

МУЛЬТИМЕТР ЦИФРОВОЙ

ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ



РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ПИЩЕПРОМАВТОМАТИКА»
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

МУЛЬТИМЕТР
ЦИФРОВОЙ
ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ
МЦР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МЦР. РЭ

1989

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором, не изучив содержание руководства по эксплуатации.

Для предотвращения выхода прибора из строя необходимо:

1. Перед измерением убедиться в правильности установленного рода работ и предела измерений.

2. Производить переключение рода работ и пределов измерений только при обесточенных измерительных цепях.

3. По окончании работы с прибором и при транспортировке переключатели рода работ и пределов измерений устанавливать в нейтральное положение.

4. В целях повышения надежности прибора в режиме измерения сопротивлений в схему введены изменения, не отраженные в настоящем издании.

Перед измерением сопротивлений проводить коррекцию «О» через отверстие в правой боковой стенке.

Экономьте энергию источников питания! Закончив измерения, выключайте прибор.

Не допускается хранение в приборе разряженных элементов питания.

Категорически запрещается работать с прибором в цепях с напряжением постоянного тока выше 1000 В и переменного тока 500 В.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатацию, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Назначение.

Мультиметр цифровой для радиолюбителей МЦР (в дальнейшем — прибор) предназначен для измерений постоянного тока и напряжения, среднеквадратического значения переменного тока и напряжения синусоидальной формы, сопротивления постоянному току и падения напряжения на р-п переходах полупроводниковых приборов при токе 1 мА.

Прибор переносной. Предназначен для широкого использования в радиолюбительской практике для проверки, ремонта и налаживания различной приемосигнальной, звуковоспроизводящей и телевизионной аппаратуры. Прибор послужит Вам надежным помощником при самостоятельном изготовлении всевозможных электронных устройств.

Использование прибора в качестве средства измерения в промышленности не допускается.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока 220 В с допускаемым отклонением ± 22 В частотой (50 ± 1) Гц через блок питания БП2-1 или Д2-10 и от встраиваемых четырех гальванических элементов типа А 316. Допускается работа прибора с другими источниками питания с напряжением постоянного тока от 5 до 5,5 В и номинальным током нагрузки 150 мА.

Прибор рассчитан на работу при температуре от $+10$ до $+35^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Пределы измерений:

постоянное напряжение — 0,2; 20 и 1000 В;

переменное напряжение:

частотой от 30 Гц до 20 кГц—0,2; 20 В;

частотой 50 Гц—500 В;

постоянный и переменный ток — 0,2; 20; 200 мА;

сопротивление постоянному току — 0,2; 20;

2000 кОм;

падение напряжения на р-п переходе полупроводниковых приборов при токе 1 мА—2 В.

2.2. Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к конечному значению предела измерений, диапазоны частот и входные характеристики при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ приведены в табл. 1 и 2.

2.3. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочих температур от $+10$ до $+35^\circ\text{C}$ на 10°C не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.4. Запуск прибора и выбор полярности измеряемой величины осуществляется автоматически, а выбор диапазона измерений рода тока и рода работы—вручную.

2.5. Отсчетное устройство прибора обеспечивает цифровую индикацию показаний от 000 до 1999 измеряемой величины, десятичных точки и полярности напряжения или тока.

2.6. Время установления рабочего режима после включения питания не превышает 1 мин.

2.7. Продолжительность непрерывной работы прибора от встраиваемых источников питания должна быть не более 2 ч. в сутки.

2.8. Потребление тока от источника питания не превышает 135 мА.

Таблица 1

Род измеряемой величины	Предел измерений	Предел допускаемой основной погрешности, %	Входные характеристики
Напряжение постоянного тока	0,2 В	$\pm 1,0$	Входное сопротивление (560 ± 30) кОм
	20 В 1000 В	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	Входное сопротивление ($5,1 \pm 0,5$) МОм
Постоянный ток	0,2 мА 20 мА 2000 мА	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$	Падение напряжения на входных гнездах прибора не более 0,2 В
Сопротивление постоянному току	0,2 кОм 20 кОм 2000 кОм	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 2,5$	Падение напряжения на измеряемом сопротивлении не более 0,2 В

Таблица 2

Род измеряемой величины	Предел измерения	Предел допускаемой основной погрешности, %	Диапазон частот, Гц	Входные характеристики
Напряжение переменного тока	0,2 В	$\pm 2,5$ $\pm 7,5$	50*—5000 5000—20000	Входное сопротивление (560 ± 30) кОм
	20 В	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$ $\pm 7,5$	50—2000* 2000—5000 5000—20000	Входное сопротивление ($5,1 \pm 0,5$) МОм
	500 В	$\pm 4,0$	50	
Переменный ток	0,2 мА 20 мА	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$ $\pm 7,5$	50—2000* 2000—5000 5000—20000	Падение напряжения на входных гнездах прибора не более 0,2 В
	2000 мА	$\pm 1,5$	50	

Примечание.* — предел допустимой основной погрешности при частоте ниже 50 Гц не нормируется.

- 2.9. Габариты прибора, мм, не более 175x100x55
2.10. Масса прибора без принадлежностей, элементов питания и упаковочного футляра, кг, не более 0,4

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 3.1. Мультиметр цифровой для радиолюбителей — 1 шт.
3.2. Принадлежности:
1) провод соединительный со щупом — 2 шт.;
2) элемент А 316 — 4 шт.
3.3. Запасные части:
1) предохранитель ВП-1-1-2А — 3 шт.;
2) штеккер Ш2П-М — 1 шт.
3.4. Руководство по эксплуатации МЦР РЗ — 1 шт.
3.5. Футляр для упаковки прибора, принадлежностей и запасных частей — 1 шт.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность эксплуатации прибора обеспечивается его конструкцией. Однако при измерении высоких напряжений необходимо соблюдать общие правила эксплуатации электроустановок. Прикосновение к контактным гнездам прибора и металлическим частям щупов опасно для жизни.

5. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

5.1. Конструктивно прибор состоит из корпуса и двух плат.

Внешний вид прибора изображен на рис. 1.

Корпус состоит из двух частей, изготовленных из ударопрочного полистирола — верхней и нижней, соединенных винтами.

На верхней части корпуса расположены входные гнезда измерительной цепи прибора и экран с цифровыми индикаторами, закрытый красным светофильтром.

На левой боковой части корпуса расположены выключатель питания и снабженные соответствующей маркировкой переключатели:

рода работ — измерения напряжения «U»;

измерения тока «J»;

измерения сопротивления «R»;

рода тока — постоянного «□| = » и переменного «□|~» пределов измерений — «+ ◀-»; «200 Ω · 200 μ A; 200mV»; «20k Ω ; 20mA; 20V»; «2000k Ω ; 2000mA; = 1000V; ~ 500V».

На правой боковой стенке корпуса расположено отверстие для корректировки «нуля» при измерении сопротивления

На верхней торцевой поверхности корпуса расположен предохранитель токовой защиты измерительной цепи прибора и гнездо для подключения внешнего источника питания.

На нижней части корпуса расположен отсек для элементов питания, закрытый съемной крышкой.

Платы установлены в верхней части корпуса, с внутренней стороны.

5.2. Принцип работы.

5.2.1. Принцип работы прибора основан на преобразовании аналогового измерительного сигнала в цифровую форму.

Прибор состоит из следующих функциональных узлов:

- узла коммутации режимов работы и пределов измерений;
- преобразователя измеряемого переменного напряжения в постоянное;
- инвертора питания;

Внешний вид прибора

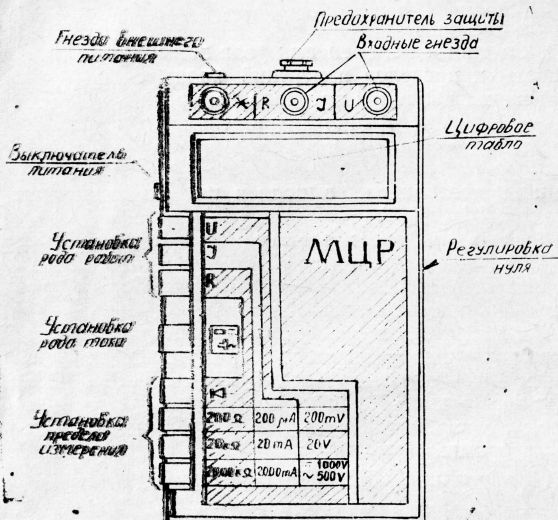


Рис. 1.

- аналого-цифрового преобразователя с индикацией;
- индикатора разряда элементов питания;
- источника опорного напряжения.

Схема принципиальная электрическая прибора приведена на рис. 2.

5.2.2. Основными элементами узла коммутации режимов работы и пределов измерений являются переключатели режима работы и пределов измерений, делители напряжений для измерения напряжений и шунтовых резисторов для измерения тока.

5.2.3. Преобразователь измеряемого переменного напряжения в постоянное выполнен на операционных усилителях ДА1, ДА2.

Преобразователь имеет защиту от перенапряжения по входу и элементы частотной компенсации для выравнивания частотной характеристики на выходе преобразователя на повышенных частотах.

5.2.4. В качестве преобразователя аналогового измерительного сигнала в цифровую форму применен аналого-цифровой преобразователь (АЦП) типа КР 572ПВ 2А, представляющий собой большую интегральную микросхему, рассчитанную на работу со светодиодными индикаторами.

5.2.5. Для питания АЦП ДАЗ и операционных усилителей ДА1 и ДА2 необходимо иметь двухполярный относительно общей шины источник питания напряжением $+(5 \pm 0,5)$ В и минус $(5 \pm 0,5)$ В. Блок питания или встраиваемые элементы питания обеспечивают однополярное относительно общей шины напряжение $+(5 \pm 0,5)$ В. Для получения отрицательного напряжения минус $(5 \pm 0,5)$ В используется инвертор питания на транзисторах VT4; VT5 с умножителем напряжения C8; VD8; VD9; C10; VD10; C9; VD11. На вход инвертора подаются импульсы возбуждения с тактового генератора (вывод 38) АЦП ДАЗ.

2.6. Для создания опорного напряжения на АЦП используется падение напряжения на светодиоде VD7 в том направлении, который включен в цепь стабилизатора тока на транзисторе VT2. (

Выбор светодиода в качестве стабилизирующего элемента обусловлен малой температурной нестабильностью.

5.2.7. Индикатор разряда элементов питания выполнен на элементах VT 1; ДД 1.

При понижении напряжения питания ниже 4,5 В транзистор VT1 закрывается и на выходах ДД 1, появляются сигналы, обеспечивающие свечение всех децимальных точек индикатора, что делает невозможным дальнейшее измерение.

5.2.8. Расположение деталей на платах прибора показано на рис. 3 и 4.

Расположение деталей на плате И1

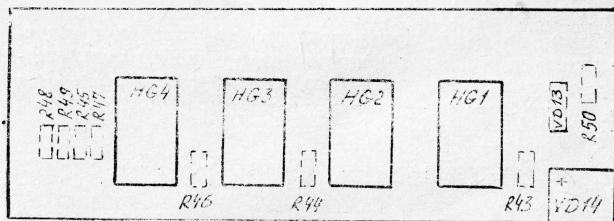


Рис. 3.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Для получения правильных результатов при измерении и для предупреждения возможных повреждений прибора при пользовании им следует придерживаться следующих общих правил:

- перед измерением переключатели рода работ и род тока установите в нужное положение;
- переключатель пределов измерений установите в положение, соответствующее измеряемой величине.

Если последняя неизвестна даже приблизительно, следует начинать измерения с максимального предела, постепенно переходя на наиболее подходящий предел;

- включение прибора в измерительную схему производите в соответствии с маркировкой гнезд;
- не переключайте под током переключатель пределов измерений по току, в особенности при измерении больших токов в цепях с высоким напряжением, т. к. это может привести к повреждению прибора вследствие обгорания контактов переключателя.

С целью удлинения срока службы внутреннего источника питания по окончании измерений переключатель питания устанавливайте в положение «ВЫКЛ.».

При наличии электрической сети 220 В рекомендуется питание прибора осуществлять через блок питания БП2-1 или Д2-10. При использовании другого внешнего источника питания напряжение на прибор подключается через штеккер Ш2П-М, прилагаемый в ЗИПе. Схема полярности контактов штеккера представлена на рис. 5.

Схема полярности контактов штеккера.

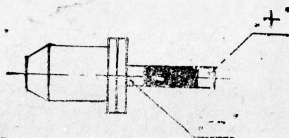


Рис. 5.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Измерение напряжения.

Соединительные провода подключаются к гнездам прибора «*» и «U».

Нажмите кнопку «U» переключателя рода работы и соответствующую кнопку предела измерения. При измерении напряжения переменного тока нажмите кнопку переключателя рода тока «□/~».

Для получения меньшего разброса показаний при измерении переменных напряжений рекомендуется вывод «*» подключать к нулевому выводу сети либо к корпусной шине схемы, а вывод «U» к фазе.

Результат измерения наблюдается на цифровом индикаторе прибора.

7.2. Измерение тока.

Соединительные провода подключите к гнездам прибора «*» и «JR».

Нажмите кнопку «J» переключателя рода работы и соответствующую кнопку предела измерения. При измерении переменного тока нажмите кнопку переключателя рода тока «□/~». Результаты измерения наблюдаются на цифровом индикаторе прибора.

7.3. Измерение сопротивления постоянному току.

Соединительные провода подключите к гнездам прибора «*» и «JR».

Нажмите кнопку «R» переключателя рода работы и соответствующую кнопку предела измерения. Замкнув щупы, проверить «нуль» прибора.

При необходимости произведите регулировку «нуля» с помощью отвертки.

Подсоедините щупы прибора к измеряемому сопротивлению.

Результаты измерения наблюдаются на цифровом индикаторе прибора.

7.4. Измерение падения напряжения на р—п переходах полупроводниковых приборов.

Соединительные провода подключите к гнездам прибора «*» и «JR».

Нажмите кнопку «R» переключателя рода работы и кнопку «+ ◀ —» переключателя пределов измерений.

Подсоедините щупы прибора к проверяемому прибору в проводящем направлении.

На цифровом индикаторе прибора наблюдаются показания падения напряжения на р-п переходе при токе 1 мА.

7.5. Замена элементов питания.

Свечение на цифровом индикаторе всех десятичных точек сигнализирует о снижении напряжения питания и необходимости замены элементов. Для этого открутите винт и снимите съемную крышку.

Удалите разряженные элементы. Установите новые, соблюдая полярность.

Установите крышку на место.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Прибор в упаковке должен храниться в закрытых помещениях при температуре от +5 до +40°C при относительной влажности до 80%. При хранении прибора со встроенными элементами питания температура окружающего воздуха должна быть от +10 до +35°C и относительной влажности до 80%.

В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих окисление металлических частей приборов.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В электрической схеме прибора предусмотрены элементы защиты измерительных и входных цепей от перегрузки, поэтому эксплуатация прибора с соблюдением всех требований настоящего паспорта обеспечивает работоспособность прибора.

При перегрузке измерительных цепей тока или сопротивлений перегорает предохранитель и разрывает входную цепь прибора. Для восстановления работоспособности прибора необходимо заменить предохранитель.

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует безотказную работу прибора в течение 18 месяцев со дня продажи его магазином, а при отсутствии отметки о продаже — со дня выпуска из производства.

Прибор, вышедший из строя ранее гарантийного срока по вине изготовителя, направляется изготовителю для технической экспертизы и ремонта. Изготовитель обязан устранить обнаруженные покупателем дефекты, нарушившие нормальную работу прибора, путем бесплатного ремонта или замены прибора в случае обнаружения неустраняемых дефектов.

На приборы, подвергшиеся вскрытию или имеющие наружные повреждения, рекламации не принимаются.

Гарантийный срок хранения прибора — 6 месяцев с момента его изготовления.

Примечание. Гарантийный срок службы не является техническим ресурсом прибора МЦР. При правильной эксплуатации срок службы прибора значительно превосходит гарантийный срок.

С претензиями и пожеланиями обращаться по адресу: 270028, г. Одесса, ул. Мечникова, 53. Экспериментальный завод средств автоматизации НПО «Пищепром-автоматика».

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Мультиметр цифровой для радиолюбителей МЦР, заводской номер 09 соответствует техническим условиям TV 18-22-100-86 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

январь 1990

Штамп ОТК

Контролер ОТК

С/

Дата продажи магазином

Штамп магазина

Подпись продавца

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ
К СХЕМЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
МУЛЬТИМЕТРА МЦР**

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
FU1	Вставка плавкая ВП1-1 2А АГО.481.303 ТУ	1	держатель предохра- нителя ДПБ ОЮ4.810. 000 ТУ
GB1.. GB4	Элемент А316 «квант» ТУ 16-529.857-74	4	
SA1	Микропереключатель МП5 УСО. 360.074 ТУ	1	
XS1...XS3	Гнездо ГИ4 гаО.364.008 ТУ	3	
XT4	Гнездо двухпроводное ГК2 ОЮО.364.017 ТУ	1	
XT1, XT2	Лепесток МЦР.034	2	
A1	Плата МЦР.020	1	
	Конденсаторы		
C1	К73-11-160В-0,22 мкФ $\pm 10\%$ ОЖО-461. 093 ТУ	1	
C2	К50-16-16В-10мкФ ОЖО.462.042 ТУ	1	

Продолжение приложения

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
C3	КМ-56-Н90-0,1 мкФ +80% ОЖО.460.043 ТУ -20%	1	
C4	К10-7В ОЖО.460.208 ТУ		
C5	К10-7В-П33 пФ ± 10%	1	
C6*	К10-7В-П33-82 пФ ± 10%	1	20 пФ;
	К10-7В-П33-10 пФ + 10%	1	39 пФ
	Конденсаторы		
	КМ-56 ОЖО.460.043 ТУ		
	К73-11 ОЖО.461.093 ТУ		
	К73-17 ОЖО.461.104 ТУ		
	К10-7В ОЖО.460.208 ТУ		
C7	К73-11-250В-0,047 мкФ ± 10%	1	
C8	К10-7В-Н90-	1	
	0,033 мкФ +80% -20%		
C9, C11	К73-17-63В-0,47 мкФ ± 10%	3	
C12	КМ-56-Н90-0,1 мкФ +80% -20%	1	
C13, C14	К50-16-16В-10мкФ ОЖО.462.042ТУ	1	
C15	КМ-56-Н90-0,1 мкФ +80% -20%	1	
C16	К73-11-16В-0,1 мкФ ± 10%	1	

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
C17	K10-7B-П33-47 пФ $\pm 10\%$	1	
C18	K73-17-63B-1 мкФ $\pm 10\%$	1	
C19	K73-11-160B-0,1 мкФ $\pm 10\%$	1	
C20	K73-11-160B-0,47 мкФ $\pm 10\%$	1	
C21	K10-7B-П33-20 пФ $\pm 10\%$	1	
C22	K73-11-160B-0,1 мкФ $\pm 10\%$	1	
Микросхемы			
ДА1, ДА2	KP140УД1208 6КО.348.296ТУ	2	
ДА3	KP544УД1А 6КО. 348.257ТУ	1	
ДА4	KP572ПВ2А 6КО.347.182-04ТУ	1	
ДД1	K561ЛП2 6КО.348.457ТУ5	1	
Резисторы			
R1	МЛТ ОЖО.467.180ТУ		
R2	СП5-14 ОЖО.468.509ТУ		
R3	МЛТ-1-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R4	МЛТ-0,125-2,2 МОм $\pm 10\%$	1	
	МЛТ-0,125-620 кОм $\pm 5\%$	1	
	СП5-14-3,3 кОм	1	

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
	МЛТ ОЖО.467.180ТУ		
	С2-29В ОЖО.467.099ТУ		
	СП5-14 ОЖО.468.509ТУ		
	СП3-22а ОЖО.468.136ТУ		
R5	МЛТ-0,125-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	
R6	МЛТ-0,125-390 кОм $\pm 10\%$	1	
R7, R8	С2-29В-0,5-2,55 МОм $\pm 0,25\%$	2	
R9	С2-29В-0,25-562 кОм $\pm 0,25\%$	1	
R10	МЛТ-0,125-3кОм $\pm 5\%$	1	
R11	МЛТ-0,125-200 кОм $\pm 5\%$	1	
R12	С2-29В-988 Ом $\pm 0,25\%$	1	
R13, R14	МЛТ-0,125-5,6 кОм $\pm 10\%$	2	
R15	СП3-22а-100 Ом	1	
R16	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	МЛТ-0,125-620 кОм $\pm 5\%$	1	
R18	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R19	МЛТ-0,125-43 кОм $\pm 5\%$	1	
R20	МЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R21	С2-29В-0,25-56,2 кОм $\pm 0,25\%$	1	
R22*	МЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	470 Ом
R23	С2-29В-0,25-9,88 Ом $\pm 0,25\%$	1	
R24...R26	МЛТ-0,125-20 кОм $\pm 5\%$	3	

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
R27	C2-29B-0,25-10 кОм $\pm 0,25\%$	1	
R28	МЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R29	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R30	СП5-14-1,5 кОм	1	
R31, R32	МЛТ-0,125-4,3 кОм $\pm 5\%$	2	
R33	C2-29B-0,25-505 Ом $\pm 0,25\%$	1	
R34*	Резистор МЦР.008	1	P = 0,1 Ом
R35	C2-29B-0,25-1 МОм $\pm 0,25\%$	1	
	Резисторы		
R36	C2-29B-0,25-11,1 кОм $\pm 0,25\%$ ОЖО.467.099ТУ	1	
R37	МЛТ-0,125-5,1 кОм $\pm 5\%$ ОЖО. 467.180ТУ	1	
R38	МЛТ-0,125-47 кОм $\pm 10\%$ ОЖО. 467.180ТУ	1	
R39	МЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$ ОЖО. 467.180ТУ	1	
R40*	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$ ОЖО. 467.180ТУ	1	7,5 кОм; 13 кОм.
R41	МЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$ ОЖО. 467.180ТУ	1	
R42	СП5-14-3,3 кОм ОЖО.468.509ТУ	1	

Проз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
SB1	Переключатель МЦР.060	1	П2К-3-3-10 -2Б ЕЩО.360.037 ТУ
SB2	Переключатель МЦР.070	1	П2К-3-5-10- -4-Б(1, 2, 3, 4)-К(5) ЕЩО.360.037 ТУ
SB3	Переключатель П2К-Н- 1-10-2-4 ЕЩО.360.037ТУ	1	
VD1, VD2	Диод КД521А др3.362. 035ТУ	2	
VD3, VD4	Диод КД212А аАО.336.175ТУ	2	
VD5, VD6	Диод Д220СМ3.362.010ТУ	2	
VD7	Светодиод АЛ307 БМ аАО.336.476ТУ	1	
VD8...	Диод КД521А	4	
VD11	др3.362.035ТУ		
VD12	Стабилитрон КС147А СМ3.362.812ТУ	1	
	Транзисторы		
VT1	КТ361А ФЫО.336.201ТУ	1	
VT2	КП103К ТФЗ.365.000ТУ	1	
VT3	КТ315Б ЖКЗ.365.200ТУ	1	
VT4	КТ361А ФЫО.336.201ТУ	1	
VT5, VT6	КТ315Б ЖКЗ.365.200ТУ	2	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания	3
2. Технические данные	4
3. Комплект поставки	7
4. Требования по технике безопасности	7
5. Устройство прибора	7
6. Подготовка к работе	11
7. Порядок работы	13
8. Правила хранения	14
9. Возможные неисправности и методы их устранения	15
10. Гарантийные обязательства	15
11. Свидетельство о приемке	16

Приложение.

Перечень элементов к схеме принципиальной электрической мультиметра МЦР 17

Подп. к печати 8.09.89 г. Заказ 5540. Тираж 1500
Тип. г. Белгорода-Днестр., ул. Дзержинского, 45.