



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Протокол поверки.....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок блоков информационно-измерительных (БИИ), изготавливаемых Федеральным государственным унитарным предприятием «Экспериментальный завод научного приборостроения» (ФГУП ЭЗАН), Россия.

Производство серийное.

Блоки информационно-измерительные (БИИ) предназначены для измерений и измерительных аналого-цифровых преобразований значений линейных перемещений, измерительных аналого-цифровых преобразований унифицированных сигналов силы постоянного электрического тока.

В состав БИИ КУНИ.466945.059 входят:

- преобразователи измерительные линейных перемещений (ПЛП) SM100, SM200, RM100 или RM200 (чувствительные элементы, с опцией температуры Н до 150 °С);

- модули аналогового ввода КУНИ.467439.036 (ТК-АВВ-2-100мм), КУНИ.467439.036-01 (ТК-АВВ-2-200мм), КУНИ.467439.042 (ТК-АВВ2-2-100мм), КУНИ.467439.042-01 (ТК-АИ2-2-100мм), КУНИ.467439.042-02 (ТК-АВВ2-2-200мм), КУНИ.467439.042-03 (ТК-АИ2-2-200мм);

- модули аналогового ввода КУНИ.467439.026 (ТК-АВВ-4-20мА);

- модули дискретного ввода КУНИ.467239.027 (ТК-ДВВ-8-24В);

- модули дискретного вывода КУНИ.467451.030 (ТК-ДВ-8-Р);

- модуль микропроцессорный КУНИ.467451.026 (ТК-МП-6);

- модуль источника питания КУНИ.468369.030 (КК).

Модули из состава БИИ крепятся на DIN рейки в электротехнических шкафах программно-технических комплексов (ПТК) АСУ ТП.

Электрические сигналы от ПЛП по проводным линиям связи поступают на входы 2-канальных модулей КУНИ.467439.036 (ТК-АВВ-2-100мм), КУНИ.467439.036-01 (ТК-АВВ-2-200мм), КУНИ.467439.042 (ТК-АВВ2-2-100мм), КУНИ.467439.042-01 (ТК-АИ2-2-100мм), КУНИ.467439.042-02 (ТК-АВВ2-2-200мм), КУНИ.467439.042-03 (ТК-АИ2-2-200мм), в которых осуществляется последующее аналого-цифровое преобразование.

Унифицированные сигналы силы постоянного электрического тока поступают на входы 4-канальных модулей КУНИ.467439.026 (ТК-АВВ-4-20мА), в которых осуществляется последующее аналого-цифровое преобразование.

Экспериментальная проверка метрологических характеристик каналов измерений (ИК) линейных перемещений и каналов преобразования (ПК) сигналов силы постоянного электрического тока проводится комплектным методом.

Допускается проведение поверки БИИ не в полном объеме ИК и ПК, диапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца оборудования с обязательным указанием информации об объеме проведённой поверки в свидетельстве о поверке БИИ.

ИК и ПК БИИ, прошедшие экспериментальную проверку метрологических характеристик с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не указываются в свидетельстве о поверке БИИ.

Периодическую поверку БИИ выполняют в процессе эксплуатации.

После ремонта БИИ, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК и ПК, а также после замены измерительных компонентов, входящих в состав БИИ, проводят первичную поверку. Допускается проводить поверку только тех ИК и ПК, которые подверглись указанным выше воздействиям.

Интервал между поверками БИИ - 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики
Подготовка к поверке	6
Внешний осмотр	7.1
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.2
Опробование	7.3
Поверка БИИ	7.4
Оформление результатов поверки	8

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки БИИ средства поверки.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства поверки	Тип	Рег. № <sup>1</sup>	Основные характеристики
1 Штангенрейсмас	ШРЦ	54814-13	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений линейных перемещений $\pm 0,04$ мм в диапазоне от 0 до 300 мм, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм
2 Плита	-	-	1-1-250x250 по ГОСТ 10905-86
3 Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный	ИКСУ-2000	20580-06	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока $\pm(10^{-4} \cdot I + 1 \text{ мкА})$ в диапазоне от 0 до 25 мА
4 Прибор комбинированный	Testo 608-H1	53505-13	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении влажности $\pm 3$ % в диапазоне от 15 до 85 %
5 Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления воздуха $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 80 до 106 кПа
Примечания			
1 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.			
2 Средства поверки 4, 5 используются для контроля условий поверки			

3.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий:

- погрешность штангенрейсмаса и калибратора силы постоянного электрического тока, используемых для экспериментальных проверок метрологических характеристик, не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;
- допускается использовать штангенрейсмас и калибратор силы постоянного электрического тока для экспериментальных проверок метрологических характеристик,

имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более  $1/3$  пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86);

- дискретность регулирования сигналов от калибратора силы постоянного электрического тока не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования проверяемого канала;

- основные характеристики поверочной плиты должны соответствовать основным характеристикам средства поверки 2, указанного в таблице 2;

- погрешность средств поверки, используемых для контроля условий поверки, не должна превышать погрешность средств поверки 4, 5, указанных в таблице 2.

3.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ №328н от 24.07.2013 г.), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации БИИ, применяемых средств поверки и вспомогательного оборудования.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Экспериментальные работы по подтверждению метрологических характеристик БИИ выполняют в следующих условиях:

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +1 до +45, |
| - относительная влажность, %          | до 80,        |
| - атмосферное давление, кПа           | от 86 до 106. |

5.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения.

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки представляют следующие документы:

- руководство по эксплуатации на БИИ;
- описание типа БИИ.

6.2 На месте эксплуатации БИИ выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

## 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений модулей БИИ и ППП.

7.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

При обнаружении несоответствий по п. 7.1 дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## 7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.2.1 Сравнивают наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) «TeleContTest» и номера версий встроенного ПО модулей, отображаемые на видеокадре, с данными, приведёнными в таблицах 3а и 3б.

Таблица 3а - Идентификационные данные ПО БИИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ВПО модуля КУНИ.467439.026 (ТК-АВВ-4-20мА)	ВПО модулей КУНИ.467439.036 (ТК-АВВ-2-100мм), КУНИ.467439.036-01 (ТК-АВВ-2-200мм)	ПО технологического компьютера для калибровки измерительных каналов «TeleContTest»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3	не ниже 17	не ниже 1.5.13.4
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-
Другие идентификационные данные	Информация о версиях ВПО содержится на главном видеокадре TeleContTest после подключения к модулям. Информация о версии TeleContTest содержится в меню помощь / о программе		

Таблица 3б - Идентификационные данные ПО БИИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО модулей КУНИ.467439.042 (ТК-АВВ2-2-100мм), КУНИ.467439.042-01 (ТК-АІN2-2-100mm), КУНИ.467439.042-02 (ТК-АВВ2-2-200мм), КУНИ.467439.042-03 (ТК-АІN2-2-200mm)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	Информация о версиях ВПО содержится на главном видеокадре TeleContTest после подключения к модулям. Информация о версии TeleContTest содержится в меню помощь / о программе

7.2.2 БИИ признают прошедшим идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в таблицах 3а и 3б.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых параметров на видеокдрах технологического компьютера, настроенного на отображение измеряемых и преобразуемых БИИ параметров.

7.3.2 Проверяют наличие индикации об отсутствии сигнала при отключении линий связи ПЛП от клемм соответствующих модулей БИИ.

7.3.3 Проводят проверки работоспособности измерительных функций БИИ, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 7.4 настоящей методики.

### 7.4 Поверка БИИ

7.4.1 Результаты проверки метрологических характеристик ИК и ПК БИИ заносятся в протоколы поверки, выполненные по формам, приведенным в Приложении А.

7.4.2 Экспериментальная проверка метрологических характеристик ИК линейных перемещений.

7.4.2.1 Собирают установку для проведения экспериментальных проверок в следующем порядке:

- на поверочной плите устанавливают штангенрейсмас;
- опускают измерительную ножку штангенрейсмаса на поверхность поверочной плиты;

- обнуляют результат измерений штангенрейсмаса (ZERO);

- поднимают измерительную ножку штангенрейсмаса до тех пор, пока цифровое отсчетное устройство не покажет результат измерений  $(L + 20)$  мм,

где  $L$  - верхняя граница диапазона измерений проверяемого ИК, указанная в описании типа;

- рядом с штангенрейсмасом устанавливают кронштейн с вертикально располагаемым в нем ПЛП (шток ПЛП свободен и направлен вниз) таким образом, чтобы нижняя часть корпуса ПЛП опиралась на измерительную ножку штангенрейсмаса; положение корпуса ПЛП фиксируют в кронштейне;

- опускают измерительную ножку штангенрейсмаса до тех пор, пока цифровое отсчетное устройство не покажет результат измерений  $L$  мм, и опирают на нее шток ПЛП;

- обнуляют результат измерений штангенрейсмаса (ZERO);

- сверяют показания на видеокдре технологического компьютера, которые должны соответствовать  $(0 \pm 2)$  мм.

7.4.2.2 Выбирают 5 контрольных точек  $L_i$ , равномерно распределенных по диапазону измерений линейных перемещений (например, 0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона измерений).

7.4.2.3 Плавно опускают измерительную ножку штангенрейсмаса с установленным на ней штоком ПЛП вниз (прямой ход штока), последовательно устанавливая ее в выбранных точках диапазона  $L_i$  и считывая с дисплея технологического компьютера измеренные значения линейных перемещений  $L_{i,изм}$ .

7.4.2.4 Опускают измерительную ножку штангенрейсмаса с установленным на ней штоком ПЛП на поверхность поверочной плиты, затем плавно поднимают вверх (обратный ход штока), последовательно устанавливая ее в выбранных точках диапазона  $L_i$  в обратном порядке и считывая с дисплея технологического компьютера измеренные значения линейных перемещений  $L_{i,изм2}$ .

Примечание - при нестабильности показаний  $L_{i,изм}$  и  $L_{i,изм2}$  проводят несколько отсчетов показаний (не менее 4) и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

7.4.2.5 Для каждой точки  $L_i$  при прямом и обратном ходе штока вычисляют значения абсолютных погрешностей измерений линейных перемещений по формулам:  $\Delta_i = L_{i,изм} - L_i$  и  $\Delta_{2i} = L_{i,изм2} - L_i$ .

7.4.2.6 Результаты экспериментальной проверки метрологических характеристик ИК линейных перемещений считают положительными, если все вычисленные значения  $\Delta_i$  при прямом и  $\Delta_{2i}$  при обратном ходе штока в каждой точке диапазона измерений, не выходят за пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 2$  мм.

7.4.3 Экспериментальная проверка метрологических характеристик ПК сигналов силы постоянного электрического тока.

7.4.3.1 Собирают схему измерений согласно рисунку 1, подключая калибратор к входу выбранного канала модуля ТК-АВВ-4-20мА.

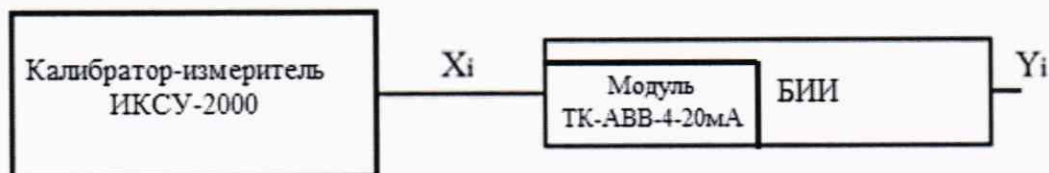


Рисунок 1 – Схема подключения при проверке погрешности измерений электрических сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

7.4.3.2 Выбирают 5 проверяемых точек  $Z_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных по диапазону измерений силы постоянного электрического тока (например, 4,8 мА, 8,0 мА, 12,0 мА, 16,0 мА и 19,2 мА)

7.4.3.3 Последовательно для каждой проверяемой точки задают от калибратора значение сигнала  $Z_i$ .

7.4.3.4 Последовательно для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала  $Y_i$  с дисплея технологического компьютера в миллиамперах.

Примечание - при нестабильности показаний  $Y_i$  проводят несколько отсчетов показаний (не менее 4) и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

7.4.3.5 Для каждой проверяемой точки  $Z_i$  вычисляют значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$  в миллиамперах по формуле:

$$\Delta_i = Y_i - Z_i$$

7.4.3.6 Для каждой проверяемой точки  $Z_i$  вычисляют значение приведенной погрешности  $\gamma_i$  в процентах от нормирующего значения по формуле:

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{16} \cdot 100$$

7.4.3.7 Результаты экспериментальной проверки метрологических характеристик ПК сигналов силы постоянного электрического тока считают положительными, если все вычисленные значения  $\gamma_i$  не выходят за пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 0,2$  % от диапазона измерений.

7.4.4 Результаты поверки БИИ считают положительными, если в объеме проведенной поверки все ИК линейных перемещений и ПК сигналов силы постоянного электрического тока прошли экспериментальные проверки метрологических характеристик с положительным результатом.




## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке БИИ в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с указанием информации об объёме проведённой поверки, наносят знак поверки на свидетельство о поверке и на модули БИИ.

8.2 При отрицательных результатах экспериментальных проверок метрологических характеристик отдельных ИК и ПК БИИ, в случае невозможности их ремонта, эти ИК и ПК не допускают к применению, оформляют извещение о непригодности в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с приложением, содержащим список таких ИК и ПК.

Зам. начальника отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Ю.А. Шатохина

Разработал:  
Инженер отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»  
ФГУП «ВНИИМС»

  
А.А. Коновалов

Согласовано:  
Ведущий инженер отдела 203 «Отдел метрологического обеспечения измерений геометрических параметров» ФГУП «ВНИИМС»

  
Н.И. Кравченко

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Протокол поверки БИИ

Дата \_\_\_\_\_

Заводской номер БИИ \_\_\_\_\_.

Средства поверки:

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_
- ...

Температура окружающего модули БИИ воздуха \_\_\_\_ °С, влажность \_\_\_\_ %.

Температура окружающего ПЛП воздуха \_\_\_\_ °С, влажность \_\_\_\_ %.

Атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа (мм рт. ст.).

## 1 Проверка метрологических характеристик каналов измерений линейных перемещений

Таблица 1.1

Диапазон измерений: от ____ до ____ мм.					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ мм.					
$L_i$	$L_{i,изм}$	$\Delta_i$	$L_{i,изм2}$	$\Delta_{2i}$	Заключение
Идентификатор ИК _____					

## 2 Проверка метрологических характеристик каналов преобразования сигналов силы постоянного электрического тока

Таблица 2.1

Диапазон измерений: от 4 до 20 мА.				
Пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,2$ % от диапазона измерений.				
$Z_i$	$Y_i$	$\Delta_i$	$\gamma_i$	Заклучение
Идентификатор ИК _____				

Результат поверки БИИ: \_\_\_\_\_.

Поверители: