

8-800-511-09-43

mlizantan@yandex.ru

LIZANTAN.COM

ОКП 42 2427 0038



**ВОЛЬТМЕТР АККУМУЛЯТОРНЫЙ**

**ЭВ 2235**

Паспорт

ЗПБ.349.079 ПС

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Вольтметр аккумуляторный ЭВ2235 предназначен для измерения напряжения на выводах отдельных элементов аккумуляторных батарей, в комплекте со сменными нагрузочными сопротивлениями для определения степени разряда аккумуляторов, работающих в режиме нормального разряда с токами разряда 1, 2, 3, 6 и 12 А и измерения напряжения на аккумуляторных батареях.

1.2. Вольтметры предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°С и относительной влажности до 98% при температуре 25°С.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Класс точности вольтметра 2,5.

2.2. Конечные значения диапазонов измерений:

2,5-0-2,5; 15-0-15 В.

2.3. Время установления показаний не более 4 с, время установления рабочего режима — непосредственно после включения.

2.4. Нормальные значения влияющих величин, характеризующие нормальные условия применения, следующие:

температура окружающего воздуха, °С	20±5;
относительная влажность воздуха, %	30—80;
атмосферное давление, кПа	60—106,7;
ориентация вольтметров относительно магнитного поля Земли	любая;
рабочее положение вольтметра — горизонтальное;	
положение шкалы	±2°

2.5. Предел допускаемого значения дополнительной погрешности вольтметра:

от изменения температуры окружающего воздуха в пределах от минус 40 до 60°С на каждые 10°С	±1,2 %;
от изменения положения вольтметра на угол 10°	±2,5 %;
от влияния внешнего магнитного поля	±1,5 %;
от влияния ферромагнитного основания	±1,25%.

2.6. Средняя наработка до отказа вольтметра в нормальных условиях применения 13750 ч.

2.7. Средний полный срок службы вольтметра — 10 лет.

2.8. Габаритные размеры вольтметра не более 150 x 65 x 60 мм.

2.9. Масса вольтметра не более 0,4 кг.

Масса вольтметра с комплектом поставки не более 1,0 кг.

2.10. Значение нагрузочных сопротивлений в зависимости от тока нормального разряда и номинальных емкостей аккумуляторных батарей соответствует указанным в табл. 1.

Таблица 1

Значение нагрузочного сопротивления, Ом	Ток нормального разряда батарей, А	Номинальная емкость аккумуляторной батареи при десятичасовом режиме разряда, А·ч
2,30	1	10
1,15	2	20
0,77	3	30
0,38	6	60
0,19	12	120

Действительные значения нагрузочных сопротивлений могут отличаться от номинальных до минус 15%.

2.11. Сведения о суммарной массе цветных металлов и их сплавов в составных частях вольтметра приведены в табл. 2.

Таблица 2

Цветные металлы и их сплавы -	Масса, г	Составная часть вольтметра, содержащая цветные металлы и их сплавы
1. Алюминий и его сплавы	39,0	Шкала, механизм измерительный, сопротивления
2. Кобальт, его соединения и сплавы	9,0	Магнит
3. Медь и сплавы на медной основе	76,4	Токоподвод, цоколь, сопротивления, механизм измерительный, корпус, контакт, упор

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. С вольтметром поставляются:  
сменные нагрузочные сопротивления  
контактные ножки  
проводники  
футляр  
паспорт

— 5 шт.;  
— 2 шт.;  
— 2 шт.;  
— 1 шт.;  
— 1 экз.

### 4. УСТРОЙСТВО ВОЛЬТМЕТРА

4.1. Вольтметр состоит из следующих основных частей:

- корпуса;
- измерителя магнитоэлектрической системы с диапазонами измерений 2,5-0-2,5; 15-0-15 В.

### 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1. Зафиксировать зажимными гайками контактные ножки в положении, соответствующем расстоянию между полюсными выводами элемента испытываемой аккумуляторной батареи. Переключатель должен находиться в положении 2,5 В.

5.2. Плотно прижать контактные ножки к полюсным выводам отдельного элемента аккумуляторной батареи. При этом значение напряжения, отсчитанное по вольтметру, является «свободным напряжением» одного элемента (без нагрузочного сопротивления).

Измерение напряжения без нагрузочного сопротивления производят при зарядке элементов аккумуляторной батареи, а также для определения исправного состояния отдельных элементов аккумуляторной батареи.

Примечание. Если напряжение одного элемента аккумуляторной батареи резко отличается от напряжения на остальных элементах батареи, то данный элемент является неисправным и подлежит ремонту или замене.

5.3. При определении степени разряда элемента аккумулятора — подключить нагрузочное сопротивление, соответствующее току нормального разряда испытуемой батареи.

Значение тока в амперах указано на корпусе нагрузочного сопротивления.

Прижать к полюсным выводам отдельного элемента аккумуляторной батареи контактные ножки — вольтметр покажет напряжение этого элемента под нагрузкой, соответствующей току нормального разряда.

По значению этого напряжения ориентировочно можно судить о степени разряда аккумулятора в соответствии с табл. 3 (данные табл. 3 приведены для нормальной температуры окружающего воздуха).

Таблица 3

Напряжение при измерении под нагрузкой, В	Степень разряда аккумулятора, %
До 1,85	0
» 1,70	До 25
» 1,60	» 50
» 1,50	» 75
» 1,30	» 100

5.4. На шкале вольтметра имеются следующие специальные отметки:

1) зеленый сектор, соответствующий нормально заряженной аккумуляторной батарее;

2) красный сектор, соответствующий аккумуляторной батарее со степенью разряда от 50 до 100%;

3) участок между зеленым и красным секторами, соответствующий аккумуляторной батарее со степенью разряда от 0 до 50%.

5.5. Измерение по п. 5.3 должно продолжаться не более 5 с во избежание перегрева нагрузочного сопротивления и дополнительного разряда батареи.

5.6. По окончании работы с вольтметром необходимо насухо протереть контактные ножки чистой тряпкой.

5.7. При измерении напряжения аккумуляторной батареи — переключатель перевести в положение 15 В, открутить зажимные гайки, заменить контактные ножки проводниками и закрутить зажимные гайки. Подсоединить проводники к выводам аккумуляторной батареи и замерить напряжение.

**Внимание!** Нагрузочное сопротивление должно быть отключено. Для проверки напряжения в стартерном режиме — включить стартер и контролировать напряжение батареи.

## 6. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

6.1. Поверка вольтметров должна проводиться не реже одного раза в год в соответствии с требованиями ГОСТ 8.497-83 «Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства поверки».

Вид периодической поверки — ведомственный.

## 7. РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ПОГРЕШНОСТИ ВОЛЬТМЕТРА

7.1. При определении погрешности вольтметра в реальных условиях эксплуатации следует учитывать основную  $\gamma_0$  и дополнительную  $\gamma_d$  погрешности.

7.2. Основная погрешность вольтметра выражается в процентах от суммы конечных значений диапазона измерений

$$\gamma_0 = \frac{A_x - A_d}{A_k} \cdot 100\%,$$

где  $A_x$  — значение измеряемой величины, определяемой по показаниям поверяемого вольтметра;

$A_d$  — действительное значение измеряемой величины, определяемое по показаниям образцового средства измерений;

$A_k$  — сумма конечных значений диапазона измерений.

7.3. Дополнительную погрешность вольтметра в рабочих условиях применения по нормированным метрологическим характеристикам определяют по формуле:

$$\gamma_d = \pm \sqrt{\gamma_t^2 + \gamma_\psi^2 + \gamma_{\text{полож.}}^2 + \gamma_{\text{м.п.}}^2 + \gamma_{\text{ф.щ.}}^2} \%,$$

где  $\gamma_t$ ,  $\gamma_\psi$ ,  $\gamma_{\text{полож.}}$  — дополнительные погрешности от изменения соответственно температуры, влажности окружающего воздуха и положения вольтметра;

$\gamma_{\text{м.п.}}$ ,  $\gamma_{\text{ф.щ.}}$  — дополнительные приведенные погрешности, вызванные влиянием соответственно внешнего магнитного поля, ферромагнитного щита.

Пример расчета дополнительной погрешности  $\gamma_d$  вольтметра в конкретных рабочих условиях применения указан в табл. 4.

Таблица 4

Воздействующий фактор	Нормальные условия применения	Конкрет. рабочие условия применения	Предел допускаемой дополнительн. погрешности	Дополнительная погрешность при конкретных рабочих условиях применения, %
Температура	$(20 \pm 5)^\circ \text{C}$	$40^\circ \text{C}$	$\pm 1,2\%$ на $10^\circ \text{C}$	$\frac{40-25}{10} \cdot 1,2 = 1,8$
Относительная влажность (при температуре)	$(30-80)\%$	$90\%$	$\pm 2,5\%$ при	$\frac{90-80}{98-80} \cdot 2,5 = 1,4$
	$(20 \pm 5)^\circ \text{C}$		$98\%$ ( $25^\circ \text{C}$ )	
Положение вольтметра	$\pm 2^\circ$	$6^\circ$	$\pm 2,5\%$ при $10^\circ$	$\frac{6-2}{10-2} \cdot 2,5 = 1,25$
Магнитная индукция внешнего поля	0	0,25 мТл	$\pm 1,5\%$ при 0,5 мТл	$\frac{0,25}{0,5} \cdot 1,5 = 0,75$
Ферромагнитный щит толщиной	0	1,5 мм	$\pm 1,25\%$ при 2,5 мм	$\frac{1,5}{2,5} \cdot 1,25 = 0,75$

$$\rho_d = 2,8\%$$

При определении составляющих погрешности условно принято, что под влиянием воздействующих факторов (в пределах рабочих условий применения) изменения погрешностей имеют линейную зависимость.

## 8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1. Вольтметры, упакованные в специальные футляры, должны храниться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от  $+1$  до  $+40^\circ \text{C}$  и относительной влажности до 80% при температуре  $25^\circ \text{C}$ .

В воздухе не должно быть примесей газов, паров, вызывающих коррозию.

8.2. Вольтметры должны транспортироваться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

Транспортирование на самолетах должно производиться только в отапливаемых герметизированных отсеках.

## 9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1. Вольтметр соответствует ТУ 25-7514.0116-88 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска **25.06.15**

Приемку произвел

Первичную поверку провел



## 10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие вольтметров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня ввода вольтметров в эксплуатацию.

10.3. Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента изготовления вольтметров.

## 11. ОТМЕТКА О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

11.1. Дата ввода в эксплуатацию.