

ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ



43101

ПАСПОРТ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Прибор электроизмерительный комбинированный типа 43101 (далее — прибор) с автоматической защитой от электрических перегрузок предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы, сопротивления постоянному току, электрической емкости, абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока при наладке, эксплуатации и ремонте электрорадиоаппаратуры в производственных и лабораторных условиях.

1.2. Рабочие условия применения прибора:

температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С;

относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25 °С;

атмосферное давление 84—106,7 кПа (630—800 mm Hg).

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха минус 50, плюс 50 °С;

относительная влажность воздуха 98 % при температуре 35 °С;

атмосферное давление 84—106,7 кПа (630—800 mm Hg);

механические воздействия — удары ускорением до 30 m/s², число ударов в минуту 80—120 продолжительностью воздействия 1h.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Пределы шкалы (начальные и конечные значения диапазонов измерений), пределы допускаемых значений основной погрешности в нормальных условиях применения (табл. 2), значения потребляемого тока и падения напряжения на зажимах прибора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Пределы шкалы (начальное и конечное значения диапазонов измерений)	Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Падение напряжения, В, не более	Потребление, мА, не более	
				от измеряемого сигнала	от встроенного источника тока
Сила постоянного тока, мА	0—0,05; 0—0,25;		0,3	—	—
	0—1; 0—5; 0—25; 0—100;				
	0—500; 0—2500;				
	0—max 10000	± 1,5	0,6	—	—
	с множителем «V, мА × 2»				
	0—0,1; 0—0,5; 0—2;				
	0—10; 0—50; 0—200;				
	0—1000;				
	0—5000		0,6	—	—

Измеряемая величина	Пределы шкалы (начальное и конечное значения диапазонов измерений)	Предел допускаемого значения основной погрешности, %	Падение напряжения, V, не более	Потребление, мА, не более	
				от измеряемого сигнала	от встроенного источника тока
Напряжение постоянного тока, V	0—0,075; 0—0,5; 0—2,5; 0—10; 0—25; 0—100; 0—250; 0—500	± 1,5	—	0,051	—
	С множителем «V, mA×2» 0—0,15; 0—1; 0—5; 0—20; 0—50; 0—200; 0—500; 0—1000				
Сила переменного тока, mA	0—0,05; 0—0,25; 0—1; 0—5; 0—25; 0—100; 0—500; 0—2500; 0—max 10000	± 2,5	0,3 0,6	— —	1,0
	С множителем «V, mA×2» 0—0,1; 0—0,5; 0—2; 0—10; 0—50; 0—200; 0—1000; 0—5000		0,6	—	
Напряжение переменного тока, V	0—0,075; 0—0,5; 0—2,5; 0—10; 0—25; 0—100; 0—250; 0—500	± 2,5	—	0,053	1,0
	С множителем «V, mA×2» 0—0,15; 0—1; 0—5; 0—20; 0—50; 0—200; 0—500; 0—1000				
				0,106	
Сопротивление постоянному току, kΩ	0—0,2 0—10 0—100 0—1000 0—10000	± 2,5	— — — — —	— — — — —	10,0 6,0 1,5 1,1 1,0
Электрическая емкость, пF	0—100 0—1000	± 4,0 ± 2,5	— —	1,5 от наруж- ного источни- ка	1,0
Абсолютный уровень сигнала по напряжению, dBu	от минус 10 до плюс 10	± 2,5	—	0,053	1,0

Примечание. Пределы допускаемых значений основной, дополнительной по-

грешностей, вариации прибора (γ) выражаются в процентах от нормирующего значения (X_N) в виде приведенных погрешностей по формуле:

$$\gamma = \pm \frac{100 \cdot \Delta}{X_N} \quad (1)$$

где Δ — пределы допускаемых значений абсолютной погрешности;

X_N — нормирующее значение: конечные значения диапазонов измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока; значения длины шкал омметра, фарадметра, абсолютного уровня сигнала по напряжению.

Значение длины шкалы, мм, не менее:

« Ω »; «к Ω , пF» — 70, «dbu» — 55.

2.2. Нормальные значения влияющих величин приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение	Горизонтальное $\pm 2^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30—80
Атмосферное давление, кПа (мм Hg)	84—106 (630—795)
Частота при измерении силы и напряжения переменного тока	Нормальная область частот (табл. 3)
Форма кривой тока или напряжения	Синусоидальная, с коэффициентом гармоник не более 2 %
Напряжение источника питания, V: автоматической защиты, схемы электронного преобразователя для измерения электрической емкости	3,7—4,7 (встроенный электрохимический источник постоянного тока)
Коэффициент переменной составляющей постоянного тока или напряжения, %, не более	190—245 (наружный источник переменного тока частоты (50 ± 1) Hz)
Внешнее магнитное поле	3
Ориентация прибора (относительно магнитного поля Земли)	Магнитное поле Земли
	Любая

2.3. Время установления показаний прибора не превышает 4S.

2.4. Вариация показаний прибора не превышает 0,75 %.

Изменение показаний прибора для двух крайних частот относительно значения средней частоты в нормальной области частот (табл. 3) не превышает 0,8 %.

2.6. Частотный диапазон прибора при измерении силы и напряжения переменного тока соответствует значениям табл. 3.

Таблица 3

Пределы шкалы	Нормальная область частот, Hz	Средняя частота нормальной области, Hz	Рабочая область частот, Hz
1	2	3	4
0—250; 0—500; 0—1000V	45—60	52,5	60—200
0—100; 0—200V	45—400	222,5	400—1000
0—10; 0—20;			
0—25; 0—50V	45—4000	2022,5	20—45; 4000—10000

Продолжение табл. 3.

1	2	3	4
0—1; 0—2,5; 0—5V	45—5000	2522,5	20—45; 5000—20000
0—0,5V; 0—5000 mA	45—2000	1022,5	2000—5000
0—0,075; 0—0,15V;			
0—10000 mA	45—400	222,5	400—1000
Остальные	45—4000	2022,5	20—45; 4000—10000

2.7. Время установления рабочего режима — 4S.

Режим работы прибора — непрерывный, для диапазонов измерений свыше 2500 mA — прерывистый.

2.8. Продолжительность непрерывной работы прибора 16h с перерывом до повторного включения не менее 1h.

Продолжительность работы прибора в прерывистом режиме не более 5 min, с перерывом до повторного включения не менее 15 min.

2.9. Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом прибора в нормальных климатических условиях применения выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Hz, среднеквадратическое значение которого составляет 3kV.

2.10. Прибор с защитой от электрических перегрузок при измерении силы и напряжения постоянного и переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок: десять ударов током или напряжением, величины которых не превышают 20-кратных значений от конечного значения диапазона измерений, но не более 50 A в последовательных и 2 kV в параллельных электрических цепях. Время включения под нагрузку 0,5 S с интервалами 20 S.

Цепи питания прибора выдерживают кратковременные перегрузки — пять ударов напряжением, равным 150 % от верхнего значения напряжения источника питания (табл. 2), продолжительностью 0,5 S с интервалом 15 S.

Примечание. При отсутствии электропитания автоматической защиты воздействующие на прибор кратковременные перегрузки (испытательный ток или напряжение) не должны превышать в диапазоне измерений: до 1 A — 5 Ik; свыше 2 A — 2,5 (1 A + Ik); до 100 V — 5 Uk; свыше 100 V — 2 Uk (но не более 2 kV).

Ik — сила тока, соответствующая конечному значению диапазона измерений;

Uk — напряжение, соответствующее конечному значению диапазона измерений.

2.11. Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей под действием внешних влияющих величин.

2.11.1. Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности при: отклонении прибора от горизонтального в любом направлении на 10° равны ± 1,5 %;

изменении температуры окружающего воздуха от нормального значения до любого значения в пределах температурного диапазона рабочих условий применения на каждые 10°C изменения температур равны пределам допускаемого значения основной погрешности;

изменении частоты от границы нормальной области частот (табл. 3) до любого значения частоты в смежной части рабочей области частот равны ± 2,5 %.

воздействии внешнего постоянного однородного магнитного поля с индукцией 0,5 mT при самом неблагоприятном направлении магнитного поля равны ± 1,5 %;

воздействии внешнего однородного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по измерительным цепям прибора, при самых неблагоприятных направлениях и фазе магнитного поля равны ± 2,5 %. Индукция магнитного поля должна быть равна 0,02 mT при частоте до 1 kHz. А для частот более 1 kHz нормальной области (табл. 3) индукция магнитного поля B в милитеслах не должна превышать значений, определяемых по формуле

$$B = \frac{0,02}{f} \quad , \quad (2)$$

где f — коэффициент, численно равный частоте в килогерцах;
 воздействию ферромагнитного основания толщиной $(2 \pm 0,5)$ мм равны $\pm 0,75\%$;
 воздействию помещенного вплотную с ним такого же прибора. до этого находяв-
 шегося на расстоянии не менее 1 м, равны $\pm 0,75\%$;

отклонении формы кривой силы или напряжения переменного тока от нормального значения (табл. 2) под влиянием 2, 3 или 5-й гармонической составляющей, равной 5% от среднеквадратического значения измеримого тока или напряжения, равны $\pm 2,5\%$.

2.12. Габаритные размеры прибора $215 \times 115 \times 87$ мм, масса прибора не более 0,95 кг.

2.13. Содержание суммарной массы драгоценных материалов и цветных металлов в приборе: серебро — 0,656 г, платина — 0,0008 г; алюминий и алюминиевые сплавы — 44 г, кобальт — 18 г, медь и сплавы на медной основе — 44 г.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки входит:

прибор 43101	1 шт.:
паспорт	1 экз.:
сменный электрохимический источник тока (встроенный в прибор) с ресурсом сохранности не менее 2/3 его гарантийного срока со дня отгрузки прибора предприятием-изготовителем	3 шт.
шнур	4 шт.
зажим контактный	2 шт.
фуляр для укладки прибора и принадлежностей	1 шт.

Примечание. Допускается электрохимические источники поставлять не встроенными в прибор, а также по согласованию с потребителем исключать их из комплектности.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Элементы электрической схемы прибора расположены в изолированном корпусе, состоящем из двух частей. Органы управления, отсчетное устройство и присоединительные зажимы размещены на лицевой стороне корпуса.

4.2. Электрохимический источник тока для питания схемы автоматической защиты и электронного преобразователя устанавливаются в камеру с тыльной стороны прибора. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимического источника тока без нарушения клейма изготовителя.

4.3. В приборе применен измерительный механизм магнитоэлектрической системы на растяжках с внутрирамочным магнитом. Расширение диапазона измерений осуществляется с помощью коммутации универсального шунта и добавочных сопротивлений вольтметра. Выпрямление переменного тока осуществляется по двухполупериодной схеме на операционном усилителе, с линейной шкалой. Схема измерения сопротивления постоянному току построена на ампервольтметре постоянного тока с использованием операционного усилителя и встроенного электрохимического источника тока.

Схема измерения емкости построена на ампервольтметре переменного тока с использованием операционного усилителя и наружного источника переменного напряжения.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.

5.2. При измерениях в цепях с напряжением свыше 42 В следует включать и выключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

5.3. Недопустимо переключение прибора с одного вида измерения на другой, а также переключение диапазонов измерений без отключения от исследуемой схемы.

5.4. Измерения в цепях с напряжением свыше 200 В должны производиться в присутствии других лиц.

5.5. Подключение прибора к исследуемой схеме производить шнурами, поставляемыми с прибором.

5.6. Подключать прибор к исследуемой цепи с помощью щупов следует одной рукой, держась за изоляционную втулку щупа. Другая рука должна быть свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

5.7. При исследовании электрической схемы прибор нужно располагать так, чтобы при снятии показаний была исключена опасность прикосновения к частям схемы, находящимся под напряжением.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Для получения правильных результатов измерений и предупреждения возможных повреждений прибора необходимо придерживаться следующих правил:

выдерживать прибор не менее 4 h в рабочих климатических условиях, если прибор длительное время находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих;

установить электрохимический источник тока в камеру, соблюдая полярность подключения;

установить прибор в горизонтальное положение, а стрелку корректором на отметку механического нуля;

проконтролировать, при необходимости, исправность электрохимического источника тока, работоспособность защиты: при нажатии на кнопку «» должно сработать устройство защиты, а стрелка прибора должна находиться в пределах 37—47 делений по шкале «V, A» в режиме измерения постоянного тока без удвоения;

нажатием на кнопку «» включить автоматическую защиту или же убедиться, что она включена.

6.2. Схемы включения прибора при различных измерениях указаны на тыльной стороне корпуса прибора на крышке камеры электрохимического источника тока.

6.3. Включить одну из кнопок переключателя рода работы «—», «~» или обе одновременно при измерении сопротивления постоянному току и электрической емкости.

6.4. Установить переключатель диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины.

6.5. При одновременно нажатых кнопках «V, mA $\times 2$ » и «—» или «~» конечные значения диапазонов измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока удваиваются.

6.6. Перед измерением сопротивлений в диапазоне измерений « Ω » ручкой установки нуля омметра установить стрелку на отметку « ∞ » шкалы « Ω », а в диапазоне измерений «k Ω , pF» ручкой установить стрелку на отметку «0» шкалы «k Ω , pF», предварительно при измерении сопротивлений закоротив зажимы для подсоединения измеряемого сопротивления, а при измерении емкости, подав на соответствующие зажимы напряжение питания фарадметра. Допускается смещение стрелки от отметки « ∞ » по шкале «k Ω , pF», не более 1 мм.

6.7. Подключить прибор к исследуемому элементу и определить значение измеряемой величины по соответствующей шкале отсчетного устройства и положениям переключателя диапазонов кнопки «V, mA $\times 2$ ».

Примечание. При измерении абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока в других диапазонах измерений показания прибора по шкале «dBu» необходимо увеличить (уменьшить) в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Конечное значение диапазонов измерений, V	0,075	0,15	0,5	1	2,5	5	10
Увеличение (уменьшение) отсчета по шкале, «dBu»	—30	—24	—14	—8	0	+6	+12

Конечное значение диапазонов измерений, V	20	25	50	100	200	250	500	1000
Увеличение (уменьшение) отсчета по шкале, «dВц»	+18	+20	+26	+32	+38	+40	+46	+52

ВНИМАНИЕ! После окончания измерений переключатель конечных значений диапазонов измерений установить в положение «500 V». Кнопки переключателя рода работ должны быть в выключенном положении.

6.8. Значение погрешности прибора $\gamma_{\max}$, в процентах, в рабочих условиях применения определяется по формуле:

$$(\gamma_{\max}) = (\gamma) + \sum(\gamma_i), \quad (3)$$

где γ — предел допускаемого значения основной погрешности, выраженной в виде приведенной погрешности, в процентах, в нормальных условиях применения;

γ_i — предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной отклонением одной из влияющих величин от нормального значения, в процентах.

Пример расчета.

Определяем значение погрешности прибора при температуре 35 °C в режиме измерения напряжения постоянного тока.

Предел допускаемого значения основной погрешности прибора в нормальных условиях применения равен значению, установленному в табл. 1.

$$\gamma = \pm 1,5 \, \%$$

Предел допускаемого значения дополнительной погрешности прибора, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения (20 ± 5) °C до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °C изменения температуры равен $\pm 1,5 \, \%$.

Для температуры 35 °C.

$$\gamma_i = \pm 1,5 \, \%$$

Значение погрешности прибора $\gamma_{\max}$ при температуре 35 °C, в процентах

$$\gamma_{\max} = (1,5) + (1,5) = (3).$$

7. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

7.1. Погрешность образцовых средств измерений, применяемых для поверки, не должна превышать 1/5 предела допускаемого значения погрешности поверяемого прибора.

7.2. Поверка прибора должна производиться по методике, изложенной в ГОСТ 8497—83 и ГОСТ 8409—81.

7.3. Поверку прибора по абсолютному уровню сигнала по напряжению переменного тока допускается проводить по расчетным напряжениям в соответствии с табл. 5 в диапазоне измерений с конечным значением 2,5V.

Таблица 5

Поверяемая отметка шкалы, dВц	—15	—10	—5	0	+5	+10
Напряжение переменного тока, V	0,139	0,245	0,436	0,775	1,380	2,450

8. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

8.1. Приборы должны транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом приборы следует размещать в герметизированных отсеках.

8.2. Значения климатических и механических воздействий при транспортировании прибора не должны превышать предельных:

температура окружающего воздуха минус 50, плюс 50 °С;

относительная влажность воздуха 98 % при температуре 35 °С;

удары — максимальное ускорение 30 м/с², число ударов в минуту 80—120.

8.3. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки прибора не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. д.

8.4. Приборы должны храниться в упаковке при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

8.5. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1. Прибор электронизмерительный комбинированный типа 43101 заводской номер 180419 соответствует требованиям технических условий ТУ 25-0443.0118—84 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска «18» 04 1989

Штамп ОТК

Штамп поверителя

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора всем требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию или со дня продажи его через розничную торговую сеть. Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента изготовления прибора.

Гарантийный срок хранения на электрохимические источники тока, входящие в комплект поставки прибора — по стандартам и техническим условиям на эти изделия.

10.2. Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению и производству гарантийного ремонта при наличии свидетельства о приемке и сохранности на приборе отгиска клейма предприятия-изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.

Розничная цена 77 руб.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Схема электрическая принципиальная.

2. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной.

Прибор электронизмерительный комбинированный 43101

Паспорт

Ответственная за выпуск Б. Ш. Куролапник.

Житомир облполиграфиздат 1989.

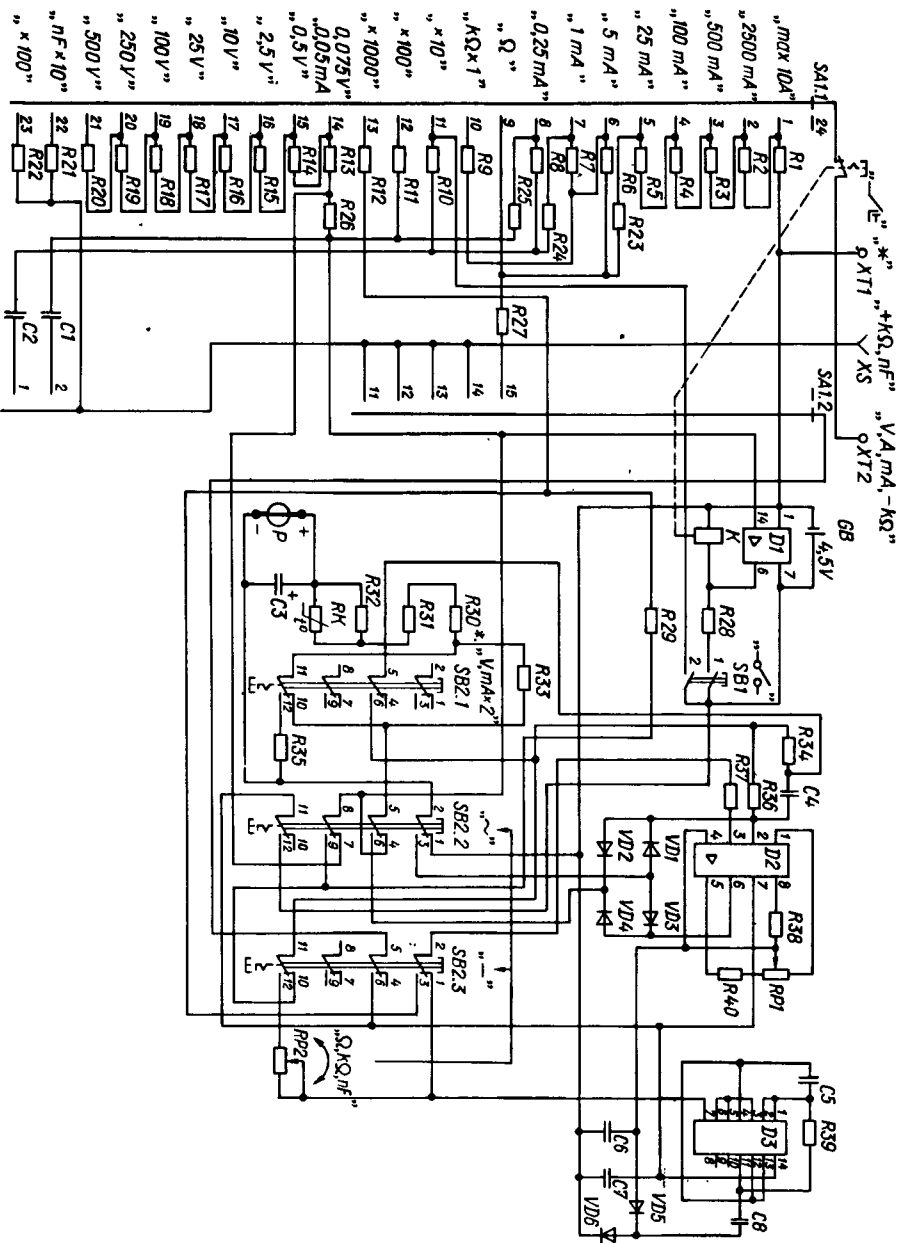
Редактор Л. М. Козак. Худож. редактор Ю. В. Рудюк. Техн. редактор В. И. Бобрышева.

Сдано в набор 21.06.89. Подп. в печ. 22.06.89. Формат 60х84/16. Бум. множит. аппарат. Вис. печ. Усл. печ. л. 0.47. Усл. кр.-отт. 0.47. Тираж 80000 экз. Изд. № 294. Заказ 2293. Бесплатно. Заказное. Облполиграфиздат. 262000 Житомир, К. Маркса, 14. Областная типография. 262000 Житомир, Комсомольская, 19.

Выпущено по заказу центральной ремонтной лаборатории: 262000 Житомир, Котовского, 3.

ПРИБОР
43101

Схема электрическая принципиальная



Перечень элементов

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1	Шунт $0,015 \Omega \pm 0,3 \%$	1	Последовательно, R5 = $4,5 \Omega$
R2	" $0,045 \Omega \pm 0,3 \%$	1	
R3	" $0,24 \Omega \pm 0,3 \%$	1	
R4	Резистор C2-29B-0,125-1,2 $\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	
R5	" C2-29B-0,125-1,98 $\Omega \pm 1,0$ -B	1	
	" C2-29B-0,125-2,5 $\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	Параллельно R14 = $8,5 \text{ k}\Omega$
R6	" C2-29B-0,125-12 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R7	" C2-29B-0,125-120 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R8	" C2-29B-0,125-301 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R9	" C2-29B-0,125-965 $\text{k}\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	
R10	" C2-29B-0,125-9,65 $\text{k}\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	
R11	" C2-29B-0,125-96,5 $\text{k}\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	
R12	" C2-29B-0,125-965 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R13	" C2-29B-0,125-240 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R14	" C2-29B-0,125-8,56 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R15	" МЛТ-0,5-1,2 $\text{M}\Omega \pm 5 \%$ -Ж	1	
	" C2-29B-0,125-40,2 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R16	" C2-29B-0,125-150 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R17	" C2 29B-0,125-301 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R18	" C2-29B-0,5-1,5 $\text{M}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R19	" C2-29B-0,5-3,01 $\text{M}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R20	" C2-29B-1-4,99 $\text{M}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R21	" МЛТ-0,5-4,7 $\text{M}\Omega \pm 5 \%$ -Ж	1	
R22	" МЛТ-0,5-470 $\text{k}\Omega \pm 5 \%$ -Д1	1	
R23	" C2-29B-0,125-12 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R24	" C2-29B-0,125-150 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R25	" C2-29B-0,125-2,4 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R26	" C2-29B-0,125-193 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R27	" C2-29B-0,125-549 $\Omega \pm 0,5 \%$ -1,0-B	1	
R28	" МЛТ-0,5-56 $\Omega \pm 10 \%$ -А-Д1	1	
R29	" МЛТ-0,5-27 $\text{k}\Omega \pm 10 \%$ -Д1	1	
R30*	" МЛТ-0,5-22 ... 390 $\Omega \pm 10 \%$ -Д1	1	
R31	" МЛТ-0,5-1 $\text{k}\Omega \pm 5 \%$ -А-Д1	1	
R32	" C2-29B-0,125-240 $\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R33	" C2-29B-0,125-1,1 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R34	" C2-29B-0,125-2,4 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	
R35	" C2-29B-0,125-2,18 $\text{k}\Omega \pm 0,25 \%$ -1,0-B	1	

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R36	Резистор C2-29B-0,125-1,67 kΩ ± 0,25 % -1,0-B	1	I ₀ = 29 μA
R37	" МЛТ-0,5-1 kΩ ± 5 % -А-Д1	1	
R38	" МЛТ-0,5-270 kΩ ± 10 % -Д1	1	
R39	" МЛТ-0,5-15 kΩ ± 10 % -Д1	1	
R40	" C2-29B-0,125-27,1 kΩ ± 0,5 % -1,0-B	1	
RK	Терморезистор ММТ-13в-470 Ω ± 20 %	1	
RP1	Резистор СПЗ-39А-0,5-100 kΩ ± 20 % -А	1	
RP2	" СПЗ-9а-П-6,8 kΩ ± 10 % -25	1	
C1	Конденсатор К73-9-100 V-0,01 μF ± 5 %	1	
C2	" К73-9-100 V-0,1 μF ± 5 %	1	
C3	" К50-16-10 V-10 μF	1	
C4	" К73-9-100 V-1000 pF ± 10 %	1	
C5	" К73-9-100 V-2200 pF ± 10 %	1	
C6 — C8	" К73-9-100 V-0,047 μF ± 20 %	3	
D1	Усилитель защиты КМП203УП1	1	
D2	Микросхема КР140УД12.08	1	
D3	Микросхема К561ЛА7	1	
GB	Элемент А316	1	
K	Реле автовыключателя	1	
P	Механизм измерительный	1	
SA 1.1	Плата 1Н	1	
SA 1.2	Плата 2Н-Г	1	
SB1	Кнопка	1	
SB2	Переключатель П2К	1	
VD1 — VD6	Диод КД521В	6	
XS	Гнездо	1	
XT1	Зажим	1	
XT2	Зажим	1	

П р и м е ч а н и е. В приборе могут быть установлены элементы других типов, не ухудшающие характеристики прибора.

*Подбирают при регулировке.