

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные многофункциональные Е900ЭЛ

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные многофункциональные Е900ЭЛ (в дальнейшем - преобразователи) предназначены для преобразования электрических параметров в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока, в цифровой код для передачи по интерфейсу RS485 и Ethernet.

Описание средства измерений

Преобразователи относятся к классу цифровых измерительных преобразователей, реализующих принцип аналого-цифрового преобразования входных величин, передачи их по интерфейсам связи.

Конструктивно преобразователи выполнены в пластмассовом корпусе и предназначены для установки на DIN-рейку. Преобразователи работоспособны при установке в любом положении. Преобразователи не имеют подвижных частей и являются виброустойчивыми и вибростойкими.

Преобразователи, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, предназначены для исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69 и для работы в интервале температур от - 40 °С до + 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре +35 °С.

Преобразователи имеют различные исполнения в зависимости от диапазона измерений входного сигнала, количества и типа интерфейсов, напряжения питания, наличия дискретных входов, схеме измерения.

Информация об исполнении преобразователей содержится в коде полного условного обозначения:

Е900ЭЛ –а – b – c – d – e – f,

где **a** – номинальное напряжение,

b – номинальный ток,

c – напряжение питания,

d – наличие дополнительного интерфейса и дискретных входов,

e – наличие интерфейса для подключения модулей индикации, дополнительных опций,

f – условное обозначение схемы измерения.

Доступ к внутренним частям преобразователя возможен только с нарушением пломб.

Программное обеспечение

Преобразователи оснащены микропроцессором, в котором записаны встроенное метрологически значимое программное обеспечение (ВПО), калибровочные коэффициенты и значения программируемых параметров. Доступ к микропроцессору возможен только после вскрытия преобразователя с нарушением пломб. По степени защиты от преднамеренных или непреднамеренных изменений ВПО можно отнести к уровню «А» по МИ 3286-2010.

При проведении санкционированных регламентных работ, программируется диапазон показаний и, при необходимости, калибровка (формируются калибровочные коэффициенты). При изменении диапазона показаний необходимо производить отметку в паспорте, которая должна содержать установленный диапазон показаний, дату и подпись ответственного исполнителя. Изменение диапазона показаний или проведение калибровочных работ не ведет к изме-

нению контрольной суммы ВПО. Сведения об идентификационных данных ПО приборов и методах их идентификации представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационное название программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|---|---|---|--|
| SHM120-24V-3line-1A-100V | не ниже 1.0.1.1 | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | md5 |
| SHM120-24V-4line-1A-100V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-1A-100V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-1A-100V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |
| SHM120-24V-3line-5A-100V | | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | |
| SHM120-24V-4line-5A-100V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-5A-100V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-5A-100V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |
| SHM120-24V-3line-1A-220V | | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | |
| SHM120-24V-4line-1A-220V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-1A-220V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-1A-220V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |
| SHM120-24V-3line-5A-220V | | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | |
| SHM120-24V-4line-5A-220V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-5A-220V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-5A-220V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |
| SHM120-24V-3line-1A-380V | | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | |
| SHM120-24V-4line-1A-380V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-1A-380V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-1A-380V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |
| SHM120-24V-3line-5A-380V | | 03B98C399DD46F113835A48E2CAD264F | |
| SHM120-24V-4line-5A-380V | | 010B09F6934AA0B3B1E50634B8A0B43C | |
| SHM120-220V-3line-5A-380V | | 0C2D2DF9A2BC63A98CEFCF61AFBEB4A3 | |
| SHM120-220V-4line-5A-380V | | 0F4236DEBF21DF2C260ACA6C8C9B3DB9 | |

Фотографии, общий вид приборов, места нанесения маркировки и клемм

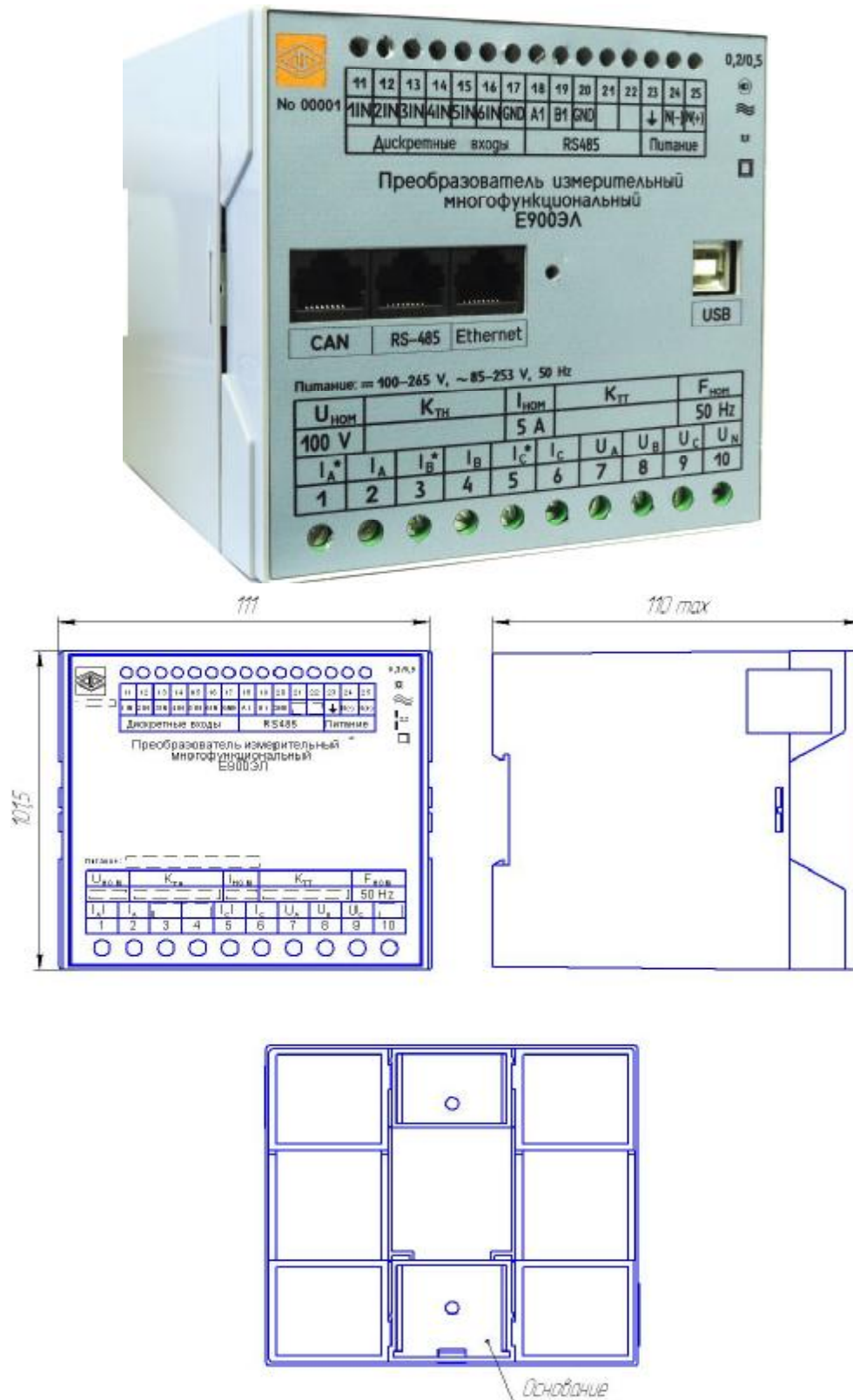


Рисунок 1 – Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей, не имеющих дополнительных функций

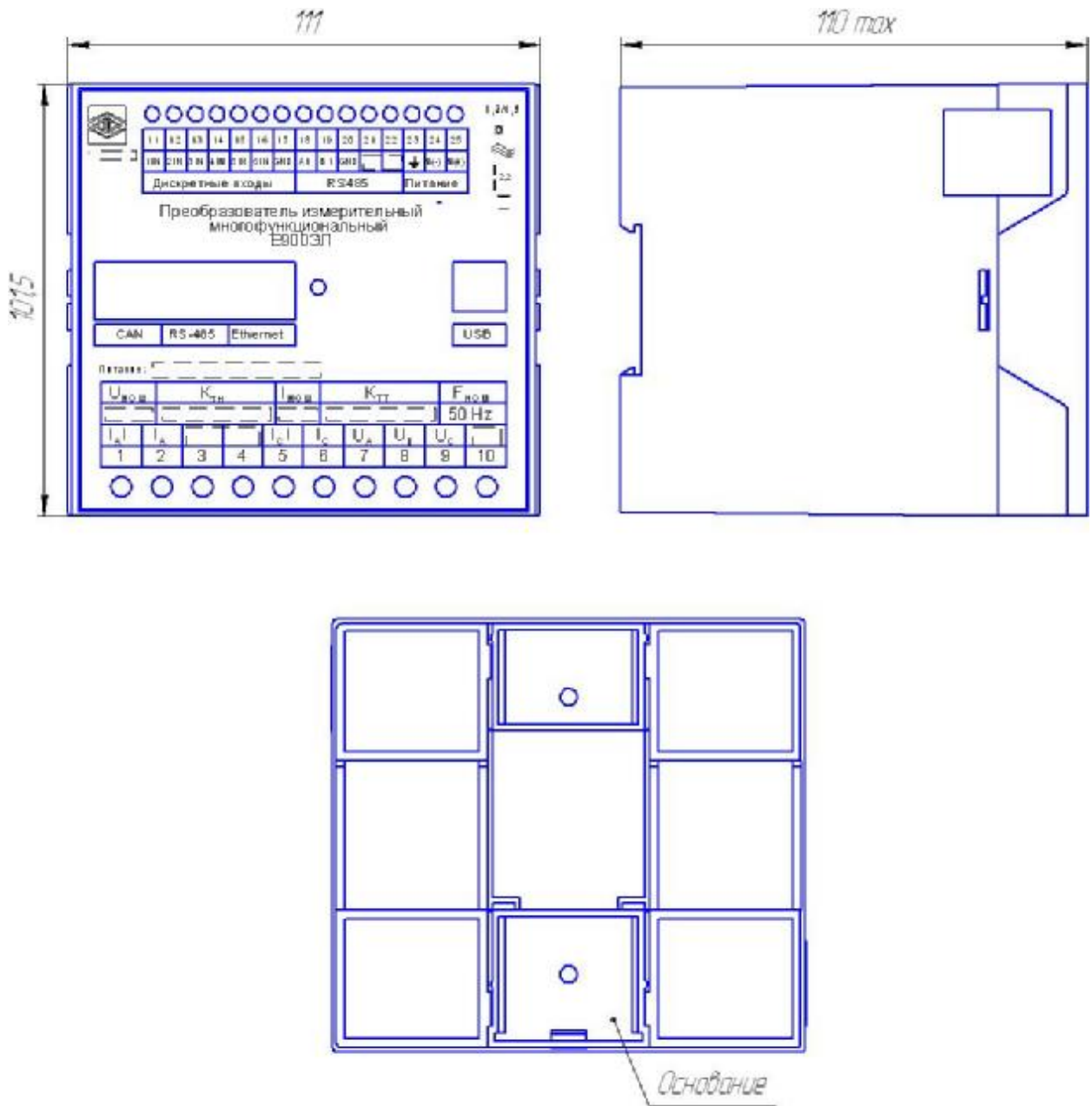


Рисунок 2 – Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей, имеющих дополнительные функции (интерфейс RS485 для подключения модулей индикации, интерфейс Ethernet, интерфейс USB, интерфейс CAN, часы реального времени, журнал событий)

Метрологические и технические характеристики

Нормальные условия эксплуатации преобразователей указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Влияющий фактор | Нормальное значение |
|--|--|
| Температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5 |
| Относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80 |
| Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) | от 84 до 106,7 (от 630 до 800) |
| Напряжение питающей сети, В | $220 \pm 4,4$ |
| Частота питающей сети, Гц | $50 \pm 0,5$ |
| Форма кривой напряжения источника питания | Синусоидальная, с коэффициентом искажения не более 5 % |
| Рабочее положение преобразователя | Любое |

Преобразователи обеспечивают измерение параметров режима трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока в соответствии с таблицей 2. Преобразователи обеспечивают передачу по интерфейсам RS485, Ethernet результата измерения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| Параметр | Обозначение | Измерение в соответствии со схемой измерения | | Передача по интерфейсу |
|--|-------------|--|--------|------------------------|
| | | f = 3П | f = 4П | |
| Действующее значение фазного напряжения | U_A | - | + | + |
| | U_B | - | + | + |
| | U_C | - | + | + |
| Среднее действующее значение фазного напряжения | $U_{ср.ф.}$ | - | + | + |
| Действующее значение междуфазного напряжения | U_{AB} | + | + | + |
| | U_{BC} | + | + | + |
| | U_{CA} | + | + | + |
| Среднее действующее значение междуфазного напряжения | $U_{ср.л}$ | + | + | + |
| Действующее значение фазного тока | I_A | + | + | + |
| | I_B | - | + | + |
| | I_C | + | + | + |
| Среднее действующее значение фазного тока | $I_{ср}$ | + | + | + |
| Активная мощность фазы нагрузки | P_A | - | + | + |
| | P_B | - | + | + |
| | P_C | - | + | + |
| Суммарная активная мощность | P | + | + | + |
| Реактивная мощность фазы нагрузки | Q_A | - | + | + |
| | Q_B | - | + | + |
| | Q_C | - | + | + |

Продолжение таблицы 2

| Параметр | Обозначение | Измерение в соответствии со схемой измерения | | Передача по интерфейсу |
|------------------------------------|-------------------|--|--------|------------------------|
| | | f = 3П | f = 4П | |
| Суммарная реактивная мощность | Q | + | + | + |
| Полная мощность фазы нагрузки | S _A | - | + | + |
| | S _B | - | + | + |
| | S _C | - | + | + |
| Суммарная полная мощность | S | + | + | + |
| Коэффициент мощности в каждой фазе | cosφ _A | - | + | + |
| | cosφ _B | - | + | + |
| | cosφ _C | - | + | + |
| Общий коэффициент мощности | cosφ | + | + | + |
| Частота сети | F | + | + | + |

Примечание – Под средним действующим значением фазного тока (междуфазного или фазного напряжения) следует понимать среднеарифметическое значение суммы действующих значений фазных токов (междуфазных или фазных напряжений).

Диапазоны измерения входного сигнала указаны в таблице 3.

Таблица 3

| Входной сигнал | Диапазон измерения |
|---|--|
| Ток, А | от 0 до 2,0·I _{НОМ} * |
| Напряжение, В | от 0 до 1,2 U _{НОМ} ** |
| Частота, Гц | от 45 до 55 |
| Коэффициент активной мощности cosφ | ±(0 ... 1 ... 0) |
| Коэффициент реактивной мощности sinφ*** | ±(0 ... 1 ... 0) – для четырехпроводной схемы измерения; ±(0,5 ... 1 ... 0,5) – для трехпроводной схемы измерения |
| Коэффициент искажения синусоидальности входного напряжения, % | не более 20 |
| Коэффициент искажения синусоидальности входного тока, % | не более 20 |
| <p>* I_{НОМ} – номинальное значение тока. ** U_{НОМ} – номинальное значение напряжения *** Диапазон изменения sinφ при измерении реактивной мощности.</p> | |

Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей соответствуют значениям, указанным в таблице 4. Номинальное значение коэффициента активной мощности cosφ_{НОМ}=1, коэффициента реактивной мощности sinφ_{НОМ}=1. Номинальное значение частоты измеряемых сигналов 50 Гц.

Таблица 4

| Схема измерения | Напряжение фазное, В | | Напряжение линейное (междуфазное), В | | Номинальный (фазный) ток, А | Номинальная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А | |
|-----------------------|----------------------|------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------------|---|------------------------|
| | Номинальное значение | Предел измерения | Номинальное значение | Предел измерения | | Фазная | Трехфазная (суммарная) |
| Трехпроводная (3П) | - | - | 100 | 120 | 1,0 5,0 | - | 173,2 866,0 |
| | - | - | 220 | 265 | 1,0 5,0 | - | 381,0 1905,2 |
| | - | - | 380 | 460 | 1,0 5,0 | - | 658,2 3290,9 |
| Четырехпроводная (4П) | 57,73 (57,7*) | 69,82 | 100 | 120 | 1,0 5,0 | 57,7 288,6 | 173,2 866,0 |
| | 127,01 (127*) | 152,4 | 220 | 265 | 1,0 5,0 | 127,0 635,1 | 381,0 1905,2 |
| | 219,39 (220*) | 263,3 | 380 | 460 | 1,0 5,0 | 219,4 1097,0 | 658,2 3290,9 |

* Условное обозначение номинального фазного напряжения.

Напряжение питания преобразователей соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

| Условное обозначение напряжения питания | Напряжение питания |
|---|---|
| 24ВН | (24+12/-6) В постоянного тока |
| 220ВУ | от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 100 до 265 В постоянного тока |
| 230В | от 85 до 253 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц |

Мощность, потребляемая преобразователями по цепи питания при номинальных значениях входных сигналов, не более 7 В·А.

Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью при номинальном значении силы тока и номинальном значении частоты, не более 0,1 В·А.

Полная мощность, потребляемая каждой параллельной цепью при номинальном значении напряжения и номинальном значении частоты, не более 0,05 В·А

Допускаемые области основной приведенной погрешности γ_X , а также абсолютной погрешности ΔX преобразователей по измеряемому или вычисляемому параметру X не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

| Измеряемый параметр | $\gamma_X, \%$ | Нормирующее значение | ΔX |
|--|----------------|----------------------|------------|
| Действующее значение фазного напряжения $0,2U_{ном} \leq U \leq 1,5U_{ном}$ | $\pm 0,2$ | $U_{ф.ном}$ | - |
| Действующее значение линейного напряжения $0,2U_{ном} \leq U \leq 1,5U_{ном}$ | $\pm 0,2$ | $U_{л.ном}$ | |
| Действующее значение фазного тока $0,01I_{ном} \leq I \leq 2I_{ном}$ | $\pm 0,2$ | $I_{ф.ном}$ | |
| Активная мощность фазы нагрузки | $\pm 0,5$ | $P_{ф.ном}$ | |
| Суммарная активная мощность | | $P_{ном}$ | |
| Реактивная мощность фазы нагрузки | | $Q_{ф.ном}$ | |
| Суммарная реактивная мощность | | $Q_{ном}$ | |
| Полная мощность фазы нагрузки | | $S_{ф.ном}$ | |
| Суммарная полная мощность | | $S_{ном}$ | |
| Частота сети, Гц | - | - | $\pm 0,01$ |

Преобразователи имеют возможность настройки диапазона показаний с учетом коэффициентов трансформации по напряжению (для внешних трансформаторов напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В) и по току (для внешних трансформаторов тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А и 5 А) через цифровые интерфейсы RS485, USB.

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, равны значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

| Влияющая величина | Значение влияющей величины | Дополнительная погрешность | |
|---|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| | | $\gamma_{X1}, \%$ | ΔX_I |
| Температура окружающего воздуха, °С измерение токов и напряжений измерение мощности измерение коэффициента мощности измерение частоты | от - 40 до + 70 | $\pm 0,2/10\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm 0,5/10\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm 0,5/10\text{ }^\circ\text{C}$ | $\pm 0,005/10\text{ }^\circ\text{C}$ |
| Относительная влажность воздуха, % измерение токов и напряжений измерение мощности измерение коэффициента мощности измерение частоты | 90 (при температуре + 30 °С) | $\pm 0,2$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ | $\pm 0,005$ |
| Внешнее однородное магнитное поле постоянного или переменного тока с частотой входного сигнала при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, кА/м измерение токов и напряжений измерение мощности | 0,4 | $\pm 0,2$ $\pm 0,5$ | |

Продолжение таблицы 7

| Влияющая величина | Значение влияющей величины | Дополнительная погрешность | |
|--|----------------------------|----------------------------|--------------|
| | | $\gamma_{X1}, \%$ | ΔX_I |
| измерение коэффициента мощности измерение частоты | | $\pm 0,5$ | $\pm 0,005$ |
| Частота сети, Гц | от 45 до 55 | | |
| измерение токов и напряжений | | $\pm 0,4$ | |
| измерение мощности | | $\pm 0,5$ | |
| измерение коэффициента мощности | | $\pm 0,5$ | |
| Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) измерение активной (реактивной) мощности | $\pm (0,5...1)$ | $\pm 0,5$ | |

Преобразователи обеспечивают передачу измеренных и вычисляемых параметров в соответствии с таблицей 1 по цифровым интерфейсам RS485 и Ethernet.

Поддерживаемые интерфейсы и протоколы обмена:

- «Порт 1», «Порт 2», RS-485, протокол обмена назначается при настройке, доступные варианты:

а) ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 (FT3), скорость обмена 9600 – 57600 бит/сек;

б) ModBus RTU, скорость обмена 9600 - 57600 бит/сек.

- «Порт 3»:

а) RS485: ModBus RTU (включает нестандартный циклический режим передачи для отображения измеренных и вычисляемых параметров на внешних индикаторах) скорость обмена 9600 – 57600 бит/сек;

б) для конфигурирования параметров «Порта 3» (RS485) и настроек портов «Ethernet» в модификациях **Е900ЭЛ – X – X – X – X – RE – X** используется «Порт 3» (RS485);

- «Ethernet»: 10Base-T - ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;

- «USB» служебный порт, используется для конфигурирования параметров прибора;

- порт «CAN» используется для подключения внешнего блока телеуправления ЭНМВ-1-0/3R.

Преобразователи могут иметь дискретные входы. Состояние дискретных входов передается по интерфейсам RS485, Ethernet.

Преобразователи могут иметь дискретные выходы при использовании внешнего блока телеуправления ЭНМВ-1-0/3R (руководство по эксплуатации ЭНМВ.423000.002 РЭ). Связь с блоком осуществляется через порт CAN непосредственным подключением. Количество выходов блока телеуправления ЭНМВ-1-0/3R – 3 (тип: релейные выходы, 1 объект телеуправления): ВКЛ, ОТКЛ, БЛК.

Габаритные размеры, мм, не более:

115×105×115;

Масса приборов, кг, не более

0,5;

Средняя наработка на отказ, ч,

150000;

Средний срок службы, не менее

25 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку преобразователя, титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорт преобразователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

| | |
|--|---------|
| - преобразователь (в соответствии с заказом) | 1 шт.; |
| - мини CD | 1 шт.; |
| - паспорт | 1 экз.; |
| - руководство по эксплуатации на партию преобразователей до 10 шт. | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу ОПЧ.140.323РЭ (Раздел 4) «Преобразователи измерительные многофункциональные Е900ЭЛ. Руководство по эксплуатации», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2013 г.

Средства поверки: калибратор переменного тока Ресурс-К2 ($\pm 0,05$ %), частотомер электронно-счетный GFC-8010H, мультиметр 34401A.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в разделах документов:

1. «Преобразователи измерительные многофункциональные Е900ЭЛ. Руководство по эксплуатации» ОПЧ.140.323РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным многофункциональным Е900ЭЛ

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 24855-81 Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
4. ТУ 25-7504.221-2012 Преобразователи измерительные многофункциональные Е900ЭЛ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

ОАО «Электроприбор», г. Чебоксары.

Адрес: 428000, Республика Чувашия, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 3.

Тел.: (8352) 39-99-12; 39-98-22;

Факс: (8352) 55-50-02; 56-25-62.

Web-сайт: <http://www.elpribor.ru/>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77;

Факс 8 (495) 437 56 66;

E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « »

2013 г.