

МЕРА

**ВЕСЫ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
ВУ 3/150**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ И НАСТРОЙКЕ**

*(МОДЕЛЬНЫЙ РЯД 2000)*

МОСКВА  
2000

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
2. Назначение.....	2
3. Технические данные.....	2
4. Состав весов.....	4
5. Описание основных узлов электрической схемы.....	5
6. Методика ремонта узлов схемы.....	9
7. Возможные неисправности весов и методы их устранения.....	14
8. Проверка и калибровка весов.....	16
9. Инструкция по полной настройке весов.....	16

Приложение 1.1 (Схема пульта ЭД407.00.00.000)

Приложение 1.2 (Схема платы индикации ЭД420.00.01.000)

Приложение 1.3 (Схема соединений ЭД428.00.00.000)

Приложение 1.4 (Схема платы индикации ЭК131.00.01.000-01 и платы индикации КНДС426.439.007)

Приложение 1.5 (Схема пульта ЭД423.00.00.000)

Приложение 1.6 (Схема платы метрологической ЭД412.00.00.000)

Приложение 1.7 (Схема платы клавиатурной ЭД424.00.00.000)

Приложение 1.8 (Схема платы индикации ЭД425.00.01.000)

Приложение 2 (Методика измерения частоты генератора термодатчика)

Приложение 3 (Перечень команд выполняемых микроконтроллером в режиме настройки)

Приложение 4 (Перечень версий МО применяемых в весах ВНУ-3/150)

Приложение 5 (Методика поверки весов)

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция является руководством по проверке, ремонту и настройке узлов входящих в состав электронных универсальных весов ВУ-3/150.

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

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Весы электронные универсальные ВУ-3/150 предназначены для взвешивания грузов массой до 150кг.

Весы могут комплектоваться двумя различными типами пультов и в зависимости от этого могут предназначаться для взвешивания грузов и определения их стоимости или только для взвешивания.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические параметры весов ВУ-3/150 приведены в Табл.3.1

Таблица 3.1

Наименование параметра		ВУ3/150
Наименьший предел взвешивания, кг		0,2
Наибольший предел взвешивания, кг		150
Единица дискретности показаний массы в диапазоне нагрузок, г	В диапазоне от 0,2 до 30 кг	10
	В диапазоне от 30 до 60 кг	20
	В диапазоне от 60 до 150 кг	50
Цена поверочного деления в диапазоне нагрузок, г	В диапазоне от 0,2 до 30 кг	10
	В диапазоне от 30 до 60 кг	20
	В диапазоне от 60 до 150 кг	50
Пределы допустимой погрешности в диапазоне нагрузок, г	от 0,2 до 20,0 вкл	±10
	от 20,0 до 40,0	±20
	от 40,0 до 60,0	±40
	от 60,0 до 100,0	±50
от 100,0 до 150,0		±100
Диапазон выборки массы тары, кг (масса брутто не должна превышать максимального предела взвешивания)		0...30.0
Диапазон представления значений стоимости, руб		0.01...9999.99 *
Диапазон устанавливаемых значений цены, руб		0.01...9999.99 *
Время измерения не более, сек		4
Время готовности весов к работе не более, мин		5
Параметры электрического питания сети переменного тока	напряжение, В	220+10%-15%
	частота, Гц	50±1
	потребляемая мощность не более, Вт	25
Диапазон рабочих температур, С°		+10...+40
Габаритные размеры, мм	Весоизмерительный блок	610x580
	высота весов со стойкой	1000
Масса весов не более, кг		30
Средняя наработка на отказ, ч		25000
Полный средний срок службы, лет		10

\*) – для весов с индикацией массы, цены и стоимости.

#### 4. СОСТАВ ВЕСОВ

Весы состоят из:

грузоприемной платформы с размещенным внутри нее устройством первичного преобразователя (ПП);  
 пульта, конструктивно совмещающего в себе клавиатуру и дисплей индикации;  
 блока питания (БП).

Первичный преобразователь ПП, в свою очередь, состоит из:

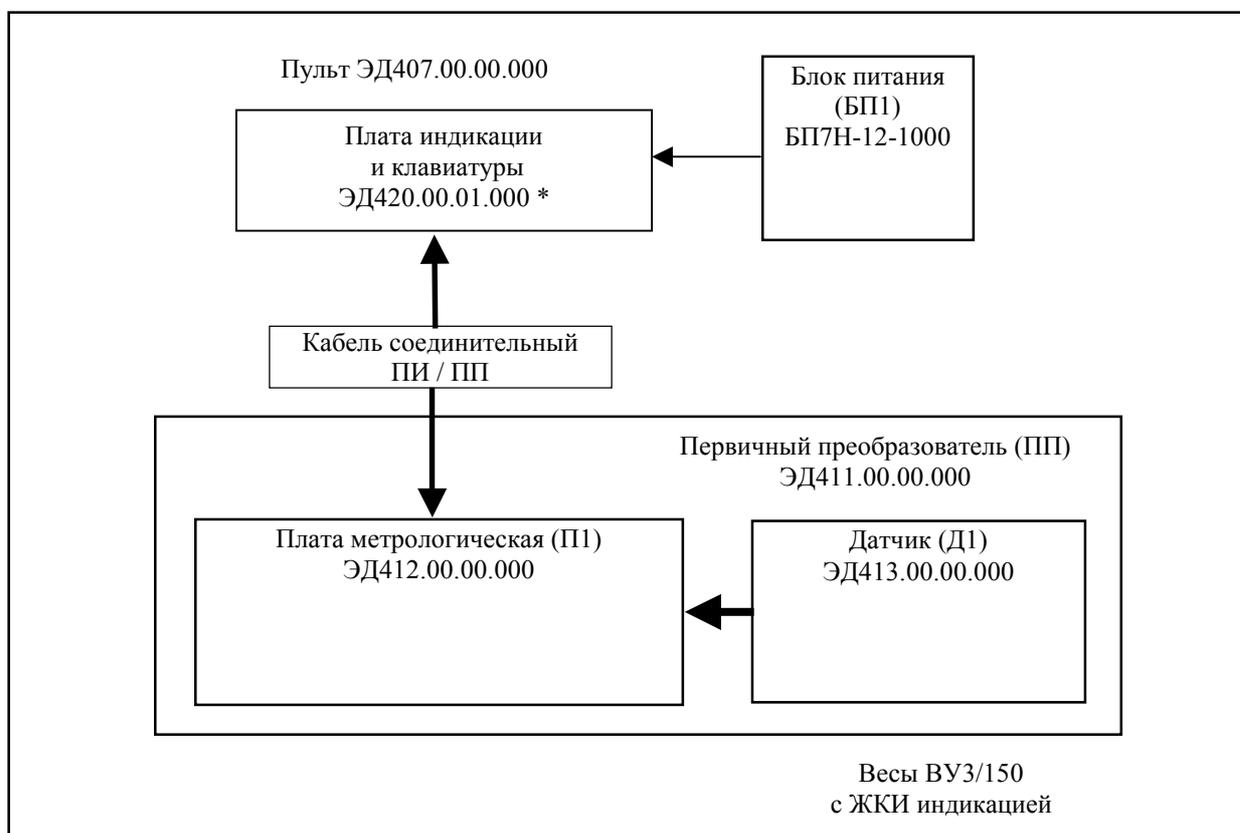
чувствительного элемента (Д1), содержащего тензочувствительные кварцевые резонаторы и датчик температуры (термочувствительный кварцевый резонатор);  
 платы метрологической (П1), преобразующей сигналы от датчиков и клавиатуры в коды управления индикацией.

Весы ВУ-3/150 с одним первичным преобразователем могут комплектоваться двумя различными типами пультов в зависимости от варианта реализации дисплея:

- а) на жидкокристаллических индикаторах (ЖКИ);
- б) на светоизлучающих диодах (СИД).

Структурная схема весов ВУ-3/150 с пультом на основе ЖКИ индикации приведена на Рис.4.1.

Структурная схема весов ВУ-3/150 с пультом, выполненным на основе светодиодной индикации приведена на Рис.4.2.



\*) – Ограниченная серия весов ВУ3/150 (ЖКИ) выпускалась с платой индикации ЭК131.00.01.000-01

Рис. 4.1

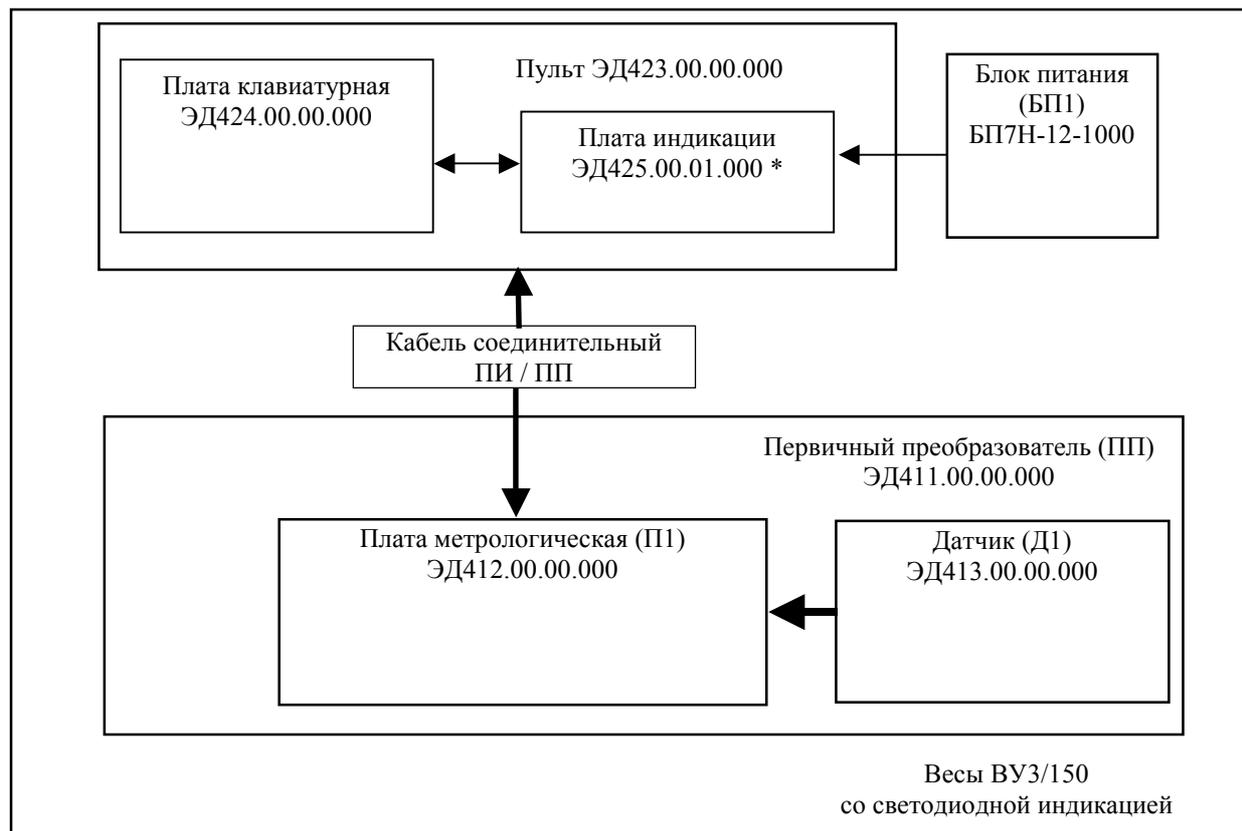


Рис. 4.2

Комплект схемной документации на весы ВУ-3/150 с ЖКИ пультом состоит из схем приведенных в Табл.4.1

Таблица 4.1

Название узла	Номер электрической схемы
Пульт ЖКИ	ЭД407.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ (Приложение 1.1)
Плата индикации (и клавиатуры)	ЭД420.00.01.000 ЭЗ, ПЭЗ КНДС426.439.007
Плата индикации (и клавиатуры)	ЭК131.00.01.000 – 01 ЭЗ, ПЭЗ См примечание к Рис 4.1
Схема соединений ПП и пульта	ЭД428.00.01.000 ЭЗ (Приложение 1.3)
Первичный преобразователь	ЭД411.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭД412.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭД413.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ

Комплект схемной документации на весы ВУ-3/150 с дисплеем на светодиодах (СИД) состоит из схем приведенных в Табл.4.2

Таблица 4.2

Название узла	Номер электрической схемы
Пульт СИД	ЭД423.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ (Приложение 1.5)
Плата индикации	ЭД425.00.01.000 ЭЗ, ПЭЗ
Плата клавиатурная	ЭД424.00.01.000 ЭЗ, ПЭЗ
Схема соединений ПП и пульта	ЭД428.00.01.000 ЭЗ (Приложение 1.3)
Первичный преобразователь	ЭД411.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ
Плата метрологическая	ЭД412.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ
Датчик	ЭД413.00.00.000 ЭЗ, ПЭЗ

## 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 Показанные на структурной схеме плата клавиатуры и индикации служат только для иллюстрации принципа работы.

Схема электрическая платы метрологической приведена в Приложении 1.6.

5.1.1 В качестве датчика 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 30 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  $FT$  (номинальная частота  $FT=32,768\text{кГц}$ ).

5.1.3 Измерения  $FD$  и  $FT$  производится в плате метрологической, микросхемой однокристалльного микроконтроллера ОМК (DD3). 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 "-".
- коэффициент линейности.

Все эти коэффициенты определяются индивидуально при начальной настройке весов и в дальнейшем хранятся во внешнем энергонезависимом ПЗУ EEPROM (DD5). В плате метрологической дополнительно установлена, так называемая, пользовательская микросхема памяти ПЗУ EEPROM (DD4) 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 DD5 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.

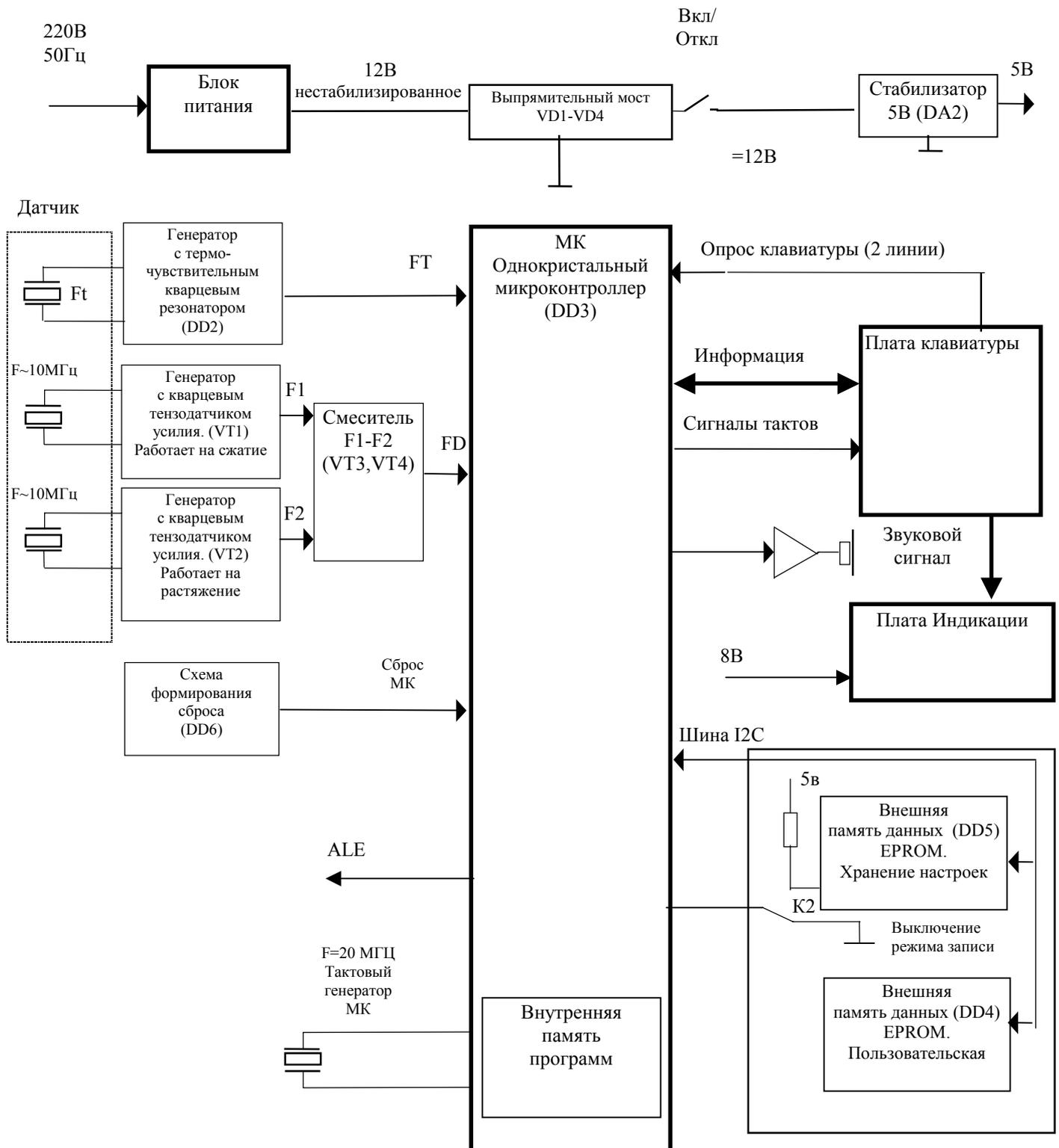


Рис.5.1

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 клавиатурной.

Принцип работы платы клавиатурной во многом одинаков для всех вариантов схемной реализации (Типы применяемых плат См.Табл.4.1 и Табл.4.2).

5.2.1 Схема электрическая платы клавиатурной ЭД424.00.01.000 ЭЗ, входящей в состав пульта (СИД) имеет самостоятельное исполнение и приведена в Приложении 1.7.

Схема клавиатуры выполнена на основе цифрового счетчика (микросхема К561ИЕ8) 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 Схемы электрические клавиатуры из состава пульта (ЖКИ) не имеют самостоятельного исполнения и приведены в соответствующих схемах плат индикации КНДС426.439.007 и ЭК131.00.01000-01.

В данном случае отличие схемы клавиатуры заключается в применении другой микросхемы (вместо счетчика К561ИЕ8 применен последовательно-параллельный регистр HC595) и, как следствие, другой интерпритацией ее обслуживания. (Далее, в описании алгоритма приводятся название сигналов принятые в схеме платы ЭК131.00.01000-01, и в скобках приводятся названия сигналов для схемы КНДС426.439.007). Линия KEY0 (DATA IN), в этом случае, 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 KEY2 или KEY3 (KEY1 и KEY2), 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.

5.3 Описание работы платы индикаторной.

5.3.1 Структурная схема платы индикации на основе светодиодов (ЭД425.00.01.000) приведена на Рис.5.2.

Схема электрическая платы индикации ЭД425.00.01.000 ЭЗ приведена в Приложении 1.8.

Плата индикаторная выполнена с применением семисегментных светодиодных индикаторов. Индикаторы сгруппированы в 3 шестизначных поля. Индикаторы работают в динамическом режиме.

Код семисегментного индикатора формируется в микроконтроллере D1 и через регистр D4 (линии DB0...DB7) подается на входы восьми усилителей тока (VT1...VT8). Сигналы усилителей параллельно соединены со входами 18 разрядов индикаторов.

Подсветка каждого разряда осуществляется последовательной циклической выдачей на матрицу индикаторов одного из 18 стробирующих сигналов. Формирование стробирующих сигналов производится с помощью счетчика по модулю 18 (D5, D6) из сигналов того же микроконтроллера D1: PB1 (сброс счетчика) и PB0 (тактовые импульсы счетчика). Сигналы стробов управляют ключами индикаторов VT9...VT26.

Микроконтроллер D1 работает под управлением программы, хранящейся во внешнем ПЗУ D7.

Входной информацией для формирования кодов цифры в МК служит информация, поступающая в него по линиям KEY0, KEY1 и SLC от микроконтроллера, расположенного в плате метрологической.

Назначение линий следующее:

KEY0 – линия данных;

KEY1 – линия тактовых импульсов;

SLC – линия признака обмена (SLC=0 – обмен с клавиатурой, SLC=1 – обмен между двумя МК)

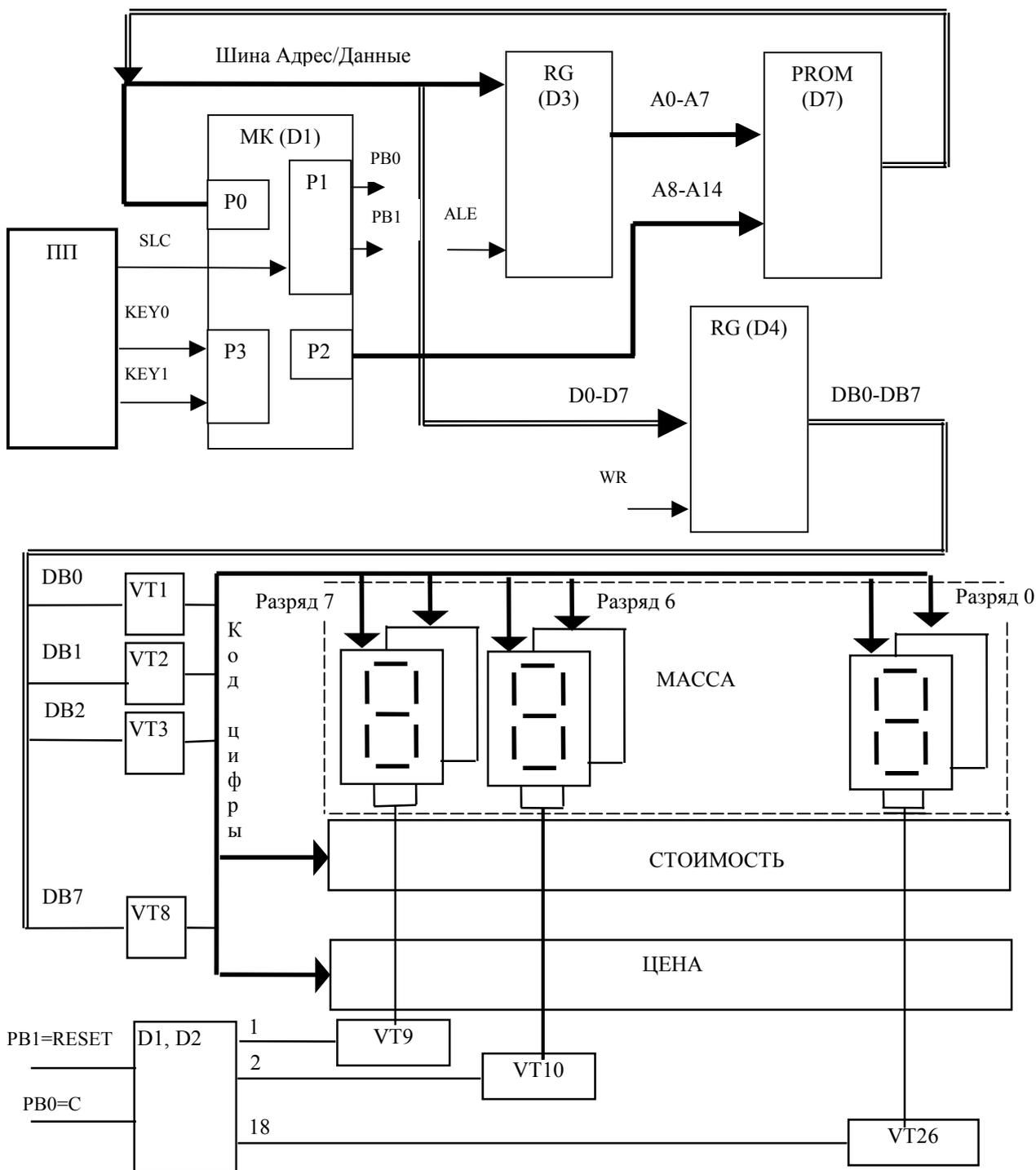


Рис.5.2

5.3.2 Принцип работы платы индикаторной с ЖКИ индикаторами основан на использовании специализированной микросхемы – драйвера ЖКИ индикаторов. Схема электрическая индикаторной платы ЭК131.00.01000-01 ЭЗ приведена в Приложении 1.4. Схема электрическая индикаторной платы КНДС426.439.007 приведена в Приложении 1.4. В данном случае по линии KEY0=PB1 (DATA IN) на микросхему драйвера подается в последовательном коде информация (коды цифры), по линии KEY1=PB0 (CLOCK) подаются тактовые импульсы. Перенос записанной информации на выход драйвера осуществляется по сигналу PB2 (LOAD).

## 6. МЕТОДИКА РЕМОНТА УЗЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

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

Отсоединить пульт (блок индикации) от стойки весов для чего:

отсоединить разъем DB25 от пульта (блока индикации) и снять пульт.

Перевернуть (наклонить и поставить на боковую поверхность) платформу весов и отвинтить четыре винта крепящих крышку-шильдик электронного блока (один из винтов опломбирован);

При необходимости, отвинтить винты крепления метрологической платы к основанию весов (для доступа к обратной стороне платы). Плата находится в нише основания весов.

Для доступа к переключателю **K2**, в случае проведения калибровки или настройки весов, достаточно отклеить заглушку расположенную на крышке-шильдике и воспользоваться, например, отверткой.

Для ремонта платы клавиатурной из состава пульта может возникнуть необходимость отсоединить самоклеющуюся мембрану от непосредственно пульта. Для этого необходимо воспользовавшись каким-либо острым предметом, аккуратно приподнять один из краев мембраны и, соблюдая осторожность, отсоединить мембрану от пульта.

В случае необходимости снять плату клавиатуры вместе с рамкой, отвинтив для этого четыре крепежных винта и отсоединив кабель от платы.

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

### 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 1.1.

6.1.2 Проверку работоспособности метрологической платы необходимо начинать с проверки наличия напряжения питания +5В и напряжения питания +8В.

Для этого необходимо включить весы тумблером СЕТЬ. После чего:

проверьте наличие напряжения +5В на контакте микросхемы 3/DA2(7805). При исправной микросхеме DA2 напряжение должно находиться в диапазоне (4,75-5,25)В. Одновременно, при этом на плате должен светиться светодиодный индикатор VD6. Необходимо также проверить наличие напряжения +5В на контактах 14/DD2, 40/DD3, 8/DD5, DD4, 11/DD6 и отсутствие пульсаций более.

Отсутствие напряжения +5В может быть вызвано неисправностью блока питания БП, неисправностью выпрямительного моста VD1-VD4 или DA2.

Для проверки блока питания БП необходимо проконтролировать напряжение на соединителе (разъеме) X2.1 между контактами 1-2 которое должно быть ~12В.

Для проверки исправности выпрямительного моста необходимо проконтролировать напряжение на X2.2 контакт 4 (относительно общего провода), которое должно находиться в диапазоне (11-13)В. В случае обнаружения выхода из строя одного из диодов VD1-VD4 необходимо заменить неисправный(ые) элементы.

Для более точной диагностики исправности микросхемы DA2 рекомендуется выключить весы, отпаять контакт 3/DA2 от платы, и при повторном включении проверить уровень напряжения на 3/DA2. В случае подтверждения предварительного диагноза о выходе из строя DA2 заменить микросхему.

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 МАССА загорается номер версии МО (~ 1с) и гаснет.

### 6.1.3 Проверка генератора датчика температуры.

Генератор-датчик температуры выполнен на микросхеме DD2 с термозависимым кварцем расположенным непосредственно в блоке датчиков силы (в данном случае применен кварц РКТ206 с номинальной частотой 32-36 кГц). 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 4/DD2 и, далее по схеме, на контактах 12,15/DD3. Сигнал должен представлять меандр частотой (32-36кГц,) что соответствует периоду меандра T~30мКс

При отсутствии меандра необходимо проверить форму сигнала на контактах 1,2,3/DD2. Ремонт генератора сводится к последовательной проверке: номиналов R19, R18, проверке и замене

конденсаторов С21, С22, замене микросхемы DD2, 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 1,8 Гц/1С°.

Методика контроля частоты генератора-датчика приведена в Приложении 2.

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

Два кварцевых генератора собраны на транзисторах VT1 и VT2 соответственно.

Функционирование генераторов проверяется наличием сигнала на разъеме X1 контакт 4 для генератора VT1 и контакт 6 для генератора VT2. Амплитуда сигналов (размах) в обоих случаях должна быть  $U \sim (1,0-1,7)V$ , при этом разница между размахом амплитуд сигналов двух генераторов не должна превышать 0,2В. Частота синусоиды в обоих случаях  $f \sim 10МГц$ .

Далее приводится методика ремонта (настройки) одного из генераторов VT1 с учетом того, что для второго генератора (VT2) 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 VT1 по постоянному току: напряжение на базе VT1 д.б.  $U_b \sim 3.6В$  (при снятых “джамперах” K1), напряжение на эмиттере д.б.  $U_{э} \sim U_b - 0.7В$ , напряжение на коллекторе д.б.  $U_k \sim 5В$ . При исправном транзисторе VT1 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 VT2 необходимо подбирать комбинацию “джамперов” на K3.1-K3.4

Необходимо отметить, что в общем случае допустимы любые комбинации установки двух “джамперов”. Не следует устанавливать амплитуду синусоиды, превышающую 1.7В размах.

Другое важное замечание состоит в том, что при замене транзисторов VT1 / VT2 возможно потребуются новая установка (проверка) уровней синусоидальных сигналов генераторов по вышеизложенной методике.

#### 6.1.5 Проверка исправности смесителя.

При исправных генераторах VT1 и VT2 следует проконтролировать наличие разностного сигнала (FD) двух генераторов на выходе смесителя VT3. Контроль необходимо проводить на контактах С9 и далее по схеме на коллекторе VT4, контактах 13,14/ DD3.

При этом в схеме с нормально функционирующим смесителем на выходе VT4 должен присутствовать меандр с размахом 5В. Частота меандра, в общем случае, зависит от состояния датчика и может лежать в диапазоне от 2 - 7кГц (датчик без нагрузки). Скважность 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 давления).

На базе VT4 должен присутствовать сигнал синусоидальной формы с размахом 1-1,5В и частотой 2-7кГц (см. выше).

При отсутствии разностного сигнала на входе VT4 необходимо проверить работоспособность транзистора VT3 (смеситель) и при необходимости заменить его.

Окончательным результатом настройки генераторов и смесителя должно быть наличие меандров напряжения на входах микроконтроллера DD3/13,14. 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) DD3.

Контроль МК необходимо начать с контроля сигнала тактового генератора Q1. Контроль нужно проводить осциллографом на контакте 18/DD3 относительно “общего” провода схемы. (18/DD3 - является выходным контактом внутреннего генератора МК, контакт 19/DD3 - является входом внутреннего генератора МК и контакт осциллографа с ним, в общем-то может приводить к срыву генерации). Сигнал на 18/DD3 должен иметь форму синуса частотой 20 МГц.

Далее, для подтверждения работоспособности МК рекомендуется проконтролировать наличие сигнала на контакте 30/DD3 (ALE).

ALE представляет собой импульсный сигнал с частотой  $F=4МГц$  (генерируется дважды за каждый машинный цикл МК). В случае отсутствия сигнала ALE необходимо убедиться в том, что на контакте

9/DD3 (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/DD3 необходимо проследить формирование этого напряжения на элементах схемы DD2.5, DD6, а также проверить уровни входных напряжений на компараторе DD6.

На контакте 4/DD6 должно быть  $U \sim 3.3В$ , а на контакте 3/DD6 должно быть  $U \sim 3.6В$ . В общем случае напряжение на контакте 3/DD6 должно быть больше напряжения на контакте 4/DD6 и только в этом случае на выходе DD6 (контакт 9) сигнал имеет уровень логической 1, что в свою очередь обеспечивает логический 0 на 9/DD3. В противном случае необходимо добиться этого, например, заменой стабилитрона VD5, светодиода VD6 или микросхемы DD6.

6.1.8 Контроль работоспособности микросхем памяти DD5.

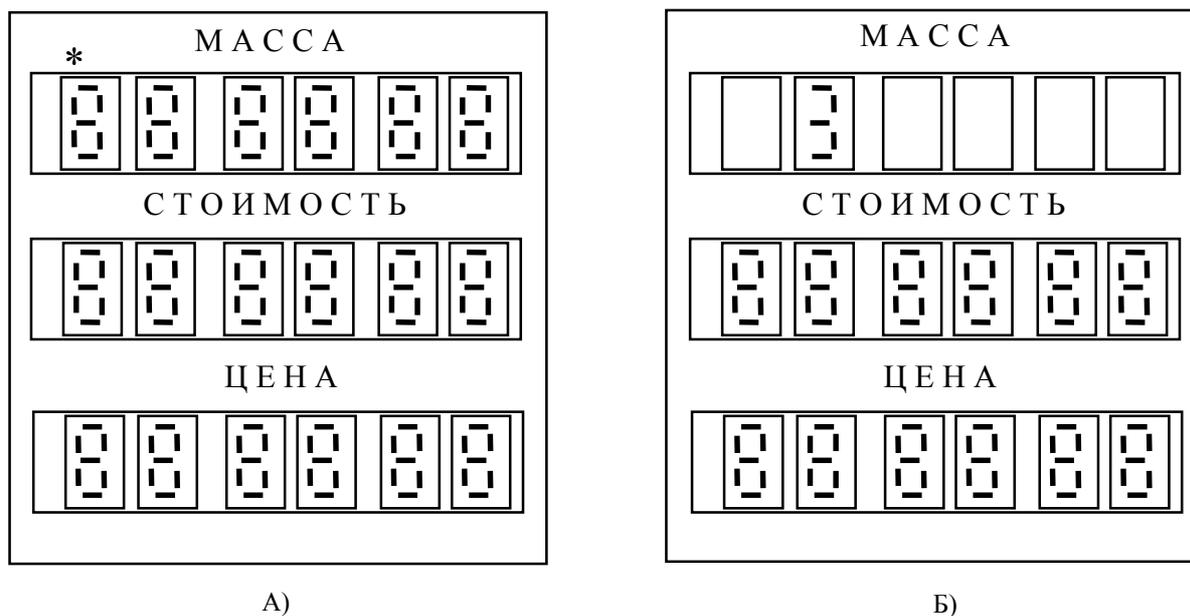
Для проверки исправности микросхем памяти EEPROM необходимо выполнить следующие действия:

1. До включения питания весов перевести переключатель **К2** в левое положение (разрешение записи).
2. При нажатой клавише <5> включить тумблер СЕТЬ на весах.
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 нормальном прохождении теста показания СИД индикатора должны соответствовать Рис.6.1 а). Если же вид дисплея после завершения теста соответствует приведенному на Рис.6.1 б), то это означает, что тест памяти не прошел.

*В пульте на основе ЖКИ индикаторов вид диагностики такой же, только на однострочном экране.*

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 тумблера СЕТЬ.



\* В указанном разряде допускается отсутствие свечения индикатора

Рис. 6.1

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 контактах 8/DD5;
- 4) проверить правильность распайки адресных выводов: 1,2,3/DD5 согласно схеме электрической;
- 5) проверить осциллографом наличие сигналов тактов на 6/DD5 и сигналов данных на 5/DD5. 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/DD5 и 5/DD5 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 DD5 тест памяти не разрушает информацию.

#### 6.2 Проверка клавиатурной платы.

Схема клавиатурной платы ЭД424.00.00.000 приведена в Приложении 1.7.

Схема клавиатурной платы ЭК131.0.01.000-01 приведена в Приложении 1.4.

Схема клавиатурной платы КНДС426.439.007 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).

При этом 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 осуществляется связь как между платой метрологической и клавиатурой, так и связь между платой метрологической и платой 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.*

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 (ВЕР) (контроль на контакте 7/DD3 или 13/DD2 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 микросхемы К561ИЕ8/НС595 в плате клавиатуры, состояние контактных групп клавиатуры (возможна грязь, окисление контактов и стирание пленки), а при необходимости заменить вышеупомянутую микросхему.

При проверке работы клавиатуры необходимо убедиться также в исправности DD2.3, DD2.4 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.

#### 6.3 Проверка платы индикации СИД.

6.3.1 Схема электрическая платы индикации СИД приведена в Приложении 1.7.

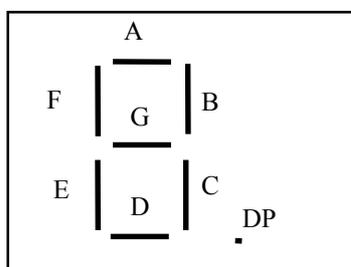
6.3.2 Проверку необходимо проводить с использованием методики описанной в п.6.1.8 (тест дисплея и памяти).

6.3.3 Начать проверку целесообразно с проверки наличия напряжения +8В на контакте 3/D9.

6.3.4 Проверить исправность восьми усилителей тока кода сегментов.

Для этого провести тест дисплея + ЕЕПРОМ 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 Е - включается VT5  
 сегмент F - включается VT6  
 сегмент G - включается VT7  
 сегмент DP - включается VT8



Отсутствие свечения разряда означает неисправность цепей формирования строба 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.

При исправных каскадах VT9...VT26 и VT1...VT8 необходимо убедиться в работоспособности микроконтроллера платы индикации. Для этого последовательно проверить наличие:

Тактовой частоты МК (19/D1);  
Наличие сигнала ALE (30/D1);  
Наличие сигнала низкого уровня на входе RESET МК (9/D1);  
Наличие сигналов обмена между МК платы индикации и платы метрологической: SLC, FUT=KEY0, FDT=KEY1;  
Формирование кода на выходе регистра D4;  
Формирование сигналов PB1, PB0 на выходах МК;  
Исправность микросхем D5 и D6.

При необходимости произвести ремонт/замену соответствующих элементов схемы.

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

6.4 Проверка платы индикации ЖКИ.

6.4.1 Схема электрическая платы индикации ЖКИ приведена в Приложении 1.4.

Проверку следует начать с проверки наличия сигналов обмена между МК платы клавиатурной и микросхемой драйвера ЖКИ индикаторов (сигналы KEY0=DATAIN, KEY1=CLOC и LOAD на контактах 1,2,8 разъема X1 платы индикации).

Далее необходимо проверить наличие сигнала BP или FR (в зависимости от типа платы) на выходе DD1 и наличие сигналов сегментов индикаторов.

Сигнал BP (FR) в исправной микросхеме драйвера представляет собой меандр с частотой, лежащей в диапазоне 10-80Гц (~5В).

Сигналы сегментов имеют такую же форму, но на засвеченных сегментах противофазны сигналу BP (FR), а на незасвеченных синфазны сигналу BP (FR).

## 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 СИД

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Не горит один сегмент на всех индикаторах	Обрыв проводников на плате	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 D5 или D6	Заменить неисправную ИМС
Не горит один из сегментов индикатора	Обрыв печатного проводника на плате	Устранить обрыв
	Неисправен индикатор	Заменить индикатор

Таблица 7.3

### Неисправности платы клавиатуры

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 контактных дорожек на клавиатуре	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном смоченным в спирте
	Неисправна ИМС D1	Заменить D1 (См. п.6.2)
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 МАССА постоянно высвечивает номер версии	Неисправна клавиатура. Неисправна ИМС DD2 в метрологической плате.	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные площадки ватным тампоном смоченным в спирте При необходимости заменить мембрану Заменить ИМС DD2.
При нажатии на клавишу на индикаторе высвечивается цифра, не соответствующая номеру клавиши	Неисправна ИМС DD2 в метрологической плате.	Заменить ИМС DD2

Таблица 7.4

Неисправности платы метрологической

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Полностью отсутствует индикация и звуковой сигнал при включении весов.	Неисправен выключатель питания	Заменить выключатель питания
	Неисправен диодный мост VD1-VD4	Заменить диодный мост VD1-VD4
	Неисправна ИМС DA1 или DA2	Заменить микросхему
При включении весов на индикаторе МАССА загорается номер версии и через ~ 1с гаснет.	Обрыв или замыкание проводов датчиков	Прозвонить провода и устранить обрыв или замыкание
	Не возбуждается один или оба генератора тензодатчиков Неисправны транзисторы VT1 или VT2 и (или) пассивные элементы схемы генератора.	Заменить транзисторы VT1,VT2 Заменить неисправные пассивные элементы.
	Генераторы возбуждаются, но отсутствует выходной сигнал Неисправны транзисторы VT3 или VT4	Заменить транзисторы
	Отсутствует сигнал от генератора датчика температуры Неисправна ИМС DD2, конденсаторы C21, C22.	Заменить неисправные элементы
При включении весов на индикаторе МАССА горит не 0	Разбаланс амплитуд генераторов тензодатчиков VT1, VT2	Отрегулировать амплитуды генераторов VT1, VT2
При включении весов на индикаторе МАССА в левом разряде горит 8	Отсутствует сигнал ALE однокристального микроконтроллера Неисправен кварцевый резонатор Q1	Заменить резонатор. (См.п.6.1.6)
	Высокий уровень на входе СБРОС ОМК	Проверить схему формирования сброса ОМК
	Неисправен ОМК	Заменить ИМС DD3
Показания массы сильно отличаются от истины или на индикаторе МАССА горит цифра <9> в крайнем правом разряде	Потеря или искажение информации в DD5. Неисправна ИМС DD5	1) Попытка восстановить коэффициенты (См. *) 2) Проверить исправность работы шины I2C (См. п. 6.1.8) 3) Заменить DD5, весы подлежат полной настройке

\* Выполнить действия п. 6.1.8 1), 2); 3)

последовательно нажать на клавиатуре клавиши <8>, <4>, <3>, <2>, <9>, <9>; вернуть **K2** в исходное положение.

## 8. ПРОВЕРКА И КАЛИБРОВКА ВЕСОВ

8.1 Необходимое оборудование:

- набор гирь не ниже 4-го класса точности
- электромонтажный инструмент

8.2 Включите весы и нажимая поочередно клавиши клавиатуры, убедитесь в совпадении показаний индикаторов ЦЕНА с функциональным назначением клавиш.

8.3 Проверьте в соответствии с руководством по эксплуатации работу весов во всех режимах: взвешивания, выборки массы тары, суммирования числа и стоимости покупок

8.4 При необходимости проведите калибровку весов по следующей методике (Калибровка проводится при отклонении веса не более чем на  $\pm 40$ г на весе 20кг):

8.4.1 До включения питания весов перевести переключатель **K2** в положение "от центра" весов.

*Доступ к K2 описан в разделе 6.*

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

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

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

Последовательно нажать на клавиатуре клавиши <1>, <3>, <4> (указание типа весов).

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

8.4.5 Установите на грузоприемную платформу гирю 20кг, и считайте показания массы с точностью 1г. Если показания на табло отличаются от веса гири, то проведите калибровку.

8.4.6 Снимите гирю. Расфиксируйте коэффициенты. Для этого последовательно нажмите на клавиатуре клавиши:

<9> на индикаторе загорится цифра <9>

<8> на индикаторе загорится цифра <8>

<1> на индикаторе кратковременно загорится цифра <1>, а затем <8>

<9> на индикаторе загорится цифра <9>

<2> на индикаторе загорится цифра 0.000

8.4.7 Установите эталонную гирю массой 20кг на весы, контролируя показания массы по индикатору. Для увеличения показаний нажмите клавишу с цифрой <1>, а для уменьшения <2>. Нажмите на необходимую клавишу столько раз, сколько необходимо для корректировки веса. Снимите гирю с платформы

Проверьте несколько раз показания массы, нагружая платформу эталонным грузом. При необходимости проведите дополнительную корректировку.

Для обнуления начальных показаний массы нажать клавишу <0>.

8.4.8 Зафиксируйте коэффициенты. Для этого последовательно нажмите 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>

Выключите весы и переведите переключатель **K2** в положение "к центру" весов.

8.5 Включите весы. Дайте весам прогреться в течении 5 минут. Произведите ряд контрольных взвешиваний гирь массой 2, 5, 10, 20, 50, 100, 150 кг.

8.6 Проверьте весы на независимость показаний от положения груза на платформе. Для этого, последовательно устанавливая гирю массой 20кг в середину каждой четверти платформы, произведите отсчет показаний весов. Отличие в показаниях веса не должна превышать  $\pm 10$ г.

## 9. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОЛНОЙ НАСТРОЙКЕ ВЕСОВ

9.1 До включения питания весов перевести переключатель **K2** в положение "от центра" весов.

*Доступ к K2 описан в разделе 6.*

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

Последовательно нажать клавиши <3>, <9>, <6>, <5>, <4>, <T>. При этом на дисплее индикации должна загореться цифра <9>. В течении 5 минут дать весам прогреться. Перед настройкой весы должны находиться в помещении не менее двух часов при температуре +10...+25С.

9.3 Провести начальную установку энергонезависимой памяти, для чего последовательно нажать на клавиатуре:

<0> дождаться, в течении, ~ 5с появления на табло <0.000>

<0> дождаться, чтобы на табло высвечивалась <9>.

При этом в память записываются начальные коэффициенты настроек.

Ввести в память тип весов, нажав последовательно <1>, <3>, <4>.

Проверить частоту генератора датчика температуры см. Приложение 2.

9.4 Настроить коэффициенты чувствительности:

Перед настройкой коэффициента чувствительности необходимо убедиться в отсутствии разбаланса датчика согласно п 8.6

Выставить весы по уровню.

9.4.1 Нажать цифру <2>. На индикаторе высвечивается <0.000>.

9.4.2 Нажать на клавиатуре <0>.

9.4.3 Установить на платформе эталонную гирию массой 20 кг. Дождаться установившихся показаний на табло.

9.4.4 Нажать цифру <3>. При этом ОМК автоматически вычисляет крутизну датчика, на табло устанавливаются показания <20.000>, а коэффициент крутизны записывается в память.

9.4.5 Снять гирию и проверить правильность настройки эталонной гирей. При необходимости повторить операцию.

9.4.6 Нажать цифру <9> и выключить весы.

9.5 Настройка весов в термокамере.

9.5.1 Установить весы в термокамеру с температурой +35...+40С на время не менее 2 часов.

9.5.2 Выставить горизонтальное положение весов по встроенному уровню.

9.5.3 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>.

Последовательно нажать на клавиатуре клавиши <1>,<3>,<4> (указание типа весов).

9.5.4 Нажать на клавиатуре клавишу <4>. На индикаторе высвечивается <0.000>.

9.5.5 Установить на платформе эталонную гирию массой 20 кг. (Гиря должна быть нагрета вместе с весами). На индикаторе показания массы должны быть больше эталонной.

9.5.6 Нажать цифру <3>. При этом ОМК должен скомпенсировать погрешность по температуре, на табло устанавливаются показания <20.000>, а коэффициент термокомпенсации записывается в память.

9.5.7 Проверить правильность настройки. При повторной настройке коэффициента, после нажатия клавиши <3>, раздается длительный звуковой сигнал, предупреждающий о наличии в памяти ненулевого коэффициента. Для записи нового коэффициента повторно нажать клавишу <3>.

9.5.8 Нажать цифру <9> и выключить весы.

9.5.9 Остудить весы до комнатной температуры и проверить правильность показаний весов.

9.6 Окончательная настройка весов.

Выставить весы по уровню.

9.6.1 Выдерживать весы при комнатной температуре не менее 2 часов.

9.6.2 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>.

9.6.3 Нажать на клавиатуре клавишу <2>.

9.6.4 Установить на платформе эталонную гирию массой 20 кг и при необходимости провести коррекцию показаний: для увеличения показаний нажать клавишу <1>, для уменьшения клавишу <2>. Нажать клавишу <9>.

9.6.5 Для коррекции показаний при большом весе нажать клавишу <6>.

9.6.6 Установить на платформе гири общей массой 150 кг. После установления показаний нажать клавишу <3>. При этом в память записывается коэффициент нелинейности датчика. Нажать клавишу <9>.

9.7 Фиксация коэффициентов.

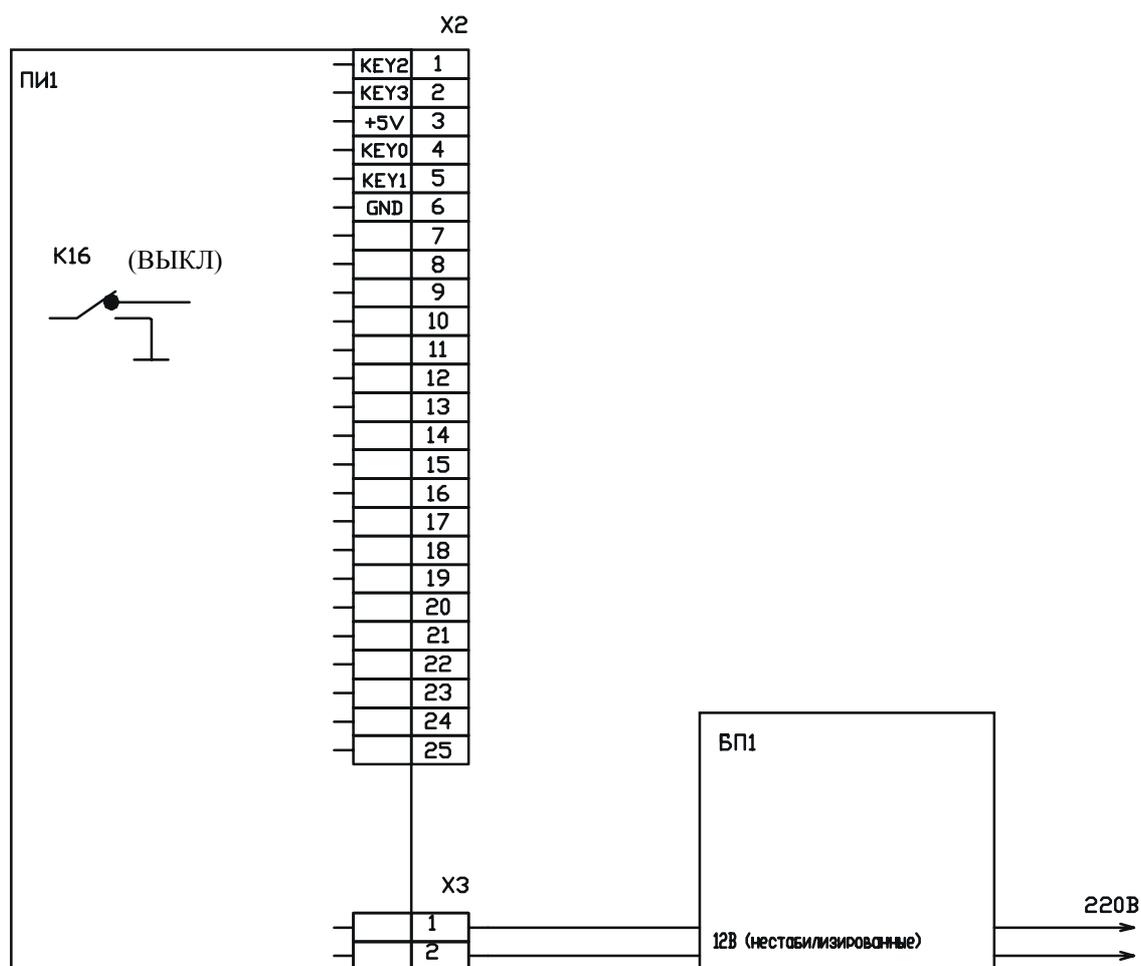
После выполнения настройки необходимо обязательно проводить фиксацию коэффициентов.

9.7.1 Для записи настроечных коэффициентов во второй банк данных последовательно нажать клавиши <8>, <3>, <2>.

9.7.2 Перевести переключатель **К2** в положение "к центру" весов и выключить весы.

9.10 Окончательная поверка весов проводится в соответствии с методикой поверки, приведенной в Приложении 5.

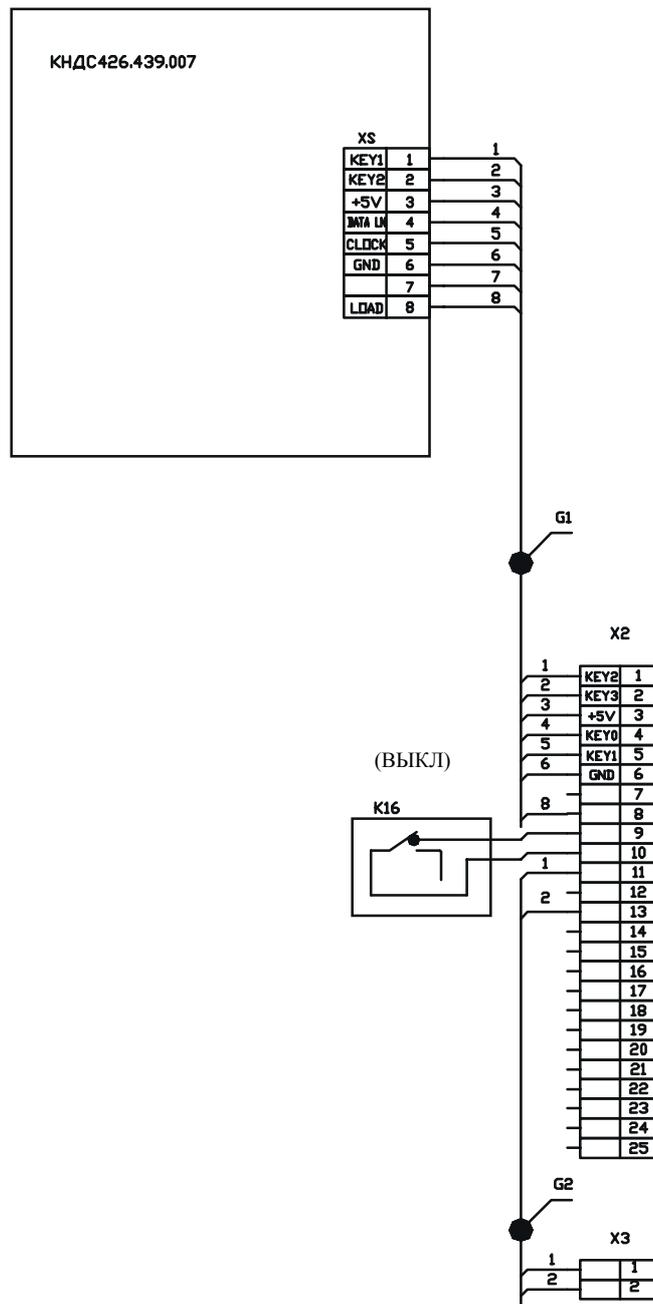
Схема электрическая принципиальная пульта ЭД407.00.00.000 ЭЗ



ПИ1 – Плата индикации ЭК420.00.01.000 или ЭК131.00.01.000-01

БП – Блок питания БП7Н-12-1000

Схема электрическая принципиальная индикации ЭД420.00.01.000 ЭЗ



Плата индикации КНДС426.439.007 (ЖКИ)

X2- Розетка DB25F

X3- ТВ01

K16- Тумблер

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3

Схема электрическая (ЭД428.00.00.000 ЭЗ) соединений платы метрологической и пульта.

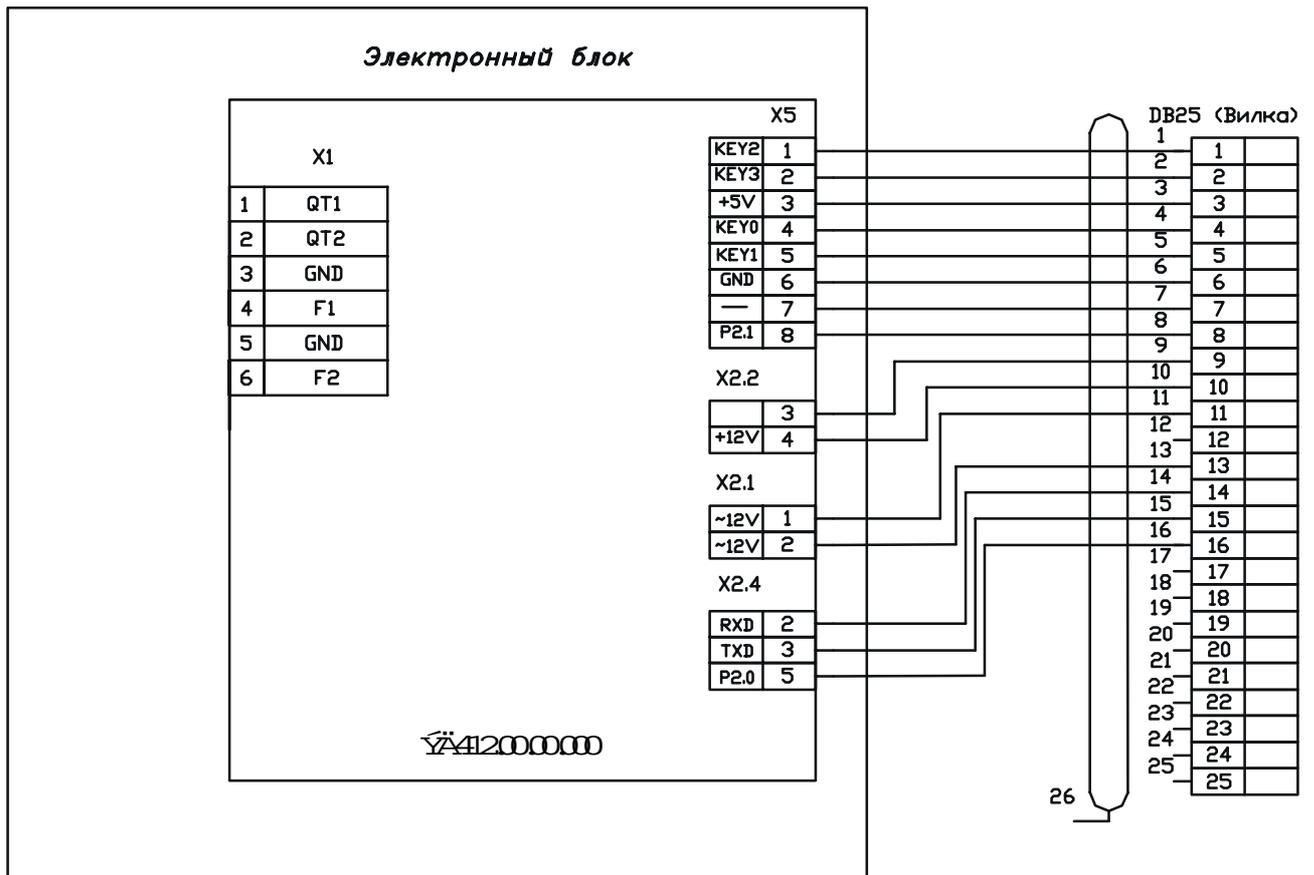
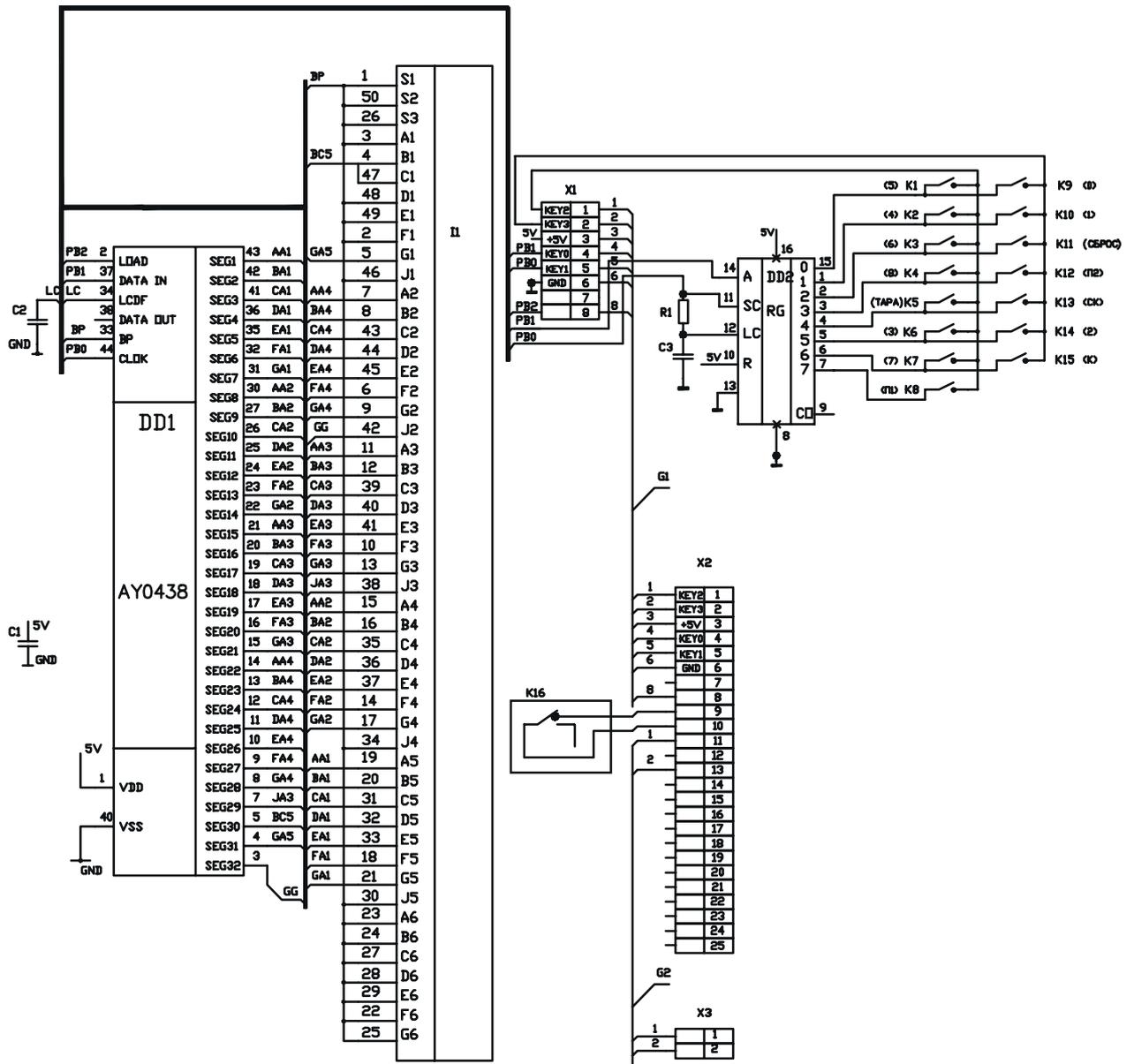


Схема электрическая принципиальная платы индикации ЭК131.00.01.000-01 ЭЗ



- DD1- AY0438S
- DD2- HC595
- R1- 1206 P1-12 10 кОм
- C1- 0805 0,1 мкФ x 12В
- C2, C3- 0805 10 пФ x 12В
- П- ИЖЦ 029-2/5
- X1- FC-10P
- X2- Розетка DB25F
- X3- TB01
- K16- Тумблер SPDI B069A

Расположение элементов на плате индикации ЭК131.00.01.000

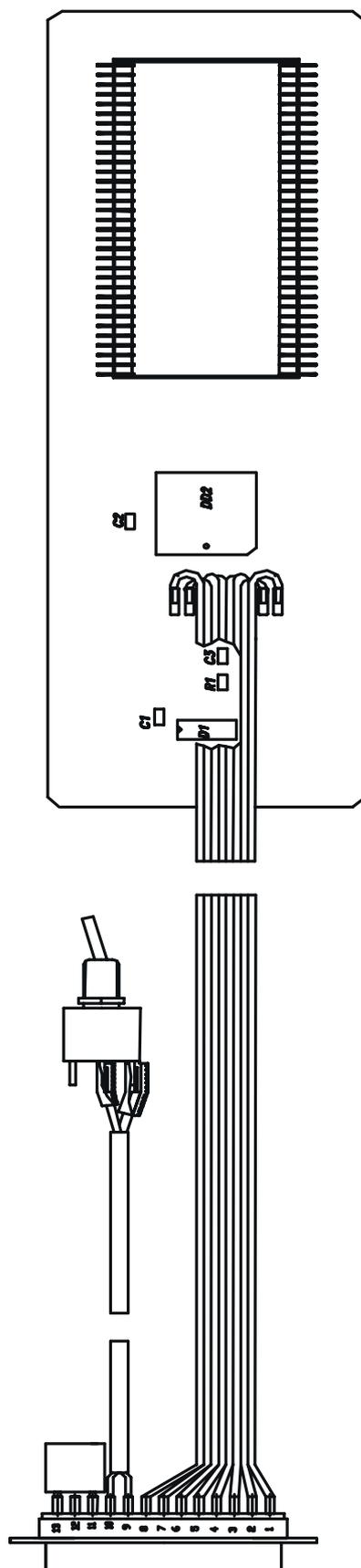


Схема электрическая принципиальная платы индикации и клавиатуры  
КНДС426.439.007 ЭЗ

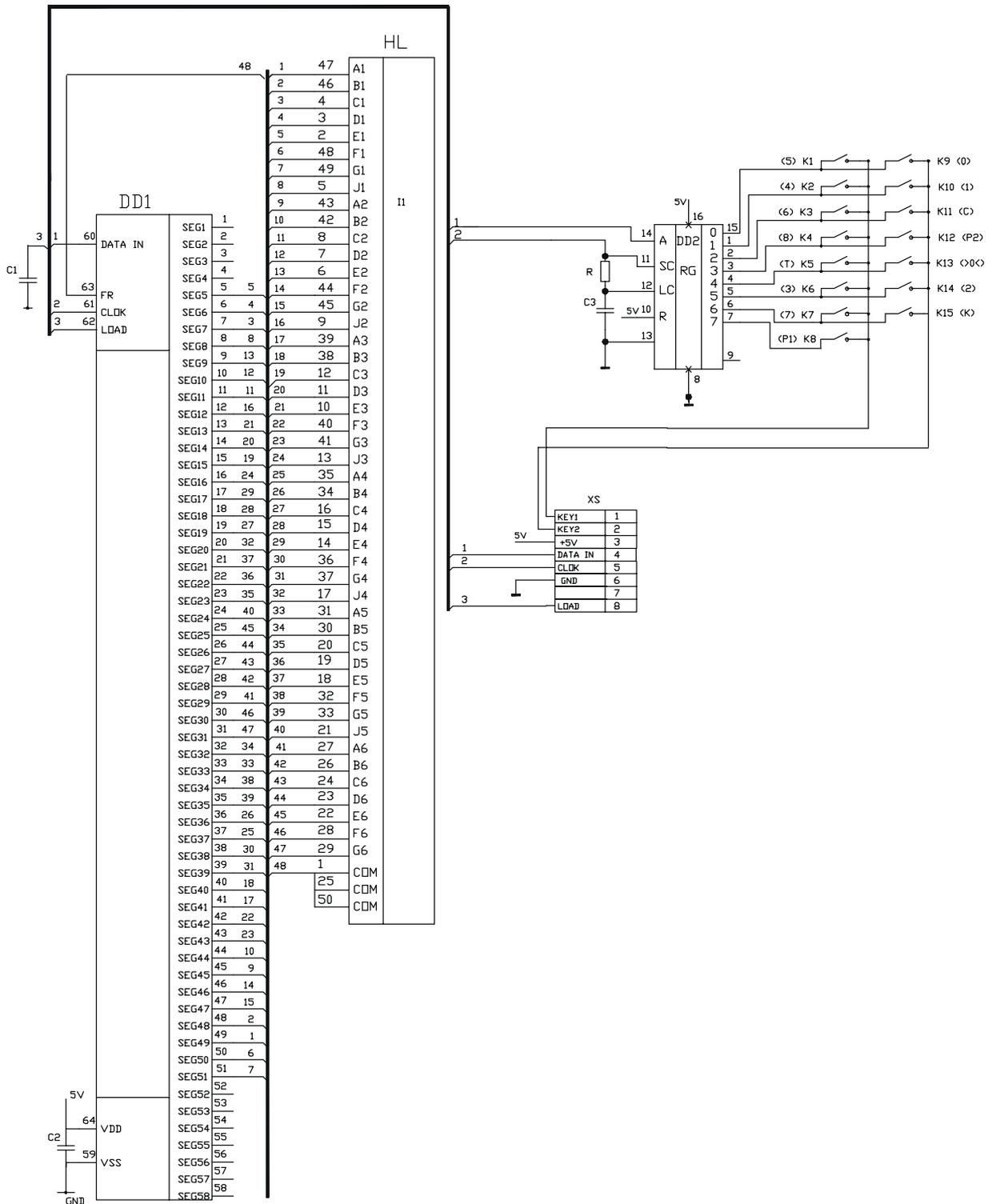
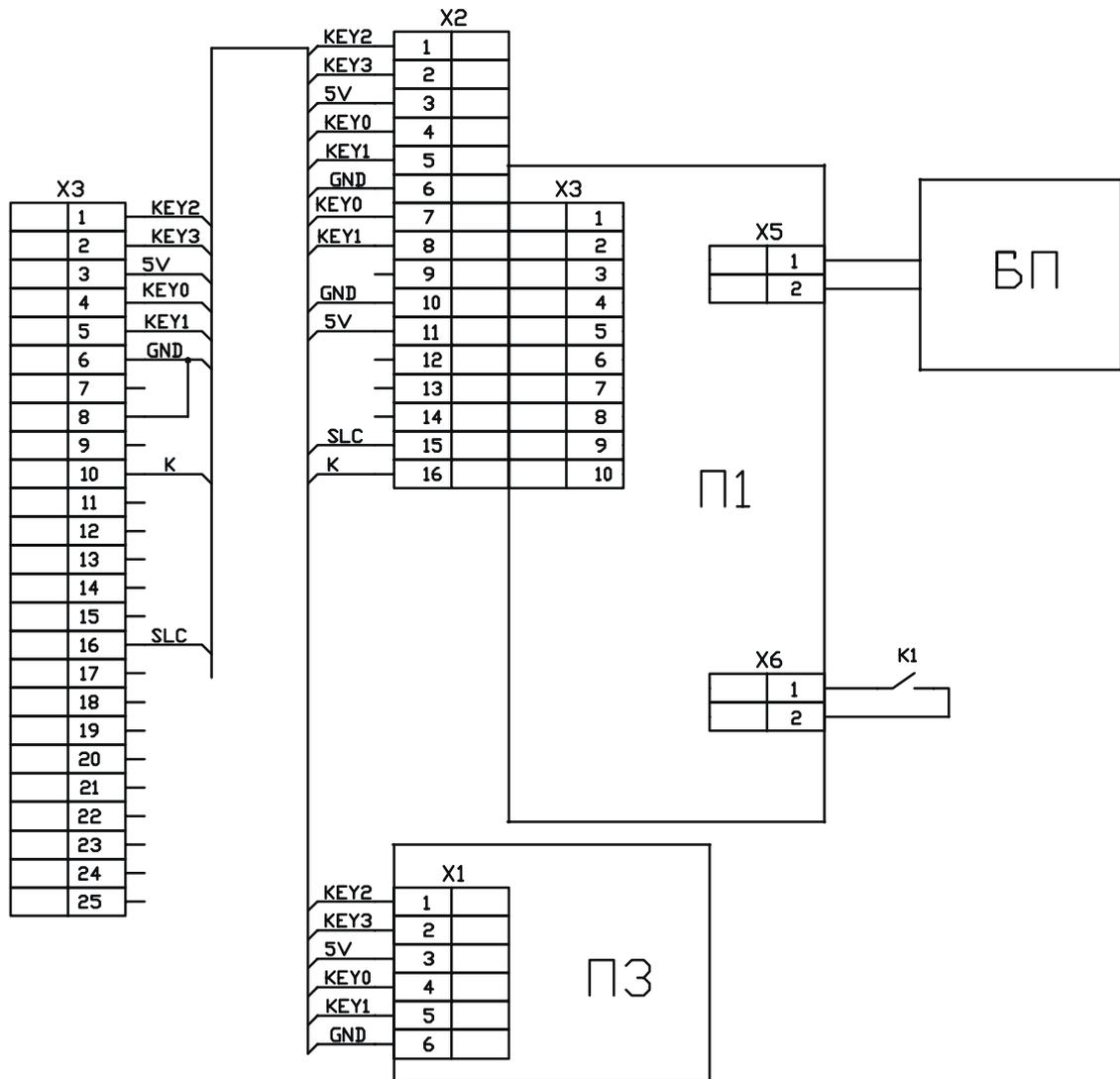
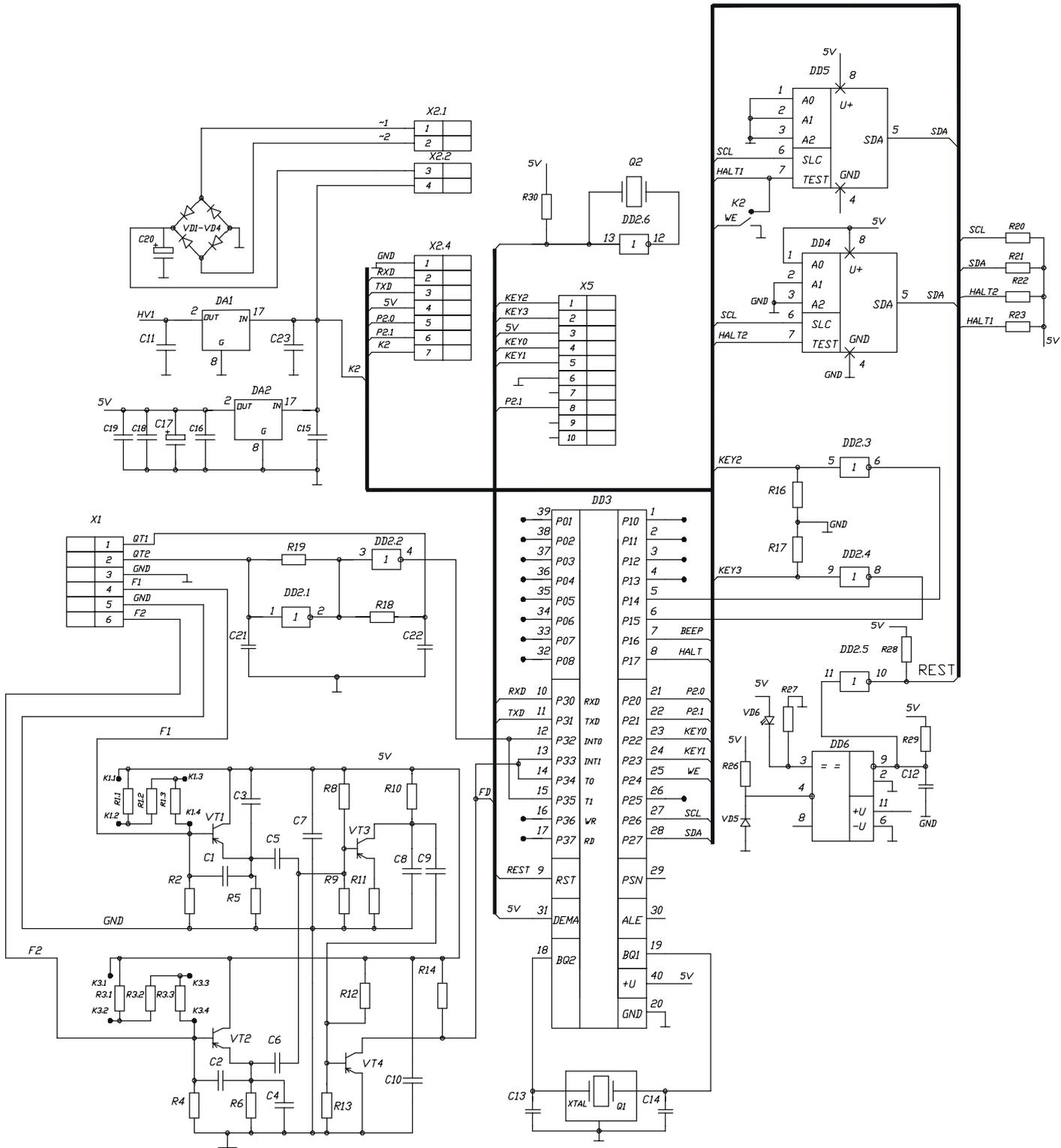


Схема электрическая пульта ЭД423.00.00.000 ЭЗ



- П1 – Плата индикации ЭД425.00.01.000
- П3 - Плата клавиатурная ЭД424.00.01.000
- БП – Блок питания БП7Н-12-1000
- Х3 – Розетка DB25F

Схема платы метрологической ЭД412.00.00.000 ЭЗ



Перечень элементов См. в табл. П1.5

Таблица П1.6

R1.1	МЛТ-0.125-12 кОм	C1	K10-17-M75-220пФ	DA1	*
R1.2,	МЛТ-0.125-20 кОм	C2	K10-17-M75-220пФ	DA2	7805
R1.3	МЛТ-0.125-27 кОм	C3	K10-17-M75-220пФ	DD2	561ЛН2
R2	МЛТ-0.125-30 кОм	C4	K10-17-M75-220пФ	DD3	AT89C52
R3.1	МЛТ-0.125-12 кОм	C5	K10-17-M75-220пФ	DD4	24LC01A
R3.2	МЛТ-0.125-20 кОм	C6	K10-17-M75-220пФ	DD5	24LC01A
R3.3	МЛТ-0.125-27 кОм	C7	K10-17-1 мкФ	DD6	K554CA3
R4	МЛТ-0.125-30 кОм	C8	K10-17-M75-1500пФ		
R5	МЛТ-0.125-130 Ом	C9	K10-17-0.01мкФ	VT1	КТ315
R6	МЛТ-0.125-130 Ом	C10	K10-17-1 мкФ	VT2	КТ315
R8	МЛТ-0.125-68 кОм	C11	*	VT3	КТ315
R9	МЛТ-0.125-4,7 кОм	C12	K10-17-0.15мкФ	VT4	КТ315
R10	МЛТ-0.125-4,7 кОм	C13	K10-17-M75-10пФ		
R11	МЛТ-0.125-100 Ом	C14	K10-17-M75-10пФ	VD1	КД228
R12	МЛТ-0.125-82 кОм	C15	K10-17-0.15мкФ	VD2	КД228
R13	МЛТ-0.125-30 кОм	C16	K10-17-0.15мкФ	VD3	КД228
R14	МЛТ-0.125-4,7 кОм	C17	K50-35-25В-10мкФ	VD4	КД228
R16	МЛТ-0.125-10 кОм	C18	K10-17-0.15мкФ	VD6	АЛ307А
R17	МЛТ-0.125-10 кОм	C19	K10-17-0.15мкФ	VD5	КС133Г
R18	МЛТ-0.125-240 кОм	C20	K50-35-25В-1000мкФ		
R19	МЛТ-0.125-6,8 кОм	C21	K10-17-68 пФ	Q1	PK169-20 мГц
R20	МЛТ-0.125-10 кОм	C22	K10-17-33 пФ	Q2	3П-3
R21	МЛТ-0.125-10 кОм	C23	*		
R23	МЛТ-0.125-10 кОм			K1	PLD-2X40S(2)
R26	МЛТ-0.125-1 кОм			K2	ПД9-2
R27	МЛТ-0.125-1 кОм			K3	PLD-2X40S(2)
R28	МЛТ-0.125-10 кОм				
R29	МЛТ-0.125-1 мОм				
R30	МЛТ-0.125-1 кОм				

\* Элементы отмеченные знаком \* могут не устанавливаться.

Расположение элементов на плате метрологической ЭД412.00.00.000 Э3  
 Элементы DA2, Q2 располагаются на стороне В

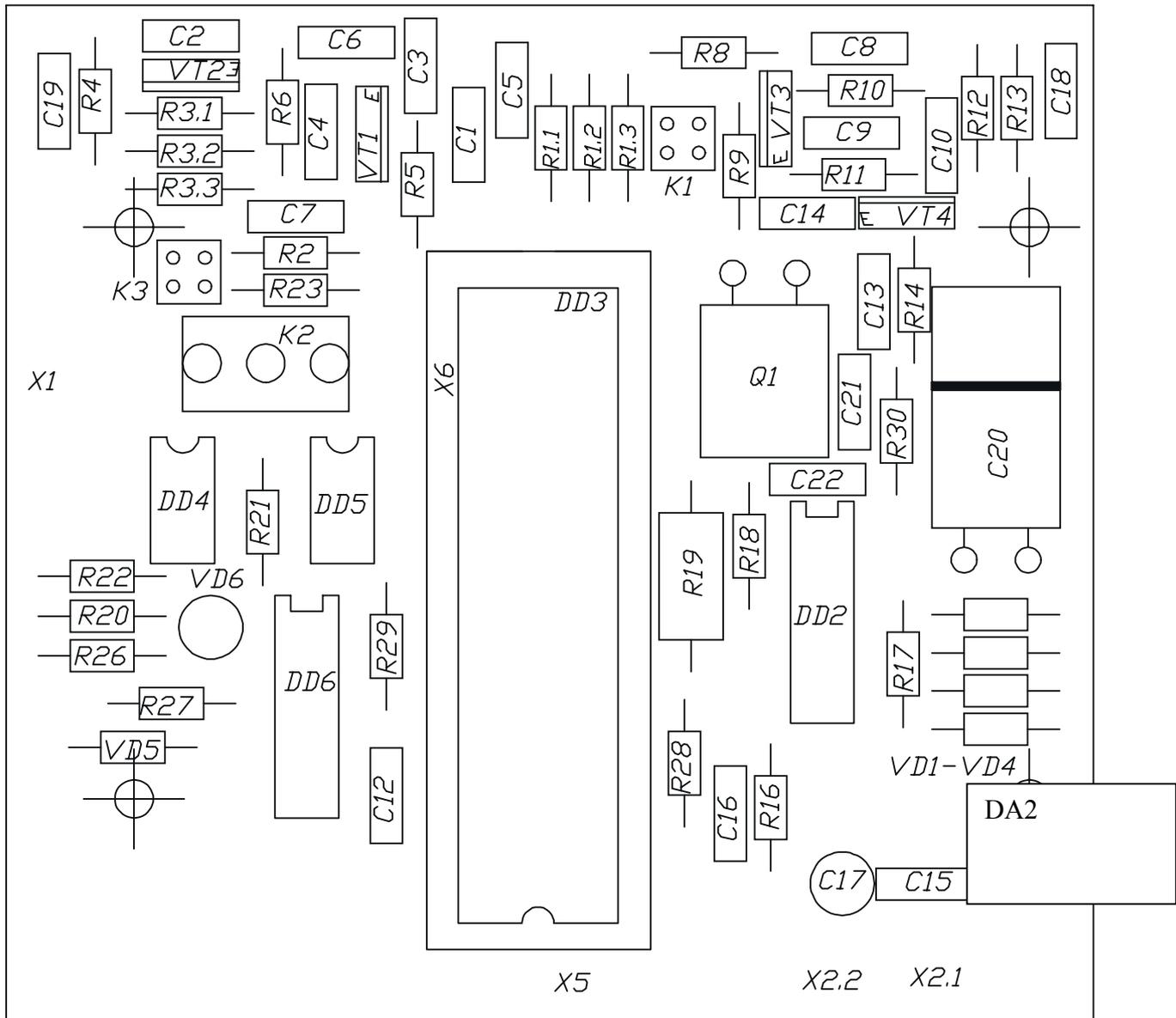
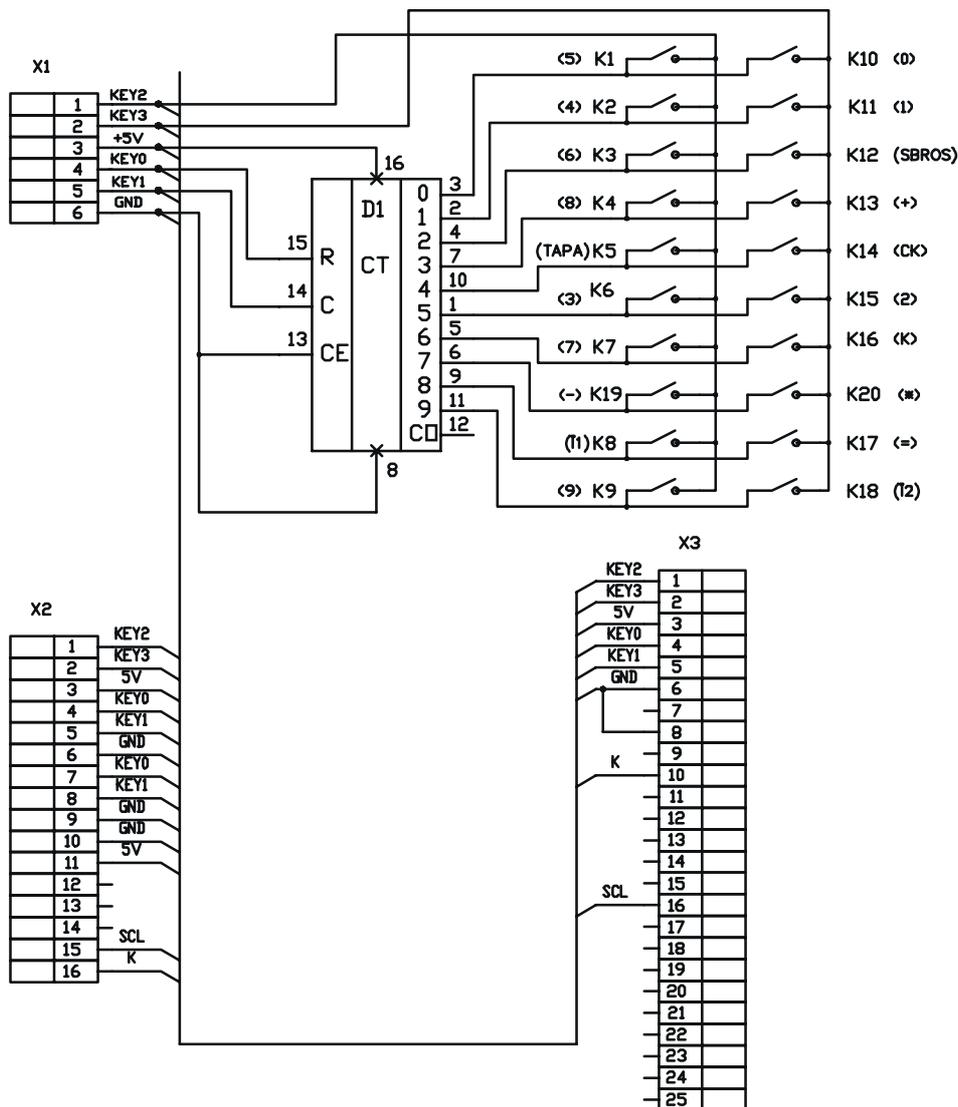


Схема электрическая платы клавиатурной ЭД424.00.00.000 ЭЗ



D1 – K561HE8  
 X2 - .IDC-16F  
 X3 – DB25F

Схема электрическая принципиальная ЭД425.00.01.000 ЭЗ (продолжение на листе 2)

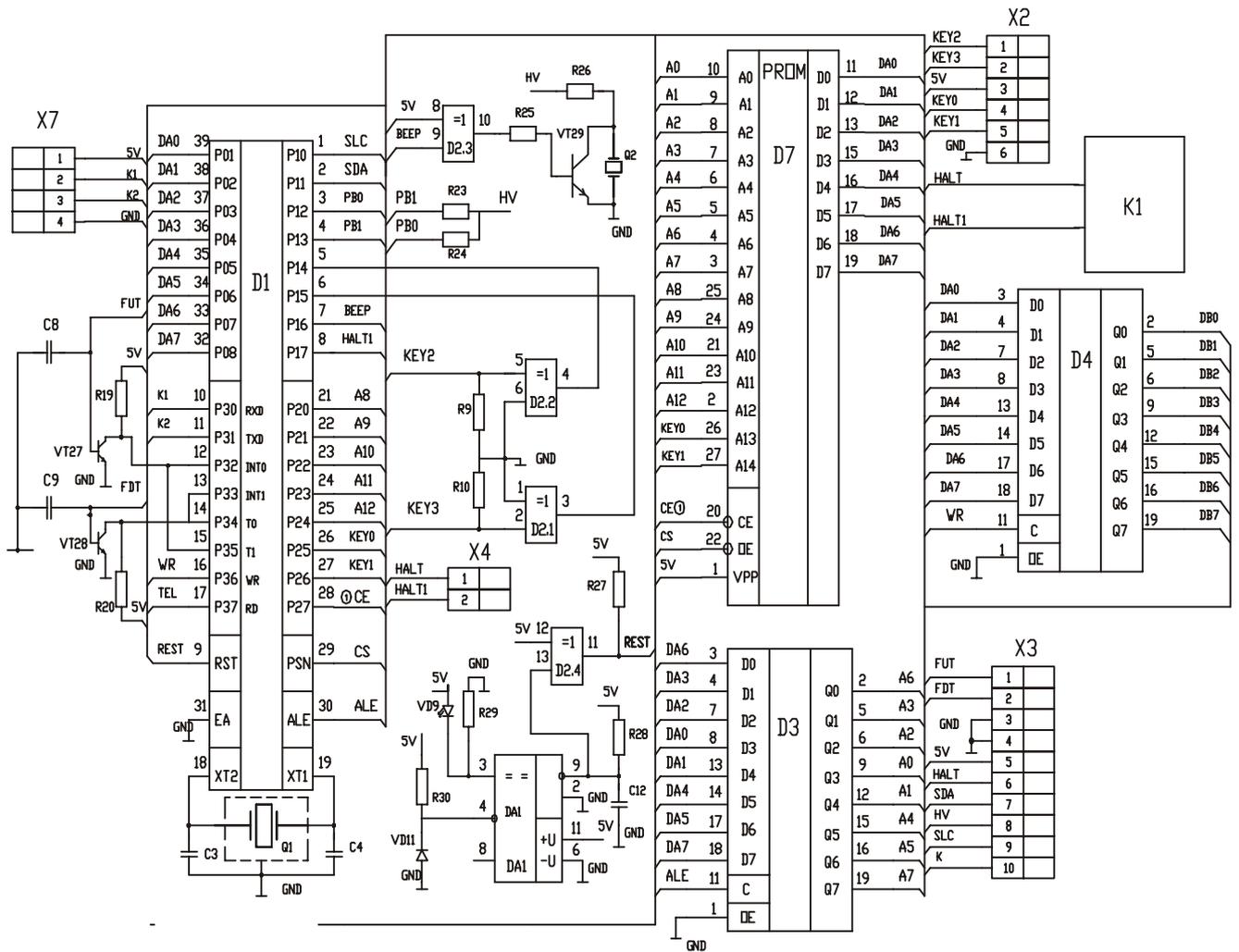
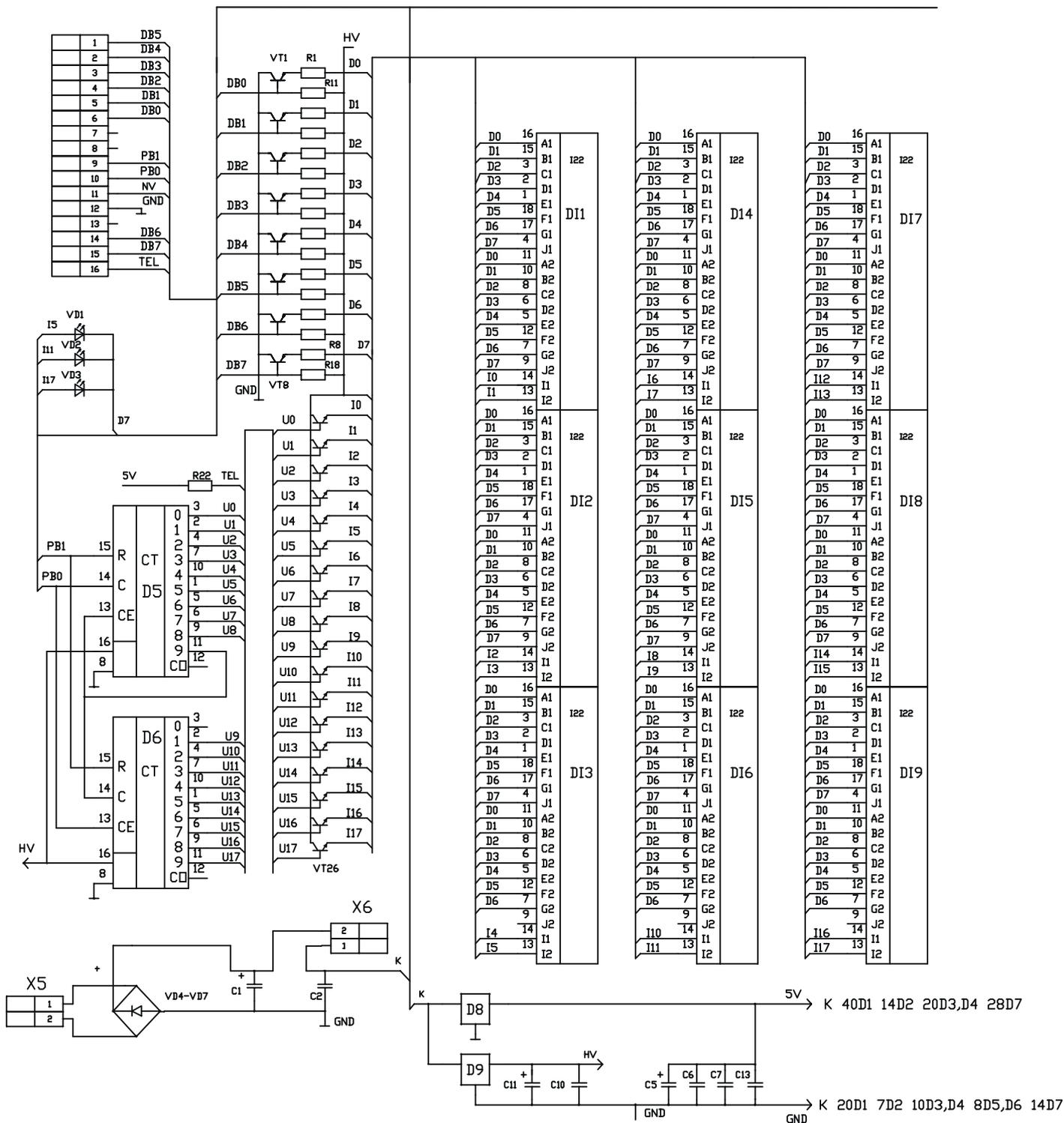


Схема электрическая платы индикации ЭД425.00.01.000 Э3 (продолжение)



Перечень элементов См. табл. П1.7

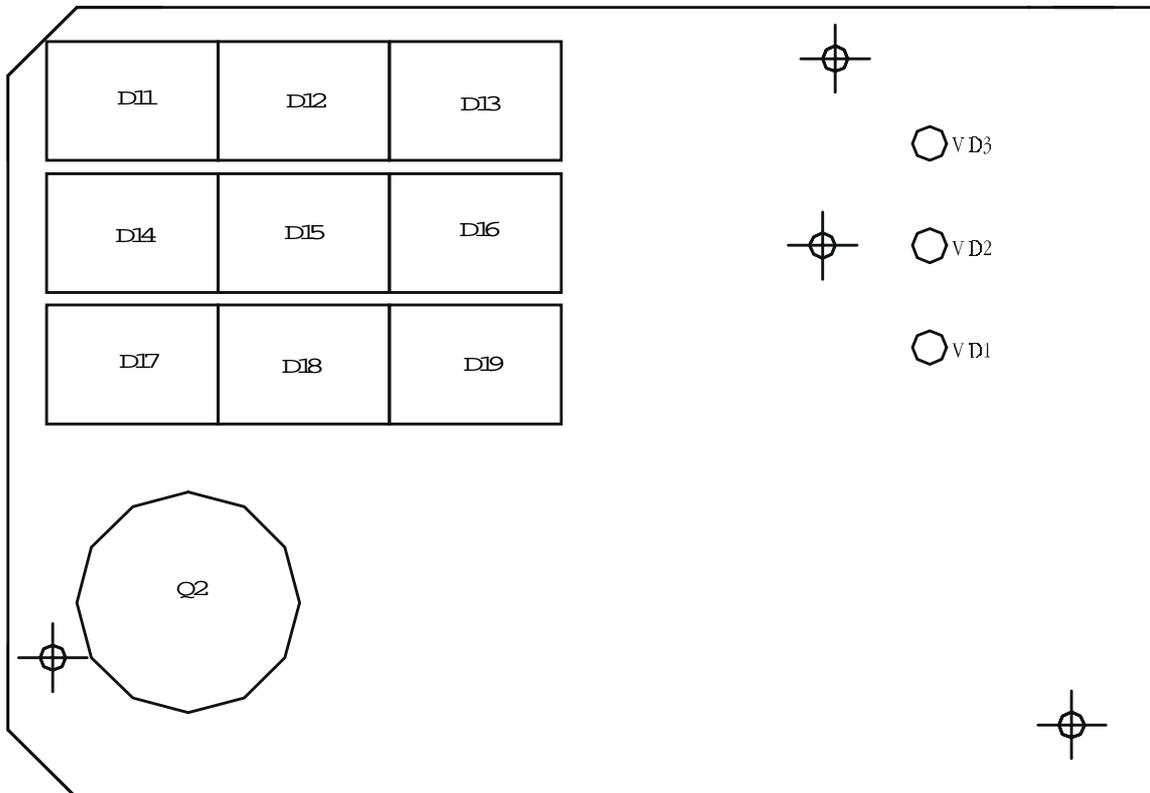
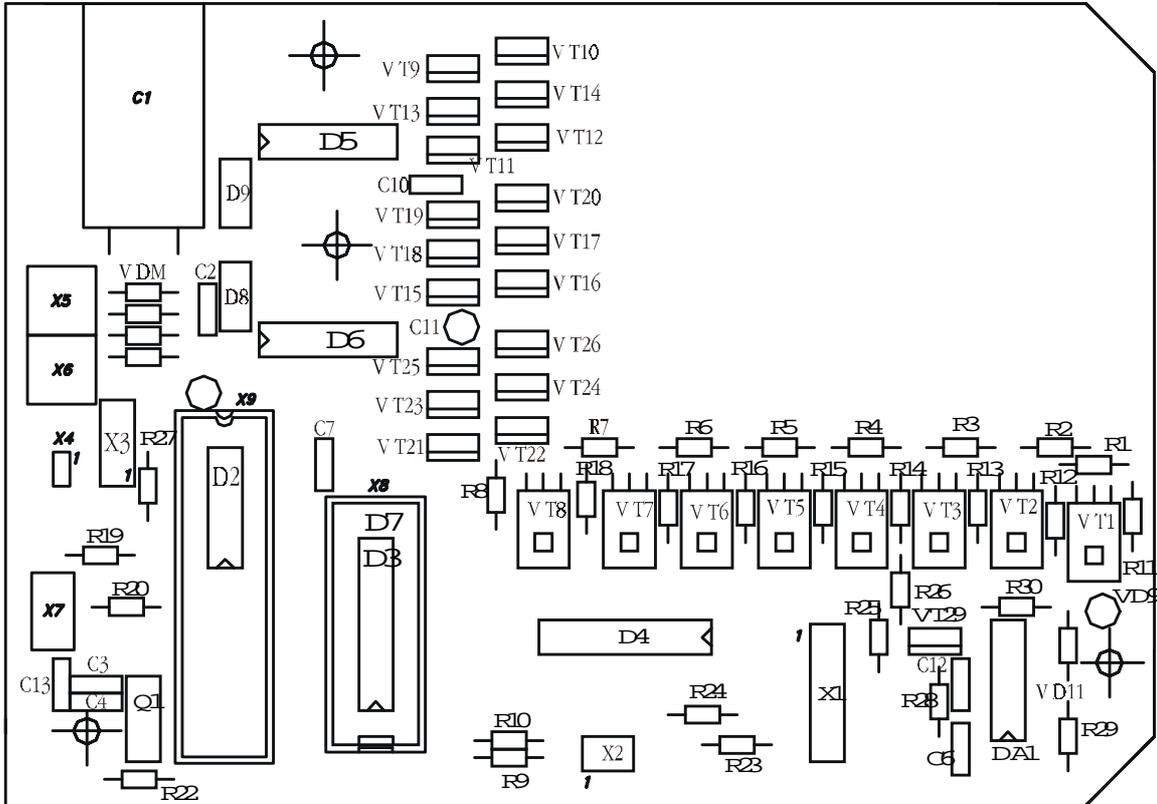
Таблица П1.8

R1-R8	МЛТ-0.125-100 Ом	C1	K50-35-25В-4700мкФ	D1	80С32
R9,R10	МЛТ-0.125-10 кОм	C2	K10-17-0.15мкФ	D2	K561ЛП2
R11-R18	МЛТ-0.125-1 кОм	C3	K10-17-М75-10пФ	D3	K1533(555)ИР22
R19,R20	МЛТ-0.125-10 кОм *	C4	K10-17-М75-10пФ	D4	K1533(555)ИР23
R22	МЛТ-0.125-1 кОм	C5	K50-35-25В-10мкФ	D5,D6	K561ИЕ8
R23	МЛТ-0.125-10 кОм	C6	K10-17-0.15мкФ	D7	27256
R25	*	C7	K10-17-0.15мкФ	D8	7805 *
R26	*	C8	*	D9	KP142ЕН8
R27	МЛТ-0.125-2,7 кОм	C9	*		
R28	МЛТ-0.125-1 мОм	C10	K10-17-0.15мкФ	DA1	K554СА3 *
R29	МЛТ-0.125-1 кОм *	C11	K50-35-25В-10мкФ		
R30	МЛТ-0.125-1 кОм *	C12	K10-17-0.15мкФ	VT1-VT8	КТ814, 816
		C13	K10-17-0.15мкФ	VT9-VT26	КТ815, 817
				VT27, VT28	***
				VT29	*
				VD1-VD3	АЛ307
				VD4-VD7	КД228
				VD9	АЛ307 *
				VD11	КС133Г *
				DI 1-DI 9	HDSP-5621
				Q1	PK169-11,059мГц
				Q2	*
				X3	IDC 10
				X4	IDC 2
				X5,X6	ТВ-01
				X8	РС-28
					(панель для D7)
				X9	РС-40
					(панель для D1)

\* Позиции отмеченные знаком \* допускается не устанавливать

\*\*\* Элементы отмеченные \*\*\* не устанавливать. Необходимо распаять перемычку между контактными площадками База – Коллектор транзисторов VT27 и VT28.

Расположение элементов на плате индикации ЭД425.00.01.000



## Методика контроля частоты генератора датчика температуры

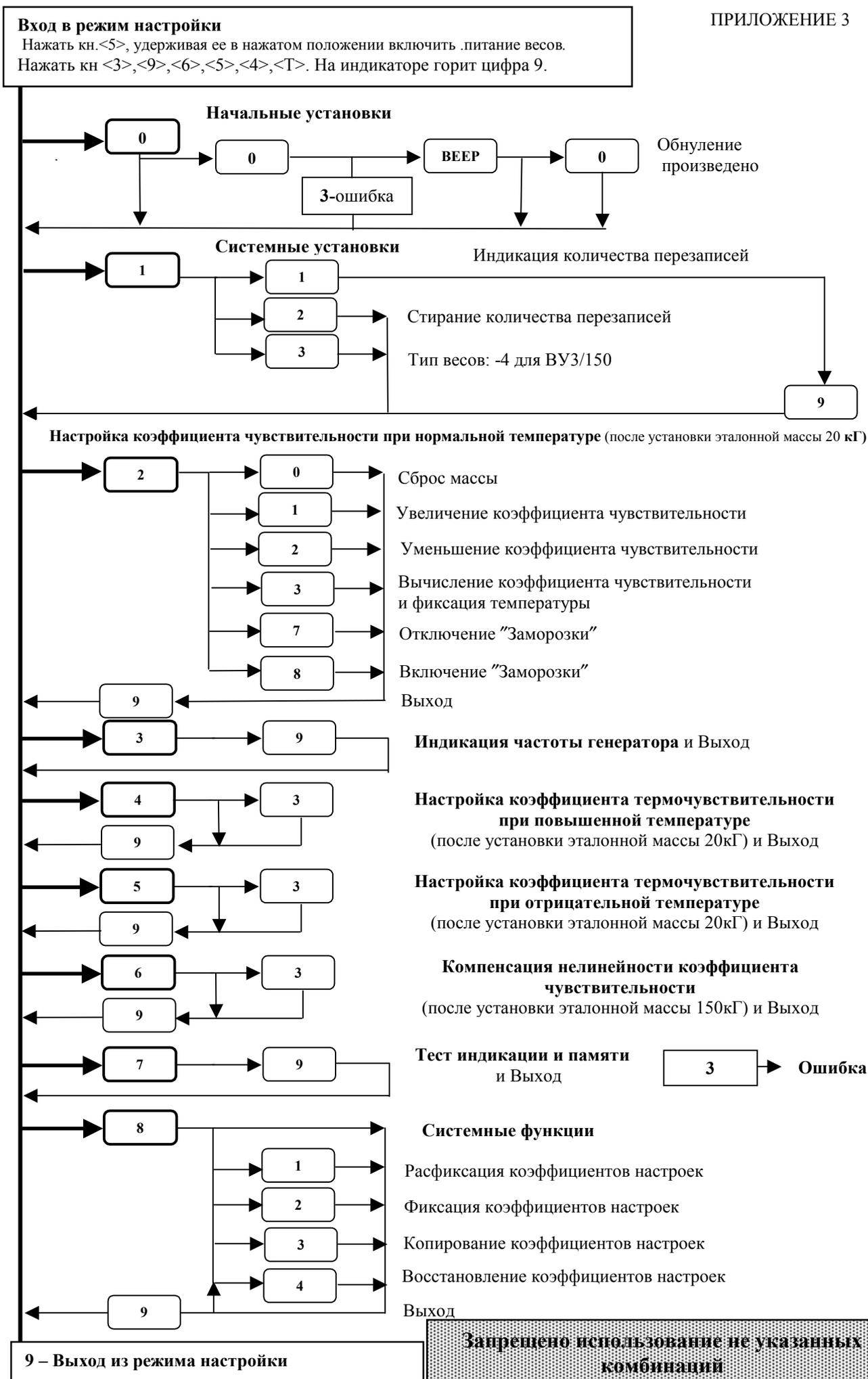
При нажатой клавише <5> включить тумблер СЕТЬ на весах.

Последовательно нажать клавиши <3>,<9>,<6>,<5>,<4>,<Г>. 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.

Показания индикатора должны находиться в районе числа 327680, что соответствует частоте термокварца FT=38.768кГц (при этом положение точки на индикаторе учитывать не надо).

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



Список версий программного обеспечения для метрологической платы  
ЭД412.00.00.000 из состава весов ВУ3/150

Номер версии	Особенности	Совместимость
<b>2.38</b>	Новая карта EEPROM 150 кГ; PKT; Индикация ЖКИ (5 разрядов) и СИД; Работа с двумя EEPROM; Десятичная точка во второй EEPROM; Переключение в однодиапазонные весы во второй EEPROM.	* 1***
<b>2.40</b>	Создана из версии 2.38 Переключение диапазонов кнопками К или >0<. Задержка запуска измерений. Поддерживает 5-ти разрядный ЖКИ индикатор.	* 1***
<b>2.42</b>	Создана из версии 2.40. Поддерживает 6-ти разрядный ЖКИ индикатор.	* 2***
<b>2.44</b>	Создана из версии 2.40. Оптимизированная 2.40 Поддерживает 5-ти разрядный ЖКИ индикатор.	* 1***
<b>2.46</b>	Создана из версии 2.42 Оптимизированная 2.42. Поддерживает 6-ти разрядный ЖКИ индикатор.	* 2***
<b>2.54</b>	Создана из версии 2.44 Поддерживает 6-ти разрядный ЖКИ индикатор Саратов.	*

\* Все версии ПМО совместимы при условии работы с пультом на светодиодах.

N\*\*\* Группа версий ПМО совместимых между собой.

## 1. Методика поверки

Настоящий документ распространяется на весы электронные универсальные ВУ-3/150 (далее - весы) и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - не более 1 года.

1.1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки выполняются операции и применяются средства, указанные в таблице П5.

Таблица П5.1.

Наименование операции	Номер пункта настоящего документа	Средства поверки
1. Внешний осмотр	11.4.1	
2. Опробование	11.4.2	Гири эталонные IV разряда по ГОСТ 7328
3. Определение основной абсолютной погрешности	11.4.3.	Гири эталонные IV разряда по ГОСТ 7328
4. Определение пороговой чувствительности	11.4.4	Гири эталонные IV разряда по ГОСТ 7328
5. Проверка диапазона выборки тары	11.4.5	Гири эталонные IV разряда по ГОСТ 7328
6. Проверка правильности вычисления стоимости для весов ВУ-1/150, ВУ-3/150	11.4.6	Гири эталонные IV разряда по ГОСТ 7328

1.2. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.

1.2.1. Опасным фактором при работе весов является поражающее действие электрического переменного тока от промышленной сети.

1.2.2. Источником опасности являются токоведущие части адаптера сетевого питания, находящиеся под напряжением 220 В.

1.2.3. После перевозки или хранения при отрицательных температурах весы можно включать не ранее, чем через 6 часов выдержки в рабочем помещении.

1.2.2. К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя, имеющих опыт работы с внешними устройствами (ПЭВМ, кассовыми аппаратами, принтерами и др.), совместно с которыми могут работатьверяемые весы, и изучивших настоящее руководство по эксплуатации.

1.3. Условия поверки:

1.3.1. Поверка весов проводят в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С +10 +40
- относительная влажность, при T=25°С, % не более 80
- питание от сети переменного тока:
  - напряжение, В 187...242
  - частота, Гц 49...51
- питание от внешнего источника постоянного тока, В от 6 до 12

1.3.2. Время готовности весов к работе (время прогрева), мин.  
не менее 5

1.3.3. Если условиями эксплуатации весов предусмотрена передача результатов взвешивания внешним устройствам (ПЭВМ, электронным кассовым аппаратам, принтерам и др.) или применение весов в составе фасовочных автоматов, то поверка весов проводят совместно с этими устройствами, а в свидетельстве о поверке указывают, что весы допускаются к работе с соответствующими внешними электронными устройствами.

1.3.4. Перед проведением поверки весы выдерживают в условиях по п. 1.3.1 не менее 2 ч, выставляют по уровню и выдерживают во включенном состоянии не менее 5 мин.

Источник автономного питания должен быть новым или полностью заряженным.

1.4. Проведение поверки

1.4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие внешнего вида весов эксплуатационной документации, комплектность, качество лакокрасочных, металлических, неорганических покрытий.

На маркировочной табличке весов должны быть указаны наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение весов, заводской номер, класс их точности по ГОСТ 29329, наибольший и наименьший пределы взвешивания (НПВ и НмПВ), знак Государственного реестра, год выпуска, дискретность отсчета массы, значение цены поверочного деления.

Проверяют отсутствие видимых повреждений весов, целостность кабеля электрического питания.

При работе весов с внешними электронными устройствами проверяют целостность кабеля связи с этими внешними устройствами.

#### 1.4.2. Опробование

При опробовании подключают весы к источникам сетевого питания или к источникам постоянного тока. Обеспечивают связь весов с внешними устройствами, если конструкцией весов предусмотрена такая возможность. Проверяют возможность установки весов по уровню.

Работы проводят в соответствии с разделом 2 настоящего руководства, затем проверяют функционирование весов в соответствии с разделом 3.

Проверяют работу устройства автоматической установки нуля. Для чего весы выключают, на грузоприемную платформу устанавливают гири массой, равной  $1e$  (где  $e$  - цена поверочного деления) и выключают. Показания на табло весов должны быть равны нулю. При снятии нагрузки нулевые показания весов не должны изменяться.

Проверяют работу автоматического изменения значения дискретности индикации массы, если конструкцией весов предусмотрена такая возможность. Дискретность индикации массы должна соответствовать значениям, указанным на весах.

Проверяют работу устройства выборки массы тары, ввода с клавиатуры постоянных значений массы тары и ввода информации о стоимости товара и возможность вывода введенной информации на табло весов. Также проверяют возможность регистрации этой информации на чеках и этикетках, если по условиям эксплуатации весы должны работать совместно с внешними электронными устройствами.

Проверяют работу сигнализации о перегрузке весов. При этом весы нагружаются гирями массой, НПВ +  $10e$ . На табло должна появиться сигнализация о недопустимости взвешивания этого груза.

#### 1.4.3. Определение основной абсолютной погрешности

Погрешность определяют центрально-симметричным нагружением весов образцовыми гирями 1V разряда массой равной  $NmПВ$ , НПВ, и массой, при которой изменяются пределы допускаемой погрешности и происходит автоматическое изменение дискретности отсчета.

Погрешность определяют также однократным центрально-симметричным нагружением каждой четверти грузоприемной платформы образцовыми гирями 1У разряда общей массой, равной 20% от НПВ.

Основная абсолютная погрешность не должна превышать значений, приведенных в п.2.4 настоящего руководства по эксплуатации.

Одновременно проверяют работу устройства автоматической установки весов на нуль при снятии груза.

#### 1.4.4. Определение пороговой чувствительности

Пороговую чувствительность определяют при нагрузках, равных  $NmПВ$  и НПВ и не менее, чем одному значению нагрузки, соответствующей каждому интервалу взвешивания (значению пределов допускаемой абсолютной погрешности), путем добавления и снятия дополнительных нагрузок массой 1,4 единицы дискретности. При этом показания весов должны изменяться не менее чем на 1 единицу дискретности.

#### 1.4.5. Проверка диапазона выборки массы тары

Весы ВУ-1/150, ВУ-3/150 нагружают массой, равной 20,0 кг. Эту нагрузку выбирают как тару и определяют погрешность весов при их однократном центрально-симметричном нагружении эталонными гирями 1V разряда массой, равной  $NmПВ$ , и массой, при которых изменяются пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов взвешивания при первичной или периодической поверках.

Общая масса тары и взвешиваемого груза не должна превышать НПВ.

Абсолютная погрешность каждого значения массы нетто не должна превышать значений, приведенных в табл. П5.2.

Таблица П5.2

Диапазон нагрузок, кг	При первичной поверке на предприятии – изготовителе и ремонтном предприятии		При эксплуатации и после ремонта на эксплуатирующем предприятии	
	ВУ-3/150	ВУ-1/150	ВУ-3/150	ВУ-1/150
От 0,2 до 5,0 вкл	+/-10	+/-50	+/-10	+/-50
Св. 5,0 до 20,0 вкл	+/-10	+/-50	+/-20	+/-50
Св. 20,0 до 25,0 вкл	+/-20	+/-50	+/-30	+/-50
Св. 25,0 до 30,0 вкл	+/-20	+/-50	+/-30	+/-100
Св. 30,0 до 40,0 вкл	+/-20	+/-50	+/-40	+/-100
Св. 40,0 до 60,0 вкл	+/-40	+/-50	+/-60	+/-100
Св. 60,0 до 100,0 вкл	+/-50	+/-50	+/-100	+/-100
Св. 100,0 до 150,0 вкл	+/-100	+/-100	+/-150	+/-150

1.4.6. Проверка правильности вычисления стоимости для весов ВУ-1/150, ВУ-3/150 осуществляют путем нагружения весов не менее, чем в трех точках диапазона взвешивания, и заданием не менее, чем трех значений цены для каждого нагружения. Разность между показаниями стоимости и ее расчетными значениями не должна превышать половины дискретности отсчета цены.

#### 1.5. Оформление результатов поверки

1.5.1. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007 на пломбу весов и записью в руководстве по эксплуатации, заверенной подписью поверителя. Место расположения пломбы в нижней части основания весов ВУ-1/150, ВУ-3/150

1.5.2. При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускаются, оттиски поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с ПР 50.2.006. Соответствующую запись делают в руководстве по эксплуатации.

## 2. Подготовка к работе

2.1 Установить стойку пульта управления, для чего закрепить её тремя болтами на основании грузоприемной платформы.

2.2 Установить пульт на стойку и закрепить (при наличии дополнительного крепежа).

2.3 Установить грузоприемную платформу на стол, на пол или любую горизонтальную площадку, не подвергающуюся вибрациям.

2.4 Подключить вилку разъема грузоприемной платформы к розетке разъема, расположенного на стенке пульта.

2.5 Вращением регулирующих опор установить весы в строго горизонтальное положение. Контролировать установку по уровню, расположенному под легкоъемной крышкой грузоприемной платформы. При наличии контргаяк зафиксировать ими опоры. Уровень после установки весов в горизонтальное положение не должен смещаться при нагружении весов грузом массой равной наибольшему пределу взвешивания.

*Примечание.* Если при взвешивании грузов время измерения массы более 4 секунд, то необходимо изменить место размещения весов на место с меньшим уровнем вибрации.

## 3. Порядок работы с весами

3.1. Выполнить операции в соответствии с разделом 2.

3.2. Вставить вилку блока питания в розетку электросети. Для включения весов установить переключатель на боковой поверхности корпуса пульта в положение ВКЛ. Весы готовы к работе через 5 минут после включения.

3.3. Для весов с индикацией только массы необходимо выполнить следующие операции:

- 1) нажать кнопку «>0<», если на индикаторе ненулевые показания;
- 2) установить взвешиваемый груз на платформу, при этом на индикаторе высветится масса груза;

3.4. Для весов с индикацией массы, цены и стоимости выполнить следующие операции:

- 1) нажать кнопку «>0<», если на индикаторе МАССА ненулевые показания;
- 2) ввести с клавиатуры цену товара, контролируя правильность ввода по показаниям индикатора ЦЕНА. В случае неправильного набора нажать кнопку «С», при этом стираются показания введенной цены;
- 3) установить взвешиваемый груз на платформу, при этом на индикаторе СТОИМОСТЬ высветится стоимость товара;

- 4) если значение стоимости товара превышает разрядность табло, на индикаторе **СТОИМОСТЬ** высветится цифра 9 в старшем разряде; для перехода в нормальный режим работы необходимо уменьшить взвешиваемую массу товара.

Последовательность операций по набору на клавиатуре стоимости и взвешиванию груза может быть любой.

3.4.2. **Весы обладают функцией суммирования стоимости и числа покупок.** Для использования данной функции необходимо выполнить следующие операции:

- 1) при взвешивании первой покупки выполнить операции в соответствии с п.3.4. После появления показаний на индикаторе **СТОИМОСТЬ** нажать кнопку «+», при этом на 2 секунды погаснет индикатор **МАССА**, на индикаторе **СТОИМОСТЬ** появится значение величины стоимости покупки, а на индикаторе **ЦЕНА** возникает число просуммированных покупок (1). После этого весы вернуться в нормальный режим работы (показание текущей массы, цены и стоимости покупки);
- 2) при взвешивании второй покупки, после появления на индикаторе **СТОИМОСТЬ** ее стоимости, вновь нажать кнопку «+», при этом на 2 секунды погасает индикатор **МАССА**, на индикаторе **СТОИМОСТЬ** появится значение величины суммарной стоимости двух покупок, а на индикаторе **ЦЕНА** возникнет число просуммированных покупок (2). После этого весы вернуться в нормальный режим работы.

При дальнейшем взвешивании с использованием режима суммирования операции выполняются аналогично.

Для вывода на индикатор суммарной стоимости покупок и их числа нажать кнопку «=», при этом погаснет индикатор **МАССА**, на индикаторе **СТОИМОСТЬ** возникает суммарная стоимость покупок, а на индикаторе **ЦЕНА** возникает число просуммированных покупок.

Для выхода из режима индикации суммы нажать кнопку «+».

Для стирания содержимого памяти необходимо дважды нажать кнопку «=».

Если в процессе суммирования значение суммы стоимости товара превышает разрядность табло, на индикаторе **СТОИМОСТЬ** высвечивается цифра 9 в старшем разряде, при этом суммирование не происходит.

3.5. Весы могут работать в режиме задания массы тары. В этом случае необходимо выполнить следующие операции:

- 1) Если товары взвешиваются в таре, масса которой известна, то предварительно необходимо:
  - нажать кнопку «Т»;
  - с помощью клавиатуры ввести массу тары, которая высвечивается на индикаторе **МАССА**; в случае ошибки при наборе – нажать кнопку «С» и ввести массу заново;
  - нажать кнопку «Т», при этом высвечивается масса тары со знаком «-».

Для выхода из этого режима необходимо:

- нажать кнопку «Т» и кнопку «С»;
- нажать кнопку «Т».

- 2) Если масса тары неизвестна, то необходимо:

- установить тару на грузоприемную платформу;
- нажать кнопку «>0<» и дождаться показаний на индикаторе **МАССА** 0.00;
- снять тару с грузоприемной платформы, при этом на индикаторе **МАССА** будет указан вес тары со знаком «-»;

Для выхода из этого режима необходимо:

- освободить платформу;
- нажать кнопку «>0<»;

В случае взвешивания груза с тарой на индикаторе указывается масса, уменьшенная на массу тары.

3.6. Погрешность массы **НЕТТО** соответствует значениям, приведенным в Табл.П5.2, и погрешности **МАССЫ ТАРЫ**, введенной с клавиатуры.

3.7. Масса **БРУТТО** не должна превышать НПВ.

3.8. Весы имеют три рабочих диапазона. При первоначальном включении устанавливается диапазон с минимальной дискретностью. При измерении груза массой превышающей наибольший предел взвешивания для данного диапазона весы автоматически переходят в диапазон с большей дискретностью. Возврат в первый диапазон осуществляется нажатием кнопки «>0<», при разгруженной платформе, в случае ввода массы тары в соответствии с п. 3.5, п/п 1 или повторением операций в соответствии с п. 3.5. п/п 2, если масса тары неизвестна; или автоматически при нулевых показаниях на индикаторе **МАССА** более 5с.

3.9. При длительной работе с тарой постоянной массы необходимо периодически контролировать уход нуля весов. Контроль осуществляется по показаниям индикатора массы при нагружении грузоприемной платформы тарой. В случае отличия показаний индикатора от 0.00 {0.000} необходимо выполнить операции в соответствии с п. 3.5.

3.10. При необходимости возможно введение и индцирование цены и стоимости товара либо только в рублях, либо в рублях и копейках.

Для изменения режима ввода и индикации необходимо установить цену «0» - если требуется режим «в рублях», или «1» - если требуется «в рублях и копейках»; затем последовательно нажать кнопку «P1» и «=». На индикаторах «ЦЕНА» и «СТОИМОСТЬ» установится соответствующий режим.

Сделанные установки сохраняются в энергонезависимой памяти весов и изменяются только в соответствии с п.3.10 паспорта.