

ОКП 422200

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор ООО «Л Кард»

В.А.Царюк

марта 2011 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА,
МОЩНОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ**

LPW-305

Технические условия

ДЛИЖ.411722.0001 ТУ

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Содержание

1 Технические требования.....	4
2 Требования безопасности	24
3 Правила приёмки.....	25
4 Методы испытаний.....	35
5 Транспортирование и хранение	89
6 Гарантии изготовителя.....	90
Приложение А (обязательное). Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях	91
Приложение Б (обязательное). Перечень оборудования, необходимого для испытаний.....	93
Приложение В (обязательное). Схемы электрические структурные для определения характеристик LPW-305.....	98
Лист регистрации изменений	104

ДЛИЖ.411722.0001 ТУ

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические LPW-305 Технические условия	Лит.		Лист	Листов
Разраб.	Пророченко	исполн	25.03.11					2	104
Пров.	Гарманов	ДН	25.03.11	ООО «Л Кард»					
Метролог	Гапеева	исполн	25.03.11						
Н.контр.	Трофимова	исполн	25.03.11						
Утв.	Буткевич	исполн	25.03.11						

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Основная область применения – энергетические предприятия, электросетевые организации, предприятия промышленного назначения, испытательные лаборатории, метеорологические службы и другие организации различных отраслей промышленности.

- нижнее значение рабочей температуры минус 25 °С;
- верхнее значение рабочей температуры плюс 60 °С.

LPW-305 выпускаются в модификациях согласно таблице 1.

Таблица 1

Модификация LPW-305	Наличие			
	импульсного выхода опто- реле	резистивной нагрузки линии интерфейса свя- зи RS-485	дискретного оптоизолированного входа	памяти Micro SD не менее 2 ГБ
LPW-305-1 (базо- вая модификация)	Нет	Нет	Нет	Нет
LPW-305-2	Есть	Есть	Нет	Нет
LPW-305-3	Есть	Нет	Есть	Нет
LPW-305-4	Нет	Нет	Нет	Есть
LPW-305-5	Есть	Есть	Нет	Есть
LPW-305-6	Есть	Нет	Есть	Есть

- наименования;
- условного обозначения с указанием модификации;
- обозначения технических условий.

Пример записи обозначения:

«Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1 ДЛИЖ.411722.0001 ТУ».

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении А.

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

1.1.1 LPW-305 должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.655, ГОСТ 22261, ГОСТ Р 51317.4.30, ГОСТ Р 51317.4.7, настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации ДЛИЖ.411722.0001.

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока $(220,0 \pm 2,2) \text{ В}$;
- частота $(50,00 \pm 0,15) \text{ Гц}$;
- форма кривой напряжения и тока – синусоидальная, коэффициент искажения менее 2 %;
- постоянная магнитная индукция внешнего происхождения – отсутствует;
- магнитная индукция внешнего происхождения при частоте 50 Гц – не более 0,05 мТл;
- радиочастотные электромагнитные поля от 30 кГц до 2 ГГц – менее 1 В/м;
- кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями от 15 кГц до 80 МГц – менее 1 В.

1.2 Комплектность

Таблица 2

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

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Количество
Диск CD-ROM с данными: – руководство по эксплуатации – методика поверки – программное обеспечение	ДЛИЖ.411722.0001 РЭ ДЛИЖ.411722.0001 МП —	1
Упаковка	—	1

1.3 Требования к параметрам и характеристикам

1.3.1 LPW-305 должны иметь три измерительных входа напряжения и три измерительных входа тока.

1.3.2 По измерительным входам напряжения LPW-305 должны обеспечивать измерения при номинальном значении фазного/междуфазного напряжения $U_{ном}$:

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

1.3.3 По измерительным входам тока с подключением в разрыв измерительной цепи LPW-305 должны обеспечивать измерения при номинальном значении входного тока $I_{ном}$:

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

1.3.4 Максимальные значения входного тока $I_{\max}$ должны быть:

- 10 А в режиме работы «5 А»;
- 2 А в режиме работы «1 А».

1.3.5 LPW-305 должны обеспечивать измерения ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии, указанных в таблице 3.

1.3.6 Диапазоны измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии должны соответствовать таблице 3.

1.3.7 Нормируемые метрологические характеристики LPW-305 в нормальных условиях применения и в диапазоне рабочих температур должны соответствовать указанным в таблицах 3 – 7.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	1.3.4 Максимальные значения входного тока $I_{\text{макс}}$ должны быть:
					– 10 А в режиме работы «5 А»;
					– 2 А в режиме работы «1 А».
					1.3.5 LPW-305 должны обеспечивать измерения ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии, указанных в таблице 3.
					1.3.6 Диапазоны измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии должны соответствовать таблице 3.
					1.3.7 Нормируемые метрологические характеристики LPW-305 в нормальных условиях применения и в диапазоне рабочих температур должны соответствовать указанным в таблицах 3 – 7.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ
					Лист
					5

Таблица 3

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики
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	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности $\pm 0,1 \%$
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	U_{mf}	От 8,7 до 800 От 8,7 до 200	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению междуфазного напряжения) погрешности $\pm 0,1 \%$
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	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности $\pm 0,1 \%$
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, проценты	δU_y	От минус 20 до плюс 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2 \%$
5 Частота, Гц	f	42,5 – 57,5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ Гц
6 Отклонение частоты, Гц	Δf	От минус 5 до плюс 5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ Гц
7 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, проценты	K_U	От 1 до 30	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10 \%$
8 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники), проценты: – 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	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05 \%$ для $K_{U(n)} < 1,0 \%$. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \%$ для $K_{U(n)} \geq 1,0 \%$

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						6

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики
9 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, проценты	K_{2U}	От 0,4 до 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %
10 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, проценты	K_{0U}	От 0,4 до 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %
11 Глубина провала напряжения, проценты	δU_n	От 10 до 100	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$
12 Длительность провала напряжения, с	Δt_n	От 0,04 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ с
13 Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	От 1,1 до 1,5	Пределы допускаемой относительной погрешности ± 2 %
14 Длительность временного перенапряжения, с	$\Delta t_{пер U}$	От 0,04 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ с
15 Кратковременная доза фликера	P_{St}	От 0,2 до 10	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0$ %
16 Длительная доза фликера	P_{Lt}	От 0,2 до 10	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0$ %
17 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	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности $\pm 0,1$ %
18 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	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности $\pm 0,1$ %
19 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока при значениях 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», проценты	K_I	От 0,3 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,15$ % для $K_I < 3,0$. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 % для $K_I \geq 3,0$

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						7

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики
20 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», проценты: – 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	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,15 \%$ для $K_{I(n)} < 3,0$. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \%$ для $K_{I(n)} \geq 3,0$
21 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», градусы	φ_U	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2^\circ$
22 Угол фазового сдвига между n-ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n – порядок гармоники), градусы	$\varphi_{U(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$ для $K_{U(n)}$ свыше 5 %, $\pm 5^\circ$ для $K_{U(n)}$ свыше 1 до 5 %, $\pm 10^\circ$ для $K_{U(n)}$ от 0,2 до 1 %
23 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы, градусы	φ_{UI}	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5^\circ$ при значениях 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»; $\pm 5^\circ$ при значениях тока менее 0,5 А для режима работы «5 А» и менее 0,1 А для режима работы «1 А»
24 Угол фазового сдвига между n-ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n – порядок гармоники), градусы	$\varphi_{UI(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Согласно таблице 4

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						8

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики
25 Активная однофазная мощность в полосе частот 30 – 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	Согласно таблице 5
26 Реактивная однофазная мощность в полосе частот 40 – 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	Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm[0,5 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ 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 свыше 0,2 до 1,2
27 Полная однофазная мощность в полосе частот 30 – 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	Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,5 \%$ при токе от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при токе от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»
28 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Пределы допускаемой основной относительной погрешности – по ГОСТ Р 52323-2005, класс точности 0,2S (см. таблицу 6)
29 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm[0,5 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ 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 свыше 0,2 до 1,2

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 4

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

Таблица 5

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

Таблица 6

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

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Продолжение таблицы 6

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной фазной энергии, проценты
«100 В» и 1 А»; «400 В» и 1 А»	От 0,01 до 0,05 (не включительно)	1	±0,4
	От 0,05 до 1,5		±0,2
	От 0,02 до 0,1 (не включительно)	От 0,5 до 0,9	±0,5
	От 0,1 до 1,5		±0,3

Таблица 7

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха
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	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного/междуфазного напряжения) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±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	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±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	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,05 %

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						11

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, проценты	δU_y	От минус 20 до плюс 20	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,1 %
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, проценты	K_{2U}	От 0,4 до 20	
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, проценты	K_{0U}	От 0,4 до 20	
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	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±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 30 – 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	Согласно таблице 8

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						12

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха
10 Реактивная однофазная мощность в полосе частот 40 – 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»	$Q_{(f)}$	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С: $\pm[0,25 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ 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 свыше 0,2 до 1,2
11 Полная однофазная мощность в полосе частот 30 – 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	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С $\pm 0,25 \%$ при токе от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при токе от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»
12 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Согласно таблице 9
13 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С $\pm[0,25 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ 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 свыше 0,2 до 1,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 8

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

Таблица 9

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

Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Подпись и дата
Инв.№ подп.	Подпись и дата

- $\pm 0,1$ % для коэффициента мощности, равного 1,0;
- $\pm 0,2$ % для коэффициента мощности, равного 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка).

1.3.10 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением порядка следования фаз с прямого на обратный, должны быть $\pm 0,05$ % при симметричной нагрузке по ГОСТ Р 52323, коэффициенте мощности, равном 1,0, и значении входного тока, равном 0,1 от номинального значения, указанного в п.1.3.3.

Примечание – несимметрия напряжения возникает в трёхфазной сети в случаях, если при четырёхпроводном подключении прерываются одна или две фазы или, если при трёхпроводном подключении прерывается одна из трёх фаз.

1.3.13 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием гармоник в цепях напряжения и тока, должны быть $\pm 0,4\%$ при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.14 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием субгармоник в цепи тока, должны быть $\pm 0,6\%$ при коэффициенте мощности, равном 1,0, и значении входного тока, равном 0,5 от номинального значения, указанного в п.1.3.3.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Примечание – несимметрия напряжения возникает в трёхфазной сети в случаях, если при четырёхпроводном подключении прерываются одна или две фазы или, если при трёхпроводном подключении прерывается одна из трёх фаз.		
					1.3.12 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением напряжения питания в пределах, указанных в п.1.3.46, должны быть $\pm 0,05$ % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и значении входного тока, равном 0,01 от номинального значения, указанного в п.1.3.3.		
					1.3.13 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием гармоник в цепях напряжения и тока, должны быть $\pm 0,4$ % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.		
					1.3.14 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием субгармоник в цепи тока, должны быть $\pm 0,6$ % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и значении входного тока, равном 0,5 от номинального значения, указанного в п.1.3.3.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ		Лист 15

1.3.15 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля с магнитодвижущей силой, равной 1000 ампер-витков, должны быть ± 2 % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.16 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля с частотой 50 Гц и индукцией 0,5 мТл, должны быть $\pm 0,5$ % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.17 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля с уровнем 10 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц (ГОСТ Р 51522, класс А), должны быть ± 1 % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.18 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех, наведённых радиочастотными магнитными полями с уровнем 3 В в полосе частот от 0,15 до 80 МГц (ГОСТ Р 51522, класс А), должны быть ± 1 % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.19 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51522, класс А, должны быть ± 1 % при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.20 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения на ± 10 % от номинального значения, указанного в п.1.3.2, должны быть:

- $\pm 0,7$ % для коэффициента $\sin\varphi$, равного 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка);
- ± 1 % для коэффициента $\sin\varphi$, равного 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка).

1.3.21 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением частоты первой гармоники входного сигнала на ± 2 % от номинального значения, равного 50 Гц, должны быть $\pm 1,5$ % при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0 и 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка).

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата		
1.3.19 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51522, класс А, должны быть $\pm 1\%$ при коэффициенте мощности, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3. 1.3.20 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения на $\pm 10\%$ от номинального значения, указанного в п.1.3.2, должны быть: – $\pm 0,7\%$ для коэффициента $\sin\varphi$, равного 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка); – $\pm 1\%$ для коэффициента $\sin\varphi$, равного 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка). 1.3.21 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением частоты первой гармоники входного сигнала на $\pm 2\%$ от номинального значения, равного 50 Гц, должны быть $\pm 1,5\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0 и 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка).									
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

1.3.22 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля с магнитодвижущей силой, равной 1000 ампер-витков, должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.23 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля с частотой 50 Гц и индукцией 0,5 мТл, должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.24 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля с уровнем 10 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц (ГОСТ Р 51522, класс А), должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.25 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех, наведённых радиочастотными магнитными полями с уровнем 3 В в полосе частот от 0,15 до 80 МГц (ГОСТ Р 51522, класс А), должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.26 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51522, класс А, должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.

1.3.27 Требование к отсутствию самохода

1.3.27.1 LPW-305 не должны измерять электрическую энергию при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения 1,15 номинального значения, указанного в п.1.3.2.

1.3.28 Требование к стартовому току (чувствительности)

1.3.28.1 LPW-305 должны начать и продолжать измерение электрической энергии:

- при значении силы тока $0,001 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3) и значении коэффициента мощности, равном 1,0, для измерений активной энергии;
- при значении силы тока $0,002 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3) и значении коэффициента $\sin\varphi$, равном 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка), для измерений реактивной энергии.

1.3.29 Требования к испытательным выходам

1.3.29.1 LPW-305 должны иметь оптический испытательный выход согласно требованиям ГОСТ Р 52320.

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист	
	Инв.№ дубл.						
	Взам.инв.№						
	Подпись и дата						
1.3.26 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51522, класс А, должны быть $\pm 2\%$ при коэффициенте $\sin\phi$, равном 1,0, и номинальном значении входного тока, указанном в п.1.3.3.							
1.3.27 Требование к отсутствию самохода							
1.3.27.1 LPW-305 не должны измерять электрическую энергию при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения 1,15 номинального значения, указанного в п.1.3.2.							
1.3.28 Требование к стартовому току (чувствительности)							
1.3.28.1 LPW-305 должны начать и продолжать измерение электрической энергии:							
– при значении силы тока $0,001 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3) и значении коэффициента мощности, равном 1,0, для измерений активной энергии; – при значении силы тока $0,002 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3) и значении коэффициента $\sin \phi$, равном 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка), для измерений реактивной энергии.							
1.3.29 Требования к испытательным выходам							
1.3.29.1 LPW-305 должны иметь оптический испытательный выход согласно требованиям ГОСТ Р 52320.							
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ		17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

1.3.29.2 Передаточное число оптического испытательного выхода LPW-305 для прямого и обратного направления активной (реактивной) энергии должно быть 1000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч).

1.3.29.3 LPW-305 (только модификации LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-5, LPW-305-6) должны иметь импульсный выход согласно требованиям ГОСТ Р 52323 и ГОСТ Р 52425:

- напряжение на выходных контактах в состоянии «Разомкнуто» должно быть не более 24 В;
- сила тока в выходной цепи в состоянии «Замкнуто» должна быть не более 30 мА;
- сопротивление выходной цепи в состоянии «Разомкнуто» должно быть не менее 1 МОм;
- сопротивление выходной цепи в состоянии «Замкнуто» должно быть не более 50 Ом.

1.3.30 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода встроенных часов LPW-305 должны быть ± 1 с за 24 ч.

1.3.31 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода встроенных часов LPW-305, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, должны быть $\pm 0,5$ с за 24 ч.

1.3.32 Входное сопротивление LPW-305 должно быть:

- $(3,00 \pm 0,15)$ МОм для каждого измерительного входа напряжения по отношению к нейтрали;
- $(6,0 \pm 0,3)$ МОм между двумя любыми измерительными входами напряжения.

1.3.33 Электрическая ёмкость каждого измерительного входа напряжения должна быть не более 100 пФ на частоте 100 Гц.

1.3.34 LPW-305 для каждого измерительного входа напряжения должны быть устойчивы к перегрузкам напряжением переменного тока частотой 50 Гц со среднеквадратическим значением 1600 В в течение 1 ч.

1.3.35 LPW-305 по каждому измерительному входу тока должны быть устойчивы к перегрузкам входным током среднеквадратическим значением 20 А в течение 1 ч.

1.3.36 LPW-305 должны обеспечивать управление внешними электрическими цепями посредством электромеханического реле.

1.3.37 Максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах электромеханического реле должно быть:

- 250 В при включении в цепь переменного тока частотой 50 Гц;
- 30 В при включении в цепь постоянного тока.

Подпись и дата		– $(3,00 \pm 0,15)$ МОм для каждого измерительного входа напряжения по отношению к нейтрали; – $(6,0 \pm 0,3)$ МОм между двумя любыми измерительными входами напряжения. 1.3.33 Электрическая ёмкость каждого измерительного входа напряжения должна быть не более 100 пФ на частоте 100 Гц. 1.3.34 LPW-305 для каждого измерительного входа напряжения должны быть устойчивы к перегрузкам напряжением переменного тока частотой 50 Гц со среднеквадратическим значением 1600 В в течение 1 ч. 1.3.35 LPW-305 по каждому измерительному входу тока должны быть устойчивы к перегрузкам входным током среднеквадратическим значением 20 А в течение 1 ч. 1.3.36 LPW-305 должны обеспечивать управление внешними электрическими цепями посредством электромеханического реле. 1.3.37 Максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах электро-механического реле должно быть: – 250 В при включении в цепь переменного тока частотой 50 Гц; – 30 В при включении в цепь постоянного тока.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Инв.№ дубл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

1.3.38 Максимально допустимое значение силы тока, протекающего через замкнутые контакты электромеханического реле, должно быть:

- 3 А (среднеквадратическое значение) при включении в цепь переменного тока частотой 50 Гц;
- 3 А при включении в цепь постоянного тока.

1.3.39 Требования к дискретному входу

1.3.39.1 LPW-305 (только модификации LPW-305-3, LPW-305-6) должны иметь дискретный вход.

1.3.39.2 Дискретный вход должен иметь два состояния:

- «Замкнуто» при подключении к нему внешней цепи с сопротивлением не более 0,2 кОм;
- «Разомкнуто» при подключении к нему внешней цепи с сопротивлением не менее 50 кОм.

1.3.40 LPW-305 должны принимать и передавать результаты измерений и служебную информацию по интерфейсам типов RS-232, RS-485 и Ethernet.

1.3.41 Входное сопротивление LPW-305 (только модификации LPW-305-2, LPW-305-5) для входа нагрузки интерфейса RS-485 должно быть (120 ± 5) Ом.

1.3.42 LPW-305 должны обеспечивать индикацию (светодиоды):

- наличия передачи по оптическому испытательному выходу («1000 имп/кВт·ч») – светодиод красного цвета;
- наличия обмена по интерфейсам типов RS-232, RS-485 («Rx», «Tx») – два светодиода зеленого цвета.

1.3.43 LPW-305 должны обеспечивать:

- ввод служебной и пользовательской информации посредством встроенной клавиатуры;
- вывод результатов измерений (в том числе по каждой фазе) и служебной информации на соответствующий индикатор.

1.3.44 LPW-305 должны обеспечивать проведение самодиагностики при включении питания.

1.3.45 LPW-305 должны обеспечивать свои технические характеристики в пределах норм, установленных настоящими техническими условиями, по истечении времени установления рабочего режима, равного 10 мин.

1.3.46 LPW-305 должны сохранять свои технические характеристики в пределах норм, установленных настоящими техническими условиями, при питании:

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист	
	Инв.№ дубл.						
	Взам.инв.№						
	Подпись и дата						
ДЛИЖ.411722.0001 ТУ							19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

1.3.53 Качество сборки, монтажа и внешний вид LPW-305 должны соответствовать следующим требованиям:

- все детали, сборочные единицы должны быть прочно закреплены без перекосов;
- все болты, винты и детали, имеющие резьбу, не должны иметь повреждений и должны быть прочно заstopорены согласно чертежам;
- все лакокрасочные покрытия должны быть ровными, прочными, без царапин и трещин.

1.4 Требования к устойчивости и прочности при механических воздействиях

1.4.1 По устойчивости при механических воздействиях LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261, группа 4.

1.4.2 По прочности при транспортировании в части воздействия механических факторов LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261, группа 4.

1.5 Требования к устойчивости и прочности при климатических воздействиях

1.5.1 По устойчивости при климатических воздействиях LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261, группа 4:

- верхнее значение относительной влажности воздуха 90 % при температуре 30 °С.

Но при этом:

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С.

1.5.2 По прочности при климатических воздействиях в условиях транспортирования LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261, группа 4:

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 95 % при температуре 25 °С.

1.5.3 По прочности при климатических воздействиях в условиях хранения LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха от 0 до 40 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С.

1.5.4 По защите от проникновения воды и посторонних предметов LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 14254, степень IP52.

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист	
	Инв.№ дубл.						
	Взам.инв.№						
	Подпись и дата						
30 °С.							
Но при этом:							
– нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С; – верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С.							
1.5.2 По прочности при климатических воздействиях в условиях транспортирова-							
ния LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261, группа 4:							
– нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С; – верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С; – верхнее значение относительной влажности воздуха 95 % при температу-							
ре 25 °С.							
1.5.3 По прочности при климатических воздействиях в условиях хранения							
LPW-305 должны соответствовать ГОСТ 22261:							
– температура окружающего воздуха от 0 до 40 °С; – верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при температу-							
ре 35 °С.							
1.5.4 По защите от проникновения воды и посторонних предметов LPW-305 долж-							
ны соответствовать ГОСТ 14254, степень IP52.							
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ		21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

1.6 Требования к надёжности

1.6.1 Средняя наработка на отказ должна быть не менее 60000 ч.

1.6.2 LPW-305 должны быть восстанавливаемыми устройствами.

Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть не более 8 ч.

1.6.3 Средний срок службы должен быть не менее 10 лет.

1.7 Требования к электромагнитной совместимости

1.7.1 По устойчивости к электромагнитным помехам LPW-305 должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 для электростанций и подстанций среднего напряжения.

1.7.2 Помехоэмиссия от LPW-305 при работе LPW-305 должна соответствовать ГОСТ Р 51317.6.3.

1.8 Требования к эксплуатационной документации

1.8.1 Эксплуатационная документация должна соответствовать ГОСТ 2.601, ГОСТ Р 51288.

1.8.2 На титульный лист паспорта LPW-305 должно быть нанесено изображение знака утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107.

1.8.3 В паспорте должны быть указаны заводской номер, месяц и год изготовления.

1.9 Требования к маркировке

1.9.1 На каждый экземпляр LPW-305 должны быть нанесены:

- наименование изделия с указанием модификации;
- передаточное число оптического испытательного выхода;
- максимальная сила тока;
- максимальное напряжение;
- номинальная частота питающей сети;
- номинальное значение напряжения питания;
- максимальная мощность, потребляемая от источника питания;
- наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер и год изготовления;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	1.8.2 На титульный лист паспорта LPW-305 должно быть нанесено изображение знака утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107.					
					1.8.3 В паспорте должны быть указаны заводской номер, месяц и год изготовления.					
					1.9 Требования к маркировке					
					1.9.1 На каждый экземпляр LPW-305 должны быть нанесены: – наименование изделия с указанием модификации; – передаточное число оптического испытательного выхода; – максимальная сила тока; – максимальное напряжение; – номинальная частота питающей сети; – номинальное значение напряжения питания; – максимальная мощность, потребляемая от источника питания; – наименование предприятия-изготовителя; – заводской номер и год изготовления; – знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107; – знак соответствия по ГОСТ Р 50460.					
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1.9.2 Вблизи клемм и разъемов должны быть надписи или символы, указывающие их назначение.

1.10 Требования к упаковке

1.10.1 Упаковка должна соответствовать ГОСТ 9181 и обеспечивать защиту LPW-305 от климатических и механических повреждений при транспортировании, разгрузочных работах и хранении.

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист
									23

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 По защите от поражения электрическим током LPW-305 должны соответствовать классу I по ГОСТ Р 51350.

2.2 По общим требованиям безопасности LPW-305 должны соответствовать ГОСТ Р 52319.

2.3 Внутренняя защитная цепь LPW-305, включённая между контактами интерфейса Ethernet с одной стороны, и контактами разъемов защитного заземления, с другой стороны, должна выдерживать воздействие постоянного тока значением 1 А в обоих направлениях в течение 1 мин.

2.4 Требования к изоляции

2.4.1 Изоляция между объединенными контактами клемм измерительных входов напряжения, тока, цепи электромеханического реле, цепи сетевого питания, импульсного выхода (для модификаций LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-5, LPW-305-6), дискретного входа (для модификаций LPW-305-3, LPW-305-6) и интерфейсов RS-485, RS-232 с одной стороны, и объединенными контактами клемм защитного заземления, с другой стороны, должна выдерживать без пробоя воздействие напряжения постоянного тока значением 3,3 кВ в течение 1 мин.

2.4.2 Изоляция между объединенными контактами клемм измерительных входов напряжения, тока, цепи электромеханического реле, цепи сетевого питания с одной стороны, и объединенными контактами клемм импульсного выхода (для модификаций LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-5, LPW-305-6), дискретного входа (для модификаций LPW-305-3, LPW-305-6) и интерфейсов RS-485, RS-232 с другой стороны, должна выдерживать без пробоя воздействие напряжения постоянного тока значением 5,5 кВ в течение 1 мин.

2.4.3 Сопротивление изоляции между цепями, указанными в пп.2.4.1, 2.4.2 должно быть, не менее:

- 20 МОм для нормальных условий применения;
- 5 МОм при 60 °С и относительной влажности воздуха до 80 %;
- 2 МОм при (20±5) °С и относительной влажности 93 %.

Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№		Подпись и дата		Инв.№ подп.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист
									24

3 ПРАВИЛА ПРИЁМКИ

3.1 LPW-305 должны подвергаться следующим видам испытаний:

- приёмо-сдаточным;
- периодическим;
- типовым (при необходимости);
- на надёжность.

3.2 Содержание проверок и испытаний, последовательность проведения испытаний на устойчивость и прочность при климатических и механических воздействиях должны соответствовать таблице 10.

Таблица 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	технических требований	методов испытаний	при приёмо-сдаточных испытаниях	при периодических испытаниях	
1 Проверка комплектности	1.2.1	4.4	Да	Да	
2 Проверка соответствия требованиям нормативно-технической документации	1.1.1	4.5	Да	Да	Допускается проверка в процессе сборки
3 Проверка конструкции, качества сборки, монтажа, внешнего вида	1.3.50, 1.3.53	4.6	Да	Да	
4 Проверка габаритных размеров	1.3.51	4.7	Да	Да	
5 Проверка массы	1.3.52	4.8	Да	Да	
6 Проверка эксплуатационной документации	1.8.1 – 1.8.3	4.9	Да	Да	
7 Проверка маркировки	1.9.1, 1.9.2	4.10	Да	Да	
8 Проверка упаковки	1.10.1	4.11	Да	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
9 Проверка количества измерительных входов напряжения и тока	1.3.1	4.12	Да	Да	
10 Проверка измерения напряжения	1.3.2	4.13	Да	Да	
11 Проверка измерения силы тока	1.3.3	4.13	Да	Да	
12 Проверка максимального входного тока	1.3.4	4.14	Да	Да	
13 Проверка измерения ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии	1.3.5	4.15	Да	Да	
14 Проверка диапазонов измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии	1.3.6	4.16	Да	Да	
15 Определение метрологических характеристик в нормальных условиях применения	1.3.7	4.17	Да	Да	
16 Определение метрологических характеристик при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур	1.3.7	4.18	Нет	Да	
17 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения	1.3.8	4.19	Нет	Да	
18 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением частоты первой гармоники входного сигнала	1.3.9	4.20	Нет	Да	

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						26

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
19 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной изменением поряд- ка следования фаз	1.3.10	4.21	Нет	Да	
20 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной несимметрией на- пряжения	1.3.11	4.22	Нет	Да	
21 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной изменением напря- жения питания	1.3.12	4.23	Нет	Да	
22 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной наличием гармоник в цепях напряжения и тока	1.3.13	4.24	Нет	Да	
23 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной наличием субгар- моник в цепи тока	1.3.14	4.25	Нет	Да	
24 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием внешнего постоянного магнитного поля	1.3.15	4.26	Нет	Да	

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						27

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
25 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием внешнего переменного магнитного поля	1.3.16	4.27	Нет	Да	
26 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием ра- диочастотного магнит- ного поля	1.3.17	4.28	Нет	Да	
27 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием кон- дуктивных помех	1.3.18	4.29	Нет	Да	
28 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний активной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием нано- секундных импульсных помех	1.3.19	4.30	Нет	Да	
29 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной изменением вход- ного напряжения	1.3.20	4.19	Нет	Да	
30 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной изменением частоты первой гармоники входного сигнала	1.3.21	4.20	Нет	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
31 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием внешнего постоянного магнитного поля	1.3.22	4.26	Нет	Да	
32 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием внешнего переменного магнитного поля	1.3.23	4.27	Нет	Да	
33 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием ра- диочастотного магнит- ного поля	1.3.24	4.28	Нет	Да	
34 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием кон- дуктивных помех	1.3.25	4.29	Нет	Да	
35 Определение дополни- тельной относительной погрешности измере- ний реактивной мощно- сти и энергии, вызван- ной воздействием нано- секундных импульсных помех	1.3.26	4.30	Нет	Да	
36 Проверка отсутствия самохода	1.3.27	4.31	Да	Да	
37 Проверка стартового тока (чувствительно- сти)	1.3.28	4.32	Да	Да	
38 Проверка оптического испытательного выхода	1.3.29.1	4.33	Нет	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						29

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
39 Проверка передаточно- го числа оптического испытательного выхода	1.3.29.2	4.33	Да	Да	
40 Проверка импульсного выхода LPW-305 (мо- дификации LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-5, LPW-305-6)	1.3.29.3	4.34	Нет	Да	
41 Определение основной абсолютной погрешно- сти хода встроенных часов	1.3.30	4.35	Да	Да	
42 Определение дополни- тельной абсолютной погрешности хода встроенных часов, вы- званной отклонением температуры окру- жающего воздуха в ин- тервале рабочих темпе- ратур на каждые 10 °С	1.3.31	4.36	Нет	Да	
43 Проверка входного со- противления	1.3.32	4.37	Нет	Да	
44 Проверка электриче- ской ёмкости измери- тельных входов напря- жения	1.3.33	4.38	Нет	Да	
45 Проверка устойчивости к перегрузкам напря- жением переменного тока	1.3.34	4.39	Нет	Да	
46 Проверка устойчивости к перегрузкам входным переменным током	1.3.35	4.40	Нет	Да	
47 Проверка управления внешними электриче- скими цепями посред- ством электромехани- ческого реле	1.3.36	4.41	Да	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
48 Проверка максимального напряжения на разомкнутых контактах электромеханического реле	1.3.37	4.42	Да	Да	
49 Проверка максимальной силы тока, протекающего через замкнутые контакты электромеханического реле	1.3.38	4.43	Да	Да	
50 Проверка дискретного входа (модификации LPW-305-3, LPW-305-6)	1.3.39	4.44	Да	Да	
51 Проверка интерфейсов	–	4.45	Да	Да	
52 Проверка входного сопротивления LPW-305 для входа нагрузки интерфейса RS-485 (модификация LPW-305-2, LPW-305-5)	1.3.41	4.46	Да	Да	
53 Проверка индикации	1.3.42	4.47	Да	Да	
54 Проверка ввода, отображения и хранения информации	1.3.43	4.48	Да	Да	
55 Проверка проведения самодиагностики	1.3.44	4.49	Да	Да	
56 Проверка времени установления рабочего режима	1.3.45	4.50	Да	Да	
57 Проверка характеристик при изменении напряжения питания	1.3.46	4.51	Нет	Да	
58 Проверка сохранения информации при отключении питания	1.3.47	4.52	Нет	Да	
59 Проверка продолжительности непрерывной работы	1.3.48	4.53	Нет	Да	
60 Проверка потребляемой мощности	1.3.49	4.54	Нет	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
61 Испытания на устойчи- вость и прочность при климатических воздей- ствиях: испытание на теплоус- тойчивость и тепло- прочность испытание на влаго- устойчивость испытание на влаго- прочность испытание на холодо- устойчивость и холодо- прочность	1.5.1 – 1.5.3	4.55	Нет	Да	
		4.56	Нет	Да	
		4.57	Нет	Да	
		4.58	Нет	Да	
62 Испытания на устойчи- вость и прочность при механических воздейст- виях: испытание на вибро- прочность испытание на устойчи- вость к ударам много- кратного действия испытание на устойчи- вость к ударам одиноч- ного действия испытание на прочность при транспортировании	1.4.1	4.59	Нет	Да	
		4.60	Нет	Да	
		4.61	Нет	Да	
	1.4.2	4.62	Нет	Да	
63 Проверка выполнения требований по защите от проникновения воды и посторонних предме- тов	1.5.4	4.63	Нет	Да	
64 Проверка показателей надёжности	1.6.1 – 1.6.3	4.64	Нет	Да	
65 Проверка выполнения требований электро- магнитной совмести- мости	1.7.1, 1.7.2	4.65	Нет	Да	

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Продолжение таблицы 10

Виды испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость испытаний (проверок)		Примечание
	техниче- ских требова- ний	методов испыта- ний	при приёмо- сдаточ- ных ис- пытаниях	при перио- дических испытани- ях	
66 Проверка выполнения требований безопасности:					
проверка на соответствие классу защиты от поражения электрическим током	2.1	4.66	Нет	Да	
проверка на соответствие общим требованиям безопасности	2.2	4.67	Нет	Да	
проверка внутренней защитной цепи LPW-305	2.3	4.68	Нет	Да	
проверка выполнения требований к изоляции	2.4	4.69	Да	Да	

3.3 Приёмо-сдаточные испытания

3.3.1 Приёмо-сдаточные испытания проводятся отделом технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя.

3.3.2 Вид контроля – сплошной.

3.3.3 Состав проверок – в соответствии с таблицей 10.

3.4 Периодические испытания

3.4.1 Периодические испытания проводятся ОТК предприятия-изготовителя.

3.4.2 Периодическим испытаниям подвергают LPW-305, прошедшие приёмосдаточные испытания.

3.4.3 Периодические испытания проводятся каждые 24 месяца не менее чем на двух экземплярах LPW-305.

3.4.4 Состав проверок – в соответствии с таблицей 10.

3.4.5 Результаты периодических испытаний считают положительными, если LPW-305 полностью соответствуют требованиям настоящих технических условий.

По пункту, в котором получены отрицательные результаты, повторную проверку проводят на четырех экземплярах LPW-305.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	(ОТК) предприятия-изготовителя.					
					3.3.2 Вид контроля – сплошной.					
					3.3.3 Состав проверок – в соответствии с таблицей 10.					
					3.4 Периодические испытания					
Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.4.1 Периодические испытания проводятся ОТК предприятия-изготовителя.					
					3.4.2 Периодическим испытаниям подвергают LPW-305, прошедшие приёмосдаточные испытания.					
					3.4.3 Периодические испытания проводятся каждые 24 месяца не менее чем на двух экземплярах LPW-305.					
					3.4.4 Состав проверок – в соответствии с таблицей 10.					
Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.4.5 Результаты периодических испытаний считают положительными, если LPW-305 полностью соответствуют требованиям настоящих технических условий.					
					По пункту, в котором получены отрицательные результаты, повторную проверку проводят на четырех экземплярах LPW-305.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										33

В случае получения отрицательного результата хотя бы по одному пункту при повторной проверке испытания считают неудовлетворительными. Приёмку и отгрузку LPW-305 прекращают. При этом предприятие-изготовитель разрабатывает мероприятия по выпущенной за контролируемый период продукции, качество которой не подтверждено периодическими испытаниями.

3.5 Типовые испытания

3.5.1 Типовые испытания проводятся предприятием-изготовителем по ГОСТ 15.309 при внесении изменений в LPW-305, влияющих на технические характеристики , оговоренные в настоящих технических условиях.

3.5.2 Типовым испытаниям подвергают не менее двух образцов LPW-305, изготовленных с учетом изменений.

3.5.3 Объем испытаний определяется характером внесенных изменений.

3.6 Испытания на надёжность

3.6.1 Испытания на надёжность проводятся предприятием-изготовителем один раз из установочной серии или серийных экземпляров первого года выпуска, а также в случае модернизации, влияющей на показатели надёжности.

3.7 Первичная поверка

3.7.1 LPW-305 подлежат обязательной первичной поверке, проводимой аккредитованными на этот вид деятельности предприятиями (организациями), в соответствии с ПР 50.2.006.

Инв.№ подп.	Подпись и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
Инв.№ подп.	Подпись и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						34

4 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Общие требования безопасности при проведении испытаний – согласно ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 22261.

4.2 При контроле и испытаниях LPW-305 используют оборудование, указанное в приложении Б.

4.3 Контроль параметров и характеристик, за исключением особо оговоренных в настоящих технических условиях, проводят в нормальных условиях применения, указанных в п.1.1.2.

Если перед испытаниями LPW-305 находились в других климатических условиях, то перед проведением измерений они должны быть выдержаны в нормальных условиях применения не менее 2 ч.

4.4 Комплектность LPW-305 (п.1.2.1) проверяют путем сличения наличной комплектности с данными таблицы 2.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если комплектность соответствует данным таблицы 2.

4.5 Проверку LPW-305 на соответствие требованиям нормативно-технической документации (п.1.1.1) проводят путем сличения LPW-305 с комплектом документации ДЛИЖ.411722.0001 и указанными в ней стандартами, техническими условиями и другой нормативно-технической документацией.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если LPW-305 соответствует требованиям комплекта документации ДЛИЖ.411722.0001 и указанных в ней стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.

4.6 Проверку конструкции, качества сборки, монтажа и внешнего вида (пп.1.3.50, 1.3.53) проводят путем внешнего осмотра (без вскрытия и без снятия и разборки составных частей).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если качество сборки и внешний вид LPW-305 соответствуют чертежам.

4.7 Габаритные размеры (п.1.3.51) проверяют линейкой измерительной ГОСТ 427.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные значения габаритных размеров соответствуют требованиям п.1.3.51.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	4.5 Проверку LPW-305 на соответствие требованиям нормативно-технической документации (п.1.1.1) проводят путем сличения LPW-305 с комплектом документации ДЛИЖ.411722.0001 и указанными в ней стандартами, техническими условиями и другой нормативно-технической документацией. Результаты проверки считают удовлетворительными, если LPW-305 соответствует требованиям комплекта документации ДЛИЖ.411722.0001 и указанных в ней стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации. 4.6 Проверку конструкции, качества сборки, монтажа и внешнего вида (пп.1.3.50, 1.3.53) проводят путем внешнего осмотра (без вскрытия и без снятия и разборки составных частей). Результаты проверки считают удовлетворительными, если качество сборки и внешний вид LPW-305 соответствуют чертежам. 4.7 Габаритные размеры (п.1.3.51) проверяют линейкой измерительной ГОСТ 427. Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные значения габаритных размеров соответствуют требованиям п.1.3.51.						
										ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
											35
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.8 Проверку массы LPW-305 (п.1.3.52) проводят взвешиванием на весах ГОСТ 29329 с погрешностью не более 0,01 кг.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренное значение массы соответствует требованиям п.1.3.52.

4.9 Проверку эксплуатационной документации (пп.1.8.1 – 1.8.3) проводят путем оценки правильности ее оформления по ГОСТ 2.601 и ГОСТ Р 51288.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если эксплуатационная документация соответствует требованиям пп.1.8.1 – 1.8.3.

4.10 Проверку маркировки (пп.1.9.1, 1.9.2) проводят осмотром LPW-305, сверкой с чертежами, требованиями нормативно-технической документации, указанной в чертежах.

Проверку качества маркировки проводят осмотром состояния маркировки и выборочным контролем путем пятикратного протирания маркировки (без нажима) ватным или марлевым тампоном, смоченным раствором, составленным из равных частей спирта и бензина.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если маркировка не стирается, не осыпается, не выцветает и соответствует требованиям чертежей.

4.11 Проверку упаковки (п.1.10.1) проводят внешним осмотром всех ее частей, оценкой правильности ее выбора и исполнения.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если упаковка соответствует требованиям п.1.10.1.

4.12 Проверку количества измерительных входов напряжения и тока (п.1.3.1) проводят одновременно с проверкой измерения напряжения и силы тока (пп.1.3.2, 1.3.3) по методике, приведенной в п.4.13.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования пп.1.3.2, 1.3.3 для всех измерительных входов напряжения и тока, указанном в п.1.3.1.

4.13 Проверку измерений напряжения и силы тока (пп.1.3.2, 1.3.3) проводят одновременно с определением метрологических характеристик (п.1.3.7), а именно – определением основных приведенных погрешностей измерений среднеквадратических значений фазного/междуфазного напряжения и тока по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения указанных погрешностей находятся в пределах, указанных в п.1.3.7 для всех режимов работы, обозначенных в пп.1.3.2, 1.3.3.

4.14 Проверку максимального входного тока (п.1.3.4) проводят одновременно с определением метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17, при максимальных значениях входного тока.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Результаты проверки считают удовлетворительными, если упаковка соответствует требованиям п.1.10.1. 4.12 Проверку количества измерительных входов напряжения и тока (п.1.3.1) проводят одновременно с проверкой измерения напряжения и силы тока (пп.1.3.2, 1.3.3) по методике, приведенной в п.4.13. Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются требования пп.1.3.2, 1.3.3 для всех измерительных входов напряжения и тока, указанном в п.1.3.1. 4.13 Проверку измерений напряжения и силы тока (пп.1.3.2, 1.3.3) проводят одновременно с определением метрологических характеристик (п.1.3.7), а именно – определением основных приведенных погрешностей измерений среднеквадратических значений фазного/междуфазного напряжения и тока по методике, приведенной в п.4.17.3. Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения указанных погрешностей находятся в пределах, указанных в п.1.3.7 для всех режимов работы, обозначенных в пп.1.3.2, 1.3.3. 4.14 Проверку максимального входного тока (п.1.3.4) проводят одновременно с определением метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17, при максимальных значениях входного тока.												
Изм.					Лист					№ докум.		
					Подпись					Дата		
ДЛИЖ.411722.0001 ТУ										Лист		
										36		

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения фазного тока находятся в пределах, приведенных в п.1.3.7, при максимальных значениях входного тока, указанных в п.1.3.4.

4.15 Проверку измерения ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии (п.1.3.5) осуществляют одновременно с определением метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения основных погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.16 Проверку диапазонов измерений ПКЭ, параметров напряжения, тока, электрической мощности и электрической энергии (п.1.3.6) осуществляют одновременно с проверкой метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения основных погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7 в диапазонах измерений, указанных в п.1.3.6.

4.17 Определение метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7)

4.17.1 Определение метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) проводят при пяти видах входных испытательных сигналов, характеристики которых приведены в таблицах 11 – 13.

4.17.2 Значения погрешностей по результатам измерений (пп.4.17.3 – 4.17.14) рассчитывают в зависимости от способа нормирования погрешности (таблица 3) по одной из формул (1) - (3). Единицы измерений для показаний эталонного прибора и LPW-305, а также номинального значения измеряемой величины в формулах (1) – (3) должны быть одинаковыми.

Абсолютную погрешность измерений Δ в единицах измеряемой величины рассчитывают по формуле:

$$\Delta = X - X_0, \tag{1}$$

где X_0 – показание эталонного прибора;
 X – показание LPW-305.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	4.17.1 Определение метрологических характеристик в нормальных условиях применения (п.1.3.7) проводят при пяти видах входных испытательных сигналов, характеристики которых приведены в таблицах 11 – 13.																									
					4.17.2 Значения погрешностей по результатам измерений (пп.4.17.3 – 4.17.14) рассчитывают в зависимости от способа нормирования погрешности (таблица 3) по одной из формул (1) - (3). Единицы измерений для показаний эталонного прибора и LPW-305, а также номинального значения измеряемой величины в формулах (1) – (3) должны быть одинаковыми.																									
					Абсолютную погрешность измерений Δ в единицах измеряемой величины рассчитывают по формуле:																									
					$\Delta = X - X_0,$ (1)																									
где X_0 – показание эталонного прибора; X – показание LPW-305.																														
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="3">ДЛИЖ.411722.0001 ТУ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>37</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>															ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист						37	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист																					
									37																					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																										

Относительную погрешность измерений δ в процентах рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_0}{X_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где X_0 – показание эталонного прибора;

X – показание LPW-305.

Приведённую погрешность измерений γ в процентах рассчитывают по формуле:

$$\gamma = \frac{X - X_0}{X_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где X_0 – показание эталонного прибора;

X – значение, измеренное LPW-305;

$X_{\text{ном}}$ – номинальное значение измеряемой величины.

4.17.3 Определение погрешностей измерений

- среднеквадратического значения фазного напряжения,
- среднеквадратического значения междуфазного напряжения,
- среднеквадратического значения фазного напряжения основной частоты,
- частоты,
- отклонения частоты,
- среднеквадратического значения фазного тока,
- среднеквадратического значения фазного тока основной частоты,
- угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники),
- угла фазового сдвига между n-ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n – порядок гармоники),
- угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы,
- угла фазового сдвига между n-ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n – порядок гармоники)

проводят при следующих установленных попарно режимах работы:

- режим работы «400 В» и режим работы «5 А»;
- режим работы «400 В» и режим работы «1 А»;
- режим работы «100 В» и режим работы «5 А»;
- режим работы «100 В» и режим работы «1 А».

Измерения проводят в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы согласно структурной электрической схеме, приведенной на рисунке В.1;

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2) прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;

3) загрузить в компьютер программу «LPW-305 Monitor»;

4) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;

5) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;

6) поочерёдно подать на вход LPW-305 с выходов калибратора электрической мощности Fluke 6100A (далее – калибратор) испытательные сигналы A1 – A5 с параметрами, указанными в таблицах 11 – 13, и зафиксировать результаты измерений, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;

7) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операцию 6) для каждой пары режимов;

8) рассчитать погрешности по результатам измерений в соответствии с п.4.17.2.

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.17.4 Определение погрешностей измерений глубины провала напряжения δU_n и длительности провала напряжения Δt_n проводят в следующей последовательности:

1) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;

2) установить испытательный сигнал A₁ калибратора с параметрами, указанными в таблицах 11 – 13;

3) поочерёдно установить испытательные сигналы калибратора в соответствии с таблицей 14 и зафиксировать результаты измерений в соответствующих окнах программы;

4) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;

5) выполнить операции 2), 3);

6) рассчитать погрешности по результатам измерений в соответствии с п.4.17.2.

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

Подпись и дата						
Инв.№ дубл.						
Взам.инв.№						
Подпись и дата						
Инв.№ подп.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						39

Таблица 11

Параметр	Испытательные сигналы				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
$\delta U_A, \%$	0	+20	-20	-10	+10
$\delta U_B, \%$	0	+20	-20	-10	+10
$\delta U_C, \%$	0	+20	-20	-10	+10
$U_A, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$0,9992U_{ном}$	$1,1163U_{ном}$
$U_B, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$0,9992U_{ном}$	$1,1163U_{ном}$
$U_C, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$0,9992U_{ном}$	$1,1163U_{ном}$
$U_{AB}, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$0,862U_{ном}$	$1,1129U_{ном}$
$U_{BC}, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$0,9578U_{ном}$	$1,0832U_{ном}$
$U_{CA}, В$	$U_{ном}$	$1,2079U_{ном}$	$0,8245U_{ном}$	$1,0013U_{ном}$	$1,1373U_{ном}$
$\varphi_{UAB}, \text{градусы}$	120	120	120	110	120
$\varphi_{UBC}, \text{градусы}$	120	120	120	120	115
$\varphi_{UCA}, \text{градусы}$	120	120	120	130	125
$\Delta f, \text{Гц}$	0	+1	+1	-5	+5
$K_{2U}, \%$	0	0	0	5,83	2,91
$K_{0U}, \%$	0	0	0	5,83	2,91
$K_{U(n)A}, \%$	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12
$K_{U(n)B}, \%$	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12
$K_{U(n)C}, \%$	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12	См. таблицу 12
$K_{UA}, \%$	0	16,1	7,00	11,7	17,5
$K_{UB}, \%$	0	16,1	7,00	11,7	17,5
$K_{UC}, \%$	0	16,1	7,00	11,7	17,5
$I_{1A}, А$	$I_{ном}$	$1,2 \cdot I_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном}$	$0,2 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$
$I_{1B}, А$	$I_{ном}$	$1,2 \cdot I_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном}$	$0,2 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$
$I_{1C}, А$	$I_{ном}$	$1,2 \cdot I_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном}$	$0,2 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$
$I_A, А$	$I_{ном}$	$1,208 \cdot I_{ном}$	$0,103 \cdot I_{ном}$	$0,222 \cdot I_{ном}$	$0,507 \cdot I_{ном}$
$I_B, А$	$I_{ном}$	$1,208 \cdot I_{ном}$	$0,103 \cdot I_{ном}$	$0,222 \cdot I_{ном}$	$0,507 \cdot I_{ном}$
$I_C, А$	$I_{ном}$	$1,208 \cdot I_{ном}$	$0,103 \cdot I_{ном}$	$0,222 \cdot I_{ном}$	$0,507 \cdot I_{ном}$
$\varphi_{UIA}, \text{градусы}$	0	30	60	-30	-60
$\varphi_{UIB}, \text{градусы}$	0	30	60	-30	-60
$\varphi_{UIC}, \text{градусы}$	0	30	60	-30	-60
$K_{I(n)A}, \%$	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13
$K_{I(n)B}, \%$	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13
$K_{I(n)C}, \%$	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13	См. таблицу 13
$K_{IA}, \%$	0	11,6	17,5	28	27,5
$K_{IB}, \%$	0	11,6	17,5	28	27,5
$K_{IC}, \%$	0	11,6	17,5	28	27,5
Примечания: 1 Номинальные значения фазного/междуфазного напряжения $U_{ном}$ и номинальные значения входного тока $I_{ном}$ приведены в пп.1.3.2, 1.3.3. 2 Условные обозначения параметров – в соответствии с ГОСТ 13109, пояснения к условным обозначениям параметров приведены в п.1.3.7					

Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Подпись и дата
Инв.№ подп.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						40

Таблица 12

Порядок гармонизи-ки n	A ₁		A ₂		A ₃		A ₄		A ₅	
	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы
2	0	0	0	0	1	0	2,00	0	3,00	0
3	0	0	10	0	1	0	5,00	0	7,50	30
4	0	0	0	0	1	0	1,00	0	1,50	0
5	0	0	0	0	1	0	6,00	0	9,00	60
6	0	0	0	0	1	0	0,50	0	0,75	0
7	0	0	0	0	1	0	5,00	0	7,50	90
8	0	0	0	0	1	0	0,50	0	0,75	0
9	0	0	0	0	1	0	1,50	0	2,25	120
10	0	0	10	0	1	0	0,50	0	0,75	0
11	0	0	0	0	1	0	3,50	0	5,25	150
12	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
13	0	0	0	0	1	0	3,00	0	4,50	180
14	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
15	0	0	0	0	1	0	0,30	0	0,45	-150
16	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
17	0	0	0	0	1	0	2,00	0	3,00	-120
18	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
19	0	0	0	0	1	0	1,50	0	2,25	-90
20	0	0	5	0	1	0	0,20	0	0,30	0
21	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	-60
22	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
23	0	0	0	0	1	0	1,50	0	2,25	-30
24	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
25	0	0	0	0	1	0	1,50	0	2,25	0
26	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
27	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	30
28	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
29	0	0	0	0	1	0	1,32	0	1,92	60
30	0	0	5	0	1	0	0,20	0	0,30	0
31	0	0	0	0	1	0	1,25	0	1,86	90
32	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
33	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	120
34	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0°
35	0	0	0	0	1	0	1,13	0	1,70	150°
36	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
37	0	0	0	0	1	0	1,08	0	1,62	180
38	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
39	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	-150
40	0	0	3	0	1	0	0,20	0	0,30	0
41	0	0	0	0	1	0	1,03	0	1,50	-120
42	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
43	0	0	0	0	1	0	0,98	0	1,42	-90
44	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
45	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	-60
46	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										41

Продолжение таблицы 12

Порядок гармонизи-ки n	A_1		A_2		A_3		A_4		A_5	
	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы	$K_{U(n)}, \%$	$\varphi_{U(n)},$ градусы
47	0	0	0	0	1	0	0,92	0	1,34	-30
48	0	0	0	0	1	0	0,20	0	0,30	0
49	0	0	0	0	1	0	0,8	0	1,28	0
50	0	0	1	0	1	0	0,7	0	0,30	0

Примечание – Условные обозначения параметров – в соответствии с ГОСТ 13109, пояснения к условным обозначениям параметров приведены в п.1.3.7

Таблица 13

Порядок гармонизи-ки n	A_1		A_2		A_3		A_4		A_5	
	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы
1	–	–60	–	–30	–	0	–	30	–	60
2	0	0	2	–30	3	0	4	60	0	0
3	0	0	5	–60	7,5	30	4	90	20	–30
4	0	0	1	–90	1,5	60	4	120	0	0
5	0	0	6	–120	9	90	4	150	0	0
6	0	0	0,5	–150	0,75	120	4	180	0	0
7	0	0	5	180	7,5	150	4	–150	0	0
8	0	0	0,5	150	0,75	180	4	–120	0	0
9	0	0	1,5	120	2,25	–150	4	–90	0	0
10	0	0	0,5	90	0,75	–120	4	–60	15	60
11	0	0	3,5	60	5,25	–90	4	–30	0	0
12	0	0	0,2	30	0,3	–60	4	0	0	0
13	0	0	3,0	0	4,5	–30	4	30	0	0
14	0	0	0,2	–30	0,3	0	4	60	0	0
15	0	0	0,3	–60	0,45	30	4	90	0	0
16	0	0	0,2	–90	0,3	60	4	120	0	0
17	0	0	0,2	–120	3	90	4	150	0	0
18	0	0	0,2	–150	0,3	120	4	180	0	0
19	0	0	1,5	180	2,25	150	4	–150	0	0
20	0	0	0,2	150	0,3	180	4	–120	10	–60
21	0	0	0,2	120	0,3	–150	4	–90	0	0
22	0	0	0,2	90	0,3	–120	4	–60	0	0
23	0	0	1,5	60	2,25	–90	4	–30	0	0
24	0	0	0,2	30	0,3	–60	4	0	0	0
25	0	0	1,5	0	2,25	–30	4	30	0	0
26	0	0	0,2	–30	0,3	0	4	60	0	0
27	0	0	0,2	–60	0,3	30	4	90	0	0
28	0	0	0,2	–90	0,3	60	4	120	0	0
29	0	0	1,32	–120	1,92	90	4	150	0	0

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						42

Продолжение таблицы 13

Порядок гармоник n	A ₁		A ₂		A ₃		A ₄		A ₅	
	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы	$K_{I(n)}, \%$	$\varphi_{UI(n)},$ градусы
30	0	0	0,2	−150	0,3	120	4	180	5	−45
31	0	0	1,25	180	1,86	−150	4	−150	0	0
32	0	0	0,2	150	0,3	180	4	−120	0	0
33	0	0	0,2	120	0,3	−150	4	−90	0	0
34	0	0	0,2	90	0,3	−120	4	−60	0	0
35	0	0	1,13	60	1,7	−90	4	−30	0	0
36	0	0	0,2	30	0,3	−60	4	0	0	0
37	0	0	1,08	0	1,62	−30	4	30	0	0
38	0	0	0,2	−30	0,3	0	4	60	0	0
39	0	0	0,2	−60	0,3	30	4	90	0	0
40	0	0	0,2	−90	0,3	60	4	120	2,5	45
41	0	0	1,2	−120	1,5	90	4	150	0	0
42	0	0	0,2	−150	0,3	120	4	180	0	0
43	0	0	0,2	180	0,3	−150	4	−150	0	0
44	0	0	0,2	150	0,3	180	4	−120	0	0
45	0	0	1,5	120	1,5	−150	4	−90	0	0
46	0	0	0,2	90	0,3	−120	4	−60	0	0
47	0	0	0,2	60	0,3	−90	4	−30	0	0
48	0	0	0,2	30	1,5	−60	4	0	0	0
49	0	0	1,3	0	0,3	−30	4	30	0	0
50	0	0	0,2	−30	0,3	0	4	60	1	−60

Примечание: Условные обозначения параметров – в соответствии с ГОСТ 13109, пояснения к условным обозначениям параметров приведены в п.1.3.7

Таблица 14

Порядковый номер испытательного сигнала	Параметр провала напряжения	Фаза А	Фаза В	Фаза С
1	Глубина провала $\delta U_n, \%$	10	—	—
	Длительность провала $\Delta t_n, \text{с}$	10	—	—
	Количество провалов	1	—	—
	Период повторения провалов, с	—	—	—
2	Глубина провала $\delta U_n, \%$	—	50	—
	Длительность провала $\Delta t_n, \text{с}$	—	1	—
	Количество провалов	—	5	—
	Период повторения провалов, с	—	2	—

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	
ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	
Лист	
43	

Продолжение таблицы 14

Порядковый номер испытательного сигнала	Параметр провала напряжения	Фаза А	Фаза В	Фаза С
3	Глубина провала δU_n , %	—	—	90
	Длительность провала Δt_n , с	—	—	0,1
	Количество провалов	—	—	10
	Период повторения провалов, с	—	—	0,2

4.17.5 Определение погрешностей измерений коэффициента временного перенапряжения $K_{перU}$ и длительности временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$ проводят в следующей последовательности:

- 1) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;
- 2) установить испытательный сигнал A_1 калибратора с параметрами, указанными в таблицах 11 – 13;
- 3) поочерёдно установить испытательные сигналы калибратора в соответствии с таблицей 15 и зафиксировать результаты измерений в соответствующих окнах программы;
- 4) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;
- 5) выполнить операции 2), 3);
- 6) рассчитать погрешности по результатам измерений в соответствии с п.4.17.2.

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

Таблица 15

Порядковый номер испытательного сигнала	Параметр временного перенапряжения	Фаза А	Фаза В	Фаза С
1	Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	1,15	—	—
	Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	30	—	—
	Количество перенапряжений	1	—	—
	Период повторения перенапряжений, с	—	—	—

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						44

Продолжение таблицы 15

Порядковый номер испытательного сигнала	Параметр временного перенапряжения	Фаза А	Фаза В	Фаза С
2	Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	—	1,3	—
	Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	—	1	—
	Количество перенапряжений	—	5	—
	Период повторения перенапряжений, с	—	2	—
3	Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	—	—	1,5
	Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	—	—	0,1
	Количество перенапряжений	—	—	10
	Период повторения перенапряжений, с	—	—	0,2

4.17.6 Определение погрешностей измерений кратковременной дозы фликера P_{St} проводят в следующей последовательности:

1) сформировать сигнал в форме меандра с характеристиками, указанными в таблице 16, на выходе «Voltage Output» калибратора, используя меню установок дозы фликера;

2) поочередно для каждой фазы установить время измерений, равное 10 мин; в поле «Flicker Pst Time» программы и зафиксировать по истечении времени измерений кратковременной дозы фликера результаты измерений в соответствующем окне программы;

3) рассчитать погрешности по результатам измерений в соответствии с п.4.17.2.

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

Таблица 16

Номер измерения	Относительное изменение напряжения $\Delta U/U$, %	Число изменений в минуту	Эквивалентное значение дозы фликера
1	2,72	1	1
2	2,21	2	
3	1,46	7	
4	0,905	39	
5	0,725	110	
6	0,402	1620	

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						Лист
										45
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ

Продолжение таблицы 16

Номер измерения	Относительное изменение напряжения $\Delta U/U$, %	Число изменений в минуту	Эквивалентное значение дозы фликера
7	0,544	1	0,2
8	0,292	7	
9	0,145	110	
10	8,16	1	3
11	4,38	7	
12	2,715	39	
13	1,206	1620	
14	13,26	2	6
15	5,43	39	
16	4,35	110	
17	27,2	1	10
18	14,6	7	
19	4,02	1620	

4.17.7 Определение погрешностей измерений длительной дозы фликера P_{Lt} проводят в следующей последовательности:

1) сформировать сигнал в форме меандра с характеристиками, указанными в таблице 17, на выходе «Voltage Output» калибратора, используя меню установок дозы фликера;

2) поочередно для каждой фазы установить время измерений, равное 2 ч; в поле «Flicker Plt Time» программы и зафиксировать по истечении времени измерений длительной дозы фликера результаты измерений в соответствующем окне программы;

3) рассчитать погрешности по результатам измерений в соответствии с п.4.17.2.

Таблица 17

Номер измерения	Относительное изменение напряжения, $\Delta U/U$, %	Число изменений в минуту	Эквивалентное значение дозы фликера
1	2,72	1	1
2	0,544	1	0,2
3	8,16	1	3
4	13,26	2	6
5	27,2	1	10

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						Лист
										46
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ

- 1) выполнить операции 1) – 3) по п.4.17.3;
- 2) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;
- 3) установить на выходе калибратора напряжение основной частоты, равное 460 В;
- 4) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;
- 5) установить на выходе калибратора напряжение, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения третьей гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 30 %;
- 6) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;
- 7) зафиксировать показание LPW-305 – значение коэффициента гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$;
- 8) рассчитать эталонное значение коэффициента гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)Э}$ в процентах по формуле:

$$K_{U(n)\Theta} = \frac{\sqrt{U_2^2 - U_1^2}}{U_1} \times 100, \quad (4)$$

где U_1 , U_2 – измеренные калибратором Н4-12 значения напряжений при отсутствии и при наличии гармонических составляющих сигнала, соответственно;

9) рассчитать относительную погрешность измерения $K_{U(n)}$ по формуле (2);

10) установить на выходе калибратора напряжение, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения 25-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 5 %;

11) выполнить операции 6) – 9);

12) установить на выходе калибратора напряжение, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения 50-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 0,9 %;

13) выполнить операции 6) – 8);

14) рассчитать абсолютную погрешность по формуле (1);

15) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;

16) установить на выходе калибратора напряжение основной частоты, равное 10 В;

17) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	где U_1, U_2 – измеренные калибратором Н4-12 значения напряжений при отсутствии и при наличии гармонических составляющих сигнала, соответственно;				
					9) рассчитать относительную погрешность измерения $K_{U(n)}$ по формуле (2);				
					10) установить на выходе калибратора напряжение, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения 25-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 5 %;				
					11) выполнить операции 6) – 9);				
					12) установить на выходе калибратора напряжение, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения 50-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 0,9 %;				
					13) выполнить операции 6) – 8);				
					14) рассчитать абсолютную погрешность по формуле (1);				
					15) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;				
					16) установить на выходе калибратора напряжение основной частоты, равное 10 В;				
					17) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;				

Таблица 18

Обозначение параметра	Значение параметра, %, при измерении:			Обозначение параметра	Значение параметра, %, при измерении:		
	первом	втором	третьем		первом	втором	третьем
K_U	1,06	6,95	28,28	$K_{U(26)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(2)}$	0,15	1	4	$K_{U(27)}$	0,15	2	4
$K_{U(3)}$	0,15	1	4	$K_{U(28)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(4)}$	0,15	0,5	4	$K_{U(29)}$	0,15	2	4
$K_{U(5)}$	0,15	3	4	$K_{U(30)}$	0,15	0,2	4
$K_{U(6)}$	0,15	1	4	$K_{U(31)}$	0,15	0,6	4
$K_{U(7)}$	0,15	2,5	4	$K_{U(32)}$	0,15	1	4
$K_{U(8)}$	0,15	0,25	4	$K_{U(33)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(9)}$	0,15	1	4	$K_{U(34)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(10)}$	0,15	1,75	4	$K_{U(35)}$	0,15	1	4
$K_{U(11)}$	0,15	0,15	4	$K_{U(36)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(12)}$	0,15	0,1	4	$K_{U(37)}$	0,15	0,5	4
$K_{U(13)}$	0,15	0,15	4	$K_{U(38)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(14)}$	0,15	1	4	$K_{U(39)}$	0,15	1	4
$K_{U(15)}$	0,15	1	4	$K_{U(40)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(16)}$	0,15	0,1	4	$K_{U(41)}$	0,15	0,3	4
$K_{U(17)}$	0,15	1	4	$K_{U(42)}$	0,15	0,5	4
$K_{U(18)}$	0,15	0,1	4	$K_{U(43)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(19)}$	0,15	0,1	4	$K_{U(44)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(20)}$	0,15	1	4	$K_{U(45)}$	0,15	2	4
$K_{U(21)}$	0,15	0,8	4	$K_{U(46)}$	0,15	0,7	4
$K_{U(22)}$	0,15	1	4	$K_{U(47)}$	0,15	1,5	4
$K_{U(23)}$	0,15	0,75	4	$K_{U(48)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(24)}$	0,15	0,1	4	$K_{U(49)}$	0,15	0,1	4
$K_{U(25)}$	0,15	0,75	4	$K_{U(50)}$	0,15	0,1	4

8) рассчитать относительную погрешность измерения K_U по формуле (2);

9) последовательно установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8);

10) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;

11) установить на выходе калибратора напряжение основной частоты, равное 10 В;

12) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;

13) установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 10 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для первого измерения;

14) выполнить операции 5) – 8);

15) последовательно установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 10 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	8) рассчитать относительную погрешность измерения K_U по формуле (2);					
					9) последовательно установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 460 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8);					
					10) установить режим работы «100 В» в окне программы «U Range»;					
					11) установить на выходе калибратора напряжение основной частоты, равное 10 В;					
12) измерить калибратором Н4-12 напряжение на выходе калибратора;					13) установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 10 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для первого измерения;					
14) выполнить операции 5) – 8);					15) последовательно установить на выходе калибратора напряжение сложной формы, состоящее из напряжения основной частоты, равного 10 В, и напряжения гармоник согласно таблице 19 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8).					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										49

- 16) рассчитать абсолютную погрешность по формуле (1);
 - 17) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;
 - 18) установить сопротивление меры МС 3055, равное 0,05 Ом;
 - 19) установить на выходе калибратора силу тока основной частоты, равную 2 А;
 - 20) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055;
 - 21) установить на выходе калибратора силу тока, состоящую из силы тока основной частоты, равной 2 А, и силы тока третьей гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 30 %;
 - 22) выполнить операции 8) – 11);
 - 23) установить на выходе калибратора силу тока, состоящую из силы тока основной частоты, равной 2 А, и силы тока 25-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 5 %;
 - 24) выполнить операции 8) – 11);
 - 25) установить на выходе калибратора силу тока, состоящую из силы тока основной частоты, равной 2 А, и силы тока 50-ой гармоники с коэффициентом гармонической составляющей, равным 0,9 %;
 - 26) выполнить операции 8) – 10);
 - 27) рассчитать абсолютную погрешность по формуле (1).
- Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.17.11 Определение относительной погрешности измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой тока K_I проводят для каждого из трёх входов LPW-305 с использованием калибратора Н4-12 и меры МС 3055 в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1) – 4) по п.4.17.10;
- 2) установить на выходе калибратора силу тока основной частоты, равную 1 А;
- 3) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055;
- 4) установить на выходе калибратора силу тока сложной формы, состоящую из силы тока основной частоты, равной 1 А, и силы тока гармоник для первого измерения согласно таблице 19;
- 5) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055;
- 6) зафиксировать показание LPW-305 – значение коэффициента искажения синусоидальности кривой тока K_I для выхода калибратора;
- 7) рассчитать эталонное значение коэффициента искажения синусоидальности кривой тока $K_{IЭ}$ в процентах по формуле:

Инв.№ подл.	Подпись и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
	Инв.№ подл.					
4.17.11 Определение относительной погрешности измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой тока K_I проводят для каждого из трёх входов LPW-305 с использованием калибратора Н4-12 и меры МС 3055 в следующей последовательности: 1) выполнить операции 1) – 4) по п.4.17.10; 2) установить на выходе калибратора силу тока основной частоты, равную 1 А; 3) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055; 4) установить на выходе калибратора силу тока сложной формы, состоящую из силы тока основной частоты, равной 1 А, и силы тока гармоник для первого измерения согласно таблице 19; 5) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055; 6) зафиксировать показание LPW-305 – значение коэффициента искажения синусоидальности кривой тока K_I для выхода калибратора; 7) рассчитать эталонное значение коэффициента искажения синусоидальности кривой тока $K_{IЭ}$ в процентах по формуле:						
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$K_{\Gamma} = \frac{\sqrt{U_7^2 - U_6^2}}{U_6} \times 100, \quad (7)$$

где U_6 , U_7 – измеренные калибратором Н4-12 значения падения напряжения при отсутствии и при наличии гармонических составляющих сигнала, соответственно;

Таблица 19

Обозначение параметра	Значение параметра, %, при измерении:			Обозначение параметра	Значение параметра, %, при измерении:		
	первом	втором	третьем		первом	втором	третьем
K_I	1,06	6,95	28,28	$K_{I(26)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(2)}$	0,15	1	4	$K_{I(27)}$	0,15	2	4
$K_{I(3)}$	0,15	1	4	$K_{I(28)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(4)}$	0,15	0,5	4	$K_{I(29)}$	0,15	2	4
$K_{I(5)}$	0,15	3	4	$K_{I(30)}$	0,15	0,2	4
$K_{I(6)}$	0,15	1	4	$K_{I(31)}$	0,15	0,6	4
$K_{I(7)}$	0,15	2,5	4	$K_{I(32)}$	0,15	1	4
$K_{I(8)}$	0,15	0,25	4	$K_{I(33)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(9)}$	0,15	1	4	$K_{I(34)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(10)}$	0,15	1,75	4	$K_{I(35)}$	0,15	1	4
$K_{I(11)}$	0,15	0,15	4	$K_{I(36)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(12)}$	0,15	0,1	4	$K_{I(37)}$	0,15	0,5	4
$K_{I(13)}$	0,15	0,15	4	$K_{I(38)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(14)}$	0,15	1	4	$K_{I(39)}$	0,15	1	4
$K_{I(15)}$	0,15	1	4	$K_{I(40)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(16)}$	0,15	0,1	4	$K_{I(41)}$	0,15	0,3	4
$K_{I(17)}$	0,15	1	4	$K_{I(42)}$	0,15	0,5	4
$K_{I(18)}$	0,15	0,1	4	$K_{I(43)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(19)}$	0,15	0,1	4	$K_{I(44)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(20)}$	0,15	1	4	$K_{I(45)}$	0,15	2	4
$K_{I(21)}$	0,15	0,8	4	$K_{I(46)}$	0,15	0,7	4
$K_{I(22)}$	0,15	1	4	$K_{I(47)}$	0,15	1,5	4
$K_{I(23)}$	0,15	0,75	4	$K_{I(48)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(24)}$	0,15	0,1	4	$K_{I(49)}$	0,15	0,1	4
$K_{I(25)}$	0,15	0,75	4	$K_{I(50)}$	0,15	0,1	4

8) рассчитать относительную погрешность измерения K_I по формуле (2);

9) последовательно установить на выходе калибратора силу тока сложной формы, состоящую из силы тока основной частоты, равной 1 А, и силы тока гармоник согласно таблице 20 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8);

10) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;

11) установить сопротивление меры МС 3055 равным 0,05 Ом;

12) установить на выходе калибратора силу тока основной частоты, равную 2 А;

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист 52
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	

13) измерить калибратором Н4-12 падение напряжения на сопротивлении меры МС 3055;

14) установить на выходе калибратора силу тока сложной формы, состоящую из силы тока основной частоты, равной 2 А, и силы тока гармоник для первого измерения согласно таблице 20;

15) выполнить операции 5) – 8);

16) последовательно установить на выходе калибратора силу тока сложной формы, состоящую из силы тока основной частоты, равной 2 А, и силы тока гармоник согласно таблице 19 для второго и третьего измерений и выполнить операции 5) – 8).

Результаты определения погрешностей измерений считают положительными, если полученные значения погрешностей соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.17.12 Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности осуществляют с использованием установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1К (далее – установка УППУ-МЭ 3.1К) в соответствии с инструкцией по её эксплуатации для режимов работы «400 В» и «100 В». Проводят три измерения, поочерёдно устанавливая значения напряжения основной частоты на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К и углы фазового сдвига между фазными напряжениями в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

Номер измерения	Параметры испытательных сигналов на выходе установки УППУ-МЭ 3.1К						Эталонное значение коэффициента, %	
	Фаза А		Фаза В		Фаза С		K_{2U}	K_{0U}
	Средне-квадратическое значение напряжения, В	Угол фазового сдвига, градусы	Средне-квадратическое значение напряжения, В	Угол фазового сдвига, градусы	Средне-квадратическое значение напряжения, В	Угол фазового сдвига, градусы		
1	$U_{ном}$	0	$U_{ном}$	–118	$U_{ном}$	+120	1,164	1,164
2	$0,73U_{ном}$	0	$U_{ном}$	–110	$0,73U_{ном}$	+120	12,701	12,701
3	$0,55U_{ном}$	0	$U_{ном}$	–120	$U_{ном}$	+120	17,857	17,857
Примечание – Номинальные значения фазного напряжения $U_{ном}$ приведены в п.1.3.2								

Для каждого измерения:

1) фиксируют значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности, измеренные LPW-305;

2) рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений коэффициента напряжений по обратной последовательности K_{2U} и коэффициента напряжений по нулевой последовательности K_{0U} по формуле (1) с использованием соответствующих эталонных значений коэффициентов, приведенных в таблице 20.

Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.						Лист	
									53	
Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	

Результаты определения основной абсолютной погрешности измерений коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности считают положительными, если полученные погрешности соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.17.13 Определение основной относительной погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности осуществляют для прямого и обратного направлений энергии в следующей последовательности:

1) подключить приборы согласно структурной электрической схеме, приведенной на рисунке В.3 (междублочные подключения установки УППУ-МЭ 3.1К осуществляют в соответствии с руководством по её эксплуатации);

2) выполнить операции 2), 3) по п.4.17.3;

3) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;

4) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;

5) установить «галочку» в поле «Проверка» и выбрать «Активная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;

6) выбрать в меню LPW-305 режим отображения полной мощности;

7) ввести основные параметры LPW-305 в память установки УППУ-МЭ 3.1К и настроить её на режим измерений активной мощности в соответствии с руководством по эксплуатации;

8) установить на всех выходах установки УППУ-МЭ 3.1К (фазы А, В, С) напряжение $U_{ном}$ (п.1.3.2) и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120° ;

9) поочерёдно подать на токовые входы LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 21, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений активной и полной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;

10) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 5) – 9) для каждой пары режимов;

Таблица 21

Номер испытания	Параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	Сила тока, А	cosφ (тип нагрузки)	
1	$0,01I_{ном}$	1,0	$\pm 0,4$
2	$0,05I_{ном}$	1,0	$\pm 0,2$
3	$0,1I_{ном}$	1,0	
4	$0,2I_{ном}$	1,0	
5	$I_{ном}$	1,0	
6	$I_{макс}$	1,0	
7	$0,02I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	$\pm 0,5$
8	$0,1I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	$\pm 0,3$
9	$0,5I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	
10	$I_{макс}$	0,5 (индуктивная)	

Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.						Лист
									54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				

Продолжение таблицы 21

Номер испытания	Параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	Сила тока, А	cosφ (тип нагрузки)	
11	$0,05I_{ном}$	0,8 (ёмкостная)	±0,5
12	$0,1I_{ном}$	0,8 (ёмкостная)	
13	$I_{ном}$	0,8 (ёмкостная)	
14	$0,1I_{ном}$	0,5 (ёмкостная)	±0,5
15	$I_{ном}$	0,5 (ёмкостная)	
16	$0,1I_{ном}$	0,25 (индуктивная)	
17	$0,5I_{ном}$	0,25 (индуктивная)	
18	$I_{ном}$	0,25 (индуктивная)	
19	$I_{макс}$	0,25 (индуктивная)	

Примечания: 1 Номинальные значения входного тока $I_{ном}$ приведены в п.1.3.3.
2 Максимальное значение входного тока $I_{макс}$ приведены в п.1.3.4

11) рассчитать основную относительную погрешность измерений активной и полной мощности по формуле (2);

12) выбрать «Реактивная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;

13) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;

14) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;

15) ввести основные параметры LPW-305 в память установки УППУ-МЭ 3.1К и настроить её на режим измерений реактивной мощности (указать тип мощности – «реактивная сдвиговая») в соответствии с руководством по эксплуатации;

16) установить на всех выходах установки УППУ-МЭ 3.1К (фазы А, В, С) напряжение $U_{ном}$ (п.1.3.2) и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120°;

17) поочерёдно подать на токовые входы LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 22, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений реактивной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;

18) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 15) – 17) для каждой пары режимов;

Таблица 22

Номер испытания	Параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	Сила тока, А	sinφ (тип нагрузки)	
1	$0,02I_{ном}$	1,0	±0,95
2	$0,05I_{ном}$	1,0	±0,65
3	$0,1I_{ном}$	1,0	±0,55
4	$0,2I_{ном}$	1,0	±0,5
5	$I_{ном}$	1,0	
6	$I_{макс}$	1,0	

Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подп.						Лист
										55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					

Продолжение таблицы 22

Номер испытания	Параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	Сила тока, А	sinφ (тип нагрузки)	
7	$0,05I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	$\pm 0,85$
8	$0,1I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	$\pm 0,65$
9	$0,07I_{ном}$	0,5 (индуктивная)	$\pm 0,74$
10	$0,07I_{ном}$	0,5 (ёмкостная)	$\pm 0,17$
11	$0,5I_{ном}$	0,5 (ёмкостная)	$\pm 0,5$
12	$I_{ном}$	0,5 (ёмкостная)	
13	$I_{макс}$	0,5 (ёмкостная)	
14	$0,1I_{ном}$	0,25 (индуктивная)	$\pm 0,85$
15	$I_{ном}$	0,25 (индуктивная)	$\pm 0,5$
16	$0,5I_{ном}$	0,25 (ёмкостная)	$\pm 0,37$
17	$I_{макс}$	0,25 (ёмкостная)	$\pm 0,5$

Примечания: 1 Номинальные значения входного тока $I_{ном}$ приведены в п.1.3.3.
2 Максимальные значение входного тока $I_{макс}$ приведены в п.1.3.4

19) рассчитать основную относительную погрешность измерений реактивной мощности по формуле (2).

Результаты определения погрешностей измерений активной, реактивной и полной мощности считают положительными, если:

- полученные значения погрешности измерений активной мощности находятся в пределах, указанных в таблице 21;
- полученные значения погрешности измерений реактивной мощности находятся в пределах, указанных в таблице 22;
- полученные значения погрешности измерений полной мощности находятся в пределах $\pm 0,5$ %.

4.17.14 Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии осуществляют для прямого и обратного направлений энергии в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1), 2) по п.4.17.13;
- 2) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;
- 3) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;
- 4) установить «галочку» в поле «Проверка» и выбрать «Активная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;
- 5) ввести основные параметры LPW-305 в память установки УППУ-МЭ 3.1К и настроить её на режим измерений активной энергии в соответствии с руководством по эксплуатации;

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						Лист	
										ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	56
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 6) ввести в установку УППУ-МЭ 3.1К параметры испытательного сигнала A_1 , указанные в таблице 11 и время измерений, равное 10 мин;
 - 7) запустить на установке УППУ-МЭ 3.1К процесс измерений;
 - 8) по завершении процесса измерений зафиксировать с экрана установки УППУ-МЭ 3.1К рассчитанное установкой УППУ-МЭ 3.1К значение основной относительной погрешности измерений активной энергии в процентах для каждой фазы;
 - 9) поочерёдно ввести в установку УППУ-МЭ 3.1К параметры испытательных сигналов $A_2 - A_5$, указанные в таблице 11, и выполнить операции 7), 8) для каждого испытательного сигнала;
 - 10) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 4) – 9) для каждой пары режимов;
 - 11) установить режим работы «400 В» в окне программы «U Range»;
 - 12) установить режим работы «5 А» в окне программы «I Range»;
 - 13) выбрать «Реактивная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;
 - 14) ввести основные параметры LPW-305 в память установки УППУ-МЭ 3.1К и настроить её на режим поверки реактивной энергии в соответствии с руководством по эксплуатации;
 - 15) ввести в установку УППУ-МЭ 3.1К параметры испытательного сигнала A_1 , указанные в таблице 11, и время измерений, равное 10 мин;
 - 16) запустить на установке УППУ-МЭ 3.1К процесс измерений;
 - 17) по завершении процесса измерений зафиксировать с экрана установки УППУ-МЭ 3.1К рассчитанное установкой УППУ-МЭ 3.1К значение основной относительной погрешности измерений реактивной энергии в процентах для каждой фазы;
 - 18) поочерёдно ввести в установку УППУ-МЭ 3.1К параметры испытательных сигналов $A_2 - A_5$, указанные в таблице 11, и выполнить операции для каждого испытательного сигнала;
 - 19) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 13) – 18) для каждой пары режимов.
- Результаты определения погрешностей измерений активной и реактивной энергии считают положительными, если полученные при измерениях значения находятся в пределах, указанных в п.1.3.7.

4.17.15 Результаты определения метрологических характеристик в нормальных условиях применения считают положительными, если получены положительные результаты при выполнении измерений по пп.4.17.3 – 4.17.14.

4.18 Определение метрологических характеристик при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С (п.1.3.7) совмещают с испытаниями на теплоустойчивость (п.4.55) и холодоустойчивость (п.4.58).

При проведении испытания:

- 1) проверить LPW-305 на соответствие п.1.3.7 в части требований к основным по-

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										57

грешностям (в нормальных условиях применения по п.1.1.2) по методикам, приведенным в пп.4.17.3 – 4.17.14;

2) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 7, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 – 4.17.14, после выдержки LPW-305 в климатической камере при температуре плюс 60 °С в течение 2 ч;

3) определить погрешности измерений для показателей (параметров), указанных в таблице 7, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 – 4.17.14, после выдержки LPW-305 в климатической камере при температуре минус 25 °С в течение 2 ч;

4) рассчитать для каждого показателя (параметра), приведенного в таблице 7, дополнительную погрешность измерений, вызванную отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, в процентах по формуле:

$$\gamma = (\gamma_a - \gamma_{a0}) \times \frac{10}{|t - t_0|}, \quad (8)$$

где γ_a – погрешность при воздействии верхней или нижней рабочей температуры (плюс 60 °С или минус 25 °С), проценты;

γ_{a0} – погрешность в нормальных условиях применения, проценты;

t – значение верхней или нижней рабочей температуры при испытании (плюс 60 °С или минус 25 °С);

t_0 – значение температуры в нормальных условиях применения.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной погрешности измерений каждого показателя (параметра), указанного в таблице 7, соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.19 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии (п.0), вызванной изменением входного напряжения, и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения (п.1.3.20), осуществляют для каждой фазы, прямого и обратного направлений энергии, входных напряжений и токов синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Испытание проводят в следующей последовательности:

1) выполнить операции 1) – 8) по п.4.17.13;

2) поочередно подать на токовые входы LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 21 для номеров испытаний 5 и 15, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений активной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;

3) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операцию 2) для каждой пары режимов;

Инв.№ подп.	Подпись и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						58

δ_0 – относительная погрешность измерений мощности при номинальном напряжении $U_{ном}$, проценты.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	жение $0,8U_{ном}$ и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120°; 14) выполнить операции 10) – 12); 15) установить на всех выходах установки УППУ-МЭ 3.1К (фазы А, В, С) напряжение $1,2U_{ном}$ и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120°; 16) выполнить операции 10) – 12); 17) рассчитать для каждой пары режимов и каждого вида установленного входного тока значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения, и значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения, δW_U в процентах по формуле: $\delta W_U = \delta_U - \delta_0, \tag{9}$ где δ_U – относительная погрешность измерений мощности при напряжении $0,8 \cdot U_{ном}$ или $1,2 \cdot U_{ном}$, проценты; δ_0 – относительная погрешность измерений мощности при номинальном напряжении $U_{ном}$, проценты.													
						<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">ДЛИЖ.411722.0001 ТУ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>						ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист					
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист												
						59												
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата														

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения, соответствуют требованию п.0;
- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением входного напряжения, соответствуют требованию п.1.3.20.

4.20 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением частоты первой гармоники входного сигнала (п.1.3.9), и дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением частоты первой гармоники входного сигнала (п.1.3.21), осуществляют для каждой фазы, прямого и обратного направлений энергии, входных напряжений и токов синусоидальной формы (первой гармоники).

Испытание проводят в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1) – 8) по п.4.17.13;
- 2) установить частоту сигналов на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К равной 50 Гц;
- 3) поочерёдно подать на токовые входы LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 21 для номеров испытаний 5 и 15, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений активной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;
- 4) рассчитать основную относительную погрешность измерений активной мощности по формуле (2);
- 5) последовательно установить частоту сигналов на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К равной 42,5 и 57,5 Гц и выполнить операции 3), 4);
- 6) выполнить операции 12) – 16) по п.4.17.13;
- 7) установить частоту сигналов на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К равной 50 Гц;
- 8) поочерёдно подать на токовые входы LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 22 для номеров испытаний 5 и 12, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений реактивной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;
- 9) рассчитать основную относительную погрешность измерений реактивной мощности по формуле (2);
- 10) последовательно установить частоту сигналов на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К равной 42,5 и 57,5 Гц и выполнить операции 8), 9);

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист 60
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	

подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

где $\delta_{обр}$ – относительная погрешность измерений активной мощности при обратном порядке следования фаз, проценты;
 δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности при прямом порядке следования фаз, проценты.

4.22 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной несимметрией напряжения (п.1.3.11), проводят для прямого и обратного направлений энергии и входных напряжений и токов синусоидальной формы (первой гармоники) в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1) – 8) по п.4.17.13;
- 2) установить частоту сигналов на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К равной 50 Гц;
- 3) установить прямой порядок следования фаз на установке УППУ-МЭ 3.1К;
- 4) подать на токовые входы LPW-305 испытательный сигнал от установки УППУ-МЭ 3.1К с параметрами, указанными в таблице 21 для номера испытаний 5, и зафиксировать для каждой фазы результаты измерений активной мощности, отображаемые в соответствующих окнах программы для каждого испытательного сигнала;
- 5) рассчитать основную относительную погрешность измерений активной мощности по формуле (2);
- 6) установить на установке УППУ-МЭ 3.1К выходное напряжение для фазы А, равное 3 В, и выполнить операции 4), 5) для фаз В и С;
- 7) установить на установке УППУ-МЭ 3.1К выходное напряжение для фазы В, равное 3 В, выполнить операции 4), 5) для фаз А и С;
- 8) установить на установке УППУ-МЭ 3.1К выходное напряжение для фазы С, равное 3 В, выполнить операции 4), 5) для фаз А и В;

9) рассчитать значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной несимметрией напряжения, δW_n в процентах по формуле:

$$\delta W_n = \delta_n - \delta_0,$$
(12)

где δ_n – относительная погрешность измерений активной мощности при наличии несимметрии, проценты;
 δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности для соответствующей фазы при симметричной нагрузке, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной несимметрией напряжения, соответствуют требованиям п.1.3.11.

4.23 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной изменением напряжения питания (п.1.3.12), осуществляют для прямого и обратного направлений энергии при входных напряжениях и токах синусоидальной формы (первой гармоники) с номинальными значениями $U_{ном}$ и $I_{ном}$ (пп.1.3.2, 1.3.3), коэффициенте $\cos\phi$, равном единице, в следующей последовательности:

- 1) определить относительную погрешность измерений активной мощности при номинальном значении напряжения питания по методике, приведенной в п.4.17.13;
- 2) определить относительную погрешность измерений активной мощности при крайних значениях напряжения питания, указанных в п.1.3.12, по методике, приведенной в п.4.17.13;
- 3) рассчитать дополнительную относительную погрешность измерений активной мощности и энергии, вызванную изменением напряжения питания, δW_{nut} в процентах по формуле:

$$\delta W_{пит} = \delta_{nut} - \delta_0,$$
(13)

где δ_n – относительная погрешность измерений активной мощности при номинальном значении напряжения питания, проценты;
 δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности при крайнем значении напряжения питания, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.12.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					63
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2) определить относительную погрешность измерений активной мощности при крайних значениях напряжения питания, указанных в п.1.3.12, по методике, приведенной в п.4.17.13;

3) рассчитать дополнительную относительную погрешность измерений активной мощности и энергии, вызванную изменением напряжения питания, δW_{num} в процентах по формуле:

$$\delta W_{пит} = \delta_{num} - \delta_0,$$

где δ_n – относительная погрешность измерений активной мощности при номинальном значении напряжения питания, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности при крайнем значении напряжения питания, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.12.

4.24 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием гармоник в цепях напряжения и тока (п.1.3.13) осуществляют для прямого и обратного направлений, параметров испытательного сигнала, указанных в таблице 23, в следующей последовательности:

1) определить относительную погрешность измерений активной мощности при синусоидальных входных сигналах по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) определить относительную погрешность измерений активной мощности при входных сигналах, содержащих гармонические составляющие, по методике, приведенной в п.4.17.13;

3) рассчитать дополнительную относительную погрешность измерений активной мощности и энергии, вызванную наличием гармоник в цепях тока и напряжения, δW_2 в процентах по формуле:

$$\delta W_{\Gamma} = \delta_2 - \delta_0, \quad (14)$$

где δ_n – относительная погрешность измерений активной мощности при отсутствии гармонических составляющих, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности при наличии гармонических составляющих, проценты.

Таблица 23

Параметр испытательного сигнала	Устанавливаемое значение при выполнении	
	операции 1)	операции 2)
Ток частоты первой гармоники $I_{(1)}$	$0,5 I_{\text{макс}}$	$0,5 I_{\text{макс}}$
Напряжение основной частоты $U_{(1)}$	$U_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$
Коэффициент мощности частоты первой гармоники	1,0	1,0
Напряжение пятой гармоники $U_{(5)}$	—	$0,1 U_{\text{ном}}$
Ток пятой гармоники $I_{(5)}$	—	$0,4 \cdot I_{(1)}$
Коэффициент мощности пятой гармоники	—	1,0
Угол фазового сдвига между сигналами первой и пятой гармоник напряжения	—	0
Угол фазового сдвига между сигналами первой и пятой гармоник тока	—	0
Примечание – Значения $U_{\text{ном}}$ и $I_{\text{макс}}$ указаны в пп.1.3.2, 1.3.4, соответственно		

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.13.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						Лист
										64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					

4.25 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной наличием субгармоник в цепи тока (п.1.3.14) осуществляют для прямого и обратного направлений энергии в следующей последовательности:

1) определить относительную погрешность измерений активной мощности при синусоидальных входных сигналах, значении входного напряжения $U_{ном}$, значении входного тока $0,5 \cdot I_{ном}$ по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) установить на выходах установки УППУ-МЭ 3.1К испытательный сигнал, содержащий субгармоники, в соответствии с приложением А ГОСТ Р 52323 и определить относительную погрешность измерений активной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13;

3) рассчитать дополнительную относительную погрешность измерений активной мощности и энергии, вызванную наличием гармоник в цепях тока и напряжения, $\delta W_{сг}$ в процентах по формуле:

$$\delta W_{сг} = \delta_{сг} - \delta_0, \quad (14)$$

где $\delta_{сг}$ – относительная погрешность измерений активной мощности при отсутствии субгармоник, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений активной мощности при наличии субгармоник, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.14.

4.26 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля, (п.1.3.15) и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля, (п.1.3.22) осуществляют по методикам, приведенным в ГОСТ Р 52323 и ГОСТ Р 52425, соответственно.

Испытание проводят для прямого и обратного направлений энергии при номинальном напряжении (п.1.3.2), номинальном токе (п.1.3.3), коэффициенте мощности, равном единице, для активной мощности, коэффициенте $\sin\varphi$, равном единице, для реактивной мощности в следующей последовательности:

1) определить значения основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) определить значения относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13, при воздействии внешнего постоянного магнитного поля;

Инв.№ подп.	Подпись и дата					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.						65
	Взам.инв.№						
	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

3) рассчитать значения дополнительных относительных погрешностей измерений активной и реактивной мощности и энергии, вызванных воздействием внешнего постоянного магнитного поля, δW_m в процентах по формуле:

$$\delta W_m = \delta_m - \delta_0, \quad (15)$$

где δ_m – относительная погрешность измерений мощности при воздействии постоянного магнитного поля, проценты;

δ_0 – основная относительная погрешность измерений мощности, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля, соответствуют требованию п.1.3.15;
- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего постоянного магнитного поля, соответствуют требованиям п.1.3.22.

4.27 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля, (п.1.3.16) и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля, (п.1.3.23) осуществляют по методикам, приведенным в ГОСТ Р 52323 и ГОСТ Р 52425, соответственно.

Испытание проводят для прямого и обратного направлений энергии при номинальном напряжении (п.1.3.2), номинальном токе (п.1.3.3), коэффициенте мощности, равном единице, для активной мощности, коэффициенте $\sin\varphi$, равном единице, для реактивной мощности в следующей последовательности:

1) определить значения основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) определить значения относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13, при воздействии внешнего переменного магнитного поля (значение магнитной индукции 0,5мТл, частота 50 Гц);

3) рассчитать значения дополнительных относительных погрешностей измерений активной и реактивной мощности и энергии, вызванных воздействием внешнего переменного магнитного поля, $\delta W_{m0,5}$ в процентах по формуле:

$$\delta W_{m0,5} = \delta_{m0,5} - \delta_0, \quad (16)$$

где $\delta_{m0,5}$ – относительная погрешность измерений мощности при воздействии постоянного магнитного поля, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений мощности в нормальных условиях, проценты.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					66
	Взам.инв.№					
Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля, соответствуют требованию п.1.3.16;
- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием внешнего переменного магнитного поля, соответствуют требованиям п.1.3.23.

4.28 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля (п.1.3.17) и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля (п.1.3.24) совмещают с проверкой выполнения требований электромагнитной совместимости (п.1.7.1) и осуществляют по методике, приведенной в ГОСТ Р 52320.

Испытание проводят для прямого и обратного направлений энергии при номинальном напряжении (п.1.3.2), номинальном токе (п.1.3.3), коэффициенте мощности, равном единице, для активной мощности, коэффициенте $\sin\varphi$, равном единице, для реактивной мощности в следующей последовательности:

1) определить значения основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) определить значения относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13, при воздействии радиочастотного магнитного поля;

3) рассчитать значения дополнительных относительных погрешностей измерений активной и реактивной мощности и энергии, вызванных воздействием радиочастотного магнитного поля, δW_{pn} в процентах по формуле:

$$\delta W_{pn} = \delta_{pl} - \delta_0, \quad (17)$$

где δ_{pn} – относительная погрешность измерений мощности при воздействии радиочастотного магнитного поля, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений мощности в нормальных условиях, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля, соответствуют требованию п.1.3.17;
- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием радиочастотного магнитного поля, соответствуют требованиям п.1.3.24.

Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№		Подпись и дата		Инв.№ подп.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист 67

4.29 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех (п.1.3.18) и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех (п.1.3.25) совмещают с проверкой выполнения требований электромагнитной совместимости (п.1.7.1) и осуществляют по методике, приведенной в ГОСТ Р 52320.

Испытание проводят для прямого и обратного направлений энергии при номинальном напряжении (п.1.3.2), номинальном токе (п.1.3.3), коэффициенте мощности, равном единице, для активной мощности, коэффициенте $\sin\varphi$, равном единице, для реактивной мощности в следующей последовательности:

1) определить значения основной относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13;

2) определить значения относительной погрешности измерений активной и реактивной мощности по методике, приведенной в п.4.17.13, при воздействии кондуктивных помех;

3) рассчитать значения дополнительных относительных погрешностей измерений активной и реактивной мощности и энергии, вызванных воздействием кондуктивных помех, $\delta W_{кп}$ в процентах по формуле:

$$\delta W_{кп} = \delta_{кл} - \delta_0, \quad (18)$$

где $\delta_{кп}$ – относительная погрешность измерений мощности при воздействии кондуктивных помех, проценты;

δ_0 – относительная погрешность измерений мощности в нормальных условиях, проценты.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех, соответствуют требованию п.1.3.18;
- полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием кондуктивных помех, соответствуют требованиям п.1.3.25.

4.30 Определение дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех (п.1.3.19) и определение дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех (п.1.3.26) совмещают с проверкой выполнения требований электромагнитной совместимости (п.1.7.1).

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Инв.№ подп.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										68

3) рассчитать значения дополнительных относительных погрешностей измерений активной и реактивной мощности и энергии, вызванных воздействием наносекундных импульсных помех, $\delta W_{\text{нп}}$ в процентах по формуле:

- 1) отключить токовые входы LPW-305 от токовых выходов УППУ-МЭ 3.1К;
- 2) поочерёдно подать на измерительные входы напряжения напряжение, равное $1,15 \cdot U_{ном}$ (п.1.3.2), для каждой пары режимов согласно таблице 24 и через период времени, указанный в таблице 24, зафиксировать показания LPW-305 для учтённой активной и реактивной энергий.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Результаты испытания считают удовлетворительными, если: – полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений активной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех, соответствуют требованию п.1.3.19; – полученные значения дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех, соответствуют требованиям п.1.3.26. 4.31 Проверку отсутствия самохода (п.1.3.27) в режиме измерений активной и реактивной электрической энергии осуществляют для прямого и обратного направлений энергии в следующей последовательности: 1) отключить токовые входы LPW-305 от токовых выходов УППУ-МЭ 3.1К; 2) поочередно подать на измерительные входы напряжения напряжение, равное $1,15 \cdot U_{ном}$ (п.1.3.2), для каждой пары режимов согласно таблице 24 и через период времени, указанный в таблице 24, зафиксировать показания LPW-305 для учтенной активной и реактивной энергий.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист 69

Таблица 24

Номер испытания	Режимы работы	Продолжительность (период) испытания, ч, при измерении	
		реактивной энергии	активной энер- гии
1	«400 В» и «5 А»	38	57
2	«400 В» и «1 А»	8	11
3	«100 В» и «5 А»	9	14
4	«100 В» и «1 А».	2	3

Результаты проверки считают удовлетворительными, если учтенная за время проверки энергия не превысит 1 Вт·ч для активной и 1 вар·ч для реактивной энергии.

4.32 Проверку стартового тока (чувствительности) (п.1.3.28) при измерении активной и реактивной энергии осуществляют в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1) – 4) по п.4.17.13;
- 2) установить «галочку» в поле «Поверка» и выбрать «Активная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;
- 3) ввести основные параметры LPW-305 в память установки УППУ-МЭ 3.1К и настроить её на режим измерений активной энергии в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 4) установить на всех выходах установки УППУ-МЭ 3.1К (фазы А, В, С) напряжение $U_{ном}$ (п.1.3.2) и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120°;
- 5) поочерёдно подать на каждый измерительный вход тока LPW-305 испытательный сигнал от установки УППУ-МЭ 3.1К со следующими параметрами:
 - сила тока $0,001 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3);
 - коэффициент $\cos \varphi$ 1,0;
 - время измерений, равное 20 ч;
- 6) запустить на установке УППУ-МЭ 3.1К процесс измерений;
- 7) по завершении процесса измерений зафиксировать на экране установки УППУ-МЭ 3.1К измеренное LPW-305 значение активной энергии;
- 8) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 4) – 7) для каждой пары режимов работы;
- 9) выбрать «Реактивная» из выпадающего списка в поле «Режим» программы;
- 10) ввести основные параметры LPW-305 в память УППУ-МЭ 3.1К и настроить УППУ-МЭ 3.1К на режим проверки реактивной мощности (указать тип мощности – реактивная сдвиговая) в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 11) установить на всех выходах установки УППУ-МЭ 3.1К (фазы А, В, С) напряжение $U_{ном}$ (п.1.3.2) и угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты, равный 120°;

Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№		Подпись и дата		Инв.№ подп.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ				Лист
									70

12) поочередно подать на измерительные входы тока LPW-305 испытательные сигналы от установки УППУ-МЭ 3.1К со следующими параметрами:

- сила тока $0,002 \cdot I_{ном}$ (п.1.3.3);
- коэффициент $\sin\varphi$ 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка);
- время измерений, равное 20 ч;

13) запустить на установке УППУ-МЭ 3.1К процесс измерений;

14) по завершении процесса измерений зафиксировать на экране установки УППУ-МЭ 3.1К измеренное LPW-305 значение реактивной энергии;

15) последовательно установить пары режимов «400 В» и «1 А», «100 В» и «5 А», «100 В» и «1 А» и выполнить операции 11) – 14) для каждой пары режимов работы.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- каждое зафиксированное установкой УППУ-МЭ 3.1К значение измеренной LPW-305 активной энергии превышает 1 Вт·ч;
- каждое зафиксированное установкой УППУ-МЭ 3.1К значение измеренной LPW-305 реактивной энергии превышает 1 вар·ч.

4.33 Проверку оптического испытательного выхода (п.1.3.29.1) и передаточного числа оптического испытательного выхода (п.1.3.29.2) осуществляют одновременно с определением основной относительной погрешности измерений активной, реактивной и полной электрической мощности и энергии (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.14.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.34 Проверку импульсного выхода LPW-305 (только модификации LPW-305-2, LPW-305-3 LPW-305-5, LPW-305-6) (п.1.3.29.3) осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы согласно электрической структурной схеме, приведенной на рисунке В.6;

2) прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;

3) загрузить в компьютер программу «LPW-305 Monitor»;

4) установить «галочки» в полях «Проверка» и «Импульсный выход»;

5) нажать кнопку «Start»;

6) установить на выходе источника питания постоянного тока Б5-85 напряжение 24 В;

7) последовательно установить состояние импульсного выхода «Замкнуто» и «Разомкнуто» в окне программы «LPW-305 Monitor» и при каждом установленном состоянии измерить вольтметром универсальным В7-40/1 (далее – вольтметр В7-40/1) падение напряжения на сопротивлении R_n , указанном на рисунке В.6;

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					71
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					71
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений активной, реактивной и полной мощности и энергии соответствуют требованиям п.1.3.7.

4.34 Проверку импульсного выхода LPW-305 (только модификации LPW-305-2, LPW-305-3 LPW-305-5, LPW-305-6) (п.1.3.29.3) осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы согласно электрической структурной схеме, приведенной на рисунке В.6;

2) прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;

3) загрузить в компьютер программу «LPW-305 Monitor»;

4) установить «галочки» в полях «Поверка» и «Импульсный выход»;

5) нажать кнопку «Start»;

6) установить на выходе источника питания постоянного тока Б5-85 напряжение 24 В;

7) последовательно установить состояние импульсного выхода «Замкнуто» и «Разомкнуто» в окне программы «LPW-305 Monitor» и при каждом установленном состоянии измерить вольтметром универсальным В7-40/1 (далее – вольтметр В7-40/1) падение напряжения на сопротивлении R_n , указанном на рисунке В.6;

8) рассчитать сопротивление импульсного выхода $R_{вых}$, Ом, для каждого состояния по формуле:

$$R_{вых} = \frac{(24 - U_H) \cdot R_H}{U_H}, \quad (20)$$

где U_H – напряжение, измеренное вольтметром В7-40/1, при состоянии импульсного выхода «Замкнуто» или «Разомкнуто», В;

R_H – сопротивление нагрузки; $R_H = 1$ МОм для измерений при состоянии импульсного выхода «Разомкнуто»; $R_H = 1$ кОм для измерений при состоянии импульсного выхода «Замкнуто».

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения сопротивления $R_{вых}$ для каждого из состояний «Замкнуто» или «Разомкнуто» соответствуют требованиям п.1.3.29.3.

4.35 Определение основной абсолютной погрешности хода встроенных часов (п.1.3.30) осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить генератор Г5-102 (далее – Г5-102) к частотомеру электронно-счётному ЧЗ-88 (далее – ЧЗ-88);

2) задать на выходе Г5-102 последовательность одиночных импульсов с амплитудой 1 В, частотой повторения 1 Гц;

3) перевести ЧЗ-88 в режим суммирования импульсов;

4) при помощи меню выставить режим отображения текущего времени на индикаторе LPW-305;

5) запустить ЧЗ-88 на счет импульсов в момент времени, когда на индикаторе LPW-305 значения минут и секунд будут равны нулю; зафиксировать время t_1 на индикаторе LPW-305;

6) через 24 ч, в момент появления на ЧЗ-88 суммы импульсов, равной 86400, зафиксировать время t_2 на индикаторе LPW-305;

7) рассчитать значение абсолютной погрешности хода встроенных часов Δt , с, по формуле:

$$\Delta t = t_2 - t_1, \quad (21)$$

где t_1 – время, зафиксированное на индикаторе LPW-305 в момент запуска ЧЗ-88 на счет импульсов;

t_2 – время, зафиксированное на индикаторе LPW-305 в момент появления на частотомере суммы импульсов, равной 86400.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если рассчитанное значение абсолютной погрешности хода встроенных часов находится в пределах, указанных в п.1.3.30.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72
Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Взам.инв.№						
торе LPW-305; 5) запустить ЧЗ-88 на счет импульсов в момент времени, когда на индикаторе LPW-305 значения минут и секунд будут равны нулю; зафиксировать время t_1 на индикаторе LPW-305; 6) через 24 ч, в момент появления на ЧЗ-88 суммы импульсов, равной 86400, зафиксировать время t_2 на индикаторе LPW-305; 7) рассчитать значение абсолютной погрешности хода встроенных часов Δt, с, по формуле: $\Delta t = t_2 - t_1, \quad (21)$ где t_1 – время, зафиксированное на индикаторе LPW-305 в момент запуска ЧЗ-88 на счет импульсов; t_2 – время, зафиксированное на индикаторе LPW-305 в момент появления на частотомере суммы импульсов, равной 86400. Результаты испытания считают удовлетворительными, если рассчитанное значение абсолютной погрешности хода встроенных часов находится в пределах, указанных в п.1.3.30.						

4.39 Устойчивость к перегрузкам напряжением переменного тока (п.1.3.34) проверяют в следующей последовательности:

1) проверить LPW-305 на соответствие п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения по методике, приведенной в п.4.17.3;

2) соединить между собой контакты клемм «U₁», «U₂» и «U₃» разъема LPW-305;

3) подключить выход пробойной установки УПУ-10 между контактами клемм «U₁» и «N» разъема LPW-305;

4) установить напряжение 1600 В на пробойной установке УПУ-10;

5) через 1 ч снять напряжение;

6) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) проверить его на соответствие п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если до и после его проведения LPW-305 удовлетворяет п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения.

4.40 Устойчивость к перегрузкам входным переменным током (п.1.3.35) проверяют в следующей последовательности:

1) проверить LPW-305 на соответствие п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного тока по методике, приведенной в п.4.17.3;

2) соединить последовательно между собой контакты «I₁», «I₂» и «I₃» LPW-305;

3) подключить токовый выход калибратора Н4-12 между контактами «I₁» и «I₃» разъема LPW-305;

4) установить среднеквадратическое значение выходного тока 20 А на калибраторе Н4-12;

5) через 1 ч снять сигнал;

6) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) проверить LPW-305 на соответствие п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного тока по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если до и после его проведения LPW-305 удовлетворяет п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного тока.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	грешности измерений среднеквадратического значения фазного тока по методике, приведенной в п.4.17.3; 2) соединить последовательно между собой контакты «I₁», «I₂» и «I₃» LPW-305; 3) подключить токовый выход калибратора Н4-12 между контактами «I₁» и «I₃» разъема LPW-305; 4) установить среднеквадратическое значение выходного тока 20 А на калибраторе Н4-12; 5) через 1 ч снять сигнал; 6) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) проверить LPW-305 на соответствие п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного тока по методике, приведенной в п.4.17.3. Результаты испытания считают удовлетворительными, если до и после его проведения LPW-305 удовлетворяет п.1.3.7 в части требований к основной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного тока.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						74

4.41 Проверку управления внешними электрическими цепями посредством электромеханического реле (п.1.3.36) осуществляют одновременно с проверками максимально допустимого напряжения на разомкнутых контактах электромеханического реле (п.1.3.37) и максимальной силы тока, протекающего через замкнутые контакты электромеханического реле, (п.1.3.38) по методикам, приведенным в пп.4.42, 4.43, соответственно.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если выполняются требования пп.1.3.37, 1.3.38.

4.42 Проверку максимально допустимого напряжения на разомкнутых контактах электромеханического реле (п.1.3.37) проводят в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы согласно структурной электрической схеме, приведенной на рисунке В.5;
- 2) прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;
- 3) загрузить в компьютер программу;
- 4) выбрать режим работы электромеханического реле при напряжении переменного тока;
- 5) в окне «Rele Control» программы нажать кнопку «Switch OFF»;
- 6) установить напряжение переменного тока на выходе калибратора Н4-12 равным 250 В;
- 7) зафиксировать показание вольтметра В7-40/1;
- 8) выбрать режим работы электромеханического реле при напряжении постоянного тока;
- 9) в окне «Rele Control» программы нажать кнопку «Switch OFF»;
- 10) установить напряжение постоянного тока на выходе калибратора Н4-12 равным 30 В;
- 11) зафиксировать показание вольтметра В7-40/1.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если зафиксированное по вольтметру В7-40/1 значение напряжения не превышает 1 В для режима работы реле при напряжении переменного тока и не превышает 0,1 В для режима работы реле при напряжении постоянного тока.

4.43 Проверку максимальной силы тока, протекающего через замкнутые контакты электромеханического реле, (п.1.3.38) проводят в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы согласно структурной электрической схеме, приведенной на рисунке В.4;
- 2) прогреть приборы согласно эксплуатационной документации на них;
- 3) загрузить в компьютер программу;
- 4) в окне «Rele Control» программы нажать кнопку «Switch ON»;
- 5) установить режим переменного тока на калибраторе Н4-12 и выставить силу тока на его выходе равной 3 А (среднеквадратическое значение);

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист 75
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	

б) зафиксировать показание вольтметра В7-40/1 в режиме измерений среднеквадратических значений напряжения;

7) установить режим постоянного тока на калибраторе Н4-12 и выставить силу постоянного тока на его выходе равной 3 А;

8) зафиксировать показание вольтметра В7-40/1 в режиме измерений напряжения постоянного тока).

Результаты испытания считают удовлетворительными, если зафиксированные по вольтметру В7-40/1 значения напряжения не превышают 30 В.

4.44 Проверку дискретного входа LPW-305 (только модификации LPW-305-3, LPW-305-6) (п.1.3.39) осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить LPW-305 к компьютеру;

2) загрузить в компьютер программу «LPW-305 Monitor»;

3) подключить к дискретному входу LPW-305 резистор С2-33Н-2-180 Ом $\pm$ 5 % и зафиксировать состояние дискретного входа в окне «Digital Input» программы «LPW-305 Monitor»;

4) подключить к дискретному входу LPW-305 резистор С2-33Н-2-51 кОм±5 % и зафиксировать состояние дискретного входа в окне «Digital Input» программы «LPW-305 Monitor».

Результаты испытания считают удовлетворительными, если при выполнении операции 3) зафиксировано состояние «Замкнуто» в окне «Digital Input» программы «LPW-305 Monitor», а при выполнении операции 4) – состояние «Разомкнуто».

4.45 Проверку интерфейсов (п.–) осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить LPW-305 к COM-порту компьютера с использованием интерфейса RS-232 (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305);

2) подключить LPW-305 к источнику питания;

3) загрузить в компьютер программу и нажать кнопку «Settings»;

4) выбрать вкладку «Interface» и нажать кнопку «RS-232 Test», после чего на экране компьютера должно появиться сообщение «Test OK»;

5) отключить LPW-305 от компьютера и от источника питания;

6) подключить LPW-305 к COM-порту компьютера через интерфейс RS-485 с использованием преобразователя интерфейса I-7520 (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305);

7) выполнить операции 2), 3);

8) выбрать вкладку «Interface» и нажать кнопку «RS-485 Test», после чего на экране компьютера должно появиться сообщение «Test OK»;

9) выполнить операцию 5);

10) подключить LPW-305 к компьютеру через интерфейс Ethernet (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305);

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	305 Monitor», а при выполнении операции 4) – состояние «Разомкнуто».
					4.45 Проверку интерфейсов (п.–) осуществляют в следующей последовательности: 1) подключить LPW-305 к COM-порту компьютера с использованием интерфейса RS-232 (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305); 2) подключить LPW-305 к источнику питания; 3) загрузить в компьютер программу и нажать кнопку «Settings»; 4) выбрать вкладку «Interface» и нажать кнопку «RS-232 Test», после чего на экране компьютера должно появиться сообщение «Test OK»; 5) отключить LPW-305 от компьютера и от источника питания; 6) подключить LPW-305 к COM-порту компьютера через интерфейс RS-485 с использованием преобразователя интерфейса I-7520 (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305); 7) выполнить операции 2), 3); 8) выбрать вкладку «Interface» и нажать кнопку «RS-485 Test», после чего на экране компьютера должно появиться сообщение «Test OK»; 9) выполнить операцию 5); 10) подключить LPW-305 к компьютеру через интерфейс Ethernet (подключение осуществлять согласно руководству по эксплуатации LPW-305);
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ
					Лист 76

- 12) выбрать вкладку «Interface» и нажать кнопку «Ethernet Test», после чего на компьютере должно появиться сообщение «Test OK».

4.46 Проверку входного сопротивления LPW-305 для входа нагрузки интерфейса RS-485 (только модификации LPW-305-2, LPW-305-5) (п.1.3.41) проводят с использованием вольтметра В7-40/1. Сопротивление измеряют между контактами 12 и 13 клеммного соединителя LPW-305.

4.47 Проверку индикации (п.1.3.42) осуществляют одновременно с проверкой интерфейсов (п.–) по методике, приведенной в п.4.45.

4.48 Проверку ввода, отображения и хранения информации (п.1.3.43) осуществляют в следующей последовательности:

- 1) подготовить LPW-305 к работе согласно руководству по эксплуатации на него;
- 2) включить LPW-305 и дождаться появления на правом нижнем индикаторе сообщения «ОК»;
- 3) установить для LPW-305 режим отображения и установки времени, перемещаясь по меню LPW-305 согласно указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации LPW-305;

- 4) нажать кнопку «Выбор»;
- 5) ввести при помощи кнопки «▼» текущее время и сохранить введенные данные нажатием кнопки «Выбор»;

- 6) установить режим отображения накопленной энергии, последовательно перемещаясь по меню LPW-305;

- 7) зафиксировать значения накопленной активной, реактивной и полной энергии;
- 8) отключить питание LPW-305 на время, равное 30 мин;
- 9) включить питание LPW-305;
- 10) выполнить операцию 3) и зафиксировать отображаемое на индикаторе время;
- 11) выполнить операции 6), 7).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- после выполнения операций 1) – 5) на индикаторе отображается введенное время;
- после выполнения операций 8) – 11) на индикаторе корректно отображается время, а значения накопленной активной, реактивной и полной энергии соответствуют зафиксированным при выполнении операции 7).

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	общения «ОК»;
					3) установить для LPW-305 режим отображения и установки времени, перемещаясь по меню LPW-305 согласно указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации LPW-305; 4) нажать кнопку «Выбор»; 5) ввести при помощи кнопки «▼» текущее время и сохранить введенные данные нажатием кнопки «Выбор»; 6) установить режим отображения накопленной энергии, последовательно перемещаясь по меню LPW-305; 7) зафиксировать значения накопленной активной, реактивной и полной энергии; 8) отключить питание LPW-305 на время, равное 30 мин; 9) включить питание LPW-305; 10) выполнить операцию 3) и зафиксировать отображаемое на индикаторе время; 11) выполнить операции 6), 7). Результаты проверки считают удовлетворительными, если: – после выполнения операций 1) – 5) на индикаторе отображается введенное время; – после выполнения операций 8) – 11) на индикаторе корректно отображается время, а значения накопленной активной, реактивной и полной энергии соответствуют зафиксированным при выполнении операции 7).
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ
					Лист 77

4.49 Проверку проведения самодиагностики (п.1.3.44) осуществляют с момента включения LPW-305. При этом контролируют появление на нижнем правом индикаторе сообщения об успешном тестировании функциональных узлов.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если после проведения самодиагностики на нижний правый индикатор выводится сообщение «ОК».

4.50 Проверку времени установления рабочего режима (п.1.3.45) осуществляют одновременно с определением основных погрешностей измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если по истечении 10 мин после включения LPW-305 выполняются требования к основным погрешностям измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока, приведенные в п.1.3.7.

4.51 Проверку характеристик LPW-305 при изменении напряжения питания (п.1.3.46) проводят для питания LPW-305 напряжением переменного тока и питания напряжением постоянного тока.

Испытание выполняют в следующей последовательности:

1) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3, при номинальном значении напряжения питания, указанном в п.1.3.46;

2) определить погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3, при крайних значениях напряжения питания, указанных в п.1.3.46.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные при выполнении операций 1), 2) значения погрешностей измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7.

Примечание – Отключение индикации при питании крайним верхним значением напряжения питания не является признаком отрицательного результата, а является частью алгоритма работы LPW-305 при повышении температуры внутри корпуса.

4.52 Проверку сохранения информации при отключении питания (п.1.3.47) проводят в следующей последовательности:

- 1) выполнить операции 1) – 7) по п.4.48;
- 2) отключить питание LPW-305;

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Взам.инв.№					78
	Инв.№ дубл.					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3, при номинальном значении напряжения питания, указанном в п.1.3.46;
2) определить погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3, при крайних значениях напряжения питания, указанных в п.1.3.46.
Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные при выполнении операций 1), 2) значения погрешностей измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7.
Примечание – Отключение индикации при питании крайним верхним значением напряжения питания не является признаком отрицательного результата, а является частью алгоритма работы LPW-305 при повышении температуры внутри корпуса.
4.52 Проверку сохранения информации при отключении питания (п.1.3.47) проводят в следующей последовательности:
1) выполнить операции 1) – 7) по п.4.48;
2) отключить питание LPW-305;

3) через 24 ч включить питание LPW-305 и зафиксировать отображаемое на индикаторе время, а также значения накопленной активной, реактивной и полной энергии.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- после выполнения операции 1) на индикаторе отображается введенное время;
- после выполнения операций 2), 3) на индикаторе корректно отображается время, а значения накопленной активной, реактивной и полной энергии соответствуют зафиксированным при выполнении операции 1).

4.53 Проверку продолжительности непрерывной работы (п.1.3.48) осуществляют в следующей последовательности:

1) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;

2) выдержать LPW-305 во включенном состоянии в течение 24 ч;

3) определить погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные при выполнении операций 1), 3) значения погрешностей измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7.

4.54 Проверку потребляемой мощности (п.1.3.49) осуществляют методом вольтметра-амперметра в следующей последовательности:

1) измеряют мощность, потребляемую LPW-305 от источника питания при максимальном значении напряжения питания (п.1.3.48);

2) измеряют мощность, потребляемую каждой цепью измерения напряжения фазы по отношению к нейтрали.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные при выполнении операций 1), 2) значения потребляемой мощности соответствуют требованиям п.1.3.49.

4.55 Испытание LPW-305 на теплоустойчивость (п.1.5.1) и теплопрочность (пп.1.5.2, 1.5.3) проводят в следующей последовательности:

1) поместить LPW-305 в камеру тепла;

2) установить в камере тепла нормальную температуру (в пределах $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$) и выдержать LPW-305 при этой температуре в течение 2 ч;

Инв.№ подп.	Подпись и дата					Лист
	Инв.№ дубл.					
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
нении операций 1), 3) значения погрешностей измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7. 4.54 Проверку потребляемой мощности (п.1.3.49) осуществляют методом вольтметра-амперметра в следующей последовательности: 1) измеряют мощность, потребляемую LPW-305 от источника питания при максимальном значении напряжения питания (п.1.3.48); 2) измеряют мощность, потребляемую каждой цепью измерения напряжения фазы по отношению к нейтрали. Результаты испытания считают удовлетворительными, если полученные при выполнении операций 1), 2) значения потребляемой мощности соответствуют требованиям п.1.3.49. 4.55 Испытание LPW-305 на теплоустойчивость (п.1.5.1) и теплопрочность (пп.1.5.2, 1.5.3) проводят в следующей последовательности: 1) поместить LPW-305 в камеру тепла; 2) установить в камере тепла нормальную температуру (в пределах $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$) и выдержать LPW-305 при этой температуре в течение 2 ч;						
					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	
					79	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14;

4) не выключая LPW-305, повысить температуру в камере до верхней рабочей, равной плюс 60 °С, и поддерживать ее с погрешностью ± 3 °С;

5) выдержать LPW-305 во включенном состоянии при верхней рабочей температуре не менее 2 ч;

6) измерить сопротивление изоляции для цепей, указанных в п.2.4, по методике, приведенной в п.4.69;

7) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14;

8) рассчитать для каждого показателя (параметра), приведенного в таблице 7, дополнительную погрешность измерений, вызванную отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, по формуле (8);

9) выключить LPW-305;

10) выдержать LPW-305 в камере при верхней предельной температуре, равной плюс 60 °С, в течение 2 ч;

11) извлечь LPW-305 из камеры и выдержать его в нормальных условиях не менее 2 ч;

12) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

1) до и после испытания (при выполнении операций 3), 12)) погрешности измерений показателей (параметров), приведенных в таблице 3, удовлетворяют требованиям п.1.3.7;

2) при выполнении операции 6) сопротивление изоляции соответствует требованию п.2.4;

3) при выполнении операции 7) значения полученных погрешностей измерений

- частоты,
- отклонения частоты,
- коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,
- коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники),
- глубины провала напряжения,
- длительности провала напряжения,
- коэффициента временного перенапряжения,
- длительности временного перенапряжения,

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				Взам.инв.№	Подпись и дата					
Инв.№ подп.					12) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14.											
					Результаты испытания считают удовлетворительными, если:											
					1) до и после испытания (при выполнении операций 3), 12)) погрешности измерений показателей (параметров), приведенных в таблице 3, удовлетворяют требованиям п.1.3.7;											
					2) при выполнении операции 6) сопротивление изоляции соответствует требованию п.2.4;											
					3) при выполнении операции 7) значения полученных погрешностей измерений											
					– частоты,											
					– отклонения частоты,											
					– коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,											
					– коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники),											
					– глубины провала напряжения,											
					– длительности провала напряжения,											
					– коэффициента временного перенапряжения,											
					– длительности временного перенапряжения,											

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;					
					4) выключить LPW-305;					
					5) повысить температуру в камере влажности до плюс 25 °С, выдержать LPW-305 при этой температуре в течение 1 ч,					
					6) установить влажность воздуха в камере влажности (95 ± 3) % при температуре (25 ± 3) °С и выдержать LPW-305 в этих условиях в течение 48 ч;					
Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	7) выдержать LPW-305 в нормальных условиях применения не менее 12 ч;					
					8) выполнить операцию 3).					
					Результаты испытания считают удовлетворительными, если:					
					– основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания; – отсутствуют нарушения защитных покрытий LPW-305 после проведения испытания; – LPW-305 не имеет следов коррозии и повреждения покрытий, за исключением коррозионных разрушений, допускаемых ГОСТ 27597, после проведения испытания.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ					Лист
										82

4.58 Испытание LPW-305 на холодоустойчивость (п.1.5.1) и холодопрочность (пп.1.5.2, 1.5.3) проводят в следующей последовательности:

- 1) поместить LPW-305 в камеру холода;
- 2) установить в камере холода нормальную температуру (в пределах $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$) и выдержать LPW-305 при этой температуре в течение 2 ч;
- 3) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14;
- 4) выключить LPW-305;
- 5) понизить температуру в камере холода до нижней рабочей температуры (минус $25 ^\circ\text{C}$) и поддерживать ее с погрешностью $\pm 3 ^\circ\text{C}$;
- 6) выдержать LPW-305 при температуре минус $25 ^\circ\text{C}$ не менее 2 ч;
- 7) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14;
- 8) рассчитать для каждого показателя (параметра), приведенного в таблице 7, дополнительную погрешность измерений, вызванную отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые $10 ^\circ\text{C}$, по формуле (8);
- 9) выключить LPW-305;
- 10) поддерживать температуру в камере холода равной нижней предельной (минус $25 ^\circ\text{C}$) с погрешностью $\pm 3 ^\circ\text{C}$ в течение 2 ч;
- 11) повысить температуру в камере холода до плюс $10 ^\circ\text{C}$ со скоростью $1 ^\circ\text{C}$ в минуту;
- 12) извлечь LPW-305 из камеры холода и выдержать его в нормальных условиях не менее 2 ч;
- 13) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить погрешности измерений показателей (параметров), указанных в таблице 3, по методикам, приведенным в пп.4.17.3 - 4.17.14.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- 1) до и после испытания (при выполнении операций 3), 13)) погрешности измерений показателей (параметров), приведенных в таблице 3, удовлетворяют требованиям п.1.3.7;
- 2) при выполнении операции 7) значения полученных погрешностей измерений
 - частоты,
 - отклонения частоты,
 - коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения,
 - коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники),
 - глубины провала напряжения,
 - длительности провала напряжения,

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
-------------	----------------	--	--	--	------------	-------------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- коэффициента временного перенапряжения,
- длительности временного перенапряжения,
- угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники),
- кратковременной дозы фликера,
- длительной дозы фликера,
- коэффициента искажения синусоидальности кривой тока,
- коэффициента n -ой гармонической составляющей тока (n – порядок гармоники),
- угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты,
- угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n – порядок гармоники),
- угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы,
- угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n – порядок гармоники)

удовлетворяют требованиям п.1.3.7;

3) при выполнении операции 8) значения рассчитанных дополнительных погрешностей, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, удовлетворяют требованиям п.1.3.7;

4) отсутствуют нарушения защитных покрытий LPW-305 после проведения испытания.

4.59 Испытание на вибропрочность (п.1.4.1) проводят по методике ГОСТ 22261 воздействием синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с максимальным ускорением от 2 до 30 м/с² в следующей последовательности:

1) установить LPW-305 в оснастке завода-изготовителя на вибростенд УВЗ-100/5-3000;

2) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;

3) выключить LPW-305 и закрепить его на вибростенде в рабочем положении, после чего снова включить;

4) установить на вибростенде нижнюю частоту вибрации, равную 10 Гц, и затем плавно увеличивать частоту вибрации до 55 Гц со скоростью не более 2 Гц/мин;

допускается разбивать диапазон частот на несколько поддиапазонов, при этом поддиапазоны частот и ускорений должны соответствовать ГОСТ 22261;

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
	Инв.№ дубл.					84
	Взам.инв.№					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 6) выключить вибростенд и LPW-305 по окончании испытания;
- 7) снять LPW-305 со стенда и выдержать в нормальных условиях применения (п.1.1.2) не менее 1 ч;
- 8) выполнить операцию 2).

- основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания;
- отсутствуют нарушения защитных покрытий LPW-305 после проведения испытания.

1) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;

4) включить ударный стенд со следующими параметрами ударов:

- число ударов в минуту – 20;
- максимальное ускорение – 100 м/с^2 ;
- длительность импульса – 16 мс;
- число ударов по каждому направлению воздействия – 1000;

- определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;
- снять LPW-305 с ударного стенда и проверить его на отсутствие повреждений и ослабления креплений.

- основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания;
- отсутствуют повреждения и ослабления креплений после проведения испытания.

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	положении;
					3) включить LPW-305 и ударный стенд;
					4) включить ударный стенд со следующими параметрами ударов: – число ударов в минуту – 20; – максимальное ускорение – 100 м/с²; – длительность импульса – 16 мс; – число ударов по каждому направлению воздействия – 1000;
					5) по окончании испытания: – определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3; – снять LPW-305 с ударного стенда и проверить его на отсутствие повреждений и ослабления креплений.
					Результаты испытания считают удовлетворительными, если: – основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания; – отсутствуют повреждения и ослабления креплений после проведения испытания.
Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ДЛИЖ.411722.0001 ТУ

Лист 85

4.61 Испытание на устойчивость к ударам одиночного действия (п.1.4.1) проводят в горизонтальном и вертикальном направлениях для LPW-305 во включенном состоянии с максимальным ускорением 300 м/с^2 , длительностью действия импульса ударного ускорения 6 мс, количество ударов – 3.

Перед проведением испытания и после него определяют основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;

Результаты испытания считают удовлетворительными, если в процессе испытания не было зарегистрировано функциональных отказов, основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания и отсутствуют механические повреждения LPW-305 по окончании испытания.

4.62 Испытание на прочность при транспортировании (п.1.4.2) проводят по методике, приведенной в ГОСТ 22261 в следующей последовательности:

1) включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3;

2) выключить LPW-305 и упаковать его в транспортную тару в соответствии с требованиями конструкторской документации;

3) тару с LPW-305 жестко закрепить в положении, определяемом маркировкой тары, на испытательном стенде, создающем тряску в вертикальном направлении;

4) включить стенд и подвергнуть тару с LPW-305 транспортной тряске в течение 1 ч с числом ударов от 80 до 120 в минуту и максимальным ускорением 30 м/с^2 ;

5) после проведения испытания включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- после испытания при внешнем осмотре упаковки не обнаружено механических повреждений, при вскрытии упаковки не обнаружено нарушений крепления и механических повреждений LPW-305;
- основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания.

4.63 Проверку соответствия LPW-305 требованиям по защите от проникновения воды и посторонних предметов (п.1.5.4) проводят в соответствии с ГОСТ 14254.

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
	Взам.инв.№				
	Подпись и дата				
3) тару с LPW-305 жестко закрепить в положении, определяемом маркировкой тары, на испытательном стенде, создающем тряску в вертикальном направлении; 4) включить стенд и подвергнуть тару с LPW-305 транспортной тряске в течение 1 ч с числом ударов от 80 до 120 в минуту и максимальным ускорением 30 м/с²; 5) после проведения испытания включить LPW-305 и по истечении времени установления рабочего режима (п.1.3.45) определить основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока (п.1.3.7) по методике, приведенной в п.4.17.3. Результаты испытания считают удовлетворительными, если: – после испытания при внешнем осмотре упаковки не обнаружено механических повреждений, при вскрытии упаковки не обнаружено нарушений крепления и механических повреждений LPW-305; – основные погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения и среднеквадратического значения фазного тока удовлетворяют требованиям п.1.3.7 до и после проведения испытания. 4.63 Проверку соответствия LPW-305 требованиям по защите от проникновения воды и посторонних предметов (п.1.5.4) проводят в соответствии с ГОСТ 14254.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ
					86

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняется требование п.1.5.4.

4.64 Проверку показателей надёжности (пп.1.6.1 – 1.6.3) проводят расчетным методом по ГОСТ 27.301.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если расчетные показатели надёжности соответствуют требованиям пп.1.6.1 – 1.6.3.

4.65 Проверку требований электромагнитной совместимости (пп.1.7.1, 1.7.2) проводят по методикам, указанным в ГОСТ Р 51317.6.3 и ГОСТ Р 51317.6.5.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если LPW-305 соответствует требованиям пп.1.7.1, 1.7.2.

4.66 Проверку на соответствие классу защиты от поражения электрическим током (п.2.1) проводят по ГОСТ Р 51350.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если LPW-305 соответствует требованию п.2.1.

4.67 Проверку на соответствие общим требованиям безопасности (п.2.2) проводят по методикам, приведенным в ГОСТ Р 52319.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если LPW-305 соответствует требованиям п.2.2.

4.68 Проверку внутренней защитной цепи LPW-305 (п.2.3) осуществляют в следующей последовательности:

- 1) подключить токовые выходы калибратора Н4-12 между контактами интерфейса Ethernet с одной стороны, и контактами разъемов защитного заземления, с другой стороны;
- 2) выставить на выходе калибратора Н4-12 силу постоянного тока 1 А;
- 3) выдержать выставленное значение в течение 1 мин;
- 4) поменять полярность тока на выходе калибратора Н4-12;
- 5) выполнить операции 2), 3).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при проведении испытания не произошло пробоя, сопровождающегося резким возрастанием тока в испытываемой цепи.

4.69 Проверку электрической прочности и сопротивления изоляции (п.2.4) проводят в следующей последовательности:

- 1) объединить между собой контакты клемм измерительных входов напряжения, тока, цепи электромеханического реле, цепи сетевого питания, импульсного выхода для модификаций LPW-305-2, LPW-305-3, дискретного входа для модификации LPW-305-3 и

Инв.№ подп.	Подпись и дата				ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87
Инв.№ дубл.	Взам.инв.№					
4.68 Проверку внутренней защитной цепи LPW-305 (п.2.3) осуществляют в следующей последовательности: 1) подключить токовые выходы калибратора Н4-12 между контактами интерфейса Ethernet с одной стороны, и контактами разъемов защитного заземления, с другой стороны; 2) выставить на выходе калибратора Н4-12 силу постоянного тока 1 А; 3) выдержать выставленное значение в течение 1 мин; 4) поменять полярность тока на выходе калибратора Н4-12; 5) выполнить операции 2), 3). Результаты проверки считают удовлетворительными, если при проведении испытания не произошло пробоя, сопровождающегося резким возрастанием тока в испытываемой цепи. 4.69 Проверку электрической прочности и сопротивления изоляции (п.2.4) проводят в следующей последовательности: 1) объединить между собой контакты клемм измерительных входов напряжения, тока, цепи электромеханического реле, цепи сетевого питания, импульсного выхода для модификаций LPW-305-2, LPW-305-3, дискретного входа для модификации LPW-305-3 и						
Подпись и дата						
Подпись и дата						

интерфейсов RS-485, RS-232;

2) объединить между собой контакты клемм защитного заземления;

3) подать от пробойной установки УПУ-10 на объединённые при выполнении операции 1) контакты по отношению к объединённым при выполнении операции 2) контактам в течение 1 мин напряжение постоянного тока 3,3 кВ;

4) измерить мегаомметром ЭСО210/3 (испытательное напряжение 1 кВ) сопротивление изоляции между объединёнными при выполнении операции 1) контактами, с одной стороны, и объединёнными при выполнении операции 2) контактами, с другой стороны;

5) объединить между собой контакты клемм измерительных входов напряжения, тока, цепи электромеханического реле, цепи сетевого питания;

6) объединить между собой контакты клемм импульсного выхода для модификаций LPW-305-2, LPW-305-3, дискретного входа для модификации LPW-305-3 и интерфейсов RS-485, RS-232;

7) подать от пробойной установки УПУ-10 на объединённые при выполнении операции 5) контакты по отношению к объединённым при выполнении операции 6) контактам в течение 1 мин напряжение постоянного тока 5,5 кВ;

8) измерить мегаомметром ЭСО210/3 (испытательное напряжение 1 кВ) сопротивление изоляции между объединёнными при выполнении операции 5) контактами, с одной стороны, и объединёнными при выполнении операции 6) контактами, с другой стороны.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если:

- при подаче испытательного напряжения не возникают разряды или повторяющиеся поверхностные пробой, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытуемой цепи, при этом коронные разряды и подобные им эффекты не являются признаком неудовлетворительных результатов испытания;
- измеренные значения сопротивлений изоляции не менее указанного в п.2.4.3 для нормальных условий применения.

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						88

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование LPW-305 должно производиться в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре окружающей среды от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования LPW-305 не должны подвергаться резким ударам и воздействиям атмосферных осадков.

5.2 LPW-305 должны храниться при температуре от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионноактивных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	
Инв.№ подп.	Подпись и дата		Инв.№ дубл.		Взам.инв.№	

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие LPW-305 требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок хранения составляет 6 месяцев со дня изготовления.

6.3 Гарантийный срок службы составляет 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления с учетом гарантийного срока хранения.

Средний срок службы – 15 лет.

Инв.№ подп.	Подпись и дата Взам.инв.№ Инв.№ дубл. Подпись и дата					Лист 90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Таблица А.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер пункта технических условий, в котором дана ссылка
ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия	Вводная часть, 1.1.1, 1.4.1, 1.4.2, 1.5.1 – 1.5.3, 4.1, 4.12, 4.59, 4.60, 4.62
ГОСТ Р 8.655-2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования	1.1.1, 1.3.7
ГОСТ Р 51317.4.30-2008. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии	Вводная часть, 1.1.1
ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.	1.3.7, 1.3.10, 1.3.29.3, 4.25 – 4.27
ГОСТ Р 51522-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний	1.3.17 – 1.3.19, 1.3.24 – 1.3.26
ГОСТ Р 52320-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии	1.3.29.1, 4.28, 4.29
ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.	1.3.29.3, 4.26, 4.27
ГОСТ Р 52319-2005. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования	1.3.50.2, 2.2, 4.67
ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).	1.5.4, 4.63
ГОСТ Р 51317.6.5-2006. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний	1.7.1, 4.65
ГОСТ Р 51317.6.3-2009. Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний	1.7.2, 4.65

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№ подп.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						91

Продолжение таблицы А.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер пункта технических условий, в котором дана ссылка
ПР 50.2.107-09. ГСИ. Требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения	1.8.2, 1.9.1
ПР 50.2.006-94. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений	3.7.1
ГОСТ 2.601-2006. ЕСКД. Эксплуатационные документы	1.8.1, 4.9
ГОСТ Р 51288-99. Средства измерений электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы	1.8.1, 4.9
ГОСТ Р 50460-92. Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования	1.9.1
ГОСТ 9181-74. Приборы электроизмерительные. Упаков- ка, маркировка, транспортирование и хранение	1.10.1
ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контроль- но-измерительных приборов и лабораторного оборудова- ния. Часть 1. Общие требования	2.1, 4.66
ГОСТ 15.309-98. Система разработки и постановки про- дукции на производство. Испытания и приёмка выпус- каемой продукции. Основные положения	3.5.1
ГОСТ 12.3.019-80. ССБТ. Испытания и измерения элек- трические. Общие требования безопасности	4.1
ГОСТ 427-75. Линейки измерительные металлические. Технические условия	4.7
ГОСТ 29329-92. Весы для статического взвешивания. Общие технические требования	4.8
ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения обще- го назначения	4.17.4
ГОСТ 27597-88. Изделия электронной техники. Метод оценки коррозионной стойкости	4.57
ГОСТ 27.301-95. Надёжность в технике. Расчет надёжно- сти. Основные положения	4.64
ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических рай- онов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транс- портирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5.2

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						92

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Таблица Б.1

Наименование	Тип	Требуемые нормативные характеристики
1. Калибратор электрической мощности	Fluke 6100A	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 5 до 800 В, относительная погрешность $\pm 0,03$ %
		Диапазон воспроизведения переменного тока от 0 до 10 А, относительная погрешность $\pm 0,03$ %
		Диапазон воспроизведения частоты от 42,5 до 57,5 Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,003$ Гц
		Диапазон воспроизведения коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения K_U от 1 до 30 %, относительная погрешность ± 1 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники): от 0,1 до 30 % для $2 \leq n \leq 10$; от 0,1 до 20 % для $10 < n \leq 20$; от 0,1 до 10 % для $20 < n \leq 30$; от 0,1 до 5 % для $30 < n \leq 50$, стабильность выходных сигналов 0,01 %
		Диапазон воспроизведения глубины провала напряжения от 10 до 100 %, абсолютная погрешность 0,025 %
		Диапазон воспроизведения коэффициентов временного перенапряжения от 1,1 до 1,5, относительная погрешность 0,25 %
		Диапазон воспроизведения длительностей провала напряжения и временного перенапряжения от 0,04 до 60 с, абсолютная погрешность 0,001 с
		Диапазон воспроизведения кратковременной и длительной дозы фликера от 0,2 до 10, относительная погрешность 1 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента искажения синусоидальности кривой тока от 0,3 до 60 %, относительная погрешность 0,01 %

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						93

Продолжение таблицы Б.1

Наименование	Тип	Требуемые нормативные характеристики
		Диапазон воспроизведения коэффициента n-ой гармонической составляющей тока (n – порядок гармоники): от 0,3 до 30 % для $2 \leq n \leq 10$; от 0,3 до 20 % для $10 < n \leq 20$; от 0,3 до 10 % для $20 < n \leq 30$; от 0,3 до 5 % для $30 < n \leq 50$, стабильность выходных сигналов 0,01 %
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники) от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,02°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,3°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,015°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,3°
2. Установка поверочная универсальная	УППУ-МЭ 3.1К	Диапазон воспроизведения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности от 0,4 до 20 %, абсолютная погрешность 0,05 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности от 0,4 до 20 %, абсолютная погрешность 0,07 %
		Относительная погрешность измерений активной мощности и энергии 0,05 % (при $\cos\varphi=1$)
		Относительная погрешность измерений реактивной мощности и энергии 0,1 %
		Относительная погрешность измерений полной мощности и энергии 0,1 %
3. Мера электрического сопротивления многозначная	МС 3055	Сопротивление 0,01 – 0,04 Ом, погрешность установки сопротивления 0,02 %

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						94

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

					ДЛИЖ.411722.0001 ТУ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Продолжение таблицы Б.1

Наименование	Тип	Требуемые нормативные характеристики
9. Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232	I-7520	Обеспечение интерфейсной связи с ПЭВМ
10. Генератор импульсов	Г5-102	Период повторения импульсов 1 с; абсолютная погрешность установки периода 10^{-6} с
11. Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-88	Диапазон измерений интервалов времени от 0,1 до 2 с; относительная погрешность 10^{-7} с за 12 месяцев
12. Мегаомметр	ЭСО210/3	Испытательное напряжение 1000 В; диапазон измерений сопротивления от 10 до 1000 МОм, приведенная погрешность ± 3 %
13. Измеритель иммитанса	Е7-23	Диапазон измерений электрической емкости от 50 до 200 пФ; относительная погрешность ± 1 %
14. Пробойная установка	УПУ-10	Испытательное напряжение постоянного тока 5,5 кВ; относительная погрешность ± 10 %
15. Источник питания переменного тока	APS-9301	Выходное напряжение (среднеквадратическое значение) $(220,0 \pm 2,2)$ В, частота $(50,00 \pm 0,15)$ Гц, сила тока до 0,5 А, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 2 %
16. Камера испытательная	КТБХ-0,5-155	Диапазон температур от минус 25 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность ± 1 °С
17. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность ± 200 Па
18. Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90 %; абсолютная погрешность ± 2 %.
		Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С; абсолютная погрешность ± 1 °С
19. Вибростенд	УВЗ-100/5-3000	Амплитуда ускорения от 2 до 30 м/с ² в диапазоне частот от 10 до 55 Гц; относительная погрешность установки ± 3 %
20. Ударная механическая установка	СТ-500/50	Длительность от 2 до 60 мс при максимальном ускорении до 300 м/с ² ; относительная погрешность установки ± 3 %

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДЛИЖ.411722.0001 ТУ	Лист
						96

Продолжение таблицы Б.1

Наименование	Тип	Требуемые нормативные характеристики
21. Линейка измерительная	ГОСТ 427	Предел измерений 200 мм; цена деления 1 мм
22. Весы электронные	ГОСТ 29329	Диапазон измерений от 0 до 1 кг, абсолютная погрешность $\pm 0,01$ кг
Пр и м е ч а н и е : При испытаниях могут использоваться другие средства измерений и испытательное оборудование, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		

Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				
Инв.№ подп.	Взам.инв.№				Инв.№ дубл.	Подпись и дата				

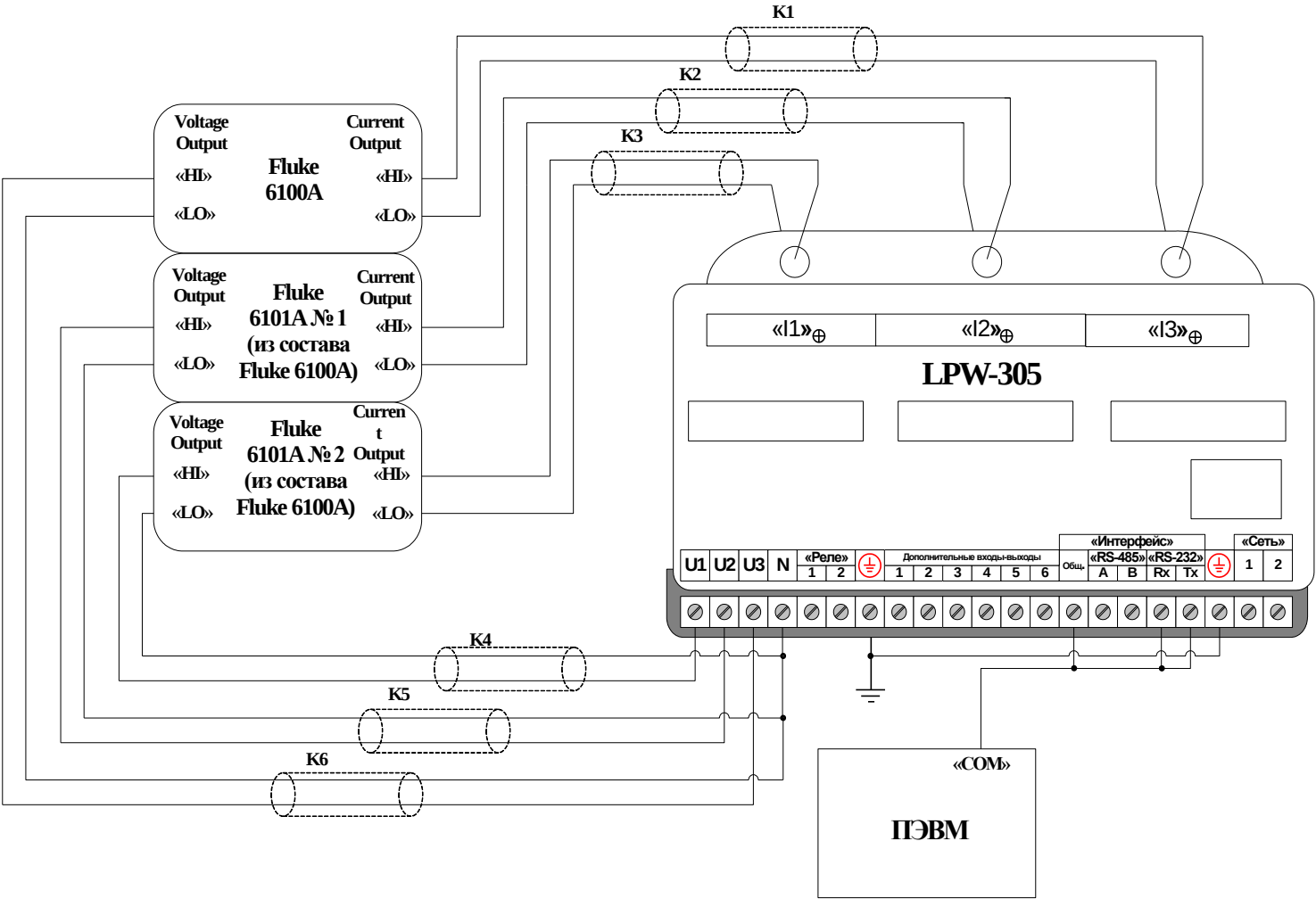
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДПИЖ.411722.0001 ТУ
	Лист	98			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТРУКТУРНЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК LPW-305



K1, K2, K3 – кабели соединительные для подключения к измерительным входам тока из комплекта Fluke 6100A

K4, K5, K6 – кабели соединительные для подключения к измерительным входам напряжений из комплекта Fluke 6100A

Рисунок В.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДПИЖ.411722.0001 ТУ

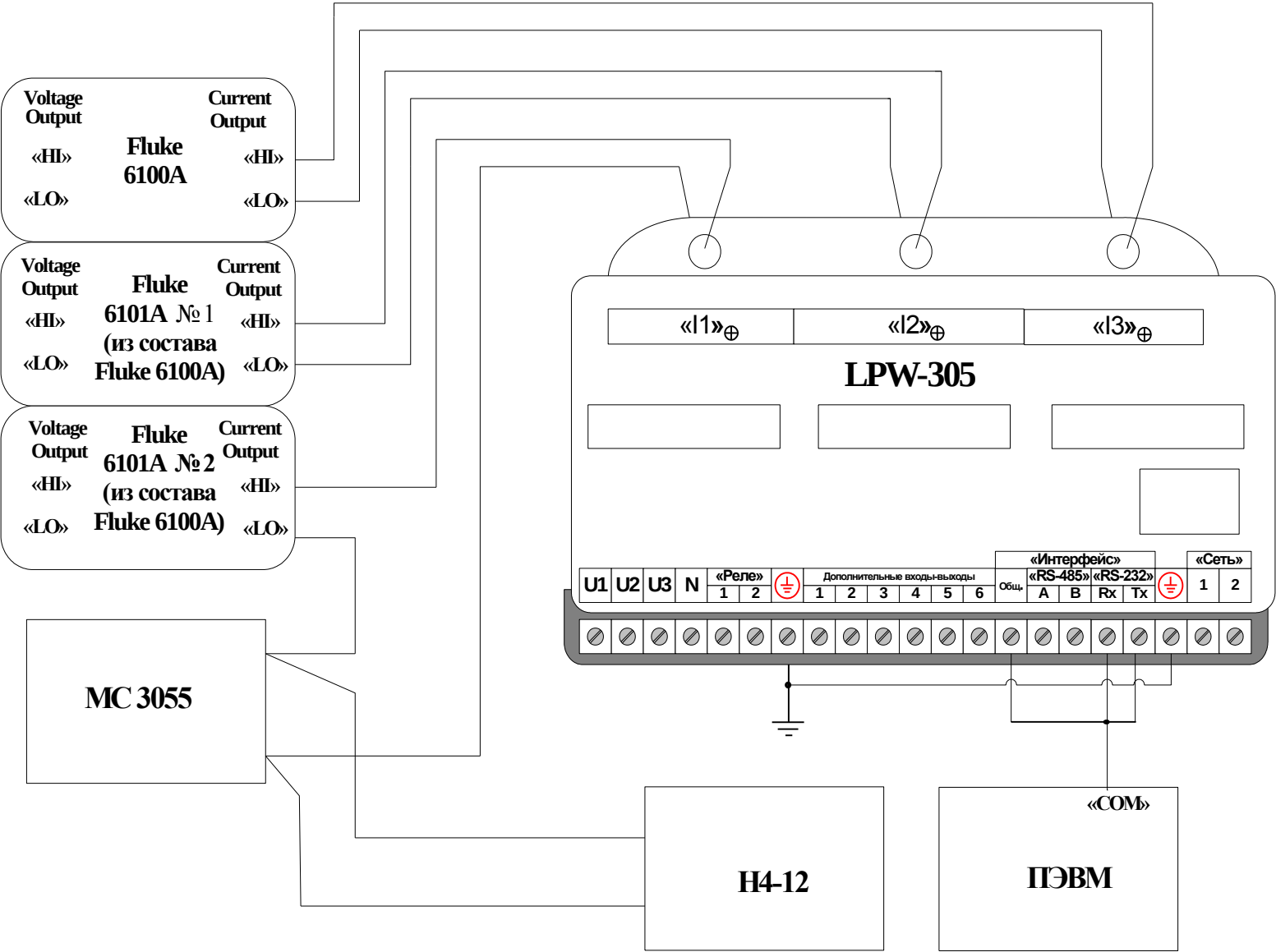


Рисунок В.2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДПИЖ.411722.0001 ТУ	Лист 100

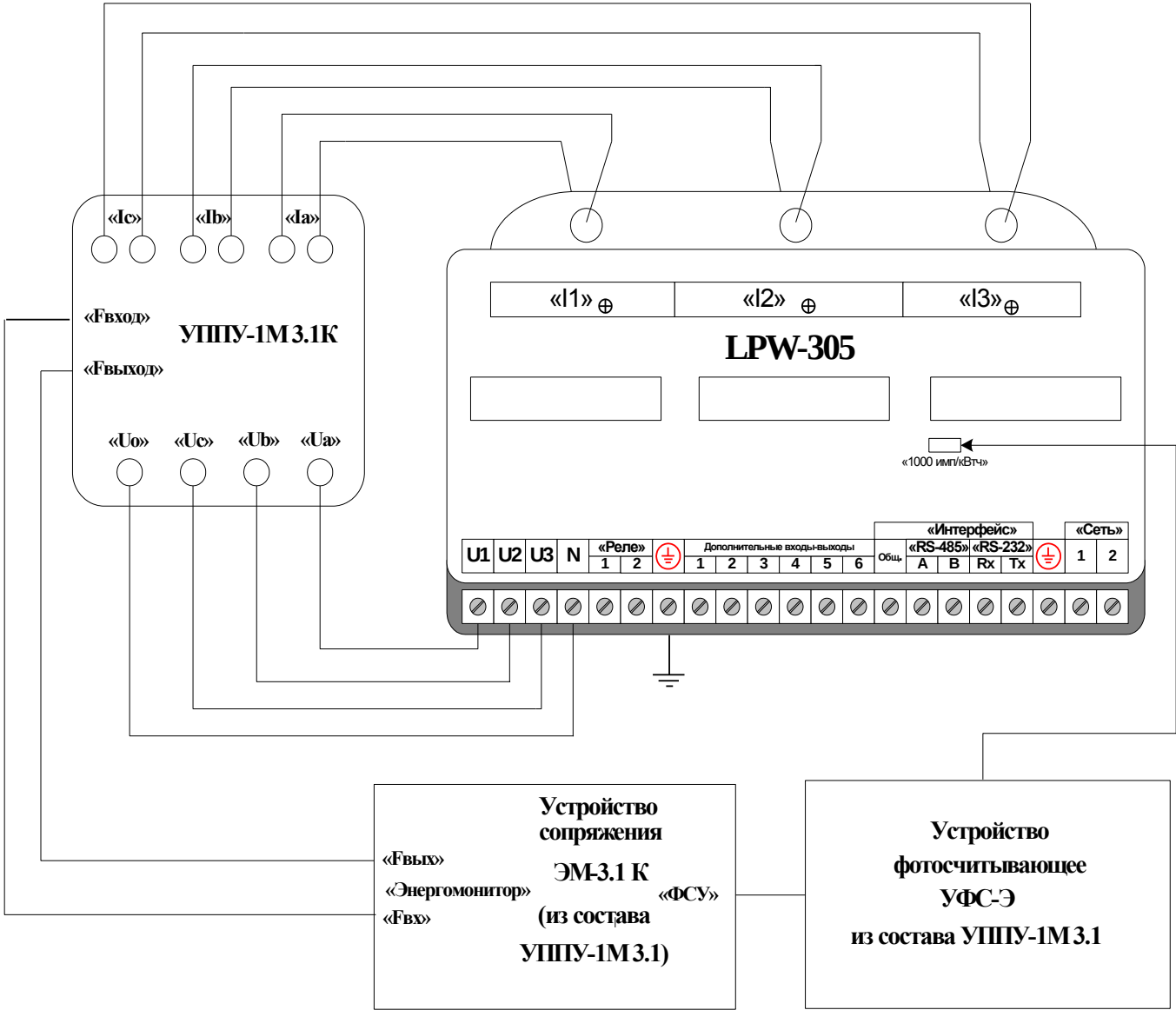
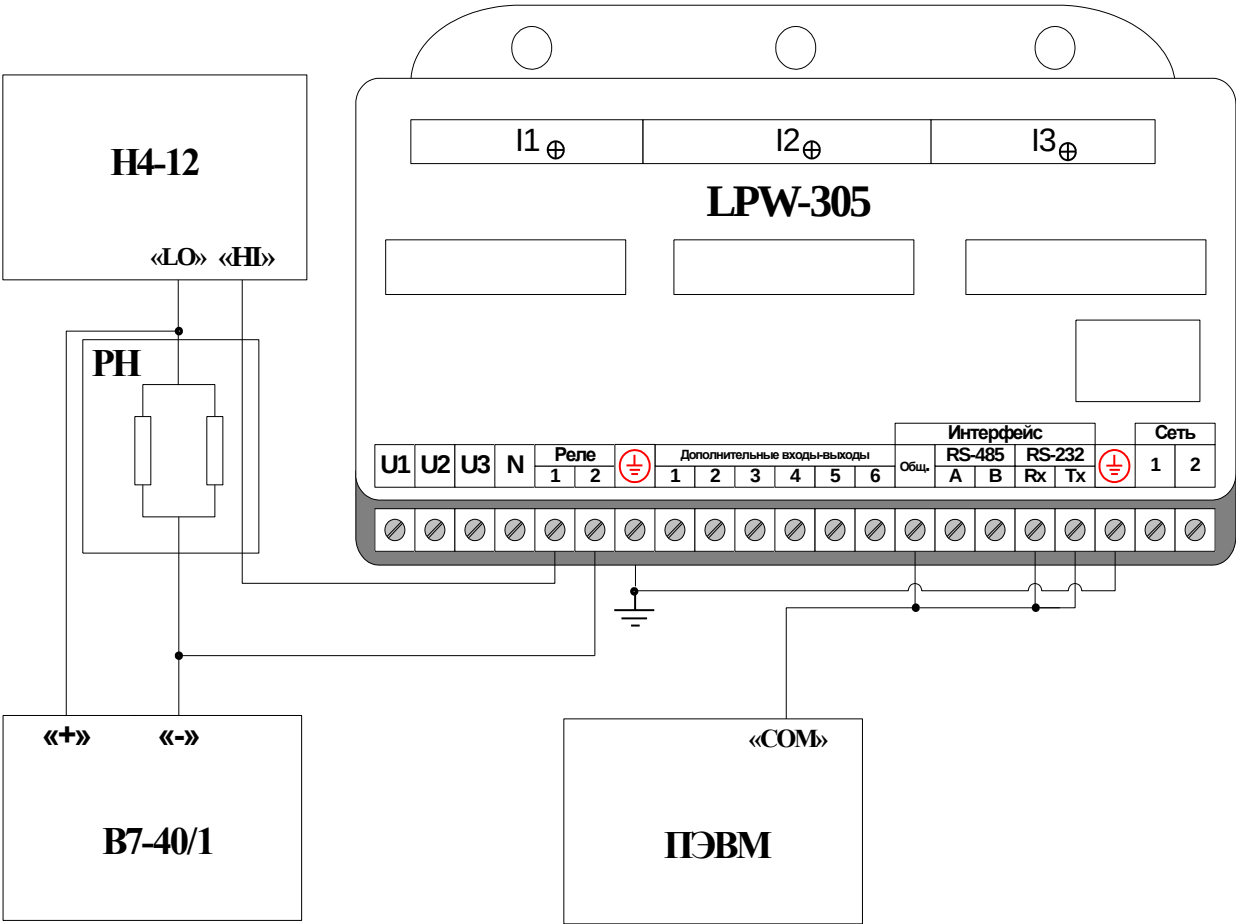


Рисунок В.3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДПИЖ.411722.0001 ТУ



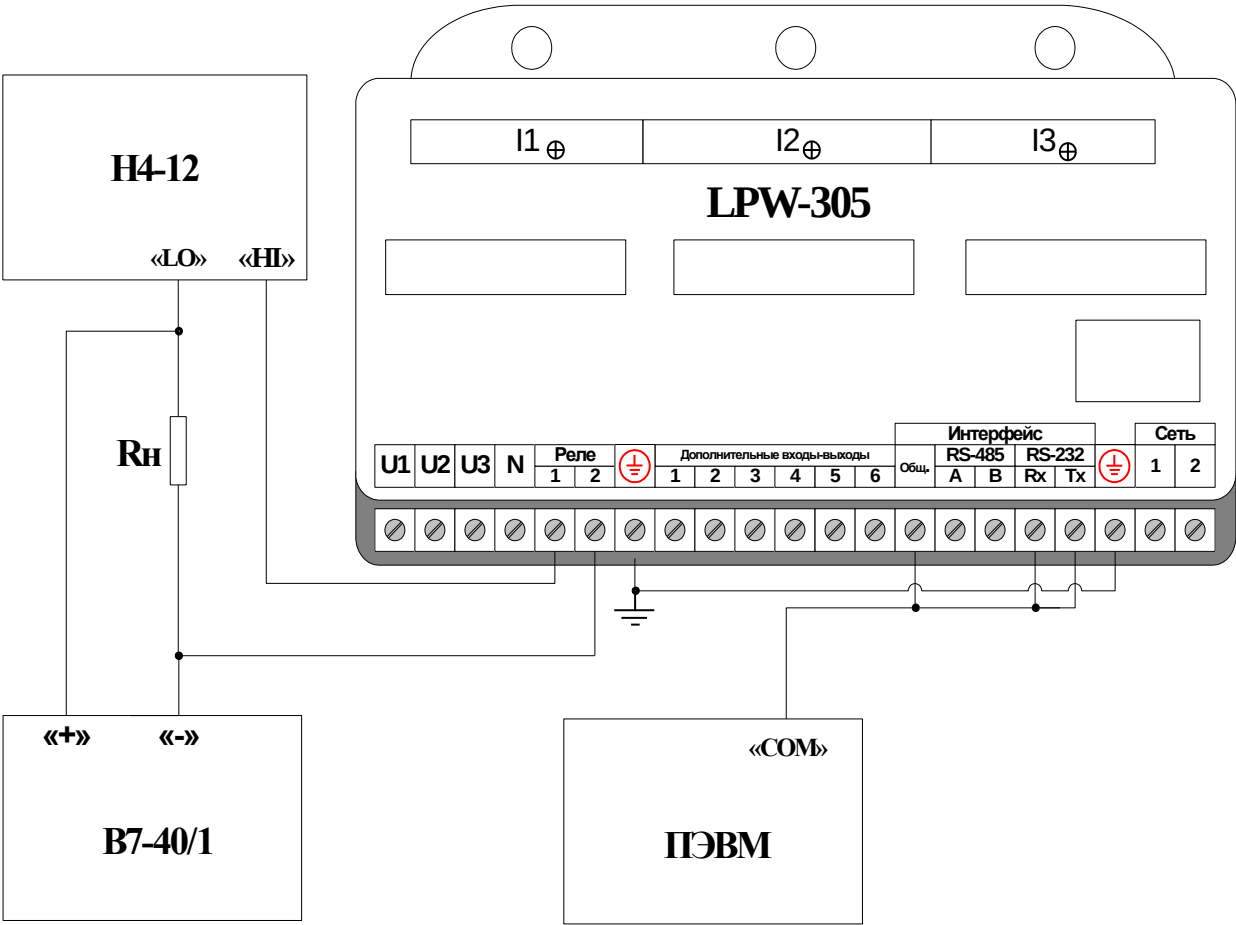
PH – соединенные параллельно два резистора С5-35В-50 номиналом 20 Ом

Рисунок В.4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДПИЖ.411722.0001 ТУ



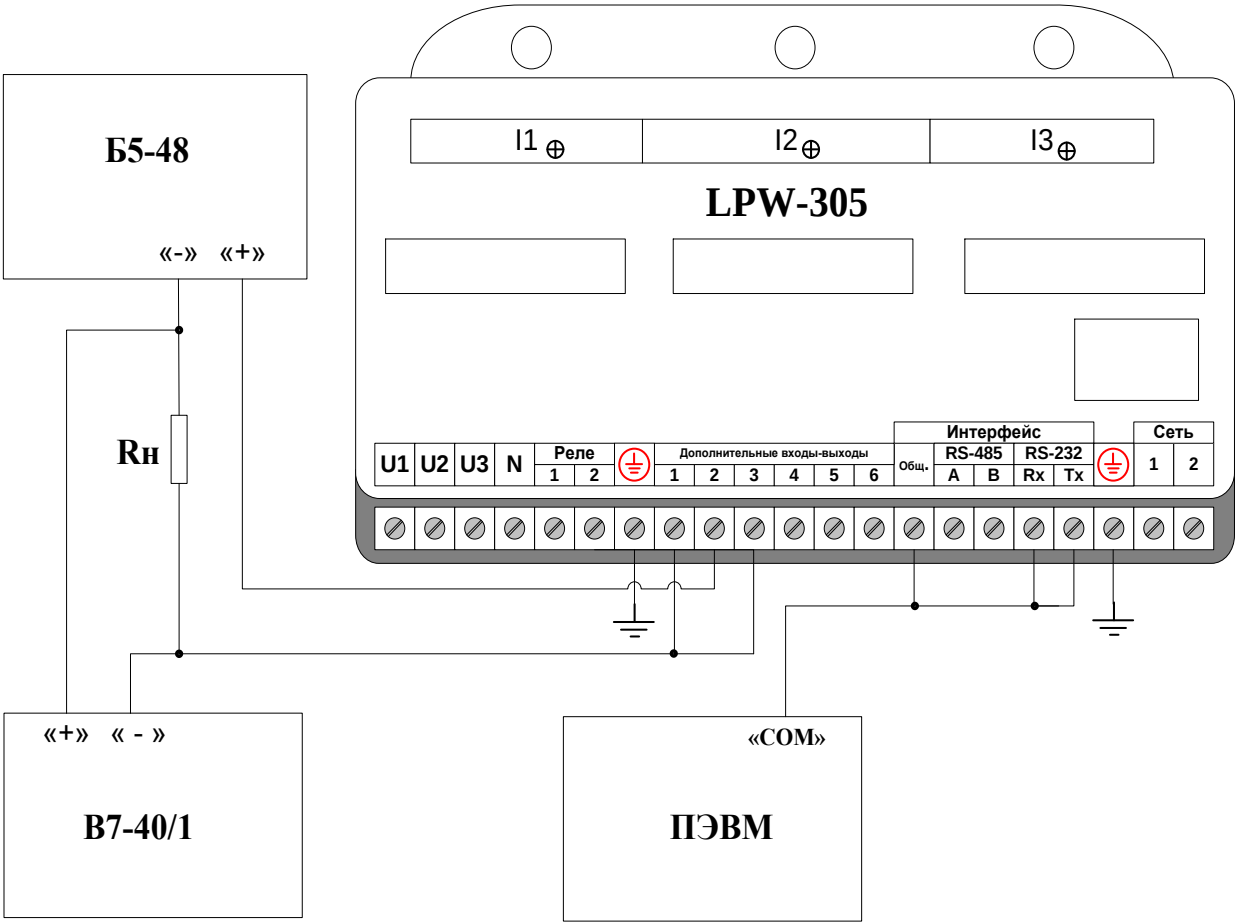
Rн –резистор С2-29М-0,125-1 МОм±1.0%

Рисунок В.5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДПИЖ.411722.0001 ТУ



R_н – резистор типа С2-33Н-2-1 кОм ± 5% для состояния импульсного выхода «Замкнуто»
или резистор типа С2-33Н-2-1 МОм ± 5% для состояния импульсного выхода «Разомкнуто»

Рисунок В.6

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата