

**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор**

**ООО «Л Кард»**



**П.В. Белоцерковская**

**«20» февраля 2026 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений  
Моноблоки измерительные МБИ-1  
Методика поверки**

**МП-ТВРД.468332.035**

2026 г.

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений .....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	6
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	7
7 Внешний осмотр средства измерений .....	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	8
9 Проверка программного обеспечения средства измерений .....	10
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	10
11 Оформление результатов поверки .....	16

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на моноблоки измерительные МБИ-1 (далее – МБИ-1), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Л Кард» (ООО «Л Кард»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость МБИ-1 к государственным первичным эталонам единиц величин:

- ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

- ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \times 10^{-16} \div 100$  А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091;

- ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456;

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360.

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

1.4 Поверка МБИ-1 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения, косвенные измерения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале, В	от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений падения напряжения в канале измерения падения напряжения на внешнем шунте, мВ	от -225 до 225
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений падения напряжения в канале измерения падения напряжения на внешнем шунте для пределов измерений 75, 150 и 225 мВ, %	$\pm 0,5$
Постоянная счетчика электрической энергии, кВт·с/имп.	900
Номинальное значение напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале, В	750
Номинальное значение тока нагрузки, А	3000

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение падения напряжения на внешнем шунте, мВ	150
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений электрической энергии, %: – при токе нагрузки от 0,5 до 1,5 номинального значения – при токе нагрузки от 0,2 номинального значения – при токе нагрузки от 0,1 номинального значения	±1,0 ±2,0 ±3,0
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 75 до 170
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %	±0,5
Диапазон измерений частоты периодических импульсных сигналов, Гц	от 2 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты периодических импульсных сигналов, Гц	±1
Диапазоны измерений частоты синусоидальных импульсных сигналов, Гц, для каналов: – первый канал, для входов: а) вход 1С б) вход 2С – второй канал	от 40 до 160 от 100 до 2200 от 100 до 2200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты синусоидальных сигналов, Гц, для каналов: – первый канал – второй канал	±0,5 ±1,0

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций 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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале	Да	Да	10.1
Определение приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений падения напряжения на шунте	Да	Да	10.2
Определение относительной основной погрешности измерений электрической энергии	Да	Да	10.3
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока	Да	Да	10.4
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений частоты периодических импульсных сигналов	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерений частоты синусоидальных сигналов	Да	Да	10.7

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые МБИ-1 и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении

критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки используют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер раздела (пункта) методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №)
<b>Основные средства поверки</b>		
3	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не превышающими <math>\pm 1</math> °С.</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не превышающими <math>\pm 3</math> %.</p> <p>Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не превышающими <math>\pm 1</math> кПа.</p>	Термогигрометр Ива-6Н-КП-Д, рег. № 46434-11
10	Эталон единицы напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1000 В, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 70345-18
	Эталон единицы силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 70345-18
	Эталон единицы электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне от 75 до 170 Ом, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3456	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная P3026-1, рег. № 8478-91
	Эталон единицы частоты в диапазоне от 2 до 2200 Гц, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по	Генератор сигналов специальной формы АКПП-3407/2А, рег. № 53449-13

ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360	
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Источник питания постоянного тока АКИП 1143-300-10, рег. № 65409-16, значение напряжения питания постоянного тока от 40 до 150 В.</li> <li>– Персональный компьютер: наличие интерфейса USB 2.0; объем оперативной памяти не менее 1 ГБ; объем жесткого диска не менее 10 ГБ; операционная система семейства Windows.</li> <li>– Программное обеспечение «МБИ_metr» – доступно для скачивания с сайта производителя по размещенной на паспорте ссылке, представляющей собой QR-код.</li> <li>– Преобразователь интерфейсов CAN/COM.</li> <li>– Устройство сдвига фазы УСФ1-1 ДЛИЖ.468792.0001.</li> <li>– Кабель МБИ-1-CAN ДЛИЖ.685621.1308.</li> <li>– Кабель DB9F-DB9F ДЛИЖ.685621.0578.</li> <li>– Кабель УСФ1-1 ДЛИЖ.685621.1306.</li> </ul>	
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>	

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

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТЭУ, утвержденных Приказом Минтруда от 15.12.2020 г. № 903н, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6.3 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения МБИ-1 необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- подключение МБИ-1 и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с МБИ-1 в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с МБИ-1 в случае обнаружения его повреждения.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

МБИ-1 допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид МБИ-1 соответствует описанию типа;
- комплектность МБИ-1 соответствует перечню, указанному в паспорте (при наличии);
- заводской номер МБИ-1 соответствует указанному в паспорте (при наличии);
- 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 МБИ-1 допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов МБИ-1 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 МБИ-1 и на применяемые средства поверки;
- выдержать МБИ-1 в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 3 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 их эксплуатационной документацией;
- скачать и установить на персональный компьютер (далее – ПК) программное обеспечение «МБИ\_metr» (далее – программа);
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 с помощью средств измерений, указанных в таблице 3.

8.2 Опробование МБИ-1 проводят в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы и ПК к МБИ-1 в соответствии с рисунком 1;



Рисунок 1 – Схема подключения при опробовании

- 2) включить и прогреть средства поверки и МБИ-1 согласно эксплуатационной документации на них;
- 3) установить на выходе источника питания постоянного тока АКПП-1143-300-10 (далее – источник АКПП-1143-300-10) напряжение 75 В;
- 4) запустить установленную на ПК программу «МБИ-1\_metr», окно программы приведено на рисунке 2;
- 5) установить в поле «CAN Порт» окна программы номер COM-порта ПК, к которому подключен преобразователь интерфейсов CAN/COM;
- 6) установить в поле «Node ID» окна программы идентификатор МБИ-1 в сети CAN (по умолчанию – 112);
- 7) установить в поле «HVC100 Порт» окна программы значение «Don't use»;
- 8) нажать кнопку «Старт» в окне программы;

9) контролировать состояние индикатора в верхней части окна программы и заводской номер МБИ-1, указанный в информационном окне в нижней части окна программы в строке «Серийный номер изделия МБИ-1»;

10) контролировать состояние светодиодных индикаторов «Пит», «+48V», «ОБМ», «Авария 1» и «Авария 2» на корпусе МБИ-1;

МБИ-1 допускается к дальнейшей поверке, если:

- при выполнении операции 9) зафиксирован зеленый цвет индикатора и заводской номер совпадает с указанным на корпусе МБИ-1;
- при выполнении операции 10) светодиодные индикаторы «Пит» и «+48V» светятся непрерывно зеленым цветом, «Авария 1» и «Авария 2» светятся непрерывно красным цветом, светодиодный индикатор «ОБМ» мигает зеленым цветом.

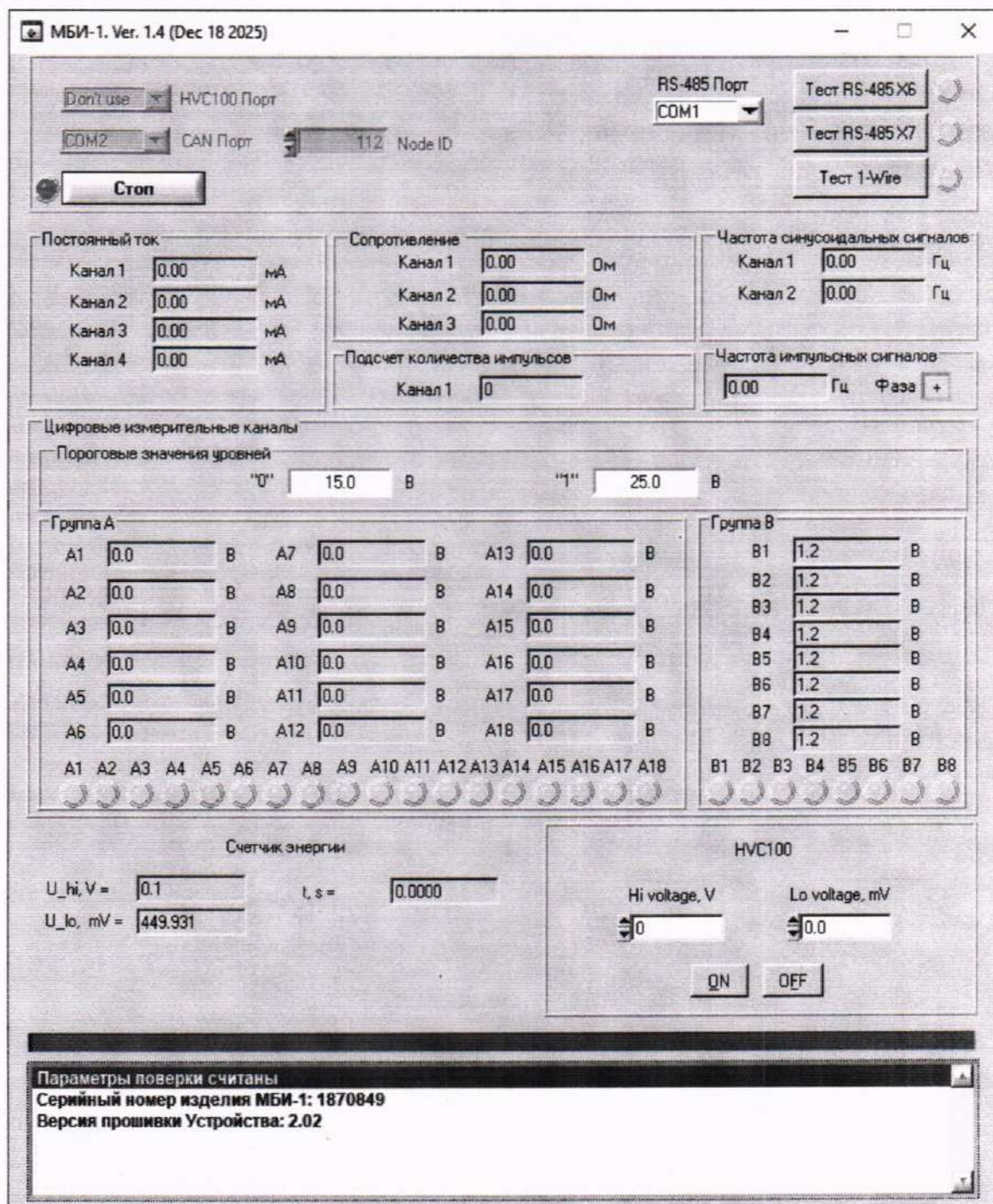


Рисунок 2 – Окно программы «МБИ-1\_metr»

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения (далее – ПО) МБИ-1 проводят в следующей последовательности:

- 1) запустить установленную на ПК программу «МБИ-1\_metr»;
- 2) зафиксировать номер версии ПО, указанный в информационном окне в нижней части окна программы в строке «Версия прошивки Устройства»;

МБИ-1 допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале осуществляют в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы и ПК к МБИ-1 в соответствии с рисунком 3;

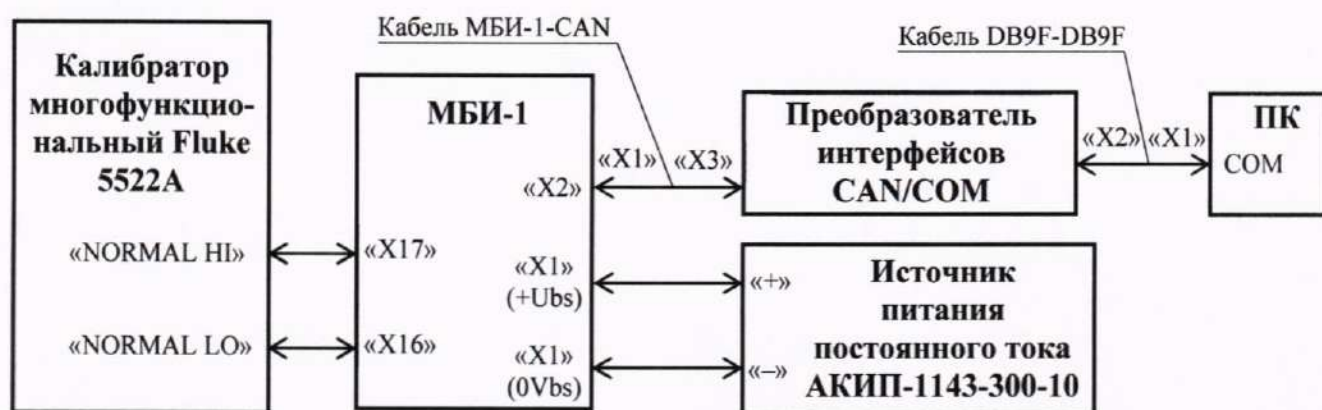


Рисунок 3 – Схема подключения при определении приведенной (к верхней границе диапазона измерений) основной погрешности измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале

- 2) выполнить операции 2) – 8) по п. 8.2;
- 3) поочередно устанавливая на выходе калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее – калибратор Fluke 5522A) значения напряжения постоянного тока 5; 50; 300; 500; 800; 1000 В, зафиксировать соответствующие им показания в поле «U\_hi, V» зоны «Счетчик энергии» окна программы;
- 4) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений напряжения постоянного тока приведенную (к верхней границе диапазона измерений) основную погрешность измерений напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале  $\gamma$  в процентах по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{з}}}{U_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $U_{\text{изм}}$  – измеренное МБИ-1 значение параметра;

$U_{\text{з}}$  – заданное значение параметра;

$U_{\text{н}}$  – нормирующее значение, равное верхней границе диапазона измерений параметра.

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.2 Определение приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений падения напряжения на шунте осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы и персональный компьютер (далее – ПК) к МБИ-1 в соответствии с рисунком 4;

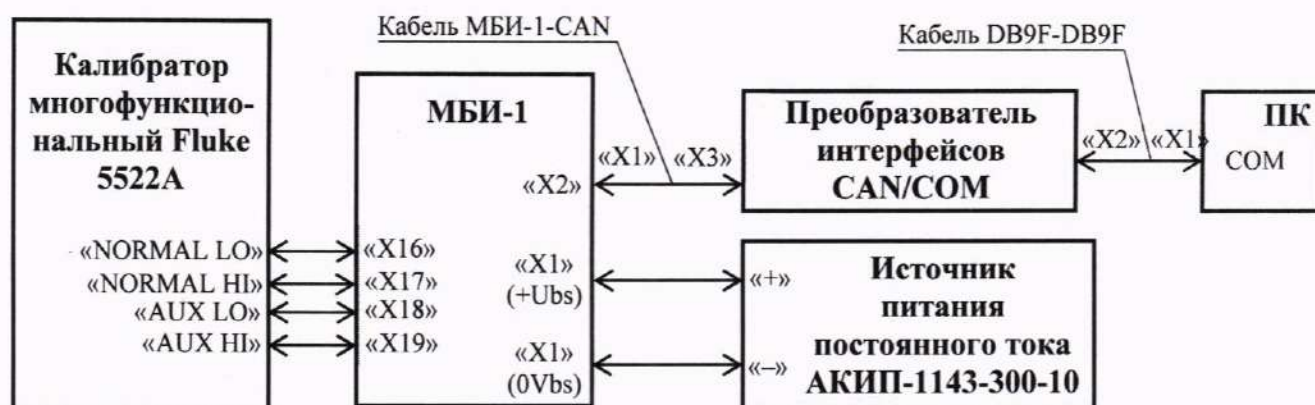


Рисунок 4 – Схема подключения при определении приведенной (к верхнему значению предела измерений) основной погрешности измерений падения напряжения на шунте и относительной основной погрешности измерений электрической энергии

2) выполнить операции 2) – 8) по п. 8.2;

3) поочередно устанавливая на выходе «AUX» калибратора Fluke 5522A значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 4, зафиксировать соответствующие им показания в поле «U<sub>lo</sub>, mV» зоны «Счетчик энергии» окна программы;

Таблица 4

Пределы измерений, мВ	Устанавливаемые значения напряжения, мВ
75	0,2; 10; 25; 50; 70; -0,2; -10; -25; -50; -70
150	90; 105; 120; 135; 145; -90; -105; -120; -135; -145
225	160; 175; 190; 205; 220; -160; -175; -190; -205; -220

4) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений напряжения постоянного тока приведенную (к верхнему значению предела измерений) основную погрешность измерений падения напряжения на шунте  $\gamma$  в процентах по формуле (1), где  $U_3$ , мВ – значение напряжения, установленное на выходе «AUX» калибратора Fluke 5522A,  $U_n$  мВ – нормирующее значение, равное пределу измерений падения напряжения на шунте.

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.3 Определение относительной основной погрешности измерений электрической энергии осуществляют в следующей последовательности:

1) выполнить операции 1), 2) по п. 10.2;

2) установить на выходе «NORMAL» калибратора Fluke 5522A значение напряжения постоянного тока, равное номинальному значению напряжения постоянного тока в высоковольтном измерительном канале (750 В);

3) поочередно устанавливая на выходе «AUX» калибратора Fluke 5522A значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 5, зафиксировать отображаемый в поле «t, s» зоны «Счетчик энергии» окна программы интервал времени, соответствующий изменению показаний счетчика электрической энергии на единицу младшего разряда для каждого значения напряжения;

Таблица 5

Значение падения напряжения напряжения на шунте	Устанавливаемые значения напряжения на выходе «AUX» калибратора Fluke 5522A $U_{э1}$ , мВ
$0,1 \cdot U_{I_{НОМ}}^1)$	15
$0,2 \cdot U_{I_{НОМ}}$	30
$0,5 \cdot U_{I_{НОМ}}$	75
$1,0 \cdot U_{I_{НОМ}}$	150
$1,2 \cdot U_{I_{НОМ}}$	180
$1,5 \cdot U_{I_{НОМ}}$	225

<sup>1)</sup>  $U_{I_{НОМ}} = 150$  мВ – номинальное значение падения напряжения на шунте, соответствующее номинальному значению силы тока подключаемого внешнего шунта  $I_{НОМ} = 3000$  А

4) рассчитать номинальное значение интервала времени, соответствующее изменению показаний счетчика электрической энергии на единицу младшего разряда для всех установленных при выполнении операции 3) значений напряжения  $t_{НОМ}$ , с, по формуле:

$$t_{НОМ} = \frac{U_{I_{НОМ}} \cdot C \cdot 10^6}{I_{НОМ} \cdot U_э \cdot U_{э1}}, \quad (2)$$

где  $I_{НОМ}$  – номинальное значение силы тока подключаемого внешнего шунта, равное 3000 А;

$U_{I_{НОМ}}$  – номинальное значение падения напряжения на шунте, равное 150 мВ;

$U_э$  – значение напряжения, установленное на выходе «NORMAL» калибратора Fluke 5522A, равное 750 В;

$U_{э1}$  – значение напряжения, установленное на выходе «AUX» калибратора Fluke 5522A, мВ;

$C$  – постоянная счетчика электрической энергии, равная 900 кВт·с/ед. младшего разряда;

5) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений напряжения постоянного тока относительную основную погрешность измерений электрической энергии  $\delta$  в процентах по формуле:

$$\delta = \frac{t_{НОМ} - t}{t} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $t$  – измеренное МБИ-1 значение параметра, с;

$t_{НОМ}$  – номинальное значение интервала времени, рассчитанное по формуле (2), с.

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.4 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы и ПК к МБИ-1 в соответствии с рисунком 5;

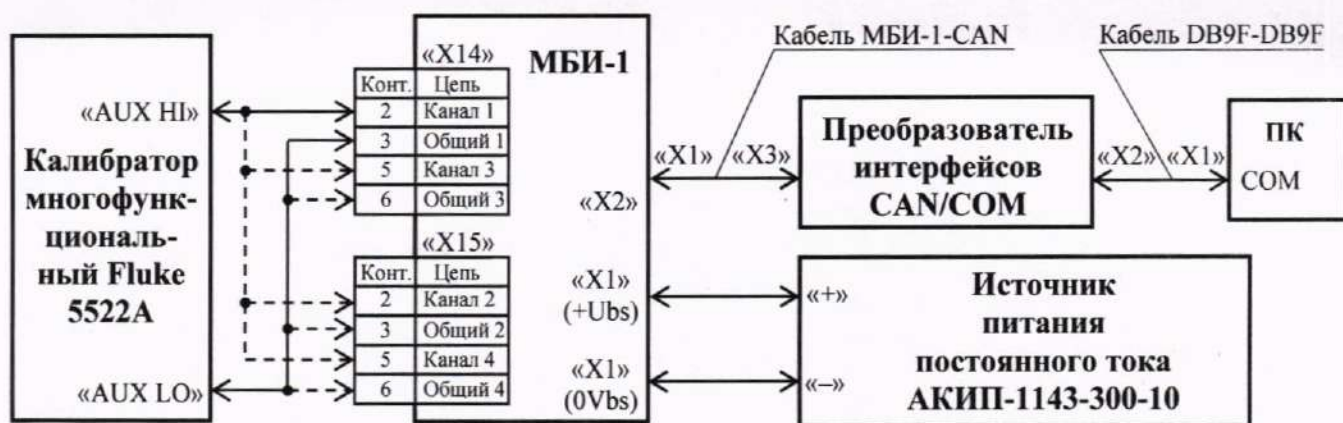


Рисунок 5 – Схема подключения при определении приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

- 2) выполнить операции 2) – 8) по п. 8.2;
- 3) поочередно устанавливая на выходе калибратора Fluke 5522A значения силы постоянного тока, 4, 7, 10, 13, 17, 20 мА, зафиксировать соответствующие им показания МБИ-1 в поле подключенного канала зоны «Постоянный ток» окна программы;
- 4) поочередно подключая выходы «AUX HI» и «AUX LO» калибратора Fluke 5522A к входам каналов измерения силы тока МБИ-1 в соответствии с рисунком 5, выполнить операцию 3) для каждого из четырех каналов измерения силы постоянного тока;
- 5) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений силы постоянного тока и всех каналов приведенную (к верхней границе диапазона измерений) погрешность измерений силы постоянного тока  $\gamma$  в процентах по формуле:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{з}}}{I_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – измеренное МБИ-1 значение параметра;

$I_{\text{з}}$  – заданное значение параметра;

$I_{\text{н}}$  – нормирующее значение, равное верхней границе диапазона измерений параметра.

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.5 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току осуществляют в следующей последовательности:

- 1) подключить приборы в соответствии с рисунком 6;

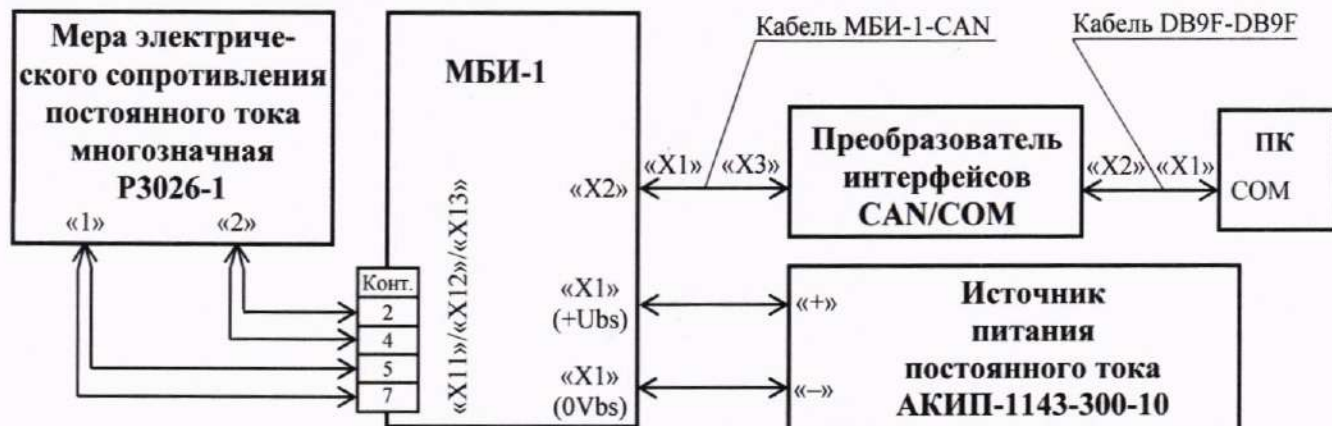


Рисунок 6 – Схема подключения при определении приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

2) подключить меру электрического сопротивления постоянного тока многозначную Р3026-1 (далее – мера Р3026-1) к каналу 1 (разъем «X11») измерений электрического сопротивления постоянному по четырехпроводной схеме в соответствии с рисунком 6;

3) поочередно устанавливая значения сопротивления меры Р3026-1 80; 100; 125; 150 и 165 Ом, зафиксировать соответствующие им показания МБИ-1 в поле подключенного канала зоны «Сопротивление» окна программы;

4) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений сопротивления приведенную (к верхней границе диапазона измерений) погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току  $\gamma$  в процентах по формуле:

$$\gamma = \frac{R_{\text{изм}} - R_3}{R_H} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $R_{\text{изм}}$  – измеренное МБИ-1 значение параметра;

$R_3$  – заданное значение параметра;

$R_H$  – нормирующее значение, равное верхней границе диапазона измерений параметра;

5) поочередно подключая меру Р3026-1 к каналам 2 (разъем «X12») и 3 (разъем «X13») в соответствии с рисунком 6, выполнить операции 3), 4).

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений частоты периодических импульсных сигналов осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы в соответствии с рисунком 7;

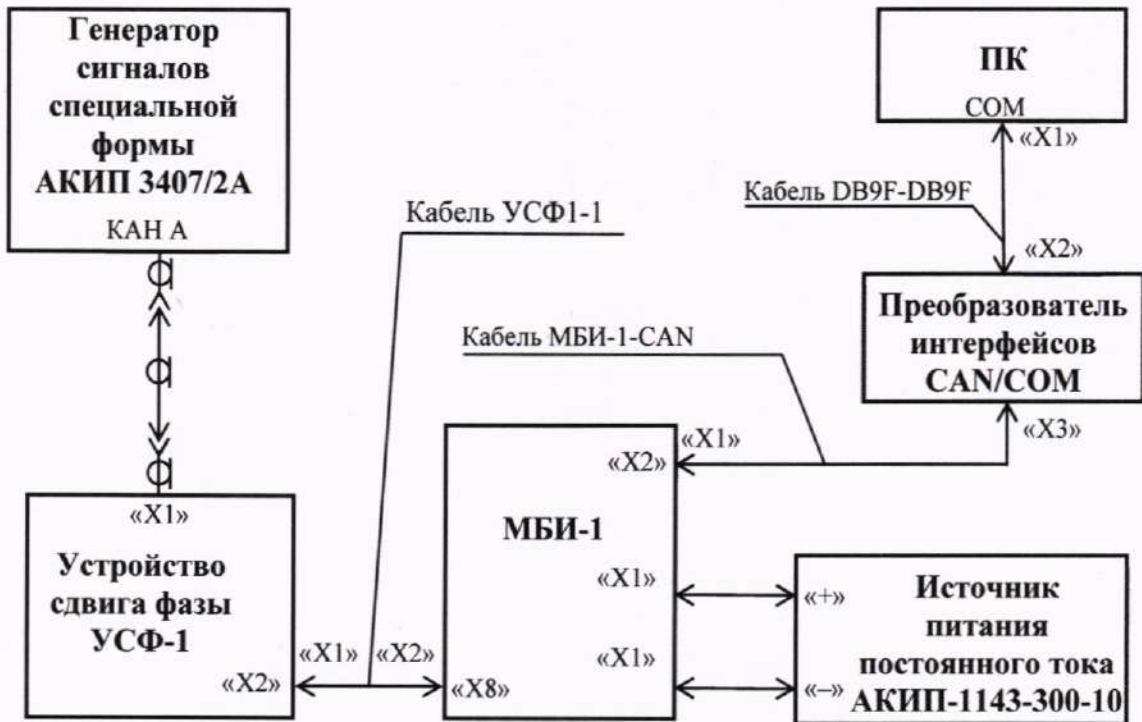


Рисунок 7 – Схема подключения при определении абсолютной погрешности измерений частоты периодических импульсных сигналов

2) выполнить операции 2) – 8) по п. 8.2;

3) установить на выходе генератора сигналов специальной формы АКИП 3407/2А (далее – генератор АКИП 3407/2А) сигнал прямоугольной формы со скважностью 2 (коэффициент заполнения – 50%), амплитудой 10 В и частотой 2 Гц;

4) поочередно устанавливая на выходе генератора АК ИП 3407/2А значение частоты сигнала 2; 300; 600; 900; 1200; 1500 Гц, зафиксировать соответствующие им показания МБИ-1 в поле «Частота импульсных сигналов» окна программы.

5) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 4) значений частоты абсолютную погрешность измерений частоты периодических импульсных сигналов  $\Delta$ , Гц, по формуле:

$$\Delta = f_{\text{изм}} - f_3 \quad (6)$$

где  $f_{\text{изм}}$  – измеренное МБИ-1 значение параметра;

$f_3$  – заданное значение параметра;

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты синусоидальных сигналов осуществляют в следующей последовательности:

1) подключить приборы и ПК к МБИ-1 в соответствии с рисунком 8;

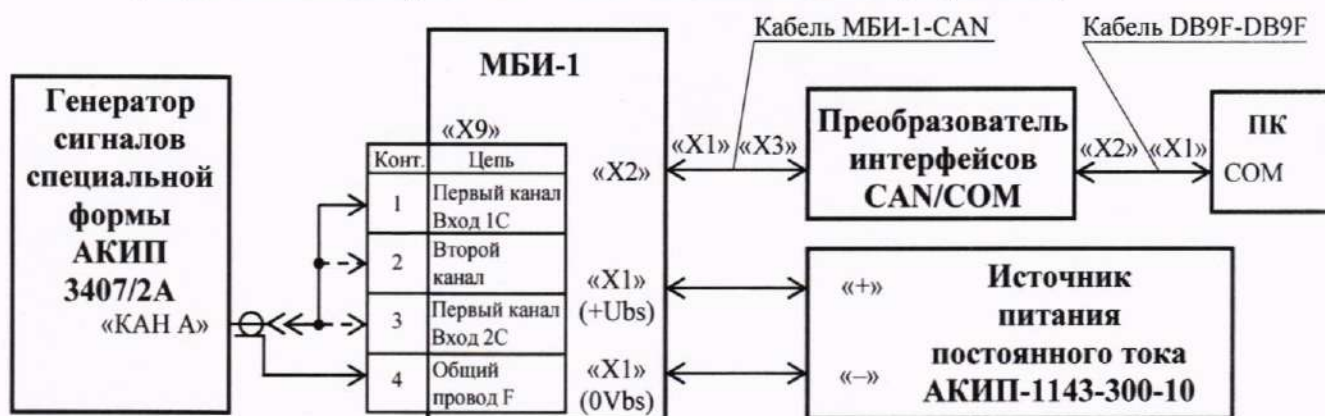


Рисунок 8 – Схема подключения при определении абсолютной погрешности измерений частоты синусоидальных сигналов

2) выполнить операции 2) – 8) по п. 8.2;

3) поочередно подключая выход генератора АК ИП 3407/2А к проверяемому каналу МБИ-1 в соответствии с рисунком 8 и устанавливая напряжение (среднеквадратическое значение) 3 В и частоту переменного тока синусоидальной формы согласно таблице 6, зафиксировать показания МБИ-1 в поле соответствующего канала зоны «Частота синусоидальных сигналов» окна программы;

Таблица 6

Проверяемый канал	Частота, Гц
Канал 1, вход 1С	45; 100; 160
Канал 1, вход 2С	100; 1100; 2200
Канал 2	100; 1100; 2200

4) рассчитать для всех установленных при выполнении операции 3) значений частоты переменного тока синусоидальной формы абсолютную погрешность  $\Delta$ , Гц, по формуле (6).

Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешностей не превышают допустимых значений, указанных в таблице 1. В противном случае результат считать отрицательным.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 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 выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца МБИ-1 или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда МБИ-1 подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 По заявлению владельца МБИ-1 или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда МБИ-1 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протокол поверки МБИ-1 оформляется в произвольной форме.