

ТОВАРИЩЕСТВО
"МЕРА"

**ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТОРГОВЫЕ
ВНУ 2/15**

ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ И НАСТРОЙКЕ

МОСКВА
1995

» 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция является руководством по проверке и ремонту узлов, входящих в состав настольных электронных универсальных весов ВНУ-2/15-3Т и ВНУ-2/15-3ТВ.

» 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Весы электронные настольные универсальные предназначены для взвешивания грузов массой до 15 кг и определения их стоимости. Весы могут использоваться на предприятиях торговли и общественного питания, а также и в других отраслях народного хозяйства.

» 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Пределы взвешивания, кг	0,02-15,0
3.2. Единица дискретности показаний массы, г:	
в диапазоне от 0,02 до 3,0 кг вкл.	1
в диапазоне свыше 3,0 кг	5
3.3. Цена поверочного деления, г :	
в диапазоне от 0,02 до 3,0 кг	1
в диапазоне свыше 3,0 кг	5
3.4. Пределы допускаемой погрешности, г	
в диапазоне нагрузок, кг:	

Диапазон	При первичной проверке на предприятии-изготовителе и ремонтном предприятии	В эксплуатации и после ремонта на месте эксплуатации
от 0.02 до 0.5 вкл.	±1	±1
св. 0.5 до 2.0 вкл.	±1	±2
св. 2.0 до 3.0 вкл.	±2	±3
св. 3.0 до 10.0 вкл.	±5	±10
св. 10.0 до 15.0 вкл.	±10	±15

3.5. Диапазон выборки массы тары, кг	0-8,0
	(масса брутто не должна превышать 15 кг)

3.6. Параметры электрического питания:

- от сети переменного тока:	
напряжение, В	220+10-15%
частота, Гц	50±1
потребляемая мощность, Вт не более:	5
3.7. Габаритные размеры, мм:	

Марка	Грузоприемная платформа	Блок индикации
ВНУ-2 15-3Т	380x270x530	
ВНУ-2 15-3ТВ	320x270x100	130x130x270

3.8. Масса весов не более, кг

5

3.9. Для весов ВНУ-2/15-3Т, ВНУ-2/15-3ТВ:	
3.9.1. Диапазон представления значений стоимости, руб. -	1...999999
3.9.2. Диапазон устанавливаемых значений цены, руб. -	1...999999
3.9.3. Дискретность показаний при значениях стоимости и цены, руб. от 1 до 999999	1
3.10. Время измерения не более, сек	4
3.11. Время готовности весов к работе не более, мин.	5
3.12. Диапазон рабочих температур, С	+10...+40
3.13. Средняя наработка на отказ, ч	25000
3.14. Полный средний срок службы, лет	10

» 4. СОСТАВ ВЕСОВ

Весы состоят из грузоприемной платформы с размещенным внутри ее чувствительным элементом, содержащим тензочувствительные кварцевые резонаторы; пульта управления с управляющими клавишами, выполненного как единое целое с грузоприемной платформой, головки блока индикации, блока питания.

» 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ВЕСОВ ВНУ-2/15

5.1. Принцип работы весов основан на измерении деформации упругого элемента, возникающего под воздействием взвешиваемого груза, с последующей обработкой и индикацией результата взвешивания на цифровом табло. Структурная схема весов представлена на Рис.1.

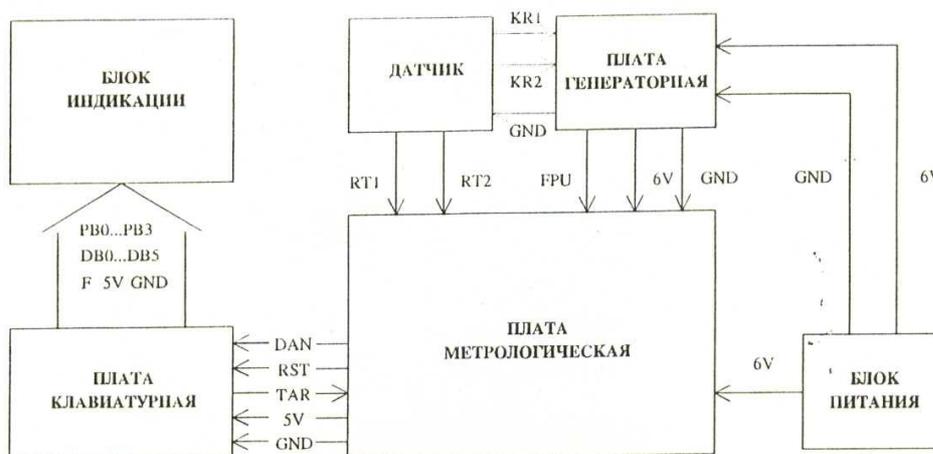


Рис1. Структурная схема весов

- 5.2. Метрологическая плата выпускается в двух исполнениях:
- на основе процессора 1816BE48 - DUBME48;
 - на основе процессора 1816BE35 - METR35;
- Индикаторная плата выпускается также в двух исполнениях:
- на основе жидкокристаллических индикаторов - P2;

- на основе светодиодных индикаторов - IND1.1.

Весы выпускаются в четырех исполнениях. Структурные схемы весов всех исполнений приведены на Рис.2...Рис.5:

- на Рис.2 - структурная схема весов исполнения 1 - весов на основе процессора 1816BE48 и жидкокристаллических индикаторах;
- на Рис.3 - структурная схема весов исполнения 2 - весов на основе процессора 1816BE35 и жидкокристаллических индикаторах;
- на Рис.4 - структурная схема весов исполнения 3 - весов на основе процессора 1816BE48 и светодиодных индикаторах;
- на Рис.5 - структурная схема весов исполнения 4 - весов на основе процессора 1816BE35 и светодиодных индикаторах.

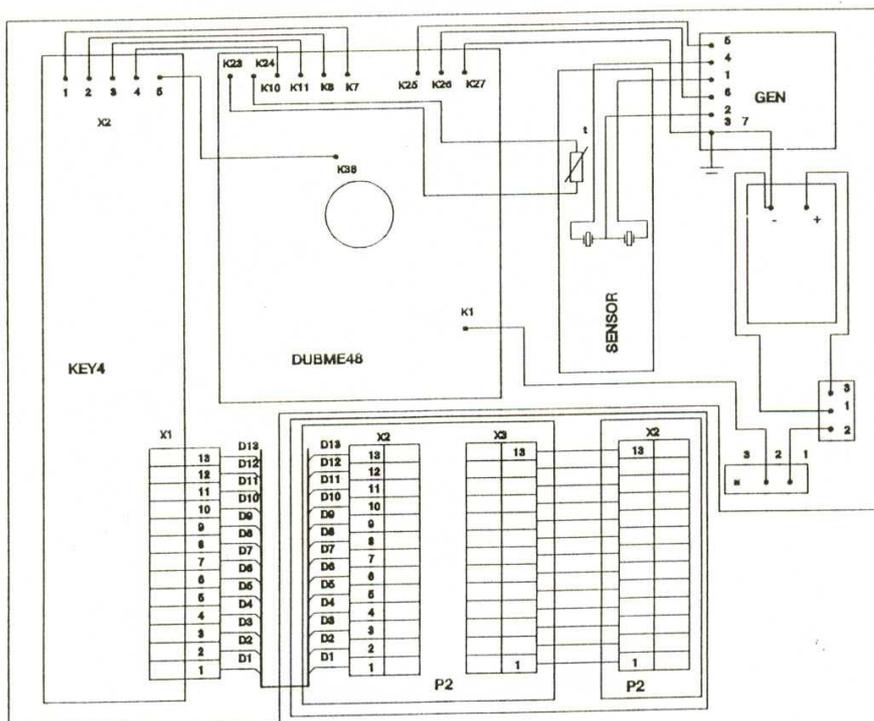


Рис.2. Структурная схема весов исполнения 1

5.3. Описание составных блоков весов.

5.3.1. В качестве чувствительного элемента для измерения деформации используются тензочувствительные кварцевые резонаторы, наклеенные на перемычку упругого элемента. Для возбуждения кварцевых резонаторов на частоте резонанса (9,5 МГц) используется генераторная плата GEN (Рис.6). Тензочувствительные кварцевые резонаторы, включенные по дифференциальной схеме, под действием измеряемого груза изменяют частоты собственных колебаний. Разность этих частот выделяется генераторной платой и в виде последовательности прямоугольных импульсов (Рис.7) поступает на метрологическую плату. Тензочувствительные резонаторы подобраны таким образом, что при увеличении нагрузки на датчик увеличивается разностная частота. Начальная разностная частота лежит в пределах 2...7 КГц.

5.3.2. Исходными данными для определения веса являются:

- сигнал разностной частоты с генераторной платы;
- сигнал температурного датчика.

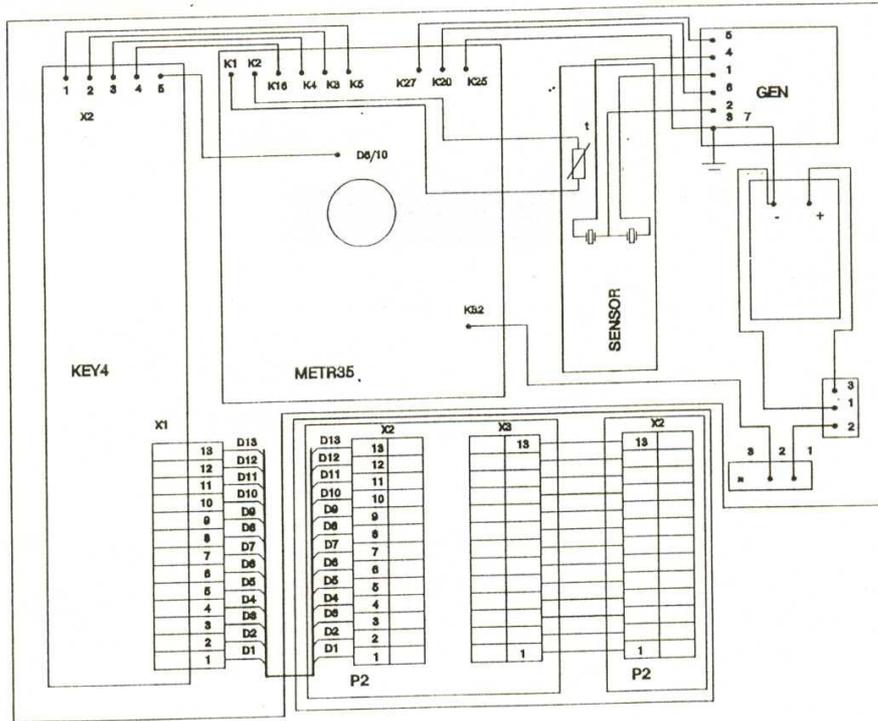


Рис.3. Структурная схема весов исполнения 2

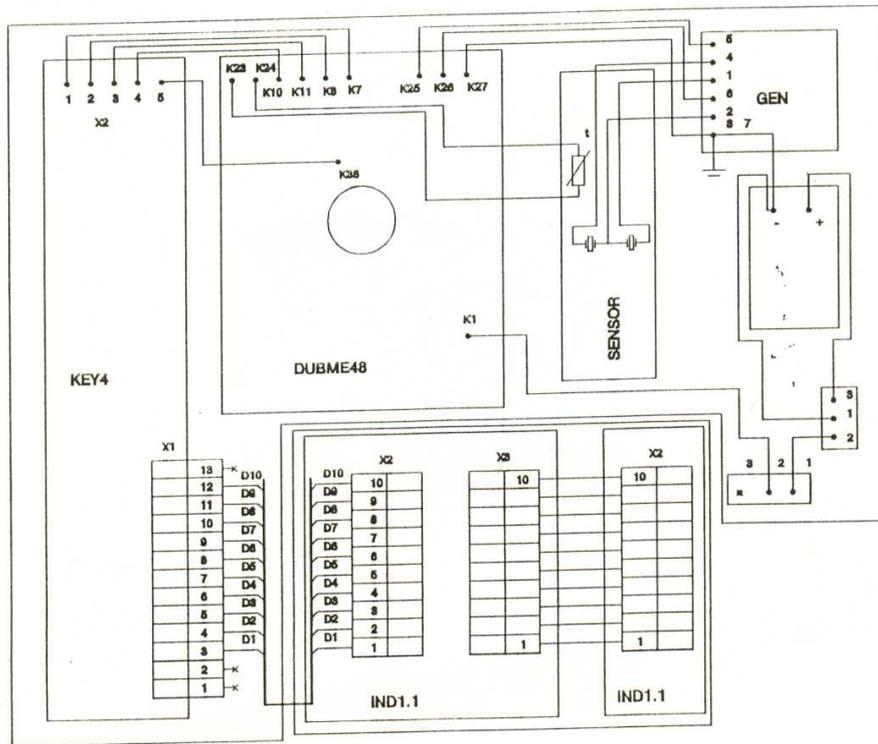


Рис.4. Структурная схема весов исполнения 3

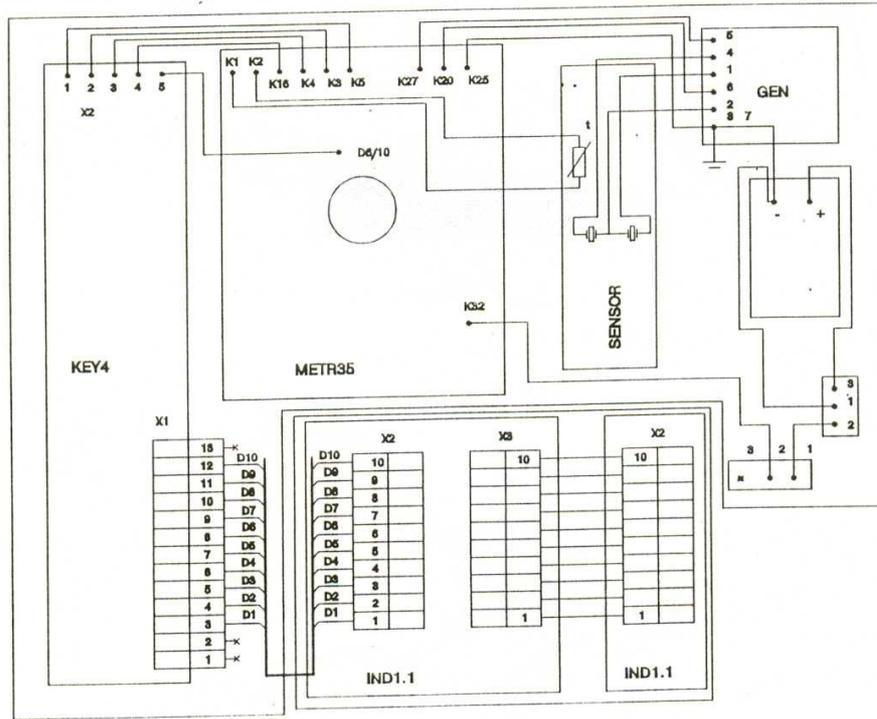


Рис.5. Структурная схема весов исполнения 4

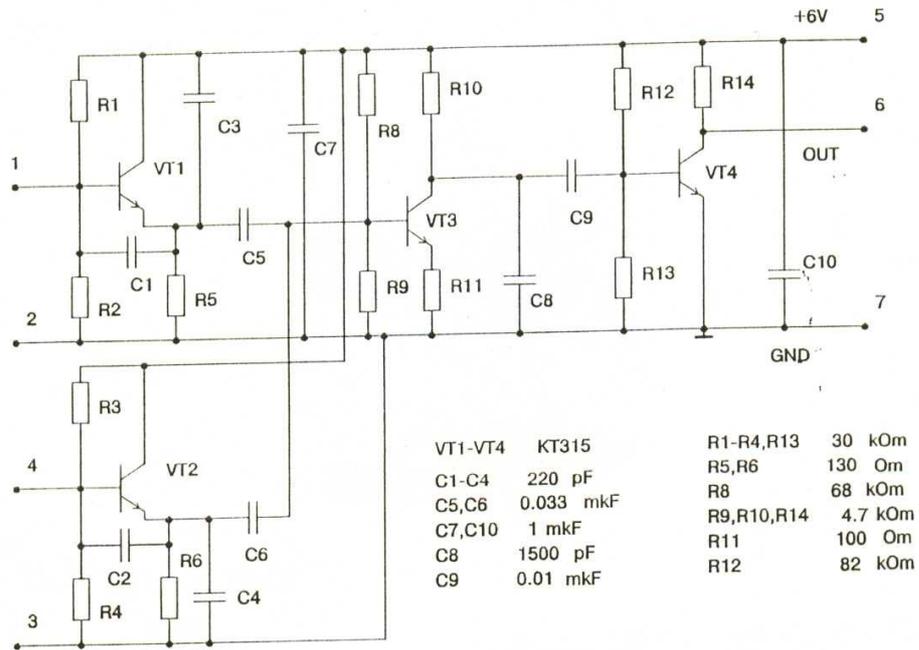


Рис.6. Схема платы GEN

5.3.3. В качестве чувствительного элемента датчика температуры используется терморезистор, вклеенный в упругий элемент. Датчик температуры выполнен в виде генератора на операционном усилителе на метрологической плате. Частота термогенератора лежит в пределах 3...7 КГц.

5.3.4. На метрологической плате производится измерение частоты датчика силы и частоты термогенератора, а затем с учетом коэффициента крутизны датчика силы, частоты термогенератора при начальной настройке и коэффициента термокомпенсации вычисляется масса взвешиваемого груза. Эти три коэффициента задаются диодной матрицей и устанавливаются на предприятии-изготовителе.

5.3.5. Один цикл измерения массы составляет 0.4 сек. Коэффициент крутизны датчика считывается каждый цикл измерения, а коэффициент термокомпенсации - один раз в 30 сек.

5.3.6. В метрологической плате DUBME48 (Рис.8) термогенератор собран на м/с DA1. Сигналы от датчика силы и термогенератора поочередно, через м/с D1.3 подаются на контакты 6 и 39 процессора D2. Процессор измеряет частоту этих сигналов, опрашивает диодную матрицу VD4...VD51 и выдает данные о массе (контакт 32 процессора, K38). В диодной матрице записаны три двухбайтных числа:

- коэффициент крутизны датчика силы (B0, B1);
- частота термогенератора при начальной настройке (B2, B3);
- коэффициент термокомпенсации (B4, B5).

5.3.7. В метрологической плате METR35 (Рис.9) термогенератор собран на м/с D7. Сигналы от датчика силы и термогенератора поочередно подаются на контакты 6 и 39 процессора D2. Управление последовательностью поступления сигналов осуществляется процессором через дешифратор D8 и м/с D1. Процессор D2 измеряет частоты, опрашивает диодную матрицу VD4...VD51 (управление опросом осуществляется через дешифратор D9, а считывание - через м/с D10, D11) и выдает данные о массе через дешифратор D8, м/с D6.

5.3.8. На клавиатурной плате KEY4 (Рис.10) процессор D1 периодически опрашивает состояние кнопок клавиатуры, считывает данные, передаваемые с метрологической платы, вычисляет стоимость товара в соответствии с введенной ценой товара и выдает сигналы управления блоком индикации. Светодиоды VD1, VD2 сигнализируют о режимах работы весов. Связь между клавиатурной платой и метрологической, осуществляемая через разъем X2, двунаправленная (рис.1), а с индикаторной - однонаправленная. Осциллограммы сигналов на разъемах X1, X2 приведены на Рис.11, Рис.12.

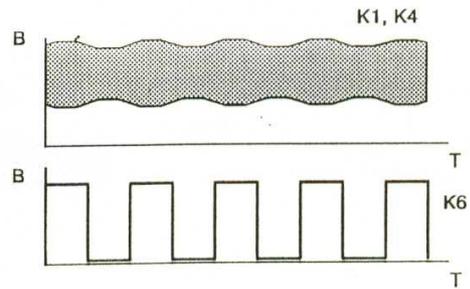


Рис.7 Осциллограмма напряжений на контактах платы GEN

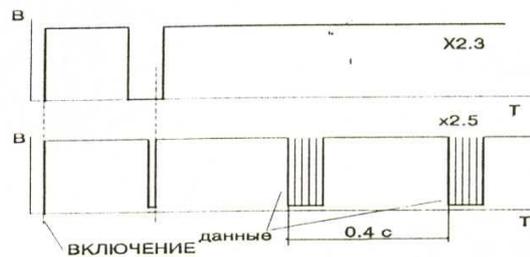


Рис.11 Осциллограммы напряжений на разъеме X2 платы KEY4.

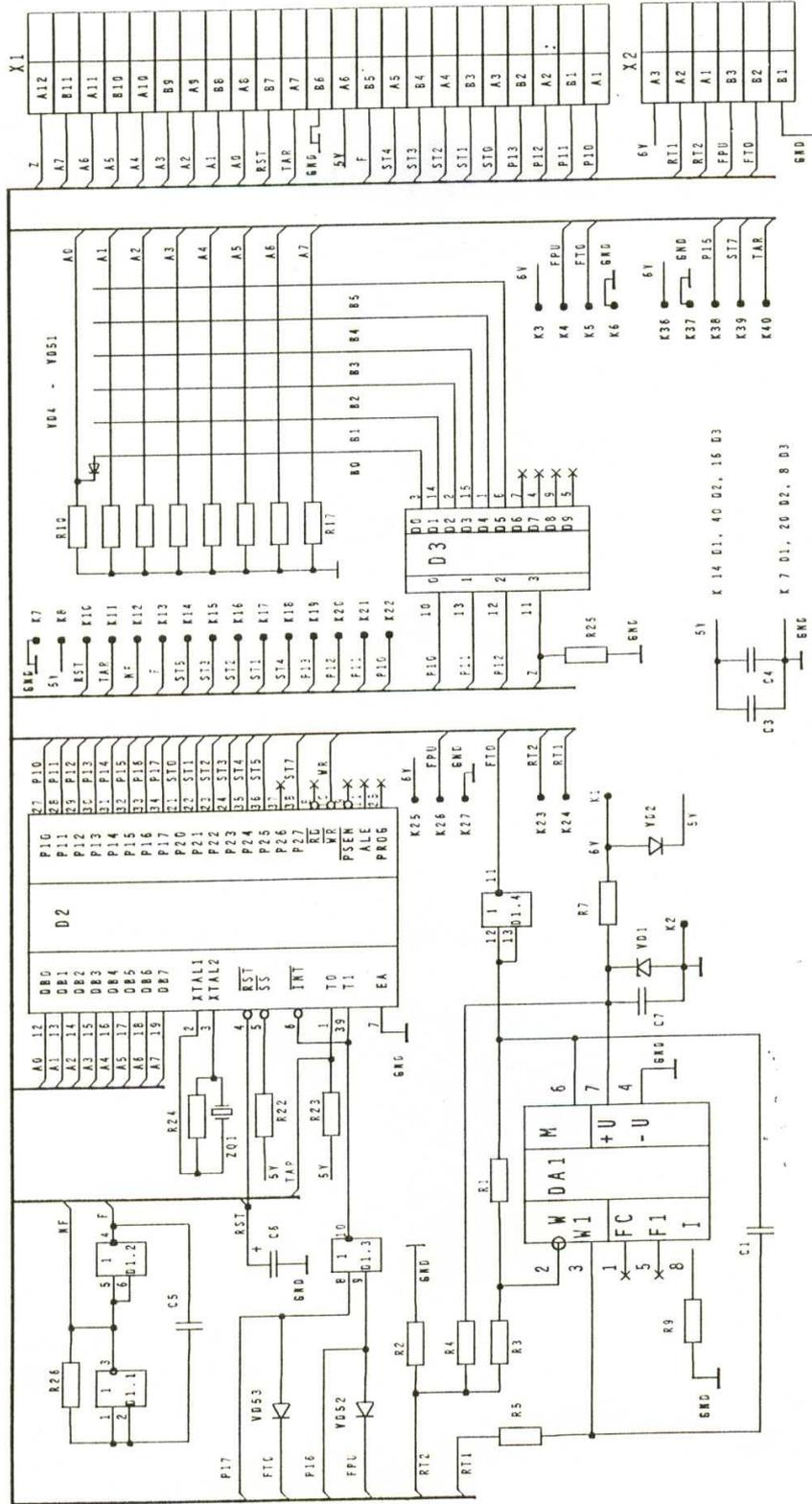


Рис.8. Схема платы DUBME48

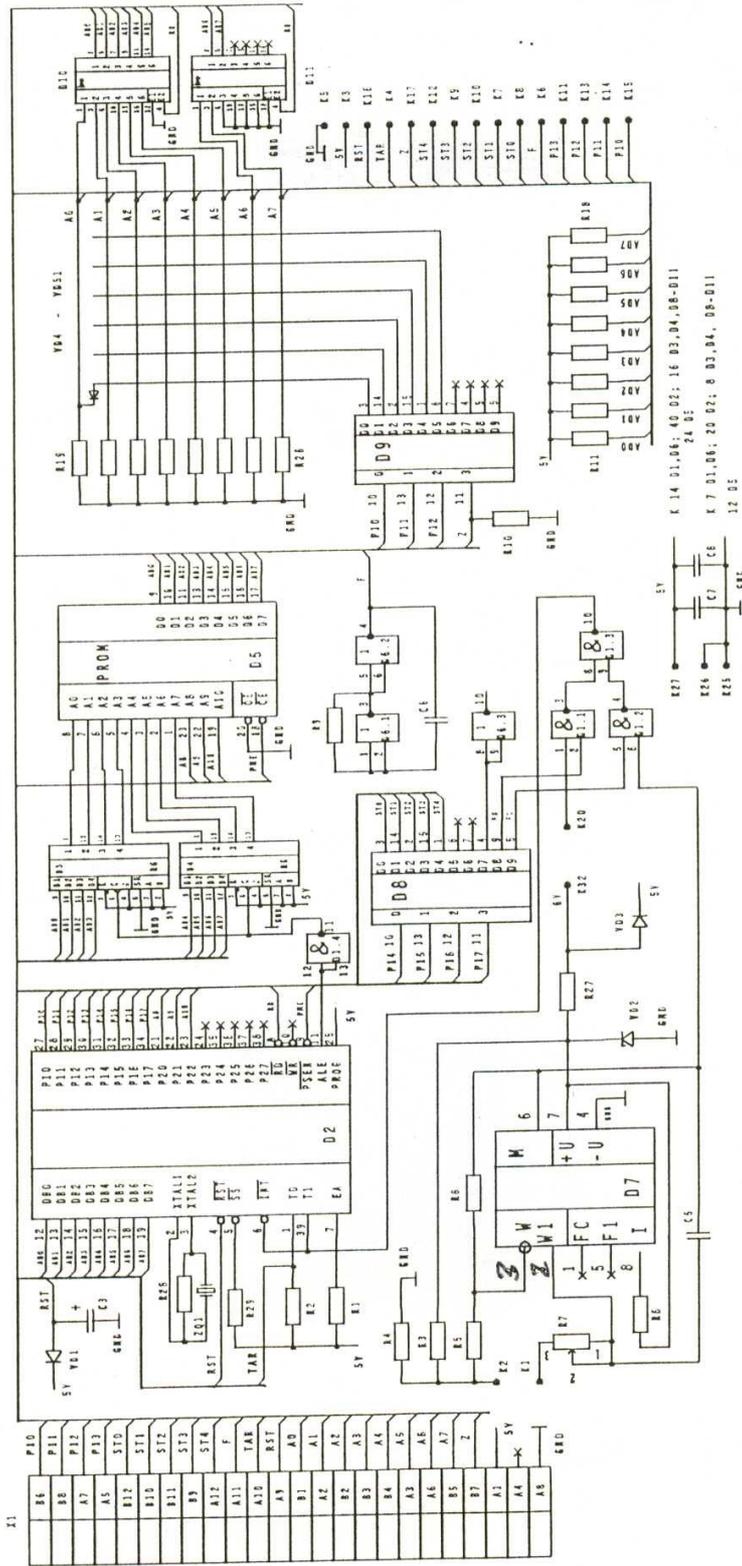


Рис.9. Схема платы МЕТР35

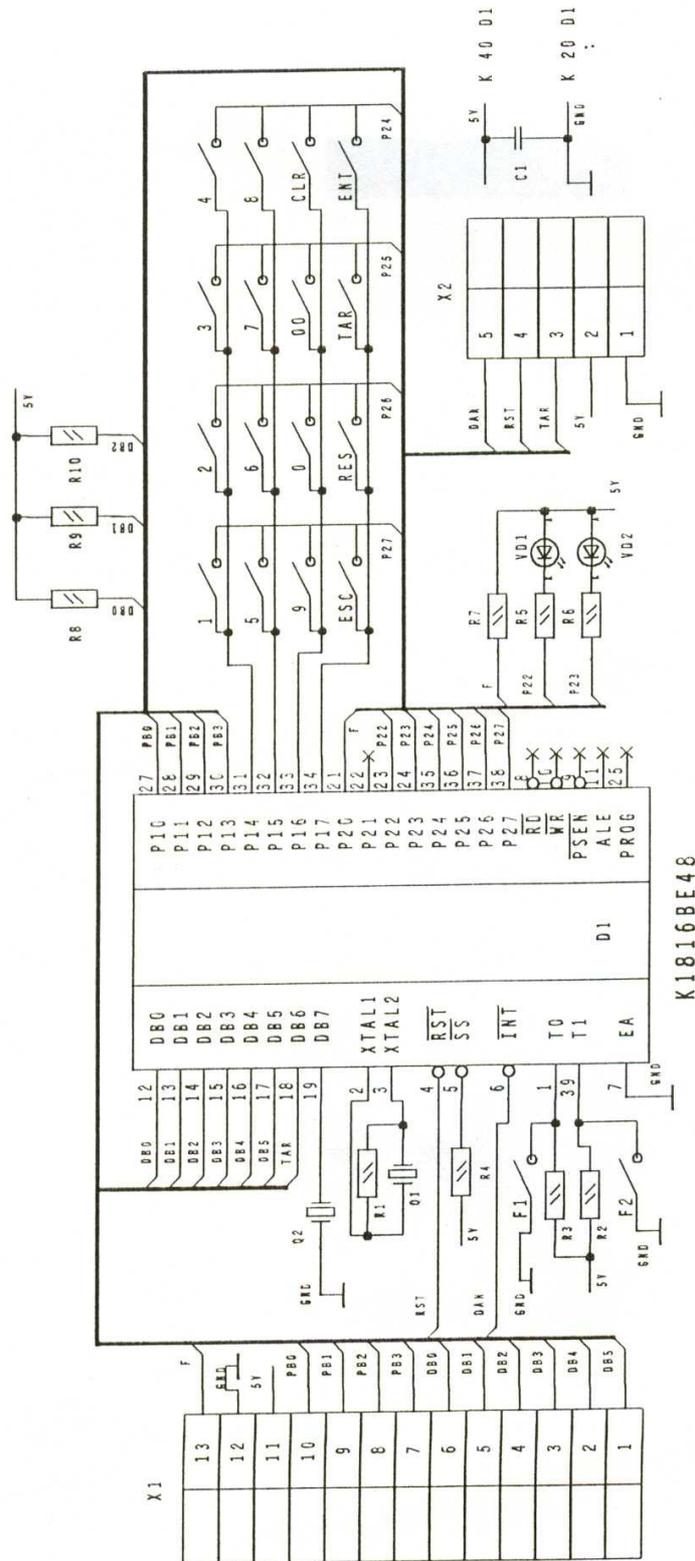


Рис.10. Схема платы KEU4

5.3.9. Блок индикации состоит из двух одинаковых индикаторных плат, включенных параллельно.

5.3.10. Работа индикаторной платы P2 (Рис.13) основана на последовательном зажигании всех разрядов индикаторов. Сигналы ST5, ST4, ST3 определяют зажигаемый в данный момент индикатор (масса, цена, стоимость); ST0...ST2 - зажигаемый в данный момент разряд индикатора; PB0...PB3 - двоичный код зажигаемой цифры. Сигнал F - низкочастотный импульсный сигнал (частота порядка 40 Гц) для зажигания индикаторов.

5.3.11. Работа индикаторной платы IND1.1 (Рис.14) основана на динамическом управлении зажигания сегментов. Сигналы DB0...DB3 определяют значение зажигаемой цифры (на м/с D1, D2, D3) и место зажигаемой цифры на табло (D4, D5). Сигналы PB0...PB3 определяют момент зажигания соответствующей цифры.

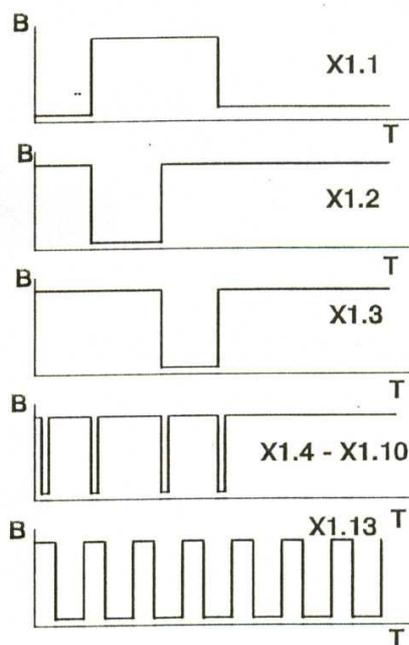


Рис.12 Осциллограммы напряжений на разъеме X1 платы KEU4.

» 6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1. Перечень возможных неисправностей источника питания и способы их устранения приведен в таблице 1.

Таблица 1

Признаки	Причина	Способ устранения
При включении весов отсутствует индикация, при нажатии на клавиши отсутствует звуковой сигнал	Обрыв проводов в разъеме блока питания	Разобрать разъем и перепаять провода питания.
	Обрыв в шнуре питания	Найти место обрыва и при возможности заменить шнур питания.
	Неисправен блок питания	Заменить блок питания.
	Неисправен диод VD2 на метрологической плате DUBME48	Заменить диод VD2.
	Неисправен выключатель питания	Заменить выключатель питания.

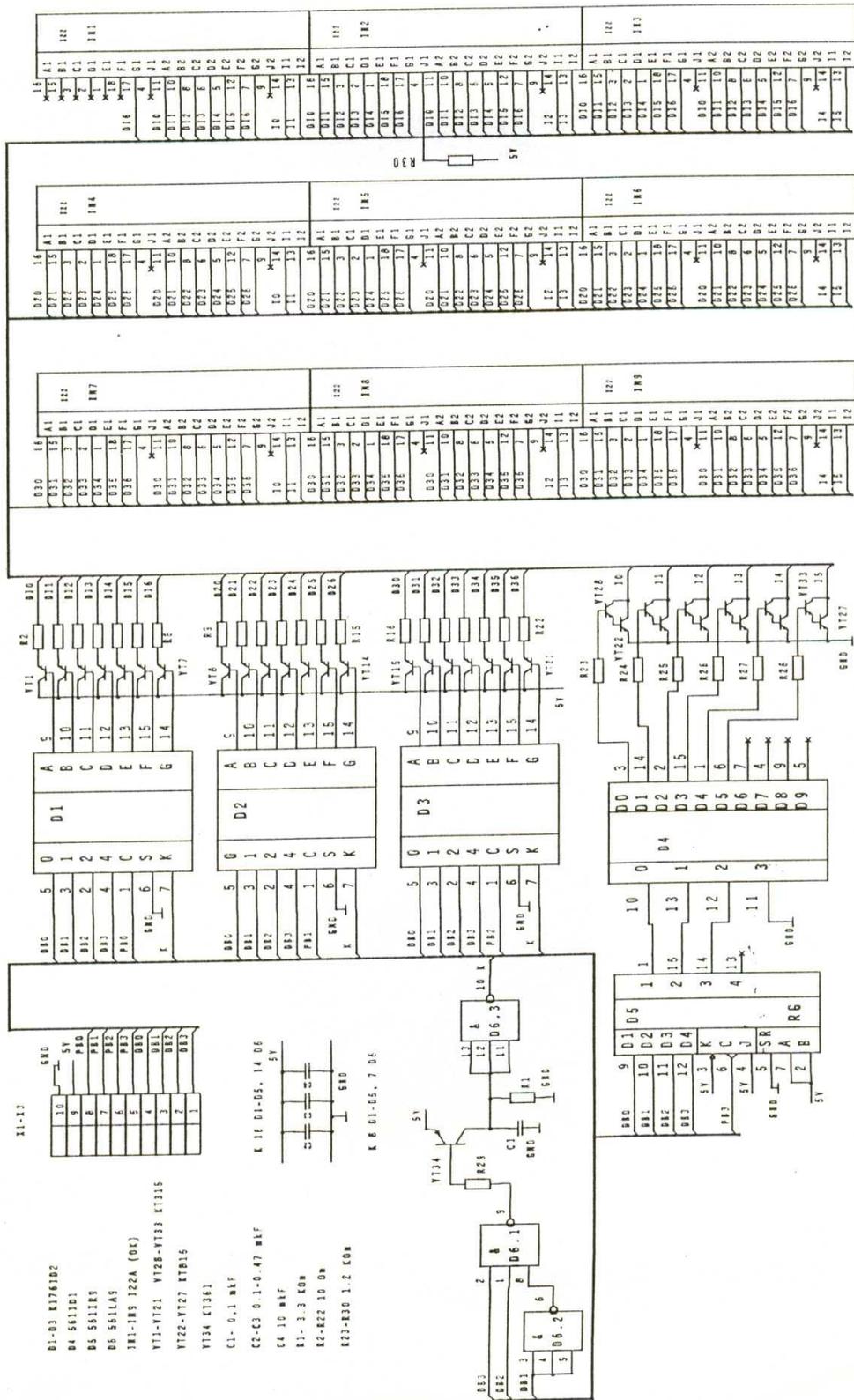


Рис.14. Схема платы IND1.1

6.2. Проверку работоспособности генераторной платы GEN и датчика силы начинайте с проверки питающего напряжения на генераторной плате (контактная точка 5)

6.2.1. Проверьте осциллографом со щупом 1:10 (10 МОм) наличие сигналов:

- К4, К1, промодулированный высокочастотный сигнал с кварцевых резонаторов (рис.7);

- К6, прямоугольные импульсы частотой 2...7 КГц. При увеличении нагрузки на датчик должна увеличиваться частота импульсов.

6.2.2. Перечень возможных неисправностей генераторной платы и датчика приведен в таблице 2.

Таблица 2

Признаки	Причина	Способ устранения
Не возбуждается один или оба резонатора датчика	Попадание грязи на электроды резонаторов	Снять защитный чехол с датчика. Ватным тампоном, смоченным ацетоном аккуратно протереть электроды резонаторов. Электроды резонаторов должны быть светлого цвета
	Чрезмерное окисление электродов резонаторов (электроды черного цвета)	Датчик подлежит замене. Выслать основание весов с установленными датчиком, генераторной и метрологической платой в адрес предприятия-изготовителя.
	Обрыв или замыкание проводов датчика	Проверить провода и устранить обрыв или замыкание
	Неисправны транзисторы VT1, VT2	Заменить транзисторы
Резонаторы возбуждаются, но отсутствует выходной сигнал	Неисправны транзисторы VT3, VT4	Заменить транзисторы
	Сигнал К6 замкнут на землю	Устранить замыкание К6

6.3. Проверку работоспособности метрологической платы DUBME48 начинайте с проверки питающих напряжений на выводах микросхем.

6.3.1. Отпаяйте провод, соединенный с 3-м контактом разъема X2 платы клавиатуры KEY4. Включите весы. Проверьте осциллографом наличие сигналов:

- К26, должны присутствовать прямоугольные импульсы с частотой 2...7 КГц, при увеличении нагрузки на датчик частота должна увеличиваться;

- DA1/6, должны присутствовать прямоугольные импульсы термочастоты (частота 3...8 КГц);

- D2/11, должны присутствовать прямоугольные импульсы сигнала ALE процессора;

- К38, должен присутствовать сигнал данных (рис.11).

6.3.2. Перечень возможных неисправностей метрологической платы DUBME48 приведен в таблице 3.

Таблица 3

Признаки	Причина	Способ устранения
Отсутствует сигнал ALE процессора	Неисправен кварцевый резонатор ZQ	Заменить резонатор
	Неисправен процессор	Заменить процессор.
Отсутствует термочастота (DA1/6)	Обрыв или короткое замыкание в проводах, соединяющих терморезистор и метрологическую плату (контакты K23, K24)	Прозвонить провода и устранить обрывы или короткие замыкания.
	Неисправен стабилитрон VD1	Заменить стабилитрон.
	Неисправен операционный усилитель DA1	Весы подлежат настройке. Выслать основание весов с установленными датчиком, генераторной и метрологическими платами в адрес предприятия-изготовителя.
Отсутствует переключение частот на м/с D1/10	Отсутствуют сигналы P16, P17, неисправен процессор	Заменить процессор.
	Неисправна м/с D1	Заменить микросхему.
Отсутствует сигнал данных (K38)	Неисправен процессор	Заменить процессор.
	Неисправна м/с D3	Заменить микросхему.
	Пробит один из диодов VD4-V D51	Прозвонить диоды. Неисправный диод заменить.

6.4. Проверку работоспособности метрологической платы METR35 начинайте с проверки питающих напряжений на выводах микросхем.

6.4.1. Отпаяйте провод, соединенный с 3-им контактом разъема X2 клавиатурной платы KEY4. Включите весы. Проверьте осциллографом наличие сигналов:

- K20, должны присутствовать прямоугольные импульсы с частотой 2...7 кГц, при увеличении нагрузки на датчик частота должна увеличиваться;

- D6/10, должен присутствовать сигнал данных (рис.11);

- D7/10, должны присутствовать прямоугольные импульсы термочастоты (частота 3...8 кГц);

- D2/11, должны присутствовать прямоугольные импульсы сигнала ALE процессора.

6.4.2. Перечень возможных неисправностей метрологической платы METR35 приведен в таблице 4.

Таблица 4

Признаки	Причина	Способ устранения
Отсутствует переключение частот на м/с D1/10	Неисправна м/с D8	Заменить микросхему
	Неисправна м/с D1	Заменить микросхему
	Неисправна м/с D5	Заменить микросхему
Отсутствуют сигналы считывания на м/с D5 при неустановленной в колодке м/с	Неисправны м/с D3, D4	Заменить микросхемы
	Неисправен процессор	Заменить процессор
Отсутствует сигнал данных на м/с D6/10	Неисправна м/с D8	Заменить микросхему
	Неисправна м/с D6	Заменить микросхему
Весы показывают неверный вес	Пробит один из диодов VD3...VD50	Прозвонить диоды, неисправный диод заменить
	Неисправна м/с D9	Заменить микросхему

6.5. Поиск неисправностей на плате клавиатуры KEY4 начинайте с проверки питающего напряжения на процессоре.

6.5.1. Проверьте наличие сигналов на разъеме X1, они должны соответствовать приведенным на Рис.12.

6.5.2. Перечень возможных неисправностей клавиатурной платы KEY4 приведен в таблице 5.

Таблица 5

Признаки	Причина	Способ устранения
Отсутствует сигнал ALE (контакт 11 процессора)	Неисправен кварцевый резонатор ZQ1	Заменить кварцевый резонатор.
	Неисправен процессор	Заменить процессор.
Не срабатывает клавиатура при нажатии на любую из клавиш	Отсутствует контакт между токопроводящей резиной клавиатуры и контактами платы	Разобрать блок клавиатуры и протереть контактные группы клавиатуры на плате ватным тампоном, смоченным ацетоном. Протереть тампоном токопроводящий слой резинового коврика. При необходимости заменить токопроводящий коврик. Собрать клавиатуру.
	Неисправен процессор	Заменить процессор.
Отсутствие сигналов на разъеме X1 платы KEY4	Неисправен процессор	Заменить процессор.
	Неисправен блок индикации	Отремонтировать блок индикации.

6.6. Поиск неисправностей индикаторной платы P2 начинайте с проверки наличия сигналов на разъеме X1.

6.6.1. Включите тестовый режим работы индикаторной платы, для чего выключите весы, нажмите клавишу Ф1 и удерживая ее в нажатом состоянии включите питание весов, отпустите кнопку Ф1. Во всех разрядах индикаторов, кроме старшего разряда в индикаторе массы, должны загореться цифры 8. На индикаторе массы в старшем разряде должна загореться буква E, а после третьего разряда - точка. Проверить зажигание всех сегментов индикаторов. При нажатии на цифровые клавиши на индикаторах должны зажигаться цифры в соответствии с нажатой клавишей.

6.6.2. Перечень возможных неисправностей индикаторной платы P2 приведен в таблице 6.

Таблица 6

Признаки	Причина	Способ устранения
Отсутствует сигнал на разъеме X1	Обрыв жгута, соединяющего клавиатурную и индикаторные платы	Заменить жгут.
Не горит одна из цифр	Неисправна микросхема К176ИД1, обслуживающая данный разряд	Заменить микросхему.
Не горит один из индикаторов	Неисправна микросхема К561ИД1, обслуживающая данный индикатор	Заменить микросхему.
Не горят отдельные сегменты индикаторов	Неисправен индикатор	Заменить индикатор.
	Неисправна микросхема К176ИД1, обслуживающая данный разряд	Заменить микросхему
	Обрыв дорожки печатного проводника	Прозвонить дорожки, устранить обрыв.

6.7. Поиск неисправностей индикаторной платы INDL начинайте с проверки наличия сигналов на разъеме X1.

6.7.1. Включите тестовый режим работы индикаторной платы, для чего выключите весы, нажмите клавишу Ф1 и, удерживая ее в нажатом состоянии, включите питание весов, отпустите кнопку Ф1. Во всех разрядах индикаторов, кроме старшего разряда в индикаторе массы, должны загореться цифры 8. На индикаторе массы в старшем разряде должен загореться знак "-", а после третьего разряда - точка. При нажатии на цифровые клавиши на индикаторах должны зажигаться цифры в соответствии с нажатой клавишей.

6.7.2. Перечень возможных неисправностей индикаторной платы INDL приведен в таблице 7.

Таблица 7

Признаки	Причина	Способ устранения
Отсутствуют сигналы на контактах разъема Х1	Обрыв жгута, соединяющего клавиатурную и индикаторную платы	Заменить жгут
Не горит один из рядов индикаторов	Обрыв дорожек сигналов РВ0, РВ1, РВ2	Устранить обрыв
	Неисправна одна из м/с D1, D2, D3	Заменить микросхему
Не горят одинаковые сегменты в одном ряду индикаторов	Неисправен транзистор VT1...VT21, обслуживающий данный сегмент	Заменить транзистор
	Неисправна микросхема, обслуживающая данную строку индикаторов (D1, D2, D3)	Заменить микросхему
Не горит столбец цифр на табло	Неисправна транзисторная пара VT22...VT33, обслуживающая данный столбец	Заменить транзистор
	Неисправна м/с D4	Заменить микросхему
Не горит табло полностью (кроме точки в индикаторе массы)	Неисправен транзистор VT34	Заменить транзистор
	Неисправен конденсатор С1	Заменить конденсатор
	Неисправна м/с D6	Заменить микросхему

» 7. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ВЕСОВ

7.1. Необходимое оборудование:

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

7.2. Включите тестовый режим работы блока индикации (п.6.6.1. или п.6.7.1)

Проверьте зажигание всех сегментов индикаторов.

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

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

7.5. При необходимости проведите калибровку весов.

7.5.1. Для калибровки весов необходимо снять грузоприемную платформу, отвинтить четыре винта крепления промежуточной платформы, четыре винта крепления корпуса весов, снять промежуточную платформу и корпус весов.

7.5.2. Калибровка весов заключается в нормировании коэффициента крутизны датчика силы, записанного в двоичном коде в шинах В0, В1 диодной матрицы. Причем шина В0 - младший байт коэффициента, шина В1 - старший байт. Для увеличения крутизны датчика необходимо увеличить коэффициент крутизны Кч, что достигается либо впаяванием дополнительных диодов, либо перепаяванием уже имеющихся диодов в более старшие биты коэффициента. А0 - младший бит байта, А7 - старший бит байта. Диод VD4 - младший бит младшего байта, а диод VD18 - старший бит старшего байта. Остальные диоды в коррекции не участвуют. Впаянному диоду соответствует 1, отсутствующему - 0.

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

7.5.3. Нажмите кнопку "СБР" и после появления нулевых показаний веса установите гирию массой 2 кг. Зафиксируйте показание веса, снимите гирию, выключите весы. Вычислите требуемый коэффициент чувствительности по формуле:

$$K_{чт} = K_{ч} * 2000 / M,$$

где М - показания весов в граммах при установке гири массой 2 кг. Вычислить двоичное представление K_{чт} и перепаять диоды VD4-V D18 в соответствии с новым значением Кч.

При необходимости повторите данную операцию.

Провести коррекцию можно экспериментальным путем. Для этого, при необходимости увеличения коэффициента чувствительности, впаяйте дополнительный диод в младший байт коэффициента. Включите весы, нажмите кнопку "СБР", установите гирию массой 2 кг. В случае показания индикатора массы меньше требуемых, впаяйте диод в более старший бит и повторите операцию взвешивания. Впаявая дополнительные диоды и/или перепаяв их в другие биты, необходимо добиться устойчивых показаний массы в соответствии с используемой гирей.

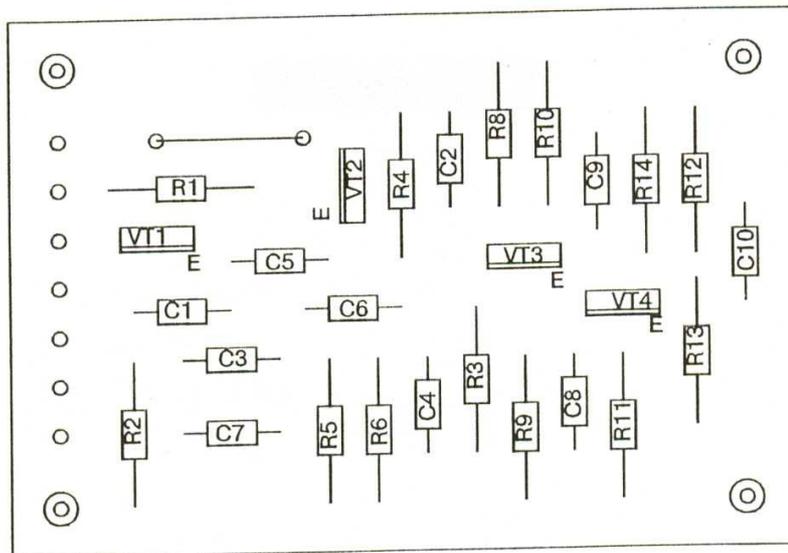
7.5.4. Произведите ряд контрольных взвешиваний гирь массой 0,02; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15,0 кг.

7.5.5. Проверьте весы на независимость показаний от положения груза. Для этого, последовательно устанавливая гирию массой 1 кг на каждый угол платформы, установленной на датчике, произведите отчет показаний весов. Отличие в показании веса не должно превышать 1 гр.

7.5.6. Соберите весы.

Приложение 1.

Расположение элементов на плате блока GEN



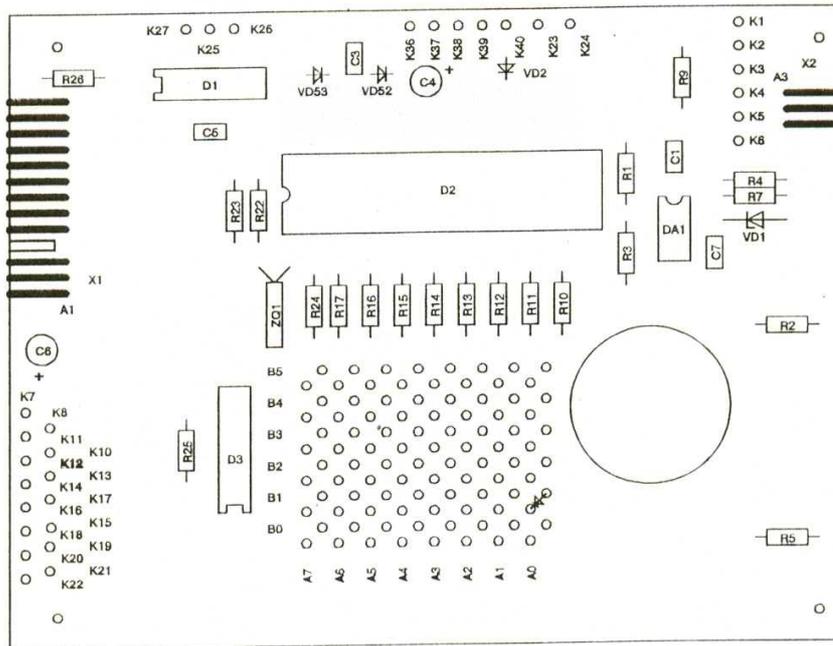
Приложение 2.

Комплектация платы GEN

Транзисторы		Резисторы	
VT1 ... VT4	КТ315	R1 ... R4, R13	30 кОм
Конденсаторы		R5, R6	130 Ом
C1 ... C4	220 пФ	R8	68 кОм
C5, C6	0.033 мкФ	R9, R10, R14	4.7 кОм
C7, C10	1 мкФ	R11	100 Ом
C8	1500 пФ	R12	82 кОм
C9	0.01 мкФ		

Приложение 3.

Расположение элементов на плате блока DUBME48



Приложение 4.

Комплектация платы DUBME48

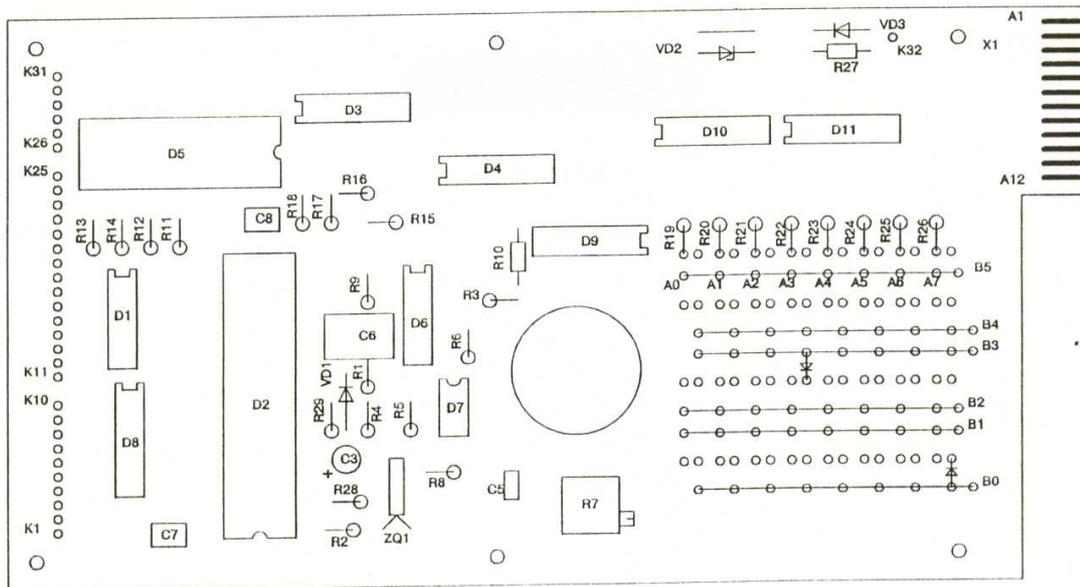
Микросхемы	
D1	K561JE5
D2	K1816BE48
D3	K561ИД1
DA1	140УД12
Диоды	
VD1	KC147A
VD2	КД243А
VD4 ... VD53	КД521А
Конденсаторы	
C1	K10-17 Н75 1500 пФ
C3, C5, C7	K10-17 0.1-0.47 мкФ
C4, C6	K10-35 10 мкФ

Резисторы	
R1, R3	МЛТ 0.125 12 кОм
R2, R4	МЛТ 0.125 1.2 кОм
R5 *	МЛТ 0.125 27 кОм
R7	МЛТ 0.125 62-91 Ом
R9	МЛТ 0.125 270 кОм
R10 ... R17, R22, R23, R25, R26
.....	МЛТ 0.125 30-35 кОм
R24	МЛТ 0.125 1МОм
Кварцевый резонатор	
Q1	PK330

* - подбирается при настройке

Приложение 5.

Расположение элементов на плате МЕТР35



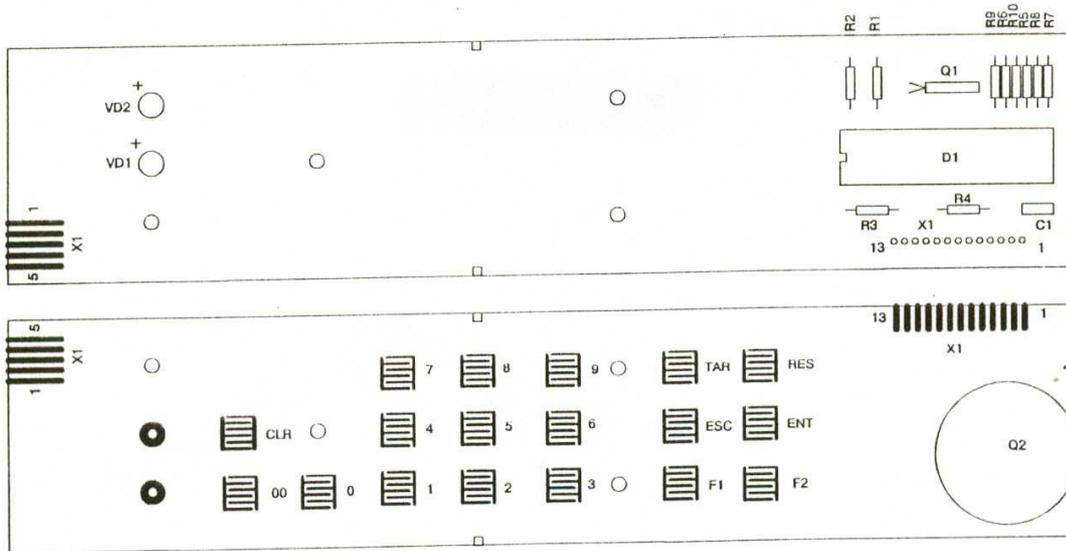
Приложение 6.

Комплектация платы МЕТР35

Микросхемы		Конденсаторы	
D1	K561JA7	C3	K10-35 10 мкФ
D2	K181BE35	C5	K10-17 1500 пФ
D3, D4	K561IP9	C6	K10-17 39000 пФ
D5	KP573PФ5	C7, C8	K10-17 0.1-0.47 мкФ
D6	K561JE5	Резисторы	
D7	140УД12	R1 ... R5, R8, R29	МЛТ 0.125 30 кОм
D8, D9	K561ИД1	R6, R9, R10	МЛТ 0.125 100 кОм
D10, D11	K561ЛН1	R7	СП5-2 33 кОм
Диоды		R11 ... R26	МЛТ 0.125 51 кОм
VD1, VD4 ... VD51 ...	КД521А	R27	МЛТ 0.125 82 Ом
VD2	КС147А	R28	МЛТ 0.125 1 МОм
VD3	КД243А	Кварцевый резонатор	
		Q1	PK330

Приложение 7.

Расположение элементов на плате клавиатуры KEY4



Приложение 8.

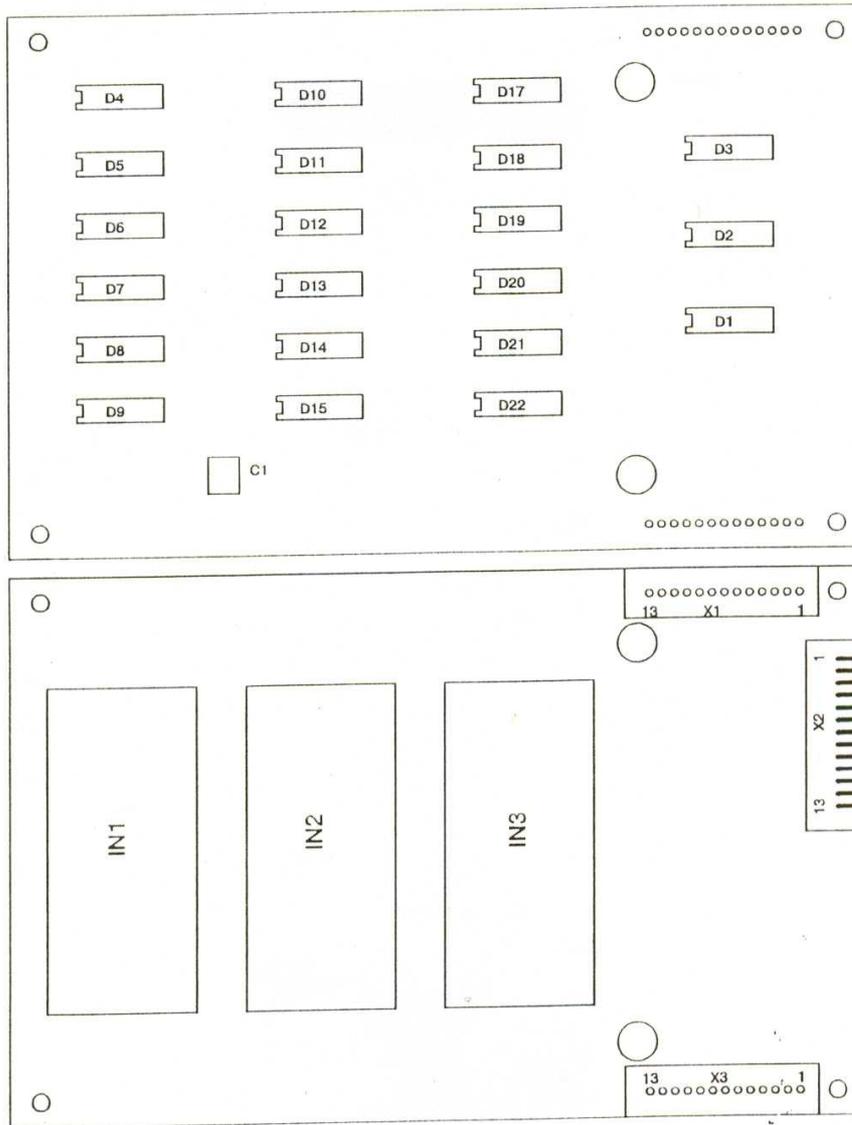
Комплектация платы KEY4

	Микросхемы	
D1	K1816BE48	
	Диоды	
VD1, VD2	АЛС318	
	Конденсаторы	
C1	K10-17 0.1-0.47 мкФ	
	Резисторы	
R1	МЛТ 0.125 1 МОм	

R2, R3	51 кОм
R4	30 кОм
R5, R6	270 Ом
R7 ... R10	1 кОм
	Кварцевые резонаторы
Q1	РК330
Q2	ЗП-1, ЗП-3

Приложение 9

Расположение элементов на плате P2



Приложение 10.

Комплектация платы P2

Микросхемы

D1...D3 K561ИД1
 D4...D15, D17...D22 K176ИД2

Конденсаторы

C1 ... C3 K10-17 0.1-0.47 мкФ

Индикаторы

IND1 ... IND3 IGC-029-6/7-132

