



БООА "ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬ"
Украина, г. Житомир, пл. Победы, 10
БАТ «ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЧ»
Україна, м. Житомир, майдан Перемоги, 10



КЛЕЩИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
43111

ПАСПОРТ
2.728.082 ПС

КЛІЩІ ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНІ
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ
43111

ПАСПОРТ
2.728.082 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.

УВАГА!

Не приступайте до роботи з приладом не вивчивши зміст паспорту.

В зв'язку з постійною роботою по вдосконаленню приладу в конструкцію можуть бути внесені деякі зміни, що не впливають на його технічні характеристики та не відображені в цьому паспорті.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Клещи электроизмерительные многофункциональные **43111** (далее - прибор) предназначены для измерения:

*в повторно-кратковременном режиме среднеквадратического значения силы (без разрыва цепи) и напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой **50 Гц** для внутреннего рынка, и **50** или **60 Гц** для экспортного исполнения, с номинальным напряжением электрических сетей до **650 В**.*

*Кроме того, с помощью указателя фазы **P43111**, входящего в комплект поставки, прибор предназначен для определения порядка чередования фаз трехфазного напряжения.*

1.2 Прибор может применяться при ремонте и эксплуатации электроустановок сетей и подстанций.

1.3 По рабочим климатическим условиям применения прибор относится к группе **2 ГОСТ 22261**, при этом значение температуры окружающего воздуха рабочих условий применения от **минус 30** до **плюс 40 °С**, верхнее значение относительной влажности воздуха рабочих условий применения **85 %** 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 от измеряемого сигнала, соответствуют указанным в **таблице 1**.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %	Ток потребления, мА , не более
Сила переменного тока, A	0-3; 0-15; 0-60; 0-150; 0-600	2,5	±2,5	-
Напряжение переменного тока, B	0-150; 0-300; 0-600	2,5	±2,5	1,2

2.2 Основная погрешность, изменения показаний прибора (*дополнительная погрешность*) 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.

Нормирующее значение X_N принимать равным конечному значению диапазона измерения силы и напряжения переменного тока.

Минимальная цена деления шкал прибора в наименьших диапазонах измерений составляет: **0,1 A** по шкале **"3 A"**, **0,5 A** по шкале **"A"**, **5 B** по шкале **"V"**.

2.3 Вариация показаний прибора не превышает **1,25 %**.

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

Режим работы прибора – повторно-кратковременный. Продолжительность работы не более **2 мин** с перерывом до повторного включения не менее **2 мин**.

2.5 Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом, а также наружными органами управления коммутирующих элементов 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 **2 кВ**.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора	Горизонтальное $\pm 10^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 - 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84 - 106,7 (630 - 800)
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока, Гц	49,5 - 50,5 (58,8 - 61,2 – для экспортного исполнения)
Форма кривой измеряемых силы и напряжения переменного тока	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 2 %
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
Ориентация прибора относительно магнитного поля Земли	Любая
Ферромагнитная опорная плоскость	Отсутствие
Расположение проводника с измеряемым током в окне магнитопровода	Геометрическая середина окна магнитопровода

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

Прибор при измерении силы и напряжения переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок - десяти ударов током или напряжением, величины которых не превышают:

свыше **1А - 2I_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.

2.7 Пределы допускаемых изменений показаний (*допускаемой дополнительной приведенной погрешности*) прибора в интервалах влияющих величин рабочих условий применения приведены в **таблице 3**.

Таблица 3

Влияющая величина	Интервал влияющей величины	Пределы допускаемого изменения показаний (<i>допускаемой дополнительной приведенной погрешности</i>), %
Температура окружающего воздуха	От минус 30 до плюс 40 °C	$\pm 2,5$ при измерении соответственно на каждые 10 °C изменения температуры от нормальной
Влажность окружающего воздуха	Относительная влажность от 80 до 85 % при температуре окружающего воздуха 25 °C	$\pm 2,5$
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 90 градусов в любом направлении	$\pm 2,5$
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	(45 - 55) Гц и (55 - 65) Гц – для экспортного исполнения	$\pm 2,5$ (<i>при изменении частоты от границы нормальной области до любого значения частоты смежной части рабочей области частот</i>)
Внешнее однородное магнитное поле	Переменное с индукцией 0,2 мТл частотой 50 Гц	$\pm 2,5$
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 %	$\pm 2,5$
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина (2 $\pm$ 0,5) мм	$\pm 1,25$
Такой же прибор	Размещенный вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м	$\pm 1,25$
Проводник с током, равным измеряемому току	Размещенный параллельно проводнику с измеряемым током на расстоянии 50 мм	$\pm 2,5$
Отклонение проводника в окне магнитопровода	От нормального положения до границы окна магнитопровода	$\pm 1,25$

2.8 Расстояние разъема окна магнитопровода не менее **37 мм** для охвата токоведущего провода с наружным диаметром до **35 мм** или шины размерами не более **50 мм x 20 мм**.

2.9 Габаритные размеры прибора **260 мм x 90 мм x 50 мм**.

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

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

2.12 Суммарная масса драгоценных материалов в приборе:
серебра – **0,106 г** (*резисторы C2-29B*); платины – **0,006 г** (*растяжка*).

2.13 Суммарная масса цветных металлов в приборе:

алюминия и алюминиевых сплавов - **32 г** (*шильдики, обойма, циферблат*); кобальта - **9 г** (*магнит измерительного механизма*); меди и сплавов на медной основе - **92 г** (*мостиках, рамке измерительного механизма, в проводах соединительных и пластинах контактных, крепеже*); никеля и никелевых сплавов – **290 г** (*магнитопровод*).

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт.....	1 экз.
свидетельство о приемке.....	1 экз.
провод соединительный.....	2 шт.
указатель фазы Р43111.....	1 шт.
зажим контактный.....	2 шт.
держатель.....	1 шт.
футляр для укладки прибора и принадлежностей....	1 шт.

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

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, а присоединительные гнезда в нижней части корпуса прибора.

4.2 Для измерения силы переменного тока в приборе применен трансформатор тока с разъемным изолированным магнитопроводом (*клещи*), конструктивно выполненным в одном корпусе с измерительным механизмом.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутри катушечным магнитом, с механическим указателем (стрелкой). Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,3 мА**, падение напряжения на обмотке рамки не более **29 мВ**.

4.4 По принципу действия на переменном токе прибор относится к приборам выпрямительной системы с измерительным механизмом прямого преобразования.

Выпрямление осуществляется по двухполупериодной схеме на германиевых диодах.

4.5 Расширение диапазонов измерения осуществляется с помощью коммутации шунтов амперметра и добавочных сопротивлений вольтметра. Определение чередования фаз в трехфазной системе осуществляется с помощью указателя фазы **Р43111** по показаниям отсчетного устройства прибора.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности. К работе с прибором в электрических цепях с напряжением выше **42 В** допускаются лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности.

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

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

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

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

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

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 в климатических условиях, отличных от рабочих, и **48 ч**, если он более **1 ч** находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;

установить прибор в горизонтальное положение;

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

6.2 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.

При измерении силы переменного тока при помощи рычага раскрыть магнитопровод и охватить провод с измеряемым током, разместив его в геометрической середине окна магнитопровода.

При измерении напряжения переменного тока объект измерений соединить при помощи соединительных проводов с гнездами прибора.

Произвести отсчет результата измерений по соответствующей шкале.

Для определения чередования фаз в трехфазной системе с номинальным напряжением **380 В** частотой **50 Гц**, установить переключатель диапазонов прибора в положение **"300 V"**.

Подключить соединительный провод одним щупом к гнезду **"*"** прибора, а вторым к нулевому проводу трехфазной системы, указатель фазы **P43111** подключить к гнезду **"V"** прибора и щупом с обозначением **"А"** к произвольно выбранной фазе трехфазной системы, относительно которой будет определяться чередование фаз.

Поочередно подключая щуп **"В"** к двум свободным фазам, по максимальным показаниям прибора по шкале **"V"** (больше половины шкалы) определить фазу **"В"**. Тогда свободная фаза будет **"С"**. Такой порядок соответствует прямому чередованию фаз: **ABC (BCA,**

САВ). Соответственно обратному чередованию фаз: **АСВ (СВА, ВАС)** - минимальные показания прибора (*меньше половины шкалы*).

Поочередно подключая один щуп ("**А**" или "**В**") ко всем фазам, можно также определить по показаниям прибора симметричность трехфазной системы относительно нулевого провода. Симметричной трехфазной системе соответствуют одинаковые показания прибора на каждой фазе.

6.3 Погрешность результатов измерений прибором (*без учета погрешности метода и погрешности оператора*) в рабочих условиях применения (γ_p), определяется как сумма пределов допускаемой основной погрешности прибора (γ_o) и дополнительных погрешностей от влияний:

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 ; положения проводника с током в окне магнитопровода, $\gamma_{ок}$ - по формуле (2)

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_f + \gamma_k + \gamma_t + \gamma_m + \gamma_n + \gamma_{ок} \quad (2)$$

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

Тогда

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

Предел допускаемого изменения показаний прибора, вызванного изменением температуры от нормальной (**20 ± 5 °С**) в пределах рабочих температур, равен (**± 2,5 %**).

Следовательно, погрешность результата измерения в данном случае не превысит:

$$\gamma_p = \pm 5 \%$$

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.

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

Контроль правильного определения чередования фаз прибором с указателем фаз Р43111 следует проводить методом сличения по прибору ВАФ-85-М1 или фазоуказателю И517.

7.3 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 °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**.

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.

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 отиска клейма предприятия - изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.

АДРЕСА ГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ

- 1 10014, УКРАИНА, Г. ЖИТОМИР, ПЛ. ПОБЕДЫ, 10.
ЦЕНТРАЛЬНАЯ РЕМОНТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ,
тел:(0412)405-863, , e-mail: office@eliz.com.ua, www.eliz.com.ua

- 2 Гарантийный ремонт приборов в РФ производится:

- 103489, г. Москва, К-489, Зеленоград, Северная промзона, ОАО "НИИ Зенит",