

2.728. 060 ПС

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор электроизмерительный многофункциональный **Ц4317М** (далее - прибор) предназначен для измерения:

- силы и напряжения постоянного тока;
- среднеквадратического значения силы и напряжения переменного тока синусоидальной формы;
- сопротивления постоянному току;
- абсолютного уровня сигнала по напряжению переменного тока в электрических цепях объектов измерений, работоспособное состояние которых не нарушается их взаимодействием с прибором или выходом нормируемых характеристик прибора за пределы, установленные техническими условиями и указанные в настоящем паспорте.

Кроме того, совместно с устройством для подключения транзисторов **P4317М** (далее УПТ), входящим в комплект поставки, предназначен для проверки работоспособного состояния биполярных транзисторов с рассеиваемой мощностью до **150 мВт** в диапазонах измерения:

- статического коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером h_{21E} до **2000**;
- обратных токов (значением до **0,05 мА**); коллектора - I_{CBO} , эмиттера - I_{EEO} , коллектор-эмиттер - I_{CEO} при разомкнутом выводе базы и коллектор-эмиттер - I_{CES} при короткозамкнутых выводах эмиттера и базы.

1.2 Прибор может применяться при регулировании, ремонте и эксплуатации электро- и радиоаппаратуры в помещениях с искусственно регулируемым климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других помещениях, в том числе хорошо вентилируемых подземных, (отсутствие прямого воздействия солнечной радиации, атмосферных осадков, ветра, а также песка и пыли наружного воздуха).

1.3 Рабочие климатические условия применения прибора: температура окружающего воздуха от **5 до 35 °С**, верхнее значение относительной влажности воздуха рабочих условий применения **80 %** при температуре **25 °С**, атмосферное давление **84-106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.)**.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые прибором величины, диапазоны измерений, классы точности, пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения (таблица 2), сила тока, потребляемого прибором и падения напряжения на гнездах прибора соответствуют указанным в таблице 1.

2.2 Основная погрешность, изменения показаний (дополнительная погрешность) прибора и вариация показаний прибора (γ) выражаются в процентах в виде приведенной погрешности по формуле (1)

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

где Δ - значение абсолютной погрешности, изменения показаний (дополнительной погрешности) прибора и вариации показаний, выраженное в единицах измеряемой величины или единицах длины шкалы;

X_N - нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и абсолютная погрешность.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %	Падение напряжения, В, не более	Ток потребления, мА, не более	
					от измеряемого сигнала	от источника питания
Сила постоянного тока, мА	0-0,05; 0-0,5; 0-5; 0-50; 0-500	1,5	±1,5	0,27	-	-
	0-2500			0,45		
	с удвоением "мА, В x 2"			0,54		
	0-0,1; 0-1; 0-10; 0-100; 0-1000			0,9		
	0-5000			0,9		
Сила переменного тока, мА	0,025-0,25; 0,25-2,5; 2,5-25; 25-250; 250-2500	2,5	±2,5	1,0	-	-
	500-5000			2,1		
	с удвоением "мА, В x 2"			2,1		
	0,05-0,5; 0,5-5; 5-50; 50-500			2,1		
Напряжение постоянного тока, В	0-0,075; 0-0,5; 0-2,5; 0-10; 0-50; 0-250; 0-500	1,5	±1,5	-	0,05	-
	с удвоением "мА, В x 2"				0,1	
Напряжение переменного тока, В	0-0,15; 0-1; 0-5; 0-20; 0-100; 0-500; 0-1000	2,5	±2,5	-	0,3	-
	0,1-0,5				1,2	
	0,25-2,5				0,3	
	1-10; 5-50; 10-100; 25-250; 50-500				2,4	
	с удвоением "мА, В x 2"				0,6	
Сопротивление постоянному току, кОм	0,001 - 0,2	1,5	±1,5	-	-	15,0
	0 - 10					8,2
	0 - 100					0,8
	0 - 1000					0,08
	0 - 10000					0,08
Абсолютный уровень сигнала по напряжению, дБм	от минус 10 до плюс 10	2,5	±2,5	-	1,2	-

Примечание - Отклонения значений силы тока потребления и падения напряжения на гнездах прибора в сторону увеличения не превышают 1,5 % при измерениях на постоянном токе и 2,5 % - при измерениях на переменном токе, в сторону снижения - не нормируются.

Нормирующее значение X_n принимать равным: конечному значению диапазона измерения силы и напряжения постоянного и переменного тока или всей длине шкалы при измерениях сопротивления постоянному току и абсолютного уровня сигнала по напряжению.

Минимальные значения длин шкал: " Ω " - 49 мм; " $k\Omega$, $M\Omega$ " - 57 мм; " dBu " - 39 мм.

2.3 Вариация показаний прибора не превышает **0,75 %**.

2.4 Время успокоения прибора не превышает **4 с**. Время установления рабочего режима прибора - непосредственно после включения.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора	Горизонтальное $\pm 2^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ C$	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30-80
Атмосферное давление, kPa (мм рт.ст.)	84-106,7 (630-800)
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Нормальная область частот (таблица 3)
Форма кривой измеряемых силы и напряжения переменного тока	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 1 %
Напряжение источника питания схемы омметра, В: - в диапазонах до 1000 КОМ - в диапазоне 0-10000 КОМ	2,7-3,4 (встроенный электрохимический источник постоянного тока) 23-31 (внешний источник постоянного тока)
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
Ориентация прибора относительно магнитного поля Земли	Любая
Ферромагнитная опорная плоскость	Отсутствие
Коэффициент переменной составляющей постоянного тока или напряжения, %, не более	3

Режим работы прибора (кроме диапазонов измерений свыше **500 МА**) непрерывный.

Продолжительность непрерывной работы - в течение **16 ч** с перерывом до повторного включения **1 ч**. Для диапазонов измерений свыше **500 МА** режим работы прерывистый (повторно-кратковременный).

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

В процессе работы омметра, при необходимости, следует заменять встроенные электрохимические источники тока.

2.5 Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом прибора в нормальных климатических условиях применения (таблица 2) выдерживает в течение **1 мин** действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой (**50 ± 1 Гц**, среднеквадратическое значение которого составляет **3 кВ**).

Таблица 3

Конечные значения диапазонов измерений	Нормальная область частот, Гц	Средняя частота нормальной области частот, Гц	Рабочая область частот, Гц
1000 В	45 - 55	50	55 - 65
500 В	45 - 60	52	60 - 100
50; 100; 200; 250 В	45 - 100	72	100 - 400
0,5; 2,5; 5; 10; 20 В	45 - 1000	522	1000 - 5000
0,25; 0,5; 2,5; 5; 25; 50; 250; 500; 2500; 5000 МА	45 - 1000	522	1000-5000

2.6 Пределы допускаемых изменений показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности) прибора в интервалах влияющих величин рабочих условий применения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Влияющая величина	Интервал влияющей величины	Пределы допускаемого изменения показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности), %
Температура окружающего воздуха	От 5 до 35 $^\circ C$	$\pm 1,5$ и $\pm 2,5$ при измерении на постоянном и переменном токе соответственно и ± 5 в диапазоне 0,1-0,5 В переменного напряжения на каждые 10 $^\circ C$ изменения температуры от нормальной
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 10 градусов в любом направлении	$\pm 1,5$
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Рабочая область частот (таблица 3)	$\pm 2,5$ (при изменении частоты от границы нормальной области до любого значения частоты смежной части рабочей области частот)
Внешнее однородное магнитное поле	Постоянное с индукцией 0,5 мТл Переменное с индукцией 0,2 мТл при частоте до 1 кГц	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Форма кривой измеряемых силы или напряжения переменного тока	Отклонение среднеквадратического значения от синусоидальной формы под влиянием 2, 3 и 5-й гармонической составляющей, равное 5 %	$\pm 5,0$
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина ($2 \pm 0,5$ мм)	$\pm 0,75$
Такой же прибор	Размещенный вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м	$\pm 0,75$

2.7 Прибор выдерживает длительные перегрузки током или напряжением, равные **120 %**

от конечного значения диапазонов измерений, в течение **2 ч**.

2.8 Прибор при измерении силы и напряжения постоянного и переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок - десяти ударов током или напряжением, величины которых не должны превышать в диапазонах измерений:

до **1 А - 5I_к**; свыше **1 А - 2I_к**;

до **100 В - 5U_к**; свыше **100 В - 2U_к** (но не более **2 кВ**),

где **I_к** и **U_к** - конечные значения диапазонов измерений силы тока и напряжения.

Время включения под перегрузку **0,5 с** с интервалом **20 с**.

Примечание - В диапазонах измерений **500...5000 мА** для защиты прибора от повреждений вследствие электрических перегрузок в измерительную цепь включена вставка плавкая с номинальным током **4 А**. Необходимо учитывать, что несмотря на наличие вставки плавкой, прибор может быть поврежден при грубых нарушениях порядка работы, вызывающих выход из строя элементов схемы вследствие воздействия термического удара.

2.9 Габаритные размеры прибора, не более, **112 мм x 176 мм x 52 мм**.

2.10 Масса прибора, не более, **0,6 кг**.

Масса комплекта поставки прибора с принадлежностями, не более, **1 кг**.

2.11 Средний полный срок службы прибора, не менее, **12 лет**.

2.12 Суммарная масса драгоценных материалов в приборе:
серебра - **0,012 г**; платины - **0,006 г** (растяжка).

2.13 Суммарная масса цветных металлов в приборе:
алюминия и алюминиевых сплавов - **61 г** (шильдики, обойма, циферблат);
кобальта - **9 г** (магнит измерительного механизма);
меди и сплавов на медной основе - **64 г** (обмотка, гнезда, провода).

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт.....	1 экз.
свидетельство о приемке.....	1 экз.
устройство для подключения транзисторов Р4317М.....	1 шт.
провод соединительный.....	2 шт.
зажим контактный.....	2 шт.
вставка плавкая (сменная).....	2 шт.
футляр для укладки прибора и принадлежностей.....	1 шт.

Примечания

1 Допускается поставлять свидетельство о приемке не отдельным документом, а в составе паспорта одним из его разделов.

2 Прибор поставляется без электрохимических источников тока.

3 По требованию потребителей комплект поставки допускается изменять.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Элементы электрической схемы прибора расположены на печатной плате и заключены в корпус из изоляционного материала. Органы управления, отсчетное устройство размещены на лицевой стороне прибора.

4.2 Платформа электрохимических источников тока типа **A316 (КВАНТ, ПРИМА, УРАН или аналоги в/вз)** для питания омметра и вставки плавкой расположена с тыльной стороны корпуса. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимических источников тока и вставки плавкой без нарушения клейма предприятия - изготовителя.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутри катушечным магнитом и механическим указателем (стрелкой). Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,0375 мА**.

4.4 Расширение диапазонов измерения осуществляется с помощью коммутации шунтов амперметра и добавочных сопротивлений вольтметра.

4.5 Для измерения силы и напряжения переменного тока в приборе применен выпрямитель, выполненный на полупроводниковых германиевых диодах.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.

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

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

5.3 Измерения в цепях с напряжением выше **200 В** должны производиться в присутствии других лиц.

5.4 Прибор к исследуемой схеме необходимо подключать посредством соединительных проводов, поставляемых в комплекте с прибором.

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

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

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ПРИБОРА СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ КАМЕРЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Для получения достоверных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений прибора следует придерживаться следующих правил:

выдержать прибор в течение **4 ч** в рабочих климатических условиях применения, если он более **1 ч** находился при температуре предельных условий транспортирования, и **48 ч**, если он более **1 ч** находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;

установить в прибор электрохимические источники тока, соблюдая полярность подключения;

установить прибор в горизонтальное положение;

установить корректором указатель измерительного механизма прибора на отметку механического нуля (нулевая отметка шкалы "**V, мА**").

6.2 Измерение силы тока и напряжения.

Установить переключатель видов измерений в положение " --- " при измерениях на постоянном токе и " $\sim$ " при измерениях на переменном токе;

установить ручку переключателя диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины. Если измеряемая величина не известна, начинать измерения с наибольшего значения;

установить переключатель " mA, V " в одно из фиксированных положений " x1 " или " x2 ". При установлении этого переключателя в положение " x2 " диапазоны измерения силы и напряжения постоянного и переменного тока удваиваются;

подключить соединительные провода к гнездам " $\text{V}, \text{mA}, -\text{k}\Omega, -\text{M}\Omega$ " и " $*$ " - для всех диапазонов измерений кроме диапазонов измерения напряжения переменного тока **50 - 500 В** и **100 - 1000 В**.

При измерении напряжения переменного тока в диапазонах **50 - 500 В** и **100 - 1000 В** подключить соединительные провода к гнездам " $\sim 500 \text{ V}$ " и " $*$ ", переключатель " mA, V " установить в положение " x1 " при измерении **500 В** и в положение " x2 " при измерении **1000 В**. При этом переключатель диапазонов измерений может находиться в любом фиксированном положении.

Подключить прибор к исследуемой схеме посредством соединительных проводов и произвести отсчет результата измерения по соответствующей шкале циферблата измерительного механизма.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается работа прибора в диапазонах измерения " $\sim 2500 \text{ mA}$ ", " $\sim 5000 \text{ mA}$ ", " $\sim 0,5 \text{ V}$ " при установлении переключателя " mA, V " в положение " x2 ".

6.3 Измерение сопротивления в диапазоне **0 - 200 Ом**. Установить переключатель видов измерений в положение " r_x ", переключатель диапазонов измерений в положение " Ω ", переключатель " mA, V " в положение " x1 ";

подключить соединительные провода, входящие в комплект поставки, к гнездам " Ω " и " $*$ " прибора;

установить указатель измерительного механизма на отметку " ∞ " шкалы " Ω " вращением

диска " r_x " $\updownarrow$ ". Если установить указатель на указанную отметку не удастся - сменить источник питания;

присоединить измеряемое сопротивление и произвести отсчет по шкале " Ω ";

по окончании измерений, во избежание разряда источника питания, отключить соединительный провод от гнезда " Ω ".

6.4 Измерение сопротивлений до **1,0 МОм**.

Установить переключатель видов измерений в положение " r_x ", переключатель диапазонов измерений в положение " $\text{k}\Omega$ ", переключатель " mA, V " в положение " x1 ";

подключить провода к гнездам " $\text{V}, \text{mA}, -\text{k}\Omega, -\text{M}\Omega$ " и " $*$ " и замкнуть их накоротко;

установить указатель измерительного механизма прибора, путем вращения диска " r_x " $\updownarrow$, на отметку " 0 " шкалы " $\text{k}\Omega, \text{M}\Omega$ ";

разомкнуть соединительные провода и присоединить к ним измеряемое сопротивление. Отсчет измеряемой величины - по шкале " $\text{k}\Omega, \text{M}\Omega$ ".

6.5 Измерение сопротивлений в диапазоне **0 - 10 МОм**.

Для измерения сопротивлений в диапазоне **0 - 10 МОм** необходимо:

подключить внешний источник постоянного тока напряжением **23 - 31 В** к гнезду

" $\text{V}, \text{mA}, -\text{k}\Omega, -\text{M}\Omega$ " положительным полюсом, а к гнезду " $*$ " - отрицательным; установить переключатель видов измерений в положение " r_x ", переключатель диапазонов измерений в положение " $\text{M}\Omega$ ", а переключатель " mA, V " - в положение " x1 ";

установить указатель измерительного механизма прибора на отметку " 0 " шкалы

" $\text{k}\Omega, \text{M}\Omega$ " вращением диска " r_x " $\updownarrow$;

отсоединить положительный полюс внешнего источника питания от гнезда прибора, и между полюсом и гнездом включить измеряемое сопротивление;

отсчет производить по шкале " $\text{k}\Omega, \text{M}\Omega$ ".

6.6 Измерение абсолютного уровня сигнала по напряжению.

Установить переключатель видов измерений в положение " $\sim$ ", переключатель диапазонов измерений в положение " $\sim 2,5 \text{ V}$ ", переключатель " mA, V " в положение " x1 ". Подключить прибор к исследуемому объекту и произвести отсчет по шкале " dBu ".

При измерении абсолютного уровня сигнала по напряжению в других диапазонах измерений переменного тока показания прибора по шкале " dBu " необходимо увеличить (уменьшить) в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Конечное значение диапазонов измерений, В	0,5	2,5	10	50	250	500	1000
Увеличение (уменьшение) отсчета по шкале "dBu"	-14	0	+12	+26	+40	+46	+52

6.7 Проверка работоспособного состояния транзисторов.

6.7.1 Для проверки статического коэффициента передачи тока транзистора h_{21E} необходимо:

подсоединить УПТ Р4317М к гнездам прибора согласно маркировки;

установить переключатель видов измерений прибора в положение " r_x ", а диапазонов измерений - в положение " $\text{k}\Omega \times 1$ ";

нажать до упора кнопку " --- " УПТ и вращением диска " r_x " $\updownarrow$ установить указатель

измерительного механизма прибора на конечную отметку шкалы " --- V, mA ";

освободить кнопку " --- " УПТ;

подключить в соответствии с маркировкой выводы транзистора к гнездам УПТ с учетом типа проводимости (p-n-p или n-p-n);

произвести отсчет делений по шкале " --- V, mA " измерительного механизма прибора;

определить по номограмме, нанесенной на УПТ, значение h_{21E} , соответствующее количеству отсчитанных делений.

С целью увеличения точности проверки параметра h_{21E} отсчет показаний прибора (при малых значениях h_{21E}) необходимо производить в диапазоне измерений " $\text{k}\Omega \times 10$ " или " $\text{k}\Omega \times 100$ ". В данном случае полученное значение h_{21E} по номограмме необходимо уменьшить в 10 или 100 раз соответственно.

Вследствие влияния изменения напряжения источника питания омметра, нелинейности сопротивления переходов транзистора, а также вследствие необходимости интерполированного считывания по номограмме, проверка h_{21E} производится с погрешностью $\pm 20 \%$.

6.7.2 Для проверки обратных токов I_{CBO} ; I_{EBO} ; I_{CEO} ; I_{CES} необходимо:

подсоединить УПТ к прибору;

установить переключатель видов измерений в положение " r_x ", а диапазонов измерений

в положение " **0,05 mA** ";

повернуть диск " r_x " против часовой стрелки до упора;

подсоединить проверяемый транзистор к гнездам УПТ в соответствии с рисунком 1; произвести отсчет результата проверки по шкале " V, mA ".

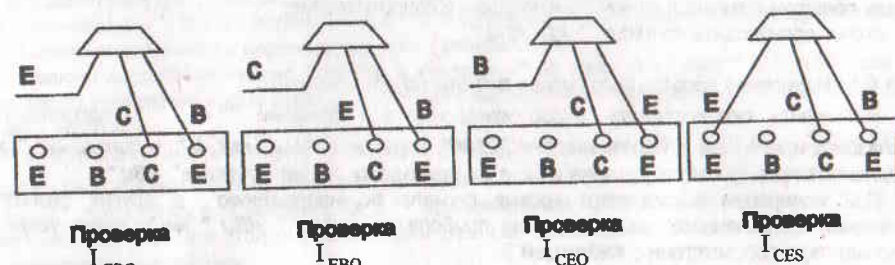


Рисунок 1

ВНИМАНИЕ! Диапазон напряжения источника питания схемы прибора для измерений параметров транзисторов рассчитан на **2,7 - 3,4 В**.

6.8 По окончании измерений следует отсоединить прибор от исследуемой цепи. Во избежание разряда электрохимических источников тока ручку переключателя видов измерений установить в положение " $\equiv$ ", а ручку переключателя диапазонов измерений в нейтральное положение.

6.9 Погрешность результатов измерений прибором, в рабочих условиях применения (γ_p), определяется как сумма пределов допускаемой основной погрешности прибора (γ_o) и допускаемых изменений показаний прибора от влияния:

частоты измеряемых силы и напряжения переменного тока, γ_f ; формы кривой, γ_k ; температуры, γ_t ; внешнего магнитного поля, γ_m ; положения прибора, γ_n - по формуле (2)

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_f + \gamma_k + \gamma_t + \gamma_m + \gamma_n \quad (2)$$

Пример - Прибором производились измерения при температуре **35 °C**, остальные влияющие величины соответствовали нормальным (таблица 2).

Тогда
$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_t \quad (3)$$

Предел допускаемого изменения показаний прибора, вызванного изменением температуры на **10 °C** от нормальной (**20±5**) °C в пределах рабочих температур, равен **±1,5 %** на постоянном токе и **±2,5 %** на переменном токе (таблица 4).

Следовательно, погрешность результата измерения в данном случае не превысит:

на постоянном токе
$$\gamma_p = \pm 3 \% ;$$

на переменном токе
$$\gamma_p = \pm 5 \% .$$

7 УКАЗАНИЕ ПО ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

7.1 Периодичность поверки (калибровки) прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год (для России - 2 года).

7.2 Методы поверки (калибровки) прибора - по **ДСТУ ГОСТ 8.497** в части амперметра и вольтметра, **ДСТУ ГОСТ 8.409** в части омметра и паспорта в части остальных функций.

7.3 Поверку прибора по абсолютному уровню сигнала по напряжению переменного тока следует проводить по расчетным значениям напряжения (таблица 6) в диапазоне измерений **0,25 - 2,5 В** переменного тока.

Таблица 6

Проверяемая отметка шкалы "dBu"	-10	0	+5	+10
Напряжение переменного тока, В	0,245	0,775	1,380	2,450

7.4 Положительные результаты первичной поверки (калибровки) оформляются путем записи в паспорте прибора и удостоверением записи оттиском поверочного (калибровочного) клейма.

Положительные результаты периодической поверки (калибровки) прибора оформляются в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку (калибровку).

При отрицательных результатах периодической поверки (калибровки) решение о возможности дальнейшего применения прибора принимает руководитель предприятия, которое его использует.

Прибор, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Прибор можно транспортировать в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в герметизированном отсеке.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха от минус **50**, до плюс **50 °C**;

относительная влажность воздуха **98 %** при температуре **35 °C**;

атмосферное давление **84 - 106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.)**;

максимальное ускорение механических ударов **30 м/с²** при частоте **80-120** ударов в минуту.

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

8.2 Прибор до введения в эксплуатацию должен храниться в упаковке предприятия - изготовителя при температуре окружающего воздуха от **5 до 40 °C** и относительной влажности до **80 %** при температуре **25 °C**.

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

При хранении прибора или при длительном перерыве в работе с ним рекомендуется электрохимические источники тока изъять из прибора и хранить их отдельно.

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

При хранении прибора в потребительской таре (футляре) количество рядов складирования по высоте не должно превышать десяти.