

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» декабря 2024 г. № 2990

Регистрационный № 75974-19

Лист № 1
Всего листов 10

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

«+» - функция присутствует;

Приборы КС72М дополнительно могут индицировать активную и реактивную энергию прямого и обратного направлений;

Приборы КС96М дополнительно могут индицировать 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 серий КС не предусмотрено.

КС□ □ - □ □ □ - □ - □ - □

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

Рисунок 1 – Структура кода полного условного обозначения приборов серии КС
Примечания к рисунку 1

¹⁾ – Для прибора многофункционального возможно исполнение только с RS-485;

²⁾ – Указывается для трехфазных модификаций.

Заводские номера наносятся на задней панели корпуса прибора на специальной наклейке в цифровом формате с помощью типографской печати, представлены на рисунках 12 – 15.

Знак поверки наносится на заднюю панель приборов в виде самоклеящейся этикетки, а также в паспорт приборов и/или в свидетельство о поверке в виде оттиска.

Место нанесения знака утверждения типа приведено на рисунках 2 и 3.



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 KC72М



Рисунок 11 – Общий вид приборов KC96М



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

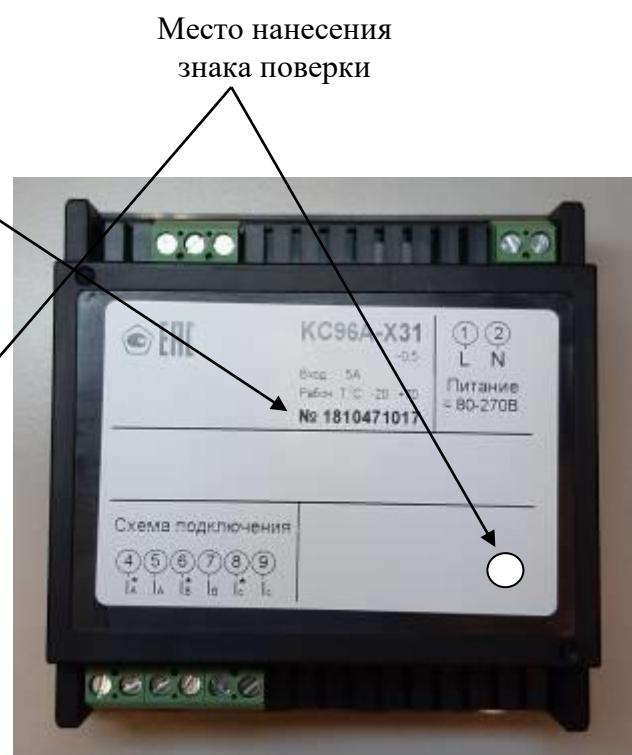


Рисунок 13 – Общий вид приборов KC96A (трехфазная модификация). Вид сзади

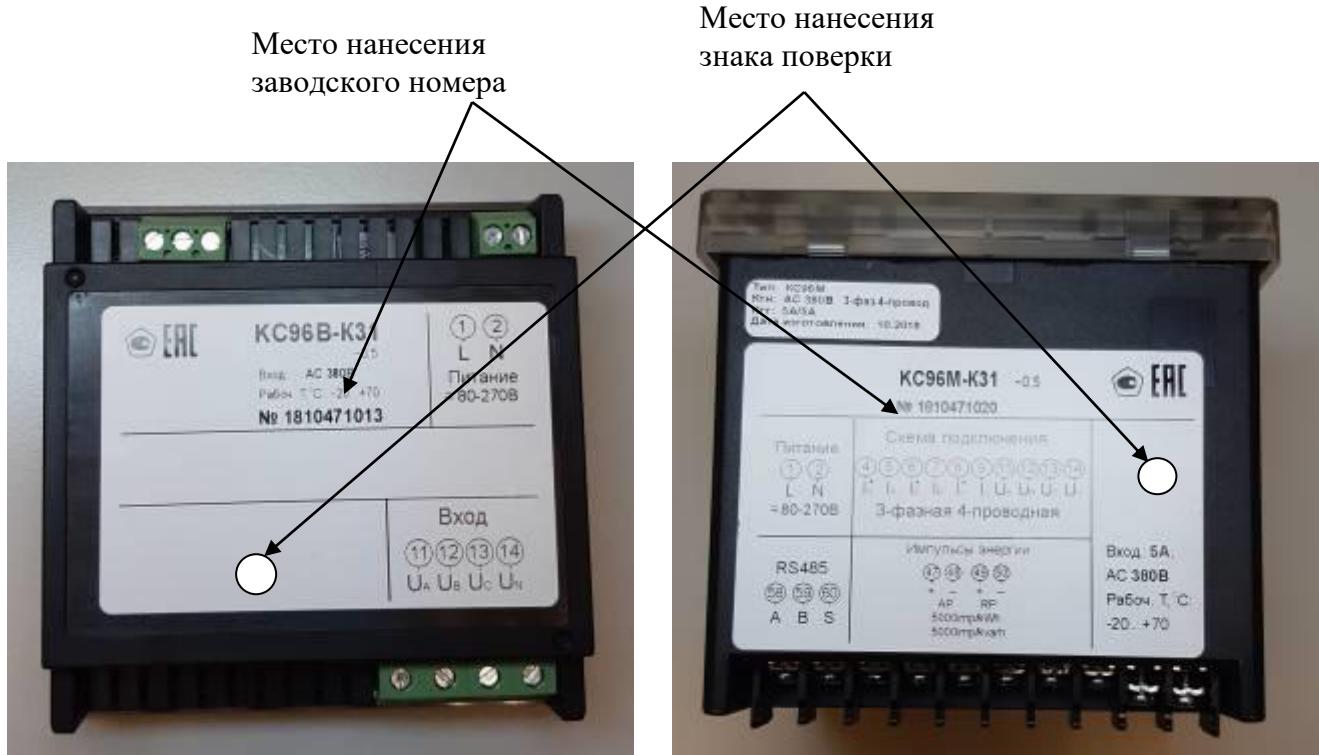


Рисунок 14 – Общий вид приборов KC96B.
(трехфазная модификация). Вид сзади

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.

Характеристики программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	KC72A, KC96A	KC72B, KC96B	KC72M, KC96M
Наименование программного обеспечения	–	–	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.3002	не ниже v.1003	не ниже v.1003
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений средний по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 - 10

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

Наименование характеристики		Значение
Номинальный фазный ток, $I_{\text{ном}}$, А	Для приборов трансформаторного включения	1; 5
	Для приборов прямого включения	1; 2; 3; 4; 5
Номинальное напряжение, $U_{\text{ном}}$, 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; 220/ $\sqrt{3}$; 220; 380/ $\sqrt{3}$; 380; 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 ¹⁾
Сила переменного тока, А	от 0,005· $I_{\text{ном}}$ до 1,2· $I_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Напряжение переменного тока, В	от 0,05· $U_{\text{ном}}$ до 1,2· $U_{\text{ном}}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55 Гц ²⁾	$\Delta = \pm 0,01 \text{ Гц}$
Примечания		
¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная;		
²⁾ в диапазоне от 0,3· $I_{\text{ном}}$ до 1,2· $I_{\text{ном}}$ и от 0,3· $U_{\text{ном}}$ до 1,2· $U_{\text{ном}}$;		
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 ¹⁾	
	Сила и напряжение переменного тока	Частота переменного тока
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5 °C) в пределах рабочего диапазона температур	±0,25 % (γ)/10 °C	±0,005 Гц (Δ)/10 °C
Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °C	±0,25 % (γ)	±0,005 Гц (Δ)
Примечание – ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – 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 ¹⁾	
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 ²⁾	$\Delta = \pm 0,01 \text{ Гц}$	
Коэффициент мощности	от -1 до -0,1 и от 0,1 до 1 ³⁾	$\gamma = \pm 1,0 \%$	
Активная мощность ⁴⁾ , 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 ⁵⁾ , вар		$\gamma = \pm 0,5 \%$	
Полная мощность, В·А		$\gamma = \pm 0,5 \%$	
Примечания			
1) обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная;			
2) в диапазоне от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$;			
3) 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 $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$;			
4) при $\cos \varphi = 1$ ($\varphi = 0^\circ$);			
5) при $\sin \varphi = 1$ ($\varphi = 90^\circ$);			
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	$U_{\text{ном.л}}$	
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 ¹⁾			
	Сила и напряжение переменного тока	Активная, реактивная, полная мощность	Коэффициент мощности	Частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5 °C) в пределах рабочего диапазона температур	±0,25 % (γ)/ 10 °C	±0,5 % (γ)/10 °C		±0,005 Гц (Δ)/ 10 °C
Повышенная влажность 95 % при температуре +35 °C	±0,25 % (γ)	±0,5 % (γ)		±0,005 Гц (Δ)
Примечание – ¹⁾ обозначение погрешностей: γ – приведенная; Δ – абсолютная				

Таблица 9 – Основные технические характеристики

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

Таблица 10 – Габаритные размеры и масса

Модификация прибора	Габаритные размеры, мм, (ширина×высота×глубина)	Масса, 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

Комплектность приборов представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Комплектность

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	–	1 экз. ¹⁾
Примечание – ¹⁾ при поставке партии в один адрес 1 экз. на 10 приборов		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 4 «Измерения и настройка».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 4221-005-78481029-2018 «Приборы щитовые цифровые электроизмерительные серии КС. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»)
ИИН 7713561682

Адрес: 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д. 1, стр. 11

Телефон: +7 (800) 200-20-63

E-mail: info@ksrv.ru

Web-сайт: <https://www.ksrv.ru>

Испытательный центр

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

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон (факс): 8 (495) 655-30-87

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.