КЛЕЩИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
РК120, РК120.1

ПАСПОРТ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Клещи электроизмерительные РК120, РК120.1 (далее клещи) предназначены для измерения среднеквадратического значения силы переменного тока (без разрыва токовой цепи) и напряжения переменного тока синусоидальной формы кривой частотой 50 Hz.

Клещи снабжены арретиром измерительного механизма, который позволяет сохранять положение стрелки клещей в позиции измерения и после снятия клещей с измеряемого провода.

Область применения - при эксплуатации и ремонте электрических цепей с номинальным напряжением сети до 380 В.

1.2 Прибор внесен в Государственные реестры средств измерительной техники:

Украины под номером У683–97,

Российской Федерации под номером 17119–98,

Республики Беларусь под номером РБ 03 13 1649 02.

1.3 По рабочим условиям применения и предельным условиям транспортирования клещи относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

Значения влияющих величин в нормальных и рабочих условиях применения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Влияющая величина	Значение (область значений) влияющей величины			
	в нормальных условиях применения		в рабочих условиях применения	
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
Температура окружающего воздуха, °С	18	22	минус 20	40
Относительная влажность воздуха, %	30	60	–	80 при 25 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84 (630)	106,7 (800)	84 (630)	106,7 (800)
Внешнее, однородное магнитное поле	магнитное поле Земли (МПЗ)		МПЗ	переменное частотой 50 Гц на диапазоне 1,5 А – 0,1 мТл; 3 А – 0,2 мТл; 6 А – 0,4 мТл; на остальных – 0,5 мТл
Положение	горизонтальное ± 10°		горизонтальное ± 90°	
Ферромагнитный щит	отсутствие		тощина (2 + 0,5) мм	
Расположение проводника с измеряемым током в окне магнитопровода	геометрическая середина окна магнитопровода		граница окна магнитопровода	
Расстояние до таких же клещей, м	не менее 1		размещенные вплотную	
Расстояние до проводника с током, м	не менее 1		размещенный вплотную	
Форма кривой входного сигнала	синусоидальная, с коэффициентом гармоник не более 1%		синусоидальная, с коэффициентом гармоник не более 5 %, под влиянием 2, 3 или 5-й гармонической составляющей	
Частота входного сигнала, Гц	49,5	50,5	49	51

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Значения диапазонов измерений, пределы допускаемых основных погрешностей в нормальных условиях применения (таблица 1) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Предел допускаемой основной погрешности, %
Напряжение переменного тока, В	0 - 150/300/600	2,5	± 2,5
Сила переменного тока, А	0 - 1,5/3/6/15/30/60/150 0 - 300 - для РК120 0 - 600 - для РК120.1	2,5	± 2,5

Пределы основной погрешности выражаются в процентах в виде приведенной погрешности по формуле (1):

$$\gamma_0 = \frac{\Delta \cdot 100}{X_n}, \qquad (1)$$

где: Δ - значение абсолютной погрешности, выраженной в единицах измеряемой величины;

X_n - нормирующее значение, равное конечному значению диапазона измерения.

2.2 Допускаемое значения вариации показаний клещей не более 2,5 %.

2.3 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей клещей в интервалах влияющих величин в рабочих условиях применения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияющая величина	Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, %
Температура окружающего воздуха	± 2,5 на каждые 10 °С изменения температуры
Относительная влажность воздуха	± 2,5
Внешнее, однородное магнитное поле	± 2,5
Положение	± 2,5
Ферромагнитный щит	± 2,5
Расположение проводника с измеряемым током в окне магнитопровода	± 1,25
Расстояние до таких же клещей	± 1,25
Расстояние до проводника с током	± 2,5
Форма кривой входного сигнала	± 2,5
Частота входного сигнала	± 2,5

2.4 Время установления показаний клещей не более 4с.

2.5 Время установления рабочего режима клещей - непосредственно после подключения к объекту измерения. Продолжительность непрерывной работы 16 час, с перерывом до повторного включения - не менее пяти минут.

2.6 Клещи выдерживают перегрузку входным сигналом 120 % конечного диапазона измерения в течение 2 ч.

2.7 Габаритные размеры клещей 220 х 95 х 45 мм.

2.8 Масса клещей с принадлежностями не более 1 кг.

2.9 Изоляция в нормальных условиях применения (таблица 1) между корпусом клещей и магнитопроводом, соединенным с входными гнездами выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ±1) Гц со среднеквадратическим значением 4 кВ.

2.10 Сопротивление изоляции между корпусом клещей и магнитопроводом, соединенным с входными гнездами не менее 100 МОм.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки указан в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Клещи электроизмерительные РК120 (РК120.1)	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Провод соединительный	2 шт.
Держатель щупа	1 шт.
Футляр	1 шт.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К работе с клещами при измерениях в электрических цепях с напряжением более 42 В допускаются лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности.

4.2 При работе с клещами необходимо соблюдать действующие правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

5 УСТРОЙСТВО КЛЕЩЕЙ

5.1 Разъемный магнитопровод с открывающим механизмом и самим измерительным механизмом образуют компактные клещи, которыми можно управлять с помощью одной руки. Магнитопровод установлен плавающим способом, благодаря чему при многократных смыканиях гарантируется стабильность контактной площади магнитопровода. Переключателем пределов измерения можно управлять рукой, держащей клещи. На правой боковой стенке клещей у переключателя размещена кнопка арретира, которой также можно управлять рукой, держащей клещи. Для фиксации показаний клещей достаточно сдвинуть кнопку арретира вниз до упора.

Выше циферблата измерительного механизма расположен шлиц привода установки механического нуля.

Ниже циферблата измерительного механизма, на торцевой стенке корпуса находятся контактные гнезда для присоединения соединительных проводов при измерении напряжения.

Корпус снабжен предохранительной петлей, которая, при одевании на запястье руки, предотвращает падение клещей.

6 ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Если клещи находились в условиях, отличных от рабочих, их выдерживают в рабочих условиях применения не менее 2 ч.

6.1.2 Клещи измеряют на всех диапазонах измерения среднее значение, но градуированы в среднеквадратических значениях.

6.1.3 Перед проведением измерений с помощью острого предмета (отвертки, лезвия ножа и т.п.) вращают шлиц привода установки механического нуля и устанавливают стрелку измерительного механизма на нулевое показание.

6.2 ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТОКА

6.2.1 Устанавливают переключатель (выбирают диапазон) желтой меткой на выбранный диапазон (конечные значения диапазонов измерения тока - желтого цвета). В случае, если величина измеряемого тока не известна, выбирают самый старший диапазон измерения. Охватывают магнитопроводом провод (шину) так, чтобы он по возможности находился в центре отверстия. При этом следует следить, чтобы проводник или посторонние предметы не мешали смыканию магнитопровода. В зависимости от величины измеряемого тока последовательно выбирают младшие диапазоны до тех пор, пока отклонение стрелки не обеспечит показание не менее одной трети шкалы.

6.2.2 В окне магнитопровода следует размещать одиночный проводник, а не кабель, поскольку, при этом, будут измеряться суммарные токи в кабеле.

6.2.3 При работе следует учитывать влияние ферромагнитного щита и других рядом расположенных клещей, пространственного положения клещей, магнитного поля, создаваемого параллельно идущими проводниками и стараться размещать клещи с проводником на максимальном удалении от предметов, влияющих на точность измерения.

6.2.4 При необходимости, чувствительность клещей может быть изменена – для этого проводник с током многократно пропускают через окно магнитопровода (наматывают на магнитопровод), показания клещей, при этом делят на число, равное количеству пропущенных через магнитопровод витков проводника.

6.3 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

6.3.1 При измерении напряжения устанавливают переключатель белой меткой на выбранный диапазон (конечные значения диапазонов измерения напряжения - белого цвета). В случае, если величина измеряемого напряжения не известна, выбирают самый старший диапазон измерения. Вставляют соединительные провода в контактные гнезда в нижней части корпуса клещей и подключают щупы соединительных проводов к объекту измерения В зависимости от величины измеряемого напряжения последовательно выбирают младшие диапазоны до тех пор, пока отклонение стрелки не обеспечит показание не менее одной трети шкалы.

При подключении соединительных проводов автоматически отключается обмотка магнитопровода и измерение тока становится невозможно. Этот режим предусмотрен для исключения ошибок и повышения безопасности оператора.

6.3.2 Для повышения удобства и безопасности измерения напряжения в комплект клещей входит держатель щупа. Вначале вставляют щуп с острием в держатель и затем держатель надевают на магнитопровод.

6.4 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ

6.4.1 Максимально возможная погрешность клещей в рабочих условиях применения определяется, как сумма основной и дополнительных погрешностей от влияния всех влияющих величин.

Значение погрешности от влияния температуры γ_t при температуре окружающего воздуха ниже 18 °С определяется по формуле (2):

$$\gamma_t = \pm (2{,}5 * (18 - t)/10)\ \% \qquad (2)$$

где t – температура окружающего воздуха.

Значение погрешности от влияния температуры γ_t при температуре окружающего воздуха выше 22 °С определяется по формуле (3):

$$\gamma_t = \pm (2{,}5 * (t - 22)/10)\ \% \qquad (3)$$

6.5 ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ

6.5.1 Допустим измерения производятся при температуре окружающего воздуха минус 2 °С, относительной влажности окружающего воздуха 60 %, внешнее магнитное поле – отсутствует, положение клещей – горизонтальное ±10 °, в непосредственной близости расположен железный щит толщиной 2 мм, положение проводника с током – примерно в центре окна магнитопровода, вблизи отсутствуют другие клещи и проводники с током, коэффициент гармоник входного сигнала – 1 %, частота входного сигнала 50 Гц. Таким образом, влияние на точность измерения в данном случае оказывают температура воздуха и наличие железного щита. Значение максимально возможной погрешности равно:

$$\gamma_{max} = \pm\{2{,}5 + 2{,}5 * [18 - (-2)]/10 + 2{,}5\} = \pm\{2{,}5 + 2{,}5 * 20/10 + 2{,}5\} = \pm 10\ \%$$

Реально погрешность может оказаться меньшей за счет того, что функции влияния могут компенсировать влияние друг друга, но в самом общем случае необходимо учитывать максимально возможное значение, рассчитанное, как приведено выше.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Клещи транспортируют транспортом любого вида в закрытых транспортных средствах при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 50 °С и относительной влажности до 98 % при 35 °С. При транспортировании самолетом клещи должны быть размещены в герметизированных отсеках.

7.2 Клещи в упаковке изготовителя должны храниться при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %, а без упаковки - при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

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

Если клещи не будут использоваться продолжительное время, рекомендуется смазать контактные поверхности магнитопровода антикоррозионным маслом или вазелином.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие клещей требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода клещей в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления клещей.

8.2 Претензии к качеству клещей принимаются к рассмотрению и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке и сохранности на клещах пломб предприятия-изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.