


**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

  
\_\_\_\_\_**П. С. Казаков**

**03** \_\_\_\_\_ **2025 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Модули приема дискретной информации КСД/Д01**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-012-25**

г. Москва

2025 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	9

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули приема дискретной информации КСД/Д01 (далее – модули), изготавливаемые Акционерным обществом «Электронные измерительные системы и технологии» (АО «Элистех»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость модуля к гэт1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка модуля должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2



Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта)	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта)	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность не более 60 %.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые модули и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
<p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	Эталон единицы частоты переменного тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средство измерений частоты переменного тока в диапазоне воспроизведений частоты переменного тока от 1 до $1 \cdot 10^6$ Гц	Генератор сигналов произвольной формы DG1032Z, рег. № 56013-13
	Эталон единицы времени, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средство измерений периода и длительности импульса в диапазоне воспроизведений периода и длительности импульса от 1 до $40 \cdot 10^6$ мкс	Генератор сигналов произвольной формы DG1032Z, рег. № 56013-13
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$ , с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 1^\circ\text{C}$ ; Средство измерений относительной влажности воздуха не более 60 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3\%$ .	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство воспроизведений напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 18 до 33 В, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$	Источник питания постоянного тока программируемый DP832, рег. № 55491-13
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet; операционная система Windows 7 и выше с установленным программным обеспечением (далее – ПО)	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные,		



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид модуля соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите модуля от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и модуль допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, модуль к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки;
- выдержать модуль в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией (далее – ЭД);
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 Опробование модуля проводить в следующем порядке:

- 1) Собрать схему, указанную на рисунке 1. Установить ПО на ПК в соответствии с руководством по эксплуатации на модуль.





Рисунок 1 – Схема подключений для опробования, определения относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), абсолютной и относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта)

- 2) Установить в задании для всех входных линий пороги срабатывания +4 В для положительного фронта и -4 В для отрицательного фронта, частоту регистрации всех параметров всех входных линий, равной 1024 Гц. На генераторе сигналов произвольной формы DG1032Z (далее также – генератор) установить режим выдачи сигнала типа «меандр» частотой 16 кГц и амплитудой 10 В.
- 3) Подать на модуль напряжение питания постоянного тока, равное  $27 \text{ В} \pm 10 \%$ .
- 4) Проконтролировать показания индикаторов встроенных средств контроля (ВСК) состояния комплекса сбора данных. При необходимости, провести корректирующие действия в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 5) Произвести запись данных на модуль. Для этого подать напряжение питания постоянного тока 27 В на контакт 7 разъема X1. При этом индикатор «ОСТАТОК %» должен начать мигать с частотой 1 Гц.
- 6) По истечении не менее 2-х минут остановить запись данных на модуль путем снятия напряжения с контакта 7 разъема X1. При этом индикатор «ОСТАТОК %» должен непрерывно показывать объем свободной памяти.
- 7) Запустить на ПК программу «KSDBASIS.EXE» и считать в ПЭВМ информацию всех зарегистрированных режимов.
- 8) Запустить на ПК программу «KSDPRINT.EXE» в режиме проверки, указав в качестве файлов данных считанные режимы. Программа проверит информацию и подсчитает количество возникших сбоев, статистические данные цифровых и аналоговых линий.

Результаты опробования считать положительными, если минимальное значение частоты следования положительного фронта входного сигнала модуля КСД/Д01 лежит в диапазоне  $16 \text{ кГц} \pm 1 \text{ Гц}$ .

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) необходимо запустить программу «KSDBASIS.EXE», считать идентификационное наименование и номер версии ПО, указанные в крайнем левом углу открывшегося окна.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.



## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

10.1 Определение относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта) проводить в следующей последовательности:

1) Установить в задании для модуля для всех входных каналов пороги срабатывания +4 В для положительного фронта и -4 В для отрицательного фронта, частоту регистрации ( $F_{\text{рег}}$ ) всех параметров всех входных каналов равной 1024 Гц.

2) Произвести запись 6-ти режимов, последовательно устанавливая на генераторе сигналы в дифференциальном режиме выдачи прямоугольного сигнала со скважностью 50 %, с высокоимпедансным состоянием выхода, амплитудным значением 10 В, частотой и длительностью записи:

- 1 Гц длительностью 30 минут;
- 50 Гц длительностью 5 минут;
- 100 Гц длительностью 5 минут;
- 1 кГц длительностью 5 минут;
- 500 кГц длительностью 1 минут;
- 1 МГц длительностью 1 минут.

3) Зафиксировать записанные значения частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта) на ПК с помощью программы «KSDBASIS.EXE».

4) Запустить программу «KSDPRINT.EXE» в режиме проверки, указав в качестве файлов данных считанные режимы.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений периода, длительности импульса (положительного и отрицательного фронта) и относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта).

1) Установить в задании для модуля для всех входных каналов пороги срабатывания +4 В для положительного фронта и -4 В для отрицательного фронта, частоту регистрации ( $F_{\text{рег}}$ ) всех параметров всех входных каналов равной 1024 Гц.

2) Произвести запись 5-ти режимов, последовательно устанавливая на генераторе сигналы в дифференциальном режиме выдачи прямоугольного сигнала со скважностью 50 %, с высокоимпедансным состоянием выхода, амплитудным значением 10 В, частотой и длительностью записи:

- 0,025 Гц длительностью 30 минут, что соответствует периоду импульса и длительности импульса 40 и 20 с соответственно;

- 1 Гц длительностью 30 минут, что соответствует периоду импульса и длительности импульса 1 и 0,5 с соответственно;

- 1 кГц длительностью 5 минут, что соответствует периоду импульса и длительности импульса 1 и 0,5 мс соответственно;

- 500 кГц длительностью 1 минуту, что соответствует периоду импульса и длительности импульса 2 и 1 мкс соответственно;

- 1 МГц длительностью 1 минуту, что соответствует периоду импульса 1 мкс.

3) Зафиксировать записанные режимы на ПК с помощью программы «KSDBASIS.EXE».

4) Запустить программу «KSDPRINT.EXE» в режиме проверки, указав в качестве файлов данных считанные режимы.

## **11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**



1) Значение относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), %, рассчитывается по формуле (1):

$$\delta_F = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{уст}}}{F_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение частоты переменного тока, Гц;  
 $F_{\text{уст}}$  – воспроизведенное генератором значение частоты переменного тока, Гц.

2) Значение абсолютной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта), мкс, рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{уст}}, \quad (2)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение периода и длительности импульса, мкс;  
 $T_{\text{уст}}$  – установленное и воспроизведенное генератором периода и длительности импульса, мкс.

3) Значение относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта), %, рассчитывается по формуле (3):

$$\delta_T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{уст}}}{T_{\text{уст}}} \cdot 100, \quad (3)$$

$T_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение периода и длительности импульса, с;  
 $T_{\text{уст}}$  – воспроизведенное генератором значение периода и длительности импульса, с.

Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока п. 10.1 и абсолютной (относительной) погрешности измерений периода и длительности импульса 10.2 погрешности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку модуля прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

1) Результаты поверки модуля подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

2) При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов и измеряемых величин выполнена поверка.

3) По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт модуля записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

4) По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

5) Протоколы поверки модуля оформляются по произвольной форме.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Метрологические характеристики модулей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), %: - от 1 до 100 Гц включ. - св. 100 до $1 \cdot 10^6$ Гц включ.	$\pm 0,1$ $\pm 0,01$
Диапазон измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта), мкс	от 1 до $40 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта) в диапазоне измерений от 1 мкс до 1 мс включ., мкс	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта) в диапазоне измерений св. 1 мс до 40 с включ., %	$\pm 0,01$