

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические LPW-305

Назначение средства измерений

Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические LPW-305 (далее по тексту - измерители) предназначены для измерений и анализа характеристик напряжения, силы тока, мощности, энергии и показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013, класс А в однофазных и трёхфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с возможностью формирования и передачи информационных и управляющих электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и силы электрического тока, обработке и передаче данных через интерфейсы под управлением встроенного АРМ-контроллера.

Конструктивно измерители выполняются в двух вариантах: для монтажа на DIN-рейку и в портативном исполнении. Измерители обоих вариантов имеют три измерительных входа напряжения, которые могут быть подключены к электрической сети непосредственно или через трансформаторы. В измерителях с креплением на DIN-рейку имеются три измерительных входа силы тока, подключаемых к электрической сети через трансформаторы. В портативных измерителях измерительные входы силы тока либо отсутствуют, либо имеется разъём для подключения к измерителю выходов трёх измерительных токовых клещей с напряжением на их выходах от 0 до 5 В. В портативном варианте измерителей по требованию заказчика может быть установлен GPS-модуль, расширен диапазон рабочих температур (от минус 40 до плюс 60 °С).

Измерители для монтажа на DIN-рейку выполнены в изолированном корпусе из поликарбоната. На их лицевой стороне расположена панель индикации и управления, на задней стороне имеется крепление на DIN-рейку. В нижней части корпуса расположены винтовые клеммные соединители, предназначенные для подключения к измерительным, питающим, заземляющим и управляющим цепям. Доступ к клеммным соединителям возможен только при снятой защитной крышке, которая пломбируется после осуществления необходимых пользовательских подключений. В верхней части корпуса расположены три сквозных отверстия измерительных входов силы электрического тока, предназначенные для пропускания через них проводов токовых измерительных цепей. На нижней поверхности корпуса расположен разъём типа RJ-45 для подключения к интерфейсу Ethernet. Корпус состоит из передней и задней крышек. Внутри корпуса закреплены две платы - плата модуля интерфейса и плата модуля контроллера. Модуль интерфейса крепится с внутренней стороны задней крышки корпуса, модуль контроллера - к передней крышке корпуса. Внутри корпуса оба модуля соединяются между собой плоским кабелем, расположенным с одной стороны таким образом, что при разъединении передней и задней крышек корпуса во время разборки вся конструкция раскрывается как книга. Внешний вид измерителей, места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Измерители в портативном варианте выполнены в корпусе из пластика АБС UL94-НВ, не имеют панели индикации и управления. На одной из боковых панелей корпуса расположены измерительные входы напряжения - четыре гнезда для подключения трёх фазных напряжений и нейтрали электрической сети, гнездо защитного заземления, индикаторы «РАБ» (питание измерителя) и «ФАЗ» (правильное подключение фазных напряжений). На противоположной боковой панели расположены винтовой клеммный соединитель для подключения основного и резервного питания, разъёмы для подключения к интерфейсу Ethernet (тип - RJ-45), а также могут присутствовать разъём для подключения к антенне системы GPS и разъём для подключения до трёх измерительных токовых клещей.

Модификации измерителей представлены на рисунке 1, конструктивные и функциональные особенности, номенклатура измеряемых показателей качества электрической энергии (далее по тексту - ПКЭ) для каждой модификации представлены в таблицах 1 - 3.

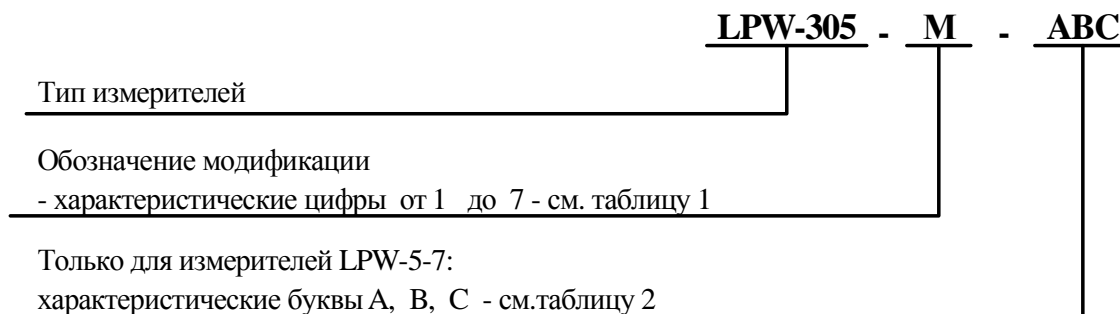


Рисунок 1 - Обозначения модификаций измерителей

Таблица 1 - Конструктивные особенности модификаций измерителей

Конструктивная особенность	Характеристическая цифра в обозначении модификации измерителя LPW-305 по рисунку 1						
	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	«6»	«7»
Способ крепления при эксплуатации	На DIN-рейке						Портативный вариант
Память Micro SD не менее 2 ГБ	-	-	-	+	+	+	+
Импульсный выход оптореле	.*	+**	+	-	+	+	-
Электромеханическое реле	+	+	+	+	+	+	-
Резистивная нагрузка линии интерфейса связи RS-485	-	+	+	-	+	+	-
Дискретный оптоизолированный вход	-	-	+	-	-	+	-
Примечания * «-» означает отсутствие конструктивной особенности. ** «+» означает наличие конструктивной особенности							

Таблица 2 - Функциональные особенности модификации LPW-305-7

Характеристическая буква в обозначении модификации измерителя LPW-305-7 по рисунку 1	Функциональная особенность LPW-305-7	
	при наличии характеристической буквы в обозначении	при отсутствии характеристической буквы в обозначении
А	3 измерительных входа напряжения и 3 измерительных входа силы тока, подключаемых к линии через токовые клещи	3 измерительных входа напряжения. Нет измерительных входов силы тока
В	Нижнее значение рабочей температуры минус 40 °С	Нижнее значение рабочей температуры минус 25 °С
С	Встроенный модуль GPS	Нет встроенного модуля GPS

Таблица 3 - Номенклатура ПКЭ, измеряемых измерителями

Наименование ПКЭ	Возможность измерения ПКЭ в измерителе	
	LPW-305-1, LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-4, LPW-305-5, LPW-305-6	LPW-305-7
1 Среднеквадратическое значение фазного напряжения	+*	+
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения	+	+
3 Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты	+	+
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения	+	+
5 Частота	+	+
6 Отклонение частоты	+	+
7 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	+	+
8 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения (n - порядок гармоники)	+	+
9 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности	+	+
10 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	+	+
11 Глубина провала напряжения	+	+
12 Длительность провала напряжения	+	+
13 Коэффициент временного перенапряжения	+	+
14 Длительность временного перенапряжения	+	+
15 Кратковременная доза фликера	+	+
16 Длительная доза фликера	+	+
17 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники)	+	+
18 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n - порядок гармоники)	+	+
19 Среднеквадратическое значение фазного тока, А	+	-**
20 Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты	+	-
21 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока	+	-
22 Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока (n - порядок гармоники)	+	-

Продолжение таблицы 3

Наименование ПКЭ	Возможность измерения ПКЭ в измерителе	
	LPW-305-1, LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-4, LPW-305-5, LPW-305-6	LPW-305-7
23 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы	+	-
24 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n - порядок гармоники)	+	-
25 Активная однофазная мощность	+	-
26 Реактивная однофазная мощность	+	-
27 Полная однофазная мощность	+	-
28 Активная фазная энергия	+	-
29 Реактивная фазная энергия первой гармоники	+	-
<p>Примечания</p> <p>* «+» означает, что возможность измерений показателя имеется.</p> <p>** «-» означает, что возможности измерений показателя нет</p>		



Рисунок 2 - Внешний вид измерителей с креплением на DIN-рейку, места их пломбирования и нанесения знака поверки



Рисунок 3 - Внешний вид измерителей портативного типа, места их пломбирования и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту - ПО) приведены в таблице 4.

Измерители имеют встроенное и внешнее ПО.

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность измерителей незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью измерителей.

Внешнее ПО (программа «LPWStudio II»), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы для отображения в удобном виде значений параметров (текущих, архивных, измеренных и вычисленных), их систематизации, выполнения настроек, контроля и коррекции исходных данных.

Внешнее ПО (программа «LPWStudio II»), не является метрологически значимым, поскольку обеспечивает только отображение данных, поступающих от измерителей, без какой-либо математической обработки или преобразования.

Таблица 4 - Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для встроенного ПО	для внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма	«LPWStudio II»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0	не ниже 1.0.3
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Номинальные значения фазного/междуфазного напряжения $U_{ном}$:

- 230,9 В/400 В (режим работы «400 В»);
- 57,7 В/100 В (режим работы «100 В»).

Номинальные значения входного тока для всех модификаций измерителей, кроме LPW-305-7, $I_{ном}$:

- 5 А (режим работы «5 А»);
- 1 А (режим работы «1 А»).

Максимальные значения входного тока для всех модификаций измерителей, кроме LPW-305-7, $I_{макс}$:

- 10 А (режим работы «5 А»);
- 2 А (режим работы «1 А»).

Основные метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 5 - 11.

Таблица 5 - Метрологические характеристики измерителей, нормируемые в нормальных условиях применения, указанных в таблице 11

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой основной погрешности измерений
1 Среднеквадратическое значение фазного напряжения, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	U_{ϕ}	От 5 до 462 От 5 до 116	Приведённая (к номинальному значению фазного напряжения $U_{ном}$), $\pm 0,1 \%$
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	$U_{мф}$	От 8,7 до 800 От 8,7 до 200	Приведённая (к номинальному значению междуфазного напряжения $U_{ном}$), $\pm 0,1 \%$
3 Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	$U_{(1)}$	От 5 до 347 От 5 до 87	Приведённая (к номинальному значению фазного напряжения $U_{ном}$), $\pm 0,1 \%$
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, %	dU_y	От минус 20 до плюс 20	Абсолютная, $\pm 0,2$
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	K_{2U}	От 0,4 до 20	Абсолютная, $\pm 0,2$
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %	K_{0U}	От 0,4 до 20	Абсолютная, $\pm 0,2$

Продолжение таблицы 5

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой основной погрешности измерений
7 Среднеквадратическое значение фазного тока, А: - для режима работы «5 А» - для режима работы «1 А»	I	От 0,005 до 10 От 0,001 до 2	Приведённая (к номинальному значению фазного тока $I_{ном}$), $\pm 0,1 \%$
8 Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты, А: - для режима работы «5 А» - для режима работы «1 А»	$I_{(1)}$	От 0,005 до 7,5 От 0,001 до 1,5	Приведённая (к номинальному значению фазного тока $I_{ном}$), $\pm 0,1 \%$
9 Активная однофазная мощность в полосе частот от 30 до 4000 Гц, Вт: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	$P_{(f)1}$	От 2,3 до 346 От 0,6 до 87 От 2,9 до 433 От 11,5 до 1732	Относительная, согласно таблице 6
10 Реактивная однофазная мощность в полосе частот от 40 до 2875 Гц, вар: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	$Q_{(f)1}$	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Относительная, $\pm [0,5 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{IU}) / (I_{ном} \times U_{ном})$, $\pm 0,5 \%$ для m св. 0,2 до 1,2
11 Полная однофазная мощность в полосе частот от 30 до 4000 Гц, В·А: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	S	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Относительная, $\pm 0,5 \%$ при силе тока от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при силе тока от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»
12 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Относительная, ГОСТ 31819.22-2012, класс точности 0,2S (см. таблицу 6)

Продолжение таблицы 5

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой основной погрешности измерений
13 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Относительная, $\pm[0,5 \times (0,9 + 0,02/m)]$ % для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{IU}) / (I_{ном} \times U_{ном})$, $\pm 0,5$ % для m св. 0,2 до 1,2
14 Текущее время встроенных часов LPW-305-7 с характеристической буквой С в обозначении, с	—	—	Абсолютная, $\pm 0,005$

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной однофазной мощности и активной фазной энергии

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной однофазной мощности и активной фазной энергии, %
«100 В» и «5 А»; «400 В» и «5 А»	От 0,05 до 0,25 не включ.	1	$\pm 0,4$
	От 0,25 до 7,5		$\pm 0,2$
	От 0,1 до 0,5 не включ.	От 0,5 до 0,9	$\pm 0,5$
	От 0,5 до 7,5		$\pm 0,3$
«100 В» и «1 А»; «400 В» и «1 А»	От 0,01 до 0,05 не включ.	1	$\pm 0,4$
	От 0,05 до 1,5		$\pm 0,2$
	От 0,02 до 0,1 не включ.	От 0,5 до 0,9	$\pm 0,5$
	От 0,1 до 1,5		$\pm 0,3$

Таблица 7 - Метрологические характеристики измерителей, нормируемые в рабочих условиях применения, указанных в таблице 11

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой погрешности измерений
1 Частота, Гц	f	От 42,5 до 57,5	Абсолютная, $\pm 0,01$

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой погрешности измерений
2 Отклонение частоты, Гц	D_f	От минус 5 до плюс 5	Абсолютная, $\pm 0,01$
3 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %	K_U	От 1 до 30	Относительная, $\pm 10 \%$
4 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения (n - порядок гармоники), %: - для $2 \leq n \leq 10$ - для $10 < n \leq 20$ - для $20 < n \leq 30$ - для $30 < n \leq 50$	$K_{U(n)}$	От 0,1 до 30 От 0,1 до 20 От 0,1 до 10 От 0,1 до 5	Абсолютная, $\pm 0,05$ для $K_{U(n)} < 1,0 \%$. Относительная, $\pm 5 \%$ для $K_{U(n)} \geq 1,0 \%$
5 Глубина провала напряжения, %	dU_n	От 10 до 100	Абсолютная, $\pm 1,0$
6 Длительность провала напряжения, с	Dt_n	От 0,04 до 60	Абсолютная, $\pm 0,02$
7 Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	От 1,1 до 1,5	Относительная, $\pm 2 \%$
8 Длительность временного перенапряжения, с	$Dt_{пер U}$	От 0,04 до 60	Абсолютная, $\pm 0,02$
9 Кратковременная доза фликера	P_{St}	От 0,2 до 10	Относительная, $\pm 5,0 \%$
10 Длительная доза фликера	P_{Lt}	От 0,2 до 10	Относительная, $\pm 5,0 \%$
11 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока при значениях силы тока от 0,05 до 7,5 А для режима работы «5 А, от 0,01 до 1,5 А для режима работы «1 А»	K_I	От 0,3 до 60	Абсолютная, $\pm 0,15$ для $K_I < 3,0$. Относительная, $\pm 5 \%$ для $K_I \geq 3,0$
12 Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока (n - порядок гармоники) от 0,05 до 7,5 А для режима работы «5 А», от 0,01 до 1,5 А для режима работы «1 А», %: - для $2 \leq n \leq 10$ - для $10 < n \leq 20$ - для $20 < n \leq 30$ - для $30 < n \leq 50$	$K_{I(n)}$	От 0,3 до 30 От 0,3 до 20 От 0,3 до 10 От 0,3 до 5	Абсолютная, $\pm 0,15$ для $K_{I(n)} < 3,0$. Относительная, $\pm 5 \%$ для $K_{I(n)} \geq 3,0$

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой погрешности измерений
13 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники) при значениях напряжения от 184,7 до 277,1 В для режима работы «400 В», от 46,2 до 69,2 В для режима работы «100 В», ...°	j_U	От минус 180 до плюс 180	Абсолютная, ±0,2
14 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n - порядок гармоники), ...°	$j_{U(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Абсолютная, ±1 для $K_{U(n)}$ св. 5 %, ±5 для $K_{U(n)}$ св. 1 до 5 %, ±10 для $K_{U(n)}$ от 0,2 до 1 %
15 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы, ...°	j_{UI}	От минус 180 до плюс 180	Абсолютная, ±0,5 при значениях силы тока от 0,05 до 6 А для режима работы «5 А» и от 0,1 до 1,2 А для режима работы «1 А», ±5 при значениях силы тока менее 0,5 А для режима работы «5 А» и менее 0,1 А для режима работы «1 А»
16 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n - порядок гармоники), ...°	$j_{UI(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Абсолютная, согласно таблице 8

Таблица 8 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока, А	Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы, ...°
«5 А»	От 0,5 до 2,5 включ.	Более 5	Более 5	±5
	Св. 2,5 до 6	От 1 до 5	От 1 до 5	±5
		Св. 5	Св. 5	±3

Продолжение таблицы 8

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока, А	Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы, ...°
«1 А»	От 0,1 до 0,5 включ.	Св. 5	Св. 5	±5
	Св. 0,5 до 1,2	От 1 до 5	От 1 до 5	±5
		Св. 5	Св. 5	±3

Таблица 9 - Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С
1 Среднеквадратическое значение фазного напряжения, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	U_{ϕ}	От 5 до 462 От 5 до 116	Приведённая (к номинальному значению фазного напряжения $U_{ном}$), ±0,05 %
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	$U_{мф}$	От 8,7 до 800 От 8,7 до 200	Приведённая (к номинальному значению фазного напряжения $U_{ном}$), ±0,05 %
3 Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты, В: - для режима работы «400 В» - для режима работы «100 В»	$U_{(1)}$	От 5 до 347 От 5 до 87	Приведённая (к номинальному значению фазного напряжения $U_{ном}$), ±0,05 %
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, %	dU_y	От минус 20 до плюс 20	Абсолютная, ±0,1
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	K_{2U}	От 0,4 до 20	
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %	K_{0U}	От 0,4 до 20	

Продолжение таблицы 9

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С
7 Среднеквадратическое значение фазного тока, А: - для режима работы «5 А» - для режима работы «1 А»	I	От 0,005 до 10 От 0,001 до 2	Приведённая (к номинальному значению фазного тока I), $\pm 0,05\%$
8 Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты, А: - для режима работы «5 А» - для режима работы «1 А»	$I_{(1)}$	От 0,005 до 7,5 От 0,001 до 1,5	
9 Активная однофазная мощность в полосе частот от 30 до 4000 Гц, Вт: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	$P_{(f)1}$	От 2,3 до 346 От 0,6 до 87 От 2,9 до 433 От 11,5 до 1732	Относительная, согласно таблице 10
10 Реактивная однофазная мощность в полосе частот от 40 до 2875 Гц, вар: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	$Q_{(f)1}$	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Относительная, $\pm [0,25 \times (0,9 + 0,02/m)]\%$ для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{IU}) / (I_{ном} \times U_{ном})$. $\pm 0,25\%$ для m св. 0,2 до 1,2
11 Полная однофазная мощность в полосе частот от 30 до 4000 Гц, В·А: - режимы «400 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «1 А» - режимы «100 В» и «5 А» - режимы «400 В» и «5 А»	S	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Относительная, $\pm 0,25\%$ при силе тока от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при силе тока от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»

Продолжение таблицы 9

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Вид и пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С
12 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Относительная, согласно таблице 10
13 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Относительная, $\pm[0,25 \times (0,9 + 0,02/m)]$ % для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{IU}) / (I_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}})$; ±0,25 % для m св. 0,2 до 1,2
14 Текущее время встроенных часов LPW-305-7 с характеристической буквой С в обозначении, с	—	—	Абсолютная, ±0,0025

Таблица 10 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности и активной фазной энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности и энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, %
«100 В» и «5 А»; «400 В» и «5 А»	От 0,05 до 0,25 не включ.	1	±0,2
	От 0,25 до 7,5		±0,1
	От 0,1 до 0,5 не включ.	От 0,5 до 0,9	±0,25
	От 0,5 до 7,5		±0,15
«100 В» и 1 А»; «400 В» и 1 А»	От 0,01 до 0,05 не включ.	1	±0,2
	От 0,05 до 1,5		±0,1
	От 0,02 до 0,1 не включ.	От 0,5 до 0,9	±0,25
	От 0,1 до 1,5		±0,15

Таблица 11 - Основные технические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Значение	
	LPW-305-1, LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-4, LPW-305-5, LPW-305-6	LPW-305-7
Время непрерывной работы, не менее, ч	Неограниченная продолжительность времени непрерывной работы	
Нормальные условия применения в соответствии с ГОСТ 22261-94: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	20 ± 5 80	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более	От минус 25 до плюс 60 90	От минус 25 до плюс 60 при отсутствии буквы «В» в обозначении измерителя. От минус 40 до плюс 60 при наличии буквы «В» в обозначении измерителя 90
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом (в течение 1 ч): - измерительный вход напряжения, В - измерительный вход тока, А	1600 20	1600 —
Напряжение питания, В: - постоянного тока - переменного тока	От 120 до 600 (номинальное значение - 311) положительной или отрицательной полярности От 85 до 600 (номинальное значение - 220)	От 12 до 24 —
Потребляемая мощность, не более	20 В·А (20 Вт)	5 Вт
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более	170×155×82	100×65×205
Масса, кг	0,9 ± 0,2	0,7 ± 0,2
Наработка на отказ, ч, не менее	60000	
Срок службы, лет, не менее	10	

Знак утверждения типа

наносят на переднюю крышку измерителей в виде наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителей приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Комплект поставки измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305	ДЛИЖ.411722.0001	1
Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305. Паспорт	ДЛИЖ.411722.0001 ПС	1
Блок питания LPW-305-7*	ДЛИЖ.565126.0013	1
Диск CD-ROM с данными**: - руководство по эксплуатации - методика поверки - программное обеспечение	ДЛИЖ.411722.0001 РЭ ДЛИЖ.411722.0001 МП —	1
Упаковка	—	1
<p>Примечания * Только для модификации измерителя LPW-305-7. ** Поставляется по требованию заказчика</p>		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ДЛИЖ.411722.0001 МП «Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические LPW-305. Методика поверки», утвержденным ООО «ИЦРМ» в феврале 2016 г.

Перечень основных средств измерений, используемых при поверке, приведён в таблице 13.

Таблица 13 - Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Номер в Госреестре
Калибратор электрической мощности	Fluke 6100A	33864-07
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный	Энергомонитор-3.1КМ	52854-13
Установка поверочная универсальная	УППУ-МЭ	57346-14
Секундомер электронный	Интеграл С-01	44154-10
Генератор импульсов	Г5-102	39224-08
Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-88	41190-09
Изделие ТСЮИ.461531.014	ПС-161	45783-10
Осциллограф цифровой	TDS2012C	48471-11

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации LPW-305 ДЛИЖ.411722.0001 РЭ «Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрическим LPW-305

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2 ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

3 ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования».

4 ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии».

5 ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии».

6 ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

7 ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии».

8 ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»

9 ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования».

10 ДЛИЖ.411722.0001 ТУ «Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические LPW-305. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Л Кард» (ООО «Л Кард»), г. Москва
ИНН 7730618850

Адрес: 121096, г. Москва, ул. 2-ая Филёвская, д. 7, корп. 6

Тел.: +7 (495) 785-95-25

Факс: +7 (495) 785-95-14

E-mail: lcard@lcard.ru

Сайт: www.lcard.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» государственного центра испытаний средств измерений № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.