

КЛЕЩИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ РК435.1 ПАСПОРТ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Клещи электроизмерительные многофункциональные цифровые РК435.1 (далее - клещи) предназначены для измерения без разрыва цепи действительно среднеквадратического значения (TRMS) силы и напряжения переменного тока (в том числе с учетом постоянной составляющей), силы и напряжения постоянного тока, активной и полной мощности, $\cos\phi$, частоты силы или напряжения переменного тока, сопротивления постоянному току. Клещи позволяют определять среди ряда измеренных значений максимальное (MAX), минимальное (MIN), среднеарифметическое (AVG), разницу максимального и минимального значений (DIF). При подключении дополнительных устройств клещи позволяют измерять температуру (SU65), измерять мощность в трехфазных цепях и определять последовательность фаз (PM454), измерять ток протекающий в цепи плавкой вставки («пробки») (PD10, PD11), измерять силу тока без обхвата проводника (PD20), подключаться к компьютеру через стандартный интерфейс RS 485 с гальванической развязкой (PM451), осуществлять запоминание результатов измерения до 4032 значений (PM453).

Область применения - при эксплуатации и ремонте электрических силовых цепей с максимальным напряжением до 1000 В.

1.2 По рабочим условиям применения и предельным условиям транспортирования клещи относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94. Значение влияющих величин в нормальных и рабочих условиях применения, а также в предельных условиях транспортирования клещей указаны в таблице 1.

Таблица 1

Влияющая величина	Значение (область значений) влияющей величины					
	в нормальных условиях применения		в рабочих условиях применения		в предельных условиях транспортирования	
	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
Температура окружающего воздуха, °С	21	25	минус 5	45	минус 25	55
Относительная влажность воздуха, %	40	60	25	85 при 23 °С	—	70 при 30 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	80 (600)	106,7 (800)	70 (525)	106,7 (800)	70 (525)	106,7 (800)
Внешнее магнитное поле, мТл	Магнитное поле Земли (МПЗ)		МПЗ	0,5	—	
Транспортная тряска: - число ударов в минуту - максимальное ускорение, м/с ² - продолжительность воздействия, ч	—				80 — —	120 30 1

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны измерений, значения пределов допускаемых относительных основных погрешностей, диапазон частот измеряемого сигнала и ступени квантования указаны в таблице 2.

Таблица 2

Род измеряемой величины	Диапазон измерений	Предел допускаемой основной погрешности	Диапазон частот измеряемого сигнала, Гц (для переменного тока)	Номинальное значение ступени квантования
Сила переменного и постоянного тока, А	0 – 39,99	$\pm 1,0\%$ от I_k ²⁾	30 – 500	0,01
	0 – 200			0,1
	св. 200 – 399,9		30 – 300	1
	0 – 1500	$\pm 2,5\%$ от I_k ³⁾	30 – 100	1
св.1500 – 2000	1			
Напряжение переменного и постоянного тока, В	0 – 39,99	$\pm 0,5\%$ от U_k	30 – 1000	0,01
	0 – 399,9			0,1
	0 – 1000			1
Активная, кВт и полная, кВА мощность ³⁾	0 – 3,999	$\pm 2,0\%$ от P_k ⁴⁾	Как для силы тока, в зависимости от ее величины	0,001
	0 – 39,99			0,01
	0 – 399,9			0,1
	0 – 1500			1
	св. 1500 – 2000	$\pm 5,0\%$ от P_k ⁵⁾		1
$\cos\phi$ ⁶⁾	-1,0 – 1,0	3,0 %	-	0,01
Частота, Гц ⁷⁾	20 – 399,9	$\pm 0,5\%$ от f_k	-	0,1

	20 - 3999		1
Сопротивление постоянному току, кОм	0 – 0,3999	±0,5 % от Rk	0,0001
	0 – 3,999		0,001
	0 – 39,99		0,01
	0 – 399,9		0,1
Температура, °С	минус 50 – 125,0	±2,5 % от tk	0,1

Примечание: 1) Ik, Uk, Pk, fk, Rk, tk – конечные значения диапазонов измерения, соответственно, силы тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления постоянному току, температуры. На диапазоне 0 – 200 А конечное значение диапазона измерений в расчете погрешности принимается равным 399,9 А, на диапазонах 0 – 1500 А, св. 1500 – 2000 А, 0 – 1000 В, 0-1500 кВт (кВА), св. 1500 – 2000 кВт (кВА) – 3999 А, В, кВт или кВА соответственно.

2) При измерении силы постоянного тока на диапазоне 0 – 39,99 А погрешность составляет ±2,0% от Ik.

3) При измерении мощности напряжение должно быть в пределах 10 – 1000 В, сила тока 10 – 2000 А.

4) При измерении полной мощности на диапазоне 0 – 3,999 кВА при значении силы тока до 40 А значение погрешности составляет ±5,0 % от Pk. При измерении полной мощности на диапазонах 0 – 3,999 кВА и 0 – 39,99 кВА в случае невозможности достижения установленной точности при некоторых сочетаниях тока и напряжения прибор может индицировать символ перегрузки «OL», в этом случае рекомендуется перейти на старший диапазон измерения, в режиме автовыбора пределов прибор это сделает автоматически.

5) При измерении силы постоянного и переменного тока и активной и полной мощности при значении силы тока свыше 1800 А возникает дополнительная погрешность 4% от Pk.

6) При измерении COSφ напряжение должно быть в пределах 10 – 1000 В, сила тока 40 – 2000 А, полная мощность 1 – 2000 кВА.

7) При измерении частоты напряжение должно быть в пределах 1 – 1000 В, сила тока 15 – 2000 А.

2.2 Значение входного сопротивления при измерении напряжения составляет $1 \pm 0,01$ МОм.

2.3 Значения пределов допускаемых дополнительных погрешностей, вызванных изменением относительно нормальных значений температуры окружающего воздуха в пределах рабочих температур на каждые 10°C, равны 3 % при измерении COSφ, при полной мощности до 2,0 кВА и 1 % конечного значения диапазонов измерения во всех остальных случаях.

2.4 Время непрерывной работы клещей при измерении силы тока до 1000А не ограничено, от 1000 А до 1500 А не более 10 мин, от 1500 А до 2000 А - не более 5 мин. Перерыв до повторного включения не менее 5 мин.

2.5 Питание клещей осуществляется от батареи типа 6F22 номинальным значением 9 В. Потребляемый ток не более 15 мА.

2.6 Клещи выдерживают в течении 2 час перегрузку значением 1,2 конечного значения диапазона измерения, перерыв до повторного включения при этом - не менее 30 мин, в течении 5 с – значением 10000 А силы постоянного тока и 1500 В напряжения постоянного тока, перерыв до повторного включения не менее 1 мин.

2.7 Клещи при измерении сопротивления выдерживают в течение 1 мин воздействие напряжения значением 500 В.

2.8 Электрическая изоляция между корпусом и закороченными гнездами клещей в нормальных условиях применения выдерживает в течении 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого 4 кВ.

2.9 Сопротивление изоляции между корпусом и закороченными гнездами клещей в нормальных условиях применения (таблица 1) - не менее 40 МОм.

2.10 Максимальные размеры проводников, размещающиеся в окне магнитопровода клещей:

- круглого сечения - диаметром 60 мм;

- прямоугольного сечения - 70 x 30 мм.

2.11 Габаритные размеры клещей - 303 x 111 x 60 мм.

2.12 Масса клещей - не более 0,8 кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Клещи электроизмерительные многофункциональные цифровые РК435.1	1 шт.
Провод соединительный	2 шт.
Паспорт	1 шт.
Упаковочный футляр	1 шт.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 Клещи предназначены для работы в цепях с максимальным значением напряжения – 1000 В.

4.3 Запрещается работа с неисправными клещами.

4.4 Запрещается замена батареи в клещах подключенных к измеряемой цепи.

4.5 Запрещается прикасаться к контактам разъема для подключения дополнительных устройств без защиты от статического электричества.


5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ИНДИКАЦИИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

5.1 На передней панели расположены:

отсчетное устройство предназначенное для индикации:

- размерности измеряемой величины;
- значения измеряемой величины в цифровом (3 3/4 разряда), включая десятичную точку, и псевдоаналоговом (41 дискретное значение) виде;
- полярности измеряемой величины;
- режима автовыбора диапазонов измерения “AUTO“;
- режима фиксации показаний “HOLD“;
- символов статистических функций “MAX“, “MIN“, “AVG“, “DIF“;
- символа разряда батареи;

кнопки управления режимами работы клещей:

- “AUTO RANGE“ для выбора диапазона или режима автовыбора диапазонов измерения;
- “MAX/MIN AVG/DIF“ для установки соответствующей статистической функции;
- “AC/DC “ для выбора режима измерения постоянного или переменного тока и включения звуковой прозвонки при измерении сопротивления;
- “KEEP ON EXT“ для управления режимами автовыключения и внешнего управления питанием;

поворотный переключатель для выбора рода измеряемой величины и выключения клещей.

5.2 В верхней части клещей расположен разъемный магнитопровод размыкаемый нажатием рычага расположенного с левой стороны клещей.

5.3 С правой стороны клещей расположена кнопка “HOLD“ для фиксации показаний клещей.

5.4 В нижней части клещей расположены гнезда “V“, “COM“, “Ω“, для подключения к соответствующим цепям.

5.5 На тыльной стороне клещей расположен отсек для подключения и установки батареи. В отсеке для установки батареи расположен разъем для подключения внешних устройств.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

6.2. Включение клещей производится поворотом переключателя выбора рода измеряемой величины таким образом, чтобы желтая метка указывала на обозначение требуемой величины. При этом примерно в течение 15 с производится автотест (на отсчетном устройстве индицируются все сегменты) и автокалибровка (индицируется символ “CAL“) клещей. Выключение клещей производится поворотом переключателя выбора измеряемой величины таким образом, чтобы голубая метка указывала на голубой сектор (“OFF“). Автоматическое выключение клещей происходит приблизительно через 18 мин после последнего переключения переключателя выбора рода измеряемой величины или нажатия любой из кнопок.

6.3 Общие указания по работе с клещами

6.3.1 При включении клещей автоматически устанавливаются:

- режим автовыбора пределов измерения (индицируется сегмент “AUTO“);
- режим измерения действующего значения (индицируются сегменты “AC+DC“);
- режим автовыключения.

6.3.2 Для фиксации показаний клещей (например, при расположении клещей в труднодоступном или плохо освещенном месте) необходимо нажать кнопку “HOLD“, фиксация показаний подтверждается кратковременным звуковым сигналом и индикацией символа “HOLD“. Для выключения режима фиксации показаний нажимают кнопку “HOLD“ повторно.

6.3.3 При превышении измеряемой величиной верхнего значения диапазона измерений индицируется символ “OL“. В случае, если измеряемая величина меньше нижнего значения диапазона измерений индицируется символ “LLLL“.


6.3.4 При измерениях силы тока, мощности, $\cos\phi$, частоты тока охватывают разъемным магнитопроводом проводник или шину с протекающим током. При этом следует следить, чтобы проводник или посторонние предметы не мешали смыканию магнитопровода. В окне магнитопровода следует размещать одиночный проводник, а не кабель, поскольку при этом будут учитываться суммарные токи в кабеле.

6.3.5 При работе следует учитывать влияние магнитного и электрического полей создаваемых параллельно идущими проводниками и стараться размещать клещи с проводником на максимальном удалении от других проводников.

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

6.3.7 Для управления режимом автовыключения клещей нажимают кнопку “KEEP ON EXT”. При отсутствии внешнего модуля индикация на отсчетном устройстве символа “KEEP ON” свидетельствует об отключении режима автовыключения, при наличии внешнего модуля индикация символа “EXT” свидетельствует о передаче управления питанием внешнему модулю.


6.4 Измерение силы тока

6.4.1 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “A”. При необходимости кнопкой “AUTO RANGE” устанавливают требуемый диапазон измерения, кнопкой “AC/DC  “ устанавливают режим измерения постоянного или переменного тока. Охватывают разъемным магнитопроводом проводник с током и считывают показания с отсчетного устройства.

6.4.2 Если (при измерении силы постоянного тока) направление протекания тока совпадает со стрелкой на корпусе магнитопровода, то на отсчетном устройстве индицируется знак плюс, иначе – минус.

6.4.3 При измерении больших токов возможно остаточное намагничивание магнитопровода, при котором наблюдаются ненулевые показания при отсутствии тока. В этом случае необходимо выключить и повторно включить клещи для проведения автокалибровки. При этом через окно магнитопровода не должен протекать ток.

6.5 Измерение напряжения

6.5.1 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “V”. При необходимости кнопкой “AUTO RANGE” устанавливают требуемый диапазон измерения, кнопкой “AC/DC  “ устанавливают режим измерения постоянного или переменного тока. Соединительные провода подключают к гнездам “V”, “COM” и затем к объекту измерения.

6.6 Измерение мощности

6.6.1 Перед проведением измерений следует убедиться, что сила тока и напряжение находятся в допустимых пределах (примечание 2 и 3 к табл.2).

6.6.2 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “kW” или “kVA”, в зависимости от вида измеряемой мощности. При необходимости кнопкой “AUTO RANGE” устанавливают требуемый диапазон измерения. Соединительные провода подключают к гнездам “V”, “COM”, охватывают разъемным магнитопроводом проводник с током и подключают соединительные провода к объекту измерения.

6.6.3 Если (при измерении активной мощности) на гнезде “V” присутствует более положительный потенциал относительно гнезда “COM” и направление протекания тока совпадает со стрелкой на корпусе магнитопровода, то на отсчетном устройстве индицируется знак плюс, во всех остальных случаях – минус. При измерении полной мощности знак не индицируется.

6.7 Измерение COSφ


6.7.1 Перед проведением измерений следует убедиться, что сила тока, напряжение и полная мощность находятся в допустимых пределах (примечание 4 к табл.2).

6.7.2 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ COSφ. Подключают клещи к объекту измерения, как указано в п.6.6.2.



6.7.3 Если на гнезде “V” присутствует более положительный потенциал относительно гнезда “COM” и направление протекания тока совпадает со стрелкой на корпусе магнитопровода, то на отсчетном устройстве индицируется знак плюс, во всех остальных случаях – знак минус, символы “L” или “C” указывают на индуктивный или емкостной характер нагрузки.

6.8 Измерение частоты

6.8.1 Перед проведением измерений следует убедиться, что сила тока, напряжение и полная мощность находятся в допустимых пределах (примечание 5 к табл.2).

6.7.2 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “Hz”. При необходимости кнопкой “AUTO RANGE” устанавливают требуемый диапазон измерения, кнопкой “AC/DC  “ устанавливают режим измерения частоты силы тока (на отсчетном устройстве индицируется символ “A”) или частоты напряжения (индицируется символ “V”). При измерении частоты силы тока охватывают разъемным магнитопроводом проводник с током, при измерении частоты напряжения подключают соединительные провода к гнездам “V”, “COM” и затем к объекту измерения.

6.9 Измерение сопротивления

6.9.1 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “Ω”. При необходимости кнопкой “AUTO RANGE” устанавливают требуемый диапазон измерения, кнопкой “AC/DC  “ устанавливают режим измерения сопротивления (на отсчетном устройстве индицируются символы “Ω” или “kΩ”) или режим акустической прозвонки или проверки полупроводниковых переходов (символ “”). Подключают соединительные провода к гнездам “Ω”, “COM” и затем к объекту измерения. В режиме акустической прозвонки при наличии омического сопротивления в диапазоне 0 – 900 Ом звучит непрерывный сигнал, при наличии полупроводникового перехода прерывистый.

6.10 Измерение температуры

6.10.1 Устанавливают переключатель желтой меткой на символ “°C”. Датчик температуры подключают к гнездам “Ω”, “COM”.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1 До введения в эксплуатацию клещи следует хранить в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха 0-40 °С и относительной влажности до 80% при температуре 25 °С.

7.2 Клещи должны транспортироваться в закрытом транспорте любого типа при климатических и механических воздействиях в соответствии с группой 2 ГОСТ 22261-94.

При транспортировании самолетом клещи должны быть размещены в герметизированном отсеке.

7.3 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки клещей, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. п.

8 ПОВЕРКА КЛЕЩЕЙ

8.1 Периодичность проверки клещей устанавливается потребителем с учетом интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в год.

Проверка производится по ГОСТ 8.217-87 "Трансформаторы тока. Методы проверки" и МИ 1202-86 "Методические указания. ГСИ. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике проверки".

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода клещей в эксплуатацию, но не больше 18 месяцев со дня изготовления.

9.2 Претензии к качеству принимаются к рассмотрению и гарантийный ремонт производится при наличии паспорта и сохранности на клещах пломбировки предприятия-изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт