



54000
Западно-Сибирский филиал
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
физико-технических и радиотехнических измерений»

пр. Димитрова, 4, г. Новосибирск, 630004, тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60, E-mail: director@sniim.ru

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии
Западно-Сибирского филиала
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Ю.Кондаков
декабрь 2021г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**БЛОКИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ
ДАТЧИКОВ ВЗАИМНОЙ ИНДУКТИВНОСТИ
BPVI-10**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.
МП-409-RA.RU.310556-2021**

г. Новосибирск
2021г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки блоков преобразования датчиков взаимной индуктивности BPVI-10 модификаций: BPVI-10-01-1-220 и BPVI-10-02-1-220 (далее блок BPVI-10), предназначенные для непрерывного пропорционального преобразования сигнала датчика взаимной индуктивности на основе дифференциально-трансформаторного преобразователя в унифицированный сигнал постоянного тока, а также обработки, преобразования и отображения его текущего значения на встроенном четырехразрядном цифровом дисплее.

При определении метрологических характеристик блоков BPVI-10 в рамках проводимой поверки обеспечивается передача: единицы индуктивности в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой Приказом Росстандарта от 16 июня 2011 г. № 129-ст, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 15-79 «ГПЭ единицы индуктивности»; единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 «ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока».

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: метод прямого измерения.

Поверка блоков BPVI-10 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Поверка блоков BPVI-10 проводится только в полном объёме.

Основные метрологические характеристики блоков BPVI-10 приведены в таблице 1.
Таблица 1 Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон изменения входного сигнала взаимной индуктивности, мГн	от 0 до 10
Блоки BPVI-10-01-1-220	от -10 до 10
Блоки BPVI-10-02-1-220	
Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %	±0,5

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для поверки блоков BPVI-10 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.
Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	8.1	Да	Да
Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании)	8.2	Да	Нет
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании)	8.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	11	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться условия проведения поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха,	20±5
Относительная влажность, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Напряжение питающей сети, В	от 170 до 242

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, изучившие эксплуатационную документацию на блоки BPVI-10 и средства поверки. 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 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемый тип средства поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры: от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 3% Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 5 кПа Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1%	Прибор комбинированный TESTO-622, рег.№44744-10 Мультиметр APPA105N, рег.№21501-07
П.8.2 Опробование	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующий требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по приказу Росстандарта №2091 от 1.10.2018г., в диапазоне измерения силы постоянного тока от 10 мкА до 10 А	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока 2 разряда мультиметр DMM6500, рег.№74286-19
	Магазин комплексной взаимной индуктивности	P5017, рег.№3065-72
	Резистор 2 кОм	C2-29B

Продолжение таблицы 4

п.8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Измеритель сопротивления изоляции (на испытательное напряжение не ниже 1 кВ) в диапазоне измерений сопротивления от 1 МОм до 10 ГОм, с относительной погрешностью не более 15%	Мегаомметр ЭС0202/2-Г, рег.№14883-95
п.11 Определение метрологических характеристик средств измерений	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по приказу Росстандарта №2091 от 1.10.2018г., в диапазоне измерения силы постоянного тока от 10 мкА до 10 А;	Рабочий эталон единицы силы постоянного тока 2 разряда мультиметр DMM6500, рег.№74286-19
	Магазин комплексной взаимной индуктивности	P5017, рег.№3065-72
	Резистор 2 кОм	C2-29B
Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации блоков BPVI-10.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Внешний осмотр.

Блок BPVI-10 допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид соответствует описанию типа;
 - соблюдаются требования по защите блоков BPVI-10 от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
 - отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
 - отсутствуют внутри корпуса блоков BPVI-10 незакреплённые детали и посторонние предметы (определяется на слух путём покачивания);
 - комплектность блока BPVI-10 должна соответствовать паспорту;
 - все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надёжность фиксации во всех позициях;
 - не выявлено механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления.
- Все надписи должны быть четкими и ясными;
- разъемы не повреждены.

При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются и блок BPVI-10 допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов блок BPVI-10 к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Контроль условий проведения поверки:

- выдержать блок BPVI-10 в условиях окружающей среды не менее 2 ч, если оно

находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в таблице 3.

8.2 Проверка сопротивления изоляции.

Блок BPVI-10 отключить от магазина P5017 и сети питания.

Электрическое сопротивление изоляции блока BPVI-10 проверяют мегаомметром с испытательным напряжением 1000В.

Сопротивление изоляции измеряется между корпусом блока BPVI-10 и объединёнными контактами выходных и входных электрических цепей.

За результат измерений принимать значение сопротивления, полученное по истечении 1 минуты после приложения испытательного напряжения.

Измеренное значение сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

8.3 Опробование

Собрать схему согласно рисунку 1. Подключить блок BPVI-10 к сети переменного тока. Выдержать во включенном состоянии 30 мин.

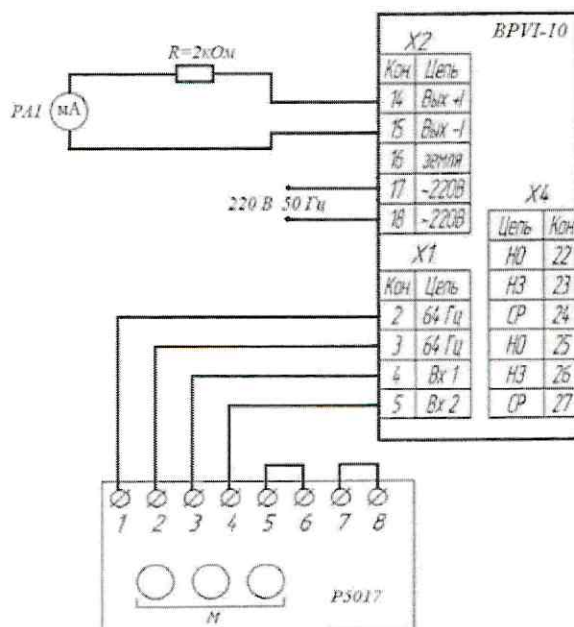


Рисунок 1. Схема подключения блока BPVI-10 для определения основной приведённой погрешности измерения.

На магазине взаимной индуктивности P5017 устанавливать любое значение входного сигнала. Контролировать изменения значений силы постоянного тока выходного сигнала.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверить работу блока BPVI-10 в режиме конфигурирования согласно пункту 4.6 руководства по эксплуатации. Проверить номер версии программного обеспечения согласно пункту 4.7 руководства по эксплуатации.

Блок BPVI-10 допускается к дальнейшей поверке, если режим КОНФИГУРИРОВАНИЯ обеспечивает настройку блока BPVI-10 согласно пункту 4.6 руководства по эксплуатации и номер версии программного обеспечения соответствует номеру версии, указанной на табличке, приклеенной на блок BPVI-10.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Определение основной приведённой погрешности.

Перед проведением измерений необходимо провести подстройку блока BPVI-10. Для этого: снять верхнюю крышку блока BPVI-10 и установить на P5017 значение равное 0 мГн. Для блоков BPVI-10-01-1-220, у которых диапазон изменения входного сигнала от 0 до 10 мГн, выходной аналоговый сигнал от 0 до 5 мА, необходимо вращая потенциометр RP1 (рисунок 1) выставить на выходе блока BPVI-10-01-1-220 значение силы постоянного тока равного 0 мА. Для блоков BPVI-10-02-1-220, у которых диапазон изменения входного сигнала от минус 10 до плюс 10 мГн, выходной аналоговый сигнал от 0 до 5 мА, необходимо вращая потенциометр RP1 выставить на выходе блока BPVI-10-02-1-220 значение силы постоянного тока равного середине шкалы выходного сигнала: 2,5 мА.

Установить на магазине P5017 значение равное 10 мГн. Вращая потенциометр R8 (рисунок 2) выставить на выходе блоков BPVI-10 сигнал равный концу шкалы выходного сигнала: 5 мА.

Для более точной подстройки повторить указанные выше операции несколько раз.

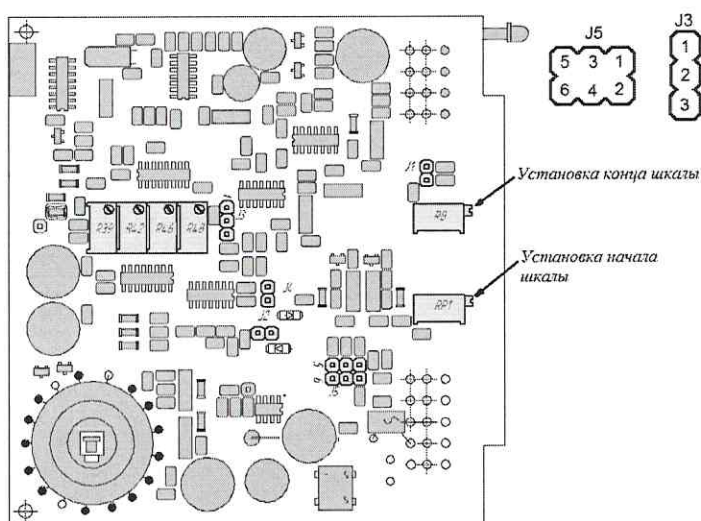


Рисунок 2. Элементы настройки блоков BPVI-10

Основную погрешность следует определять на всём диапазоне входного сигнала.

Включить мультиметр DMM6500 в режим измерения силы постоянного тока. Изменяя значения взаимной индуктивности на магазине P5017 записать в таблицу 5 (для BPVI-10-01-1-220) и таблицу 6 (для BPVI-10-02-1-220) измеренные мультиметром DMM6500 значения силы постоянного тока.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение основной приведённой погрешности измерения входного сигнала по формуле 1.

$$\gamma = \frac{|\Delta|}{X_n} \times 100\%, \quad (1)$$

где γ - основная приведённая погрешность;

$|\Delta| = a - b$ - абсолютная погрешность измерения силы постоянного тока, мА;

a и b - значения силы постоянного тока из таблицы 5 и 6;

X_n - нормирующее значение измеряемой величины: 5 мА.

Таблица 5 – Для блоков BPVI-10-01-1-220

Значения взаимной индуктивности магазина P5017, мГн	Контролируемые значения выходных сигналов силы постоянного тока, мА, (a)	Измеренные значения выходных сигналов силы постоянного тока, мА, (b)	Расчётные значения приведённой погрешности, %	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %
0	0			0
1	0,5			±0,5
2	1			±0,5
3	1,5			±0,5
4	2			±0,5
5	2,5			±0,5
6	3			±0,5
7	3,5			±0,5
8	4			±0,5
9	4,5			±0,5
10	5			±0,5

Таблица 6 – Для блоков BPVI-10-02-1-220

Значения взаимной индуктивности магазина P5017, мГн	Контролируемые значения выходных сигналов силы постоянного тока, мА (a)	Измеренные значения выходных сигналов силы постоянного тока, мА (b)	Расчётные значения приведённой погрешности, %	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, %
-10	0			0
-9	0,250			±0,5
-8	0,500			±0,5
-7	0,750			±0,5
-6	1,000			±0,5
-5	1,250			±0,5
-4	1,500			±0,5
-3	1,750			±0,5
-2	2,000			±0,5
-1	2,250			±0,5
0	2,500			±0,5
1	2,750			±0,5
2	3,000			±0,5
3	3,250			±0,5
4	3,500			±0,5
5	3,750			±0,5
6	4,000			±0,5
7	4,250			±0,5
8	4,500			±0,5
9	4,750			±0,5
10	5,000			±0,5

Если полученные значения основной приведённой погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблицах 5, 6, то блоки BPVI-10 соответствует метрологическим требованиям.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки блока BPVI-10 подтверждают сведения, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 После проведения поверки корпус блока BPVI-10 пломбируется поверительной

пломбой-наклейкой. Изображение знака поверки наносят в местах, указанных в описании типа.

12.3 По заявлению владельца блока BPVI-10, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (соответствуют метрологическим характеристикам) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на блок знака поверки, и (или) внесением в паспорт блока BPVI-10 о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца блока BPVI-10, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (не соответствуют метрологическим характеристикам) оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт блока BPVI-10 соответствующей записи.

12.5 Протоколы поверки блока BPVI-10 оформляются с учётом таблиц 5, 6.

Начальник сектора №32
Западно-Сибирского филиала
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.М.Кузовников