

СОГЛАСОВАНО

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

 **М. С. Казаков**



18 **11** **2022 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс сбора данных БАЗИС

Методика поверки

МП-НИЦЭ-099-22

г. Москва

2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс сбора данных БАЗИС (далее – комплекс), изготовленный 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 прибора к ГЭТ 13-01 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457, ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 № 1942, ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 № 3456; ГЭТ 1-2022 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 или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка комплекса 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 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (для модулей КСД/А01, КСД/А05,	Да	Да	10.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
КСД/А06)			
Определение приведенной к диапазону измерений амплитудных значений напряжения переменного тока основной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазонах частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц и от 1 до 16384 Гц (для модулей КСД/А02, КСД/А05)	Да	Да	10.2
Определение приведенной к диапазону измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков (для модуля КСД/А04)	Да	Да	10.3
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот от 1 до 10000 Гц включ. и относительной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот св. 10000 до 1000000 Гц включ. (для модуля КСД/Д01)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ. и относительной основной погрешности измерений значений длительно-	Да	Да	10.5

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
сти импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ. (для модуля КСД/Д01)			
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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый комплекс 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».

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
Основные средства поверки		
р. 8 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3457 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -12,8 до +12,8 В; от -128 до 128 мВ; Рабочий эталон 3 разряда и выше, согласно Приказу № 1942 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от -12,8 до +12,8 В, от -128 до +128 мВ.	Калибратор универсальный 9100 (далее – калибратор), рег. № 25985-09
р. 8 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3457 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от -8 до +8 мВ; от -4 до +4 мВ; от -2 до +2 мВ.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее – калибратор-измеритель), рег. № 56318-14
р. 8 Опробование	Рабочий эталон 4-го разряда и выше	Магазин сопротивления

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик	согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений сопротивления постоянному току от 0 до 1600 Ом	измерительный МСР-60М, (далее – магазин сопротивления), рег. № 2751-71
р. 8 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 2360 в диапазоне воспроизведений частоты входного сигнала от 1 до 1000000 Гц, длительности импульсов от 1 до $42 \cdot 10^6$ мкс.	Генератор сигналов произвольной формы RIGOL DG1022Z (далее – генератор), рег. № 56011-20
Вспомогательные средства поверки		
р. 8 Опробование р. 9 Проверка программного обеспечения р. 10 Определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 30 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений ± 3 %.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания), рег. № 55898-13
р. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +10 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕО-СКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Опробование р. 9 Проверка программного обеспечения р. 10 Определение метрологических характеристик	-	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК); наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО)

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03.09.2021 г. № 1942, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360.

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 поверяемый комплекс и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид комплекса соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите комплекса 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 комплекс допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, комплекс 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 комплекс и на применяемые средства поверки;
- выдержать комплекс 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;
- 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 2.

8.2 Опробование комплекса

1) Собрать схему подключения для каждого модуля комплекса согласно руководству по технической эксплуатации;

2) Подать на комплекс напряжение питания 27 В;

3) Проконтролировать показания индикаторов комплекса на соответствие таблице 4;

4) Очистить модуль твердотельной памяти КСД/МПЛ1;

5) Загрузить в модуль КСД/МПЛ1 посредством ПК задание для сбора информации;

6) Для проверки функционирования модуля КСД/А01 установить в задании частоту регистрации всех АЦП равной 131072 Гц, входной диапазон – от минус 12,8 до плюс 12,8 В. На калибраторе установить режим выдачи напряжения 6,4 В;

7) Для проверки функционирования модуля КСД/А02 установить в задании частоту регистрации всех АЦП равной 131072 Гц, входной диапазон – от минус 12,8 до плюс 12,8 В, питание ICP – выключено. На калибраторе установить режим выдачи синусоидального сигнала частотой 400 Гц, амплитудой 6,4 В;

8) Для проверки функционирования модуля КСД/А04 установить в задании частоту регистрации всех АЦП равной 32 Гц, входной диапазон от 0 до 1600 Ом. На магазине сопротивлений установить значение сопротивления 1600 Ом. Проверка модуля КСД/А04 осуществляется путем последовательного подключения к входным каналам магазина сопротивлений;

9) Для проверки функционирования модуля КСД/А05 установить в задании частоту регистрации всех АЦП равной 65536 Гц, диапазон входного сигнала от минус 128 до плюс 128 мВ. На калибраторе установить режим выдачи напряжения 128 мВ;

10) Для проверки функционирования модуля КСД/А06 установить в задании частоту регистрации всех АЦП равной 16384 Гц, диапазон входных напряжений от минус 8 до плюс 8 мВ. На калибраторе установить режим выдачи напряжения 8 мВ;

11) Для проверки функционирования модуля КСД/Д01 установить в задании для всех входных линий пороги срабатывания плюс 1 В для положительного фронта и минус 1 В для отрицательного фронта, частоту регистрации всех параметров всех входных линий равной 16 Гц. На генераторе установить режим выдачи синусоидального сигнала частотой 16 кГц, амплитудой 10 В;

12) Произвести запись данных на комплекс, для чего подать напряжение 27 В на контакт 7 разъема X1 контроллера сбора КСД/КСЛ1. При этом индикатор «ОСТАТОК %» должен начать мигать с частотой 1 Гц;

13) По истечении 2 минут, остановить запись данных на комплекс путем снятия напряжения 27 В с контакта 7 разъема X1 контроллера сбора КСД/КСЛ1. При этом индикатор «ОСТАТОК %» должен непрерывно показывать объем свободной памяти;

14) Выключить питание комплекса;

15) Необходимо соединить модуль памяти КСД/МП11 с ПК с помощью кабеля USB;

16) Запустить на выполнение в 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.

Таблица 4 – Индикация комплекса

Состояние комплекса	Индикатор модуля памяти «ОСТАТОК %»	Внешний сигнал индикации записи +27В	Индикатор готовности КСД/КСЛ1 «зелёный»	Индикатор неисправности КСД/КСЛ1 «красный»
Включение питания до готовности	Две горизонтальных черты «--»	0 В	Выкл.	Выкл.
Неисправность модуля памяти или наличие связи с ПЭВМ	Постоянное число	0 В	Выкл.	Мигает
Отсутствие задания	Постоянное число	0 В	Мигают одновременно	
Неисправность или отсутствие модуля	Постоянное число	27 В	Мигают попеременно	
Готовность к работе	Постоянное число	27 В	Вкл.	Выкл.
Производится запись	Число мигает с частотой 1 Гц	от 0 до 27 В с частотой 1 Гц	Вкл.	Выкл.
Модуль памяти заполнен	Постоянное число «00»	0 В	Выкл.	Выкл.

Комплекс допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании полученные значения величин в п.п. 6) – 11) находятся в диапазонах измерений соответствующих величин, указанных в таблицах А.1-А.6 Приложения А.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1) Запустить ПО, установленное на ПК;

2) Во вкладке «Справка», запустившегося ПО, открыть «О КСД»;

3) В открывшемся окне отобразится версия ПО.

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

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока (для модулей КСД/А01, КСД/А05, КСД/А06)

Определение приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1 (для модулей КСД/А01, КСД/А05) или на рисунке 2 (для модуля КСД/А06).

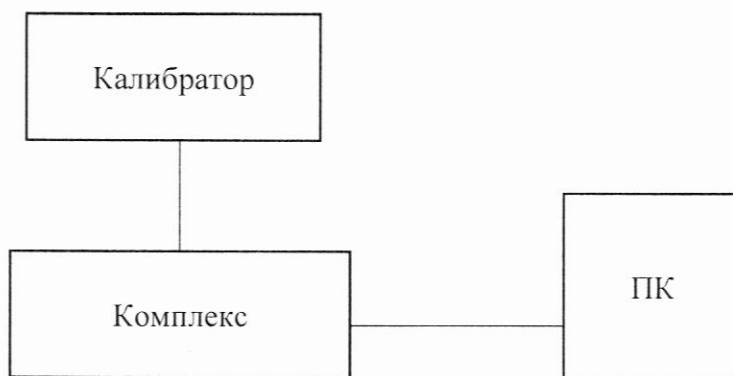


Рисунок 1



Рисунок 2

2) Подать напряжение питания, равное 27 В, наверяемый комплекс с помощью источника питания.

3) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля установить для всех аналоговых каналов максимальное значение частоты регистрации измерительной информации в соответствии с руководством по эксплуатации.

4) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля поочередно установить входной диапазон напряжений постоянного тока для каждого модуля.

5) При помощи калибратора или калибратора-измерителя воспроизвести не менее пяти значений напряжения постоянного тока в соответствующем диапазоне измерений, включая верхнее и нижнее значения диапазона измерений модуля.

6) Произвести режим записи с помощью комплекса длительностью 1 минута для каждого воспроизведенного калибратором или калибратором-измерителем сигнала.

7) Считать записанные результаты измерений в ПК при помощи ПО, установленного на ПК.

8) Повторить п.п. 4)-7) для всех измерительных каналов модулей КСД/А01, КСД/А05, КСД/А06.

10.2 Определение приведенной к диапазону измерений амплитудных значений напряжения переменного тока основной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазонах частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц и от 1 до 16384 Гц (для модулей КСД/А02, КСД/А05)

Определение приведенной к диапазону измерений амплитудных значений напряжения переменного тока основной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазонах частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц и от 1 до 16384 Гц проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.
- 2) Подать напряжение питания, равное 27 В, наверяемый комплекс с помощью источника питания.
- 3) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля установить для всех аналоговых каналов максимальное значение частоты регистрации измерительной информации в соответствии с руководством по технической эксплуатации.
- 4) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля установить входной диапазон амплитудных значений напряжения переменного тока для каждого модуля.
- 5) При помощи калибратора воспроизвести не менее пяти амплитудных значений напряжения переменного тока в соответствующем диапазоне измерений, при значениях частот напряжения переменного тока равных от 0 до 10 %, от 45 до 55 % и от 90 до 100 % от диапазона частот напряжения переменного тока, включая верхнее и нижнее значения диапазона измерений напряжения переменного тока модуля.
- 6) Произвести режим записи с помощью комплекса длительностью 1 минута для каждого воспроизведенного калибратором сигнала.
- 7) Считать записанные результаты измерений в ПК при помощи ПО, установленного на ПК.
- 8) Повторить п.п. 5)-7) для всех измерительных каналов модулей КСД/А02, КСД/А05.

10.3 Определение приведенной к диапазону измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков (для модуля КСД/А04)

Определение приведенной к диапазону измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать трехпроводную схему подключения, приведенную на рисунке 3.

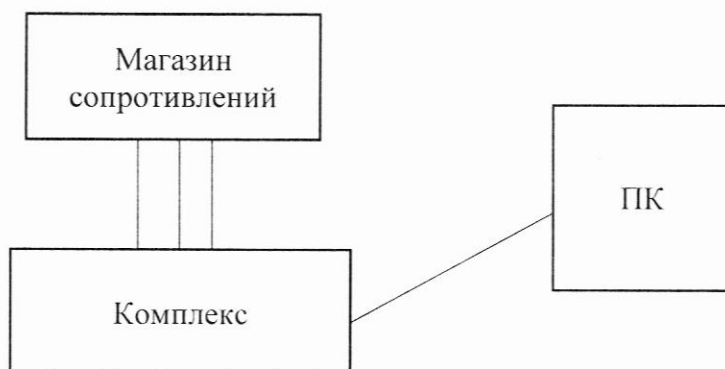


Рисунок 3

- 2) Подать напряжение питания, равное 27 В, на проверяемый комплекс с помощью источника питания.
- 3) При помощи ПК в задании модуля установить для всех аналоговых каналов максимальное значение частоты регистрации измерительной информации в соответствии с руководством по технической эксплуатации.
- 4) При помощи ПК, в задании модуля, установить входной диапазон измерений сопротивления постоянному току.
- 5) На магазине сопротивлений последовательно установить пять значений сопротивления постоянному току в диапазоне измерений, включая верхнее и нижнее значения диапазона измерений модуля.
- 6) Осуществить поочередное соединение магазина сопротивлений со всеми входными каналами, после каждой установки сопротивления постоянному току.
- 7) Произвести режим записи в комплекс длительностью 1 минута каждого воспроизведенного сигнала.
- 8) Считать записанные результаты измерений в ПК при помощи ПО, установленного на ПК.
- 9) Повторить п.п. 4)-8) для всех измерительных каналов модуля КСД/А04.

10.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот от 1 до 10000 Гц включ. и относительной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот св. 10000 до 1000000 Гц включ. (для модуля КСД/Д01)

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот от 1 до 10000 Гц включ. и относительной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот св. 10000 до 1000000 Гц включ. проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключения, приведенную на рисунке 4.

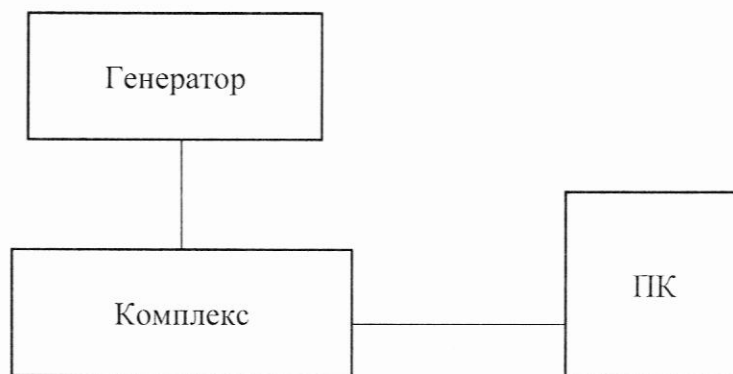


Рисунок 4

- 2) Подать напряжение питания, равное 27 В, на проверяемый комплекс с помощью источника питания.
- 3) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля установить для всех аналоговых каналов максимальное значение частоты регистрации измерительной информации в соответствии с руководством по технической эксплуатации.
- 4) При помощи генератора воспроизвести не менее трех значений частот входных сигналов в поддиапазоне измерений частоты входных сигналов от 1 до 10000 Гц включ.,

включая верхнее и нижнее значения поддиапазона измерений частоты входных сигналов модуля при напряжении переменного тока, равном 1 В.

5) Произвести режим записи в комплекс длительностью 1 минута каждого воспроизведенного с помощью генератора сигнала.

6) Считать записанные результаты измерений в ПК при помощи ПО, установленного на ПК.

7) Запустить в ПО режим проверки.

8) Повторить п.п. 4)-7) при напряжении переменного тока 10 В.

9) Повторить п.п. 4)-8) для поддиапазона измерений частот св. 10000 до 1000000 Гц включ.

10) Повторить п.п. 4)-9) для всех измерительных каналов модуля КСД/Д01.

10.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ. и относительной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ. (для модуля КСД/Д01)

Определение абсолютной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ. и относительной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ. проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключения, приведенную на рисунке 4.

2) Подать напряжение питания, равное 27 В, на проверяемый комплекс с помощью источника питания.

3) При помощи ПО, установленного на ПК, в задании модуля установить для всех аналоговых каналов максимальное значение частоты регистрации измерительной информации в соответствии с руководством по технической эксплуатации.

4) При помощи генератора воспроизвести не менее трех значений длительности импульсов в поддиапазоне измерений длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ. в режиме воспроизведения пакетов импульсов, включая верхнее и нижнее значения поддиапазона измерений длительности импульсов модуля при напряжении переменного тока 1 В.

5) Произвести режим записи в комплекс длительностью 1 минута каждого воспроизведенного сигнала.

6) Считать записанные результаты измерений в ПК при помощи ПО установленного на ПК.

7) Запустить в ПО режим проверки.

8) Повторить п.п 4)-7) при напряжении переменного тока 10 В.

9) Повторить п.п. 4)-8) в диапазоне измерения длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ. (При значениях длительности импульсов более 1 с, режим записи в комплекс результатов измерений должен составлять не менее 2 ч).

10) Повторить п.п. 4)-9) для всех измерительных каналов модуля КСД/Д01.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать приведенную к диапазону измерений напряжения постоянного тока основную погрешность измерений напряжения постоянного тока (для модулей КСД/А01, КСД/А05, КСД/А06), γ , %, по формуле:

$$\gamma = \frac{X - X_3}{X_d} \cdot 100, \quad (1)$$

где X – значение напряжения постоянного тока, измеренное комплексом, В (мВ);
 X_3 – значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное калибратором (калибратором-измерителем), В (мВ);
 X_d – диапазон измерений напряжения постоянного тока модуля, В (мВ).

11.2 Рассчитать приведенную к диапазону измерений амплитудных значений напряжения переменного тока основную погрешность измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазонах частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц и от 1 до 16384 Гц (для модулей КСД/А02, КСД/А05), γ , %, по формуле:

$$\gamma = \frac{X - X_3}{X_d} \cdot 100, \quad (2)$$

где X – амплитудное значение напряжения переменного тока, измеренное комплексом, В (мВ);
 X_3 – амплитудное значение напряжения переменного тока, воспроизведенное калибратором, В (мВ);
 X_d – диапазон измерений амплитудных значений напряжения переменного тока модуля, В (мВ).

11.3 Рассчитать приведенную к диапазону измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков основную погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков (для модуля КСД/А04), γ , %, по формуле:

$$\gamma = \frac{X - X_3}{X_d} \cdot 100, \quad (3)$$

где X – значение электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков, измеренное комплексом, Ом;
 X_3 – значение сопротивления постоянному току, воспроизведенное магазином сопротивлений, Ом
 X_d – диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков модуля, Ом.

11.4.1 Рассчитать абсолютную основную погрешность измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот от 1 до 10000 Гц включ., Δ , по формуле:

$$\Delta = X - X_3, \quad (4)$$

где X – значение частоты входных сигналов, измеренное комплексом, Гц;
 X_3 – значение частоты входных сигналов, воспроизведенное генератором, Гц.

11.4.2 Рассчитать относительную основную погрешность измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот св. 10000 до 1000000 Гц включ., δ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_3}{X_3} \cdot 100, \quad (5)$$

где X – значение частоты входных сигналов, измеренное комплексом, Гц;

X_3 – значение частоты входных сигналов, воспроизведенное генератором, Гц.

11.5.1 Рассчитать абсолютную основную погрешность измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ., Δ , по формуле:

$$\Delta = X - X_3, \quad (6)$$

где X – мгновенное значение длительности импульса, измеренное комплексом, мкс (мс);

X_3 – мгновенное значение длительности импульса, воспроизведенное генератором, мкс (мс).

11.5.2 Рассчитать относительную основную погрешность измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ., δ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_3}{X_3} \cdot 100, \quad (7)$$

где X – мгновенное значение длительности импульса, измеренное комплексом, мс (с);

X_3 – мгновенное значение длительности импульса, воспроизведенное генератором, мс (с).

Комплекс подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.6 Приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

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

12.5 Протоколы поверки комплекса оформляются по произвольной форме.

Инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики комплекса

Таблица А.1 – Метрологические характеристики для модуля КСД/А01

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -12,8 до +12,8
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица А.2 – Метрологические характеристики для модуля КСД/А02

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц, В	от -12,8 до +12,8
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений амплитудных значений напряжения переменного тока основной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот напряжения переменного тока от 1 до 52428 Гц, %	$\pm 0,2$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица А.3 – Метрологические характеристики для модуля КСД/А04

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков, Ом	от 0 до 1600
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от резистивных датчиков, %	$\pm 0,2$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица А.4 – Метрологические характеристики для модуля КСД/А05

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока и амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот напряжения переменного тока от 1 до 16384 Гц, мВ	от -128 до +128
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока и амплитудных значений напряжения переменного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока и амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот напряжения переменного тока от 1 до 16384 Гц, %	$\pm 0,2$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица А.5 – Метрологические характеристики для модулей КСД/А06

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, мВ	от -8 до +8; от -4 до +4; от -2 до +2
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений напряжения постоянного тока основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до + 25 от 30 до 80

Таблица А.6 – Метрологические характеристики для модуля КСД/Д01

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В, Гц	от 1 до 1000000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот от 1 до 10000 Гц включ., Гц	± 1
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений частоты входных сигналов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне частот св. 10000 до 1000000 Гц включ., %	$\pm 0,01$
Диапазон измерений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В, мкс	от 1 до $42 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов от 1 мкс до 1 мс включ., мкс	± 1
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений значений длительности импульсов в диапазоне напряжения переменного тока от -10 до +10 В в поддиапазоне длительности импульсов св. 1 мс до 42 с включ., %	$\pm 0,01$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до + 25 от 30 до 80