

**ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ  
43109**

**ПАСПОРТ  
2.728.056 ПС**

---

**ВНИМАНИЕ!**

*Не приступайте к работе с прибором не изучив содержание паспорта.*

*В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены некоторые изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем паспорте.*

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор электроизмерительный многофункциональный **43109** (далее - прибор) предназначен для измерения:

силы и напряжения постоянного тока;  
среднеквадратического значения 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.

1.2 Прибор может применяться при регулировании, ремонте и эксплуатации электро- и радиоаппаратуры в помещениях с искусственно регулируемые 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 По рабочим климатическим условиям применения прибор относится к группе **2 ГОСТ 22261**, при этом значение температуры окружающего воздуха рабочих условий применения от **5 до 40 °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, потребляемая прибором, и падения напряжения на гнездах прибора соответствуют указанным в **таблице 1**.

2.2 Основная погрешность, изменение показаний (*дополнительная погрешность*) прибора и вариация показаний прибора ( $\gamma$ ) выражаются в процентах в виде приведенной погрешности по формуле **(1)**

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

где  $\Delta$  - 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.

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 длины шкал: "**кΩ**" - **62 мм**; "**дВu**" - **46 мм**.

2.3 Вариация показаний прибора не превышает **2,0 %**.

**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, <b>мА</b>	0-0,05; 0-0,1; 0-1; 0-10; 0-100; 0-500	4,0	±4,0	1,1	-	-
Напряжение постоянного тока, <b>В</b>	0-0,5; 0-2,5; 0-5; 0-25; 0-100	4,0	±4,0	-	0,052	-
	0-500; 0-1000				0,104	
Напряжение переменного тока, <b>В</b>	2-10; 0-50; 0-250; 0-1000	4,0	±4,0	-	0,18	-
Сопротивление постоянному току, <b>кОм</b>	0 - 3 0 - 30 0 - 300	4,0	±4,0	-	-	8,0 0,8 0,08
Абсолютный уровень сигнала по напряжению, <b>дБн</b>	от 0 до + 22	4,0	±4,0	-	0,18	-
<i><b>Примечание</b> - Отклонения значений силы тока потребления и падения напряжения на гнездах прибора в сторону увеличения не превышает <b>4,0 %</b> при измерениях на постоянном токе и переменном токе, в сторону снижения - не нормируется.</i>						

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

Режим работы прибора - непрерывный. Продолжительность непрерывной работы - в течение **16 ч** с перерывом до повторного включения **1 ч**.

В процессе работы омметра, при необходимости, следует заменять встроенный электрохимический источник 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 2**

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора	Горизонтальное $\pm 2^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	<b><math>20 \pm 5</math></b>
Относительная влажность воздуха, %	<b><math>30-80</math></b>
Атмосферное давление, <i>кПа (мм рт.ст.)</i>	<b><math>84-106,7 (630-800)</math></b>
Частота измеряемого напряжения переменного тока	Нормальная область частот ( <b>таблица 3</b> )
Форма кривой измеряемого напряжения переменного тока	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более <b><math>2\%</math></b>
Напряжение источника питания схемы омметра, <i>В</i>	<b><math>1,35-1,65</math></b> (встроенный электрохимический 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	<b><math>3</math></b>

**Таблица 3**

Конечные значения диапазонов измерений	Нормальная область частот, <i>Гц</i>	Средняя частота нормальной области частот, <i>Гц</i>	Рабочая область частот, <i>Гц</i>
250; 1000 <b><i>В</i></b>	45 - 60	52	60 - 100
10; 50 <b><i>В</i></b>	45 - 1000	522	1000 - 5000

2.6 Прибор выдерживает длительные перегрузки током или напряжением, равные  **$120\%$**  от конечного значения диапазонов измерений, в течение  **$2\text{ ч}$** .

2.7 Прибор при измерении силы и напряжения постоянного и переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок - десять ударов током или напряжением, величина которых не должна превышать в диапазонах измерений:

до  **$1\text{А} - 5I_k$** ; до  **$100\text{В} - 5U_k$** ; свыше  **$100\text{В} - 2U_k$**  (но не более  **$2\text{кВ}$** ),  
где  **$I_k$**  и  **$U_k$**  - конечные значения диапазонов измерений силы тока и напряжения.  
Время включения под перегрузку  **$0,5\text{ с}$**  с интервалом  **$20\text{ с}$** .

2.8 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 ( <i>допускаемой дополнительной приведенной погрешности</i> ), %
Температура окружающего воздуха	От <b>5</b> до <b>40 °С</b>	<b>± 4,0</b> соответственно на каждые <b>10 °С</b> изменения температуры от нормальной
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на <b>10</b> градусов в любом направлении	<b>± 4,0</b>
Частота измеряемого напряжения переменного тока	Рабочая область частот ( <b>таблица 3</b> )	<b>± 4,0</b> ( <i>при изменении частоты от границы нормальной области до любого значения частоты смежной части рабочей области частот</i> )
Внешнее однородное магнитное поле	Постоянное с индукцией <b>0,5 мТл</b>	<b>± 1,5</b>
	Переменное с индукцией <b>0,2 мТл</b> при частоте до <b>1 кГц</b>	<b>± 4,0</b>
Форма кривой измеряемого напряжения переменного тока	Отклонение среднеквадратического значения от синусоидальной формы под влиянием 2, 3 и 5-й гармонической составляющей, равное <b>5 %</b>	<b>± 5,0</b>
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина ( <b>2 ± 0,5</b> ) мм	<b>± 2,0</b>
Такой же прибор	Размещённый вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее <b>1 м</b>	<b>± 2,0</b>

2.9 Габаритные размеры прибора **135 мм x 85 мм x 45 мм**.

2.10 Масса прибора, не более, **0,35 кг**. Масса комплекта поставки - **0,5 кг**.

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

2.12 Суммарная масса драгоценных материалов в приборе: серебра – **0,38 г**; платины - **0,006 г** (*растяжка*).

2.13 Суммарная масса цветных металлов в приборе: алюминия и алюминиевых сплавов - **30 г** (*шильдик, обойма, циферблат*); кобальта - **9 г** (*магнит измерительного механизма*); меди и сплавов на медной основе - **40 г** (*катушка, гнезда, провода*).

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт.....	1 экз.
свидетельство о приемке.....	1 экз.
провод соединительный.....	2 шт.
зажим контактный.....	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 электрохимического источника тока.

### 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 и присоединительные гнезда размещены на лицевой стороне прибора.

4.2 Камера электрохимического источника тока типа А316 (*КВАНТ, ПРИМА, УРАН или аналогичные*) для питания омметра расположена с тыльной стороны корпуса. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимического источника тока без нарушения клейма предприятия - изготовителя.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутрикатушечным магнитом, с механическим указателем (*стрелкой*). Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,04 мА**.

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

4.5 Для измерения напряжения переменного тока в приборе применен однополупериодный выпрямитель, выполненный на полупроводниковых 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 подключать 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 соединительных проводов, держа 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 длительное время находился при температуре, отличной от рабочих условий, и **48 ч**, если он более **1 ч** находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;

установить в прибор электрохимический источник тока, соблюдая полярность подключения;

установить прибор в горизонтальное положение;

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

6.2 Измерение силы тока и напряжения.

Установить ручку переключателя диапазонов измерений в фиксированное положение, соответствующее предполагаемому значению и виду измеряемой величины. Если измеряемая величина не известна, начинать измерения с диапазона с наибольшими значениями этой величины;

подключить соединительные провода к гнездам "**V, mA**" и "**\***".

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

При измерении в диапазоне измерения напряжения переменного тока с конечным значением **10 В** отсчет показаний производить по шкале "**~10 В**". При измерении в других диапазонах измерения напряжения переменного тока, а также силы и напряжения постоянного тока отсчет производить по шкале "**V, mA**".

## 6.3 Измерение сопротивления постоянному току.

Установить переключатель диапазонов измерений в одно из трех положений " $k\Omega$ ";

подключить соединительные провода, входящие в комплект поставки, к гнездам " $-k\Omega$ " и "\*" прибора и замкнуть их накоротко;

установить указатель измерительного механизма прибора, путем вращения диска " $\leftrightarrow k\Omega$ ", на отметку "0" шкалы " $k\Omega$ ";

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

**Примечание** - Измерение сопротивления в диапазоне " $k\Omega \times 100$ " можно проводить при подключенных соединительных проводах к гнездам " $-k\Omega$ " и "\*" при любом положении переключателя диапазонов измерений (кроме положений " $k\Omega \times 1$ " и " $k\Omega \times 10$ ").

## 6.4 Измерение абсолютного уровня сигнала по напряжению.

Установить переключатель диапазонов измерений в положение " $\sim 10V, dBu$ ".

Подключить прибор к исследуемому объекту и произвести отсчет по шкале " $dBu$ ".

При переходе на другие диапазоны измерения напряжения переменного тока показания прибора по шкале " $dBu$ " необходимо увеличить в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Конечное значение диапазонов измерений, $B$	10	50	250	1000
Увеличение отсчета по шкале " $dBu$ "	0	+14	+28	+40

6.5 По окончании измерений следует отсоединить прибор от исследуемой цепи.

6.6 Погрешность результатов измерений прибором в рабочих условиях применения ( $\gamma_p$ ), определяется как сумма пределов допускаемой основной погрешности прибора ( $\gamma_o$ ) и допускаемых изменений показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности) прибора от влияния:

частоты измеряемого напряжения переменного тока,  $\gamma_f$ ; формы кривой,  $\gamma_k$ ; температуры,  $\gamma_t$ ; внешнего магнитного поля,  $\gamma_m$ ; положения прибора,  $\gamma_n$  - 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  $35^\circ C$ , остальные влияющие величины соответствовали нормальным (таблица 2).

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

Предел допускаемого изменения показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности) прибора, вызванного изменением температуры от нормальной ( $20 \pm 5$ )  $^\circ C$  в пределах рабочих температур, равен  $\pm 4,0\%$  (таблица 4).

Следовательно, погрешность результата измерения в данном случае не превысит:

на постоянном и переменном токе 
$$\gamma_p = \pm 8\%$$

## 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.

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 **2 -10 В** переменного тока.

**Таблица 6**

Поверяемая шкалы " <i>dBu</i> "	0	+5	+10	+20	+22
Напряжение переменного тока, <b>В</b>	<b>0,775</b>	<b>1,380</b>	<b>2,450</b>	<b>7,750</b>	<b>9,780</b>

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 минус **50**, плюс **50 °С**;

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

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

максимальное ускорение механических ударов **30 м/с<sup>2</sup>** 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 °С** и относительной влажности до **80 %** при температуре **25 °С**.

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

При хранении прибора или при длительном перерыве в работе с ним рекомендуется электрохимический источник тока изъять из прибора и хранить его 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.

8.3 Прибор по истечении срока службы, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

## **9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

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

9.2 Гарантийный срок эксплуатации - **18 месяцев** со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более **24 месяцев** со дня изготовления прибора.

9.3 Гарантийный срок хранения - **6 месяцев** со дня изготовления прибора.

9.4 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению, и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке и сохранности на приборе оттиска клейма предприятия - изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.