

АМПЕРВОЛЬТОММЕТР

Ц20-05

Руководство по эксплуатации

ЗПБ.349.069-01 РЭ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Ампервольтметр Ц20-05 предназначен для измерения силы и напряжения постоянного тока, действующего значения силы и напряжения переменного тока синусоидальной формы и частоты 50 Hz, сопротивления постоянному току и для измерения уровня передачи переменного напряжения.

Применяется ампервольтметр при ремонте и обслуживании электро- и радиооборудования в радиолюбительской, лабораторной и цеховой практике.

1.2. Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40° С;
относительная влажность воздуха до 90% при температуре 30° С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Предел допускаемой основной погрешности на всех диапазонах измерений не превышает:

±4,0% при измерении тока, напряжения, уровня передачи переменного напряжения;

±2,5% при измерении сопротивления постоянному току.

2.2. Измеряемая величина, конечные значения диапазонов измерений, диапазоны измерений, входное сопротивление, падение напряжения на контактных гнездах амперметра, ток потребления от источника питания омметра, рабочая область частот для диапазонов измерений переменного тока, цена деления равномерной шкалы и минимальная цена деления неравномерных шкал должны соответствовать указанным в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1

Измеряемая величина	Конечное значение диапазонов измерений, мА	Падение напряжения, мV, не более	Рабочая область частот, Hz	Цена деления, мА/дел
Сила постоянного тока	0,1	60	—	0,01
	0,3			0,01
	1,0			0,1
	3,0			0,1
	10			1,0
	30			1,0
	100			10
	300			10
	1000			100
Сила переменного тока	0,1	60	20—20000	0,01
	0,3			0,01
	1,0			0,1
	3,0			0,1
	10			1,0
	30			1,0
	100			10
	300			10
	1000			100

Таблица 2

Измеряемая величина	Конечное значение диапазонов измерений, V	Входное сопротивление, Ω/V	Рабочая область частот, Hz	Цена деления, V/дел
Напряжение постоянного тока	0,1	20000 ± 400	—	0,01
	0,3			0,01
	1,0			0,1
	3,0			0,1
	10			1,0
	30			1,0
	100			10
	300			10
	1000			100
Напряжение переменного тока	0,1	20000 ± 400	20—20000	0,01
	0,3			0,01
	1,0			0,1
	3,0			0,1
	10			1,0
	30		20—5000	1,0
	100		20—500	10
	300			10
	1000		20—55	100

Таблица 3

Таблица 3					
Измеряемая величина	Диапазон измерений		Ток потребления от источника питания, мА	Минимальная цена деления	
	кΩ	дВ		Ω/дел	дВ/дел
Сопротивление постоянному току	0- 1,0	—	30	2,0	—
	0- 10		3	20	
	0- 100		0,3	200	
	0-1000		0,03	2000	
Уровень передачи переменного напряжения	От —50 до —18		—	—	1,0
	От —40 до — 8				
	От —30 до + 2				
	От —20 до +12				
	—	От —10 до +22			
	От 0 до +32				
	От +10 до +42				
	От +20 до +52				
	От +30 до +62				

Ток потребления от источника питания не превышает 5 mA.

2.3. Ампервольтметр работает при горизонтальном положении шкалы измерителя.

2.4. Время установления показаний ампервольтметра не более 4 s.

2.5. Нормальные значения влияющих величин, характеризующие нормальные условия применения:

температура окружающего воздуха, °C	20±5;
относительная влажность воздуха, %	30—80;
атмосферное давление, kPa	70—106,7;
частота, Hz	50±1,0;

форма кривой переменного тока или напряжения
синусоидальная с коэффициентом гармоник не более 2,0%;
ориентация ампервольтметра относительно магнитного поля Земли любая;
коэффициент переменной составляющей постоянного тока и напряжения, % до 3,0.

2.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности ампервольтметра должен быть равен от:

изменения температуры окружающей среды на каждые 10° C в пределах от минус 10 до плюс 40° C, изменения частоты от нормальной до любой в рабочей области частот — пределу допускаемой основной погрешности;

наклона на 10° — ±1,5%;

изменения формы кривой до 5% — ±5,0%;

влияния внешнего магнитного поля — ±1,5%;

влияния ферромагнитного основания — ±2,0%.

2.7. Предельными климатическими условиями являются: температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50° C, относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35° C.

2.8. Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями ампервольтметра и его корпусом при нормальной температуре и влажности выдерживает в течение 1 min действие синусоидального напряжения 3 kV частотой 50 Hz.

2.9. Ампервольтметр при работе в нормальных условиях применения должен соответствовать п. 2.1 непосредственно после включения и независимо от продолжительности непрерывной работы.

2.10. Габаритные размеры ампервольтметра не превышают 210 x 95 x 75 mm.

2.11. Масса ампервольтметра не более 1,2 kg.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Ампервольтметр	— 1 шт.;
проводники с наконечниками	— 2 шт.;
съёмные зажимы	— 2 шт.;
элементы 316	— 9 шт.;
упаковочная коробка (для 3ПБ.349.069-01)	— 1 шт.
К ампервольтметру прилагается руководство по эксплуатации	— 1 экз.

Примечание. Проводники отличаются по цвету втулок наконечников или изоляции проводов.

4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

4.1. Элементы измерительной схемы, преобразователь на операционном усилителе и измерительный механизм заключены в корпус, предохраняющий их от механических повреждений.

В качестве измерителя используется микроамперметр магнитоэлектрической системы с током полного отклонения $150\text{ }\mu\text{A}$.

Расширение диапазонов измерений по току и напряжению осуществляется путем применения шунтов и добавочных сопротивлений.

На передней панели ампервольтметра расположены:

измеритель, имеющий четыре шкалы: 2 шкалы постоянного и переменного тока и напряжения (для удобства отсчета в соответствии с выбранным диапазоном измерений), отмеченные знаком «V, A»; шкала сопротивления, отмеченная знаком « Ω »; шкала уровня передачи переменного напряжения, отмеченная знаком «dB»;

гнезда для подсоединения к исследуемой цепи с обозначениями конечных значений диапазонов измерений;

гнездо, отмеченное знаком «*», является общим и служит для присоединения цепи, в которой производится измерение;

переключатель с обозначениями «—», «~», «Гх», предназначенный для изменения рода измеряемых величин;

ручки регулирующих устройств «УСТ. 0», «КОРР. 0», предназначенные для установки нуля омметра и корректировки нуля ампервольтметра при изменении напряжения питания.

Дополнительная информация о технической характеристике ампервольтметра на тыльной стороне.

Конструкция ампервольтметра предусматривает смену элементов питания без нарушения клейма завода-изготовителя.

Схема электрическая принципиальная приведена в приложении 1.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

5.1. Присоединение и отсоединение ампервольтметров, требующих разрыва электрических цепей напряжением до 1000 V , должно производиться при полном снятии напряжения.

5.2. Переключение диапазонов измерений по напряжению, начиная с 30 V , следует производить при обесточенной цепи.

5.3. Для получения достоверных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений ампервольтметра необходимо:

— кнопка «ВКЛ.» должна быть в положении «ВЫКЛЮЧЕНО» при подсоединении источника питания к ампервольтметру;

— перед измерением установить ампервольтметр в горизонтальное положение;

— указатель ампервольтметра при помощи корректора установить на начальную отметку шкалы;

— нажатием кнопки «ВКЛ.» включить ампервольтметр;
— нажать кнопку «—», «~» (в зависимости от рода измеряемых величин) и, вращая ось регулировочного резистора «КОРР. 0», установить указатель ампервольтметра на начальную отметку шкалы;

— включение ампервольтметра в измерительную цепь на всех диапазонах измерения производить посредством прилагаемых к ампервольтметру соединительных проводов, один из которых постоянно присоединяется к гнезду «*»;

— гнездо, к которому присоединен второй провод, и переключатель рода работы должны находиться в положении, соответствующем ожидаемым значениям измеряемых величин; если последние неизвестны, следует начинать измерения с максимальных диапазонов, постепенно переходя на наиболее соответствующие уровню измеряемой величины.

— по окончании измерений отключить ампервольтметр от измеряемой цепи, переключатель рода работ вернуть в выключенное положение, выключить питание, нажав кнопку «ВКЛ».

Внимание! Несоблюдение полярности одного из элементов, входящих в батарею, состоящую из трех и более элементов, может привести к взрывоподобному его разрушению.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Измерение тока и напряжения:

— нажать кнопку переключателя рода работы «—», «~» в зависимости от рода измеряемой величины;

— вставить соединительные провода в гнезда ампервольтметра, одно из которых обозначено «*», а второе соответствует виду (напряжение или ток) и выбранному диапазону измерений;

— подключить ампервольтметр в исследуемую цепь и произвести отсчет измеряемой величины по одной из двух шкал «V, A» в соответствии с выбранным диапазоном измерений.

6.2. Измерение сопротивления:

— нажать кнопку «Гх» и кнопку выбранного диапазона измерений;

— с помощью соединительных проводов замкнуть накоротко гнезда «*» и «Гх»;

— ручкой «УСТ. 0» установить указатель на нулевую отметку по шкале « Ω »;

— подключить ко входу ампервольтметра (гнезда «*» и «Гх») измеряемое сопротивление и произвести отсчет по шкале « Ω », умножив результат на множитель выбранного диапазона измерения.

6.3. Измерение уровня передачи переменного напряжения:

— при измерении уровня передачи переменного напряжения на диапазоне измерения 3 V отсчет производить непосредственно по шкале «dB». При переходе на другие диапазоны переменного

напряжения показания ампервольтметра по шкале «dV» увеличивать (уменьшать) в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Конечное значение диапазона измерений, V	0,1	0,3	1,0	3,0	10	30	100	300	1000
Увеличение (уменьшен.) отсчета по шкале, dV	—30	—20	—10	0	+10	+20	+30	+40	+50

6а. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

6а.1. Поверка ампервольтметров должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.497-83 «Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки», ГОСТ 8.409-81 «Омметры. Методы и средства поверки».

6а.2. Периодически, в процессе непрерывной работы, требуется проверять и при необходимости производить установку и корректировку нуля.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Ампервольтметры должны храниться в закрытых помещениях потребителя в упаковке при температуре от 5 до 40° С и относительной влажности до 80% при температуре 25° С.

В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию материалов и разрушение изоляции.

Хранить ампервольтметры без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35° С и относительной влажности до 80%.

7.2. Ампервольтметры должны транспортироваться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.) при температуре от минус 50 до плюс 50° С и относительной влажности до 98% при температуре 35° С.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 5.

Таблица 5

Вид неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
1. При включении прибора (нажатие кнопки «ВКЛ.») и при нажатии кнопок «—», или «~» указатель прибора зашкаливает или бьет об упор влево	Не подается напряжение питания микросхемы	Проверить надежность контактов, полярность подключения источников питания

Вид неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
2. При нажатии кнопок «х1», «х10», «х100», «х1000» при закорачивании гнезд «*», «Гх» не устанавливается нуль «УСТ. 0»	Мало напряжение питания омметра. Выход из строя резистора R34	Замерить напряжение питания омметра «1,5 V», при необходимости сменить элемент. Проверить работоспособность R34, при необходимости заменить
3. Отсутствие показаний или же большая погрешность на одном из диапазонов тока, напряжения, сопротивления	Обрыв в цепи измерителя, выход из строя диодов V5, V6, нет контакта при подключении соединительных проводов к гнездам прибора, уход величины сопротивления одного из резисторов	Проверить цепь. Измеритель заменить или отремонтировать. R31* и сопротивление измерителя подгоняется до 1000Ω. Контакты проверить и неисправные отремонтировать. Диоды проверить, неисправные заменить. Определить, на каком из диапазонов наибольшая погрешность, затем резистор на этом диапазоне заменить исправным.
4. Не корректируется нуль «КОРР. 0»	Отказ элемента в корректирующей цепочке C2, R37	Проверить работоспособность элементов C2, R37 и при необходимости заменить

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ампервольтметр Ц20-05 соответствует техническим условиям ТУ 25-04-833-85 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Приемку произвел

М. П.

Первичная поверка проведена

М. П.

10. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

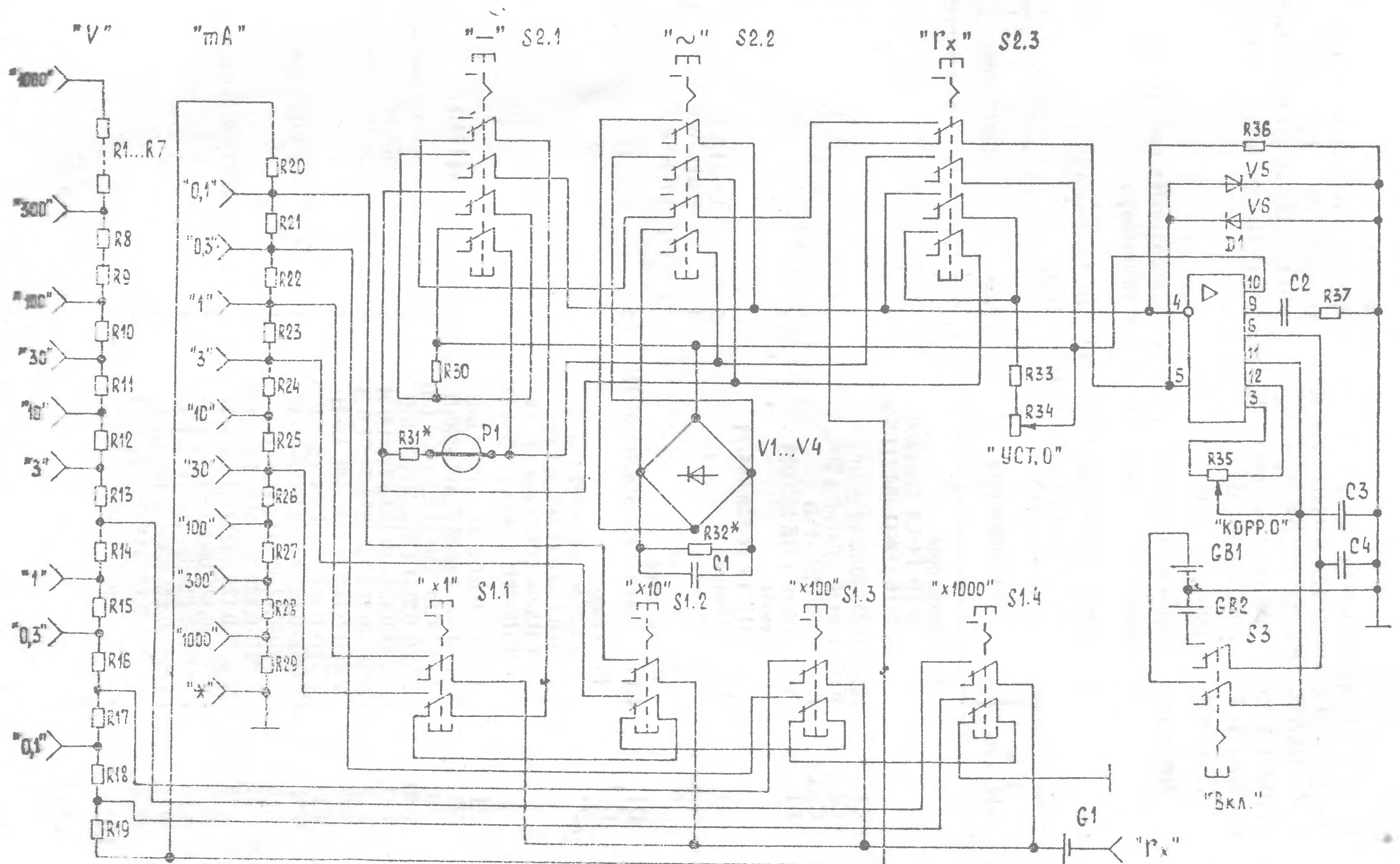
Ампервольтметр Ц20-05 упакован согласно требованиям, предусмотренным технической документацией.

Изделие после упаковки принял

Дата

М. П.

Схема электрическая принципиальная



* - Подбирают при регулировании

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель обязан в течение 18 месяцев со дня продажи через розничную торговую сеть, но не более 24 месяцев со дня его выпуска, безвозмездно заменять или ремонтировать прибор в случае выхода его из строя при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования и сохранности клейма завода-изготовителя.

Розничная цена 28 руб.

Примечание. Смена источников питания, израсходовавших свой ресурс, производится потребителем ампервольтметра.

Схема электрическая принципиальная ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
К10-7В ГОСТ 25814-83			
К50-16 ОЖО.464.111 ТУ			
C1	К10-7В-М750-62 pF $\pm$ 10%	1	
C2	К10-7В-Н30-3300 pF $\pm$ 20%	1	
C3,C4	К50-16-10В-20 μ F-В	2	
P1	Измеритель 6ПБ.332.008	1	
Элементы			
А316 ТУ 16-529.858-74			
G1	А316 «Прима»	1	U=1,5 V
GB1	А316 «Прима»	4	U _{п1} =6 V
GB2	А316 «Прима»	4	U _{п2} =6 V
Микросхема			
D1	КР551 УД1А 6КО.348.375-01 ТУ	1	
Резисторы:			
С2-29В ОЖО.467.130 ТУ			
МЛТ ОЖО.467.180 ТУ			
СПЗ-9а ОЖО.468.357 ТУ			
СПЗ-39Н ОЖО.468.354 ТУ			
R1	C2-29В-1,0-6,04 M Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	R=14 M Ω
R2	C2-29В-1,0-7,96 M Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R9	C2-29В-0,25-4,02 M Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R10	C2-29В-0,25-1,4 M Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R11	C2-29В-0,125-402 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R12	C2-29В-0,125-140 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R13	C2-29В-0,125-10 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R14	C2-29В-0,125-30,1 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R15	C2-29В-0,125-14 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R16	C2-29В-0,125-1 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R17	C2-29В-0,125-3,01 k Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R18	C2-29В-0,125-332 Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R19	C2-29В-0,125-665 Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R20	C2-29В-0,125-499 Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R21	C2-29В-0,125-332 Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	
R22	C2-29В-0,125-117 Ω $\pm$ 1%-1,0-В	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
R23	C2-29B-0,125-33,2 $\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R24	C2-29B-0,125-11,7 $\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R25	C2-29B-0,125-3,32 $\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R26	C2-29B-0,125-1,17 $\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R27	Шунт 8ПБ.599.008-01	1	0,333 Ω
R28	Шунт 8ПБ.599.008-02	1	0,117 Ω
R29	Шунт 5ПБ.583.039-02	1	0,05 Ω
R30	C2-29B-0,125-3,01 $k\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R31*	Катушка 5ПБ.520.281-18	1	100—500 Ω
R32*	Катушка 5ПБ.520.281-19	1	4—6 $k\Omega$
R33	МЛТ-0,5-1 $k\Omega \pm 10\%$ -А-В-А	1	
R34	СПЗ-9а-II-4,7 $k\Omega \pm 20\%$ -16	1	
R35	СПЗ-39 Н-1-47 $k\Omega \pm 20\%$	1	
R36	C2-29B-0,125-249 $\Omega \pm 1\%$ -1,0-B	1	
R37	МЛТ-0,5-36 $\Omega \pm 10\%$ -А-В-А	1	
Переключатели ПКн61 АГО.360.306 ТУ			
S1	ПКн61 В2-4-15-2	1	
S2	ПКн61 В2-3-15-4	1	
S3	ПКн61 Н2-1-2-0	1	
V1...V6	Диод КД521В дРЗ.362.035 ТУ	6	

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Завод «Электроточприбор», 644010, г. Омск

ТАЛОН №

на гарантийный ремонт ампервольтметра Ц20-05

Продан магазином № _____
(наименование торгового предприятия)

«_____» _____ 198__г.

Штамп магазина _____
(подпись)

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Завод-изготовитель оставляет за собой право на внесение не принципиальных изменений в схему и конструкцию прибора без проведения изменений в руководстве по эксплуатации.

2. Допускается замена переключателей ПКн61В2-4-15-2, ПКн61В2-3-15-4, ПКн61Н2-1-2-0 АГО.360.306 ТУ на П2К-3-4-15-2, П2К-3-3-15-4, П2К-Н-1-2 ЕЩО.360.037 ТУ.

3. Допускается замена элементов 316 (GB1, GB2) другими источниками питания с напряжением $(6 \pm 0,6)$ В.

Разность значений напряжений источников GB1 и GB2 не должна превышать 1,5 В.

Владелец и его адрес _____

Подпись _____