

**МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ
ВЗ-59**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1989

С о д е р ж а н и е

	Стр.
1. Назначение.....	6
2. Технические данные.....	6
3. Состав прибора.....	12
4. Устройство и работа прибора и его составных частей...	13
4.1. Принцип действия.....	13
4.2. Схема электрическая принципиальная.....	15
4.3. Конструкция.....	45
5. Маркирование и пломбирование.....	46
6. Общие указания по эксплуатации.....	49
7. Указания мер безопасности.....	50
8. Подготовка к работе.....	50
9. Порядок работы.....	51
9.1. Подготовка к проведению измерений.....	51
9.2. Проведение измерений.....	55
10. Характерные неисправности и методы их устранения.....	56
11. Поверка прибора.....	68
11.1. Операции и средства поверки.....	68
11.2. Условия поверки и подготовка к ней.....	68
11.3. Проведение поверки.....	68
11.4. Оформление результатов поверки.....	84
12. Правила хранения.....	85
13. Транспортирование.....	85
13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.....	85
13.2. Условия транспортирования.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схема электрическая структурная.....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень элементов.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Расположение ЗИП.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Таблица напряжений полупроводниковых приборов.....	120
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Таблица напряжений микросхем.....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Таблица напряжений в контрольных точках..	131
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Схема и намоточные данные обмоток трансформатора ЯН 4.702.062.....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Перечень элементов, имеющих ограниченный срок службы или хранения.....	135
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Протокол.....	136

	Стр.
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Протокол.....	140
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Упаковка прибора.....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Порядок расположения транспортной маркировки и пломбирования.....	144

В н и м а н и е. Приложения 13-29 (схемы электрические принципиальные и планы размещения элементов) приведены в приложении, оформленном отдельным альбомом "Приложения. Альбом схем".

ОБЩИЙ ВИД ПРИБОРА

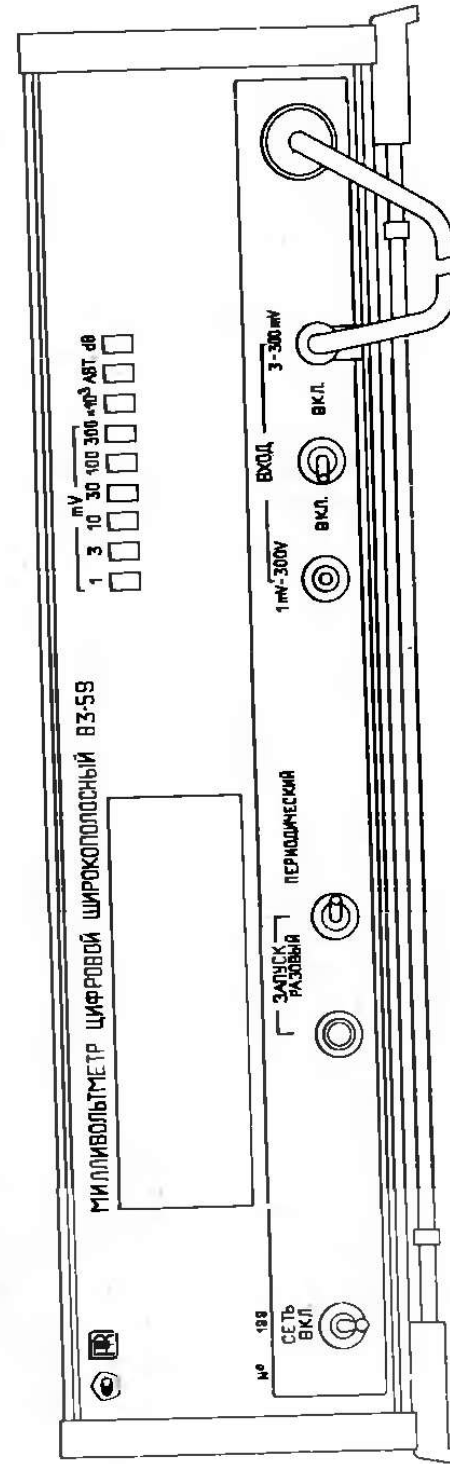


Рис. 1

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Милливольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59 предназначен для измерения среднеквадратического значения переменного напряжения произвольной формы.

1.2. Нормальные условия применения прибора:

температура окружающего воздуха, °С(К)	$20 \pm 5 (293 \pm 5)$
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	$100 \pm 4 (750 \pm 30)$
напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$
частота питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$

1.3. Рабочие условия применения прибора:

температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;
относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
атмосферное давление от 60 до 104 кПа
(от 450 до 780 мм рт.ст.);
питание от сети (220 ± 22) В частотой ($50 \pm 0,5$) Гц с содержанием гармоник до 5 %, напряжением (220 ± 11) В и (115 ± 6) В частотой (400 ± 28) Гц и содержанием гармоник до 5 %.

1.4. Общий вид прибора приведен на рис. 1.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон измеряемых прибором через коаксиальную розетку напряжений 0,265 мВ до 300 В (от -69,32 до 51,76 дБ) перекрывается поддиапазонами с верхними пределами 1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ; 1; 3; 10; 30; 100; 300 В (-60; -50; -40; -30; -20; -10; 0; 10; 20; 30; 40; 50 дБ). Применением делителя напряжения ДН-526 (1:10000; -80 дБ) обеспечивается измерение напряжений от 265 до 1000 В (от 50,68 до 62,22 дБ).

Уровень 0 дБ равен 0,7746 В.

Диапазон измеряемых прибором через пробник напряжений от 0,838 до 300 мВ (от -59,32 до -8,24 дБ) перекрывается поддиапазонами 3; 10; 30; 100; 300 мВ (-50; -40; -30; -20; -10 дБ).

Применением делителя напряжения ДН-527 (1:100, -40 дБ) обеспечивается измерение напряжений от 265 мВ до 30 В (от -9,32 до 31,76 дБ) на диапазонах прибора 10; 30; 100; 300 мВ (-40; -30; -20; -10 дБ).

Диапазон измерения на поддиапазонах с верхними пределами, кратными 1, составляет от $0,265 U_K$ до U_K ; на поддиапазонах с верхними пределами, кратными 3, он составляет $0,279 U_K$ до U_K , где U_K верхнее значение поддиапазона измерения.

Диапазон измерения на поддиапазонах с верхними пределами -60; -40; -20; 0; 20; 40 дБ составляет от $(U_K - 9,32)$ дБ до $(U_K + 2,22)$ дБ, на остальных поддиапазонах - от $(U_K - 9,32)$ дБ до $(U_K + 1,76)$ дБ, где U_K - верхнее значение поддиапазона измерения в децибелах.

2.2. Степень квантования прибора составляет не более 10^{-3} от верхнего предела поддиапазона и на всех поддиапазонах в децибелах не более 0,04 дБ.

2.3. Прибор измеряет напряжения, спектр частот которых укладывается в следующие диапазоны частот:

через входную коаксиальную розетку от 10 Гц до 1 МГц;

с делителем напряжения ДН-526 от 20 Гц до 100 кГц;

с пробником, с пробником и делителем напряжения ДН-527 от 30 Гц до 100 МГц.

Частота градуировки прибора 1 кГц.

2.4. Основная погрешность прибора при измерении напряжения произвольной формы в нормальных областях частот не превышает значений, вычисляемых по формулам, приведенным в табл. 1.

2.5. Погрешность прибора при измерении напряжения произвольной формы в рабочих областях частот не превышает значений, вычисляемых по формулам, приведенным в табл. 2.

2.6. Изменение показаний прибора, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочей области температур на каждые 10 °С изменения температуры не превышает предела допускаемой погрешности при измерении через коаксиальную розетку на поддиапазонах 3-300 мВ в области частот 45 Гц - 100 кГц и половины предела остальных допускаемых погрешностей, указанных в табл. 1 и 2.

2.7. Погрешность прибора при влажности выше нормального значения не превышает удвоенного значения предела допускаемых погрешностей, указанных в табл. 1 и 2.

2.8. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, при наличии на его входе постоянной составляющей напряжения не более 300 В при измерении через входную коаксиальную розетку, не более 100 В для прибора с делителем напряжения ДН-526 и не более 30 В при измерении через пробник и через делитель ДН-527.

Таблица 1

Нормальные области частот	Предел допускаемой основной погрешности				
	Поддиапазоны при измерении напряжения				с ДИ-527 I-30 В
	через коаксиальную розетку		с ДИ-526		
	3-300 МВ	I МВ; I-300 В	1000 В	3-300 МВ	
от 45 Гц	$\pm[0,4+0,2(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	$\pm[1+0,4(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	-	-	-
до 100 кГц	$\pm[0,15+0,005(U_K-U_X)]$ мВ	$\pm[0,2+0,01(U_K-U_X)]$ мВ	-	-	-
от 20 Гц	-	-	$\pm[1,5+0,5(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	-	-
до 100 кГц	-	-	$\pm[0,25+0,015(U_K-U_X)]$ мВ	-	-
от 45 Гц	-	-	-	$\pm[1,5+0,5(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	$\pm[2,5+0,5(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$
до 10 МГц	-	-	-	$\pm[0,25+0,015(U_K-U_X)]$ мВ	$\pm[0,4+0,015(U_K-U_X)]$ мВ

Примечание. В табл. 1:

Δ - основная погрешность прибора в % или дБ;

U_K - значение верхнего предела установленного поддиапазона измерения в мВ, В или дБ;

U_X - показание прибора в мВ, В или дБ.

Таблица 2

Рабочие области частот	Предел допускаемой погрешности, Поддиапазоны при измерении напряжения			
	через коаксиальную розетку		пробником	
	3-300 мВ	1 мВ; 1-500 В	3-300 мВ	с ДИ-527 1-30 В
от 10 Гц до 1 МГц	$\pm[1+0,4(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	$\pm[1,5+0,4(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	-	-
	$\pm[0,2+0,01(U_K-U_X)]$ мВ	$\pm[0,25+0,01(U_K-U_X)]$ дБ	-	-
от 30 Гц до 45 Гц	-	-	$\pm[4+1(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	$\pm[4+1(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$
св. 10 до 50 МГц	-	-	$\pm[0,5+0,025(U_K-U_X)]$ мВ	$\pm[0,5+0,025(U_K-U_X)]$ мВ
св. 50 до 100 МГц	-	-	$\pm[10+4(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$	$\pm[10+4(\frac{U_K}{U_X}-1)]\%$
	-	-	$\pm[1,2+0,1(U_K-U_X)]$ мВ	$\pm[1,2+0,1(U_K-U_X)]$ мВ

Примечания. В табл. 2:

Δ - основная погрешность прибора в % или дБ;

U_K - значение верхнего предела установленного поддиапазона измерения в мВ, В или дБ;

U_X - показание прибора в мВ, В или дБ.

2.9. Прибор измеряет напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды K_a , не превышающим значения, вычисляемого по формулам:

при измерении через коаксиальную розетку

$$K_a = 7 \sqrt{\frac{U_k}{U_x}} \quad (1)$$

При этом амплитуда измеряемого напряжения на коаксиальной розетке не должна превышать 700 В;

при измерении через пробник и для прибора с делителем напряжения ДН-527

$$K_a = 5 \sqrt{\frac{U_k}{U_x}} \quad (2)$$

при измерении с делителем напряжения ДН-526

$$K_a = 1,5 \frac{U_k}{U_x} \quad (3)$$

где в формулах (1), (2), (3)

U_k — значение верхнего предела установленного поддиапазона в мВ и В;

U_x — показание прибора в мВ или В.

2.10. Время измерения прибора не превышает 3 с.

2.11. Прибор сохраняет свои технические характеристики в допустимых пределах после воздействия не более 10 с десятикратного перегрузочного напряжения, но не более:

450 В на коаксиальной розетке;

1200 В для прибора с делителем напряжения ДН-526;

1,5 В для прибора с пробником и 100 В для прибора с делителем напряжения ДН-527.

2.12. Прибор имеет кодовый выход результата измерения в двоично-десятичном коде.

2.13. Активное входное сопротивление прибора, измеренное на частоте 45 Гц, составляет:

при измерении через коаксиальную розетку на поддиапазонах 1-300 мВ не менее 4 МОм и на поддиапазонах 1-300 В не менее 5 МОм;

для прибора с делителем напряжения ДН-526 не менее 10 МОм;

при измерении через пробник не менее 20 МОм;

для прибора с делителем напряжения ДН-527 не менее 3 МОм.

2.14. Входная емкость прибора не превышает:

30 пФ при измерении через коаксиальную розетку на поддиапазонах 1-300 мВ;

15 пФ — при измерении через коаксиальную розетку на поддиапазонах 1-300 В;

80 пФ — при измерении прибором с делителем ДН-526;

8 пФ — при измерении пробником;

4 пФ — при измерении пробником с делителем ДН-527.

2.15. Прибор имеет следующие режимы работы:

ручной выбор поддиапазонов измерений;

разовый запуск;

периодический запуск.

2.16. Прибор позволяет осуществлять дистанционное управление режимами работы, перечисленными в п. 2.15.

2.17. Время установления рабочего режима 15 мин в нормальных условиях и 30 мин в рабочих условиях применения.

2.18. Прибор сохраняет свои технические характеристики при питании от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и содержанием гармоник до 5 %, напряжением (220 ± 11) В и (115 ± 6) В частотой $(400 \pm 28)_{-12}^{+28}$ Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.19. Мощность, потребляемая прибором от сети, при номинальном напряжении не превышает 70 В·А.

2.20. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч.

2.21. Габаритные размеры прибора не более 488x133x355 мм; габаритные размеры укладочного ящика 755x234x490 мм; габаритные размеры тары не более 1064x482x768 мм.

2.22. Масса прибора не превышает 12 кг; масса прибора с укладочным ящиком не превышает 30 кг; масса прибора с транспортной тарой не превышает 65 кг.

2.23. Нарботка на отказ не менее 5000 ч.

2.24. Ресурс 10000 ч.

2.25. Срок службы 10 лет.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав прибора приведен в табл. 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Милливольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59	МВ2.710.078	1	по спец. заказу
2. делитель напряжения ДН-526	МВ2.727.099	1	
3. делитель напряжения ДН-527	МВ2.727.100	1	
4. Кабель № 1	МВ4.853.081	1	
5. Кабель № 2	МВ4.853.147	1	
6. Зажим	МВ4.835.003	2	
7. Скоба	МВ4.431.000	1	
8. Лепесток	МВ7.750.058	4	
9. Пластина	МВ7.725.008	1	
10. Провод	МВ4.853.088	1	
11. Вставка плавкая ВП-1-1А-250 В	ОЖО.480.003 ТУ	2	для прибора с приемкой ПЗ
12. Ящик укладочный	МВ4.161.090-08	1	для прибора с приемкой ОТК
13. Ящик укладочный	МВ4.171.040-01	1	
14. Ящик	МВ4.161.137	1	
15. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.	МВ2.710.078 ТО	1	для ЗИП
Альбом схем	МВ2.710.078 ФО	1	
16. Журнал			

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

4.1.1. Структурная схема прибора приведена в приложении I. Основными составными частями прибора являются:

делитель напряжения ДН-526;
делитель напряжения ДН-527;
высокочастотный пробник;
входной делитель напряжения;
преобразователь импеданса;
интеграторы 1, 2;
коммутаторы 1, 2, 3, 4, 5;
аттеннатор;
блок управления;
коммутатор тестовый;
коммутатор измерительный;
линейный преобразователь тестовый;
линейный преобразователь измерительный;
обратные преобразователи 1, 2;
блоки памяти 1, 2;
вычислительное устройство;
источник опорного напряжения;
логарифматор;
индикатор цифровой;
блок питания.

4.1.2. Измеряемое напряжение, при измерении через коаксиальную розетку, поступает или непосредственно (поддиапазоны 1-300 мВ) или через входной делитель напряжения (поддиапазоны 1-300 В) на вход преобразователя импеданса и далее через коммутаторы 1 и 2 на аттеннатор прибора с затуханием 0-50 дБ. Интегратор 1 вырабатывает нулевое постоянное напряжение на входе аттеннатора.

В основу структурной схемы прибора положена схема с временным разделением каналов с внутренним масштабным преобразователем и тестовой величиной, пропорциональной измеряемой. При таком способе коррекции прибор работает в два такта: в первый такт осуществляется коррекция основного канала; во второй такт - измерение откорректированным каналом.

С выхода аттенкатора в первый такт измерения, когда тестовый и измерительный коммутаторы находятся в положении "а", измеряемое напряжение поступает в тестовый канал, состоящий из последовательно включенных коммутатора, усилителя и линейного преобразователя переменного напряжения в постоянное. С выхода тестового усилителя усиленное измеряемое напряжение подается также через обратный преобразователь 1 на вход измерительного канала, который идентичен тестовому каналу и состоит из последовательно включенных коммутатора, усилителя и линейного преобразователя, преобразующего переменное измеряемое напряжение в постоянное.

Постоянное напряжение с выхода тестового и измерительного преобразователей подается на вычислительное устройство, которое осуществляет вычисление первого корректирующего коэффициента.

Кроме того, в первом такте измерения напряжение с выхода тестового усилителя поступает также на интегратор 2, который обеспечивает на входе тестового линейного преобразователя нулевое постоянное напряжение.

После окончания вычисления первого корректирующего коэффициента, т.е. после первого такта измерения, тестовый и измерительный коммутаторы и коммутатор 3 переходят в положение "б".

С выхода аттенкатора во второй такт измерения измеряемое напряжение поступает через измерительный коммутатор в измерительный канал, где усиливается усилителем и преобразуется линейным преобразователем в постоянное напряжение, которое поступает на вычислительное устройство. Кроме того, это постоянное напряжение подается через обратный преобразователь 2, коммутатор 3 и интегратор 2 на вход тестового линейного преобразователя, на выходе которого формируется напряжение, которое также поступает на вычислительное устройство. В вычислительном устройстве происходит вычисление второго корректирующего коэффициента и перемножение обоих корректирующих коэффициентов, т.е. в результате вычисляется полный корректирующий коэффициент, который запоминается в вычислительном устройстве. Сразу же после вычисления полного корректирующего коэффициента вычислительное устройство производит перемножение напряжения на выходе измерительного линейного преобразователя на полный корректирующий коэффициент, в результате чего формируется скорректированное выходное напряжение. Данное напряжение записывается в регистр памяти в цифровой форме и затем вы-

водится на индикатор. Коммутаторы 3, тестовый и усилительный, переходят вновь в положение "а", и начинается новый цикл измерения.

Так проходят 99 циклов измерения. На 100-м цикле происходит установка нуля. Коммутатор 2 подключает вход аттенкатора к общей шине прибора. При этом через коммутаторы 4 и 5 на выходы тестового и измерительного преобразователей включаются блоки памяти и 2, формирующие методом компарирования управляющее напряжение, которое запоминается и подается в цепи установки нуля линейных преобразователей в течение последующих 99 тактов измерения.

При измерении напряжений свыше 300 В на вход прибора подключается делитель напряжения ДН-526 с коэффициентом деления 1:10000, и измерения проводят на поддиапазоне прибора 100 мВ.

4.1.3. Измеряемое высокочастотное напряжение от 0,838 до 300 мВ поступает непосредственно на пробник. Сигнал с выхода пробника поступает через коммутаторы 1 и 2 на вход аттенкатора. Далее с выхода аттенкатора прохождение сигнала аналогично приведенному в п. 4.1.2.

Высокочастотное напряжение свыше 300 мВ измеряется через надетый на пробник делитель напряжения ДН-527, который имеет коэффициент деления 1:100.

4.2. Схема электрическая принципиальная

4.2.1. Делитель напряжения ДН-526 (см. приложение I5) имеет коэффициент деления, равный 1:10000. Конструктивно делитель напряжения выполнен в виде выносного блока. Делитель напряжения ДН-526 обеспечивает деление входного напряжения в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц при измерении напряжений от 265 до 1000 В. Делитель напряжения построен по схеме емкостно-резистивного делителя. Элементы верхнего плеча — резисторы R1, R2 и конденсатор C1 залиты в компаунд. На частотах свыше 1 кГц точная установка коэффициента деления делителя осуществляется изменением сопротивления резистора R3 и емкости конденсатора C3.

4.2.2. Делитель напряжения ДН-527 (см. приложение I5) имеет коэффициент деления, равный 1:100, и выполнен в виде насадки на пробник. Делитель напряжения ДН-527 обеспечивает деление входного напряжения диапазона частот от 30 Гц до 100 МГц при измерении напряжений свыше 300 мВ до 30 В. Делитель напряжения построен по

схеме емкостно-резистивного делителя. На частотах свыше 150 кГц точная установка коэффициента деления делителя осуществляется изменением емкости конденсатора С2.

4.2.3. Высокочастотный пробник, схема которого приведена в приложении I7, выполнен по схеме повторителя напряжения с глубокой отрицательной обратной связью. Во входном каскаде применен полевой транзистор V2. С транзистора V2 сигнал поступает на транзистор V4, усиливается и поступает на базу согласующего транзистора V5, с эмиттера которого через конденсатор С10 подается на базу выходного транзистора V3. Коллектор транзистора V3 соединен с эмиттером транзистора V4 и через резистор R13 с выходом пробника. Пробник входит в состав входного блока ЯБ5.422.003 (см. приложение I6). С помощью делителя аттенуатора, построенного на резисторах R2, R3, R4 и резистора R13 пробника происходит согласование выхода пробника с входом аттенуатора. Коэффициент деления делителя 1:3.

Включение пробника в измерительный тракт осуществляется тумблером S1 (см. приложение I6), реле KPI (коммутатор I) (см. приложение I7) и реле KP2 (коммутатор 2). Фильтры питания пробника построены на транзисторах VI7, VI9 (см. приложение I6).

4.2.4. Входной делитель напряжения (см. приложение I6) входного блока ЯБ5.422.003 включается в измерительный тракт прибора с помощью реле KI при измерении через коаксиальную розетку напряжений на поддиапазонах 1-300 В. Делитель имеет коэффициент деления 1:1000 и построен по емкостно-резисторной схеме. Элементами входного делителя напряжения являются резисторы R1, R2, R3 и конденсаторы С4-С6, С7, С8. Элементы верхнего плеча С6, С7 и резистор R3 размещены в герметизированном корпусе.

4.2.5. Преобразователь импеданса (см. приложение I6) представляет собой широкополосный усилитель со 100-процентной отрицательной обратной связью, на выходе которого применен двухтактный повторитель (усилитель мощности). Глубина отрицательной обратной связи составляет около 100. Коэффициент усиления усилителя равен 2. Широкополосный усилитель построен на транзисторах V3, V4, V7, V8, VI2, VI5 и VI6. Транзисторы V5, V9 и VI3 применены в качестве фильтров для обеспечения развязки по цепям питания преобразователя импеданса. Для защиты входа преобразователя включены диоды VI, V2. На выходе преобразователя импеданса включен LC-фильтр, с помощью которого осуществляется спуск частотной ха-

рактеристики на частоте приблизительно 7 МГц. Выходное напряжение преобразователя импеданса делится с помощью делителя, который образуется резистором R35 и входным сопротивлением аттенуатора. Коэффициент деления данного делителя 1:2. Включение преобразователя импеданса в тракт измерения осуществляется с помощью реле KPI (коммутатор I) (см. приложение I7) и реле KP2 (коммутатор 2).

4.2.6. Схема электрическая принципиальная интегратора I приведена в приложении I6. С помощью интегратора I на входе аттенуатора вырабатывается нулевое постоянное напряжение. Интегратор I содержит операционный усилитель на микросхеме А2, усилитель на транзисторе V20 и интегратор на операционном усилителе А3. Сигнал, поступающий на вход микросхемы А2, усиливается микросхемой и транзистором V20. Усиленный сигнал поступает на интегратор А3, где вырабатывается нулевой уровень постоянного напряжения.

4.2.7. С помощью аттенуатора (см. приложение I7) образуются поддиапазоны измерения 1-300 мВ. Аттенуатор содержит три ячейки с затуханием 10, 20 и 20 дБ, построенные на высокочастотных резисторах по Т-образной схеме, включение которых в измерительный тракт осуществляется с помощью высокочастотных реле KP3-KP8. Каждая ячейка имеет входное сопротивление 75 Ом. С помощью аттенуатора обеспечивается затухание 0, 10, 20, 30, 40 и 50 дБ.

4.2.8. Коммутатор тестовый (см. приложение 20) собран на транзисторах VI, V2, V9, VI0 и V3, V4, VII, VI2.

Коммутатор тестовый управляется от генератора управляющего напряжения, собранного на микросхемах А7 и А12, транзисторах V68, V69, V75, V76. Этот генератор, в свою очередь, управляется из блока автоматики (в вычислительном устройстве) через оптрон V64. Когда напряжение на оптроне V64 положительное, а на эмиттерах V75, V76 отрицательное, то открыты транзисторы VI, V2, VII, VI2, а транзисторы V3, V4, V9, VI0 закрыты и вход тестового усилителя подключен к выходу аттенуатора (положение тестового коммутатора "а"). Если управляющее напряжение меняет знак, то вход усилителя тестового подключен к общей шине (положение коммутатора тестового "б").

Схема коммутатора измерительного аналогична схеме тестового коммутатора. Коммутатор измерительный (см. приложение 20) собран на транзисторах V5, V6, VI3, VI4 и V7, V8, VI5, VI6.

Управление измерительным коммутатором осуществляется тем же генератором, что и управление тестовым коммутатором.

4.2.9. Усилитель тестовый (см. приложение 20) состоит из первой усилительной секции, собранной на транзисторах $V17$, $V23$, $V25$, $V27$, $V29$, ключа, собранного на транзисторах $V31$, $V33$, $V35$, $V37$ и второй усилительной секции, собранной на транзисторах $V39$, $V43$, $V47$, $V49$, $V57$, $V58$.

Первая усилительная секция состоит из чередующихся усилителей с общим коллектором и общим эмиттером. Первая усилительная секция охвачена отрицательной обратной связью через резисторы $R34$ и $R28$.

Коэффициент передачи с входа коммутатора тестового до ключа около 30.

Микросхема $A1$ предназначена для стабилизации режимов первой усилительной секции по постоянному току.

Конденсатор $C11$ используется для коррекции частотной характеристика, а конденсатор $C14$ — для ее регулировки. Двухпозиционный ключ управляется от генератора, собранного на микросхемах $A10$, $A14$.

В том случае, когда тестовый коммутатор находится в положении "а", ключ подключает выход первой усилительной секции ко входу второй и усилитель тестовый осуществляет заданное усиление сигнала. Для этого на выводе 6 микросхемы $A14$ формируется положительное напряжение, а на выводе 6 микросхемы $A10$ — отрицательное. В том случае, когда тестовый коммутатор находится в положении "б" и в момент переключения коммутатора тестового из положения "б" в положение "а" ключ подключает к общей шине вход второй усилительной секции и тестовый усилитель запирается. Для этого напряжения, управляющие ключом, меняют знак. Вторая усилительная секция аналогична первой секции, только выходной повторитель собран по двухтактной схеме и в каскаде на транзисторе $V49$ добавлены диоды $V50$, $V51$, резистор $R88$ для регулировки тока покоя выходного повторителя. Нагружена вторая усилительная секция на нагреватель дифференциального термопреобразователя $B1$.

4.2.10. Усилитель измерительный (см. приложение 20) состоит из первой усилительной секции, собранной на транзисторах $V18$, $V24$, $V26$, $V28$, $V30$, ключа, собранного на транзисторах $V32$, $V34$, $V36$, $V38$, и второй усилительной секции, собранной на транзисторах $V40$, $V44$, $V48$, $V52$, $V59$, $V60$.

Измерительный усилитель аналогичен усилителю тестовому. Отличие заключается только в том, что двухпозиционный ключ запирает

усилитель в момент переключения измерительного коммутатора. Ключ управляется от генератора, собранного на микросхемах $A15$, $A18$. Этот генератор управляется из блока автоматики (в вычислительном устройстве) через оптрон $V84$ и вырабатывает два противофазных напряжения равного значения.

4.2.11. Интегратор 2 (см. приложение 20) вырабатывает на входе линейного преобразователя тестового во время первого такта нулевое напряжение и во время второго такта напряжение, пропорциональное выходному напряжению обратного преобразователя 2, которое подается на интегратор 2 через коммутатор 3. Интегратор 2 построен на микросхеме $A3$.

Коммутатор 3 построен на транзисторах $V63$, $V66$.

4.2.12. Обратный преобразователь 1 (см. приложение 20) является резистивным делителем напряжения. Нижнее плечо делителя напряжения собрано на четырех параллельно включенных высокочастотных резисторах $R16$ — $R19$, верхнее плечо делителя — на резисторе $R20$.

4.2.13. Обратный преобразователь 2 (см. приложение 20) построен по схеме резистивного делителя на резисторах $R128$ и $R119$.

4.2.14. Линейный преобразователь тестовый — это линейный преобразователь среднеквадратических значений (см. приложение 20), построенный по схеме взаимобратных преобразований. Он собран на дифференциальном термопреобразователе $B1$, микросхемах $A5$ и $A8$, $A11$ и $A16$ и транзисторе $V83$. Усилитель постоянного тока построен на микросхемах $A5$ и $A8$. На микросхеме $A11$ построен интегратор.

На резисторах $R165$, $R167$ и диодах $V79$, $V80$ собран корневывлекающий блок, к выходу которого подключен повторитель напряжения на транзисторе $V83$. На микросхеме $A16$ построен активный фильтр второго порядка с коэффициентом передачи 1. Резистор $R126$ предназначен для установки нуля преобразователя, а резистор $R173$ служит для калибровки тестового канала. Резисторы $R163$, $R158$ и конденсатор $C84$ предназначены для обеспечения устойчивости преобразователя. Резистором $R158$ устанавливается максимальное быстродействие преобразователя.

Номинальный ток через нагреватель термопреобразователя $B1$ составляет 5,7 мА. При этом термо-э.д.с. термопреобразователя $B1$ составляет 10 мВ. Выходное номинальное постоянное напряжение линейного преобразователя равно 1 В.

4.2.15. Линейный преобразователь измерительный – это линейный преобразователь среднеквадратических значений (см. приложение 20), построенный аналогично тестовому линейному преобразователю. Измерительный преобразователь собран на дифференциальном термопреобразователе В2, микросхемах А6, А9, А13 и А17 и транзисторе В85. Усилитель постоянного тока построен на микросхемах А6, А9. На микросхеме А13 построен интегратор. На резисторах R168 и R172 и диодах V81, V82 собран корневывлекающий блок, к выходу которого подключен повторитель напряжения на транзисторе В85. Активный фильтр второго порядка с коэффициентом передачи 1 построен на микросхеме А17. Резистор R133 предназначен для установки нуля преобразователя, а резистор R175 олужит для калибровки измерительного канала.

Резисторы R166, R163 и конденсатор С87 обеспечивают устойчивость преобразователя. Резистором R163 устанавливается максимальное быстродействие. Выходное постоянное напряжение преобразователя равно 1 В.

При измерении пробником на поддиапазонах 3, 10 мВ и при измерении через коаксиальную розетку на поддиапазоне 1 мВ производится компенсация собственных шумов измерительного тракта. Во время второго такта, когда измерительный коммутатор находится в положении "б", ключ на транзисторе V67 заперт и на вход усилителя постоянного тока (А6) измерительного линейного преобразователя поступает напряжение, компенсирующее напряжение шумов. Когда измерительный коммутатор находится в положении "а", ключ на транзисторе V67 открыт, компенсирующее напряжение на вход усилителя постоянного тока линейного преобразователя не поступает. Для получения компенсирующего напряжения применен резисторный делитель на резисторах R11, R135, R136, R137, R138, который управляется оптронами V73, V74 и V72 на поддиапазонах 3 и 10 мВ при измерении пробником и 1 мВ при измерении через коаксиальную розетку соответственно. Управление ключом на транзисторе V67 осуществляется тем же генератором, что и тестовым и измерительным импульсаторами. Управляющее напряжение поступает на затвор транзистора V67.

4.2.16. Во время измерения вход блока памяти 2 (см. приложение 18) на микросхеме А1 через коммутатор 5 (реле К1) замкнут на общую шину и выходное напряжение блока памяти 2 не зависит от

уровня выходного напряжения измерительного линейного преобразователя.

Во время 100 цикла измерения осуществляется установка нуля. При этом реле К1 отключает от общей шины вход блока памяти 2 и включает блок памяти 2 в петлю отрицательной обратной связи измерительного линейного преобразователя, на выходе которого устанавливается напряжение минус 25 мВ. Коммутатор 2 на входе аттенюатора замкнут на общую шину, и на вход измерительного усилителя сигнала не поступает. На конденсаторе С1 устанавливается напряжение, необходимое для получения на выходе измерительного линейного преобразователя напряжения минус 25 мВ. После окончания 100 цикла измерения – установки нуля, реле К1 замыкает вход блока памяти на общую шину, а на конденсаторе С1 запоминается напряжение, которое необходимо для поддержания нулевого уровня преобразователя в течение последующих 99 тактов измерения.

4.2.17. Блок памяти 1 (см. приложение 18) построен аналогично блоку памяти 2 и собран на микросхеме А2. Включение в петлю отрицательной обратной связи тестового линейного преобразователя осуществляется через коммутатор 4 (реле К2). Напряжение, необходимое для коррекции нуля линейного преобразователя, запоминается конденсатором С2.

4.2.18. Вычислительное устройство (ВУ) прибора состоит из формирователя первичных команд (ФПК) – блок комбинированный ЯН6.068.458, формирователя вторичных команд (ФВК) – блок комбинированный ЯН5.068.459, функционально образующих блок автоматики (БА); реверсивного счетчика (РС) с памятью – блок комбинированный ЯН5.068.460 и интегратора ЯН5.107.001. Схемы электрические принципиальные данных блоков приведены в приложениях 21, 24, 26, 25.

Функциональной задачей ВУ является реализация алгоритма коррекции прибора, который определяется формулой

$$N = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{U_3}{U_4} \cdot \frac{U_5}{U_0} \quad (4)$$

где U_1 – выходное напряжение тестового канала в первом такте измерения;

U_2 – выходное напряжение измерительного канала в первом такте измерения;

U_3 — выходное напряжение измерительного канала во втором такте измерения;

U_4 — выходное напряжение тестового канала во втором такте измерения;

U_0 — опорное напряжение;

N — количество импульсов, записанных в РС после измерения.

Напряжения U_1 , U_4 и U_0 имеют положительную полярность, а напряжения U_2 и U_3 — отрицательную полярность. Упрощенная структурная схема ВУ приведена на рис. 2. Диаграммы напряжения и команд: КЭ, КЮ, РС⁺, РС⁻, Упр.кл.1, Упр.кл.2 и Упр.кл.3, приведены на рис. 3. Принципом действия ВУ является преобразование напряжения U_1 — U_4 в интервал времени методом двойного интегрирования. Работа ВУ осуществляется следующим образом.

В конце первого такта измерения, в момент времени t_2 , замыкается ключ кл.1 и на вход интегратора подается напряжение U_1 , в результате чего на выходе интегратора появится линейно нарастающее напряжение. Одновременно на вычитающий вход РС подается напряжение тактовой частоты f_0 . Когда в РС будет записано 10000 импульсов, т.е. РС заполнен и переходит через нуль, появится команда КЭ, в результате которой в момент времени t_3 БА размыкает ключ кл.1 и замыкает ключ кл.2. При этом на вход интегратора подается напряжение U_2 , которое разряжает конденсатор С интегратора. Одновременно на суммирующий вход РС подается напряжение частотой f_1 . В момент времени t_4 , когда напряжение на выходе интегратора ($U_{\text{инт.}}$) станет равным нулю, срабатывает компаратор А2 и на его выходе появится команда КЮ, в результате которой в момент времени t_5 БА размыкает ключ кл.2. Одновременно БА прекращает подачу напряжения частотой f_1 на реверсивный счетчик. Время разряда конденсатора С интегратора $T_{\text{х1}}$, равное $t_4 - t_3$, определяется из соотношения:

$$\begin{aligned} T_0 U_1 &= T_{\text{х1}} U_2 \\ T_{\text{х1}} &= T_0 \frac{U_1}{U_2} \end{aligned} \quad (5)$$

где $T_0 = t_2 - t_1$.

При этом число импульсов, записанное в РС, равно

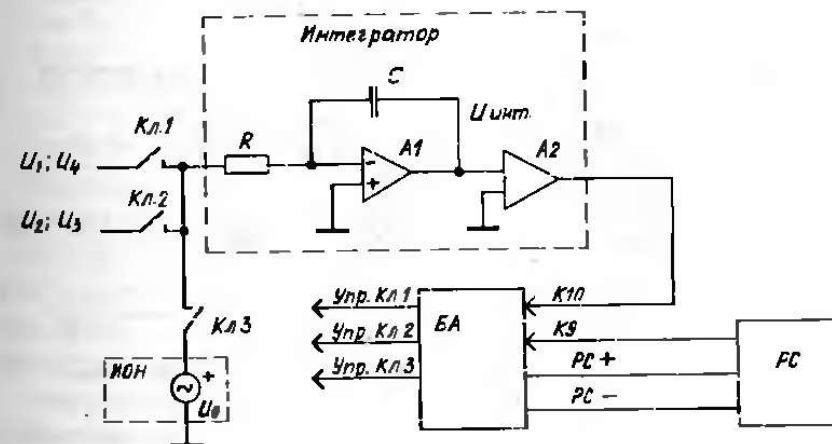
$$N = T_{\text{х1}} \cdot f_1. \quad (6)$$

В конце второго такта измерения, в момент времени t_6 , замыкается ключ кл.2 и на вход интегратора подается напряжение U_3 . Одновременно на вычитающий вход РС подается напряжение частотой f_1 . В момент времени t_7 , когда состояние РС переходит через нуль, по команде КЭ БА размыкает ключ кл.2 и замыкает ключ кл.1. В результате на вход интегратора подается напряжение U_4 . Одновременно на суммирующий вход РС подается напряжение частотой f_1 . Интервалы времени $t_7 - t_6 = t_4 - t_3 = T_{\text{х1}}$, так как частота напряжения, подаваемого в РС на данных интервалах времени, одинакова. В момент времени t_8 по команде КЮ БА размыкает ключ кл.1 и прекращает подачу напряжения частотой f_1 в РС. Время $T_{\text{х2}} = t_8 - t_7$ определяется из соотношений:

$$(t_7 - t_6) U_3 = (t_8 - t_7) U_4, \quad (7)$$

$$t_7 - t_6 = T_{\text{х1}} = T_0 \frac{U_1}{U_2}. \quad (8)$$

УПРОЩЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА



А1 — интегратор; А2 — компаратор; БА — блок автоматики; РС — реверсивный счетчик; ИОН — источник опорного напряжения.

Рис. 2

$$T_{x2} = (t_8 - t_7) = T_0 \frac{U_1}{U_2} \frac{U_3}{U_4} \quad (9)$$

При этом число импульсов, записанное в РС, равно

$$N_2 = T_{x2} f_1 = \frac{T_0 U_1}{U_2} \frac{U_3}{U_4} f_1. \quad (10)$$

В момент времени t_9 замыкается ключ кл.2 и на вход интегратора подается напряжение U_3 . Одновременно на вычитающий вход РС подается напряжение частотой f_1 . В момент времени t_{10} , когда состояние РС переходит через нуль, по команде К9 БА размыкает ключ кл.2 и замыкает ключ кл.3. В результате на вход интегратора подается опорное напряжение U_0 . Одновременно на суммирующий вход РС подается напряжение частотой $f_{он}$. Интервалы времени $t_{10} - t_9 = t_8 - t_7 = T_{x2}$.

Диаграмма работы вычислительного устройства

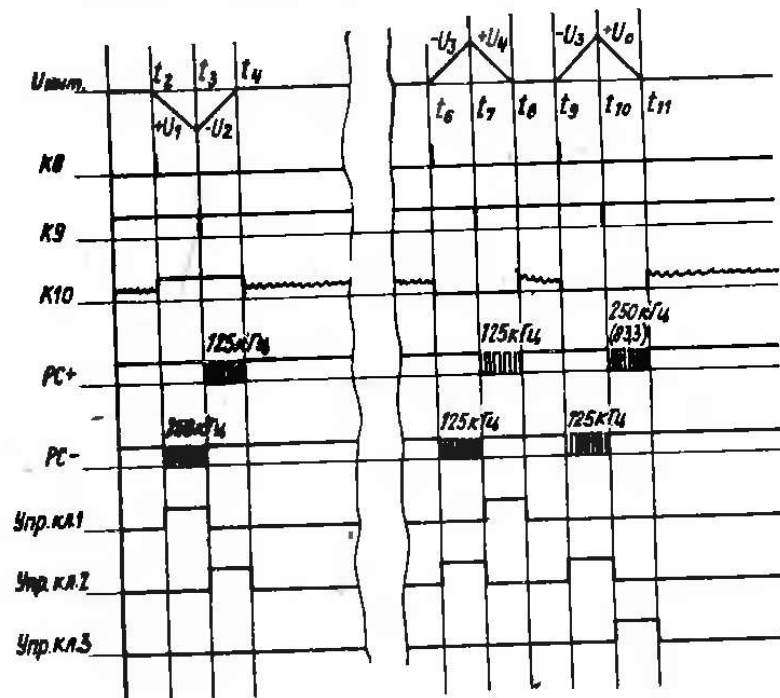


Рис. 3

В момент времени T_{11} БА размыкает ключ кл.3 и прекращает подачу напряжения частотой $f_{он}$ в РС. Время $T_x = t_{11} - t_{10}$ определяется из соотношений:

$$(t_{10} - t_9) U_3 = (t_{11} - t_{10}) U_0; \quad (11)$$

$$t_{10} - t_9 = T_{x2} = T_0 \frac{U_1}{U_2} \frac{U_3}{U_4}; \quad (12)$$

$$T_x = t_{11} - t_{10} = T_0 \frac{U_1}{U_2} \frac{U_3}{U_4} \frac{U_3}{U_0}, \quad (13)$$

а число импульсов, записанное в РС, равно

$$N = T_x f_{он} = T_0 \frac{U_1}{U_2} \frac{U_3}{U_4} \frac{U_3}{U_0} f_{он}, \quad (14)$$

т.е. алгоритм коррекции реализован.

В приборе выбраны следующие значения величин

$$f_0, f_1, f_{он}, T_0 \text{ и } U_0$$

$$f_0 = 250 \text{ кГц};$$

$$f_1 = 125 \text{ кГц};$$

$$f_{он} = 250 \text{ кГц на поддиапазонах, кратных 10 и}$$

$$f_{он} = 83,33 \text{ кГц на поддиапазонах, кратных 3};$$

$$T_0 = 40 \text{ мс};$$

$$U_0 = 1 \text{ В на поддиапазонах, кратных 10 и}$$

$$U_0 = 1,054 \text{ В на поддиапазонах, кратных 3}.$$

Подробная структурная схема ВУ, показывающая его соединения с другими функциональными узлами прибора, приведена на рис. 4.

4.2.19. Формирователь первичных команд ВУ (см. приложение 2Г) функционально состоит из формирователя счетных импульсов, триггера запуска, переключателя запускающих импульсов, счетчика и формирователя выходных команд ФПК.

Синусоидальное напряжение 20 В от силового трансформатора поступает на ограничитель, который состоит из резистора R2 и двух транзисторов микросхемы А1. На выхода ограничителя формируется напряжение с частотой сети и формой кривой, близкой к прямоугольной. Напряжение с ограничителя поступает на ждущий мультивибратор, который собран на микросхемах D2 (выводы I1, I2, I3) и А1

(выводы 6, 7, 9) для частоты сети 50 Гц или на микросхемах D2 (выводы 1, 2, 3) и A1 (выводы 5, 10, 11) для частоты сети 400 Гц. Эти мультивибраторы вырабатывают импульсы, длина которых составляет 3/4 периода напряжения сети. При таком формировании обеспечивается высокая помехозащищенность.

Сформированные импульсы от мультивибратора на частоту 50 Гц поступают прямо на переключатель, собранный на микросхеме D3 (выводы 2, 3, 4, 5, 6). Импульсы от мультивибратора на частоту 400 Гц поступают на переключатель через делитель частоты с коэффициентом деления, равным 8. Делитель частоты собран на микросхемах D6 (выводы 3, 5), D7 (выводы 14, 12) и D8 (выводы 14, 12).

Переключатель пропускает импульсы от мультивибратора на частоту 50 Гц, если в цепи команды 50-400 Гц установлена логическая единица, если установлен логический ноль, тогда переключатель пропускает импульсы от мультивибратора на частоту 400 Гц. С выхода переключателя (вывод 6 микросхемы D3) счетные импульсы поступают на счетчик и на переключатель запускающих импульсов.

Переключатель запускающих импульсов собран на микросхемах D4, D3 (выводы 1, 9, 10, 13, 8) и D1 (выводы 3, 4, 5, 6). На переключатель запускающих импульсов поступают следующие команды: "упр.запуска", "упр.запуска дист.", "запуск", "запуск дист.", "упр.ДУ", а также счетные импульсы. Команды "упр.запуска" и "запуск" подаются от тумблера S2 РАЗОВЫЙ-ПЕРИОДИЧЕСКИЙ и от кнопки S1 ЗАПУСК соответственно. Команды "упр.запуска дист.", "запуск дист." и "упр.ДУ" подаются от разъема дистанционного управления X12. При наличии логической единицы в цепи команды "упр.ДУ" управление запуском осуществляется по команде "упр.запуска" и "запуск", при наличии логического нуля управление осуществляется по команде "упр.запуска дист." и "запуск дист.".

При наличии логической единицы в цепи "упр.запуска" ("упр.запуска дист."), прибор работает в режиме периодического запуска, а при наличии логического нуля в режиме разового запуска запуск приборе осуществляется импульсом отрицательной полярности по цепи команды "запуск" ("запуск дист.").

Триггер запуска собран на микросхеме D6 (выводы 10, 13, 9). На вход R (вывод 13) поступают импульсы отрицательной полярности, а на вход S (вывод 10) продифференцированный отрицательный импульс, который формируется от команды K1 в конце каждого цикла

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

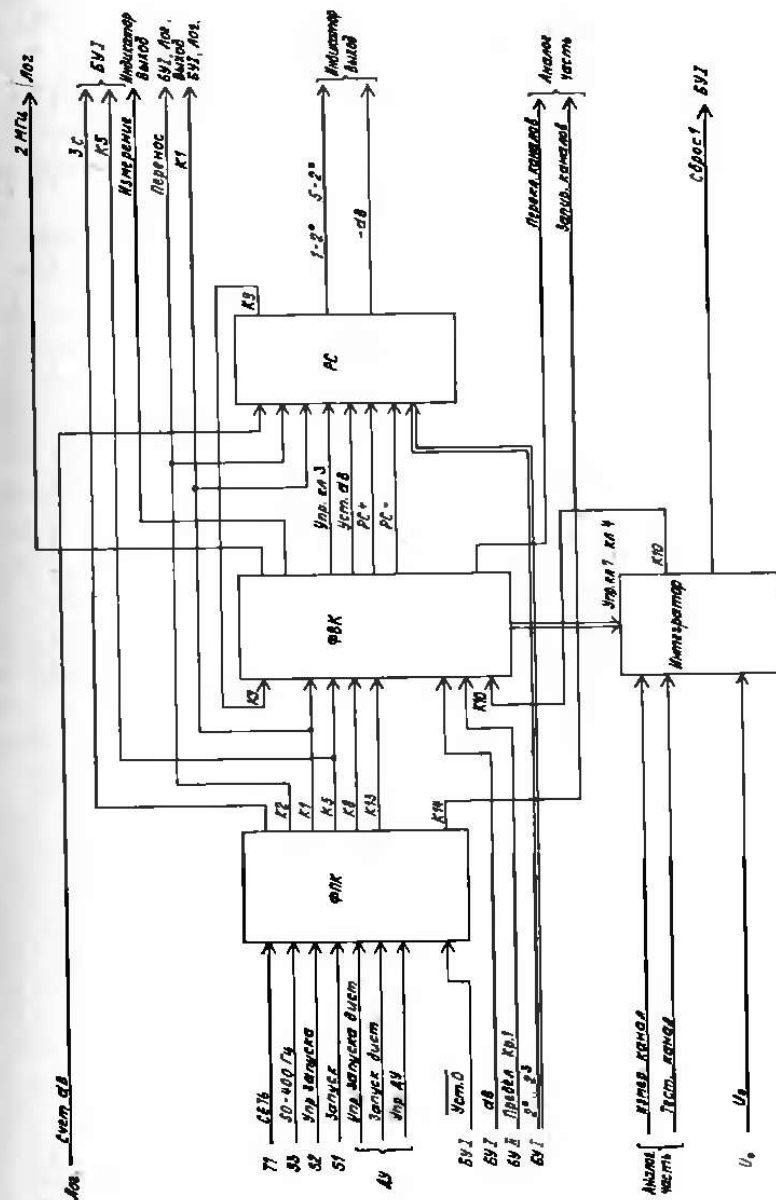


Рис. 4

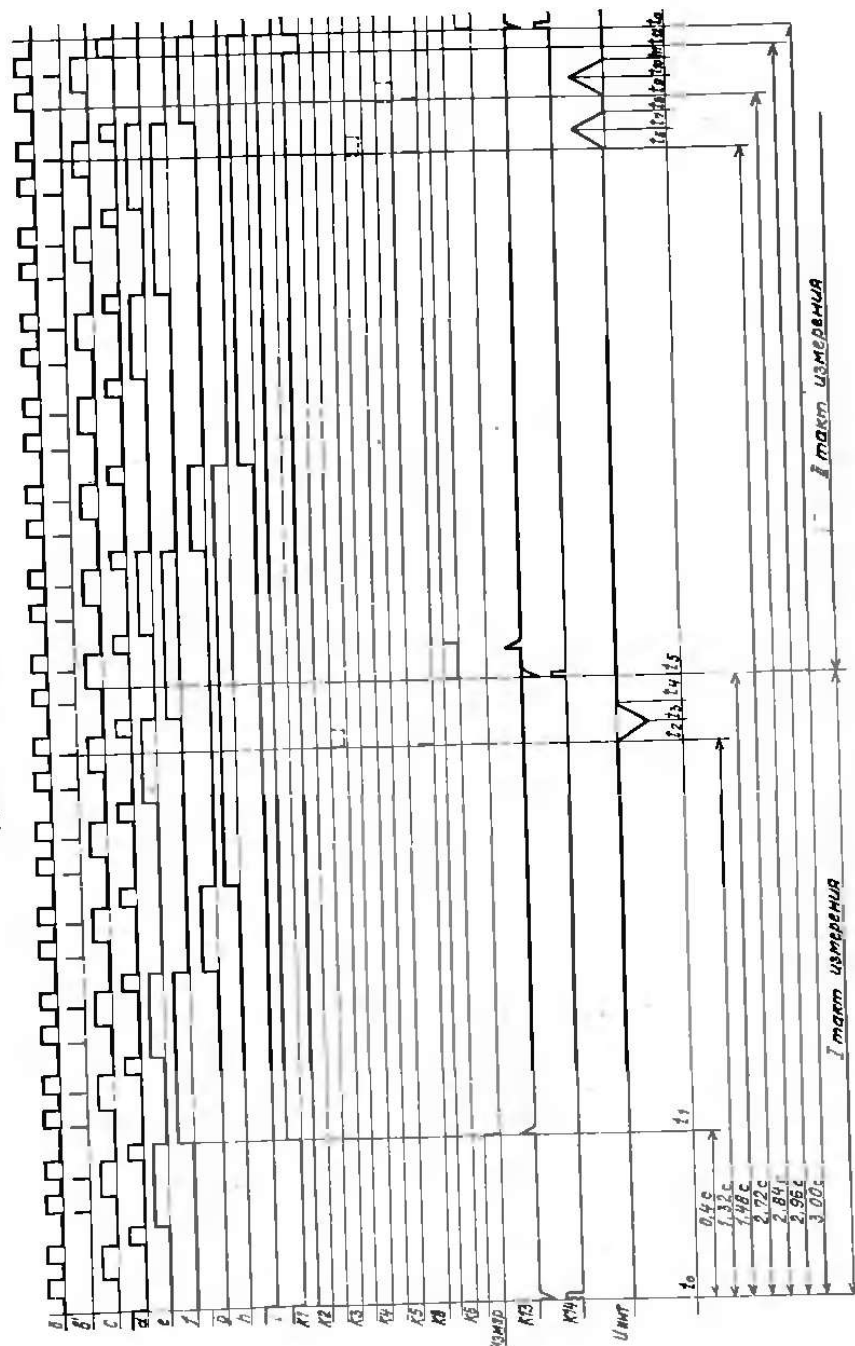


Рис. 5

измерения. В режиме разового запуска, после появления команды K1 следующего цикла измерения на выходе микросхемы D6 (вывод 9) появляется логическая единица, которая с помощью микросхемы D2 (выводы 6, 4) инвертируется в сигнал "а". Состояние логического нуля сигнала "а" запрещает появление первичных команд на выводах ФПК. Таким образом, выходные команды ФПК могут появляться только тогда, когда на выходе триггера запуска установлен логический ноль.

Счетчик ФПК собран на микросхемах D5, D7 и D8. На вход счетчика поступают импульсы прямоугольной формы частотой 50 Гц.

Счетчик работает в режиме деления частоты с коэффициентом деления, равным 150. Таким образом, на выходе счетчика формируются импульсы прямоугольной формы с периодом следования, равным 3 с, которые выдаются из вычислительного устройства в блок управления по цепи "3 сек."

Выходные сигналы δ, c, d, e, f, g, h и i счетчика используются для формирования выходных команд ФПК. Сигналы c, e, f, g, h и i инвертируются с помощью микросхемы D9. Из сигнала "б" формируются короткие импульсы "б" с длительностью порядка 15 мкс. Формирователь собран на микросхеме D1.2. Команды K1-K6 формируются на микросхемах D10-D14 и D16, при этом команды K2-K6 могут появляться только тогда, когда сигналу "а" соответствует логическая единица. Сигнал "а" снимается с триггера запуска через инвертор на микросхеме D2 (выводы 6, 4). Команда K8 формируется от команд K3, K4 и K5, которые объединяются на микросхеме D16 (выводы 1, 4, 5, 6). Временные диаграммы выходных сигналов счетчика $\delta - i$ и команд K1-K6 и K8 приведены на рис. 5. Команды K13 и K14 формируются на микросхеме D15 от команд K1, K6. Временные диаграммы команд K13 и K14 приведены на рис. 6.

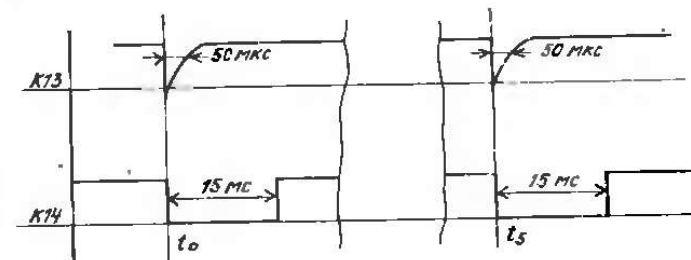


Рис. 6

Синхронизация счетчика в режиме разового запуска осуществляется запускающими импульсами через дифференцирующую цепь, собранную на конденсаторе СЗ, на резисторах R5, R10 и на микросхеме D2 (выводы 8, 9, 10).

4.2.20. Формирователь вторичных команд (см. приложение 24) состоит из четырех триггеров (А, В, С, D), дешифратора, генератора счетных импульсов, делителя частоты и переключателя счетных импульсов. Основным функциональным назначением ФВК является управление ключами интегратора, а также выдача счетных импульсов на реверсивный счетчик и в логарифматор. Временные диаграммы входных и выходных команд ФВК приведены на рис. 7.

Запуск триггеров А и В (микросхема D3) осуществляется командой К8, поступающей на вход D триггеров из ФВК в моменты времени t_2 , t_6 , t_9 и импульсами с частотой 250 кГц, которые поступают на входы С триггеров от делителя частоты через логический элемент И-НЕ на микросхеме D9. Таким образом обеспечивается синхронизация момента запуска триггеров А и В со счетными импульсами. Сброс триггера А осуществляется командой К9, поступающей на вход R триггера А от РС в момент времени t_3 , t_7 и t_{10} через микросхему D1.2. Команда К8 содержит дополнительный импульс в момент времени $t_2 + 4$ мкс. Для предотвращения ложного обрабатывания ВУ на микросхеме D1.2 собран ключ, который не пропускает импульсы по цепи К9 в течение 15 мкс от момента времени t_2 .

Сброс триггера В осуществляется командой К10, поступающей на вход R триггера В от интегратора в моменты времени t_4 , t_8 , t_{11} через микросхемы D1.1, D2 и D1.3, которые пропускают сигналы без инверсии в интервале времени $t_0 - t_5$ (см. рис. 5) и с инверсией в интервале времени $t_5 - t_0$. Из-за влияния шумов и паразитных емкостей в интеграторе команда К10 может появляться в моменты времени t_2 , t_6 и t_9 . Для предотвращения ложного обрабатывания ВУ микросхема D2 пропускает сигналы от цепи К10 к входу R триггера В только в интервалах времени $t_3 - t_4$, $t_7 - t_8$, $t_{10} - t_{11}$. Запрещающим сигналом является сигнал А В, который поступает на входы 2, 3 микросхемы D2.

Запись информации в триггер С, поступающей по цепи команды К1, осуществляется задним фронтом импульса, который поступает по цепи команды К13. Таким образом, в момент времени t_5 , в триггер С запишется логическая единица, а в момент t_0 — логический ноль.

ДИАГРАММЫ РАБОТЫ ФВК

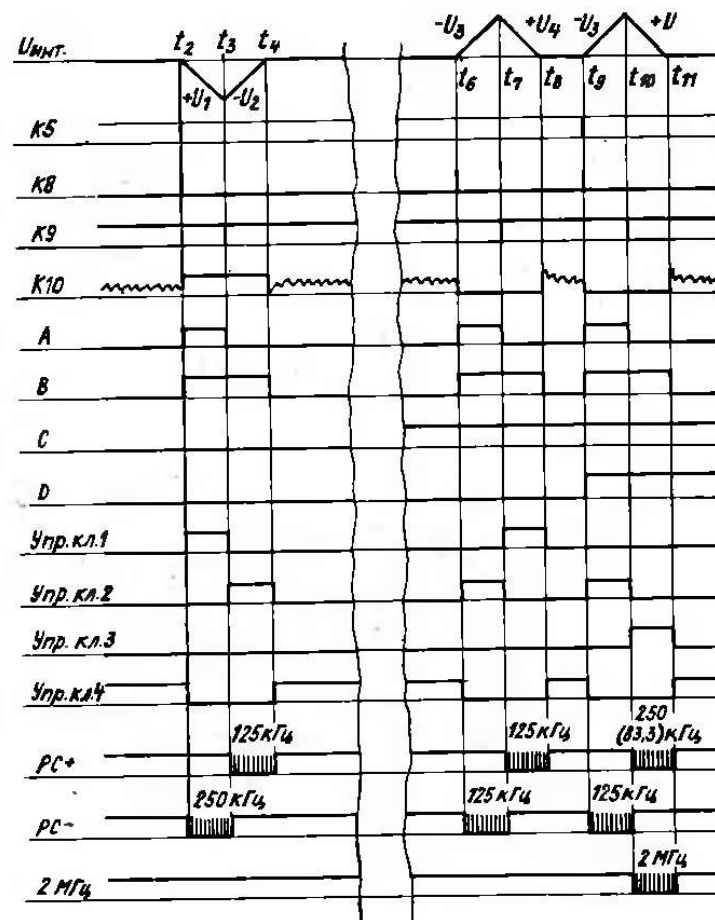


Рис. 7

Запуск триггера D осуществляется командой К5, поступающей на вход S от ФВК в момент времени t_9 , а сброс командой К1, поступающей на вход R от ФВК в момент времени t_0 . Дешифратор построен на микросхемах D5-D8, на его входы поступают выходные сигналы триггеров А, В, С и D. Выходные сигналы дешифратора поступают на переключатель счетных импульсов и непосредственно на выходные цепи ФВК.

Генератор счетных импульсов, построенный на кварцевом резонаторе В1 и микросхеме А9, вырабатывает импульсы частотой 2 МГц, которые поступают на делитель частоты.

Делитель частоты, построенный на микросхемах D10 и D11, выдает импульсы с частотами 83,3, 125 и 250 кГц, которые поступают на переключатель счетных импульсов.

Переключатель счетных импульсов построен на микросхемах D12, D13, D14. На микросхеме D12 осуществляется коммутация частот 83,3 и 250 кГц в зависимости от установленного поддиапазона измерения.

На поддиапазонах измерения, крайних I (в цепи "предел кр. I" установлена логическая единица), на выходе 8 микросхемы D12 имеются импульсы с частотой 250 кГц, а поддиапазонах, кратных 3 (в цепи "предел кр. I" установлен логический ноль), с частотой 83,3 кГц.

На микросхеме D14 построена логическая схема, которая в интервале времени $t_{IO}-t_{II}$ пропускает или не пропускает счетные импульсы в зависимости от выбранного режима работы прибора. В режиме отсчета в милливольтх (вольтах) микросхема D14 пропускает импульсы, а при режиме отсчета в децибелах в интервале $t_{IO}-t_{II}$ прекращает передачу импульсов по цепи "PC+".

ФВК выдает счетные импульсы частотой 2 МГц в логарифматор по цепи "2 МГц". Эти импульсы выдаются в течение интервала времени $t_{IO}-t_{II}$, который пропорционален результату измерения.

4.2.21. Реверсивный счетчик (см. приложение 26) состоит из регистра памяти, собственного счетчика импульсов и дешифратора предустановки счетчика.

Счетчик построен на микросхемах D5, D7, D11, D15 и D17.2. Счетные импульсы поступают в РС по цепям "PC+", "PC-" и "счет дБ". Счетные импульсы по цепи "счет дБ" поступают в РС в интервале времени $t_{IO}-t_{II}$ и только в режиме отсчета в децибелах. В режиме отсчета в милливольтх (вольтах) в цепи "счет дБ" установлена логическая единица. Импульсы по цепи "счет дБ" поступают в счетчик через переключатель направления счета, построенный на микросхемах D1.1, D1.2 и D12.3. Переключатель управляется выходными сигналами триггера знака, построенного на микросхеме D18.

В режиме отсчета в децибелах в РС в момент времени t_{IC} будет записано число, зависящее от включенного поддиапазона измерений.

Запись числа происходит по выходным сигналам дешифратора предустановки счетчика и по команде "уст. дБ", которая появляется только в режиме отсчета в децибелах.

Дешифратор предустановки счетчика построен на микросхемах D2.2, D3.3, D8, D9, D12, D13. На вход дешифратора сигналы поступают по цепям "2⁰", "2¹", "2²", "2³". Выходные сигналы дешифратора поступают на входы I5, I, I6 микросхемы D15 и на вход I2 микросхемы D18, которая выполняет функцию триггера знака. Входные и выходные сигналы дешифратора приведены в табл. 4.

Счетчик выдает импульс отрицательной полярности по цепи "К9" при переходе счетчика через ноль, когда в счетчик записано число 9999. Этот импульс появляется только при обратном счете и передается по цепи "К9" в ФВК.

В момент времени t_{II} ФВК или логарифматор прекращает подачу счетных импульсов в счетчик. В счетчике будет записано число импульсов, количество которых равняется результату измерения. В интервале времени $t_{I2}-t_0$ содержание счетчика будет записано в регистр памяти. В момент времени t_0 , по команде "К1" счетчик устанавливается в нулевое состояние.

Регистр памяти построен на микросхемах D4, D6, D10, D14, D17.1 и D18. Запись информации в регистр памяти происходит в интервале времени $t_{I2}-t_0$, т.е. во время воздействия команды "перенос".

4.2.22. На входные ключи интегратора (см. приложение 25), построенные на микросхемах А1 и А2, поступают постоянные напряжения с выходов тестового и измерительного каналов блока комбинированного ЯН5.068.462, а также с выхода источника эталонного (опорного) напряжения ЯН5.170.000.

Режимы работы входных ключей определяются выходными сигналами ФВК, поступающими в интегратор по цепям "упр. кл. 1", "упр. кл. 2" и "упр. кл. 3". Интегратор построен на резисторах R8, R9, R10, конденсаторе C3 и операционном усилителе А7. Выходное напряжение интегратора поступает на усилитель наклона, который построен на операционном усилителе А9, охваченном нелинейной отрицательной обратной связью. Усилитель наклона имеет коэффициент усиления 20 при больших входных сигналах и 400 в области нулевого входного сигнала.

Выходное напряжение усилителя наклона поступает на нуль-орган, построенный на микросхеме А12, и в цепь автоматической установки

Таблица 4

Поддиапазон измерения	Число записанных в счетчик в момент времени t_{10}	Логические уровни									
		ВХОД					ВЫХОД				
		2^3	2^2	2^1	2^0	$D18(I2)$	$D15(9)$	$D15(I0)$	$D15(I1)$	$D15(I5)$	
1 мВ	-70.00	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
3 мВ	-60.00	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
10 мВ	-50.00	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
30 мВ	-40.00	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
100 мВ	-30.00	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
300 мВ	-20.00	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1 В	-10.00	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
3 В	00.00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10 В	10.00	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
30 В	20.00	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
100 В	30.00	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
300 В	40.00	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

нуля. Цепь автоматической установки нуля состоит из резисторов $R16$, $R19$, конденсаторов памяти $C1$, $C2$ и ключа кл.4, построенного на микросхеме $A2$. В режиме установки нуля, когда ключ кл.4 замкнут, интегратор и усилитель наклона охвачены 100-процентной отрицательной обратной связью через резисторы $R16$, $R19$ и ключ кл.4, в результате чего на входе интегратора вырабатывается напряжение ошибки, которое запоминается на конденсаторах памяти $C1$ и $C2$. Для точной установки нуля на вход интегратора поступает дополнительное напряжение смещения, которое вырабатывается на резисторе $R12$ с помощью делителя напряжения на резисторах $R2$, $R3$, $R11$, $R12$, $R45$. Напряжение смещения регулируется резистором $R1$.

В моменты времени t_4 , t_8 и t_{II} нуль-орган вырабатывает импульсы, которые поступают в ФВК по цепи К10.

В блоке интегратора находится также цепь формирования команды "сброс I".

Выходное напряжение тестового канала поступает на вход компаратора (микросхема $A8$). На второй вход компаратора подается постоянное напряжение, равное 150 мВ. Когда выходное напряжение тестового канала находится в пределах от 0 до 150 мВ, на выходе компаратора имеется уровень логического нуля. Выходное напряжение компаратора поступает в цепь команды "сброс I" через ключ, построенный на микросхеме $D1$.

На оптронах $A3-A6$, $A10$ и $A11$ осуществляется гальваническая развязка между аналоговой и цифровой частями прибора.

Диаграммы работы интегратора приведены на рис. 8.

4.2.23. Блок управления (БУ) прибора предназначен для обеспечения функционирования устройств автоматики в соответствии с алгоритмом работы прибора и обеспечения выбора заданного режима работы, как при ручном управлении с передней панели, так и при дистанционном управлении. БУ осуществляет управление входными коммутаторами блока входного, переключающими реле аттенлятора, индикатора, а также цепями коррекции погрешностей и компенсации шумов. БУ состоит из переключателя поддиапазонов (см. приложение 18), блока управления I (см. приложение 23) и блока управления 2 (см. приложение 19).

Структурная схема БУ приведена на рис. 9.

Переключатель поддиапазонов (блок комбинированный (ЯБ5.068.477) состоит из кнопочного переключателя и дешифратора, построенного

ДИАГРАММЫ РАБОТЫ ИНТЕГРАТОРА

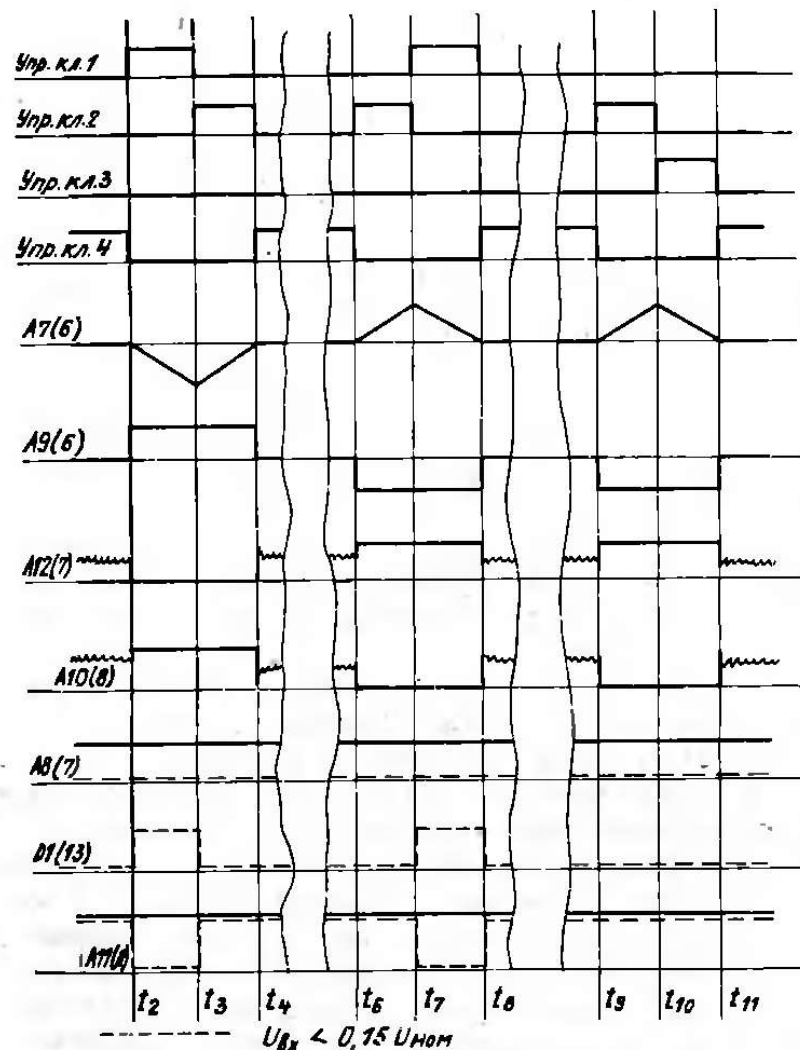


Рис. 8

на микросхемах Д1-Д4. В табл. 5 приведены коды поддиапазонов измерения, выдаваемые по цепям "упр.2³-2⁰".

Блок управления 1 обеспечивает переключение местных управляющих сигналов на дистанционное управление и автоматический выбор поддиапазонов.

Блок управления 2 является дешифратором управляющих команд.

Таблица 5

Поддиапазон	Упр.2 ³	Упр.2 ²	Упр.2 ¹	Упр.2 ⁰
1 мВ	1	0	1	1
3 мВ	1	0	1	0
10 мВ	1	0	0	1
30 мВ	1	0	0	0
100 мВ	0	1	1	1
300 мВ	0	1	1	0
1 В	0	1	0	1
3 В	0	1	0	0
10 В	0	0	1	1
30 В	0	0	1	0
100 В	0	0	0	1
300 В	0	0	0	0

Основными узлами блока управления I являются два мультиплексера М51, М52 и счетчик поддиапазонов СП. Мультиплексер М52 построен на микросхемах Д4, Д9 и обеспечивает управление командами "Авт.", "dB" и "Пробник" по сигналам от органов управления на передней панели прибора или от сигналов, подаваемых на разъем Х12 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ. Команда "dB" поступает на вход D триггера "dB", который построен на микросхеме Д5. На вход С триггера "dB" поступает команда К5 от ВУ. Таким образом, переключение прибора в режим отсчета результата измерения в децибелах (милливольтах или вольтах) осуществляется в момент времени t_9 , т.е. в конце II такта измерения. Управление мультиплексе-

мах DI3 и DI2 соответственно. На вход "В" компаратора кода КК1 поступает код, соответствующий нижнему поддиапазону измерения, а на вход "В" компаратора кода КК2 код, соответствующий верхнему поддиапазону измерения. Если в режиме автоматического выбора поддиапазонов в СП будет записан код нижнего или верхнего поддиапазона измерения, то ключи кл.1 или кл.2 будут заблокированы выходными сигналами компараторов кодов КК1 или КК2 и дальнейшее увеличение или уменьшение числа, записанного в СП, прекращается. Такая блокировка исключает возможность появления в СП кода, который не соответствует поддиапазонам измерения, имеющимся в приборе. При появлении в СП ложного кода из-за неправильных действий оператора, например, одновременного включения двух поддиапазонов, компаратор кода КК1 или КК2 формирует импульс, который поступает на вход предустановки СП. В результате этого в СП будет записан код, соответствующий верхнему поддиапазону измерения.

Для формирования команд "уст.0" и "уст.0", на микросхемах DI и D2 построен делитель частоты с коэффициентом деления, равным 100. На вход делителя поступают импульсы с частотой следования 0,3333 Гц. Выходы делителя частоты подключены к схеме формирования команд "уст.0" и "уст.0", которая построена на микросхемах D3, D6 и на транзисторе V3. Временные диаграммы команд "уст.0" и "уст.0" приведены на рис. 10.

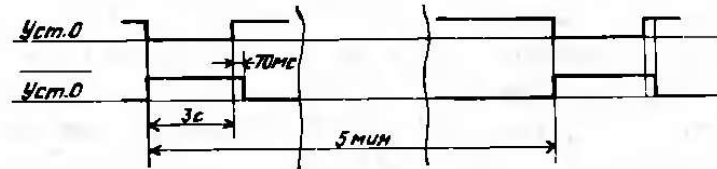


Рис. 10

Дешифратором управляющих команд является блок управления 2 (блок ЯБ5.139.029), на вход которого поступают команды "2³", "2²", "2¹", "2⁰", "уст.0", "Пробник" и "dВ". Выходные команды дешифратора приведены в табл. 6. В цепях, по которым подаются команды в блок входной (блок ЯБ5.422.003), включены оптроны VI-V6 для обеспечения гальванической развязки между цифровой и аналоговой частями прибора.

Таблица 6

Выходная цепь	Резетка												Пробник				
	Поддиапазон												Поддиапазон				
	1 мВ/3 мВ	3 мВ/10 мВ	10 мВ/30 мВ	30 мВ/100 мВ	100 мВ/300 мВ	300 мВ/1 мВ	1 мВ/3 В	3 В/10 В	10 В/30 В	30 В/100 В	100 В/300 В	300 В/уст.0	3 мВ	10 мВ	30 мВ/100 мВ	100 мВ/300 мВ	уст.0
Упр. аттен. 10 дВ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Упр. аттен. 20 дВ (конт. 19)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Упр. аттен. 20 дВ (конт. 20)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Упр. I:1000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
Вкл. входа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Перекл. входа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Защитная 1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Защитная 2*	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Защитная 3*	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Защитная 4*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mV - V	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Предел кр. I	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Корр. аттен. 0 дВ	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. аттен. 10 дВ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. аттен. 20 дВ	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. аттен. 30 дВ	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. аттен. 40 дВ	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. аттен. 50 дВ	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Корр. I:1000	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комп. шумов 1 мВ	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комп. шумов 3 мВ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Комп. шумов 10 мВ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1 - уровень логической единицы, 0 - уровень логического нуля, + - выходная цепь под ток, - - выходная цепь обратная, ж - в режиме отсчета в децибелах в цепи "защитная 3" устанавливаются логический ноль, а в цепях "защитная 1, 2, 4" логическая единица независимо от выбранного поддиапазона.

4.2.24. Опорный источник напряжения (см. приложение 22) выполнен на стабилизаторе VI3 и резисторах RI-RI7. Опорное напряжение на поддиапазонах, кратных 1 - $U_0 = 1$ В, кратных 3 - $U_0 = 1,0541$ В. На поддиапазонах, кратных 3, опорное напряжение формируется включением в обратную связь операционного усилителя на микросхеме AI делителя на резисторах RI и RI5. С помощью резисторов RI2, RI3 и RI6 компенсируется разброс параметров стабилизаторов VI3. Для компенсации систематической погрешности аттенуатора на поддиапазонах 0 дБ до 50 дБ служат резисторы R4-R9 соответственно. Для компенсации погрешности входного делителя 1:1000 во входном блоке служат резисторы R3 и RI4. Резисторы R2 и RI4 служат для компенсации систематической погрешности коэффициента передачи пробника. Включение резисторов RI-R9 обеспечивают ключи KI-K3 через транзисторные матрицы на микросхемах VI0-VI2, которые одновременно обеспечивают питание реле. Дiodы VI-V9 защищают транзисторные матрицы от перегрузок.

4.2.25. Логарифматор обеспечивает в приборе отсчет в логарифмических единицах. Логарифматор преобразует временной интервал в код по логарифмическому закону. Схема электрическая принципиальная логарифматора приведена в приложении 27. Из вычислительного устройства на вход логарифматора поступают импульсы с частотой $f_0 = 2$ МГц в течение разрешающего импульса с длительностью T_x . Для поддиапазонов, кратных 1, $T_x = 40$ мс, кратных 3, $T_x = 36$ мс при измеряемом напряжении, соответствующем верхнему значению установленного поддиапазона. Напряжение этой частоты делится делителем частоты, выполненном на микросхемах D4-D6 и D3.1. Коэффициент деления делителя частоты 868. Предварительно делитель частоты находится в нулевом состоянии. С помощью микросхемы D11 выделяется состояние делителя частоты, соответствующее коэффициенту деления 434 и выдается импульс, который записывается через микросхемы D17 и D18 в счетчик импульсов I, выполненный на микросхемах D7 и D8. Триггер на микросхеме D18 переводится во второе состояние и делитель частоты переключается на коэффициент деления 868, который получается с помощью микросхемы D10. Импульс, полученный при делении частоты на 868, поступает через микросхему D17 и одновибратор микросхемы D18 на счетчик импульсов I и вход делителя частоты через микросхему D2.1. Этим импульсом делитель частоты приводится в нулевое состоя-

ние. Далее будет продолжаться считывание импульсов счетчиком I при коэффициенте деления делителя частоты, равном 868. На выход счетчика импульсов I подключены микросхемы D9, D1.2, D14. С помощью этих микросхем образуется импульс, который соответствует времени от начала преобразования $t_I = 9,7927$ мс на поддиапазонах, кратных 1, и $t_I = 9,2926$ мс на поддиапазонах, кратных 3. Этот импульс переводит во второе состояние триггер на микросхеме D2.2. С выхода микросхемы D2.2 этот импульс поступает через дифференцирующую цепочку (конденсатор C3, резисторы R8, R9) и микросхемы D2I и D3.2 на вход счетчика импульсов 2, построенного на микросхемах D12, D13. При этом начинается списывание импульсов напряжения из счетчика I в счетчик импульсов 2.

Второй выход микросхемы D2.2 образует разрешающий уровень для дальнейшего списывания импульсов в счетчик импульсов в вычислительном устройстве. Одновременно в счетчике 2 происходит списывание импульсов до нуля. В момент, когда состояние счетчика импульсов 2 становится равным 0, появится импульс, который поступает через микросхему D2I в вычислительное устройство.

Этот же импульс через одновибратор на микросхеме D2I и микросхему D3.2 осуществляет переписывание состояния счетчика импульсов I в счетчик импульсов 2.

Этот процесс повторяется до конца интервала времени T_x .

На микросхеме D16 образуется импульс, необходимый для образования сигнала "перегрузки" ("П"), который появляется через интервал времени $t_{n1} = 48,003$ мс для поддиапазонов, кратных 1, и интервал $t_{n3} = 43,2027$ мс для поддиапазонов, кратных 3.

Число импульсов, поступающих в основной счетчик в вычислительном устройстве, зависит от поддиапазона измерения и определяется по формулам

для поддиапазонов, кратных 1,

$$N_1 = 2000 \lg (0,3227486 \cdot T_x) - 1000; \quad (I5)$$

и для поддиапазонов, кратных 3,

$$N_3 = 2000 \lg (0,1075829 \cdot T_x), \quad (I6)$$

где T_x - интервал времени, соответствующий значению входного напряжения. Для поддиапазонов, кратных 1, - $T_x = 40$ мс и, кратных 3, - $T_x = 36$ мс при измеряемом напряжении, равном верхнему значению установленного поддиапазона.

4.2.26. Индикатор цифровой предназначен для преобразования результата измерения из цифрового кода в семисегментный код для обеспечения визуального отсчета. Схема индикатора цифрового приведена в приложении 29.

В приборе применены цифровые индикаторы Н1, Н4, Н8 – Н10. На цифровом индикаторе Н10 индицируются символ перегрузки "П", цифра "1" на поддиапазонах, кратных 10, и знак "-" при измерении в децибелах, на остальных индикаторах индицируются цифры от 0 до 9 и запятые.

Для управления индикатора Н1, Н4, Н8 – Н10 применены соответственно дешифраторы Д1, Д4 Д5 и Д7. Управление цифровым индикатором Н10 осуществляется микросхемами Д2, Д3.1, Д6. При появлении на входе команды "перегрузка" и "сброс" у индикаторов Н1, Н4, Н8, Н9 все сегменты гасятся.

На светоизлучающих диодах Н5–Н7 индицируются единицы измерения "дВ", "мВ" и "В". Управление индикаторами Н6 и Н7 осуществляется микросхемой Д3.2, которая гасит диоды Н6 и Н7 при измерении на поддиапазонах децибелов. В приборе осуществляется индикация тактов работы прибора (ИЗМЕР.) на светоизлучающем диоде Н2. При свечении диода Н2 осуществляется вычитание скорректированного результата измерения, а после его гашения вывод информации на цифровой индикатор и кодовый выход прибора.

4.2.27. Блок питания состоит из трансформатора, трех электронных стабилизаторов с выходными напряжениями 15 В, минус 15 В, 5 В и выпрямителя с выходным напряжением 27 В. Схема и таблицы намоточных данных обмоток трансформатора даны в приложении 7. Схема электрическая принципиальная электронных стабилизаторов приведена в приложении 28. Все три стабилизатора последовательного типа собраны по схеме с регулируемым выходным напряжением. Выпрямитель стабилизатора 15 В собран на диодах VI–V4 и конденсаторах С1, С17 С20, С21. Выпрямитель стабилизатора минус 15 В собран на диодах V5–V8 и конденсаторах С2, С18, С19. Выпрямитель на напряжение 27 В собран на диодах V9–V12 и конденсаторах С3, С22, С23. Выпрямитель стабилизатора 5 В собран на диодах VI3, VI4 и конденсаторах С4, С5. Регулирующими элементами являются транзисторы VI6, V2I в стабилизатора 15 В, транзисторы VI5, VI7 в стабилизаторе минус 15 В и транзисторы VI8, V22 в стабилизаторе 5 В. Усилительными элементами – микросхема А1 в стабилизаторе 15 В, микросхема А2 в стабилизаторе минус 15 В и транзистор V19 в стабилизаторе 5 В. В ка-

честве источников опорного напряжения используются стабилитроны V23, V24 и V20. Выходное напряжение стабилизатора 15 В регулируется резистором R12, стабилизатора минус 15 В – резистором R17, стабилизатора 5 В – резистором R22. Диоды V25, V26 защищают микросхемы А1 и А2 от перегрузок по входу.

Параллельно выходам стабилизаторов подключены фильтрующие конденсаторы С15, С16, С10.

4.3. Конструкция

4.3.1. Основой конструкции является унифицированный корпус, который состоит из двух боковых литых кронштейнов, скрепленных передней и задней панелями.

Корпус сверху и снизу закрывается крышками, которые спереди входят в специальные пазы планок, а сзади крепятся винтами, с шайбами под пломбы. С боков корпус закрывается боковыми декоративными стенками, которые крепятся винтами.

Передняя панель закрыта фальшпанелью.

К передней панели крепятся переключатель блока управления, тумблер СЕТЬ (S5), кнопка ЗАПУСК РАЗОВЫЙ, тумблер ЗАПУСК РАЗОВЫЙ ПЕРИОДИЧЕСКИЙ и тумблер ВХОД.

На заднюю панель прибора выведена розетка кодового выхода ВЫХОД и дистанционного управления ДУ. К задней панели также крепятся держатели главных вставок F1, F2, счетчик времени наработки, тумблеры переключения напряжения и частоты сети S3, S4, клемма защитного заземления, защитный экран транзисторов блока питания.

4.3.2. Элементы электрической схемы расположены на печатных платах. В левой части корпуса находится 9 печатных плат. Расположение печатных плат в приборе приведено в приложении I4. Все эти платы, кроме первой от передней панели, соединены объединительной платой с помощью разъемов. В правой части корпуса крепятся горизонтально платы стабилизатора (Я004) и блока ЯИ5.068.462 (Я005).

В левой части прибора за печатными платами (см. приложение I4) между промежуточной стенкой и боковым кронштейном крепится шасси, над которым расположено 7 конденсаторов выпрямителя и силовой трансформатор в пермалловом экране.

В правой части прибора к кронштейну при помощи угольника крепится аттенватор.

Блок входной, заключенный в экран, крепится к правой части передней панели с помощью держателей.

4.3.3. Все элементы пробника размещены на печатной плате, заключенной в экран цилиндрической формы, который выполнен в виде пробника диаметром 20 мм. Соединение пробника с прибором осуществлено гибким кабелем.

4.3.4. Делитель напряжения ДН-527 имеет цилиндрическую форму и размеры, позволяющие надевать его непосредственно на пробник.

4.3.5. Делитель напряжения ДН-526 заключен в корпус, который состоит из двух частей. В нижнем корпусе в углах имеется 4 винта, при отвинчивании которых можно снять верхний полукорпус. Соединение делителя напряжения с пробником осуществляется через кабель с вилкой.

4.3.6. В заднюю панель прибора вмонтирован электрохимический счетчик времени (ресурсмер) типа ЭСВ-2,5-12,6-1, предназначенный для определения суммарного времени наработки прибора при его настройке, испытаниях и эксплуатации.

Счетчик снабжен капиллярным микрокулометром, наполненным двумя отолбиками ртути, разделенными зазором с электролитом.

Зазор перемещается в правую сторону при включении прибора и, тем самым, отсчитывает проработанное время по шкале, расположенной под микрокулометром.

Отсчет проработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск (торец) левого отолбика ртути.

Изменение направления отсчета (реверсирование) возможно изменением полярности питания счетчика, при этом реверсирование должно производиться при достижении зазором не более 90-95 % от всей шкалы. Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

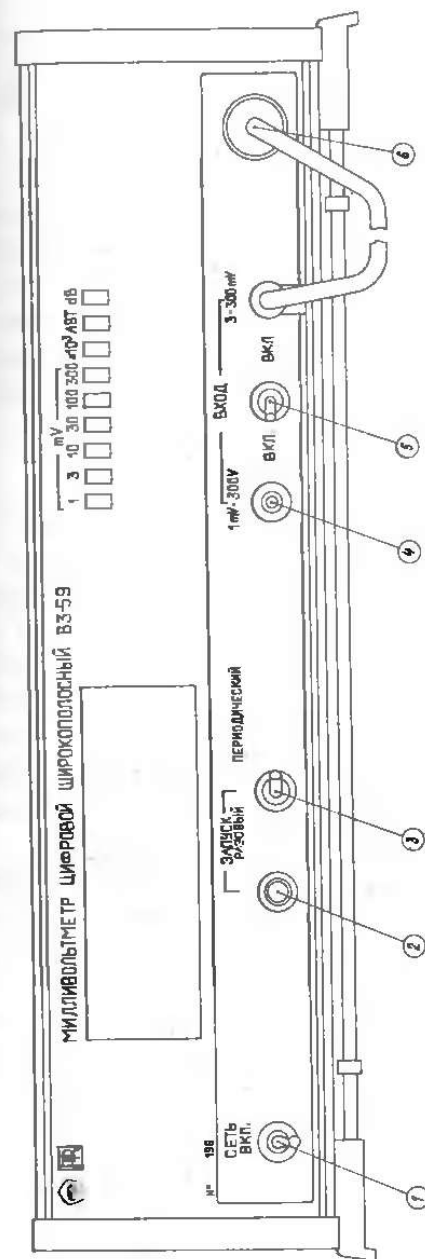
5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. На прибор нанесена надпись МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ВЗ-59, товарный знак предприятия-изготовителя, знак госреестра и порядковый номер, год выпуска и надписи в соответствии с рис. II.

На прибор озади нанесены надписи в соответствии с рис. I2.

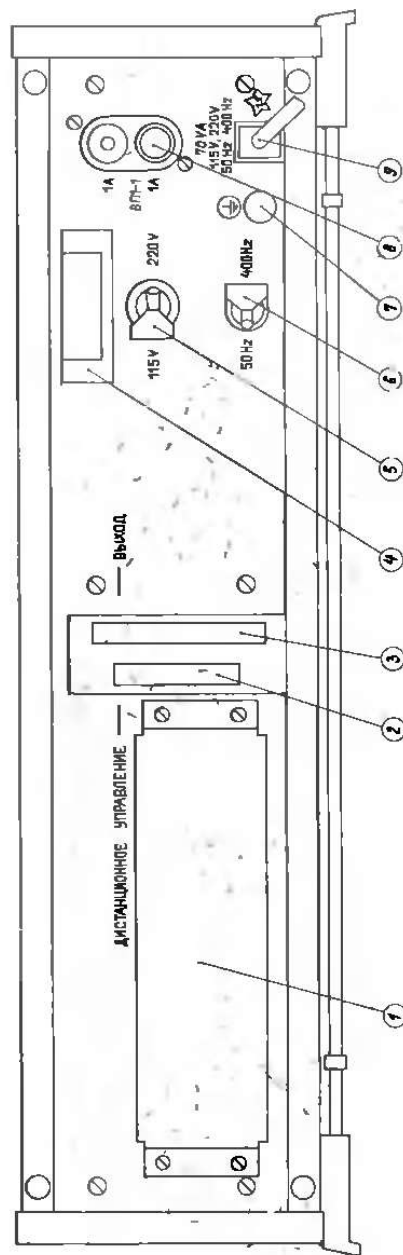
5.2. На корпусе делителя напряжения ДН-526 нанесены надписи: ДН-526 к ВЗ-59 '265-1000V' '1:10000', порядковый номер и год выпуска.

ВИД ПРИБОРА СО СТОРОНЫ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ



1 - тумблер СЕТЬ включения прибора; 2 - кнопка ЗАПУСК РАЗОВЫЙ; 3 - тумблер включения режима измерения РАЗОВЫЙ, ПЕРИОДИЧЕСКИЙ; 4 - входная коаксиальная розетка; 5 - тумблер переключения входа для измерения через коаксиальную розетку или пробником; 6 - пробник.

Рис. II



1 – защитный экран; 2 – розетка дистанционного управления дистанционное управление; 3 – розетка кодового выхода Выход; 4 – счетчик времени наработки; 5 – тумблер переключения напряжения сети питания 115В/220В; 6 – тумблер переключения частоты сети питания 50Hz/400Hz; 7 – клемма защитного заземления $\oplus$; 8 – держатели плавких вставок F1, F2; 9 – вывод шнура питания.

Рис. 12

5.3. На корпус делителя напряжения ДН-527 нанесены надписи:
ДН-527 к ВЗ-59 "30Hz-100 MHz" "1:100", порядковый номер.

5.4. Укладочный ящик имеет на верхней крышке планку с надписью МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ВЗ-59 С ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ, порядковый номер.

5.5. Ящик для запасных частей и принадлежностей имеет на верхней крышке планку с надписью КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ К ВЗ-59.

5.6. Сзади прибора имеется по 2 шайбы для пломбирования.

Для пломбирования ящика укладочного и ящика для запасных частей и принадлежностей в замках имеются отверстия. Транспортный ящик после скрепления стальной лентой пломбируется.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. При получении прибора проверить его состав согласно табл. 3 и произвести общий осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

прибор не должен иметь механических повреждений соединительных элементов, корпусов или других дефектов, влияющих на его работоспособность;

четкость маркировки;

переключатель должен обеспечивать надежную фиксацию.

6.2. Не рекомендуется без подачи измеряемого напряжения включать переключатель поддиапазонов измерения в положение I - 300 мВ при измерении через коаксиальную розетку - переключатель "ВХОД" в левом положении (открытый вход).

6.3. Не рекомендуется оставлять на длительное время пробник при переключателе "ВХОД" в правом положении без подачи измеряемого напряжения (открытый вход). В перерывах между измерениями пробник должен быть вставлен в гнездо.

6.4. В случае индикации перегрузки немедленно переключить прибор на последующий поддиапазон измерения. Индикация перегрузки появляется при значениях, превышающих на 20 % значение установленного поддиапазона измерения.

6.5. Не рекомендуется проводить измерения пробником, когда измерительный кабель подключен к коаксиальной розетке прибора.

При измерении пробником на переключателе поддиапазонов кнопка " $\times 10^3$ " должна быть отжата.

6.6. При проведении измерений через коаксиальную розетку пробник должен быть вставлен в гнездо.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу 01 ГОСТ 12.2.007.0-75.

ВНИМАНИЕ! Измерять напряжение сети питания прибором ВЗ-59 запрещается.

7.2. Корпус прибора заземлить. Клемма для заземления корпуса прибора находится на задней панели.

Производить присоединение защитного заземления прибора в первую очередь, а отсоединение - в последнюю очередь.

7.3. Запрещается присоединить к прибору и отсоединять от него делитель напряжения ДН-526 при поданном напряжении.

7.4. При включении прибора со снятыми крышками для ремонта или настройки соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к неизолированным частям монтажных проводов плавких вставок F1 и F2, тумблеров сети S3, S4, S5 и трансформатора Т1 (если экран снят).

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Проверить исправность плавких вставок F1, F2.

8.2. Проверить соответствие положения тумблеров S3 "50Hz-400Hz" и S4 "115V-220V" сетевому питанию.

8.3. Соединить клемму $\oplus$ с шиной заземления.

8.4. Подключить шнур питания к сети питания.

8.5. Установить поддиапазон измерения 300 В (нажать кнопки "300" и " $\times 10^3$ ") и тумблер S2 ЗАПУСК в положение ПЕРИОДИЧЕСКИЙ.

8.6. Установить тумблер S5 в положение "СЕТЬ ВКЛ." При этом должны светиться индикаторы "запята", "V" и периодически индикатор ИЗМЕР. Цифровые индикаторы прибора светятся только при подаче напряжения не менее 0,245 от установленного поддиапазона.

8.7. Для удобства снятия отсчета поставить прибор под углом к горизонтальной плоскости с помощью откидывающейся скобы.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка к проведению измерений.

9.1.1. Продолжительность времени установления рабочего режима в нормальных условиях применения 15 мин, а в рабочих условиях 30 мин.

9.1.2. Измеряемое напряжение подать на коаксиальную розетку с помощью измерительного кабеля при измерении напряжений 0,265 мВ - 300 В со спектром частот 10 Гц - 1 МГц.

Кабель № 1 коаксиальный (приложение 3, поз. 7) имеет на одном конце вилку кабельную, на другом - штепсели. Кабель подключить к источнику сигнала штепселями или надетыми на штепсели зажимами.

Кабель № 2 коаксиальный (приложение 3 поз. 8) имеет на одном конце вилку кабельную, на другом - штеккер. Этот кабель обладает хорошей экранировкой, и его необходимо подключить в случаях, когда выход источника сигнала коаксиальный.

При применении делителя напряжения ДН-526, измеряя напряжения от 265 до 1000 В, делитель напряжения ДН-526 подключить к прибору через вилку кабельную, а к источнику сигнала - штепселями или надетыми на штепсели зажимами.

9.1.3. При измерении пробником и пробником с делителем ДН-527, измеряемое напряжение подать между штырем и корпусом пробника или между штырем и корпусом делителя напряжения ДН-527, надетого на пробник.

Для удобства подключения штыря пробника или делителя напряжения ДН-527 в точке измерения придаются четыре лепестка. Лепесток надеть на штырь пробника или делителя напряжения ДН-527, а другим концом припаять к точке измерения. Надеть на корпус пробника или делителя напряжения ДН-527 придаваемую к прибору скобу и вставить между скобой и корпусом пластину. Конец пластины припаять к нулевому потенциалу. При измерении напряжений низкой и звуковой частоты для присоединения корпуса пробника или делителя напряжения ДН-527 к нулевому потенциалу объекта можно использовать обыкновенный провод со штеккером, один конец которого вставить в хвостовую часть надетой на пробник или делитель напряжения скобы, а на другой конец провода, при необходимости, надеть придаваемый к прибору зажим.

9.1.4. Прибор имеет кодовый выход результата измерения для подключения внешнего цифрового индикатора или цифро-печатающего устройства (ЦПУ). Выходные сигналы передаются через разъем XII Выход, который находится на задней панели прибора. Выходные сигналы соответствуют ТТЛ логике и имеют следующие параметры:

уровень логического нуля – от 0 до 0,4 В;

уровень логической единицы – от 2,4 до 4,5 В;

допустимый ток логического нуля:

по цепи "перенос" – 30 мА;

по остальным цепям – 6 мА.

Мантисса измеряемого результата выдается по цепям $I-2^0$ – $5-2^0$ в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1, логика положительная. Нумерация контактов разъема Выход приведена в приложении I3.

Местоположение десятичной точки выдается по цепям "запятая I" – "запятая 4", логика отрицательная. При этом цепь – "запятая I" соответствует десятичной точке после старшего десятичного разряда, а цепь "запятая 4" – перед младшим разрядом в результате измерения. Размерность измеряемого результата определяется логическими уровнями по цепям "dB" (контакт 10) и "mV-V" (контакт 3). Наличие логического нуля на контакте 10 "dB" показывает, что измеряемый результат выдается в децибелах. При этом выдается знак результата по цепи "dB" (контакт 7). Измеряемый результат является положительным, когда на контакте 7 "– dB" установлен логический ноль и отрицательным, когда установлена логическая единица.

Наличие логической единицы на контакте 10 "dB" показывает, что измеряемый результат выдается в милливольты или вольты. При этом наличие логического нуля в цепи "mV-V" (контакт 3) показывает, что результат выдается в вольтах, наличие логической единицы показывает, что результат выдается в милливольты.

Кроме того, прибор выдает следующие вспомогательные сигналы: "перезгрузка" (контакт 36) – наличие логического нуля показывает, что результат измерений превышает допустимое значение для установленного поддиапазона;

"сброс" (контакт 38) – наличие логического нуля показывает, что результат измерения меньше допустимого значения для установленного поддиапазона;

"пробник" (контакт 40) – наличие логического нуля показывает, что измерение проводится через коаксиальную розетку, а наличие логической единицы, что измерение проводится через пробник;

"измерение" (контакт 6) – наличие логического нуля показывает, что с прибором ведутся измерения. В режиме разового запуска, когда измерения не ведутся, в цепи "измерение" устанавливается логическая единица;

"перенос" (контакт 25) – в конце каждого цикла измерения прибор выдает отрицательный импульс длительностью 40 мс, который является командой на запись ЦПУ.

9.1.5. Прибор имеет вход для дистанционного управления. При подключении к разъему ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ пульта управления можно осуществлять дистанционное управление режимами работы: ручной выбор поддиапазонов измерений, автоматический выбор поддиапазонов измерений, разовый запуск, периодический запуск, переключение входов.

Дистанционное управление режимами работы осуществляется подачей логических сигналов на контакты разъема XI2 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, который находится на задней панели прибора.

Управляющие логические сигналы должны соответствовать ТТЛ логике и иметь следующие параметры:

уровень логического нуля от 0 до 0,4 В;

уровень логической единицы от 2,4 до 4,5 В;

ток логического нуля;

на контактах I9,2I – 4 мА; на контакте I – 15 мА;

на остальных контактах – 1,6 мА.

Логические сигналы следует подавать относительно контакта 27 (общий 2). Допускается питать пульт дистанционного управления от прибора через контакты 27 (общий 2) и 25 (+5 В) при токе потребления, не превышающем 100 мА.

Для включения дистанционного управления необходимо на контакт I разъема XI2 подать сигнал логического нуля. При этом все органы управления режимами работы на передней панели прибора блокируются. При наличии логической единицы на контакте I9 "упр. запуска дист." прибор работает в режиме периодического запуска, а при наличии логического нуля – в режиме разового запуска. Для запуска прибора в режиме разового запуска на контакт 2I "запуск дист." следует подавать импульсы отрицательной полярности. При

этом запуск осуществляется передним фронтом импульса. При наличии логического нуля на контакте 2I "запуск дист." прибор переходит в режим периодического запуска.

Управляющие сигналы остальных режимов работы приведены в табл. 7.

Таблица 7

Номер контакта разъема XI2	Логический уровень	Режим работы
7	0 1	Измерение осуществляется через пробник Измерение осуществляется через розетку
17	0 1	Переключение поддиапазонов происходит автоматически Переключение поддиапазонов осуществляется через контакты 9, 11, 13, 15 разъема XI2
3	0 1	Отсчет результата измерения в децибелах Отсчет результата измерения в милливольтах или вольтах

Управляющие сигналы для переключения поддиапазонов приведены в табл. 8.

Таблица 8

Логические уровни				
Номер контакта разъема XI2	9	15	13	11
цепь	упр.2 ⁰ дист.	упр.2 ¹ дист.	упр.2 ² дист.	упр.2 ³ дист.
Поддиапазоны				
1 мВ	1	1	0	1
3 мВ	0	1	0	1
10 мВ	1	0	0	1
30 мВ	0	0	0	1

Логические уровни				
Номер контакта разъема XI2	9	15	13	11
цепь	упр.2 ⁰ дист.	упр.2 ¹ дист.	упр.2 ² дист.	упр.2 ³ дист.
Поддиапазоны				
100 мВ	1	1	1	0
300 мВ	0	1	1	0
1 В	1	0	1	0
3 В	0	0	1	0
10 В	1	1	0	0
30 В	0	1	0	0
100 В	1	0	0	0
300 В	0	0	0	0

9.2. Проведение измерений.

9.2.1. Нажать кнопку переключателя поддиапазонов, соответствующую предполагаемому значению измеряемого напряжения. Если оно неизвестно, то необходимо нажать на кнопки "300" и "x10³", что соответствует поддиапазону измерения 300 В.

9.2.2. Установить тумблер ВХОД в положение, соответствующее выбранному входу измерения.

При переключении входов прибора (коаксиальная розетка или пробник) с помощью тумблера ВХОД или через разъем ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ измерения можно проводить не менее, чем через 1 мин.

9.2.3. Установить тумблер ЗАПУСК в положение, соответствующее периодическому запуску - ПЕРИОДИЧЕСКИЙ или разовому запуску - РАЗОВЫЙ.

Измеряемое напряжение индицируется на цифровом индикаторе в режиме периодического запуска с периодичностью 3с.

В режиме разового запуска при нажатии кнопки РАЗОВЫЙ измеряемое напряжение индицируется на цифровом индикаторе после того, как погаснет индикатор ИЗМЕР.

Прибор имеет режим автоматического выбора поддиапазонов измерения, который обеспечивается нажатием кнопки АВТ.

В приборе с периодичностью 5 мин включается режим автоматической установки нуля. За это время (3 с) на табло индицируется результат измерения, который поступил на цифровой индикатор в предыдущий такт, т.е. до включения режима автоматической установки нуля.

После подачи на вход прибора измеряемого напряжения произведите отсчет после того, как повторно погаснет индикатор ИЗМЕР. (через 3-6 с).

Для получения результата измерения в децибелах, нажмите на кнопку "dB". Уровню 0 дБ соответствует напряжение 0,7746 В.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора индикатор цифровой не работает (отсутствует свечение индикатора — запятая, не светится ни один из индикаторов поддиапазона измерения "mV", "V", "dB" и индикатор ИЗМЕР.	Вышли из строя плавкие вставки F1 и F2	Заменить плавкие вставки F1 и F2
2. Индикатор цифровой работает, но прибор на входной сигнал не реагирует	Вышли из строя термопреобразователи В1 или В2 блока ЯВ5.068.462	Заменить неисправный термопреобразователь
3. Не включается один из поддиапазонов измерения	Вышло из строя одно из реле КР3-КР8 аттенкатора	Заменить неисправное реле
4. Не светится один из сегментов цифровых индикаторов И1, И4, И8-И10	Вышел из строя цифровой индикатор	Заменить неисправный индикатор

10.2. При включении прибора со снятым кожухом, для ремонта или настройки соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к неизолированным частям с сетевым напряжением, держателей плавких вставок F1 и F2, выключателей сети S3, S4 и S5 и трансформатора (если экран снят). Замену печатных плат при настройке производить при отключенном тумблере S5 СЕТЬ ВКЛ.

10.3. Для доступа во внутрь прибора необходимо снять верхнюю и нижнюю крышки. Для этого отвинтить по 2 винта в задней части прибора и извлечь крышки из пазов планок передней панели.

Печатные платы Я981-Я988 извлекаются из прибора по направляющим с помощью рычагов. Индикатор цифровой на плате Я979 имеет соединение через вилку с вертикально установленной объединительной платой. Для извлечения индикатора из прибора, необходимо отвинтить винт и извлечь плату Я979 из разъема. Для замены элементов на плате Я004 необходимо отвинтить 4 винта крепления платы Я005 и отпаять кабель от выводов 21 и 22, после чего можно повернуть плату Я005 и получить доступ к элементам платы Я004.

Элементы блоков памяти 1 и 2 помещены в коробку, крышка которой залита компаундом. При неисправных элементах для замены блока памяти необходимо отвинтить 4 винта на правом кронштейне и отпаять выводы от жгута. Для доступа к печатным платам Я006 и Я029 во входном блоке необходимо отвинтить 3 винта и снять крышку со стороны дна прибора. Печатные платы Я006 и Я029 извлекаются из входного блока по направляющим с помощью рычагов.

При необходимости замены реле в аттенкаторе надо отпаять кабель от выводов 21, 22 платы Я005, отвинтить 4 винта и повернуть плату Я005. Затем отвинтить 10 винтов (со стороны дна), которыми прикреплены корпус аттенкатора с реле к корпусу входного блока. Для извлечения реле необходимо ослабить винт, крепящий реле к корпусу аттенкатора.

Блок управления на плате Я980 закреплен к передней субпанели. При замене элементов на нем необходимо отвинтить 2 винта в верхней планке, снять ее, ослабить 2 винта в нижней планке и снять вверх фальшпанель. После этого открывается доступ к передней субпанели, где необходимо отвинтить 2 винта, и после этого можно извлечь переключатели блока управления. Экран трансформатора снимается при отвинчивании двух винтов сверху.

Пробник имеет в торце 2 винта, при отвинчивании которых можно переместить корпус пробника в сторону кабеля и получить доступ к элементам.

Корпус делителя напряжений ДН-527 отвинчивается, и этим можно получить доступ к элементам.

В нижнем полукорпусе делителя напряжения ДН-526 имеются 4 винта, при отвинчивании которых можно снять верхний полукорпус и получить доступ к элементам делителя.

Ю.4. При настройке и ремонте элементы электрической схемы прибора заменить в соответствии с данными, указанными в перечнях элементов, приведенных в приложении 2.

Схемы расположения элементов приведены в приложениях I4-29. Таблица напряжений полупроводниковых приборов приведена в приложении 4, таблица напряжений микросхем в приложении 5, таблица напряжений в контрольных точках в приложении 6.

В групповой ремонтный комплект на Ю приборов входят промежуточные платы Я074, Я599 и Я085 и кабель ЯН4.853.172. Промежуточную плату Я074 следует использовать при ремонте плат Я006 и Я029 входного блока, промежуточную плату Я599 при ремонте плат Я981-Я988 и промежуточную плату Я085 - при ремонте платы Я979. Кабель ЯН4.853.172 используется при настройке прибора после ремонта.

Ю.5. Настройку прибора проводить в условиях, указанных в п. II.2.1 и в экранированной кабине.

Ю.6. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при настройке, приведен в табл. Ю.

Ю.7. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при проверке, приведен в табл. I2.

Ю.8. При замене микросхемы А1, транзисторов VI6, V2I или стабилитрона V23 на плате Я004, необходимо проверить напряжение ($15 \pm 0,05$) В в контрольной точке Е1 на плате Я004. Для этого подключите вольтметр В7-28 к контрольным точкам Е1 и Е2 платы Я004. При несоответствии напряжения указанному, установить его резистором RI2 по плате Я004.

При замене микросхемы А2, транзисторов VI5, VI7 или стабилитрона V24 на плате Я004, необходимо проверить напряжение минус ($15 \pm 0,05$) В. Для этого подключите вольтметр В7-28 к контрольным точкам Е3 и Е2 платы Я004. При несоответствии напряжения указанному, установить его резистором RI7 на плате Я004.

Таблица Ю

Наименование	Тип	Используемые параметры	Погрешность	Пункт Ю	Примечание
Калибратор переменного напряжения	В1-29	Выходные напряжения I мВ - 1 В на частотах 1 кГц - 100 МГц	$\pm 0,1 \pm 2 \%$	Ю.9, Ю.10, Ю.11, Ю.12, Ю.13, Ю.14, Ю.15, Ю.16, Ю.19, Ю.20, Ю.21, Ю.22, Ю.24, Ю.25	
Прибор для проверки вольтметров переменного тока	В1-9	Выходное напряжение 100 В на частоте 1 кГц	$\pm 0,11 \%$	Ю.23	
Вольтметр универсальный цифровой	В7-28	Измеряемое постоянное напряжение до 15 В	$\pm 0,3$	Ю.8, Ю.9, Ю.11, Ю.15, Ю.16, Ю.17, Ю.19, Ю.20, Ю.21, Ю.22, Ю.24	
Вольтметр постоянного тока цифровой	В2-36	Измеряемое постоянное напряжение до 15 мВ	$\pm 0,15 \%$	Ю.18	
Сциллограф	С1-65А	Входное напряжение до 2 В на частотах от 0 до 100 кГц		Ю.21	

При замене транзисторов VI8, VI9 и V22 или стабилитрона V20 на плате Я004, необходимо проверить напряжение $(5 \pm 0,05)$ В между контрольными точками Е4 и Е5. Для этого подключить вольтметр В7-28 к контрольным точкам Е4 и Е5 платы Я004. При несоответствии напряжения указанному установить его резистором R22.

10.9. При замене элементов на плате Я029, необходимо проверить напряжение в контрольных точках Е2 минус $(10 \pm 0,5)$ В, Е3 $(0 \pm 0,05)$ В блока входного и настроить прибор на частотах 1, 100 кГц, 1 МГц.

Установить переключатель входов в левое положение, подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е3 платы Я006 и к корпусу прибора. При несоответствии напряжения указанному, установите его резистором R53.

Подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е2 платы Я029. При несоответствии напряжения указанному установить его резистором R27.

Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ, подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R8 на плате Я985 установить показание прибора $(100,00 \pm 0,05)$ мВ.

Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора напряжение 100 мВ частотой 1 МГц и конденсатором С29 на плате Я029 установить показание прибора $(100,00 \pm 0,20)$ мВ. Если при настройке показание прибора остается меньше требуемого, уменьшить емкость конденсатора С26* на плате Я029, а если показание прибора больше требуемого, увеличить емкость конденсатора С26*. После этого установить требуемое показание прибора конденсатором С29 на плате Я029.

Установить выходное напряжение калибратора В1-29 100 мВ частотой 100 кГц и конденсатором С18 на плате Я029 установить показание прибора $(100,00 \pm 0,10)$ мВ. Если показание прибора остается больше требуемого, уменьшить емкость конденсатора С17* на плате Я029, а если меньше требуемого — увеличить емкость конденсатора С17* на плате Я029. После этого установить требуемое показание прибора конденсатором С18 на плате Я029. Повторить операцию настройки до установления показаний прибора $(100,0 \pm 0,20)$ мВ и $(100,0 \pm 0,10)$ мВ при подаче на вход прибора напряжения 100 мВ частотой 1 МГц и 100 кГц соответственно.

Установить поддиапазон измерения прибора 300 мВ, подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-21 напряжения 300 мВ частотой 1 кГц и резистором R9 на плате Я985 установить показание прибора $(300 \pm 0,20)$ мВ. Произвести настройку прибора на поддиапазоне 1 мВ резистором R136 аналогично п.10.17. Установить поддиапазон измерения 1 мВ.

Подать от калибратора В1-29 напряжение 1 мВ частотой 1 кГц и резистором R4 на плате Я985 установить показание прибора $(1,0000 \pm 0,0005)$ мВ.

Установить поддиапазон измерения прибора 3 мВ, подать на коаксиальную розетку от калибратора В1-29 напряжение 3 мВ частотой 1 кГц и резистором R5 на плате Я985 установить показание прибора $(3,000 \pm 0,002)$ мВ. Установить поддиапазон измерения прибора 10 мВ и подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 10 мВ частотой 1 кГц и резистором R6 на плате Я985 установить показание прибора $(10,000 \pm 0,005)$ мВ.

Установить поддиапазон измерения прибора 30 мВ. Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 30 мВ частотой 1 кГц и резистором R7 на плате Я985 установить показание $(30,0 \pm 0,02)$ мВ. Установить переключатель входа в правое положение и поддиапазон измерения 100 мВ. Подать на пробник прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R2 на плате Я985 установить показания прибора $(100,00 \pm 0,10)$ мВ.

10.10. При замене на плате Я985 стабилитрона VI3, микросхемы А1, резисторов R10, R11, R17, R18, необходимо настроить прибор на частоте 1 кГц изменением сопротивления резисторов R3-R9 аналогично настройке по п.10.9. При замене любого из резисторов R3-R9, необходимо настроить прибор на частоте 1 кГц на поддиапазоне, которому соответствует заменяемый резистор.

При замене резистора R14 и резистора R2, необходимо настроить прибор на частоте 1 кГц. Установить поддиапазон прибора 100 мВ. Тумблер ВХОД установить в правое положение. Подать на пробник прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R2 на плате Я985 установить показание прибора $(100,00 \pm 0,10)$ мВ. При замене резисторов R1, R15 необходимо произвести настройку на частоте 1 кГц на поддиапазонах 3, 30 и 300 мВ, изменяя сопротивление резисторов R5, R7, R9 на плате Я985 соответственно, аналогично настройке по п.10.9.

10.11. При замене элементов на плате ЯОС6, необходимо проверить напряжение ($0 \pm 0,05$) В в контрольной точке ЭЗ при двух положениях тумблера ВХОД. Для этого подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке ЭЗ платы ЯОС6 и к корпусу прибора. При несоответствии напряжения указанному, установить его резистором R53 при включенном в левое положение тумблера ВХОД. Переключить тумблер ВХОД в правое положение и резистором R56 установить напряжение ($0 \pm 0,05$) В.

10.12. При замене элементов входного делителя во входном блоке ЯБ5.422.003, необходимо произвести настройку прибора на частотах 1, 100 кГц и 1 МГц. Установить поддиапазон измерения прибора 1 В, подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 1 В частотой 1 кГц и резистором R3 на плате Я985 установить показание прибора ($1,000 \pm 0,0005$) В. Подать от калибратора В1-29 напряжение 1 В частотой 100 кГц и конденсатором С4 входного блока ЯБ5.422.003 установить показание прибора ($1,000 \pm 0,0010$) В. Подать от калибратора В1-29 напряжение 1 В частотой 1 МГц и подбором резистора R1 входного блока ЯБ5.422.003 установить показание прибора ($1,000 \pm 0,0050$) В. Если показание прибора меньше требуемого, подобрать резистор R1 в сторону увеличения сопротивления, а если показание прибора больше требуемого, подобрать резистор R1 в сторону уменьшения сопротивления.

10.13. При замене в аттенкаторе ЯБ5.435.006 резисторов проводить настройку прибора на частоте 1 кГц на поддиапазонах 1 мВ-1 В, изменяя сопротивления резисторов R4-R9 и R3 на плате Я985, аналогично настройке по п.10.9.

10.14. При замене на плате Я984 микросхемы А7 необходимо проводить настройку прибора на частоте 1 кГц на поддиапазонах 1 мВ-1 В, изменяя сопротивления резисторов R4-R9 и R3 на плате Я985, аналогично настройке по п.10.9.

При замене резистора R1 на плате Я984 на поддиапазоне измерения прибора 100 мВ подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R8 на плате Я985 установить показание прибора ($100,00 \pm 0,05$) мВ. Затем подать на вход прибора от калибратора В1-29 напряжение 26,5 мВ частотой 1 кГц и резистором R1 на плате Я985 установить показание прибора ($026,50 \pm 0,05$) мВ. Повторить операцию настройки до установления показаний прибора ($100,00 \pm 0,05$) мВ и

($026,50 \pm 0,05$) мВ при подаче на вход прибора напряжений частотой 1 кГц 100 и 26,5 мВ соответственно.

10.15. При замене на плате ЯОС5 транзисторов V49, V57, V56 и диодов V50, V51, производить настройку в приборе выходного напряжения тестового канала резистором R88 и проверить частотную характеристику.

Для этого установить тумблер ВХОД в левое положение. Разъединить разъемы Х1, Х3 платы ЯОС5. Тумблер ЗАПУСК установить в положение РАБОТА. Подключить вольтметр В7-28 к контрольным точкам Е2 и Е1 платы ЯОС5 и резистором R88 на плате ЯОС5 установить напряжение минус ($0,5 \pm 0,02$) В. Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ. Подключить вольтметр В7-28 к выводу 5 платы ЯОС5 и к корпусу прибора. Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R173 установить напряжение ($1,005 \pm 0,001$) В. От выводов 21, 22 платы ЯОС5 отсоединить кабель. Соединить кабелем ЯБ4.853.172^{нж} из ремонтного комплекса выход калибратора В1-29 выводами 21, 22 на плате ЯОС5. Установить на выходе калибратора В1-29 напряжение 1 мВ частотой 1 кГц и зафиксировать показание вольтметра В7-28.

Установить на выходе калибратора В1-29 напряжение 1 мВ с частотами 30, 50, 70, 100 МГц и если показание вольтметра В7-28 на перечисленных выше частотах отличается от показания на частоте 1 кГц более чем на $\pm 10\%$, производить настройку конденсатором С14 и резистором R46^{*} на плате ЯОС5. Отсоединить от выводов 21 и 22 платы ЯОС5 кабель ЯБ4.853.172 и подсоединить кабель с выхода аттенкатора к выводам 21, 22 платы ЯОС5. Восстановить разъемы Х1, Х3 платы ЯОС5.

10.16. При замене транзисторов V1-V4, V9-V12, V17, V23, V25, V29, V39, V43, V47 на плате ЯОС5 производить установку выходного напряжения тестового канала резистором R173 и проверить частотную характеристику и, при необходимости, проводить ее настройку конденсатором С14 и резистором R46^{*} аналогично настройке по п.10.15.

10.17. При замене транзисторов V5-V8, V13-V16 необходимо произвести настройку резисторами R136-R138. Для этого замкнуть накоротко коаксиальную розетку прибора. Переключатель поддиапазонов

^{нж} Кабель ЯБ4.853.172 поставляется по отдельному заказу для ремонта прибора.

измерения прибора установить в положение "300 мВ". Разъединить разъем Х2 платы Я005. Тумблер ЗАПУСК установить в положение РАЗОВЫЙ. Тумблер ВХОД установить в левое положение. Подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е7 платы Я005 и к корпусу прибора. Зафиксировать показание вольтметра В7-28. Установить поддиапазон измерения прибора 1 мВ и резистором R136 на плате Я005 установить зафиксированное ранее показание вольтметра В7-28. Если в процессе настройки прибор включится в режим автоматической установки нуля, после окончания автоматической установки нуля повторить настройку по данному пункту. Тумблер ВХОД установить в правое положение. Вставить пробник в гнездо. Установить поддиапазон измерения прибора 300 мВ и зафиксировать показание вольтметра В7-28. Установить поддиапазон измерения прибора 3 мВ и резистором R137 на плате Я005 установить ранее зафиксированное показание вольтметра В7-28. Если в процессе настройки прибор включится в режим автоматической установки нуля, после его окончания повторить последнюю настройку.

Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ и зафиксировать показание вольтметра В7-28. Установить поддиапазон измерения прибора 10 мВ и резистором R138 на плате Я005 установить ранее зафиксированное показание вольтметра В7-28. Если в процессе настройки прибор включится в режим автоматической установки нуля после его окончания, повторить настройку. Восстановить разъем Х2 платы Я005.

10.18. При замене микросхемы А3 на плате Я005 необходимо произвести настройку прибора резистором R105. Тумблер ЗАПУСК установить в положение РАЗОВЫЙ. Разъединить разъемы Х1-Х3 платы Я005. Установить тумблер ВХОД в левое положение. Установить поддиапазон измерения прибора 300 В. Подключить вольтметр В2-36 к выводу 18 платы Я005 и к корпусу прибора. Измерить напряжение между выводом 18 и корпусом прибора. Подключить вольтметр В2-36 к контрольной точке В5 платы Я005 и к корпусу прибора, и резистором R105 установить напряжение, равное 0,351 от напряжения, с учетом знака, между выводом 18 на плате Я005 и корпусом прибора. Восстановить разъемы Х1-Х3.

10.19. При замене транзисторов V52, V59, V60 и диодов V53, V54 производить настройку прибора резистором R93, установку выходного напряжения измерительного канала резистором R175 и про-

верить частотную характеристику. При этом установить тумблер ВХОД в левое положение. Установить поддиапазон измерения прибора 300 В. Разъединить разъемы Х1-Х3 платы Я005. Подключить вольтметр В7-28 к контрольным точкам Е4 и Е3 платы Я005 и резистором R93 на плате Я005 УСТАНОВИТЬ напряжение минус $(0,5 \pm 0,03)$ В. Установить поддиапазон измерения 100 мВ. Подключить вольтметр В7-28 к выводу 18 платы Я005 и к корпусу прибора. Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R175 установить напряжение минус $(1,000 \pm 0,001)$ В.

От выводов 21 и 22 платы Я005 отсоединить кабель. Соединить кабелем Я4.853.172 из ремонтного комплекта выход калибратора В1-29 с выводами 21 и 22 на плате Я005. Установить поддиапазон измерения прибора 1 мВ и на выходе калибратора В1-29 напряжение 1 мВ частотой 1 кГц и зафиксировать показание вольтметра В7-28. Установить на выходе калибратора В1-29 напряжение 1 мВ частотами 30, 50, 70, 100 МГц и, если показание вольтметра В7-28 на данных частотах отличается от показания на частоте 1 кГц более, чем на 10 %, производить настройку конденсатором С17 на плате Я005. Отсоединить от выводов 21 и 22 платы Я005 кабель Я4.853.172 и снова подключить кабель с выхода аттенуатора к выводам 21 и 22 платы Я005. Восстановить разъемы Х1-Х3 платы Я005.

10.20. При замене транзисторов V18, V24, V26, V28, V30, V31, V33, V38, V40, V44 на плате Я005 производить установку выходного напряжения измерительного канала резистором R175 и проверить частотную характеристику. При необходимости проводить ее настройку конденсатором С17 и резистором R49* аналогично настройке по п.10.19.

10.21. При замене термопреобразователя В1 производить установку выходного напряжения тестового канала резистором R173, быстрого действия резистором R158 и настройку резистором R126. Установку выходного напряжения тестового канала $(1,005 \pm 0,001)$ В проводить резистором R173 аналогично настройке по п.10.15. Для настройки прибора по быстрому действию резистором R158 тумблер ЗАПУСК установить в положение РАЗОВЫЙ. Подключить осциллограф С1-65А к выводу 5 платы Я005 и к корпусу прибора. Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ. Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение сигнала 25 мВ, а потом 100 мВ

частотой 1 кГц, подключая измерительный кабель прибора к выходу калибратора В1-29, на котором заранее выставлены требуемые напряжения. Настройкой резистором R158 добиваться минимального времени установления напряжения на выводе 5 платы Я005 при подаче на вход прибора напряжений 26 и 100 мВ.

Снять сигнал с входа прибора. Установить поддиапазон измерения прибора 300 В. Подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е6 платы Я005 и к корпусу прибора. Разъединить разъем Х1 платы Я005 и резистором R126 установить напряжение (25 ± 5) мВ. Восстановить разъем Х1.

10.22. При замене термопреобразователя В2 производить установку выходного напряжения измерительного канала резистором R175, быстродействия — резистором R163 и настройку — резистором R133. Установку выходного напряжения измерительного канала $(1,000 \pm 0,001)$ В проводить резистором R175 аналогично настройке по п.10.19.

Для настройки измерительного канала прибора на максимальное быстродействие резистором R163 разъединить разъем Х2 платы Я005. Тумблер ЗАПУСК установить в положение РАЗОВЫЙ. Подключить к выводу 18 платы Я005 и к корпусу прибора осциллограф С1-65А. Тумблер входа осциллографа установить в левое положение. Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ. Подать на коаксиальную розетку прибора от калибратора В1-29 напряжение сигнала 26 мВ, а потом 100 мВ частотой 1 кГц, подключая измерительный кабель к выходу калибратора В1-29, на котором заранее выставлены требуемые напряжения. Настройкой резистором R163 добиваться минимального времени установления напряжения на выводе 18 платы Я005 при подаче на вход прибора напряжений 26 и 100 мВ.

Разъединить разъем Х3 платы Я005.

Подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е7 платы Я005 и к корпусу прибора и резистором R133 установить напряжение минус (25 ± 5) мВ. Восстановить разъемы Х2 и Х3.

10.23. После замены деталей во входном делителе ДН-526 требуется его настройка. Подключить к коаксиальной розетке прибора делитель напряжения ДН-526. Установить поддиапазон измерения прибора 10 мВ. Подать на вход делителя напряжения ДН-526 от прибора В1-9 напряжение 100 В частотой 1 кГц и резистором R3 делителя напряжения ДН-526 установить показание прибора

$(10,000 \pm 0,010)$ мВ. Если показание прибора остается меньше требуемого, уменьшить емкость конденсатора С3 делителя напряжения ДН-526, а если показание прибора больше требуемого — увеличить емкость конденсатора С3. После этого установить требуемое показание прибора резистором R3 делителя напряжения ДН-526.

10.24. При замене элементов в пробнике необходимо проверить напряжение в контрольной точке Е3 платы Я006 $(0 \pm 0,05)$ В и настроить прибор на частотах 1 кГц, 80 и 100 МГц.

Установить поддиапазон измерения прибора 100 мВ и переключатель входов в праное положение. Подключить вольтметр В7-28 к контрольной точке Е3 платы Я006 и к корпусу прибора. При несоответствии напряжения указанному, установить его резистором R56. Подать на пробник прибора от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц и резистором R2 на плате Я985 установить показание прибора $(100,00 \pm 0,10)$ мВ. Подать от калибратора В1-29 на пробник напряжение 100 мВ частотой 100 МГц и конденсатором С6 пробника установить показание прибора $(100,00 \pm 3,00)$ мВ. Подать на пробник от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 80 МГц и, подбирая сопротивление резистора R1 в пробнике, установить показание прибора $(100,00 \pm 3,00)$ мВ. Если показание прибора больше 103,00 мВ, увеличить сопротивление резистора R1, а если показание прибора меньше 97,00 мВ, сопротивление резистора R1 уменьшить. После этого повторить настройку прибора с пробником на частоте 100 МГц. Производить настройку прибора на поддиапазонах 3 и 10 мВ аналогично п.10.17.

10.25. После замены элементов в делителе напряжения ДН-527 установить поддиапазон измерения прибора 30 мВ. Установить на пробник прибора делитель напряжения ДН-527. Подать на вход делителя от калибратора В1-29 напряжение 3 В частотой 10 МГц и конденсатором С2 делителя установить показание прибора $(30,00 \pm 0,30)$ мВ.

10.26. Оси указанных выше резисторов после настройки заstopить краской.

10.27. После ремонта и настройки прибора проверить его в соответствии с разделом II и опломбировать в соответствии с разделом 5 настоящего описания.

II. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.118-74 "Вольтметры электронные. Методы и средства поверки при высоких частотах", МИ 118-77 "Методика поверки цифровых вольтметров, аналого-цифровых преобразователей напряжения и комбинированных (универсальных) цифровых приборов постоянного и переменного тока" (в дальнейшем - методика МИ 118-77) и устанавливает методы и средства поверки милливольтметра цифрового широкополосного ВЗ-59.

II.1. Операции и средства поверки.

II.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. II.

II.1.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимые при проверке приборов, указаны в табл. I2.

II.2. Условия поверки и подготовка к ней

II.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	100 ± 4 (750 ± 30);
напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$;
частота питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$.

II.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, указанные в разделе 8.

II.2.3. Для подготовки прибора к поверке:

соедините средства поверки с защитным заземлением;
включите средства поверки на время установления их рабочего режима, указанного в их эксплуатационной документации, а поверяемый прибор - на 15 мин.

II.3. Проведение поверки

II.3.1. Внешний осмотр.

II.3.1.1. При проведении внешнего осмотра установить соответствие прибора требованиям п. 6.1. Приборы, имеющие дефекты, бракуют и направляют в ремонт.

Таблица II

Номер пункта раздела II.10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.1 II.3.2	Внешний осмотр Опробование	На поддиапазоне 100 мВ при измерении через коаксиальную розетку и пробником на частоте 1 кГц; -20 дБ при измерении через коаксиальную розетку		ВЛ-29	
II.3.3 II.3.3.1	Определение метрологических параметров: Определение основной погрешности	При измерении через коаксиальную розетку: -на поддиапазоне 1 мВ в точке 0,2650 на частоте 1 кГц в точке 1,0000 на частотах 45 Гц; 1; 100 кГц; -на поддиапазонах 3; 10;	см. табл. I3	ВЛ-29 ВЛ-9 с ЯПВ-22	

Номер пункта раздела II 10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
		30 мВ и 1 В в точках 1,0 U_k на частотах 45 Гц; 1; 100 кГц — на поддиапазоне 100 мВ в точках 26,50; 50,00; 70,00 на частоте 1 кГц и в точке 100,00 на частотах 45 Гц; 1; 100 кГц; — на поддиапазоне 300 мВ в точках 83,8; 150,0; 200 на частоте 1 кГц, в точке 300,0 на частотах 45 Гц, 1; 100 кГц; — на поддиапазонах 3; 10; 30; 100 и 300 В в точке 1,0 U_k на частоте 1 кГц. На поддиапазонах при измерении в децибелах на частоте 1 кГц: — 60 дБ в точке —69,32 дБ; — 20 дБ в точках —29,32 дБ,			

Номер пункта раздела II 10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
		— 23,80 дБ, —20,88 дБ, —17,78 дБ; — 10 дБ в точках —19,32 дБ, — 14,26 дБ, —11,76 дБ, —08,24 дБ; При измерении с делителем напряжения ДН-526 при подаче напряжения $U_{вх} = 265$ В в точке 26,50 на частоте 1 кГц и $U_{вх} = 1000$ В в точке 100,00 на частотах 20 Гц; 1; 100 кГц. При измерении пробником — на поддиапазоне 3 мВ в точке 0,838 на частоте 1 кГц, в точке 3,000 на частотах 45 Гц, 1 кГц, 10 МГц; — на поддиапазоне 10 мВ в точке 2,650 на частоте 1 кГц и в точке 10,000 на частотах 45 Гц, 1 кГц, 10 МГц;			

Номер пункта раздела II.10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.2	Определение погрешности прибора в рабочих областях частот	— на поддиапазонах 30, 100 и 300 мВ в точке $I,0 U_k$ на частотах 45 Гц, 1 кГц, 10 МГц. При измерении с делителем напряжения ДН-527 при $U_{вх} = 3 В$ в точке 30,00 на частотах 45 Гц, 1 кГц, 10 МГц и при $U_{вх} = 30 В$ в точке 300,00 на частоте 1 кГц При измерении через коаксиальную розетку на поддиапазонах 1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ и 1 В в точке $I,0 U_k$ на частотах 10 Гц и 1 МГц;	см. табл. I4	В1-29 В1-9	

Номер пункта раздела II.10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.3.3	Определение сопротивления изоляции цепи питания	При измерении с пробником на поддиапазонах 3, 10, 30, 100, 300 мВ в точке $I,0 U_k$ на частотах 30 Гц, 50; 100 МГц. При измерении с делителем напряжения ДН-527 при $U_{вх} = 3 В$ в точке 30,00 на частотах 30 Гц, 50; 100 МГц.	>20 мом		M4100/3
II.3.3.4	Определение сопротивления изоляции розетки кодового выхода к дистанционного управления относительно корпуса		>20 мом		B7-36

Номер пункта раздела II.10	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые точки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.3.3.5	Определение сопротивления защитного заземления		$\leq 0,5 \text{ Ом}$		И7-36 И2013 П138

Примечания: I. Вместо указанных в табл. II образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

3. Операции по пп. II.3.3.3, II.3.3.4, II.3.3.5 должны производиться только при выпуске прибора из ремонта.

II.3.2. Опробование

II.3.2.1. Производить опробование работы прибора на поддиапазоне 100 мВ при измерении через коаксиальную розетку и пробником на частоте 1 кГц. Установить тумблер ЗАП/СН в положение ПЕРИОДИЧЕСКИ, тумблер ВХОД в левое положение, подать от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц на коаксиальную розетку. Показание прибора ВЗ-59 должно быть в пределах от 99,64 до 100,36 мВ. Нажать на кнопку "dB". Показание прибора ВЗ-59 должно быть в пределах от -17,85 дБ до -17,71 дБ. Отжать кнопку "dB". Изменяя выходное напряжение калибратора В1-29 убедиться в том, что в каждом из индикаторов Н1, Н4, Н8 и Н9 включаются цифры из ряда 0-9 и в индикаторе Н10 включается цифра 1 или при напряжении свыше 1,2 В символ перегрузки П. Нажать кнопку АВТ. Подать от калибратора В1-29 напряжение 10 мВ частотой 1 кГц. Показание прибора ВЗ-59 должно быть в пределах 9,965-10,035.

Отжать кнопку АВТ. Переключить тумблер ВХОД в правое положение. Подать от калибратора В1-29 напряжение 100 мВ частотой 1 кГц на пробник прибора ВЗ-59. Показание прибора ВЗ-59 должно быть в пределах от 98,55 до 101,45. Снять напряжение с пробника. Переключатель ВХОД установить в левое положение.

Неисправные приборы бракуют и направляют в ремонт.

II.3.3. Определение метрологических параметров.

II.3.3.1. Определить основную погрешность прибора методом прямого измерения напряжения образцовой меры на поддиапазонах, в поверяемых точках, на частотах по схемам, указанным в табл. I3. На вход испытуемого прибора подать заданное значение напряжения U_0 и оценить разность между U_0 и полученными U_1 показаниями прибора. В указанных в табл. I3 поверяемых точках зафиксировать показания прибора и сравнить их с пределами допускаемых показаний, которые приведены в табл. I3.

В поверяемых точках 0,2650 мВ, 26,50 мВ и 83,8 мВ при измерении напряжения через коаксиальную розетку и в поверяемых точках 0,838 мВ и 2,65 мВ при измерении пробником, погрешность определить по следующей методике.

На вход поверяемого прибора от образцовой меры подать регулируемое напряжение, соответствующее поверяемым точкам. Изменяя выходное напряжение образцовой меры, установить показание пове-

Таблица 12

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики, используемые при поверке		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы диапазона измерения	погрешность		
1. Калибратор переменного напряжения	Выходные напряжения 0,265 мВ - 3 В, частоты 10, 30, 45 Гц; 1; 100 кГц, 1; 10; 50; 100 МГц	$\pm 0,106 - \pm 1,3 \%$	В1-29	
2. Прибор для поверки вольтметров переменного тока	Выходные напряжения 3 В - 1000 В, частоты 20 Гц, 1; 100 кГц до 20 МОм	$\pm 0,027 - \pm 0,1 \%$	В1-9 с блоком Я1В-22	
3. Мегаомметр	до 10 В	$\pm 2,5 \%$	М4100/3	
4. Вольтметр	до 25 А	$\pm 2,5 \%$	В7-36	
5. Вольттермометр	Ток до 25 А	$\pm 2,5 \%$	М2018	
6. Источник стабилизированных напряжений или стабилизатор постоянного тока			П138	

Таблица 13

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовых мер	Допуск контроля основной погрешности $\Delta_k = \gamma / \Delta_k$ в единицах младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора		Схема определения погрешности	
				$U_0 - \Delta_k < U_i < U_0 + \Delta_k$			
				$U_0 - \Delta_k$	$U_0 + \Delta_k$		
1 мВ, -60 дБ	0,2650 -69,32 дБ	1 кГц	54	0,2596	0,2704	Рис. 13	
			0,28 дБ	-69,60 дБ	-69,04 дБ		
	1,0000	45 Гц	94	0,9906	1,0094		
		1 кГц	94	0,9906	1,0094		
3 мВ, -50 дБ	3,000	99,999 кГц	94	0,9906	1,0094		
		45 Гц	II	2,989	3,011		
		1 кГц	II	2,989	3,011		
		99,999 кГц	II	2,989	3,011		
10 мВ, -40 дБ	10,000	45 Гц	35	9,965	10,035		
		1 кГц	35	9,965	10,035		
		99,999 кГц	34	9,966	10,034		
		30 мВ -30 дБ	30,00	45 Гц	II		29,89
1 кГц	II	29,89		30,11			
99,999 кГц	II	29,89		30,11			
100 мВ, -20 дБ	26,50 -29,32 дБ	1 кГц		24	26,26	26,74	
			0,18 дБ	-29,50 дБ	-29,14 дБ		
		50,00 -23,80 дБ	1 кГц	28	49,72	50,28	
				0,16 дБ	-23,96 дБ	-23,64 дБ	
	70,00 -20,88 дБ	1 кГц	32	69,68	70,32		
			0,14 дБ	-21,02 дБ	-20,74 дБ		
	100,00 -17,78 дБ	45 Гц	36	99,64	100,36		
			1 кГц	36	99,64	100,36	
		99,999 кГц	0,12 дБ	-17,90 дБ	-17,66 дБ		
			36	99,64	100,36		
	300 мВ, -10 дБ	83,8 -19,32 дБ	1 кГц	7	83,1	84,5	
				0,18 дБ	-19,50 дБ	-19,14 дБ	
150,0 -14,26 дБ			1 кГц	8	149,2	150,8	
				0,16 дБ	-14,42 дБ	-14,10 дБ	
200,0 -11,76 дБ		1 кГц	9	199,1	200,9		
			0,15 дБ	-11,91 дБ	-11,61 дБ		
300,0 -8,24 дБ		45 Гц	II	298,9	301,1		
			1 кГц	II	298,9	301,1	
		99,999 кГц	0,13 дБ	-8,37 дБ	-8,17 дБ		
			II	298,9	301,1		

Продолжение таблицы 12

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Допуск контроля основной погрешности $\Delta_k = \gamma(\Delta_k)$ в единицах младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора		Схема определения погрешности	
				$U_0 - \Delta_k < U_i < U_0 + \Delta_k$			
				$U_0 - \Delta_k$	$U_0 + \Delta_k$		
I В, 0 дБ	1,0000	45 Гц	97	0,9903	1,0097	Рис. 13	
		I кГц	97	0,9903	1,0097		
		99,999 кГц	97	0,9903	1,0097		
3 В 10 дБ	3,000	I кГц	30	2,970	3,030	Рис. 14	
10 В, 20 дБ	10,000	I кГц	100	9,900	101,00	Рис. 15	
30 В, 30 дБ	30,00	I кГц	30	29,70	30,30		
100 В, 40 дБ	100,00	I кГц	100	99,00	101,00		
300 В, 50 дБ	300,0	I кГц	30	297,0	303,0		
ДН-526 (I:10000) $U_{вх} = 265$ В	26,50	I кГц	77	25,73	27,27	Рис. 16	
$U_{вх} = 1000$ В (поддиапазон прибора 100 мВ)	100,00	20 Гц	150	98,50	101,50	Рис. 17	
		I кГц	150	98,50	101,50		
		99,999 кГц	150	98,50	101,50		
с пробником 3 мВ	0,838	I кГц	23	0,815	0,861	Рис. 17	
		3,000	45 Гц	44	2,956		3,044
			I кГц	44	2,956		3,044
			10 мГц	41	2,959		3,041
10 мВ	2,650	I кГц	77	2,573	2,727	Рис. 17	
		10,000	45 Гц	145	9,855		10,145
			I кГц	145	9,855		10,145
			10 мГц	138	9,862		10,138
30 мВ	30,00	45 Гц	44	29,56	30,44	Рис. 17	
		I кГц	44	29,56	30,44		
		10 мГц	41	29,59	30,41		
		100 мВ	100,00	45 Гц	145		98,55
I кГц	145			98,55	101,45		
10 мГц	141			98,59	101,41		
300 мВ	300,0			45 Гц	45	295,5	304,5
		I кГц	45	295,5	304,5		
		10 мГц	42	295,8	304,2		

Продолжение таблицы 13

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Допуск контроля основной погрешности $\Delta_K = \gamma(\Delta_K)$ в единицах младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора		Схема опреде- ления погреш- ности
				$U_0 - \Delta_K < U_i < U_0 + \Delta_K$		
				$U_0 - \Delta_K$	$U_0 + \Delta_K$	
с пробником и ДН-527 (I:100) (поддиапазон прибора 30 мВ) $U_{вх} = 3$ В	30,00	45 Гц	75	29,25	30,75	Рис. 18
		I кГц	75	29,25	30,75	
		10 МГц	70	29,30	30,70	
$U_{вх} = 30$ В (поддиапазон приборе 300 мВ)	300,0	I кГц	75	292,5	307,5	Рис. 19

Примечание. В табл. 13 значение допуска контроля по основной погрешности определено в соответствии с табл. 2 МИПБ-77 при максимальной условной вероятности ошибки поверки прибора $P_{нmax} = 0,3$ при использовании образцовых приборов В1-9, В1-29.

ремого прибора равным U_0 и зафиксируйте по образцовой мере действительное значение входного напряжения U_T .

За погрешность прибора Δ , выраженную в единицах младшего разряда, принять разность

$$\Delta = (U_0 - U_i), \quad (17)$$

где U_i - действительное значение входного напряжения в мВ,
 U_0 - номинальное показание прибора в поверяемой точке.

Схема соединения аппаратуры
 при определении основной погрешности
 и погрешности прибора на поддиапазонах I мВ-IV

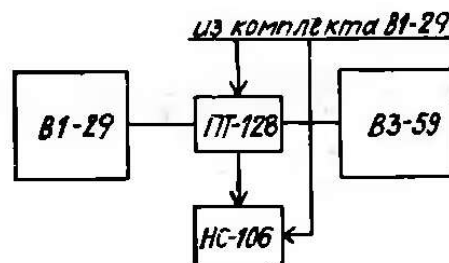


Рис. I3

Схема соединения аппаратуры при определении
 основной погрешности прибора на поддиапазонах 3-100 В

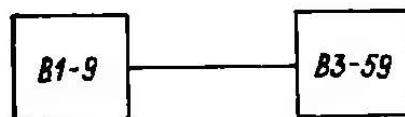


Рис. I4

Схема соединения аппаратуры при определении
 основной погрешности прибора на поддиапазоне 300 В

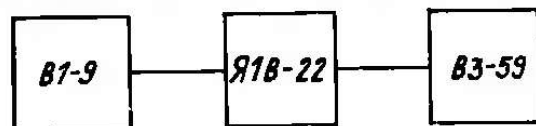


Рис. I5

Схема соединения аппаратуры
 при определении основной погрешности прибора
 с делителем напряжения ДН-526

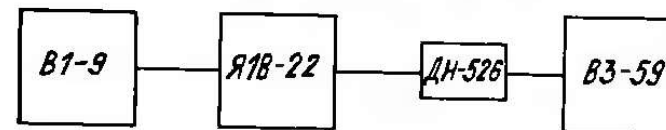


Рис. I6

Схема соединения аппаратуры
 при определении основной погрешности
 и погрешности прибора с пробником

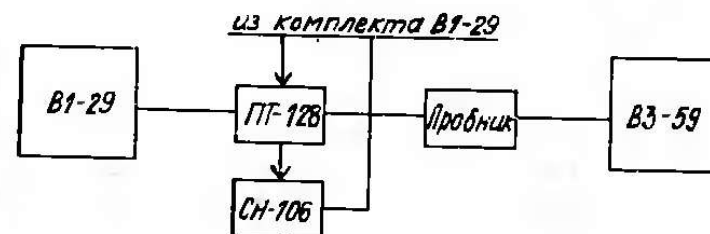


Рис. I7

Схема соединения аппаратуры
 при определении основной погрешности
 и погрешности прибора с пробником
 и делителем напряжения ДН-527 при напряжении $U_{BX} = 3$ В

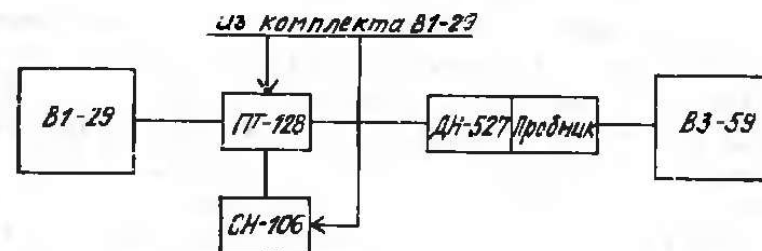


Рис. I8

Схема соединения аппаратуры
при определении основной погрешности прибора
с пробником и делителем напряжения ДН-527
при напряжении $U_{вх} = 30 В$

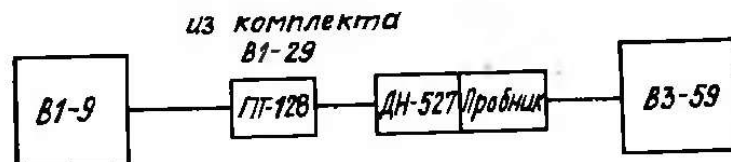


Рис. 19

При подаче на делитель напряжения ДН-526 напряжений 265 и 1000 В установить поддиапазон прибора 100 мВ. В поверяемой точке 26,50 мВ при подаче напряжения 265 В на делитель ДН-526 определить основную погрешность аналогично определению основной погрешности в точке 26,50 мВ при измерении через коаксиальную розетку. При подаче на делитель напряжения ДН-527 напряжений 3 и 30 В установить поддиапазон прибора 30 и 300 мВ соответственно.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания U_i поверяемого прибора для всех поддиапазонов, частот и поверяемых точек, указанных в табл. 13, удовлетворяют неравенству

$$U_0 - \Delta_K \leq U_i \leq U_0 + \Delta_K \quad (18)$$

где $U_0 - \Delta_K, U_0 + \Delta_K$ — значения, указанные в табл. 13.

II.3.3.2. Определить погрешность прибора в рабочих областях частот методом прямого измерения напряжения образцовой меры на поддиапазонах, в поверяемых точках, на частотах и по схемам, указанным в табл. 14. На вход испытуемого прибора подать заданное значение напряжения U_0 и оценить разность между U_0 и полученными U_i показаниями прибора. В указанных в табл. 14 поверяемых точках зафиксировать показания прибора и сравнить их с пределами допускаемых показаний, которые приведены в табл. 14.

Таблица 14

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Допуск контроля погрешности $\Delta_K = \gamma A_K $ в единицах младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора		Схема определения погрешности
				$U_0 - \Delta_K < U_i < U_0 + \Delta_K$		
				$U_0 - \Delta_K$	$U_0 + \Delta_K$	
1 мВ	1,0000	10 Гц	145	0,9855	1,0145	Рис. 13
		1 МГц	138	0,9862	1,0138	
3 мВ	3,000	10 Гц	28	2,972	3,028	
		1 МГц	27	2,973	3,027	
10 мВ	10,000	10 Гц	94	9,906	10,094	
		1 МГц	90	9,910	10,090	
30 мВ	30,00	10 Гц	28	29,72	30,28	
		1 МГц	27	29,73	30,27	
100 мВ	100,00	10 Гц	97	99,03	100,97	
		1 МГц	92	99,06	100,92	
300 мВ	300,0	10 Гц	29	297,1	302,9	
		1 МГц	28	297,2	302,8	
1 В	1,0000	10 Гц	145	0,9855	1,0145	
		1 МГц	145	0,9855	1,0145	
с пробником 3 мВ	3,000	30 Гц	116	2,884	3,116	Рис. 17
		50 МГц	113	2,887	3,113	
		100 МГц	282	2,718	3,282	
10 мВ	10,000	30 Гц	388	9,612	10,388	
		50 МГц	376	9,624	10,376	
		100 МГц	940	9,060	10,940	
30 мВ	30,00	30 Гц	116	28,84	31,16	
		50 МГц	113	28,87	31,13	
		100 МГц	291	27,09	32,91	
100 мВ	100,00	30 Гц	388	96,12	103,88	
		50 МГц	376	96,24	103,76	
		100 МГц	970	90,30	109,70	
300 мВ	300,0	30 Гц	120	288,0	312,0	
		50 МГц	113	288,7	311,3	
		100 МГц	291	270,9	329,1	
с пробником в ДН-527 (1:100) $U_{вх} = 3 В$ (поддиапазон прибора 30 мВ)	30,00	30 Гц	120	28,80	31,20	Рис. 18
		50 МГц	116	28,84	31,16	
		100 МГц	291	27,09	32,91	

Примечание. В табл. 14 значение допуска контроля $\Delta_K = \gamma |A_K|$ определено в соответствии с табл. 2 МИП-77 при максимальной условной вероятности ошибки поверки прибора $P_{нmax} = 0,3$.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если показания поверяемого прибора для всех поддиапазонов, частот и поверяемых точек, указанных в табл. 14, удовлетворяют неравенству (18).

II.3.3.3. Сопротивление изоляции цепи питания определить в нормальных условиях с помощью мегаомметра М1000/3, который одним проводом подключить к соединенным контактам вилки сетевого питания испытуемого прибора и другим проводом к его корпусу.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

II.3.3.4. Сопротивление изоляции контактов розетки кодового выхода и дистанционного управления определить в нормальных условиях с помощью вольтметра В7-36. Сопротивление изоляции измерить между корпусом прибора и контактами розеток.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

II.3.3.5. Сопротивление защитного заземления определить с помощью вольтметра В7-36 и вольтамперметра М2018. Между клеммой защитного заземления $\oplus$ и любой доступной металлической частью корпуса прибора пропускается ток, равный 20-25 А. Значение сопротивления защитного заземления $R_{\text{защ}}$ в омах определить по формуле

$$R_{\text{защ}} = \frac{U}{I}, \quad (19)$$

где I — значение пропускаемого тока в А;

U — значение падения напряжения, измеренное на испытуемом соединении в В.

Сопротивление защитного заземления не должно быть более 0,5 Ом.

II.4. Оформление результатов поверки

II.4.1. Результаты поверки оформляют в виде протокола. Формы протоколов приведены в приложениях 9 и 10.

II.4.2. Положительные результаты поверки должны оформляться записью результатов поверки в формуляре прибора, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма (при первичной поверке).

II.4.3. Прибор, прошедший поверку с отрицательными результатами, к выпуску из производства и ремонта, а также к применению запрещается и на нем должно быть погашено ранее установленное клеймо, если клеймо предусмотрено.

В формуляр прибора должна быть внесена соответствующая запись. При этом должно быть выдано извещение о непригодности с указанием причин недопустимости применения прибора.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Приборы допускают хранение в отапливаемом хранилище в следующих условиях:

температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

12.2. Прибор допускает хранение в неотапливаемом хранилище в следующих условиях:

температура окружающего воздуха от минус 50 до 40 °С;

относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

12.3. Срок хранения прибора в отапливаемом хранилище 10 лет, в неотапливаемом — 5 лет.

12.4. Через каждые полгода хранения прибор необходимо вынимать из укладочного ящика и включать в сеть на 30-минутный прогрев, что необходимо для формовки электролитических конденсаторов.

12.5. После проведения прогрева прибор необходимо упаковать согласно п. 13.1.2.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковывание и маркирование упаковки.

13.1.1. Упаковывание прибора необходимо производить в условиях, указанных в п. II.2.1.

13.1.2. Упаковывание прибора при наличии укладочного ящика производить следующим образом (см. приложение II рис. 1).

Прибор вместе с выкройкой поместить в полиэтиленовый мешок, со стороны задней панели положить мешочки с силикагелем на картонной прокладке.

Последний шов мешка сварить.

Упакованный таким образом прибор уложить в укладочный ящик.

Эксплуатационную документацию и альбом схем в полиэтиленовом мешке положить сверху прибора.

В отсек ящика поместить ЗИП, уложенный согласно приложению 3.

Ящик закрыть и опломбировать.

Укладочный ящик поместить в транспортный ящик таким образом, чтобы между дном, крышкой и стенками транспортного и укладочного ящиков был зазор не менее 40 мм, заполненный древесной стружкой.

Товароопроводительную документацию положить в полиэтиленовый мешок, оварить последний шов, обернуть бумагой и положить под крышку транспортного ящика.

Ящик скрепить стальной лентой или проволокой и опломбировать. Пломбы необходимо защитить скобами.

13.1.3. Упаковывание прибора при наличии картонного ящика производить следующим образом (см. приложение II рис. 2)

Прибор поместить в полиэтиленовый мешок, со стороны задней панели положить мешочки с силикагелем на картонной прокладке.

Последний шов мешка сварить.

Упакованный таким образом прибор уложить в картонный ящик. Эксплуатационную документацию и альбом схем в полиэтиленовом мешке положить сверху прибора. Ящик заклеить лентой клеевой.

Поместить прибор в картонном ящике в транспортный ящик. Наверх положить комплект запасных частей и принадлежностей в упаковке, завернутый в упаковочную бумагу и обвязанный шпагатом.

Картонный ящик поместить в транспортный ящик таким образом, чтобы между дном, крышкой и стенками транспортного и картонного ящика был зазор не менее 40 мм, заполненный древесной стружкой.

Товароопроводительную документацию положить в полиэтиленовый мешок, сшить последний шов и положить под крышку транспортного ящика.

Ящик скрепить стальной лентой или проволокой и опломбировать. Пломбы необходимо защитить скобами.

13.1.4. Расположение маркировочных ярлыков и пломб — см. приложение 12.

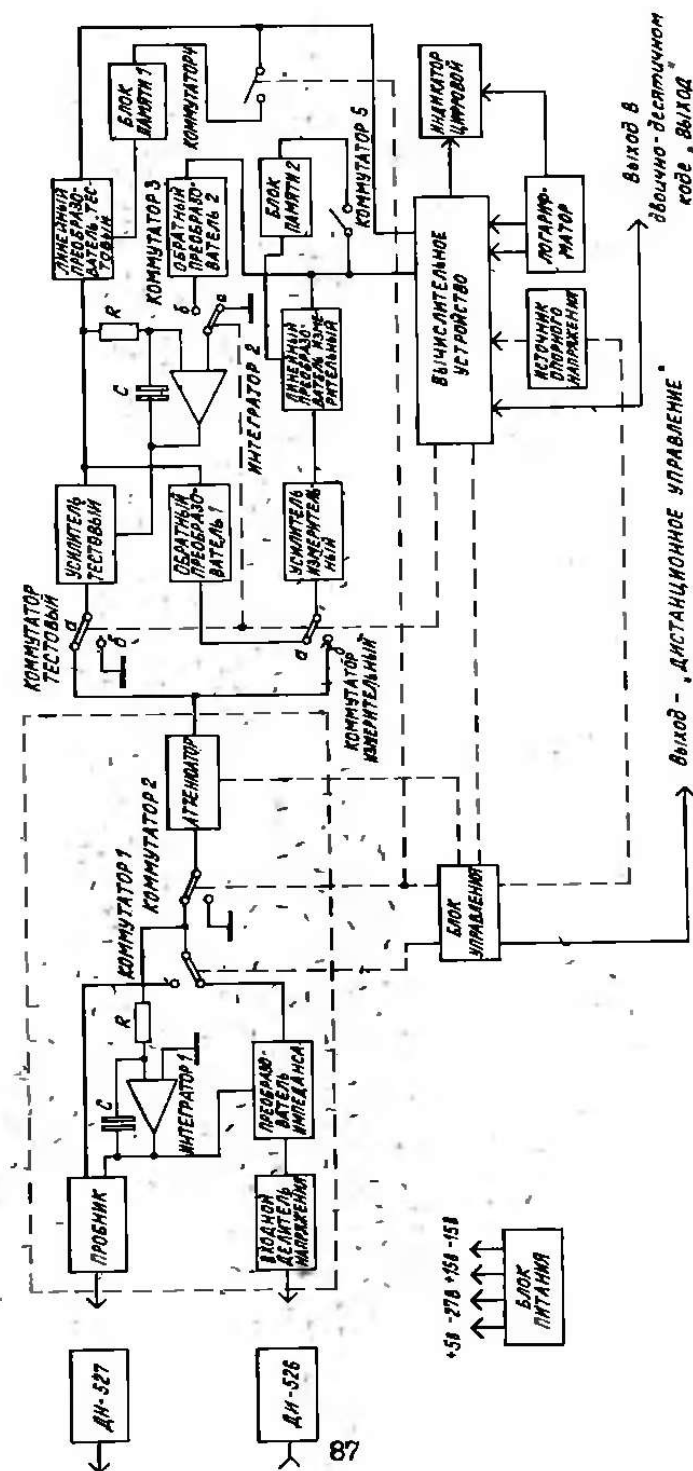
13.2. Условия транспортирования.

13.2.1. Прибор допускает транспортирование в условиях, не превышающих предельных условий:

температура окружающего воздуха от минус 60 до 50 °С;
относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

13.2.2. Прибор допускает транспортирование при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
		ЯМ2.710.078 33		
R1	ОЖО.467.089 ТУ	Рез.С2-36-412 Ом $\pm 0,5\%$ -В	412 Ом	I
R2	То же	Рез.С2-36-2,26 кОм $\pm 0,5\%$ -В	2,26 кОм	I
С1-С7	ОЖО.464.120 ТУ	Конд.К50-20-16В-2000 мкФ	2000 мкФ	7
F1, F2	ОЖО.480.003 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1-1А-250 В		2
PI	ФЖО.281.008 ТУ	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6-1		I
SI	ОЖО.360.011 ТУ	Кнопка малогабаритная декоративная КМД1-1		I
S2, S3	ОЖО.360.016 ТУ	Тумблер МТД1		2
S4, S5	ВР0.360.007	Тумблер ТЗ		2
TI	ЯМ4.702.062	Трансформатор		I
VI-V4	УЖ3.362.035 ТУ	Диод 2Д202В		4
XI-X8	ОЖО.364.011 ТУ	Розетка РГН-3-5К		8
X9	БР0.364.008 ТУ	Розетка СНО51-40/71х9Р-2 В		I
X10	ОЖО.364.011 ТУ	Розетка РГН-3-6К		I
X11	БР0.364.006 ТУ	Вилка СНО51-40/69х9В-23-В		I
X12	БР0.364.006 ТУ	Вилка СНО51-30/56х9В-23-В		I
X13	ЯМ4.860.011	Шнур сетевой		I
X14	ЯМ4.835.018	Клемма		I
A1	ЯМ2.727.039	Делитель напряжения ДН-526		I
A2	ЯМ2.727.100	Делитель напряжения ДН-527		I
A3	ЯМ5.422.003	Блок входной		I
A4	ЯМ5.068.479	Блок комбинированный		I
A5	ЯМ5.068.477	Блок комбинированный		I
A6	ЯМ5.139.029	Блок управления 2		I
A7	ЯМ5.068.462	Блок комбинированный		I
A8	ЯМ5.068.458	Блок комбинированный		I
A9	ЯМ5.170.000	Источник напряжения эталонный		I
A10	ЯМ5.139.026	Блок управления I		I
A11	ЯМ5.068.459	Блок комбинированный		I
A12	ЯМ5.107.001	Интегратор		I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
A13	ЯМ5.068.460	Блок комбинированный		I
A14	ЯМ5.068.461	Блок комбинированный		I
A15	ЯМ5.123.119	Стабилизатор		I
A16	ЯМ5.173.015	Индикатор		I
A1. ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДН-526 ЯМ2.727.099 33				
		Резисторы		
R1, R2	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-1-4,99 МОм $\pm 0,25\%$ -1,0-А	4,99 МОм	2
R3	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-1,5 кОм-А	1,5 кОм	I
R4	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-20 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-А	20 кОм	I
R5	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-1 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-А	1 кОм.	I
R6	ОЖО.467.089 ТУ	С2-36-2,21 МОм $\pm 0,5\%$ -В	2,21 МОм	I
		Конденсаторы		
C1		Конструктивный	C=14 пФ	I
C2	ОЖО.461.025 ТУ	КСОТ-5-500-В-5100 $\pm 2\%$	5100 пФ	I
C3*	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М47-270 пФ $\pm 10\%$	C=0-560 пФ	I
C4	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М47-390 пФ $\pm 10\%$	390 пФ	I
X1	КАЗ.645.023-4	Штепсель		I
X2	КАЗ.645.023-3	Штепсель		I
X3	ВР0.364.008 ТУ	Вилка СР-50-74 ФВ		I
A2. ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДН-527 ЯМ2.727.100 33				
		Резисторы		
R1	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-976 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-Б	976 кОм	I
R2	То же	С2-29В-0,25-2 МОм $\pm 0,25\%$ -5,0-Б	2 МОм	I
R3	"	С2-29В-0,125-30,1 кОм $\pm 0,1\%$ -1,0-Б	30,1 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
Конденсаторы				
C1	ОЖО.460.030 ТУ	КТ-1Е-М47-3,3 $\pm 0,4$ пФ	3,3 пФ	I
C2	ОЖО.460.116 ТУ	КТ4-210-3/15 пФ-В	3/15 пФ	I
C3...C6	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5В-М47-56 пФ $\pm 5\%$	56 пФ	4
АЗ. БЛОК ВХОДНОЙ ЯБ5.422.003 ЭЗ				
Резисторы				
R1*	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-27 кОм $\pm 10\%$	22-33 кОм	I
R2	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29В-0,25-5,11 кОм $\pm 0,1\%$ -I,0-A	5,11 кОм	I
R3	То же	C2-29В-1-5,11 МОм $\pm 0,25\%$ -I,0-A	5,11 МОм	I
R4	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,5-1,5 кОм $\pm 10\%$	1,5 кОм	I
R5	То же	ОМЛТ-0,125-330 кОм $\pm 10\%$	330 кОм	I
R6	"	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 10\%$	1 МОм	I
R7	"	ОМЛТ-0,125-11 кОм $\pm 5\%$	11 кОм	I
R8	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R9	"	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	I
R10	"	ОМЛТ-0,125-680 Ом $\pm 10\%$	680 Ом	I
R11	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29В-0,125-221 Ом $\pm 0,1\%$ -I,0-A	221 Ом	I
R12	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$	5,1 кОм	I
R13	То же	ОМЛТ-0,125-110 Ом $\pm 5\%$	110 Ом	I
R14	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R15	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29В-0,125-221 Ом $\pm 0,1\%$ -I,0-A	221 Ом	I
R16	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 5\%$	15 кОм	I
R17	То же	ОМЛТ-0,125-62 Ом $\pm 5\%$	62 Ом	I
R18	"	ОМЛТ-0,125-430 Ом $\pm 5\%$	430 Ом	I
R19	"	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 5\%$	820 Ом	I
R20	"	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$	3,6 кОм	I
R21	"	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	120 Ом	I
R22	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R23	"	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм $\pm 5\%$	9,1 кОм	I
R24	"	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм $\pm 5\%$	6,2 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R25	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R26	То же	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	I
R27	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16ВA-0,25ВТ-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	I
R28	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	I
R29	То же	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	120 Ом	I
R30	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R31, R32	"	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 5\%$	510 Ом	2
R33	"	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$	3,6 кОм	I
R34	"	ОМЛТ-0,125-11 кОм $\pm 5\%$	11 кОм	I
R35	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29В-0,125-75 Ом $\pm 0,5\%$ -I,0-A	75 Ом	I
R36	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-11 кОм $\pm 5\%$	11 кОм	I
R37	То же	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	100 Ом	I
R38	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R39	"	ОМЛТ-0,5-300 Ом $\pm 5\%$	300 Ом	I
R40	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R41	"	ОМЛТ-0,125-3,6 кОм $\pm 5\%$	3,6 кОм	I
R42	"	ОМЛТ-0,125-11 кОм $\pm 5\%$	11 кОм	I
R43	"	ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm 5\%$	6,8 кОм	I
R44	"	ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 5\%$	3,3 кОм	I
R45	"	ОМЛТ-0,125-43 кОм $\pm 5\%$	43 кОм	I
R46	"	ОМЛТ-0,125-33 кОм $\pm 5\%$	33 кОм	I
R47, R48	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	10 кОм	2
R49	"	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	100 Ом	I
R50	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	100 кОм	I
R51	"	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	I
R52	"	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 10\%$	1,5 кОм	I
R53	ОЖО.468.539 ТУ	СП5-3В-1ВТ-15 кОм $\pm 10\%$	15 кОм	I
R54	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 5\%$	1 МОм	I
R55	То же	ОМЛТ-0,125-1,5 кОм $\pm 10\%$	1,5 кОм	I
R56	ОЖО.468.539 ТУ	СП5-3В-1ВТ-15 кОм $\pm 10\%$	15 кОм	I
R57	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$	4,3 кОм	I
R58	То же	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	2,2 кОм	I
R59	"	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$	4,3 кОм	1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R60	ОК0.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	2,2 кОм	1
R61, R62	То же	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	2
		Конденсаторы		
С1, С2	ОК0.460.032 ТУ	К0-1Е-а-Н30-1000 пФ $+80/-20\%$	1000 пФ	2
С3	ОК0.461.108 ТУ	К73-16-400В-0,22 мкФ $\pm 10\%$	0,22 мкФ	1
С4	ОК0.460.116 ТУ	КТ4-21а-2/10 пФ-В	2/10 пФ	1
С5	ОК0.460.154 ТУ	КД-1-М47-15 пФ $\pm 5\%$ -3	15 пФ	1
С6	ОК0.460.163 ТУ	КД-2-М47-2,7 пФ $\pm 0,4$ пФ-3	2,7 пФ	1
С7	ОК0.460.154 ТУ	КД-1-М47-15 пФ $\pm 5\%$ -3	15 пФ	1
С8	ОК0.461.025 ТУ	КСОТ-5-400-Г-2200 $\pm 2\%$	2200 пФ	1
С9	ОК0.460.061 ТУ	КМ-6А-М1500-0,012 мкФ $\pm 10\%$	0,012 мкФ	1
С10	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-16В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	1
С11	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $+80/-20\%$	0,047 мкФ	1
С12	То же	КМ-56-М47-33 пФ $\pm 10\%$	33 пФ	1
С13	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-22 мкФ $\pm 10\%$	22 мкФ	1
С14	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $+80/-20\%$	0,047 мкФ	1
С15	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-16В-68 мкФ $\pm 20\%$	68 мкФ	1
С16	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 5\%$	100 пФ	1
С17*	То же	КМ-56-М47-47 пФ $\pm 10\%$	27 пФ-62 пФ	1
С18	ОК0.460.116 ТУ	КТ4-21а-4/20 пФ-В	4/20 пФ	1
С19, С20	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-16В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	2
С21	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $+80/-20\%$	0,015 мкФ	1
С22	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-47 мкФ $\pm 20\%$	47 мкФ	1
С23, С24	То же	К53-4А-20В-47 мкФ $\pm 20\%$	47 мкФ	2
С25	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $+80/-20\%$	0,015 мкФ	1
С26*	То же	КМ-56-М47-39 пФ $\pm 5\%$	27-47 пФ	1
С27	"	КМ-56-М47-82 пФ $\pm 5\%$	82 пФ	1
С28	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-16В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	1
С29	ОК0.460.116 ТУ	КТ4-21а-4/20 пФ-В	4/20 пФ	1
С30	ОК0.461.108 ТУ	К73-16-63В-4,7 мкФ $\pm 10\%$	4,7 мкФ	1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
С31, С32	ОК0.464.149 ТУ	К53-4а-16В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	2
С33	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1000 пФ	1
С34	ОК0.464.149 ТУ	К53-4А-16В-3,3 мкФ $\pm 20\%$	3,3 мкФ	1
С35, С36	То же	К53-4А-16В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	2
С37, С38	"	К53-4А-20В-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	2
С39	"	К53-4А-16В-3,3 мкФ $\pm 20\%$	3,3 мкФ	1
С40	"	К53-4А-6,3В-22 мкФ $\pm 20\%$	22 мкФ	1
С41	ОК0.461.108 ТУ	К73-16-63В-1 мкФ $\pm 10\%$	1 мкФ	1
С42, С43	ОК0.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $+80/-20\%$	0,047 мкФ	1
С44, С45	ОК0.460.032 ТУ	КТ4-2В-М1500-270 пФ $\pm 20\%$	270 пФ	2
С46-С48	ОК0.460.032 ТУ	КТ1-1Е-Н30-1500 пФ $+80/-20\%$	1500 пФ	3
А2	ОК0.347.004 ТУ12	Микросхема 140УД1301		1
А3	ОК0.347.004 ТУ4	Микросхема 140УД601Е		1
В1, В2	ДР3.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
В3	Ц23.365.008 ТУ	Транзистор 2П307Т		1
В4	СВ0.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
В5	ЦТ0.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
В6	ХМ3.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С162А		1
В7, В8	ЦТ0.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		2
В9	СВ0.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
В10, В11	ДР3.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
В12	ЦТ0.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
В13	СВ0.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
В14	ХМ3.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С162А		1
В15	И93.365.003 ТУ	Транзистор 2Т603Б		1
В16	ЦМ0.336.049 ТУ	Транзистор 2Т313Б		1
В17	ДР3.365.035 ТУ	Транзистор 2Т206К		1
В18	ХМ3.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С162А		1
В19, В20	СВ0.336.046 ТУ	Транзистор 2Т201Б		2
В21	ХМ3.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		1
Г1	ОК0.360.016 ТУ	Тумблер МТД1		1
К1	ХР0.364.010 ТУ	Розетка СР-50-73 ФВ		1
К2	ЯН7.742.008-01	Губка		1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
X3	ЯБ7.725.039	Ламель		I
X4, X5	ОЖО.354.011 ТУ	Розетка РГН-3-2К		2
X6	ЯБ7.725.038	Ламель		I
X7	ЯБ7.742.008-01	Губка		I
E1-E3	ГОСТ 16840-78	Лепесток 2-1,2-3,0-9 Н30-Ви(99,7)6 Е37.750.634-06		3
K1	Тг5.670.005 ТУ	Реле РВ-5А		I
LI	ГМО.477.005 ТУ	Дроссель высокочастотный ДМ-24-5 мкГн $\pm 10\%$		I
A3-I	ЯБ2.746.039	Пробник		I
A3-2	ЯБ5.435.006	Аттенуатор		I
	A3-2.	АТТЕНУАТОР ЯБ5.435.006 33		
		Резисторы		
RI	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-120 Ом $\pm 5\%$	120 Ом	I
R2, R3	ОЖО.467.133 ТУ	C2-34-0,125-16,9 Ом $\pm 0,25\% A-B$	16,9 Ом	2
R4	То же	C2-34-0,125-158 Ом $\pm 0,1\% A-B$	158 Ом	I
R5	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 10\%$	1 МОм	I
R6	То же	ОМЛТ-0,125-220 кОм $\pm 10\%$	220 кОм	I
R7, R8	ОЖО.467.133 ТУ	C2-34-0,125-38,8 Ом $\pm 0,1\% A-B$	38,8 Ом	2
R9	То же	C2-34-0,125-53 Ом $\pm 0,1\% A-B$	53 Ом	I
RI0, RI1	"	C2-34-0,125-61,2 Ом $\pm 0,1\% A-B$	61,2 Ом	2
RI2	"	C2-34-0,125-15,2 Ом $\pm 0,25\% A-B$	15,2 Ом	I
RI3, RI4	"	C2-34-0,125-61,2 Ом $\pm 0,1\% A-B$	61,2 Ом	2
RI5	"	C2-34-0,125-15,2 Ом $\pm 0,25\% A-B$	15,2 Ом	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
		Конденсаторы		
CI	ОЖО.460.154 ТУ	КД-I-M47-3,3 пФ $\pm 0,4$ пФ-3-B	3,3 пФ	I
C2	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-М1500-270 пФ $\pm 10\%$	270 пФ	I
C3-CI3	ОЖО.460.032 ТУ	КТП-IE-H30-1500 пФ +80...-20%	1500 пФ	II
KPI-KP8	БгО.450.000 ТУ	Реле РПА-12 Бг4.521.015-01		8
LI-L5	ГМО.477.005 ТУ	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-100 мкГн $\pm 5\%$		5
		A3-I. ПРОБНИК ЯБ2.746.039 33		
		Резисторы		
RI ^ж	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	270-680 Ом	I
R2	То же	ОМЛТ-0,125-120 кОм $\pm 10\%$	120 кОм	I
R3	"	ОМЛТ-0,125-2,2 МОм $\pm 10\%$	2,2 МОм	I
R4	"	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R5	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-34 Ом $\pm 0,5\%$	34 Ом	I
R6	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 5\%$	220 Ом	I
R7	То же	ОМЛТ-0,125-2,4 кОм $\pm 5\%$	2,4 кОм	I
R8	"	ОМЛТ-0,125-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R9	"	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 5\%$	150 Ом	I
RI0	"	ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 5\%$	150 Ом	I
RI1	"	ОМЛТ-0,125-33 Ом $\pm 10\%$	33 Ом	I
RI2	"	ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 5\%$	3,3 кОм	I
RI3	ОЖО.467.133 ТУ	C2-34-0,125-75 Ом $\pm 0,1\% A-B$	75 Ом	I
		Конденсаторы		
CI	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-H90-0,047 мкФ $\pm 20\%$	0,047 мкФ	I
C2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-3,3 мкФ $\pm 20\%$	3,3 мкФ	I
C3	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-H90-0,047 мкФ $\pm 20\%$	0,047 мкФ	I
C4	ОЖО.460.154 ТУ	КД-I-M47-4,7 пФ $\pm 0,4$ пФ-3	4,7 пФ	I
C5	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-H90-0,015 мкФ $\pm 20\%$	0,015 мкФ	I
C6	ОЖО.460.116 ТУ	КТ4-210-4/20 пФ	4/20 пФ	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
С7, С9	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-Н90-0,015 мкФ $\pm 10\%$	0,015 мкФ	2
С10	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-20Б-47 мкФ $\pm 10\%$	4,7 мкФ	1
С11, С8	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-Н90-0,047 мкФ $\pm 10\%$	0,047 мкФ	2
VI	СМЗ.362.007 ТУ	Диод Д104		1
V2	ЦЗ.365.008 ТУ	Транзистор 2П307Г		1
V3-V5	СБЗ.365.108 ТУ	Транзистор 2Т371А		3
А4. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯН5.066.479 ЗЗ				
Резисторы				
RI, R2	ОЖО.467.089 ТУ	С2-36-1 кОм $\pm 0,5\%$ В	1 кОм	2
R3, R4	ОЖО.467.089 ТУ	С2-36-604 кОм $\pm 1\%$ В	604 кОм	2
R5, R6	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
R7, R8	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	2
R9, R10	ОЖО.468.087 ТУ	СПЗ-16а-10 кОм $\pm 20\%$ 2	10 кОм	2
R11, R12	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	2
R13, R14	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	2
R15, R16	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	2
Конденсаторы				
С1, С2	ОЖО.461.108 ТУ	К73-16-63В-5,6 мкФ $\pm 10\%$	5,6 мкФ	2
С3, С4	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-М47-56 пФ $\pm 10\%$	56 пФ	2
А1, А2	ОЖО.347.027 ТУ	Микросхема 140УД801Б		2
К1, К2	РСО.453.011 ТУ	Реле РЭС-49 РС4.569.421-05-01		2
А5. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯН5.068.477 ЗЗ				
RI-R3	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	3
С1	ОЖО.464.149 ТУ	Конденсатор К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
D1	И63.088.042 ТУ3	Микросхема 155ЛА4		1
D2	И63.088.042 ТУ3	Микросхема 155ЛА2		1
D3	И63.088.042 ТУ3	Микросхема 155ЛА1		1
D4	И63.088.042 ТУ44	Микросхема 155ЛН1		1
SI	ЕЩО.360.037 ТУ	Переключатель ПЗК карта заказа ЯНЗ.600.113		1
А6. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ 2 ЯН5.139.029 ЗЗ				
Резисторы				
RI-R6	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	390 Ом	6
R7-R12	То же	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	6
R13-R16	"	ОМЛТ-0,25-62 Ом $\pm 5\%$	62 Ом	4
R17	"	ОМЛТ-1-750 Ом $\pm 10\%$	750 Ом	1
R18	"	ОМЛТ-0,25-62 Ом $\pm 5\%$	62 Ом	1
R19	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
Конденсаторы				
С1	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5б-Н90-0,047 мкФ $\pm 10\%$	0,047 мкФ	1
С2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	1
Микросхемы				
D1	И63.088.042 ТУ33	155ИД3		1
D2	И63.088.042 ТУ	155ЛН1		1
D3, D4	И63.088.042 ТУ3	155ЛА2		2
D5	И63.088.042 ТУ3	155ЛА3		1
D6-D8	И63.088.042 ТУ3	155ЛР1		3
D9	И63.088.042 ТУ3	155ЛА1		1
D10	И63.088.042 ТУ3	155ЛА2		1
D11	И63.088.042 ТУ3	155ЛА4		1
D12	И63.088.042 ТУ3	155ЛА1		1
D13, D14	И63.088.042 ТУ3	155ЛА3		2
D15	И63.088.042 ТУ44	155ЛЕ1		1
D16	И63.088.042 ТУ3	155ЛА3		1
VI-V6	АА0.339.064 ТУ	Оптрон 30Т110Б		6
V7-V14	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		8
XI		Вставка конструктивная		1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
А7. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯБ5.068.462 93				
RI	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,062-9,88 кОм $\pm 0,1\% - B$	9,88 кОм	I
P2*	То же	C2-29B-0,062-10 кОм $\pm 0,1\% - B$	9,76-10,2 кОм	I
P3	"	C2-29B-0,062-10 кОм $\pm 0,1\% - B$	10 кОм	I
R4*	"	C2-29B-0,062-9,88 кОм $\pm 0,1\% - B$	9,65-10,1 кОм	I
R5, R6	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	2
R7*	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,062-9,88 кОм $\pm 1\% - B$	9,65-10,9 кОм	I
R8	То же	C2-29B-0,062-10 кОм $\pm 0,1\% - B$	10 кОм	I
R9*	"	C2-29B-0,062-10 кОм $\pm 0,1\% - B$	9,76-10,2 кОм	I
RI0	"	C2-29B-0,062-9,88 кОм $\pm 0,1\% - B$	9,88 кОм	I
RI1	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$	300 Ом	I
RI2	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1в-100 Ом-А	100 Ом	I
RI3	ОЖО.467.133 ТУ	C2-34-0,125-76,8 Ом $\pm 0,5\% - A-B$	76,8 Ом	I
RI4, RI5	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	2
RI6-RI9	ОЖО.467.133 ТУ	C2-34-0,125-10 Ом $\pm 0,25\% - A-B$	10 Ом	4
R20	То же	C2-34-0,125-887 Ом $\pm 0,5\% - A-B$	887 Ом	I
R22, R23	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	2
R24, R25	То же	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	2
R26	"	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	I
R27	"	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R28	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-29,1 Ом $\pm 0,5\%$	29,1 Ом	I
R29	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 10\%$	3,3 кОм	I
R30	То же	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	I
R31	"	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R32	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-29,1 Ом $\pm 0,5\%$	29,1 Ом	I
R33	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-3,3 кОм $\pm 10\%$	3,3 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R34, R35	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-909 Ом $\pm 0,5\%$	909 Ом	2
R36	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R37	То же	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R38	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R39	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R40	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R41	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R42	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R43	"	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R44	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R45	"	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R46*	"	ОМЛТ-0,125-36 Ом $\pm 5\%$	30-43 Ом	I
R47	"	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	2 кОм	I
R48	"	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R49*	"	ОМЛТ-0,125-36 Ом $\pm 5\%$	30-43 Ом	I
R50	"	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	2 кОм	I
R51	"	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm 5\%$	270 Ом	I
R52, R53	"	ОМЛТ-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$	1,8 кОм	2
R54-R57	ОЖО.467.089 ТУ	C2-36-10 кОм $\pm 0,5\% - B$	10 кОм	4
R58, R59	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
R60, R61	То же	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	2
R62	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R63	"	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	I
R64	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R65	"	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	I
R66, R67	"	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	2
R68	"	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	I
R69	"	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R70	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-30,1 Ом $\pm 0,5\%$	30,1 Ом	I
R71	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	I
R72	То же	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R73	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-30,1 Ом $\pm 0,5\%$	30,1 Ом	I
R74, R75	То же	C2-10-0,125-432 Ом $\pm 0,5\%$	432 Ом	2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R76	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R77	To же	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R78	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R79	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R80	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R81	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R82	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R83	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R84	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
R85	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R86	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R87	"	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R88	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16ВА-0,25ВТ-33 Ом $\pm 5\%$	33 Ом	I
R89	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-1,6 кОм $\pm 5\%$	1,6 кОм	I
R90	To же	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	I
R91	"	ОМЛТ-0,25-180 Ом $\pm 5\%$	180 Ом	I
R92	"	ОМЛТ-0,125-24 Ом $\pm 5\%$	24 Ом	I
R93	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16ВА-0,25ВТ-33 Ом $\pm 5\%$	33 Ом	I
R94	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-1,6 кОм $\pm 5\%$	1,6 кОм	I
R95	To же	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	I
R96, R97	"	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$	4,7 кОм	2
R98	"	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	I
R99	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R100	"	ОМЛТ-0,125-47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	I
R101	"	ОМЛТ-0,125-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R102	"	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$	1,1 кОм	I
R103	"	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	I
R104	"	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$	1,1 кОм	I
R105	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-4,7 кОм-А	4,7 кОм	I
R106	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм $\pm 10\%$	2,7 кОм	I
R107	To же	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$	1,1 кОм	I
R108	"	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	I
R109	"	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$	1,1 кОм	I
R110	"	ОМЛТ-0,125-18 кОм $\pm 10\%$	18 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R111	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-180 кОм $\pm 10\%$	180 кОм	I
R112	To же	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм $\pm 10\%$	9,1 кОм	I
R113, R114	ОЖО.467.072 ТУ	С2-10-0,125-187 Ом $\pm 0,5\%$	187 Ом	2
R115	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-470 кОм $\pm 10\%$	470 кОм	I
R116	To же	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R117	"	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	12 кОм	I
R118	"	ОМЛТ-0,125-82 кОм $\pm 10\%$	82 кОм	I
R119	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-200 Ом $\pm 0,5\%$ -1,0-А	200 Ом	I
R120	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R121	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	12 кОм	I
R122	To же	ОМЛТ-0,125-33 кОм $\pm 10\%$	33 кОм	I
R123	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R124	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R125	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
R126	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-2,2 кОм-А	2,2 кОм	I
R127	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R128	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-370 Ом $\pm 0,5\%$ -1,0-А	370 Ом	I
R129	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-120 кОм $\pm 5\%$	120 кОм	I
R130	To же	ОМЛТ-0,125-18 кОм $\pm 5\%$	18 кОм	I
R131	"	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R132	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
R133	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-2,2 кОм-А	2,2 кОм	I
R134	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	12 кОм	I
R135	To же	ОМЛТ-0,125-6,8 кОм $\pm 10\%$	6,8 кОм	I
R136	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-1 МОм-А	1 МОм	I
R137	To же	СП4-1В-220 кОм-А	220 кОм	I
R138	"	СП4-1В-2,2 МОм-А	2,2 МОм	I
R139	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-180 кОм $\pm 5\%$	180 кОм	I
R140	To же	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	12 кОм	I
R141	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,062-30,1 кОм $\pm 0,1\%$ -В	30,1 кОм	I
R142	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-120 кОм $\pm 10\%$	120 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
RI43	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI44	То же	ОМЛТ-0,125-390 кОм $\pm 10\%$	390 кОм	I
RI45	"	ОМЛТ-0,125-1,8 МОм $\pm 10\%$	1,8 МОм	I
RI46, RI47	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	2
RI48	"	ОМЛТ-0,125-390 кОм $\pm 10\%$	390 кОм	I
RI49-RI51	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	3
RI52	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI53	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI54	ОМХ.467.099 ТУ	С2-29В-0,062-30,1 кОм $\pm 0,1\%$	30,1 кОм	I
RI55	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
RI56	То же	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI57	ОМХ.467.027 ТУ	КМ-Е-10 МОм $\pm 10\%$	10 МОм	I
RI58	ОМХ.468.045 ТУ	СП4-1В-150 кОм-А	150 кОм	I
RI59	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
RI60	То же	ОМЛТ-0,125-270 кОм $\pm 10\%$	270 кОм	I
RI61	ОМХ.467.089 ТУ	С2-36-30,1 кОм $\pm 0,5\%$ -В	30,1 кОм	I
RI62	ОМХ.467.027 ТУ	КМ-Е-10 МОм $\pm 10\%$	10 МОм	I
RI63	ОМХ.468.045 ТУ	СП4-1В-150 кОм-А	150 кОм	I
RI64	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	I
RI65	То же	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	2 кОм	I
RI66	"	ОМЛТ-0,125-270 кОм $\pm 10\%$	270 кОм	I
RI67	"	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$	300 Ом	I
RI68	"	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 5\%$	2 кОм	I
RI69	"	ОМЛТ-0,125-180 кОм $\pm 5\%$	180 кОм	I
RI70	"	ОМЛТ-0,125-18 кОм $\pm 10\%$	18 кОм	I
RI71	ОМХ.467.089 ТУ	С2-36-30,1 кОм $\pm 0,5\%$ -В	30,1 кОм	I
RI72	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 5\%$	300 Ом	I
RI73	ОМХ.468.519 ТУ	СП5-16В-0,25 Вт-47 Ом $\pm 5\%$	47 Ом	I
RI74	ОМХ.467.072 ТУ	С2-10-0,125-107 Ом $\pm 0,5\%$	107 Ом	I
RI75	ОМХ.468.519 ТУ	СП5-16В-0,25 Вт-47 Ом $\pm 5\%$	47 Ом	I
RI76	ОМХ.467.072 ТУ	С2-10-0,125-107 Ом $\pm 0,5\%$	107 Ом	I
RI77	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	7,5 кОм	I
RI78	То же	ОМЛТ-0,125-120 кОм $\pm 5\%$	120 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
RI79	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-1,8 МОм $\pm 10\%$	1,8 МОм	I
RI80	То же	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	7,5 кОм	I
RI81-RI83	"	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	3
RI84	"	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	7,5 кОм	I
RI85	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI86	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
RI87	"	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	7,5 кОм	I
RI88, RI89	"	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	2
RI90	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	I
RI91, RI92	ОМХ.467.089 ТУ	С2-36-30,1 кОм $\pm 0,5\%$ -В	30,1 кОм	2
RI93	ОМХ.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
RI94	То же	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	I
Конденсаторы				
CI, C2	ОМХ.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-680 пФ $\pm 10\%$	680 пФ	2
C3	То же	КМ-56-М47-130 пФ $\pm 5\%$	130 пФ	I
C4, C5	ОМХ.460.154 ТУ	КМ-56-М47-10 пФ $\pm 10\%$ -3	10 пФ	2
C6*	ОМХ.460.043 ТУ	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	0-220 пФ	I
C7	ОМХ.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ $\pm 20\%$	10 мкФ	I
C8	ОМХ.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\frac{+80}{-20}\%$	0,015 мкФ	
C9	ОМХ.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ $\pm 20\%$	10 мкФ	I
C10	ОМХ.460.143 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\frac{+80}{-20}\%$	0,015 мкФ	I
C11, C12	То же	КМ-56-М47-47 пФ $\pm 10\%$	47 пФ	2
C13	"	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\frac{+80}{-20}\%$	0,015 мкФ	I
C14	ОМХ.460.116 ТУ	КТ4-216-1/5 пФ-В	1/5 пФ	I
C15, C16	ОМХ.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-680 пФ $\pm 10\%$	680 пФ	2
C17	ОМХ.460.116 ТУ	КТ4-216-1/5 пФ-В	1/5 пФ	I
C18-C20	ОМХ.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\frac{+80}{-20}\%$	0,015 мкФ	3
C21-C23	То же	КМ-56-Н90-0,1 мкФ $\frac{+80}{-20}\%$	0,1 мкФ	3
C24, C25	ОМХ.464.149 ТУ	К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 20\%$	15 мкФ	2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
C26	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	1
C27-C36	То же	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	10
C37, C38	"	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	2
C39, C40	"	КМ-56-М1500-680 пФ ± 10 %	680 пФ	2
C41	"	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C42	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ ± 20 %	10 мкФ	1
C43	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C44	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ ± 20 %	10 мкФ	1
C45, C46	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	2
C47, C48	То же	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	2
C49	"	КМ-56-М47-47 пФ ± 10 %	47 пФ	1
C50	ОЖО.460.158 ТУ	КТ1-М47-2,7 пФ $\pm 0,4$ пФ-3	2,7 пФ	1
C51, C52	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	2
C53	То же	КМ-56-М47-47 пФ ± 10 %	47 пФ	1
C54	ОЖО.460.158 ТУ	КТ1-М47-2,7 пФ $\pm 0,4$ пФ-3	2,7 пФ	1
C55, C56	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	2
C57	То же	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C58	ОЖО.464.023 ТУ	К53-1-15-15 ± 20 %	15 мкФ	1
C59	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C60	ОЖО.464.023 ТУ	К53-1-15-15 ± 20 %	15 мкФ	1
C61-C64	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	4
C65	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-6,8 мкФ ± 20 %	6,8 мкФ	1
C66	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	1
C67, C68	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-6,8 мкФ ± 20 %	6,8 мкФ	2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
C69	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	1
C70	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-6,8 мкФ ± 20 %	6,8 мкФ	1
C71-C74	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C75	То же	КМ-56-М1500-1000 пФ ± 10 %	1000 пФ	1
C76	ОЖО.461.029 ТУ	К73П-2-0,25 мкФ ± 20 %	0,25 мкФ	1
C77	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-1000 пФ ± 10 %	1000 пФ	1
C78	ОЖО.461.029 ТУ	К73П-3-0,25 мкФ ± 20 %	0,25 мкФ	1
C79, C80	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ ± 20 %	10 мкФ	2
C81	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C82	То же	КМ-56-М1500-270 пФ ± 10 %	270 пФ	1
C83, C84	ОЖО.461.029 ТУ	К73П-3-1 мкФ ± 20 %	1 мкФ	2
C85	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C86, C87	ОЖО.461.029 ТУ	К73П-3-1 мкФ ± 20 %	1 мкФ	2
C88-C90	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ ± 20 %	10 мкФ	3
C91	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ ± 80 % -20	0,015 мкФ	1
C92	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-10 мкФ ± 20 %	10 мкФ	1
C93, C94	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,1 мкФ ± 80 % -20	0,1 мкФ	2
Полупроводниковые приборы				
V1	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
V2, V3	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		2
V4, V5	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2
V6, V7	ШТО.336.003 ТУ	Транзистор 2Т363Б		2
V8	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
V9	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
V10, V11	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2
V12, V13	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		2
V14, V15	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2
V16-V18	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		3
V19-V22	ХНЗ.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		4
V23, V24	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
V25-V28	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		4
V29-V32	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		4
V33-V36	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		4
V37-V38	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2
V39, V40	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		2
V41, V42	ХМЗ.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		2
V43, V44	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		2
V45, V46	ХМЗ.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		2
V47-V49	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		3
V50, V51	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
V52	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
V53, V54	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
V55, V56	ХМЗ.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		2
V57	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
V58	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
V59	СБО.336.051 ТУ	Транзистор 2Т368Б		1
V60	ШТО.336.008 ТУ	Транзистор 2Т363Б		1
V61, V62	ХМЗ.369.004 ТУ	Стабилитрон 2С168В		2
V63	ТТО.336.001 ТУ	Транзистор 2П305В		1
V64	ТТО.336.012 ТУ	Оптрон 30Д101Б		1
V65	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		1
V66	ТТО.336.001 ТУ	Транзистор 2П305В		1
V67	ЦЗ.365.003 ТУ	Транзистор 2П303Д		1
V68	ЕКЗ.365.143 ТУ	Транзистор 2Т312А		1
V69	КЗ.365.035 ТУ	Транзистор 2Т208К		1
V70, V71	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
V72-V74	ААО.339.064 ТУ	Оптрон 30Т110Б		3
V75	ЕКЗ.365.143 ТУ	Транзистор 2Т312А		1
V76	КЗ.365.035 ТУ	Транзистор 2Т208К		1
V77-V82	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		6
V83	СБО.336.046 ТУ	Транзистор 2Т201Б		1
V84	ТТО.336.012 ТУ	Оптрон 30Д101Б		1
V85	КЗ.365.035 ТУ	Транзистор 2Т208К		1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
V86	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		1
V87	ААО.339.064 ТУ	Оптрон 30Т110Б		1
AI-A4	БКО.347.004 ТУ4	Микросхема 140УД601Б		4
A5, A6	БКО.347.004 ТУ12	Микросхема 140УД1301		2
A7-A18	БКО.347.004 ТУ4	Микросхема 140УД601Б		12
BI, B2	ЕЗ4.681.472 ТУ	Преобразователь термо-электрический дифференциальный		2
EI-E7	ГОСТ 16840-78	Лепесток 2-1,2-3-9-0-Ви(99,7)9 ЕЗ7.750.634-06		7
LI-L4	ГНО.477.005 ТУ	Дроссель высокочастотный ДМ-2,4-4 мГн-10 %		4
XI-X3	БА7.740.009	Штырек ШИ-1		3
А8. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯН5.068.458 ЭЗ				
Резисторы				
R1	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	1
R2	То же	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm 10\%$	3,9 кОм	1
R3	"	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 10\%$	3,9 кОм	1
R4	"	ОМЛТ-0,125-33 кОм $\pm 10\%$	33 кОм	1
R5-R19	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	15
R20	"	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	1
R21-R23	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	3
Конденсаторы				
C1, C2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-1 мкФ $\pm 10\%$	1 мкФ	2
C3, C4	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	0,047 мкФ	2
C5	То же	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	0,015 мкФ	1
C6, C7	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-6,3В-33 мкФ $\pm 20\%$	33 мкФ	2
C8	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$	0,047 мкФ	1
C9...C12	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	4

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
CI3...CI5	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\pm 10\%$	0,015 мкФ	3
CI7	То же	КМ-56-М1500-220 пФ $\pm 10\%$	220 пФ	1
CI6	"	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\pm 10\%$	0,015 мкФ	1
AI	И93.456.000 ТУ	Матрица транзисторная ИТ251А		1
DI	И63.088.042 ТУ	I55ЛН1		1
D2	И63.088.042 ТУ44	I55ЛЕ1		1
D3, D4	И63.088.042 ТУ3	I55ЛР1		2
D5	И63.088.042 ТУ3	I55МЕ2		1
D6	И63.088.042 ТУ3	I55ТМ2		1
D7	И63.088.042 ТУ3	I55МЕ2		1
D8	И63.088.042 ТУ3	I55МЕ4		1
D9	И63.088.042 ТУ	I55ЛН1		1
D10	И63.088.042 ТУ	I55ЛА6		1
D11	И63.088.042 ТУ3	I55ЛА1		1
D12	И63.088.042 ТУ3	I55ЛА2		1
D13	И63.088.042 ТУ3	I55ЛА4		1
D14, D15	И63.088.042 ТУ3	I55ЛА3		2
D16	И63.088.042 ТУ3	I55ЛА1		1
VI...V4	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		4
XI		Вставка конструктивная		1
А9. ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ ЭТАЛОННЫЙ ЯН5.170.000 ЭЗ				
RI	ОЖО.467.099 ТУ	Резисторы С2-29В-0,125-59 Ом $\pm 10\%$	59 Ом	1
R2, R3	ОЖО.468.539 ТУ	СП5-3В-1 Вт-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	2
R4-R9	То же	СП5-3В-1 Вт-47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	6
R10	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-7,5 кОм $\pm 10\%$	7,5 кОм	1
R11	То же	С2-29В-0,125-1,09 кОм $\pm 10\%$	1,09 кОм	1
R12	ОЖО.467.089 ТУ	С2-36-562 Ом $\pm 0,5\%$	562 Ом	1
R13	То же	С2-36-280 Ом $\pm 0,5\%$	280 Ом	1

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
RI4	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-22 кОм $\pm 5\%$	22 кОм	1
PI5	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-1,09 кОм $\pm 10\%$	1,09 кОм	1
RI6	ОЖО.467.089 ТУ	С2-36-149 Ом $\pm 0,5\%$	149 Ом	1
PI7	ОЖО.467.099 ТУ	С2-29В-0,125-732 Ом $\pm 10\%$	732 Ом	1
RI8	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-560 Ом $\pm 5\%$	560 Ом	1
RI9...R27	То же	ОМЛТ-0,125-750 Ом $\pm 5\%$	750 Ом	9
R28	"	ОМЛТ-0,125-360 Ом $\pm 5\%$	360 Ом	1
R29	"	ОМЛТ-0,125-680 Ом $\pm 5\%$	680 Ом	1
R30...R38	"	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1 кОм	9
R39	"	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	1
Конденсаторы				
CI, C2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-20В-47 мкФ $\pm 30\%$	47 мкФ	2
C3	То же	К53-4А-16В-68 мкФ $\pm 30\%$	68 мкФ	1
AI	ОЖО.347.004 ТУ	Микросхема И40УД601А		1
KI...K9	РСО.456.015 ТУ	Реле РЗВ-18А РС4.569.800-05		9
VI...V9	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		9
V10-V12	И93.456.000 ТУ	Матрица транзисторная ИТ251А		3
VI3	ААО.339.212 ТУ	Стабилитрон 2С190Г		1
XI		Вставка конструктивная		1
А10. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ I ЯН5.139.026 ЭЗ				
RI	ОЖО.467.107 ТУ	Резисторы ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
P2	То же	ОМЛТ-0,125-22 кОм $\pm 10\%$	22 кОм	1
R3	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
R4, R5	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	2
R6, R7	"	ОМЛТ-0,125-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	2
R8...R10	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	3
R11, R12	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
R13, R14	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
RI5	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	I
RI6	То же	ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
CI...C3	ОЖО.464.149 ТУ	Конденсаторы		
C4, C5	ОЖО.460.043 ТУ	K53-4A-I6B-3,3 мкФ $\pm 30\%$	3,3 мкФ	3
C6	То же	KM-56-M47-100 пФ $\pm 20\%$	100 пФ	2
C7, C8	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-M1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1000 пФ	I
C9, C10	ОЖО.464.149 ТУ	KM-56-H90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,015 мкФ	2
C11	ОЖО.460.043 ТУ	K53-4A-I6B-3,3 мкФ $\pm 30\%$	3,3 мкФ	2
D1	И63.088.042 ТУ3	KM-56-H90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,015 мкФ	I
D2	И63.088.042 ТУ3			I
D3, D4	И63.088.042 ТУ3			2
D5	И63.088.042 ТУ3			I
D6	И63.088.042 ТУ3			I
D7	И63.088.042 ТУ3			I
D8	И63.088.042 ТУ3			I
D9	И63.088.042 ТУ3			I
D10	И63.088.042 ТУ3			I
D11	И63.088.042 ТУ3			I
D12, D13	ОЖО.347.141 ТУ3			2
D14, D15	И63.088.042 ТУ32			2
D16, D17	И63.088.042 ТУ44			2
VI, V2	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
V3	И93.456.000 ТУ	Матрица транзисторная ИИТ251А		I
XI		Вставка конструктивная		I
AII. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯБ5.068.459 33				
RI, R2	ОЖО.467.107 ТУ	Резисторы		
R3	То же	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
R4, R5	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
		ОМЛТ-0,125-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
CI	ОЖО.460.043 ТУ	Конденсаторы		
C2	ОЖО.464.149 ТУ	KM-56-H90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,015 мкФ	I
C3...C7	ОЖО.460.043 ТУ	K53-4A-I6B-3,3 мкФ $\pm 30\%$	3,3 мкФ	I
C8	ОЖО.460.043 ТУ	KM-5a-H90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,015 мкФ	5
C9	То же	KM-56-H90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,015 мкФ	I
		KM-56-M47-33 пФ $\pm 10\%$	33 пФ	I
D1	И63.088.042 ТУ3	Микросхемы		
D2	И63.088.042 ТУ3	I55LA3		I
D3, D4	И63.088.042 ТУ3	I55LA4		I
D5, D6	И63.088.042 ТУ3	I35TM2		2
D7	И63.088.042 ТУ3	I55LA3		2
D8, D9	И63.088.042 ТУ3	I55LA6		I
D10	И63.088.042 ТУ3	I55LA3		2
D11	И63.088.042 ТУ3	I55IE5		I
D12	И63.088.042 ТУ3	I55IE4		I
D13	И63.088.042 ТУ3	I55LA3		I
D14	И63.088.042 ТУ3	I55LPI		I
BI	И63.088.042 ТУ3	I55LA3		I
VI	ИЖО.338.067 ТУ	Резистор РТ-07-1Б		I
XI		БФ 2000 ИГБ-БЗ-У		I
		Вставка конструктивная		I
A12. ИНТЕГРАТОР ЯБ5.107.001 33				
RI	ОЖО.468.539 ТУ	Резисторы		
R2	ОЖО.467.107 ТУ	СП5-3Б-1Б4-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R3	То же	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	15 кОм	I
R4...R7	"	ОМЛТ-0,125-300 Ом $\pm 10\%$	300 Ом	I
R8...R10	ОЖО.467.099 ТУ	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	4
R11	ОЖО.467.107 ТУ	C2-29B-0,125-100 кОм $\pm 10\%$ $-1,0-А$	100 кОм	3
R12	То же	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	15 кОм	I
		ОМЛТ-0,125-150 Ом $\pm 10\%$	150 Ом	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
RI3	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	100 кОм	I
RI4	То же	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1 кОм	I
RI5	"	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
RI6	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	10 кОм	I
RI7, RI8	"	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$	5,1 кОм	2
RI9	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 5\%$	10 кОм	I
R20	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	100 кОм	I
R21	"	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$	5,1 кОм	I
R22	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	100 кОм	I
R23	"	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$	5,1 кОм	I
R24	"	ОМЛТ-0,125-680 Ом $\pm 5\%$	680 Ом	I
R25	"	ОМЛТ-0,125-5,6 кОм $\pm 5\%$	5,6 кОм	I
R26	"	ОМЛТ-0,125-39 Ом $\pm 10\%$	39 Ом	I
R27	"	ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 5\%$	1,1 кОм	I
R28	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R29	"	ОМЛТ-0,125-1,0 кОм $\pm 5\%$	1,0 кОм	I
R30	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R31	"	ОМЛТ-0,125-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
R32	"	ОМЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$	4,3 кОм	I
R33	"	ОМЛТ-0,125-5,6 кОм $\pm 5\%$	5,6 кОм	I
R34	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R35	"	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$	5,1 кОм	I
R36	"	ОМЛТ-0,125-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R37	"	ОМЛТ-0,125-1,0 кОм $\pm 5\%$	1,0 кОм	I
R38...R44	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	7
R45, R46	"	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1 кОм	2
Конденсаторы:				
CI, C2	ОЖО.464.149 ТУ	K53-4A-6,3B-10 мкФ $\pm 10\%$	10 мкФ	2
C3	ОЖО.461.029 ТУ	K73H-3-0,1 мкФ $\pm 10\%$	0,1 мкФ	I
C4	ОЖО.454.149 ТУ	K53-4A-16B-33 мкФ $\pm 30\%$	33 мкФ	I
C5	ОЖО.464.149 ТУ	K53-4A-20B-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	I
C6	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-H90-0,047 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,047 мкФ	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
C7	ОЖО.464.149 ТУ	K53-4A-16B-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	I
C8	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-H90-0,047 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,047 мкФ	I
C9	ОЖО.464.149 ТУ	K53-4A-20B-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	I
CI0	То же	K53-4A-16B-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	I
CI1	"	K53-4A-20B-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	I
CI2	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-H90-0,047 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,047 мкФ	I
CI3	ОЖО.464.149 ТУ	K53-4A-20B-10 мкФ $\pm 30\%$	10 мкФ	I
CI4	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-H90-0,047 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,047 мкФ	I
Микросхемы				
AI, A2	ОЖО.347.000 ТУ3	590KH2		2
A3...A6	УЖО.344.000 ТУ	262КПБ		4
A7	ОЖО.347.040 ТУ	544УД1А		I
A8	ОЖО.347.015 ТУ1	521CA2		I
A9	ОЖО.347.004 ТУ	140УД601Б		I
AI0	УЖО.344.000 ТУ	262КПБ		I
AI1	УЖО.344.000 ТУ	262КПБ		I
AI2	ОЖО.347.015 ТУ2	521CA3		I
DI	И63.088.042 ТУ29	155ЛЕ1		I
EI-E3	ГОСТ 16840-78	Лепесток 2-1,2-3-9-0-Вн(99,7)9 Е37.750.634-06		3
XI		Вставка конструктивная		I
VI, V2	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
V3	И93.365.003 ТУ	Транзистор 2Т603Б		I
V4	ЭКЗ.365.143 ТУ	Транзистор 2Т312Б		I
V5	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С147А		I
V6-V9	ДРЗ.362.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		4
V10, V11	ШТО.336.003 ТУ	Транзистор 2Т326Б		2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
А13. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯМ5.068.460.33				
Резисторы				
RI, P2	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
R3	То же	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
R4...R9	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	6
RI0	"	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	100 Ом	1
RII	"	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
RI2, RI3	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	2
Конденсаторы				
CI	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,015 мкФ	1
C2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-3,3 мкФ $\pm 30\%$	3,3 мкФ	1
C3...C5	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-5а-Н90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,015 мкФ	3
C6, C7	То же	КМ-56-М1500-220 пФ $\pm 10\%$	220 пФ	2
C8, C9	"	КМ-5а-Н90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,015 мкФ	2
CI0, CII	"	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,015 мкФ	1
CI2	"	КМ-56-Н90-0,047 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,047 мкФ	1
Микросхемы				
DI	И63.088.042 ТУ	I55ЛA3		1
D2	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA6		1
D3	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA3		1
D4	И63.088.042 ТУ12	I55TM5		1
D5	ОЖО.347.141 ТУ3	533ИЕ6		1
D6	И63.088.042 ТУ12	I55TM5		1
D7	ОЖО.347.141 ТУ3	533ИЕ6		1
D8, D9	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA3		2
D10	И63.088.042 ТУ12	I55TM5		1
DII	ОЖО.347.141 ТУ3	533ИЕ6		1
D12	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA4		1
D13	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA1		1
D14	И63.088.042 ТУ12	I55TM5		1

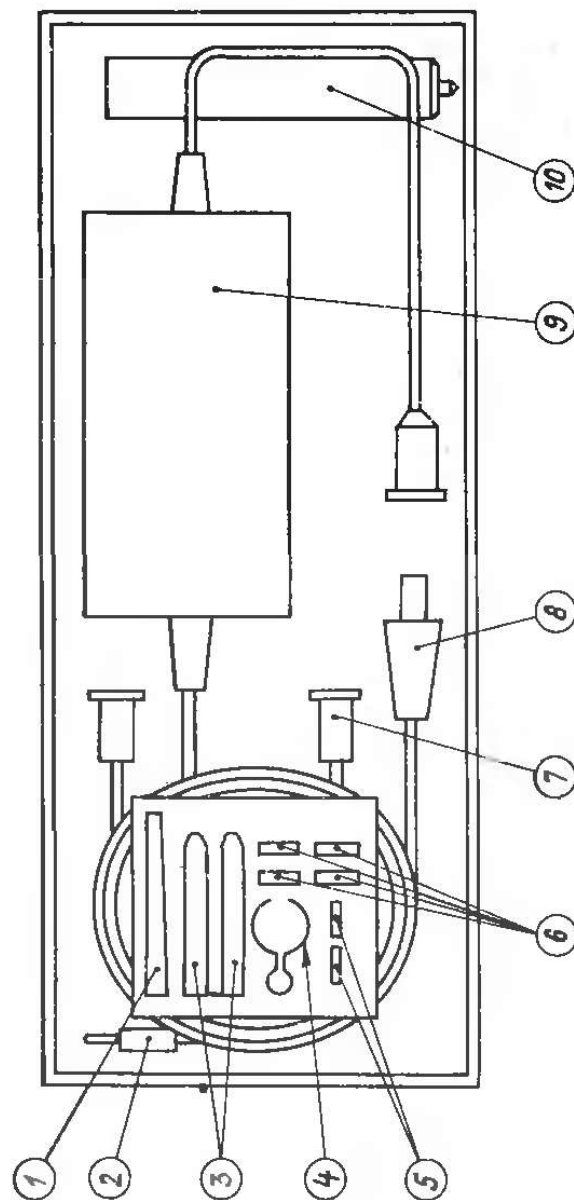
Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
DI5	И63.088.042 ТУ15	I55ИЕ6		1
DI6	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA3		1
DI7, DI8	И63.088.042 ТУ3	I55TM2		2
XI		Вставка конструктивная		1
А14. БЛОК КОМБИНИРОВАННЫЙ ЯМ5.068.461 33				
RI-RI4	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	14
Конденсаторы				
CI	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	100 пФ	1
C2	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1500 пФ	1
C3	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	100 пФ	1
C4	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М1500-1500 пФ $\pm 10\%$	1500 пФ	1
C5	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	1
C6-CII	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,015 мкФ $\pm 80\%$ -20 %	0,015 мкФ	6
CI2	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-М47-100 пФ $\pm 10\%$	100 пФ	1
Микросхемы				
DI	И63.088.042 ТУ	I55ЛИ1		1
D2	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA3		1
D3	И63.088.042 ТУ	I55ЛH1		1
D4, D5	И63.088.042 ТУ3	I55ИЕ5		2
D6	И63.088.042 ТУ3	I55TM2		1
D7, D8	И63.088.042 ТУ3	I55ИЕ5		2
D9	И63.088.042 ТУ44	I55ЛИ1		1
D10, DII	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA2		2
D12, D13	ОЖО.347.141 ТУ3	533ИЕ7		2
D14	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA2		1
D15	И63.088.042 ТУ44	I55ЛИ1		1
D16	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA2		1
D17	И63.088.042 ТУ3	I55ЛPI		1
D18, D19	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA3		2

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
D20	И63.088.042 ТУ3	I55TM2		I
D21	И63.088.042 ТУ3	I55ЛA4		I
XI		Вставка конструктивная		I
AI5. СТАБИЛИЗАТОР ЯБ5.123.119 ЗЗ				
Резисторы				
R1, R2	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-10 КОМ $\pm 10\%$	10 КОМ	2
R3	То же	ОМЛТ-0,25-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
R4	"	ОМЛТ-0,25-10 Ом $\pm 10\%$	10 Ом	I
R5, R6	"	ОМЛТ-0,25-2,2 КОМ $\pm 10\%$	2,2 КОМ	2
R7	"	ОМЛТ-0,25-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
R8	"	ОМЛТ-0,25-33 Ом $\pm 10\%$	33 Ом	I
R9	"	ОМЛТ-0,25-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	I
R10	"	ОМЛТ-0,25-270 Ом $\pm 10\%$	270 Ом	I
R11	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,125-93I Ом $\pm 1\%$ -I,0-A	93I Ом	I
R12	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16BA-0,25BT-150 Ом $\pm 10\%$	150 Ом	I
R13	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,25-2,43 КОМ $\pm 1\%$ -I,0-A	2,43 КОМ	I
R14	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-I,3 КОМ $\pm 5\%$	I,3 КОМ	I
R15	То же	ОМЛТ-0,25-47 КОМ $\pm 10\%$	47 КОМ	I
R16	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,2-2,43 КОМ $\pm 1\%$ -I,0-A	2,43 КОМ	I
R17	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16BA-0,25BT-150 Ом $\pm 10\%$	150 Ом	I
R18	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29B-0,125-93I Ом $\pm 1\%$ -I,0-A	93I Ом	I
R19	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-9I Ом $\pm 5\%$	9I Ом	I
R20	То же	ОМЛТ-0,25-I,3 КОМ $\pm 5\%$	I,3 КОМ	I
R21	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-30I Ом $\pm 1\%$	30I Ом	I
R22	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16BA-0,25BT-330 Ом $\pm 10\%$	330 Ом	I
R23	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-I КОМ $\pm 1\%$	I КОМ	I
R24, R25	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,25-I,5 КОМ $\pm 10\%$	I,5 КОМ	2
R26	То же	ОМЛТ-0,25-12 КОМ $\pm 10\%$	12 КОМ	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
Конденсаторы				
C1-C3	ОЖО.464.120 ТУ	K50-20-50B-200 МКФ	200 МКФ	3
C4	То же	K50-20-25B-200 МКФ	200 МКФ	I
C5	"	K50-20-50B-100 МКФ	100 МКФ	I
C6	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-MI500-680 пФ $\pm 20\%$ (ивол.)	680 пФ	I
C9	ОЖО.464.120 ТУ	K50-20-25B-200 МКФ	200 МКФ	I
C10	То же	K50-20-16B-200 МКФ	200 МКФ	I
C11, C12	ОЖО.460.043 ТУ	KM-56-MI500-5600 пФ $\pm 10\%$	5600 пФ	2
C13, C14	То же	KM-56-MI500-150 пФ $\pm 10\%$	150 пФ	2
C15, C16	ОЖО.464.120 ТУ	K50-20-25B-100 МКФ	100 МКФ	2
C17-C23	То же	K50-20-50B-200 МКФ	200 МКФ	7
V1-V12	IP3.362.021 ТУ	Диод Д237А		12
V13, V14	ТТЗ.362.074 ТУ	Диод 2Д102А		2
V15	Я53.365.034 ТУ	Транзистор 2Т928Б		I
V16, V17	ГеЗ.365.004 ТУ	Транзистор 2Т808А		2
V18	Я53.365.034 ТУ	Транзистор 2Т928Б		I
V19	ЖКЗ.365.143 ТУ	Транзистор 2Т312В		I
V20	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С133А		I
V21	АА0.339.087 ТУ	Транзистор 2Т933Б		I
V22	ГеЗ.365.004 ТУ	Транзистор 2Т808А		I
V23, V24	АА0.339.212 ТУ	Стабилитрон 2С190В		2
V25, V26	ДРЗ.352.029-01 ТУ	Диод 2Д522Б		2
A1, A2	ОКО.347.010 ТУ1	Микросхемы И53УД1		2
E1...E5	ГОСТ 16840-78	Лепесток 2-I,2-3-9-0-Вн (99,7)9 Е37.750.834-05		5
AI6. ИНДИКАТОР ЯБ5.173.015 ЗЗ				
Резисторы				
R1	ОЖО.467.107 ТУ	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	I
R3-R18	То же	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	390 Ом	16
R19-R21	"	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	390 Ом	3
R22-R43	"	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	390 Ом	22

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
С1	ОЖО.460.043 ТУ	Конденсаторы КМ-56-Н90-0,047 мкФ $\pm 20\%$	0,047 мкФ	1
С2	ОЖО.464.149 ТУ	К53-4А-16В-15 мкФ $\pm 30\%$	15 мкФ	1
Д1	ОКО.347.044 ТУ	Микросхемы 514ИД2		1
Д2, Д3	И63.088.042 ТУ3	И55ЛА3		2
Д4, Д5	ОКО.347.044 ТУ	514ИД2		2
Д6	И63.088.042 ТУ	И55ЛА6		1
Д7	ОКО.347.044 ТУ	514ИД2		1
Н1	АА0.339.103 ТУ	Индикатор цифровой ЗЛС324Б1		1
Н2	АА0.339.189 ТУ	Диод светоизлучающий ЗЛ341А		1
Н4	АА0.339.103 ТУ	Индикатор цифровой ЗЛС324Б1		1
Н5-Н7	АА0.339.189 ТУ	Диод светоизлучающий ЗЛ341Б		3
Н8-Н10	АА0.339.103 ТУ	Индикатор цифровой ЗЛС324Б1		3
Х1	ОРО.364.006 ТУ	Вилка ЭН051-40/69 X 9В-23-В		1

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛП



1 - пластина АА7.725.008; 2 - провод ЯН4.853.088; 3 - зажим ЯН4.835.003; 4 - скоба АА4.431.000;
 5 - вставка плавкая ВП-1-1А 250 В; 6 - лепесток АА7.750.058; 7 - кабель ЯН4.853.061;
 8 - кабель ЯН4.853.147; 9 - делитель напряжения ДН-526 ЯН2.727.099; 10 - делитель напряжения
 ДН-527 ЯН2.727.100.

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Позиционное обозначение	Напряжение на электродах, В			Примечание
	на коллекторе (стоке)	на эмиттере (истоке)	на базе (затворе)	
Плата Я004 (5.123.119)				
VI5	8,0	0,7	1,3	
VI6	0	-8,0	-7,3	
VI7	8,0	0	0,7	
VI8	II	5,7	6,4	относ. E5
VI9	6,3	3,3	4	относ. E5
V2I	-7,3	-0,6	-1,2	
V22	II	5	5,7	относ. E5
Плата Я005 (5.068.462)				Измерения производить в положении тумблера "ЗАПУСК РАЗОВЫЙ"
VI	0	0	0,7	
V2	0	0	-0,7	
V3	0	0	0,7	
V4	0	0	-0,7	
V5	0	0	0,7	
V6	0	0	-0,7	
V7	0	0	0,7	
V8	0	0	-0,7	
V9	0	0	0,7	
VI0	0	0	-0,7	
VI1	0	0	0,7	
VI2	0	0	-0,7	
VI3	0	0	0,7	
VI4	0	0	-0,7	
VI5	0	0	0,7	
VI6	0	0	-0,7	
VI7	-6,8	0,7	0	
VI8	-6,8	0,7	0	
V23	5,4	0,4	1,0	
V24	5,4	0,4	1,2	

Позиционное обозначение	Напряжение на электродах, В			Примечание
	на коллекторе (стоке)	на эмиттере (истоке)	на базе (затворе)	
V25	0	6,1	5,4	
V26	0	6,1	5,4	
V27	0,7	6,7	6	
V28	0,7	6,7	6	
V29	6,8	0	0,7	
V30	6,8	0	0,7	
V31	0	0	0,7	
V32	0	0	0,7	
V33	0	0	0,7	
V34	0	0	0,7	
V35	0	0	-0,7	
V36	0	0	-0,7	
V37	0	0	-0,7	
V38	0	0	-0,7	
V39	-6,8	0,7	0	
V40	-6,8	0,7	0	
V43	5,1	0,3	1,0	
V44	5,1	0,3	1,0	
V47	0	5,9	5,1	
V48	0	5,9	5,1	
V49	0,7	6,5	5,9	
V52	0,7	6,5	5,9	
V57	6,3	0	0,7	
V58	-6,8	0	-0,7	
V59	6,3	0	0,7	
V60	-6,8	0	-0,7	
V63	0	0	II	
V66	0	0	-II	
V67	0	0	0	
V68	15	13,3	14	
V69	-15	13,3	14	
V75	15	-II	-II,7	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 4

Позиционное обозначение	Напряжение на электродах, В			Примечание
	на коллекторе (стоке)	на эмиттере (исток)	на базе (затворе)	
V76	-15	-11	-11,7	
V83	15	0	0,6	
V85	-15	0	-0,6	
Плата Я006 (5.032.079)				
VI7	6,2	12,0	11,3	
VI9	0	-6,4	-5,6	
V20	3,8	-3,3	-2,6	
Плата Я102 (5.406.031)				
V2	12,0	0,7	-1,3	
V4	11	0	0,7	
V3	0	-5,9	-5,2	
V5	12,0	9,1	9,8	
Плата Я029 (5.002.043)				
V3	12	1,0	-1,0	
V4	6,0	0,3	1,0	
V5	6,2	12	11,3	
V7	0	7,0	6,3	
V8	-1,4	7,7	7,0	
V9	12	8,2	8,9	
VI2	-11,1	-0,7	-1,4	
VI3	-6,2	-12	-11,3	
VI5	10	0	0,7	
VI6	-10	0	-0,7	
Плата Я984 (5.107.001)				
V3	8,9	5,0	5,7	
V4	15	12	12,7	
VI0	-11,6	-6,0	-6,7	
VII	-15,0	-12,7	-12,7	

Примечания: 1. Напряжения измеряют относительно корпуса прибора. 2. Допускается отклонение напряжения от указанных в табл. на $\pm 20\%$. 3. Тумблер ЗАПУСК в положении "РАЗОВЫЙ".

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ МИКРОСХЕМ

Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах															
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24		
Плата Я004 (5.123.119)																	
A1	I53YDI	10	0	0	-15	-14	-0,7	15	17								
A2	I53YDI	10	0	0	-15	-14	0,2	15	11								
Плата Я005 (5.068.462)																	
A1	I40YD6B	-	0	0	-15	-	6	15	-								
A2	I40YD6B	-	0	0	-15	-	6	15	-								
A3	I40YD6B	-15	0	0	-15	-15	6	15	-								
A4	I40YD6B	-	0	0	-15	-	6	15	-								
A5	I40YD13	0	0	0	-15	0	4	15	1,8								
A6	I40YD13	0	0	0	-15	0	4	15	1,8								
A7	I40YD6B	-	-2,0	0	-15	0	14	15	-								
A8	I40YD6B	-	0	0	-15	0	0	15	-								
A9	I40YD6B	-	0	0	-15	0	0	15	-								
A10	I40YD6B	-	0,2	0	-15	0	-14	15	-								
A11	I40YD6B	-	0	0	-15	0	0,8	15	-								
A12	I40YD6B	-	0	0	-15	0	-12	15	-								
A13	I40YD6B	-	0	0	-15	0	-0,8	15	-								
A14	I40YD6B	-	0	0	-15	0	13	15	-								

Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
A15	I40Y1601B	-	1,0	0	-I5	-	-I4	I5	-						
A16	I40Y1601B	-	0	0	-I5	-	0	I5	-						
A17,	I40Y1601B	-	0	0	-I5	-	0	I5	-						
A18	I40Y1601B	-	0	0	-I5	-	I3	I5	-						
Плата Я006															
(5.032.079)															
A2	I40Y1130I				-I5			I5							
A3	I40Y1601B				-I5			I5							
Плата Я979															
(5.173.015)															
D1, D4, D5, D7	5I4M12								5					0	
D2, D3	I55JA3							0					5		
D6	I55JA6							0					5		
Плата Я980															
(5.068.477)															
D1	I55JA4							0					5		

Позиционное обозначение	тип	Напряжение, В, на выводах															
		I	2	3	4	5	6	6	7	8	10	11	12	14	16	24	
D2	I55JA2								0					5			
D3	I55JA1								0					5			
D4	I55JMI								0					5			
Плата Я981																	
(5.068.460)																	
D2	I55JA6								0					5			
D1, D3, D7, D9																	
D16	I55JA3								0					5			
D4, D6, D10, D14	I55TM5				5						0						
D5, D7, D11, D15	533ME6									0					0		
D12	I55JA4								0					5			
D13	I55JA1								0					5			
D17, D18	I55TM2								0					5			
Плата Я982																	
(5.068.459)																	
D1, D5, D6, D8																	
D9, D12, D14	I55JA3								0					5			

Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
D2	I55JA4							0					5		
D3, D4	I55JM2							0					5		
D7	I55JA6							0					5		
D10	I55JE5					5			0						
D11	I55JE4					5			0						
D13	I55JPI							0					5		
Плата Я983															
(5.068.458)															
D1, D9	I55JHI							0					5		
D2	I55JEI							0					5		
D3, D4	I55JPI							0					5		
D5, D7	I55JE2					5			0						
D6	I55TM2							0					5		
D8	I55JE4					5			0						
D10	I55JA6							0					5		
D11, D16	I55JAI							0					5		

Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
D12	I55JA2							0					5		
D13	I55JA4							0					5		
D14, D15	I55JA3							0					5		
Плата Я984															
(5.107.001)															
A1	590KH2								+12					-12	
A2	590KH2								+12					-12	
A3	262КПБ			5				0							
A4	262КПБ			5				0							
A5	262КПБ			5				0							
A6	262КПБ			5				0							
A7	544УПА														
A8	52ICA2							+12							
A9	I40У1601В														
A10	262КПБ														
A11	262КПА														

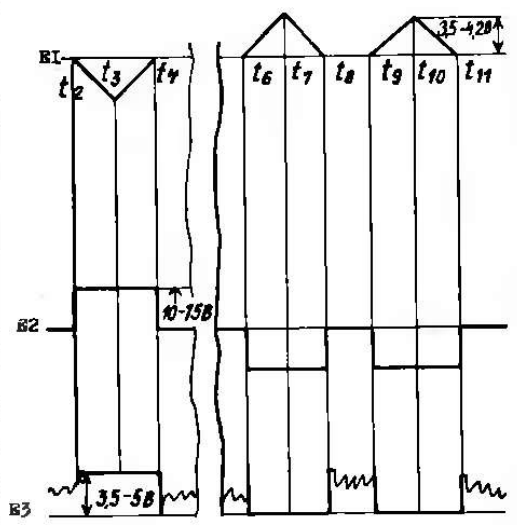
Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
A12	521CA3														
D1	I55JEI							0					5		
Плата Я985															
(5.170.000)															
V10	IHT251A														
V11	IHT251A														
V12	IHT251A														
V13	IHT251A														
A1	I40Y1601A														
Плата Я986															
(5.139.026)															
D1, D2	I55JE2					5				0					
D3, D4, D11	I55JA3							0					5		
D5	I55TM2							0					5		
D6	I55JA2							0					5		
D7	I55JA6							0					5		

Позиционное обозначение	Тип	Напряжете, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
D8	I55JA4						0					5			
D9	I55JPI						0					5			
D10	I55JE7							0					5		
D12, D13	5330П							0					5		
D14, D15	I55KI2							0					5		
D16	I55JEI						0					5			
Плата Я987															
(5.139.029)															
D1	I55KI3										0			5	
D2	I55JHI						0					5			
D3, D4, D10	I55JA2						0					5			
D5, D13, D14, D16	I55JA3						0					5			
D6, D7, D8	I55JPI						0					5			
D9, D12	I55JAI						0					5			
D15	I55JEI						0					5			

Позиционное обозначение	Тип	Напряжение, В, на выводах													
		I	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	24
Плата Я988															
(5.068.461)															
D1	I55JH1						0						5		
D2, D18, D19	I55JA3						0						5		
D3	I55JH1														
D4, D5, D7, D8	I55JE5					5			0						
D6, D20	I55TM2						0						5		
D9, D15	I55JH1						0						5		
D10, D11, D16	I55JH2						0						5		
D12, D13	533JE7						0	0						5	
D14	I55JA2						0						5		
D17	I55JP1						0						5		
D21	I55JA4						0						5		

Примечания: 1. Измерения производить в положении тумблера "ЗАПУСК РАЗОВЫЙ" в левом положении переключателя "ВХОД", при отсутствии сигнала на входе прибора.
2. Измерения производить относительно корпуса прибора.
3. Допускается отклонение напряжений от указанных в табл. на $\pm 10\%$.

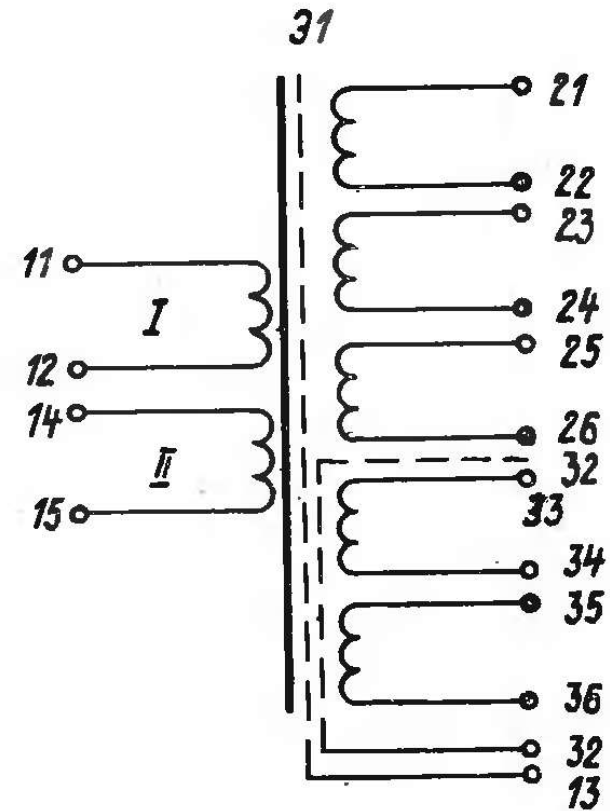
ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ В КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧКАХ

Обозначение элемента	Напряжение в контрольной точке, В	Примечание
Плата Я005 (5.068.462)	Е1 $+(6,7 - 7,1)$ Е2 $+(6,2 - 6,6)$ Е3 $+(6,7 - 7,1)$ Е4 $+(6,2 - 6,6)$ Е5 0 Е6 $\pm 0,1$ Е7 $\pm 0,1$	
Плата Я984 (5.107.001)		Поддиапазон 100 мВ входной сигнал 1 кГц 100 мВ относительно общий 1 относительно общий 1 относительно общий 1
Плата Я004 (5.123.119)	Е1 $+(15 \pm 0,05)$ Е2 0 Е3 $-(15 \pm 0,05)$ Е4 $+(5 \pm 0,05)$	относительно Е5

Обозначение элемента	Напряжение в контрольной точке, В	Примечание
Плата Я029 (5.002.043)		
Е1	0	
Е2	$-(10 \pm 0,5)$	
Плата Я006 (5.032.079)		
Е3	$\pm 0,2$	

СХЕМА И НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРА

ЯБ4.702.062



Номер обмотки (экрана)	Диаметр провода, мм		Число витков	Порядок намотки	Маркировка выводов
	без изоляции	с изоляцией			
I	0,4	0,460	600	1	11-12
II	0,4	0,460	600	2	14-15
ЭI	Лента ДПРПТ 0,05 НДШ 47х180		I	3	13
III	0,450	0,510	113	4	21-22
IV	0,500	0,560	114	5	23-24
V	0,450	0,510	136	6	25-26
З2	ДПРПТ 0,05 НДШ 47х220		I	7	32
УI	1,320	1,420	57	8	33-34
УП	0,080	0,110	116	9	35-36
Сердечник ШЛ 20х32			Провод намотки ПЭТВ-2		

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ,
ИМЕЮЩИХ ОГРАНИЧЕННЫЙ СРОК СЛУЖБЫ ИЛИ ХРАНЕНИЯ

Позиционное обозначение	Наименование изделия	Срок хранения, лет
PI	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6-I	5

ПРОТОКОЛ №

от _____ 198__ г.

Определение основной погрешности
милливольтметра цифрового широкополосного ВЗ-59

Условия испытаний:

Применяемая аппаратура

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания поверяемого прибора U_i
1 мВ, - 60 дБ	0,2650	1 кГц	
	-69,32 дБ		
	1,0000	45 Гц	
		100 кГц	
3 мВ, - 50 дБ	3,000	45 Гц	
		1 кГц	
		100 кГц	
10 мВ, - 40 дБ	10,000	45 Гц	
		1 кГц	
		100 кГц	
30 мВ, - 30 дБ	30,00	45 Гц	
		1 кГц	
		100 кГц	
100 мВ, - 20 дБ	26,50	1 кГц	
	-29,32 дБ		
	50,00	1 кГц	

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания поверяемого прибора U_i
100 мВ, - 20 дБ	70,00	1 кГц	
	-20,88 дБ		
	100,00	45 Гц	
		100 кГц	
300 мВ, - 10 дБ	83,8	1 кГц	
	-19,33 дБ		
	150,0	1 кГц	
	250,0	1 кГц	
	300,00	45 Гц	
		1 кГц	
1 В, 0 дБ	1,0000	45 Гц	
		1 кГц	
		100 кГц	
3 В, 10 дБ	3,000	1 кГц	
10 В, 20 дБ	10,000	1 кГц	
30 В, 30 дБ	30,000	1 кГц	
100 В, 40 дБ	100,00	1 кГц	
300 В, 50 дБ	300,0	1 кГц	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 9

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка U_0	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания поверяемого прибора U_x
ДН-526 (I:10000) (поддиапазон прибора 100 мВ) $U_{вх} = 265$ В $U_{вх} = 1000$ В	26,50	I кГц	
		20 Гц	
		I кГц	
о пробником 3 мВ	0,838 3,000	I кГц	
		45 Гц	
		I кГц	
10 мВ	2,650 10,000	I кГц	
		45 Гц	
		I кГц	
30 мВ	30,00	10 МГц	
		45 Гц	
		I кГц	
100 мВ	100,0	10 МГц	
		45 Гц	
		I кГц	
300 мВ	300,00	10 МГц	
		45 Гц	
		I кГц	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 9

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания поверяемого прибора
с пробником и ДН-527 (I:100) $U_{вх} = 3$ В (поддиапазон прибора 30 мВ)	30,00	45 Гц	
		I кГц	
		10 МГц	
$U_{вх} = 30$ В (поддиапазон прибора 300 мВ)	300,0	I кГц	

Измерения проводили:

ПРОТОКОЛ №

от _____ 198__ г.

Определение погрешности в рабочих областях частот

Условия испытаний:

Применяемая аппаратура:

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания прибора
1 мВ	1,000	10 Гц	
		1 МГц	
3 мВ	3,000	10 Гц	
		1 МГц	
10 мВ	10,000	10 Гц	
		1 МГц	
30 мВ	30,00	10 Гц	
		1 МГц	
100 мВ	100,00	10 Гц	
		1 МГц	
300 мВ	300,0	10 Гц	
		1 МГц	
1 В	1,0000	10 Гц	
		1 МГц	
с пробником 3 мВ	3,000	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	
10 мВ	10,000	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка	Частота выходного напряжения образцовой меры	Показания прибора
30 мВ	30,00	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	
100 мВ	100,00	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	
300 мВ	300,0	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	
с пробником и ДН-527 $U_{вх} = 3 В$ (поддиапазон прибора 30 мВ)	30,00	30 Гц	
		50 МГц	
		100 МГц	