

СССР

ВК7-7
ВОЛЬТОММЕТР
ЛАМПОВЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Паспорт, техническое описание
и инструкция по эксплуатации

ОГЛАВЛЕНИЕ

А. ПАСПОРТ

I. Свидетельство о приемке	Стр. 3
II. Комплектность	3
III. Гарантии поставщика	3
IV. Предъявление рекламаций	4

Б. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I. Назначение	4
II. Технические характеристики	4
III. Конструктивное оформление	5
IV. Электрическая схема	6

В. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

I. Подготовка к работе	8
II. Работа с прибором	8
III. Периодическая и послеремонтная проверка прибора	10
IV. Возможные неисправности и их причины	11
V. Хранение и транспортировка	11

ПРИЛОЖЕНИЯ

Внешний вид прибора ВК7-7	13
Блок-схема градуировки ВК7-7	14
Карта напряжений к прибору	15
Карта сопротивлений к прибору	16
Намоточные данные трансформатора	16
Спецификация к принципиальной схеме ВК7-7	17
Принципиальная схема прибора ВК7-7	

А. ПАСПОРТ

I. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Вольтометр универсальный ламповый типа «ВК7-7» № 917 соответствует действующим техническим условиям и чертежам и признан годным для эксплуатации.

II. КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п. п.	Наименование, тип	К-во штук	Примечание
1.	Вольтометр ВК7-7 с выносным пробником, держателем пробника и кабелем сетевого питания	1	
2.	Провод со штеккерами длиной 250 мм	1	
3.	Зажим типа «Крокодил»	1	
4.	Шупь обыкновенный	2	
5.	Провод заземления с наконечниками	1	
6.	Пластина заземления	3	
7.	Наконечники	1	
8.	Экран	1	
9.	Провод переходной	1	
10.	Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТНОСТЬ (по спец заказам)

1. Тройниковая головка	1 шт.
------------------------	-------

III. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

Организация гарантирует исправную работу прибора в течение 18 месяцев, считая со дня отгрузки организацией, при условии правильной эксплуатации, хранения и транспортировки.

Отказ прибора в работе по причине выхода из строя ламп не считается браком организации-изготовителя.

IV. ПРЕДЪЯВЛЕНИЕ РЕКЛАМАЦИИ

В случае отказа в работе прибора ВК7-7 в период гарантийного срока, необходимо составить технически обоснованный акт и отправить его в адрес организации-изготовителя.



Дата выпуска 15 июля 1962г.

Смирнов
подпись

Б. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I. НАЗНАЧЕНИЕ

1. Вольтметр универсальный ламповый типа ВК7-7 (рис. 1, приложение) предназначен для измерения напряжений переменного и постоянного тока и омического сопротивления в лабораторных и цеховых условиях.

II. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение напряжений постоянного тока

2. Вольтметр измеряет напряжения постоянного тока до 500 в на пяти пределах: 1,5; 5; 15; 50 и 150 в. Измерение напряжения до 500 в производится с помощью внутреннего входного делителя при положении переключателя пределов на 150 в.

3. Погрешность измерения напряжений постоянного тока в нормальных условиях не превышает $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений.

4. Активное входное сопротивление вольтметра при измерении напряжений постоянного тока не менее 10 Мом.

Измерение напряжений переменного тока

5. Вольтметр измеряет напряжения переменного тока до 150 в на пяти пределах: 1,5; 5; 15; 50; 150 в.

6. Частотный диапазон вольтметра от 20 гц до 700 Мгц.

7. Основная погрешность измерения напряжения переменного тока в нормальных условиях на частоте 1000 гц не превышает $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений.

8. Частотная погрешность в диапазоне частот:

от 20 гц до 100 Мгц не более $+3\% - 5\%$,

от 100 Мгц до 300 Мгц не более $+3\% - 8\%$,

от 300 Мгц до 500 Мгц не более $\pm 8\%$,

от 500 Мгц до 700 Мгц не более $+20\% - 5\%$ от величины измеряемого напряжения.

9. Активное входное сопротивление вольтметра на частоте 1000 гц не менее 10 Мом, а на частоте 100 Мгц — не менее 50 ком.

10. Входная емкость пробника не более 2,0 пф и с экраном не более 2,5 пф.

Измерение омического сопротивления

11. Вольтметр измеряет электрические сопротивления от 100 ом до 50 Мом на пяти пределах с множителями показаний: $\times 1$; $\times 10$; $\times 100$; $\times 1000$; $\times 10000$.

12. Основная погрешность прибора при измерении сопротивления не превышает $\pm 10\%$ от измеряемой величины.

13. Прибор ВК7-7 предназначен для работы в условиях:

а) температуры окружающего воздуха от -10°C до $+40^\circ\text{C}$,

б) относительной влажности воздуха $65\% \pm 15\%$,

в) атмосферного давления воздуха 750 ± 30 мм рт. ст.,

г) отсутствия механических вибраций и мощных постоянных и переменных магнитных полей.

14. Дополнительная погрешность прибора в интервале температур от -10°C до $+40^\circ\text{C}$ не превышает $1,25\%$ на каждые 10°C изменения температуры от 20°C .

15. Коэффициент стоячей волны тройниковой головки с пробником прибора на частоте 700 Мгц не превышает 1,3 при КСВ согласованной нагрузки не выше 1,1.

16. Прибор сохраняет свои характеристики при питании от сети переменного тока частотой 50 гц ± 5 гц напряжением $220 \text{ в} \pm 10\%$.

17. Потребляемая мощность не превышает 80 ватт.

18. Габаритные размеры прибора: $248 \times 225 \times 330$ мм.

19. Вес прибора не более 7 кг.

III. КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

Прибор состоит из горизонтального стального шасси и вертикальной алюминиевой передней панели, соединенных

между собой боковыми угольниками. Прибор заключен в стальной футляр, на котором имеется ручка для переноса прибора. Все органы управления размещены на передней панели.

IV. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Электрическая схема ВК7-7 приведена на рис. 3 в приложении и состоит из следующих основных частей: высокочастотного пробника, входного делителя, усилителя постоянного тока с измерителем, цепи компенсации начального тока диода, цепи омметра и питающего устройства.

В. Ч. ПРОБНИК. Выносной пробник предназначен для измерения переменного напряжения непосредственно у источника напряжения. Пробник собран по схеме амплитудного детектора с закрытым входом. В качестве детекторной лампы используется специальный СВЧ диод (L_1).

Наличие разделительного конденсатора C_1 позволяет производить измерения в цепях с постоянной составляющей.

Малые габариты конденсатора C_1 и сопротивлений R_1-R_2 позволяют в значительной степени снизить входную емкость, что повышает резонансную частоту пробника и понижает частотную погрешность прибора на высших частотах измеряемого диапазона.

ВХОДНОЙ ДЕЛИТЕЛЬ. При измерении напряжения постоянного тока до 500 в используется высокоомный входной делитель, состоящий из сопротивлений R_3+R_9 .

Для уменьшения погрешности, обусловленной входным делителем, сопротивления R_3+R_9 набраны из точных сопротивлений. Сопротивления R_8 и R_9 определяют величину входного сопротивления вольтметра при измерении напряжения постоянного тока до 150 в.

Сопротивление R_{10} устраняет возможность попадания переменного напряжения на сетку измерительной лампы, а также предохраняет прибор от возможных перегрузок.

УСИЛИТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА. Усилитель выполнен на двойных триодах 6НЗП (L_2) и 6Н2П (L_3) по балансной схеме, обеспечивающей высокую стабильность нуля при изменении питающего напряжения.

Триоды лампы L_3 являются катодной нагрузкой измерительных триодов L_2 . Благодаря наличию сильной отрицательной обратной связи, создаваемой катодными сопротивлениями R_k , анодный ток каждого из триодов лампы L_3 остается

практически неизменным при изменении анодного напряжения.

Усилитель позволяет производить измерения положительных и отрицательных напряжений без переключения полюсов измеряемого напряжения на его выходе за счет соответствующего выбора рабочих участков характеристик ламп.

Измеряемое напряжение постоянного тока через клеммы K_3-K_4 или K_2-K_4 подается на сетку левой половины лампы L_2 . В выходную диагональ усилителя включается стрелочный прибор—микроамперметр на 200 Мка. Система шунтов и добавочных сопротивлений служит для точной установки пределов шкал постоянного и переменного тока. Баланс моста (т. е. установка микроамперметра на нуль) осуществляется изменением смещения на сетке правого триода L_2 с помощью потенциометра R_{17} установка нуля. Потенциометр R_{18} позволяет производить установку нуля при среднем положении потенциометра R_{17} , обеспечивая запас регулировки нуля в обе стороны.

ЦЕПЬ КОМПЕНСАЦИИ. Для компенсации напряжения, обусловленного начальным током детекторного диода L_1 , с потенциометра R_{18} («установка ~ 0 ») подается компенсирующее постоянное напряжение на сетку правого триода измерительной лампы L_2 . С целью обеспечения устойчивости электрического нуля ток накала детекторного диода L_1 стабилизируется барретером L_6 .

ЦЕПЬ ОММЕТРА. Схема омметра представляет собой ламповый вольтметр с комплектом калиброванных сопротивлений и источником измерительного напряжения.

Принцип измерения неизвестного сопротивления заключается в том, что неизвестное сопротивление R_x включается последовательно с образцовым сопротивлением R_8 и на R_x измеряется падение напряжения.

На измерителе вольтметра имеется шкала, проградуированная в килоомах.

Омметр калибруется при отсутствии измеряемого сопротивления R_x . Измерительное напряжение подается на вход усилителя постоянного тока, стрелка прибора получает максимальное отклонение и потенциометром R_{18} «установка $\infty \Omega$ » ее устанавливают на конец шкалы.

ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО. Питающее устройство состоит из общего стабилизатора переменного тока L_5 (барретер), трансформатора Tr , стабилизатора накала детекторной лампы L_1 , выпрямителей анодного питания и цепей омметра.

собранных по однополупериодной схеме на германиевых диодах Д₁ + Д₂.

Кроме того, трансформатор имеет дополнительные обмотки для питания накалов ламп. Стабилитрон Л₄ обеспечивает постоянство измерительного напряжения для цепи омметра.

В. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1. Выполнить заземление прибора.
Сечение заземляющего провода должно быть не менее 2 мм².

2. При включении прибора в сеть для предотвращения резкого зашкаливания стрелки микроамперметра необходимо установить переключатель рода работ на «+» и переключатель пределов измерений на 150 в. Затем подключить кабель питания к сетевой розетке, тумблером включить прибор; при этом загорается сигнальная лампочка. После 20-минутного прогрева прибор готов к измерениям.

II. РАБОТА С ПРИБОРОМ

Измерение напряжений

3. При измерении напряжений постоянного тока следует пользоваться щупами, приданными к прибору. Перед измерением напряжения необходимо установить нуль прибора. Для этого переключатель пределов перевести в положение 1,5 в, а переключатель рода работ — в положение «+» или «-». Закоротить клеммы « $\frac{1}{\infty}$ » и «150 в» и установить стрелку прибора на нулевую риску шкалы ручкой «установка 0».

Измерение напряжений прибором производится обычным способом. Напряжение постоянного тока до 150 в подается на клеммы « $\frac{1}{\infty}$ » и «150 в», а напряжение до 500 в — на клеммы « $\frac{1}{\infty}$ » и 500 в; при этом переключатель пределов следует поставить в положение «150 в».

4. При измерении напряжения переменного тока пользоваться выносным пробником; при этом переключатель рода работ необходимо поставить в положение «~». В положении переключателя пределов 1,5 в закоротить пробник и потенциометром «установка ~0» установить нуль прибора. Паспортная частотная погрешность прибора гарантируется лишь при подведении измеряемого напряжения непосредственно к

пробнику. Для облегчения производства измерений на низких частотах можно пользоваться соединительным проводом к штырьку пробника и соединительными проводами со штекерами для заземления пробника. На частотах выше 50 Мгц применение соединительных проводов не рекомендуется.

Измерение сопротивлений

5. Переключатель рода работ поставить в положение « Ω », а переключатель пределов — в требуемое положение. Замкнув накоротко клеммы « $\frac{1}{\infty}$ » и « Ω », установить стрелку прибора на нулевую риску шкалы ручкой «установка 0», после чего разомкнуть клеммы и установить ручкой «установка $\infty \Omega$ » стрелку прибора на конец шкалы омметра. Затем подключить измеряемое сопротивление к клеммам « $\frac{1}{\infty}$ » и « Ω » и произвести отсчет.

Измерения с тройниковой головкой (головка придается по спец. заказу)

6. Тройниковая головка включается в разрыв коаксиальной линии с помощью ее соединителей. В раструб головки вставляется пробник и устанавливается нуль вольтметра. Затем в линию подается напряжение и отмечается показание вольтметра. КСВ тройниковой головки до частоты 700 Мгц не превышает 1,3.

Наибольшая погрешность измерения определяется по формуле:

$$\varepsilon = (K - 1) \cdot \sin \frac{2\pi l}{\lambda} \cdot 100\%,$$

где K — коэффициент стоячей волны,

l — электрическая длина между точкой включения вольтметра и точкой подсоединения нагрузки,

λ — длина волны, на которой производятся измерения.

Смена ламп

7. При смене лампы 6Н2П не требуется дополнительной регулировки. При смене лампы 6Н3П может потребоваться дополнительная градуировка прибора органами регулировки самого прибора. Ее нужно производить в следующем порядке (блок-схема на рис. № 2):

а) установить нуль вольтметра постоянного тока,
б) на вход вольтметра (предел 1,5 в) с делителя кл. 0,2 подать напряжение постоянного тока 1,5 в, контролируемое образцовым вольтметром кл. 0,5;

в) потенциометром R_{31} установить стрелку прибора на конец шкалы;

г) затем на вход прибора на пределе 150 в подать напряжение 150 в, потенциометром R_{16} установить стрелку прибора на конец шкалы. Таким же образом проверить градуировку шкал напряжений переменного тока 1000 гц. На пределе $\sim 1,5$ в стрелку прибора установить на концевую риску шкалы потенциометром R_{32} , а на пределе ~ 150 в — потенциометром R_{16} .

Напряжение переменного тока также контролируется образцовым вольтметром кл. 0,5. Источник напряжения 1000 гц, используемый при калибровке шкал переменных напряжений, должен иметь коэффициент нелинейных искажений не более 0,5%. Аналогичную градуировку шкал напряжений переменного тока необходимо провести и при смене диода пробника.

Для смены диода необходимо разобрать пробник в следующей последовательности: отвернуть гайку пробника, снять экран и вынуть пружину, держащую диод. Только после этого допускается снятие головки пробника и вынимание диода.

Сборка производится в обратной последовательности.

При смене стабилизатора L_1 и барретеров L_5, L_6 никакой регулировки режима схемы не требуется.

III. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ И ПОСЛЕРЕМОНТНАЯ ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Согласно правилам Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при СМ СССР периодичность проверки прибора устанавливается организацией, использующей прибор, с учетом интенсивности его использования и условий применения, но не реже одного раза в два года.

8. Основная погрешность прибора ВК7-7 проверяется при температуре воздуха $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ и напряжении питающей сети $220 \text{ в} \pm 2\%$. На постоянном и переменном токе вольтметр проверяется на установке типа КВ-2. При отсутствии такой установки основную погрешность можно проверить с помощью аstaticеского вольтметра класса 0,5 с номинальными значениями шкал: 75, 150, 300 и 600 в и делителя напряжения класса 0,2 (набор магазинов сопротивлений, как

показано на рис. 2). Напряжение от источника подается на вход делителя и контролируется образцовым вольтметром. На выход делителя подключается проверяемый прибор ВК7-7.

9. Омметр прибора ВК7-7 проверяется любым магазином сопротивлений класса 0,5 с установочными величинами от 10 ом до 10 Мом.

IV. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ ПРИЧИНЫ

10. При выходе из строя одного из триодов ламп 6Н2П или 6Н3П стрелка микроамперметра резко зашкаливает и ее нельзя возвратит в нулевое положение при любом положении переключателя пределов.

В случае выхода из строя полностью какой-либо лампы усилителя прибор ВК7-7 не дает никаких показаний при его включении и измерении напряжения.

В обоих случаях необходимо заменить вышедшую из строя лампу и произвести дополнительную градуировку прибора (см. п. 7).

11. Если на всех шкалах переменного тока стрелка микроамперметра уходит влево за нуль, следует заменить вышедший из строя диод выносного пробника.

12. Если пробился разделительный конденсатор пробника, то при подаче измеряемого напряжения стрелка прибора резко отклоняется, а затем возвращается почти на нулевое положение. Кроме того, при замыкании входа пробника невозможно установка нуля вольтметра; при разомкнутой входной цепи нуль устанавливается. В этом случае необходимо заменить вышедший из строя конденсатор.

13. При обрыве цепи накала диода выходит из строя сопротивление R_{36} . В этом случае следует заменить сопротивление R_{36} и устранить обрыв.

14. Нормальные режимы схемы вольтметра при отсутствии измеряемых напряжений приведены в приложении в виде карты напряжений и сопротивлений.

V. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

15. Прибор ВК7-7 должен храниться в закрытом помещении при температуре от $+10^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80%. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

16. При хранении прибора на стеллажах между рядами должны быть дощатые или картонные прокладки.

17. Местная транспортировка прибора должна производиться с соблюдением мер предосторожности, предохраняющих прибор от действия тряски. При дальней транспортировке прибор должен упаковываться в ящик со стружкой с применением влагонепроницаемой бумаги.

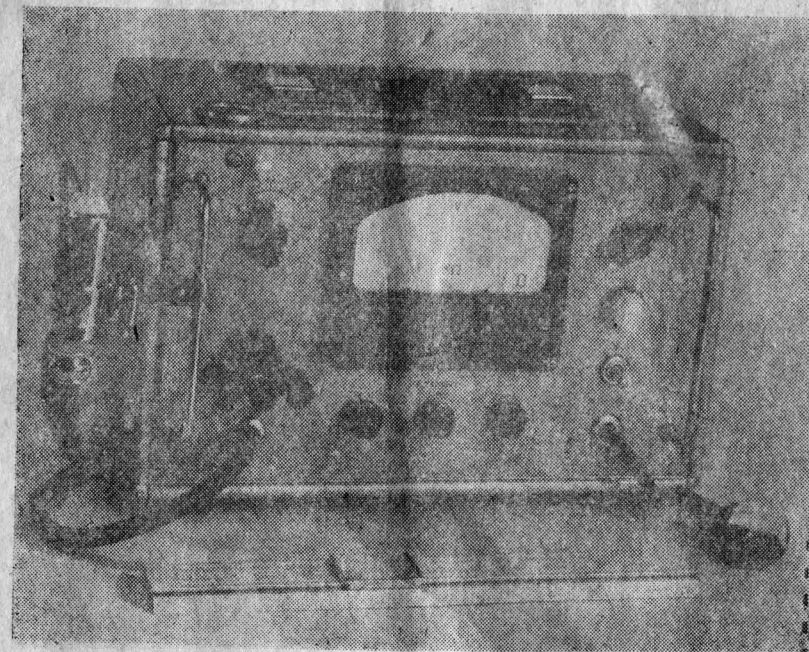


Рис. 1. Внешний вид прибора BK7-7

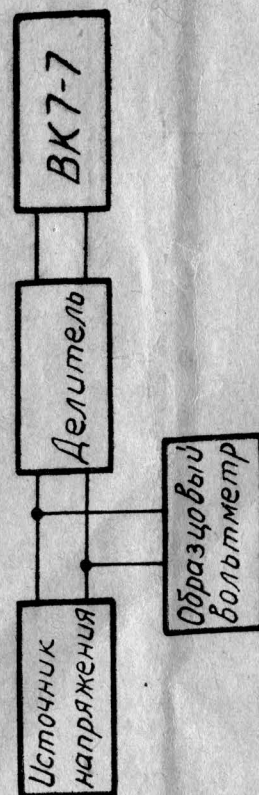


Рис. 2. Блок-схема градуировки BK7-7

КАРТА НАПРЯЖЕНИЙ К ПРИБОРУ

Номер контакта ламповой панели	Л ₂	Л ₃	Л ₄	Л ₅	Л ₆	Примечание
	Напряжение на контакте в вольтах					
1	0	1,9 7,5*	0	—	—	*Переключатель рода работ в „+“, а переключатель пределов в „150“
2	1,9 7,5*	320 150*	—105	~65	~16	
3	0	320 150*	—	—	—	
4	85 230*	0	—	—	—	
5	—	0	—	—	—	
6	85 230*	1,9 7,5*	—4	—	—	
7	0	320 150*	—105	~100	~6,3	
8	1,9 7,5*	320 150*	—	—	—	
9	0	—	—	—	—	

Примечания:

1. Режимы замеры относительно шасси прибора при напряжении сети 220 в.
2. Допустимое отклонение напряжений $\pm 10\%$ от указанных в таблице.
3. Напряжение следует измерять прибором с входным сопротивлением не менее 2500 ом/в.

КАРТА СОПРОТИВЛЕНИЙ К ПРИБОРУ

Номер кон- такта ламповой панели	Л ₂	Л ₃	Л ₄	Л ₅	Л ₆	Примечание
	Сопротивление на контакте в ком					
1	∞	∞	0	—	—	
2	∞	90	4÷25	∞	2 ом	
3	50000	100÷140	—	—	—	
4	60÷100	∞	—	—	—	
5	—	∞	—	—	—	
6	60÷100	∞	1	—	—	
7	50000	90	4÷25	∞	2 ом	
8	∞	100÷140	—	—	—	
9	∞	—	—	—	—	

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Номера вывод. транс- форм.	Наименование обмотки	Витки	Марка и диаметр провода
1—2	Первичная	940	ПЭВ-2, 0,31
3—4	Анодное питание	2300	ПЭВ-2, 0,1
5—6	Питание цепи омметра	1000	ПЭВ-2, 0,1
7—8	Накал лампы Л ₉	51	ПЭВ-2, 0,35
9—10	Накал лампы Л ₈	53	ПЭВ-2, 0,47
11—12	Накал диода	142	ПЭВ-2, 0,47
12	Экран (поверх первичной обмотки)	Один слой	ПЭВ-2, 0,1

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ ВК7-7

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Приме- чание
R ₁	Сопротивление КИМ-47 Мом-1	47 Мом	1	
R ₂	Сопротивление КИМ-100 Мом-1	100 Мом	1	
R ₃	Сопротивление МГП-3,3 Мом 005-Б	3,3 Мом	1	
R ₄ —R ₇	Сопротивление МГП-5,1 Мом 005-Б	20,4 Мом	4	
R ₈ —R ₉	Сопротивление МГП-5,1 Мом 005-Б	10,2 Мом	2	
R ₁₀	Сопротивление КИМ-47 Мом-1	47 Мом	1	
R ₁₁	Сопротивление МЛТ-0,5-130 ком ±10% Б	130 ком	1	
R ₁₂	Сопротивление БЛП-0,25-1,8 ком 005-Б	1,8 ком	1	
R ₁₃	Сопротивление МЛТ-0,5-220 ком ±10% Б	220 ком	1	
R ₁₄	Сопротивление КИМ-47 Мом-1	47 Мом	1	
R ₁₅	Потенциометр 2000 ом ±10%	2000 ом	1	
R ₁₆	Потенциометр 2000 ом ±10% +20% -10%	2000 ом	1	
R ₁₇	Сопротивление СП-1-ОС-520 гр IVA 2 вт 3,3 к	3,3 ком	1	
R ₁₈	Сопротивление СП-1-ОС-312 гр IVA 2 вт 3,3 к	3,3 ком	1	
R ₁₉	Сопротивление БЛП-0,1-600 ом 005-Б	600 ом	1	
R ₂₀	Сопротивление БЛП-0,1-12,91 ком 005-Б	12,91 ком	1	
R ₂₁	Сопротивление БЛП-0,1-570 ком 005-Б	570 ком	1	
R ₂₂	Сопротивление БЛП-0,1-38,03 ком 005-Б	38,03 ком	1	
R ₂₃	Сопротивление БЛП-0,1-590 ом 005-Б	590 ом	1	
R ₂₄	Сопротивление БЛП-0,1-91 ком 005-Б	91 ком	1	
R ₂₅	Сопротивление БЛП-0,1-43,51 ком 005-Б	43,51 ком	1	
R ₂₆	Сопротивление БЛП-0,1-590 ом 005-Б	590 ом	1	
R ₂₇	Сопротивление МГП-330 ком 005-Б	330 ком	1	
R ₂₈	Сопротивление БЛП-0,1-55,41 ком 005-Б	55,41 ком	1	
R ₂₉	Сопротивление БЛП-0,1-590 ом 005-Б	590 ом	1	
R ₃₀	Сопротивление БЛП-0,1-1,0 ком 005-Б	1,0 ком	1	

Продолжение спецификации

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Приме- чание
R ₃₁	Потенциометр 2000 ом $\pm 10\%$ +20% 2000 ом	2000 ом	1	
R ₃₂	Потенциометр 2000 ом $\pm 10\%$ +20% 2000 ом	2000 ом	1	
R ₃₃	Сопротивление БЛП-0,25-15 ком 005-Б	15 ком	1	
R ₃₄	Сопротивление БЛП-0,25-4,8 ком 005-Б	4,8 ком	1	
R ₃₅	Сопротивление СП-1-ОС-520 гр IVA 2 вт 4,7 к	4,7 ком	1	
R ₃₆ —R ₃₇	Сопротивление МЛТ-0,5-47 ком $\pm 10\%$ Б	47 ком	2	
R ₃₈ —R ₅₉	Сопротивление МЛТ-0,5-270 ком $\pm 10\%$ Б	270 ком	2	
R ₄₀	Сопротивление МЛТ-0,5-47 ком $\pm 10\%$ Б	47 ком	1	
R ₄₁	Сопротивление БЛП-0,25-9 ком 005-Б	9 ком	1	
R ₄₂	Сопротивление БЛП-0,25-99 ком 005-Б	99 ком	1	
R ₄₃	Сопротивление УЛИ-1-1 Мом $\pm 1\%$	1 Мом	1	
R ₄₄	Сопротивление МЛТ-10 Мом $\pm 5\%$ А	10 Мом	1	
R ₄₅	Сопротивление БЛП-0,25-470 ом 005-Б	470 ом	1	
R ₄₆	Сопротивление БЛП-0,25-1 ком 005-Б	1 ком	1	
R ₄₇	Сопротивление МЛТ-0,5-47 ком $\pm 10\%$ Б	47 ком	1	Подби- рается при настройке
R ₄₈	Сопротивление СП-1-ОС-520 гр IVA 2 вт 47 к	47 ком	1	
R ₄₉	Сопротивление МЛТ-2-3 ком $\pm 10\%$ Б	3 ком	1	
R ₅₀ —R ₅₅	Сопротивление МЛТ-1-100 ком $\pm 10\%$ Б	100 ком	6	
R ₅₆	Сопротивление МЛТ-0,5-270 ом $\pm 10\%$ Б	270 ом	1	
R ₅₇	Сопротивление МЛТ-0,5-4,3 ком $\pm 5\%$ Б	4,3 ком	1	
R ₅₈	Сопротивление ПЭВ-25х-240 ом	240 ом	1	
C ₁	Конденсатор КПС-36-10000 пф	10000 пф	1	
C ₂ —C ₃	Конденсатор КСО-5-250 в 6800 пф II	6800 пф	2	
C ₄	Конденсатор МБГО-2-500-10 II	10 мкф	1	
C ₅	Конденсатор МБГО-2-300-2 II	2 мкф	1	
L ₁	Лампа 6Д8Д		1	
L ₂	Лампа 6НЗП		1	
L ₃	Лампа 6Н2П		1	
L ₄	Лампа СГ-2П		1	
L ₅	БаррETER 0,3 Б65-135		1	

Окончание

Поз. обозн.	Наименование и тип	Основные данные, номинал	К-во	Приме- чание
L ₆	БаррETER 0,425 Б5,5-12		1	
ЛН	Лампа накаливания 6,3 в 0,28 а		1	
Тр	Трансформатор		1	
B ₁	Переключатель 5П8Н-К8		1	
B ₂	Переключатель 5П6Н-К8		1	
B ₃	Тумблер ТП-1-2		1	
ИП ₁	Микроамперметр М-24	200 мка	1	
D ₁ —D ₆	Диод германиевый Д-7Ж		6	
K ₁ —K ₄	Зажим БС-812-00		4	

