



ПАО "ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬ"
Украина, г. Житомир, пл. Победы, 10
ПАТ «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 °С	± 2,5 при измерении соответственно на каждые 10 °С изменения температуры от нормальной
Влажность окружающего воздуха	Относительная влажность от 80 до 85 % при температуре окружающего воздуха 25 °С	± 2,5
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 90 градусов в любом направлении	± 2,5
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	(45 - 55) Гц и (55 - 65) Гц – для экспортного исполнения	± 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	± 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 %	± 2,5
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина (2 ± 0,5) мм	± 1,25
Такой же прибор	Размещённый вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м	± 1,25
Проводник с током, равным измеряемому току	Размещенный параллельно проводнику с измеряемым током на расстоянии 50 мм	± 2,5
Отклонение проводника в окне магнитопровода	От нормального положения до границы окна магнитопровода	± 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 С2-29В*); платины - **0,006 г** (*растяжка*).

2.13 Суммарная масса цветных металлов в приборе: алюминия и алюминиевых сплавов - **32 г** (*щильдики, 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 P43111.....	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 (*клетци*), 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 **P43111** 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 **"A"** к произвольно выбранной фазе трехфазной системы, относительно которой будет определяться чередование фаз.

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

СВ). 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 ДСТУ 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 °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/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 °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**.

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 (*фулляре*) 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 оттиска 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

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Кліщі електровимірювальні багатофункціональні **43111** (далі за текстом - прилад) призначені для вимірювання:

в повторно-короткочасному режимі середньоквадратичного значення сили (без розриву кола) та напруги змінного струму синусоїдної форми частотою **50 Гц** для внутрішнього ринку, та **50 або 60 Гц** для експортного виконання, з номінальною напругою електричних мереж до **650 В**.

Крім того, за допомогою вказівника фази **P43111**, що входить в комплект постачання, прилад призначений для визначення порядку чергування фаз трифазної напруги.

1.2 Прилад може використовуватися при налагодженні, експлуатації електроустановок мереж та підстанцій.

1.3 За робочими кліматичними умовами прилад відноситься до групи **2 ГОСТ 22261** та виконанню **УХЛ 1.1 ГОСТ 15150**, при цьому значення температури довкілля від **мінус 30** до **плюс 40 °С**, верхнє значення відносної вологості повітря **85 %** за температури **25 °С**, атмосферний тиск **84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.)**.

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Вимірювані приладом величини, діапазони вимірювань, класи точності, границі допустимої основної похибки в нормальних умовах (**таблиця 2**), сила струму, споживана приладом, та падіння напруги на гніздах приладу, відповідають **таблиці 1**.

Таблиця 1

Вимірювана величина	Діапазон вимірювання	Клас точності	Границі допустимої зведеної основної похибки, %	Струм споживання, мА , не більше
Сила змінного струму, A	0-3; 0-15; 0-60; 0-150; 0-600	2,5	± 2,5	-
Напруга змінного струму, B	0-150; 0-300; 0-600	2,5	± 2,5	1,2

2.2 Основна похибка, змінення показів приладу (додаткова похибка) та варіація показів приладу (γ) визначаються в процентах у вигляді зведеної похибки за формулою **(1)**

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

де Δ - значення абсолютної похибки, змінення показів (*додаткова похибка*) приладу та варіації показів, виражені в одиницях вимірюваної величини;

X_N - нормоване значення, виражене в тих же одиницях, що і абсолютна похибка.

Нормоване значення X_N приймати рівним верхньому значенню діапазону вимірювання сили і напруги змінного струму.

Мінімальна ціна поділок шкали приладу в найменших діапазонах вимірювання складає: **0,1 A** по шкалі **"3 A"**, **0,5 A** по шкалі **"A"**, **5 B** по шкалі **"V"**.

2.3 Варіація показів приладу не перевищує **1,25 %**.

2.4 Час заспокоєння приладу не перевищує **4 с**. Час встановлення робочого режиму приладу – безпосередньо після вмикання.

Режим роботи приладу – повторно-короткочасний. Тривалість роботи – не більше **2 хв** з перервою до повторного включення **2 хв**.

2.5 Ізоляція між всіма ізольованими електричними колами і корпусом, а також зовнішніми органами управління приладу в нормальних кліматичних умовах (**таблиця 2**) витримує на протязі **1 хв** дію випробовуваної напруги змінного струму синусоїдної форми частотою (**50 ± 1 Гц**), середньоквадратичне значення якої складає **2 кВ**.

Таблиця 2

Впливна величина	Нормальне значення
Положення приладу	Горизонтальне $\pm 10^\circ$
Температура довкілля, $^\circ\text{C}$	20 ± 5
Відносна вологість повітря, %	30 - 80
Атмосферний тиск, кПа (мм рт. ст.)	84 - 106,7 (630 - 800)
Частота вимірюваних сили і напруги змінного струму, Гц	49,5 - 50,5 (58,8 - 61,2 – для експортного виконання)
Форма кривої вимірюваних сили і напруги змінного струму	Синусоїдна, з коефіцієнтом гармонік не більше 2 %
Зовнішнє магнітне поле	Магнітне поле Землі
Орієнтація приладу відносно магнітного поля Землі	Будь-яка
Феромагнітна опорна площа	Повна відсутність
Розміщення провідника з вимірюваним струмом у вікні магнітопроводу	Геометрична середина вікна магнітопроводу

2.6 Прилад витримує тривале перевантаження струмом чи напругою, рівне **120 %** від верхнього значення діапазону вимірювань, протягом **2 год**.

Прилад витримує вплив короточасних електричних перевантажень - десять ударів струмом чи напругою, величини яких не повинні перевищувати в діапазонах вимірювань:

вище **$1\text{ A} - 2I_k$** ; вище **$100\text{ В} - 2U_k$** (але не більше **2 кВ**),

де **I_k** і **U_k** - верхні значення діапазонів вимірювань сили струму і напруги.

Час включення під перевантаження **0,5 с** з інтервалом **15 с**.

2.7 Границі допустимих змінень показів (*допустимої додаткової зведеної похибки*) приладу в інтервалах впливних величин робочих умов застосування наведені в **таблиці 3**.

2.8 Відстань роз'єму вікна магнітопроводу не менше **37 мм** для обхвату струмопроводу зовнішнім діаметром до **35 мм** або шини розмірами не більше **50 мм x 20 мм**.

2.9 Габаритні розміри приладу **260 мм x 90 мм x 50 мм**.

2.10 Маса приладу, не більше, **0,6 кг**.

2.11 Середній повний строк служби приладу, не менше, **12 років**.

2.12 Сумарна маса дорогоцінних металів в приладі: срібла – **0,106 г** (*резистори С2-29В*); платини - **0,006 г** (*розтяжка*).

2.13 Сумарна маса кольорових металів в приладі: алюмінію і алюмінієвих сплавів - **32 г** (*шильдики, обойма, циферблат*); кобальту - **9 г** (*магніт вимірювального механізму*); міді і сплавів на мідній основі - **92 г** (*містках, рамці вимірювального механізму, проводах з'єднувальних, пластинах контактних, кріпленні*); нікелю та нікелевих сплавів – **290 г** (*магнітопровод*).

Таблиця 3

Впливна величина	Інтервал впливної величини	Границі допустимих змінень показів (допустимої додаткової зведеної похибки), %
Температура довкілля	Від мінус 30 до плюс 40 °С	±2,5 при вимірюванні відповідно на кожні 10 °С зміни температури від нормальної
Відносна вологість повітря	Від 80 до 85 % за температури 25 °С	± 2,5
Положення приладу	Від горизонтального на 90 градусів в будь-якому напрямку	± 2,5
Частота вимірюваних сили і напруги змінного струму	45 - 55 Гц та (55 - 65) Гц – для експортного виконання	± 2,5 (при зміні частоти від границі нормальної області до будь-якого значення частоти суміжної частини робочої області частот)
Зовнішнє однорідне магнітне поле	Змінне з індукцією 0,2 мТл частотою 50 Гц	± 2,5
Форма кривої вимірюваних сили чи напруги змінного струму	Відхилення середньоквадратичного значення від синусоїдної форми під впливом 2, 3 і 5-ї гармонічної складової, рівне 5 %	± 2,5
Феромагнітна опорна площина	Товщина (2 ± 0,5) мм	± 1,25
Такий же прилад	Розміщений впритул, до цього знаходився на віддалі не менше 1 м	± 1,25
Провідник з струмом, рівний вимірюваному струму	Розміщений паралельно провіднику з вимірюваним струмом на віддалі 50 мм	± 2,5
Переміщення провідника у вікні магнітопроводу	Від нормального положення до меж вікна магнітопроводу	± 1,25

3 КОМПЛЕКТНІСТЬ

3.1 Разом з приладом постачаються:

паспорт.....	1 прим.
свідоцтво про приймання.....	1 прим.
провід з'єднувальний.....	2 шт.
вказівник фази Р43111.....	1 шт.
затискач контактний.....	2 шт.
держак.....	1 шт.
футляр для укладки приладу та приладдя.....	1 шт.

Примітка - Допускається постачати свідоцтво про приймання не окремим документом, а в складі паспорта одним із його розділів.

4 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

4.1 Елементи електричної схеми приладу розміщені на друкованій платі і знаходяться в корпусі з ізоляційного матеріалу. Органи управління, відліковий пристрій розміщені на передній стороні приладу, а приєднувальні гнізда в нижній частині корпусу приладу.

4.2 Для вимірювання сили змінного струму в приладі використаний трансформатор струму з роз'ємним ізольованим магніто проводом (*кліщі*), конструктивно виконані в одному корпусі з вимірювальним механізмом.

4.3 В приладі використовується вимірювальний механізм магнітоелектричної системи з рухомою котушкою (*рамкою*) на розтяжках з внутрікотушковим магнітом та механічним вказівником (*стрілкою*). Струм повного відхилення вимірювального механізму дорівнює **0,3 мА**, падіння напруги на обмотці рамки не більше **29 мВ**.

4.4 За принципом дії на змінному струмі прилад відноситься до приладів випрямної системи з вимірювальним механізмом прямого перетворення.

Випрямлення здійснюється двохпівперіодною схемою на напівпровідникових діодах.

4.5 Розширення діапазонів вимірювання виконується за допомогою комутації шунтів амперметра і додаткових опорів вольтметра. Визначення чергування фаз в трифазній системі здійснюється за допомогою вказівника фази **P43111** за показами відлікового пристрою приладу.

5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ

5.1 При роботі з приладом необхідно виконувати правила техніки безпеки. До роботи з приладом при вимірюваннях в електричних колах з напругою вище **42 В** допускаються особи, які пройшли інструктаж та навчання безпечним методам роботи з присвоєнням кваліфікаційної групи по техніці безпеки.

5.2 Вимірюваннях в колах з напругою вище **200 В** потрібно проводити в присутності інших осіб.

5.3 Прилад до досліджуваної схеми необхідно підключати за допомогою з'єднувальних проводів, що постачаються в комплекті с приладом.

5.4 Підключати прилад до досліджуваної схеми необхідно однією рукою за допомогою щупів, тримаючись за ізольовану втулку щупа. Інша рука повинна бути вільною для запобігання проходження електричного струму через організм людини.

Неприпустиме перемикання приладу з одного виду вимірювання на інший, а також перемикання діапазонів вимірювань без від'єднання від досліджуваного кола.

5.5 При дослідженні електричної схеми прилад потрібно розмістити так, щоб при знятті показів було неможливе доторкання до частин досліджуваної схеми, що перебувають під напругою

6 ПІДГОТОВКА ПРИЛАДУ ДО РОБОТИ І ПОРЯДОК РОБОТИ

6.1 З метою отримання достовірного результату вимірювання та для попередження можливих пошкоджень приладу потрібно дотримуватись наступних правил:

- втримати прилад **4 год** в робочих кліматичних умовах, якщо він більше **1 год** знаходився в кліматичних умовах, відмінних від робочих, і **48 год**, якщо він більше **1 год** знаходився при вологості навколишнього повітря, що відповідає граничним умовам транспортування;
- розмістити прилад в горизонтальному положенні;
- встановити коректором вказівник вимірювального механізму приладу на відмітку механічного нуля (*нульова відмітка шкали "V"*).

6.2 Встановити ручку перемикача діапазонів вимірювань в одне з фіксованих положень, що відповідають припустимому значенню вимірюваної величини.

Якщо вимірювана величина не відома, розпочинати вимірювання з найбільшого значення (*діапазону*).

При вимірюванні сили змінного струму за допомогою важеля розкрити магнітопровід та обхватити провід з вимірюваним струмом, розмістивши його в геометричній середині вікна магнітопроводу.

При вимірюванні напруги змінного струму об'єкт вимірювання з'єднати, за допомогою з'єднувальних проводів з гніздами приладу.

Виконувати відлік результату вимірювання по верхній шкалі приладу.

Для визначення чергування фаз в трифазній системі з номінальною напругою **380 В** частотою **50 Гц**, встановити перемикач діапазонів приладу встановити в положення **"300 V"**.

Підключити з'єднувальний провід одним щупом до гнізда **"**"**, а іншим до нульового проводу трифазної системи, вказівник фази **P43111** підключити до гнізда **"V"** приладу і щупом з позначкою **"A"** до будь-якої вибраної фази трифазної системи, відносно якої буде визначатися чергування фаз.

Почергово підключаючи щуп **"B"** до двох вільних фаз, по максимальних показах приладу по шкалі **"V"** (більше половини шкали) визначити фазу **"B"**. Тоді вільна фаза буде **"C"**. Такий порядок відповідає прямому чергуванню: **ABC (BCA, CAB)**. Відповідно, зворотне чергування фаз: **ACB (CBA, BAC)** – мінімальні покази приладу (менше половини шкали).

Почергово підключаючи один щуп (**"A"** чи **"B"**) до всіх фаз, можна визначити за показами приладу симетричність трифазної системи відносно нульового проводу. Симетричній трифазній системі відповідають однакові покази приладу на кожній фазі.

6.3 Похибка результатів вимірювань приладом (*без врахування похибки методу і похибки оператора*) в робочих умовах (γ_p), визначається як сума границь допустимої основної похибки приладу (γ_o) і додаткових похибок від впливу:

частоти вимірюваних сили та напруги змінного струму, γ_f ; форми кривої, γ_k ; температури, γ_t ; зовнішнього магнітного поля, γ_m ; положення приладу, γ_n ; положення провідника зі струмом у вікні магнітопроводу, $\gamma_{ок}$ - за формулою **(2)**

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

Приклад - Приладом проводились вимірювання при температурі **35 °C**, інші впливні величини відповідали нормальним (**таблиця 2**).

$$\text{Тоді} \quad \gamma_p = \gamma_o + \gamma_t \quad (3)$$

Границі допустимих змін показів приладу, що спричинені зміною температури на **10 °C** від нормальної (**20 ± 5**) °C в межах робочих температур, дорівнюють **± 2,5 %**.

Таким чином, похибка результатів вимірювань в даному випадку не перевищує:

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

7 ВКАЗІВКИ ПО ПОВІРЦІ (КАЛІБРУВАННЮ)

7.1 Періодичність повірки (калібрування) приладу встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності і умов експлуатації, але не рідше одного разу в рік.

7.2 Методи повірки (калібрування) приладу - за ДСТУ ГОСТ 8.497 в частині амперметра і вольтметра та паспорту в частині інших функцій.

Контроль визначення чергування фаз приладом з вказівником Р43111 потрібно проводити методом порівняння з приладом ВАФ-85-М1 або фазовказівником И517.

7.3 Позитивні результати первинної повірки (калібрування) оформляються шляхом запису в паспорті приладу та посвідченням запису відтиском повірочного (калібровочного) тавра.

Позитивні результати періодичної повірки (калібрування) приладу оформляються в порядку, встановленому метрологічною службою, що проводить повірку (калібрування).

При негативних результатах періодичної повірки (калібрування) рішення про можливість подальшого використання приладу приймає керівник підприємства, що його використовує.

Прилад, що не підлягає ремонту, вилучається з обігу та експлуатації, та піддається утилізації в установленому порядку.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Прилад можна транспортувати в закритому транспорті будь-якого виду. При транспортуванні повітряним транспортом прилад повинен бути розміщений в герметизованому відсіку.

Граничні умови транспортування:

температура довкілля від мінус **50** до плюс **50 °С**;

верхнє значення відносної вологості повітря **98 %** при температурі **35 °С**;

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

максимальне прискорення механічних ударів **30 м/с²** при частоті **80 - 120** ударів за хвилину.

Залізничні вагони, контейнери, кузови автомобілів, що використовуються для транспортування приладу, не повинні мати слідів перевезення цементу, вугілля, хімікатів и т.д.

8.2 Прилад до введення в експлуатацію повинен зберігатися в упаковці підприємства - виробника при температурі довкілля від **5** до **40 °С** та відносної вологості до **80 %** при температурі **25 °С**.

Зберігання приладу без упаковки потрібно проводити при температурі довкілля від **10** до **35 °С** та відносній вологості **80 %** при температурі **25 °С**.

В приміщеннях для зберігання не повинно бути пилу, парів кислот та лугу, агресивних газів та інших шкідливих домішок, що викликають корозію.

При зберіганні приладу в споживчій тарі (*футлярі*) кількість рядів складування по висоті не повинна перевищувати десяти.

8.3 Прилад по закінченню строку служби, як що він не підлягає ремонту, вилучається з обігу та експлуатації, та піддається утилізації в установленому порядку.

9 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1 Виробник гарантує відповідність приладу вимогам технічних умов при дотриманні умов експлуатації, транспортування та зберігання.

9.2 Гарантійний строк експлуатації - **18 місяців** з дня вводу приладу в експлуатацію.

9.3 Гарантійний строк зберігання - **6 місяців** з дня виготовлення приладу.

9.4 Претензії до якості приладу приймаються до розгляду, і гарантійний ремонт проводиться при наявності свідоцтва про приймання та збереженні на приладі відтиску тавра підприємства - виробника чи організації, що проводить гарантійний ремонт.

АДРЕСА ГАРАНТІЙНОЇ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ

10014, Україна, м. Житомир, майдан Перемоги, 10,
центральна ремонтна лабораторія, тел: (0412) 405-863,
e-mail: office@eliz.com.ua, www.eliz.com.ua.

ДОДАТОК А: Схема електрична принципова.

ДЛЯ ЗАМЕТОК
ДЛЯ ПОМІТОК