

ООО «Л Кард»

ОКП 422200



**ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА,
МОЩНОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЙ

LPW-305

Паспорт

ДЛИЖ.411722.0001 ПС

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305 (далее – LPW-305) предназначены для измерений и анализа параметров напряжения, силы тока, электрической мощности, электрической энергии и показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класс А в однофазных и трехфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с возможностью формирования и передачи информационных и управляющих электрических сигналов по интерфейсам RS-232, RS-485 и Ethernet.

LPW-305 предназначен для трансформаторного включения в цепь тока и непосредственного или трансформаторного – в цепь напряжения.

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

Отличительные особенности модификаций LPW-305 приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модификация LPW-305 | Наличие | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| | импульсного выхода оптореле | резистивной нагрузки линии интерфейса связи RS-485 | дискретного оптоизолированного входа | памяти Micro SD не менее 2 ГБ |
| LPW-305-1 (базовая 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 |

Технические характеристики LPW-305 подтверждены декларацией о соответствии РОСС.RU.ME65.Д00435 и сертификатом соответствия № РОСС RU.ME65.H01678, зарегистрированными органом по сертификации средств измерений «Сомет» ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы», регистрационный номер РОСС.RU.0001.11ME65.

1.2 Предприятие-изготовитель – ООО «Л Кард». Тел. (495) 785-95-25.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 Комплект поставки LPW-305 приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование изделия | Обозначение | Количество |
|---|---|------------|
| Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305 | ДЛИЖ.411722.0001 | 1 |
| Паспорт | ДЛИЖ.411722.0001 ПС | 1 |
| Диск CD-ROM с данными: – руководство по эксплуатации – методика поверки – программное обеспечение | ДЛИЖ.411722.0001 РЭ ДЛИЖ.411722.0001 МП – | 1 |
| Упаковка | – | 1 |

10 СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

10.1 Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-___ заводской номер_____

введен в эксплуатацию _____
(наименование или шифр предприятия, производившего ввод в эксплуатацию)

Дата ввода в эксплуатацию _____

Ввод в эксплуатацию произвел _____
(Должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

11 СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

11.1 Сведения о хранении приведены в таблице 10.

Таблица 10

| Дата | | Условия хранения | Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение |
|-----------------------|-------------------|------------------|---|
| установки на хранение | снятия с хранения | | |
| | | | |

12 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

12.1 Поверка LPW-305 проводится в соответствии с методикой поверки ДЛИЖ.411722.0001 МП.

12.2 Межповерочный интервал – 3 года.

12.3 Сведения о поверке приведены в таблице 11.

Таблица 11

| Дата | Отметка о поверке | Подпись поверителя | Примечание |
|------|-------------------|--------------------|------------|
| | | | |

13 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование LPW-305 должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре окружающей среды от минус 25 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С.

7.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – в соответствии с ГОСТ 22261-94, группа 4.

7.3 Условия хранения – в соответствии с ГОСТ 22261-94:

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

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие измерителя электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрического LPW-305 ДЛИЖ.411722.0001 требованиям технических условий ДЛИЖ.411722.0001 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска с учетом гарантийного срока хранения.

8.4 В случае отсутствия данных о вводе в эксплуатацию гарантийные обязательства исчисляются со дня изготовления LPW-305.

9 РЕКЛАМАЦИИ

9.1 В случае выявления неисправности в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности (при распаковке) LPW-305 потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- обозначение LPW-305, заводской номер, дату выпуска и дату ввода в эксплуатацию;
- наличие заводских пломб;
- характер неисправности (или некомплектности).

9.2 Рекламацию не предъявляют:

- по истечении гарантийного срока;
- при нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования, предусмотренных руководством по эксплуатации и паспортом.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 LPW-305 имеет три измерительных входа напряжения и три измерительных входа тока.

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

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

3.3 Номинальные значения входного тока $I_{ном}$:

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

3.3 Максимальные значения входного тока $I_{макс}$ – 10 А в режиме работы «5 А», 2 А в режиме работы «1 А».

3.4 Диапазоны измерений и нормируемые метрологические характеристики LPW-305 приведены в таблицах 3 – 9.

Таблица 3

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | 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» | $U_{мф}$ | 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» | $U_{(l)}$ | 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 $\pm 10\%$ |

Продолжение таблицы 3

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | Диапазон измерений показателя (параметра) | Нормируемые метрологические характеристики |
|---|--|---|--|
| 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 ± 5 % для $K_{U(n)} \geq 1,0$ % |
| 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 абсолютной 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, В: – для режима работы «5 А» – для режима работы «1 А» | $I_{(l)}$ | 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 $K_I \geq 3,0$ |

4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Устойчивость к воздействию климатических факторов в рабочих условиях применения – в соответствии с ГОСТ 22261-94, группа 4:

– относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30 °С.

Но при этом:

– температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 60 °С.

4.2 Защита от проникновения воды и посторонних предметов – в соответствии с ГОСТ 14254-96, код IP52.

4.3 Устойчивость к воздействию механических нагрузок в рабочих условиях применения – в соответствии с ГОСТ 22261-94, группа 4.

5 УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 При эксплуатации LPW-305 следует руководствоваться указаниями и правилами, изложенными в руководстве по эксплуатации ДЛИЖ.411722.0001 РЭ.

5.2 Подключение LPW-305 к заземляющей шине и цепям напряжения и тока должно осуществляться при обесточенной сети.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

6.1 Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-__ ДЛИЖ.411722.0001 № _____ соответствует требованиям технических условий ДЛИЖ.411722.0001 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Место
печати

Контролер ОТК _____
(подпись)

3.10 Характеристики электромеханического реле:

- максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах при включении в цепь постоянного тока (переменного тока частотой 50 Гц) – 30 (250) В;
- максимально допустимое значение силы тока, протекающего через замкнутые контакты реле при включении в цепь постоянного тока или переменного тока частотой 50 Гц – 3 А.

3.11 Характеристики дискретного входа (модификации LPW-305-3, LPW-305-6)

Дискретный вход имеет 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.

3.12 Характеристики импульсного выхода (модификации LPW-305-2, LPW-305-3, LPW-305-5, LPW-305-6):

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

3.13 Входное сопротивление LPW-305 (модификации LPW-305-2, LPW-305-5) для входа нагрузки интерфейса RS-485 – (100 ± 5) Ом.

3.14 Напряжение питания LPW-305:

- от 120 до 600 В (напряжение постоянного тока, двуполярное);
- от 85 до 600 В (напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение).

3.15 Потребляемая мощность LPW-305 – не более 20 В·А.

Мощность, потребляемая каждой цепью измерения напряжения фазы по отношению к нейтрали – не более 0,1 В·А.

3.16 По электромагнитной совместимости LPW-305 соответствует ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (требования по устойчивости к электромагнитным помехам для электростанций и подстанций среднего напряжения) и ГОСТ Р 51317.6.3-2009 (требования к помехоэмиссии).

3.17 Габаритные размеры – не более 170x155x82 мм.

3.18 Масса – $(0,9 \pm 0,2)$ кг.

3.19 Нарботка на отказ не менее 60000 ч.

3.20 Среднее время восстановления работоспособности не более 8 ч.

3.21 Срок службы не менее 10 лет.

Продолжение таблицы 3

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | 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 ± 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 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | 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» | $P_{\phi 1}$ | 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» | $Q_{\phi 1}$ | 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 $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{(1)}) / (I_{ном} \times U_{ном})$; $\pm 0,5 \%$ 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 5) |
| 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 $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{(1)}) / (I_{ном} \times U_{ном})$. $\pm 0,5 \%$ для m свыше 0,2 до 1,2 |

Таблица 9

| Влияющая величина (по ГОСТ Р 52425-2005) | Сила тока, А | Коэффициент $\sin \varphi$ (индуктивная или емкостная нагрузка) | Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной мощности и энергии, вызванной изменением влияющей величины % |
|--|--------------|---|--|
| Изменение входного напряжения в диапазоне ($U_{ном} \pm 10 \%$) | $I_{ном}$ | 1,0 | $\pm 0,7$ |
| | | 0,5 | ± 1 |
| Изменение частоты первой гармоники входного сигнала на $\pm 2 \%$ | $I_{ном}$ | 1,0 | $\pm 1,5$ |
| | | 0,5 | |
| Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения | $I_{ном}$ | 1,0 | ± 2 |
| | | | |
| Радиочастотные электромагнитные поля с уровнем 10 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц (ГОСТ Р 51522-99, класс А) | $I_{ном}$ | 1,0 | ± 2 |
| Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями с уровнем 3 В в полосе частот от 0,15 до 80 МГц (ГОСТ Р 51522-99, класс А) | | | |
| Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51522-99, класс А | $I_{ном}$ | 1,0 | ± 2 |

3.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода встроенных часов, за 24 ч составляют ± 1 с.

3.6 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода встроенных часов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, за 24 ч составляют $\pm 0,5$ с.

3.7 Время установления рабочего режима – не более 10 мин.

3.8 Входное сопротивление LPW305 не менее:

- (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.

3.9 Характеристики оптического испытательного выхода: – согласно ГОСТ Р 52320-2005. Передаточное число для прямого и обратного направления активной (реактивной) энергии – 1000 имп/кВт·ч (1000имп/квар·ч).

Таблица 8

| Влияющая величина (по ГОСТ Р 52323-2005) | Сила тока, А | Коэффициент мощности $\cos\varphi$ | Пределы допускаемой дополнительной относи- тельной погрешности измерений активной мощ- ности и энергии, вызван- ной изменением влияю- щей величины, % |
|---|-----------------|--|---|
| Изменение входного напряжения в диапазоне ($U_{ном}^{1)} \pm 10\%$) | $I_{ном}^{2)}$ | 1,0 | $\pm 0,1$ |
| | | 0,5 (индуктив- ная нагрузка) | $\pm 0,2$ |
| 1,0 | | $\pm 0,1$ | |
| 0,5 (индуктив- ная нагрузка) | | | |
| Изменение частоты первой гармони- ки входного сигнала на $\pm 2\%$ | | | |
| Обратный порядок следования фаз | $0,1I_{ном}$ | 1,0 | $\pm 0,05$ |
| Несимметрия напряжения | $I_{ном}$ | | $\pm 0,5$ |
| Изменение напряжения питания | $0,01I_{ном}$ | | $\pm 0,05$ |
| Гармоники в цепях тока и напряже- ния | $I_{ном}$ | | $\pm 0,4$ |
| Субгармоники в цепи переменного тока | $0,5I_{ном}$ | | $\pm 0,6$ |
| Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения | $I_{ном}$ | | ± 2 |
| Внешнее переменное магнитное по- ле с частотой 50 Гц и индукцией 0,5 мТл | | | $\pm 0,5$ |
| Радиочастотные электромагнитные поля с уровнем 10 /мВ в полосе час- тот от 80 до 1000 МГц (ГОСТ Р 51522-99, класс А) | | | ± 1 |
| Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями с уровнем 3 В в полосе частот от 0,15 до 80 МГц (ГОСТ Р 51522-99, класс А) | | | ± 1 |
| Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51522-99, класс А | | | ± 1 |

¹⁾ номинальное значение напряжения согласно п.3.2

²⁾ номинальное значение тока согласно п.3.3

Таблица 4

| Режим работы | Среднеквадра- тическое значе- ние фазного тока, А | Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, проценты | Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, процен- ты | Пределы допускаемой абсо- лютной погрешности измере- ний 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 из- мерений однофазной активной мощности и 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 | | $\pm 0,3$ |
| «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

| Наименование показателя (пара- метра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655- 2009 | Диапазон измерений показателя (параметра) | Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха |
|---|---|--|---|
| 1 Среднеквадратическое значе- ние 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 допол- нительной приведенной (к номинальному значению фаз- ного/междуфазного напряже- ния) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в ин- тервале рабочих температур на каждые 10 °С, $\pm 0,05\%$ |
| 2 Среднеквадратическое значе- ние междуфазного напряже- ния, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В» | U_{mf} | От 8,7 до 800 От 8,7 до 200 | |

Продолжение таблицы 6

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | Диапазон измерений показателя (параметра) | Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха |
|--|--|---|--|
| 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 % |
| 4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, проценты | δU_y | От минус 20 до плюс 20 | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной, 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, В: – 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» | $P_{\phi 1}$ | От 2,3 до 346 От 0,6 до 87 От 2,9 до 433 От 11,5 до 1732 | Согласно таблице 7 |
| 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» | $Q_{\phi 1}$ | 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: ±[0,25×(0,9+0,02/m)] % для m от 0,01 до 0,2, где $m=(I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{1U}) / (I_{ном} \times U_{ном})$; ±0,25 % для m свыше 0,2 до 1,2 |

Продолжение таблицы 6

| Наименование показателя (параметра) | Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009 | Диапазон измерений показателя (параметра) | Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха |
|--|--|---|---|
| 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 ±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 7 |
| 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 ±[0,25×(0,9+0,02/m)] % для m от 0,01 до 0,2, где $m=(I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{1U}) / (I_{ном} \times U_{ном})$; ±0,25 % для m свыше 0,2 до 1,2 |

Таблица 7

| Режим работы | Среднеквадратическое значение фазного тока I , А | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ | Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности и энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, 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 |