

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС

#### Назначение средства измерений

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС (далее – приборы) предназначены для измерений электрических параметров в однофазных и трехфазных электрических сетях переменного тока с отображением результатов измерений в цифровой форме и передачи их по цифровым интерфейсам связи.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерениях мгновенных значений силы и напряжения переменного тока, преобразовании результатов измерений в цифровую форму при помощи АЦП, дальнейшей их обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе.

Приборы могут работать с внешними трансформаторами напряжения и тока. Требуемые коэффициенты трансформации устанавливаются пользователем программно.

Основные узлы приборов: входные первичные преобразователи тока и напряжения, АЦП, микропроцессор, дисплей.

Приборы изготавливаются в модификациях, отличающихся функциональным назначением, техническими характеристиками и конструкцией.

Физические величины, измеряемые приборами, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измеряемые физические величины

| Измеряемая физическая величина  | Модификация прибора |              |              |
|---|---------------------|--------------|--------------|
|   | КС72А, КС96А        | КС72В, КС96В | КС72М, КС96М |
| Сила переменного тока   | +                   |              | +            |
| Напряжение переменного тока   |                     | +            | +            |
| Частота переменного тока  | +                   | +            | +            |
| Коэффициент мощности  |                     |              | +            |
| Активная, реактивная, полная мощность   |                     |              | +            |
| Примечания<br>«+» - функция присутствует;<br>Приборы КС72М дополнительно могут индцировать активную и реактивную энергию прямого и обратного направлений;<br>Приборы КС96М дополнительно могут индцировать активную и реактивную энергию прямого и обратного направлений; реактивную энергию в четырех квадрантах; чередование фаз; суммарный коэффициент нелинейных искажений (THD); коэффициенты n-ых гармонических составляющих напряжения и силы тока, где n от 2 до 63 |                     |              |              |

Конструктивно приборы выполнены в диэлектрических пластиковых корпусах для щитового монтажа.

На передней панели приборов расположены дисплей и кнопки управления и настройки.

На задней панели расположены клеммы для подключения в измерительную цепь, клеммы для подключения питания прибора, клеммы цифрового интерфейса RS-485 (протокол Modbus RTU).

Модификация КС72М дополнительно имеет импульсные выходы. Модификация КС96М дополнительно имеет импульсные выходы, дискретные входы и релейные выходы.

Информация о модификации прибора содержится в коде полного условного обозначения, структура которого представлена на рисунке 1.

Общий вид приборов представлен на рисунках 2– 15.

Приборы не имеют подвижных частей и работоспособны при установке в любом положении к горизонту.

Приборы относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Пломбирование приборов щитовых цифровых электроизмерительных серии КС не предусмотрено.

КС \*\* \_ \*\* \_ \*\* \_ \*\* \_ \*\*

|  |
|--|
| <p>Схема подключения: 3.3 – 3-фазная 3-проводная; 3.4 – 3-фазная 4-проводная <sup>2)</sup></p>   |
| <p>Номинальное напряжение или коэффициент трансформации</p>  |
| <p>Номинальный ток или коэффициент трансформации</p>   |
| <p>Код напряжения питания: 1 – напряжение постоянного или переменного тока от 80 до 270 В; 2 – напряжение постоянного тока от 19 до 50 В</p> |
| <p>Код жидкокристаллического индикатора: 1 – однострочный; 3 – трехстрочный</p>  |
| <p>Код цифрового интерфейса связи: К – RS-485; Х – нет <sup>1)</sup></p>   |
| <p>Код измеряемой величины: А – сила переменного тока; В – напряжение переменного тока; М – все величины из таблицы 1</p>                    |
| <p>Код габаритных размеров лицевой панели прибора, мм:<br/>72 – 72×72; 96 – 96×96</p>  |

Рисунок 1 – Структура кода полного условного обозначения приборов серии КС

Примечания к рисунку 1

- <sup>1)</sup> – Для прибора многофункционального возможно исполнение только с RS-485;  
<sup>2)</sup> – Указывается для трехфазных модификаций.



Рисунок 2 – Общий вид приборов KC72A (однофазная модификация)



Рисунок 3 – Общий вид приборов KC72A (трехфазная модификация)



Рисунок 4 – Общий вид приборов KC96A  
(однофазная модификация)



Рисунок 5 – Общий вид приборов KC96A  
(трехфазная модификация)



Рисунок 6 – Общий вид приборов KC72B  
(однофазная модификация)



Рисунок 7 – Общий вид приборов KC72B  
(трехфазная модификация)



Рисунок 8 – Общий вид приборов KC96B  
(однофазная модификация)



Рисунок 9 – Общий вид приборов KC96B  
(трехфазная модификация)



Рисунок 10 – Общий вид приборов KC72M



Рисунок 11 – Общий вид приборов KC96M



Рисунок 12 – Общий вид приборов KC96A (однофазная модификация). Вид сзади



Рисунок 14 – Общий вид приборов KC96B. (трехфазная модификация). Вид сзади



Рисунок 15 – Общий вид приборов KC96M. Вид сзади

### Программное обеспечение

Приборы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение для модификаций |                 |                 |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------|
|   | КС72А,<br>КС96А          | КС72В,<br>КС96В | КС72М,<br>КС96М |
| Идентификационное наименование ПО         | –                        | –               | –               |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 3002             |                 | Не ниже 1003    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | –                        | –               | –               |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Параметры электрической сети и номинальные значения измеряемых величин для приборов серии КС

| Наименование характеристики   |   | Значение  |
|---|---|---|
| Номинальный фазный ток, $I_{ном}$ , А   | Для приборов трансформаторного включения  | 1; 5  |
|   | Для приборов прямого включения            | 1; 2; 3; 4; 5   |
| Номинальное напряжение, $U_{ном}$ , В   | Для приборов трансформаторного включения  | $100/\sqrt{3}$ ; 100  |
|   | Для однофазных приборов прямого включения | 50; 100; 150; 250; 400; 500   |
|   | Для трехфазных приборов прямого включения | $100/\sqrt{3}$ ; 100;<br>$220/\sqrt{3}$ ; 220;<br>$380/\sqrt{3}$ ; 380;<br>$660/\sqrt{3}$ ; 660 |
| Примечание – Схема подключения к электрической сети для трехфазных модификаций: 3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная |   |   |

Пределы допускаемой основной погрешности измерений для приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М) представлены в таблице 4.

Нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается равным номинальному значению измеряемой физической величины.

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М)

| Измеряемая физическая величина  | Диапазон измерений                              | Пределы допускаемой основной погрешности измерений <sup>1)</sup> |
|---|---|--|
| Сила переменного тока, А  | от $0,005 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ | $\gamma = \pm 0,5 \%$  |
| Напряжение переменного тока, В  | от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$  | $\gamma = \pm 0,5 \%$  |
| Частота переменного тока, Гц  | от 45 до 55 Гц <sup>2)</sup>                    | $\Delta = \pm 0,01$ Гц   |
| Примечания  |   |  |
| <sup>1)</sup> обозначение погрешностей: $\gamma$ – приведенная; $\Delta$ – абсолютная;                                    |   |  |
| <sup>2)</sup> в диапазоне от $0,3 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ и от $0,3 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ ; |   |  |
| Погрешность приборов нормируется без учета погрешностей трансформаторов тока и напряжения                                 |   |  |

Таблица 5 – Дополнительные погрешности приборов серии КС (кроме КС72М, КС96М)

| Влияющий фактор  | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений <sup>1)</sup> |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
|  | Сила и напряжение переменного тока                                     | Частота переменного тока          |
| Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ °С) в пределах рабочего диапазона температур | $\pm 0,25$ % ( $\gamma$ )/10 °С  | $\pm 0,005$ Гц ( $\Delta$ )/10 °С |
| Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °С   | $\pm 0,25$ % ( $\gamma$ )  | $\pm 0,005$ Гц ( $\Delta$ )       |
| Примечание – <sup>1)</sup> обозначение погрешностей: $\gamma$ – приведенная; $\Delta$ – абсолютная                 |  |                                   |

Пределы допускаемой основной погрешности измерений для модификаций КС72М, КС96М представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики модификаций КС72М, КС96М

| Измеряемая физическая величина   | Диапазон измерений   | Пределы допускаемой основной погрешности измерений <sup>1)</sup> |
|--|--|--|
| Сила переменного тока (фазный ток), А  | от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$   | $\gamma = \pm 0,5$ %   |
| Напряжение переменного тока (фазное/линейное), В   | от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$  | $\gamma = \pm 0,5$ %   |
| Частота переменного тока, Гц   | от 45 до 55 Гц <sup>2)</sup>   | $\Delta = \pm 0,01$ Гц   |
| Коэффициент мощности   | от $-1$ до $-0,1$ и от $0,1$ до $1$ <sup>3)</sup>  | $\gamma = \pm 1,0$ %   |
| Активная мощность <sup>4)</sup> , Вт   | от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ и от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ | $\gamma = \pm 0,5$ %   |
| Реактивная мощность <sup>5)</sup> , вар  |  | $\gamma = \pm 0,5$ %   |
| Полная мощность, В·А   |  | $\gamma = \pm 0,5$ %   |
| Примечания<br><sup>1)</sup> обозначение погрешностей: $\gamma$ – приведенная; $\Delta$ – абсолютная;<br><sup>2)</sup> в диапазоне от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ ;<br><sup>3)</sup> в диапазоне от $0,2 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ и от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ ;<br><sup>4)</sup> при $\cos \varphi = 1$ ( $\varphi = 0^\circ$ );<br><sup>5)</sup> при $\sin \varphi = 1$ ( $\varphi = 90^\circ$ );<br>Погрешность приборов нормируется без учета погрешностей трансформаторов тока и напряжения |  |  |

Нормирующие значения при определении приведенной погрешности для модификаций КС72М, КС96М представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Нормирующие значения при определении приведенной погрешности модификаций КС72М, КС96М

| Наименование характеристики               | Нормирующее значение       |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
|   | 3-фазная 3-проводная схема | 3-фазная 4-проводная схема |
| Сила переменного тока (фазный ток), А     | $I_{\text{ном}}$           |                            |
| Напряжение переменного тока (фазное), В   | –                          | $U_{\text{ном.ф}}$         |
| Напряжение переменного тока (линейное), В | $U_{\text{ном.л}}$         |                            |

Продолжение таблицы 7

| Наименование характеристики        | Нормирующее значение                                   |   |
|------------------------------------|--|---|
|                                    | 3-фазная<br>3-проводная схема                          | 3-фазная<br>4-проводная схема                   |
| Коэффициент мощности в фазе        | 1  |   |
| Суммарный коэффициент мощности     |  |   |
| Активная мощность по фазе, Вт      | –  | $U_{\text{ном.ф}} \cdot I_{\text{ном}}$         |
| Реактивная мощность по фазе, вар   |  |   |
| Полная мощность по фазе, В·А       |  |   |
| Суммарная активная мощность, Вт    | $\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном.л}} \cdot I_{\text{ном}}$ | $3 \cdot U_{\text{ном.ф}} \cdot I_{\text{ном}}$ |
| Суммарная реактивная мощность, вар |  |   |
| Суммарная полная мощность, В·А     |  |   |

Таблица 8 – Дополнительные погрешности модификаций КС72М, КС96М

| Влияющий фактор   | Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений <sup>1)</sup> |  |                         |                         |
|---|--|--|-------------------------|-------------------------|
|   | Сила и<br>напряжение<br>переменного<br>тока                            | Активная,<br>реактивная,<br>полная<br>мощность | Коэффициент<br>мощности | Частота                 |
| Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5 °С) в пределах рабочего диапазона температур | ±0,25 % (γ)/<br>10 °С  | ±0,5 % (γ)/10 °С                               |                         | ±0,005 Гц (Δ)/<br>10 °С |
| Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °С  | ±0,25 % (γ)  | ±0,5 % (γ)                                     |                         | ±0,005 Гц (Δ)           |

Примечание – <sup>1)</sup> обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная

Таблица 9 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение                          |
|---|-----------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного и постоянного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В | от 80 до 270<br>50<br>от 19 до 50 |
| Габаритные размеры, мм  | См. таблицу 9                     |
| Масса, кг   | См. таблицу 9                     |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %  | от +15 до +25<br>от 30 до 80      |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %   | от –20 до +70<br>95 при +35 °С    |
| Средний срок службы, лет  | 30                                |
| Средняя наработка до отказа, ч  | 200 000                           |



Таблица 10 – Габаритные размеры и масса

| Модификация прибора                   | Габаритные размеры, мм,<br>(ширина×высота×глубина) | Масса,<br>кг |
|---------------------------------------|--|--------------|
| КС72А, КС72В (однофазные модификации) | 72×72×52   | 0,2          |
| КС96А, КС96В (однофазные модификации) | 96×96×41,5   | 0,2          |
| КС72А, КС72В (трехфазные модификации) | 72×72×52   | 0,2          |
| КС96А, КС96В (трехфазные модификации) | 96×96×41,5   | 0,2          |
| КС72М                                 | 72×72×52   | 0,2          |
| КС96М                                 | 96×96×106,7  | 0,4          |

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора, табличку технических данных, титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение    | Количество           |
|---|----------------|----------------------|
| Прибор щитовой цифровой электроизмерительный серии КС (модификация по заказу)     | –              | 1 шт.                |
| Упаковочная коробка   | –              | 1 шт.                |
| Руководство по эксплуатации   | –              | 1 экз.               |
| Паспорт   | –              | 1 экз.               |
| Методика поверки  | ИЦРМ-МП-028-19 | 1 экз. <sup>1)</sup> |
| Примечание – <sup>1)</sup> при поставке партии в один адрес 1 экз. на 10 приборов |                |                      |

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-028-19 «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 24.05.2019 г.

Основные средства поверки: установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57346-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам щитовым цифровым электроизмерительным серии КС

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 4221-005-78481029-2019 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»)  
ИНН 7713561682  
Адрес: 125438, г. Москва, 2-ой Лихачевский переулок, д. 1, стр. 11  
Телефон: +7 (800) 200-20-63  
Web-сайт: <https://www.ksrv.ru>  
E-mail: [info@ksrv.ru](mailto:info@ksrv.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36  
Телефон: +7 (495) 278-02-48  
E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.