V2	Отрегулировать амплитуды генераторов V1, V2
При включении весов на индикаторе нет показаний или горит произвольное число	Отсутствует сигнал ALE однокристалльного микроконтроллера Неисправен кварцевый резонатор Q1	Заменить резонатор.
	Высокий уровень на входе СБРОС ОМК	Проверить схему формирования сброса ОМК
	Неисправен ОМК	Заменить ИМС D5
Показания массы сильно отличаются от истины или на индикаторе горит цифра <9> в крайнем правом разряде	Потеря или искажение информации в D6. Неисправна ИМС D6	1) Проверить исправность работы шины I2C 2) Заменить D6, весы подлежат полной настройке

Таблица 7.5

Неисправности платы индикации и клавиатуры ЭКЗ7.00.01.000-01

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Не горит один сегмент на всех индикаторах	Обрыв проводников на плате	Устранить обрыв
	Обрыв провода в шлейфе	Устранить обрыв
	Неисправен один из транзисторов VT1...VT8	Заменить транзистор
Не горят один или несколько разрядов индикаторов	Неисправен один или несколько транзисторов VT9...VT26	Заменить транзистор
	Неисправна ИМС D1 или D2	Заменить неисправную ИМС
Не горит один из сегментов индикатора	Обрыв печатного проводника на плате	Устранить обрыв
	Неисправен индикатор Плохой контакт в разъеме	Заменить индикатор

## КОДЫ ОШИБОК

- E00 – отсутствует частота с датчика силы или частота превышает допустимые пределы  
 E01 – отсутствует частота датчика температуры или частота превышает допустимые пределы  
 E12 – нарушена связь процессора по I<sup>2</sup>C шине с энергонезависимой памятью  
 E14 – стертые коэффициенты термокомпенсации.

## 8. ШИРОТНАЯ КАЛИБРОВКА ВЕСОВ

### 8.1 Необходимое оборудование:

- набор гирь не ниже класса точности M<sub>1</sub>
- электромонтажный инструмент

8.2 Проверьте, в соответствии с руководством по эксплуатации, работу весов в режимах взвешивания и выборки массы тары.

8.3 При необходимости проведите калибровку весов по следующей методике

(Калибровка проводится при отклонении веса не более чем на ±4 г на весе 2 кг):

8.3.1 Переключить выключатель K2 на метрологической плате весов (см. ремонтную документацию), открывая таким образом возможность внесения изменений в энергонезависимую память весов м/с 24LC01A.

8.3.2 Включить весы. На индикаторе МАССА кратковременно загорается номер версии программного обеспечения (ПО) установленного в весы, раздается двойной звуковой сигнал и загораются сегменты «G» во всех разрядах индикатора МАССА, после чего весы выходят в режим взвешивания. Двойной звуковой сигнал сигнализирует о возможности доступа к энергонезависимой памяти 24LC01A. Выключить весы.

8.3.3 При нажатой клавише <5> включить весы. На индикаторе МАССА высвечивается номер ПО, установленного в весы. Отпустить кнопку <5>. Последовательно нажать клавиши <3>, <9>, <6>, <5>, <4>, <T>, на индикаторе МАССА в младшем разряде должна загореться цифра <9>.

Калибровку весов начинайте после установки весов по уровню и выдержке во включенном состоянии не менее 5 минут.

8.3.4 Нажмите на клавиатуре цифру <2>, на индикаторе загорится 0.000.

8.3.5 Установите на грузоприемную платформу гирю 2 кг или 5 кг (для весов ВНМ-3/30, ВП-3/30), и считайте показания массы с точностью 0,1 г. Если показания на табло отличаются от веса гири, то нажать клавишу с цифрой <4>, на индикаторе МАССА должно высветиться скорректированное показание веса.

Снимите гирю с платформы, дождитесь обнуления показаний весов и проверьте несколько раз показания массы, нагружая платформу эталонным грузом. При необходимости проведите дополнительную корректировку.

8.3.6 Зафиксируйте коэффициенты, последовательно нажав клавиши:

<9> на индикаторе загорится цифра <9>

<8> на индикаторе загорится цифра <8>

<3> на индикаторе кратковременно загорится цифра <3>, а затем <8>

<2> на индикаторе кратковременно загорится цифра <2>, а затем <8>

8.3.7 Выключите и снова включите весы. Проверьте правильность показаний весов на нескольких контрольных нарузках.

8.3.8 Выключите весы и переведите переключатель К2 в первоначальное положение. Включите весы. На индикаторе МАССА кратковременно загорается номер версии ПО установленного в весы и раздается одиночный звуковой сигнал, после чего весы выходят в рабочий режим.

8.3.9 После проведения калибровки весы предоставляются на Госповерку.

*\*Внимание. На весах установлена пломба фирмы изготовителя. В случае нарушения пломбы изготовитель не несет ответственности за правильность калибровки весов.*

## 9. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОЛНОЙ НАСТРОЙКЕ ВЕСОВ

*Полная калибровка весов необходима, если погрешность превышает  $\pm 4*d_1$  на контрольной нагрузке указанной в п.8.3.5 или меняется при изменении температуры.*

9.1 Необходимое оборудование:

- набор гирь не ниже класса точности М<sub>1</sub>
- электромонтажный инструмент
- программатор.

9.2 Настройка весов

9.2.1 Сделать запрос в фирму-изготовитель о параметрах прошивки м/с 24LC01A с указанием номера датчика силы установленного в весы. Номер датчика силы указан в гарантийном талоне на датчик в паспорте на весы и наклеен на торце датчика силы. По указанному номеру Вам будут предоставлены параметры прошивки м/с, которые Вам будет необходимо записать на программаторе в м/с. Тел. для запроса (095) 362-7042, 362-7732 или адрес сайта, через который можно сделать запрос [www.mera-device.ru](http://www.mera-device.ru).

9.2.2 Произвести частичную разборку весов в соответствии с ремонтной документацией на конкретную модель весов. Вынуть м/с 24LC01A из колодки. Произвести запись коэффициентов в соответствии с полученной картой прошивки. Установить запрограммированную микросхему в панельку.

9.2.3 Произвести сборку весов.

9.2.4 Выполнить операции в соответствии с пунктами 8.3.1...8.3.3 включительно.

9.2.5 Ввести тип весов в соответствии с кодом указанным в Приложении 4, последовательно нажимая на цифровые клавиши, вводя код.

9.2.7 Выполнить операции в соответствии с пунктами 8.3.4...8.3.5 включительно

9.2.5 Корректировка показаний веса на нагрузке равной НПВ (данная операция не является обязательной, так как используемый датчик силы обладает линейностью, обеспечивающей погрешность измерения на нагрузках равных НПВ в соответствии с требованиями ГОСТ 29329-92):

- нажать клавишу <9> на индикаторе МАССА загорится цифра <9>;
- нажать цифру <6>, на индикаторе загорится 0.0000. При не нулевых показаниях нажать кнопку <0>.
- установить центрально-симметрично на грузоприемную платформу гири общей массой равной НПВ.
- нажать клавишу с цифрой <3>, на индикаторе МАССА должно высветиться скорректированное показание веса.

- снять гири с грузоприемной платформы.

9.2.6 Выполнить операции в соответствии с п.8.3.6...8.3.9.

## 10. ЗАМЕНА ДАТЧИКА СИЛЫ

10.1 Произвести частичную разборку весов в соответствии с ремонтной документацией на конкретную модель весов.

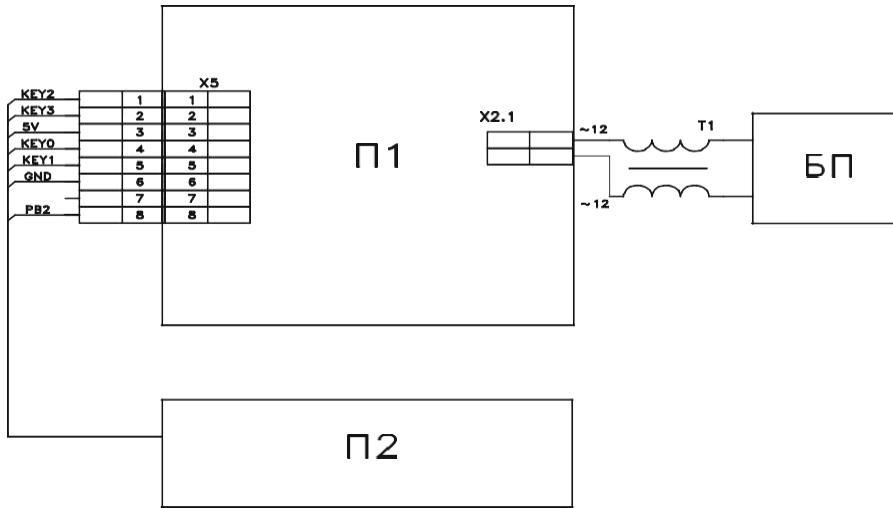
10.2 Демонтировать датчик силы и установить новый. Поменять м/с 24LC01A, вставленную в колодку, на м/с, поставляемую в комплекте с весами..

10.3 Включить весы и высавить амплитуду возбуждения каждого резонатора в соответствии с методикой описанной в п. 6.1.4.

10.4 Выключить весы и провести их сборку.

9.2.4 Выполнить операции в соответствии с требованием пунктов 9.2.4....9.2.6.

Схема электрическая принципиальная весов ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30,  
 ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30



П1 – Первичный преобразователь ЭК1016.01.00.000

П2 – Плата индикации ЭК133.99.91.000

БП – Блок питания ИЭП1-0904

Т1 – Кольцо ферритовое М2000НМ-31х20х6

Схема электрическая соединений весов ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т

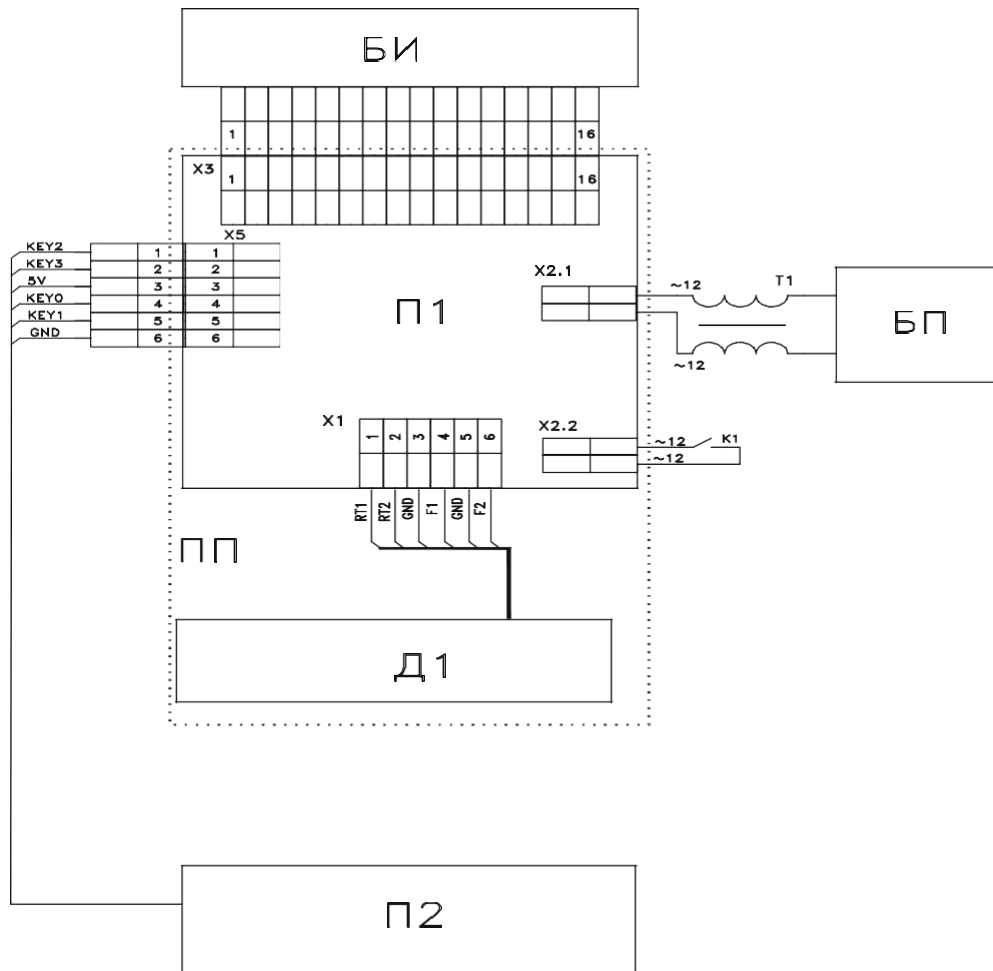
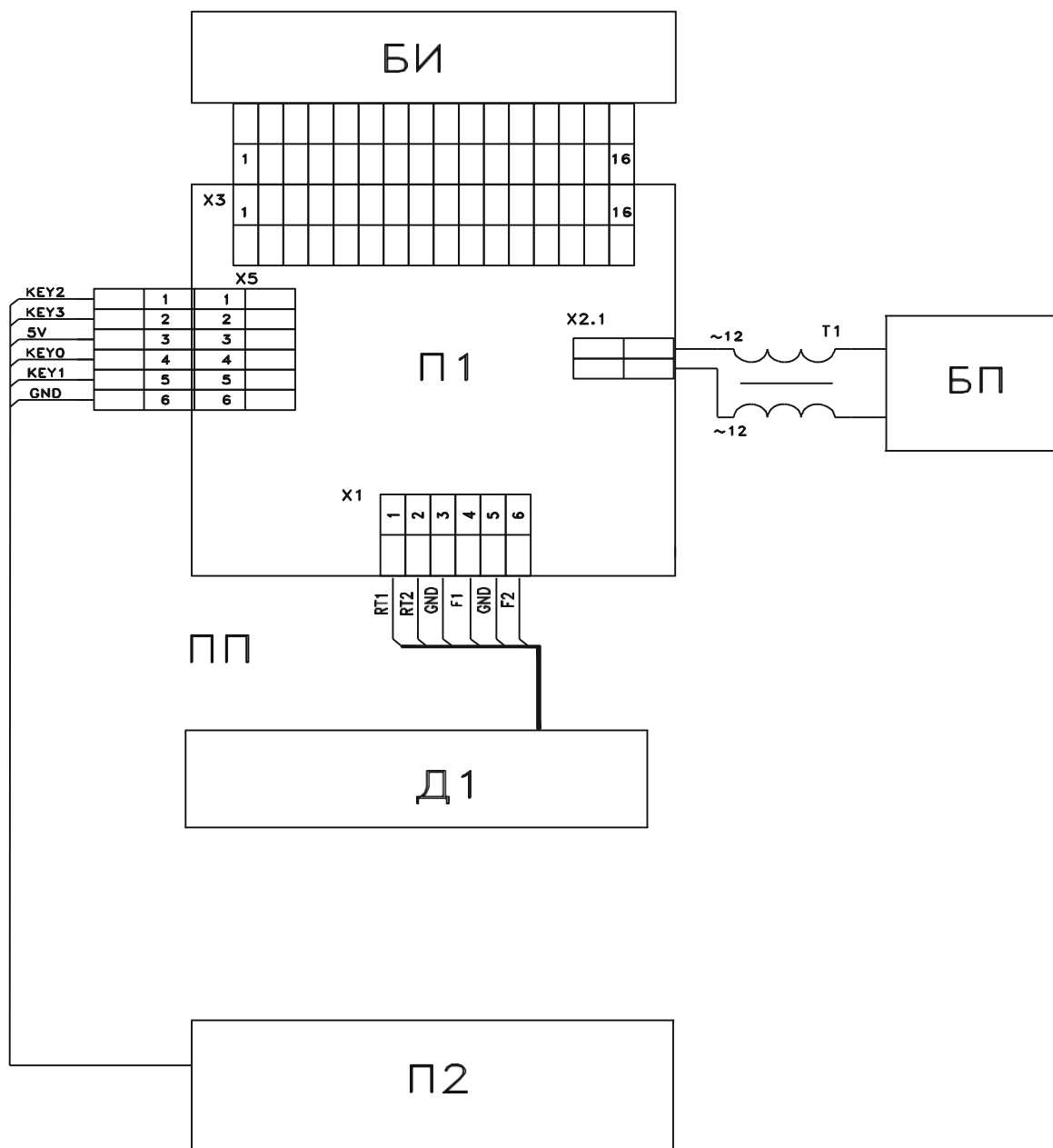
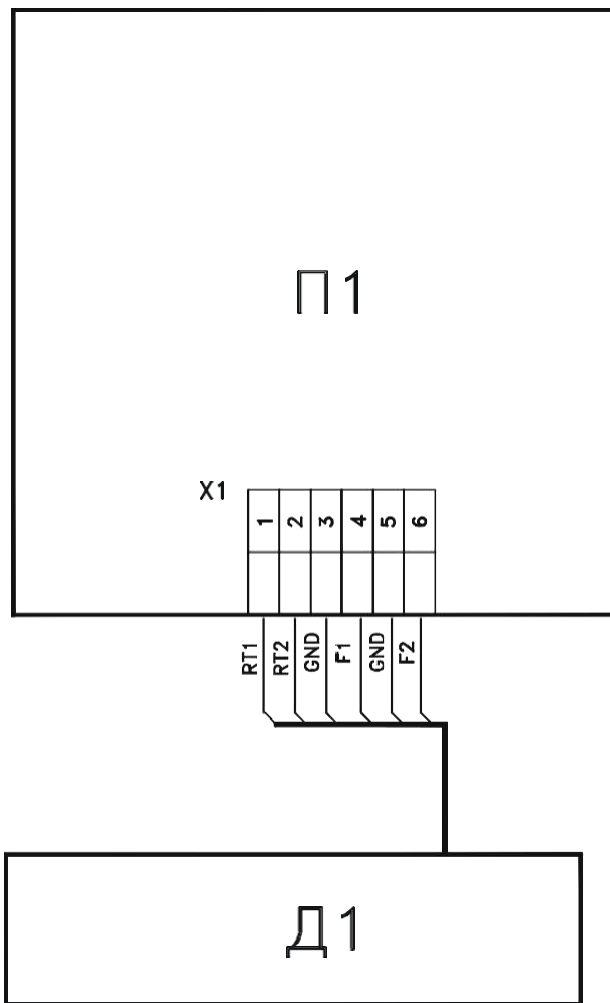


Схема электрическая соединений весов ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т



- БИ – Блок индикации ЭК.37.00.00.000
- ПП – Первичный преобразователь
- П2 – Плата клавиатурная ЭК.90.00.01.000-01
- БП – Блок питания
- T1 – Коль ферритовое M2000HM-31x20x6

Схема электрическая принципиальная первичного преобразователя ЭК1016.01.00.000



П1 – Плата метрологическая ЭК90.00.05.000

Д1 - Датчик – ЭК1016.02.00.000



Таблица П1.2

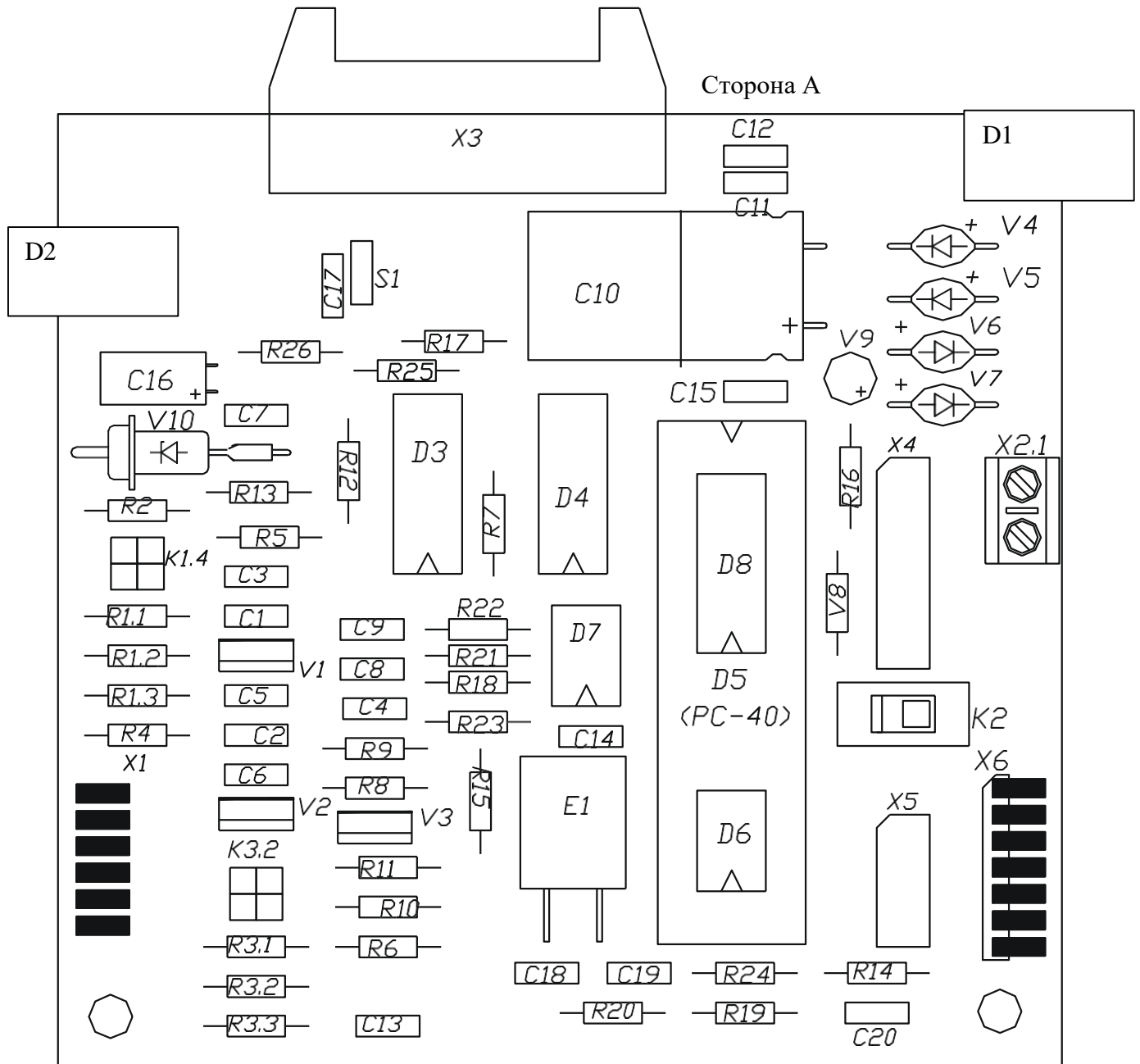
Перечень элементов платы метрологической ЭК90.00.05.000 ПЭЗ

R1.1	C2-23-0.125-24 кОм	C1	K10-17-M75-220пФ	D1	7808 *
R1.2,	C2-23-0.125-42 кОм	C2	K10-17-M75-220пФ	D2	7805
R1.3	C2-23-0.125-56 кОм	C3	K10-17-M75-220пФ	D3	CB4001B
R2	C2-23-0.125-30 кОм	C4	K10-17-M75-220пФ	D4	HEF4069UBP
R3.1	C2-23-0.125-24 кОм	C5	K10-17-M75-220пФ	D5	AT89S52
R3.2	C2-23-0.125-42 кОм	C6	K10-17-M75-220пФ	D6	AT24C01A
R3.3	C2-23-0.125-56 кОм	C7	K10-17-1 мкФ	D7	AT24C01A
R4	C2-23-0.125-30 кОм	C8	K10-17-M75-1500пФ	D8	LM311ANM
R5	C2-23-0.125-130 Ом	C9	K10-17-0.015мкФ	V1	KT315
R6	C2-23-0.125-130 Ом	C10	K50-35-16B-4700мкФ	V2	KT315
R7	C2-23-0.125-470 кОм	C11	K10-17-0.15мкФ *	V3	KT315
R8	C2-23-0.125-68 кОм	C12	K10-17-0.15мкФ *	V4	1N4007
R9	C2-23-0.125-4,7 кОм	C13	K10-17-0.15мкФ	V5	1N4007
R10	C2-23-0.125-4,7 кОм	C14	K10-17-0.15мкФ	V6	1N4007
R11	C2-23-0.125-100 Ом	C15	K10-17-0.15мкФ	V7	1N4007
R12	C2-23-0.125-560 кОм	C16	K50-35-25B-10мкФ	V8	BZX55C 3V3
R13	C2-23-0.125-1 кОм	C17	K10-17-0.15мкФ	V9	L934-IT (RED)
R14	C2-23-0.125-10 кОм	C18	K10-17-M75-10пФ	V10	BZX85C 5V6
R15	C2-23-0.125-10 кОм	C19	K10-17-M75-10пФ		
R16	C2-23-0.125-1 кОм	C20	K10-17-0.15мкФ		
R17	C2-23-0.125-1 кОм				
R18	C2-23-0.125-10 кОм				
R19	C2-23-0.125-1 мОм			E1	ASC20.000M A20
R20	C2-23-0.125-10 кОм *			E2	3П-3
R21	C2-23-0.125-10 кОм				
R23	C2-23-0.125-10 кОм			X2.1	TB01A
R24	C2-23-0.125-10 кОм				
R25	C2-23-0.125-10 кОм *			X3	SCM-16R (IDCC-16R) *
R26	C2-23-0.125-10 кОм *			X4	PLD-2X40S(8) *
				X5	PLD-2X40S(5)
				X6	PLS-1X40S(7)
				K1	PLD-2X40S(2)
				K2	SS-8
				K3	PLD-2X40S(2)
				S1	Самовосстанавливающий ся предохранитель MF-R017

\* Элементы отмеченные знаком \* в данном применении платы не устанавливаются.  
 Микросхема D5 устанавливается на плату через панельку РС-40

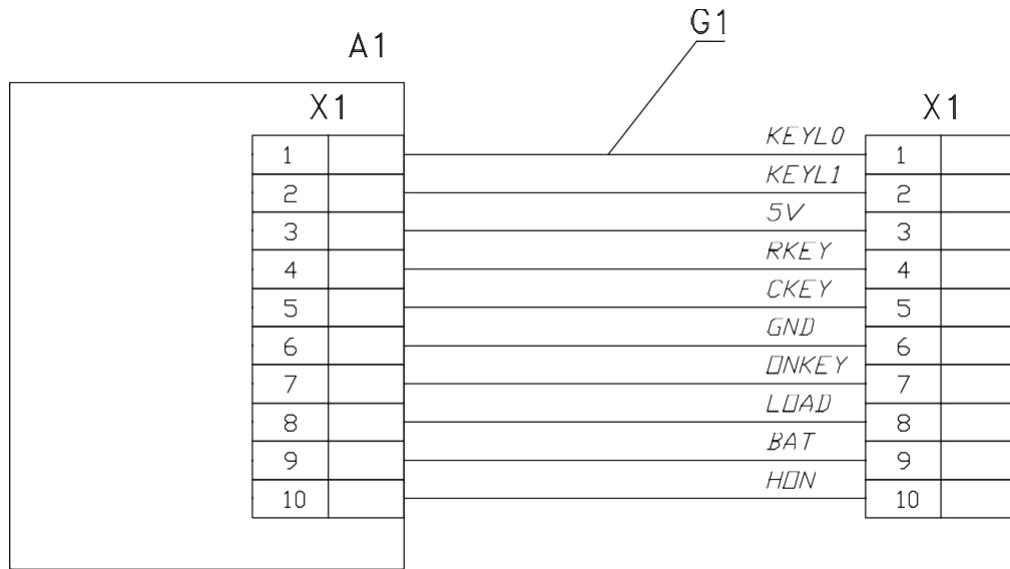
Расположение элементов на плате метрологической ЭК90.00.05.000

Элементы D1, D2, K2 и E2 расположены на стороне В



ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3

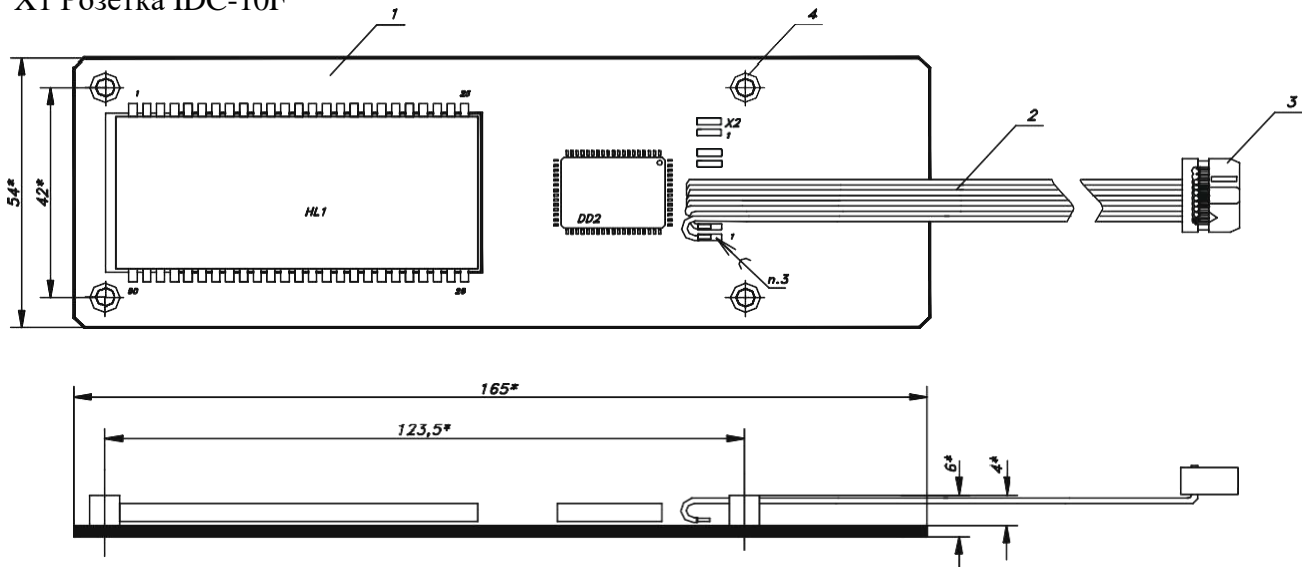
Схема платы индикации и клавиатуры ЭК133.99.91.000.



A1 Плата индикации ЭК133.99.91.000

G1 Кабель RC-8

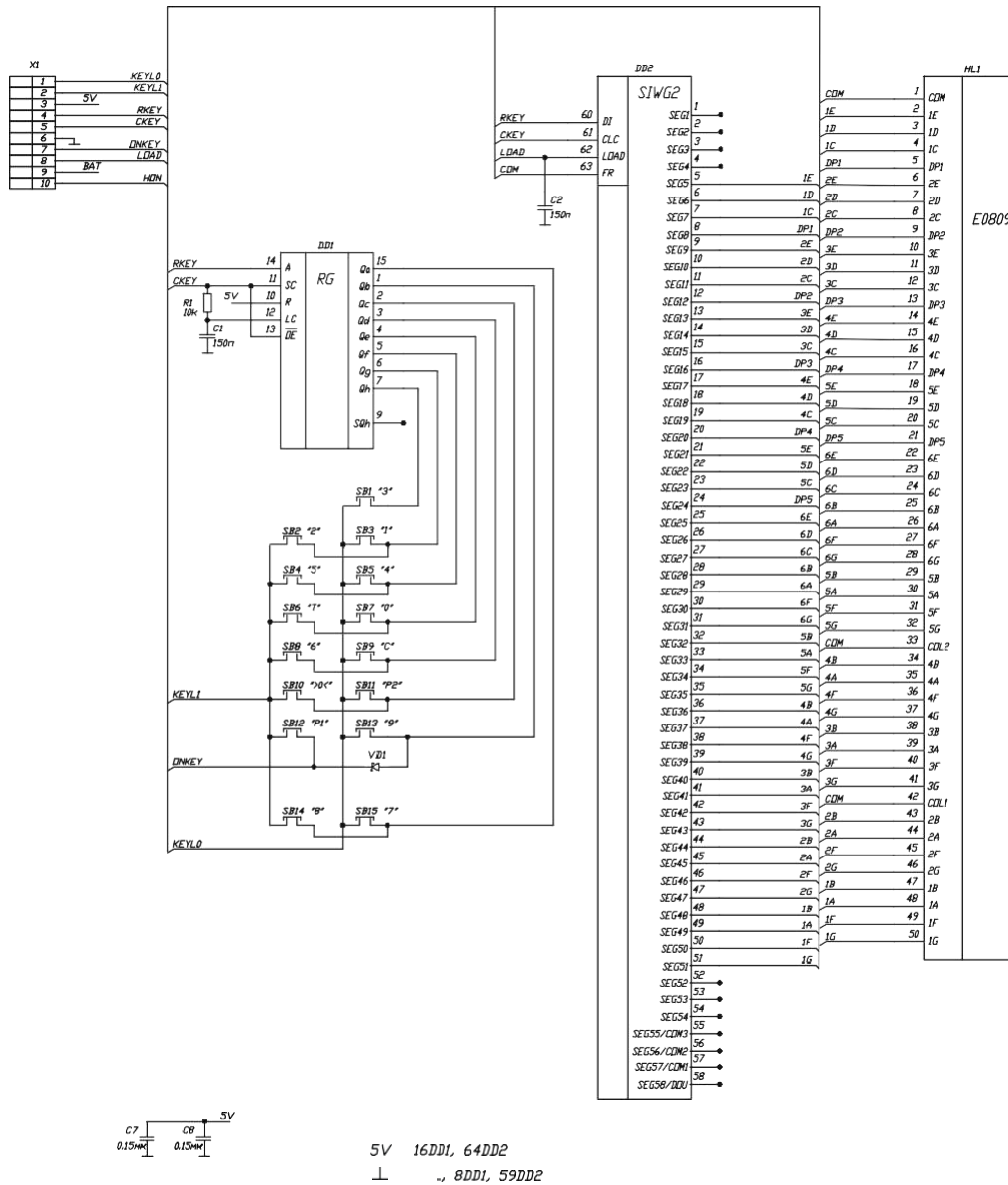
X1 Розетка IDC-10F



Сборка клавиатуры ЭК133.99.91.000

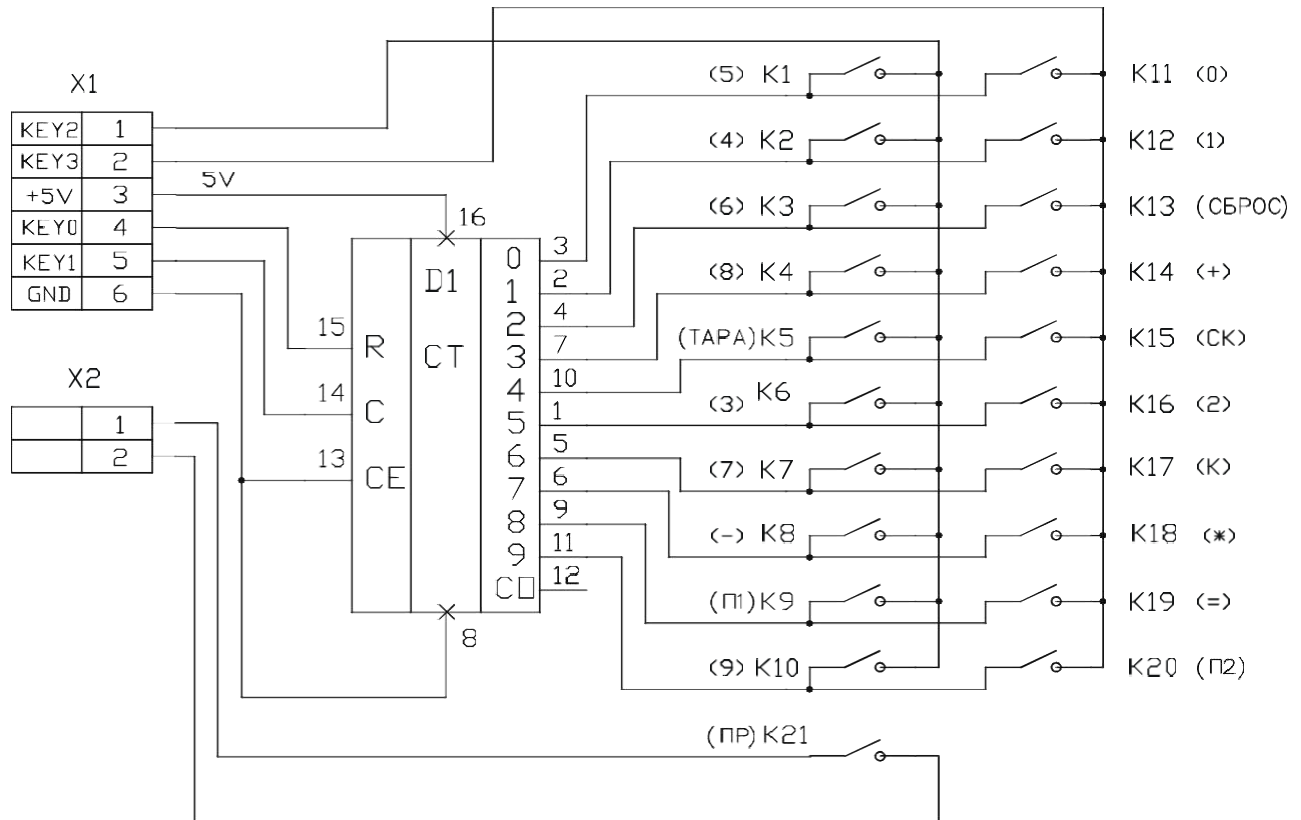
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3

Схема электрическая принципиальная.



- C1, C2 - SMD конденсатор 0805 150пФ
- DD1 MC74H595AD
- DD2 SIWG2
- VD1 – Диод Шоттки BAT54
- HL1 – индикатор ИТН-E0809

Схема электрическая принципиальная платы клавиатурной ЭК90.00.01.000-01 ЭЗ



D1 - K561ИЕ8, X1 – IDC-10F

Расположение элементов на плате клавиатурной

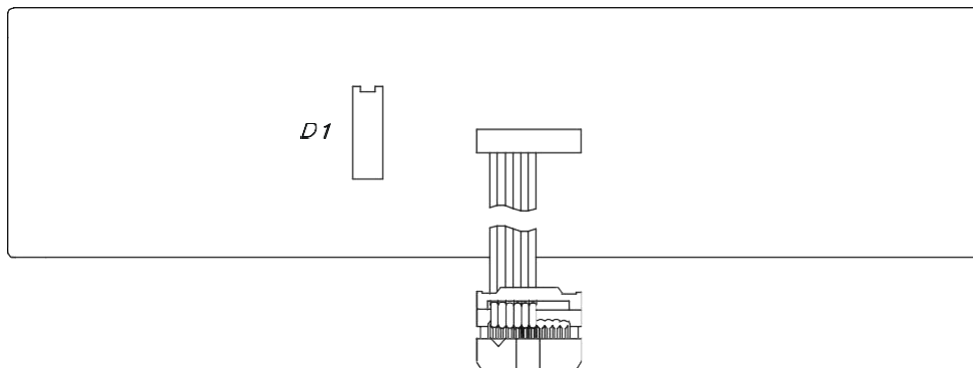
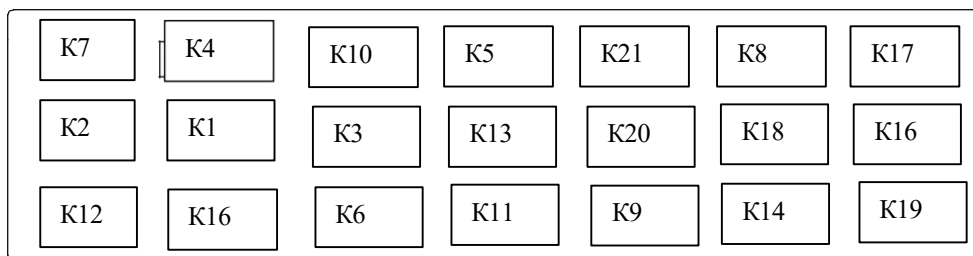


Схема электрическая принципиальная платы индикации ЭК37.00.00.000-01 ЭЗ (лист1)

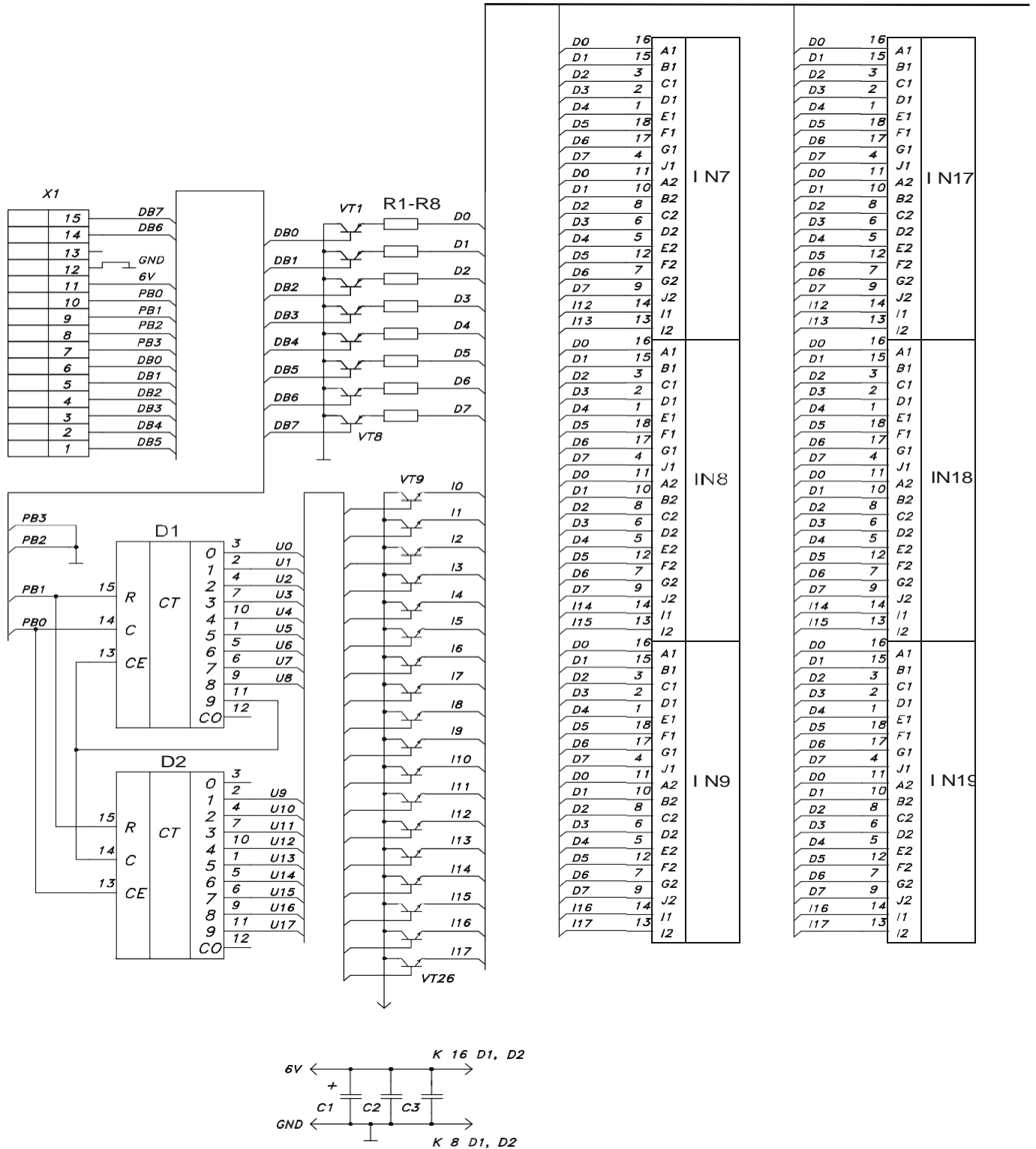
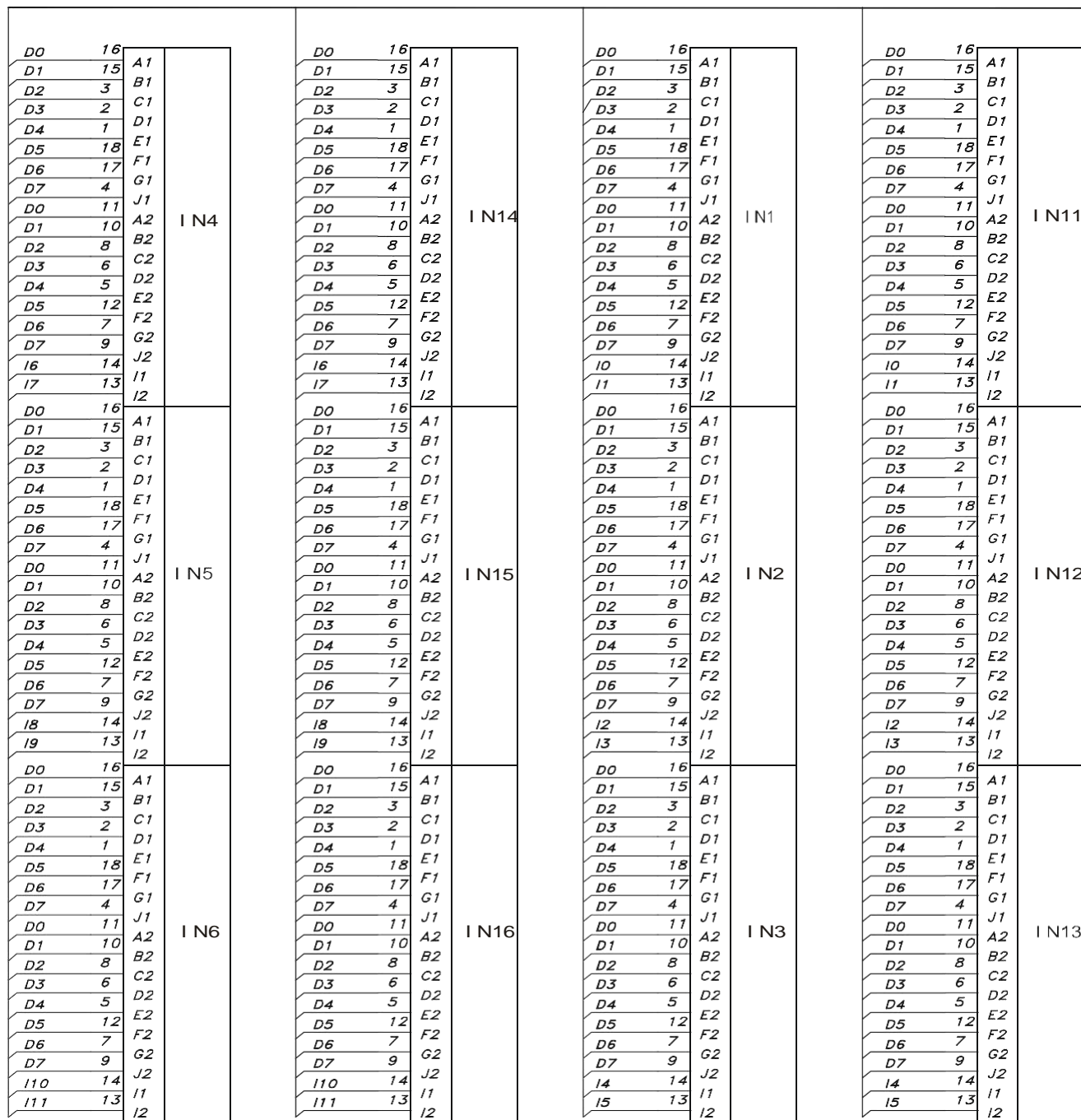
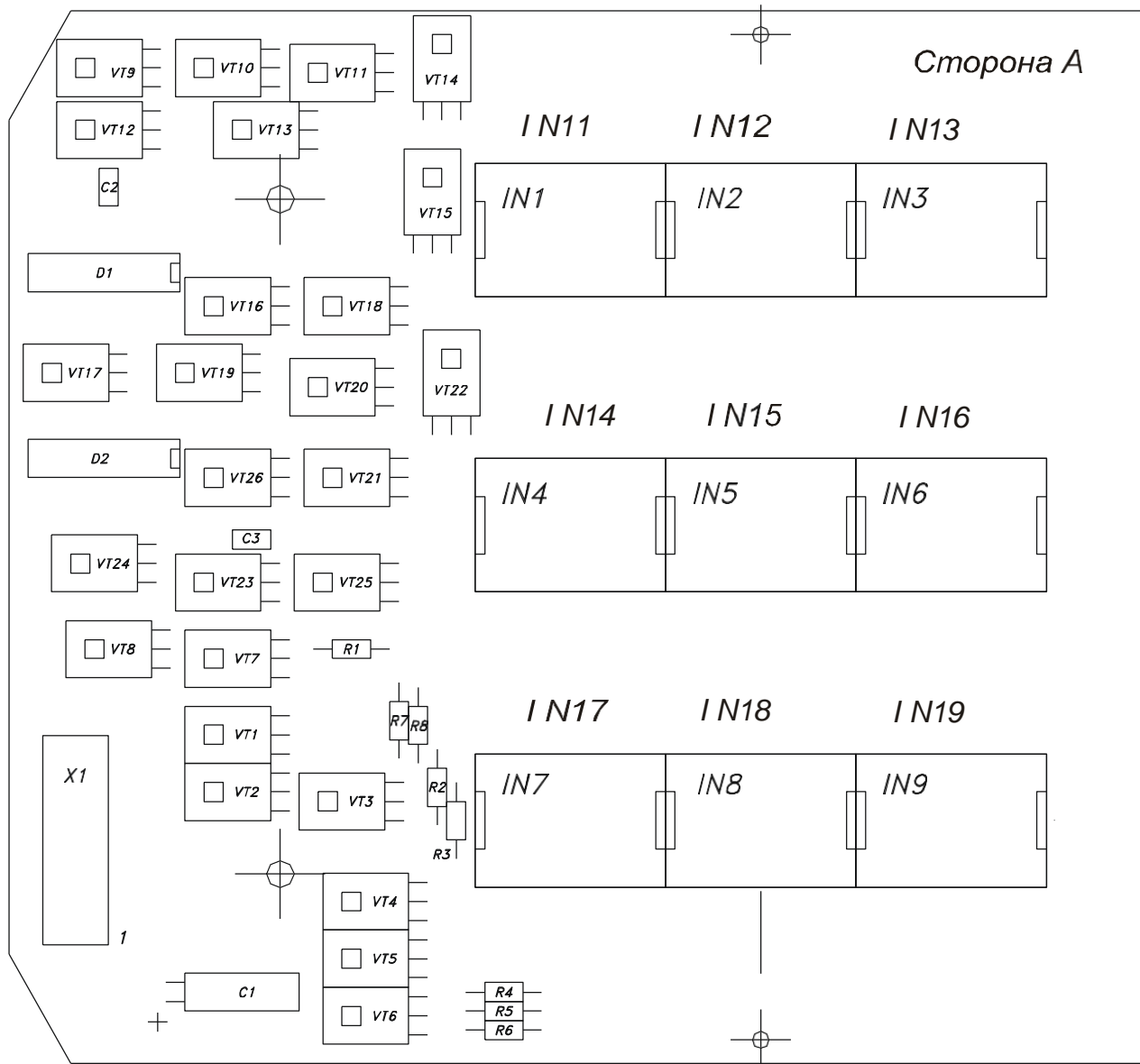


Схема электрическая принципиальная платы индикации ЭК37.00.00.000-01 ЭЗ(лист 2)



- R1 - R8 - МЛТ- 0,125-30 Ом
- C1 – К50-35-10мкФ
- C2,C3 - К10-17-0.1-0.15мкФ
- IN1-IN9, IN11-IN19 – HDSP-5621
- VT1-VT8 – КТ814
- VT9-VT26 – КТ815
- D1,D2 – К561ИЕ8
- X1 – IDC16R

Расположение элементов на плате индикации ЭК37.00.00.000-01  
(элементы IN11-IN19 расположены на стороне В)



### Методика контроля частоты генератора датчика температуры.

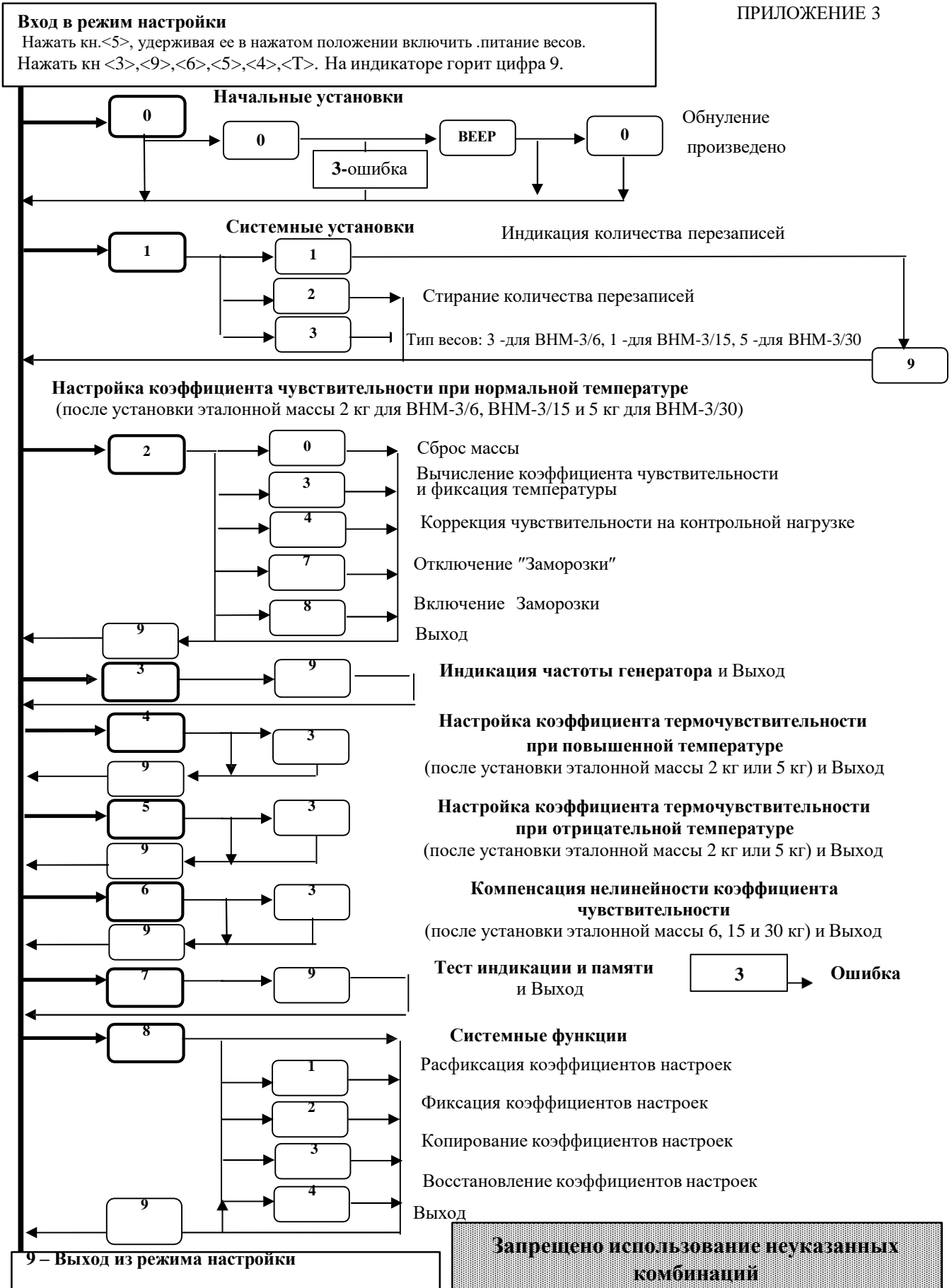
При нажатой клавише <5> включить тумблер СЕТЬ на весах.

Последовательно нажать клавиши <3>,<9>,<6>,<5>,<4>,<Т>. При этом на дисплее индикации должна загореться цифра <9>.

Нажать на клавиатуре цифру <3>. При этом запускается режим работы МК частотомер. В этом случае на дисплее высвечивается значение частоты генератора-датчика температуры в десятых долях герца (при этом положение точки на индикаторе учитывать не надо).

Так, если на индикаторе высвечивается число 327680, это соответствует частоте термокварца  $F_T=32.768\text{кГц}$ .

Для выхода из режима частотомера нажать на клавиатуре клавишу <9>.



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Список версий программного обеспечения для метрологической платы  
 ЭК90.00.05.000 из состава весов ВНМ

Номер версии	Особенности	Совместимость
<b>2.93с</b>	Поддержка весов ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30 ВП-3/6, ВП-3/15, ВП-3/30	<b>2.91с сверху в низ</b>
<b>2.91с</b>	Только для весов ВНМ-3/6, ВНМ-3/15, ВНМ-3/30	
<b>2.91</b>	Только для весов ВНМ-3/6Т, ВНМ-3/15Т, ВНМ-3/30Т	

Коды типов весов

Версия	Модель весов	Год выпуска	Код
291с	ВМ-2/3	2003	1-3-0
291с	ВМ-2/6	2003	1-3-4
291с	ВНУ-2/15	2003	1-3-2
291с	ВНМ-3/6	2004	1-3-3
291с	ВНМ-3/15	2004	1-3-1
291с	ВНМ-3/30	2004	1-3-5
293с	ВМ-2/3	2003	1-3-0
293с	ВМ-2/6	2003	1-3-4
293с	ВНУ-2/15	2003	1-3-2
293с	ВНМ-3/6, ВП-3/6	2005	1-3-3
293с	ВНМ-3/15, ВП-3/15	2005	1-3-1
293с	ВНМ-3/30	2005	1-3-5
291	ВНМ-3/6Т,	2005	1-3-3
291	ВНМ-3/15Т	2005	1-3-1
291	ВНМ-3/30Т	2005	1-3-5

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Методика поверки весов

Поверка весов производится в соответствии **ГОСТ 8.453-82** «ГСИ. Весы для статического взвешивания. Методы и средства поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с **ПР 50.2.006-94**, нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с **ПР 50.2.007-94** на пломбу весов и записью в руководстве по эксплуатации, заверенной подписью поверителя. Место расположения пломбы – под основанием весов, на головке винта крепления кожуха блока электроники.

При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускают, нанесенные ранее оттиски поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают акт с указанием причин непригодности в соответствии с **ПР 50.2.006-94**. Соответствующую запись делают в руководстве по эксплуатации.