

**Приложение Б
(обязательное)**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

М.П. «31» октября 2016 г.
А.В. Бессонов

Государственная система обеспечения единства измерений
Блоки регулирования малогабаритные БРМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Омск
2016 г.

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на блоки регулирования малогабаритные БРМ (далее – БРМ).

Б.1.2 Интервал между поверками – два года

Б.1.3 Периодическую поверку БРМ, предназначенного для постоянной работы в одном диапазоне, допускается производить только для применяемого диапазона измерений.

Б.2 Операции поверки

Б.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	Б.7.1	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	Б.7.2	+	-
Проверка электрического сопротивления изоляции	Б.7.3	+	-
Опробование	Б.7.4	+	+
Определение метрологических характеристик каналов ввода аналоговых сигналов	Б.7.5.1	+	+
Определение метрологических характеристик каналов формирования аналоговых сигналов	Б.7.6.2	+	+
Примечание: «+» – операция проводится; «-» – операция не проводится.			

Б.2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, БРМ признается непригодным к дальнейшей эксплуатации, выдается извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.

Б.3 Средства поверки

Б.3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице Б.2.

Б.3.2 Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

Б.3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик БРМ с требуемой точностью.

Таблица Б.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические и метрологические характеристики средства поверки
Б.7.2	Установка пробойная универсальная УПУ-10: - выходное напряжение переменного тока до 1 кВ; - мощность выходного трансформатора 1 кВт
Б.7.3	Мегаомметр ЭС0210/1-Г: - диапазон измерений от 0 до 1000 МОм; - выходное напряжение 100±10 В; - класс точности 2,5
Б.7.4, 7.5	Вольтметр универсальный В7-72: - диапазон измерений напряжения постоянного тока от 2 мкВ до 1000 В; - пределы допускаемой основной погрешности на поддиапазона измерений до 200 В $\pm(0,00004 \cdot U + 0,000015 \cdot U_k)^*$ - диапазон измерений силы постоянного тока от 0,0002 до 1 А, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,025 \% \text{ от } U + 0,01 \% \text{ от } I_k)$ А
Б.7.5	Калибратор программируемый ПЗ20: - верхний предел выдаваемого калиброванного напряжения 10 В; - пределы допускаемой основной погрешности калиброванного напряжения $\pm(20 \cdot U_k + 40)^*$ мкВ; - верхний предел выдаваемого калиброванного тока 100 мА; - пределы допускаемой основной погрешности калиброванного тока $\pm(0,1 \cdot I_k + 1)^*$ мкА
Б.7.4, Б.7.5	ПЭВМ с программой MetroБРМ
	Пульт проверки БРМ АВБП.441461.023
	Жгут Пульт/БРМ1 АВБП.685622.144
	Жгут Пульт/БРМ2 АВБП.685623.212
	Жгут ВСП-Е/РС АВБП.685621.270
	Кабель сетевой АВБП.685631.003.
* где $U_k, (I_k)$ – конечные значения диапазонов измерений, В (А); U – значение измеряемого напряжения, В	

Б.4 Требования безопасности

Б.4.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током БРМ относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Б.4.2 При поверке БРМ необходимо выполнять следующие правила:

- к работам по поверке должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей по технике безопасности и соблюдающие действующие «Правила технической эксплуатации потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

- при проведении работ, связанных с перепайкой, необходимо пользоваться паяльником, рассчитанным на напряжение не выше 36 В, включенным через понижающий трансформатор, корпус и вторичная обмотка которого заземлены. Использование автотрансформатора для этой цели запрещается;

- подключение БРМ к схеме поверки необходимо производить при отключенном напряжении питающей сети;

- шнуры и провода, применяемые для подключения к БРМ измерительных приборов, не должны иметь повреждений изоляции и оголенных участков;

- при поверке БРМ необходимо пользоваться соответствующими приборами, соблюдая меры безопасности, указанными в руководстве по эксплуатации на эти приборы.

Б.5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 187 до 242;
- частота питающей сети переменного тока, Гц 50±1.

Б.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо подготовить БРМ к работе согласно разделу 4 настоящего РЭ, средства поверки – в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства.

Б.7 Проведение поверки

Б.7.1 Внешний осмотр

Б.7.1.1 Проверить наличие паспорта, руководства по эксплуатации и свидетельства о предыдущей поверке (для БРМ, находящихся в эксплуатации).

Б.7.1.2 Проверить надписи на панели БРМ, они должны быть четкими и ясными.

Б.7.1.3 Убедиться в отсутствии загрязнений и механических дефектов, влияющих на работу БРМ.

Б.7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Б.7.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между входными цепями и лицевой панелью БРМ проводить в следующей последовательности:

- соединить контакты соединителей ХР7 и ХS10;
- приложить напряжение переменного тока 350 В (среднеквадратическое значение) между соединенными вместе контактами соединителей ХР7 и ХS10 и лицевой панелью БРМ. Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля до испытательного в течение времени, допускающего возможность отсчета показаний вольтметра, но не более 30 с.

- выдержать действие испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение снизить до нуля.

Б.7.2.2 Результат проверки считается удовлетворительным, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

Б.7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Б.7.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции между входными цепями и лицевой панелью БРМ проводить в следующей последовательности:

- соединить контакты соединителей ХР3и ХS10;
- приложить при помощи мегаомметра испытательное напряжение 100 В между соединенными вместе контактами соединителей ХР3 и ХS10 и лицевой панелью БРМ. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания мегаомметра практически установятся.

Б.7.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции между входными цепями гальванически разделенных каналов проводить в следующей последовательности:

- приложить при помощи мегаомметра испытательное напряжение 100 В поочередно между группами соединенных вместе контактов соединителя ХР3 в соответствии с таблицей Б.3;
- зарегистрировать значение сопротивления изоляции.

Таблица Б.3

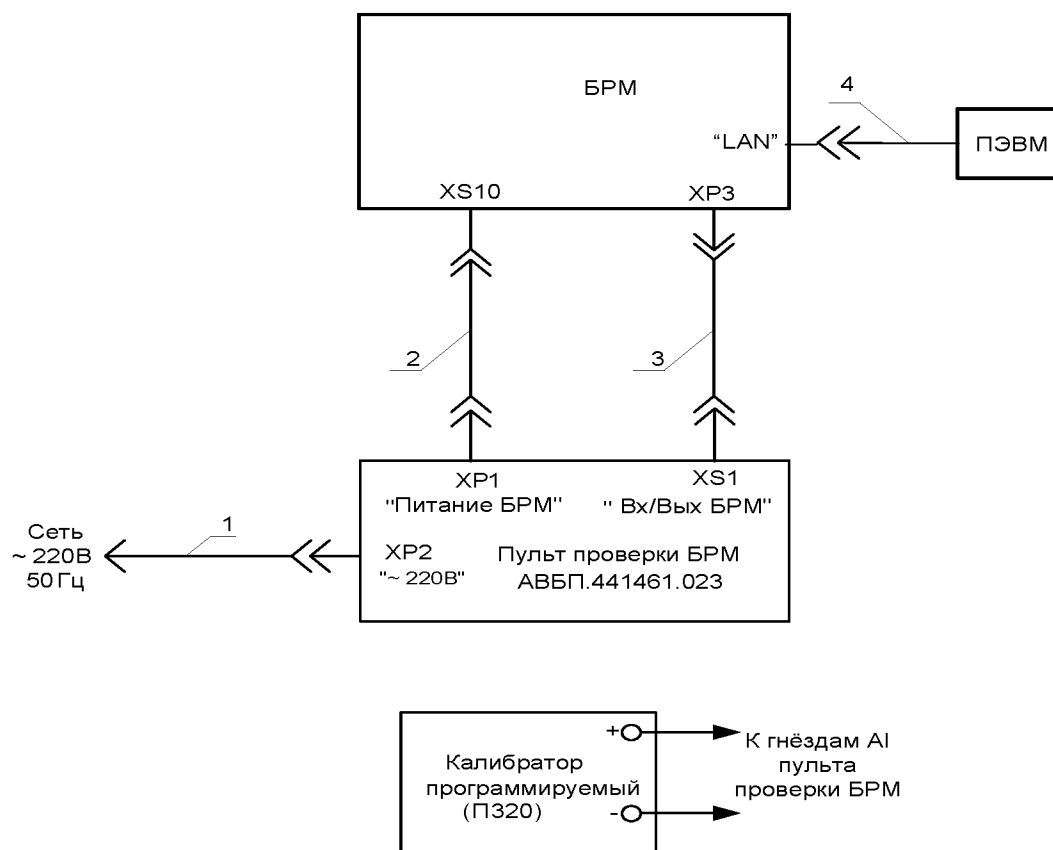
Группа 1	Группа 2
10, 25	11, 26, 12, 27, 40, 41
11, 26	12, 27, 40, 41
12, 27	40, 41
1,16	2, 17, 30, 31, 32, 33
2, 17	30, 31, 32, 33
30, 31	32, 33
10, 25	11, 26, 12, 27, 40, 41

Б.7.3.3 Результат проверки считается удовлетворительным, если:

- электрическое сопротивление изоляции между входными цепями модуля и лицевой панелью модуля составляет не менее 20 МОм;
- электрическое сопротивление изоляции между каждой из пар контактов составляет не менее 100 МОм.

Б.7.4 Опробование

Б.7.4.1 Собрать рабочее место согласно схеме, приведенной на рисунке Б.1.



- 1 - кабель сетевой АВБП.685631.007;
- 2 - жгут пульт – БРМ1 АВБП.685622.114;
- 3 - жгут пульт – БРМ2 АВБП.685623.212;
- 4 - жгут ВСП-Е/РС АВБП.685621.270;

Рисунок Б.1 – Схема рабочего места

Б.7.4.2 Запустить на мобильном стенде настройки и конфигурирования программу MetroBPM. В верхнем левом углу экрана указать IP-адрес поверяемого БРМ и нажать кнопку «ПОДКЛЮЧИТЬ БРМ». Контролировать включение зеленого индикатора и изменение состояния кнопки на «ОТКЛЮЧИТЬ БРМ».

Б.7.4.3 Идентификация программного обеспечения

В верхней части экрана нажать кнопку «ВЫВЕСТИ ВЕРСИИ ПО». В всплывающем окне прочитать номера версий базового и прикладного программного обеспечения, которые должны соответствовать версиям, указанным в паспорте на конкретный БРМ.

Б.7.4.4 Проверка каналов ввода дискретных сигналов

Б.7.4.4.1 Каждый канал ввода дискретных сигналов DI проверять при трех состояниях входов:

- канал DI непосредственно подключен к источнику сигнала (имитация исправной линии связи, внешний датчик замкнут);

- канал DI подключен к источнику сигнала через резистор сопротивлением 10 кОм (имитация исправной линии связи, внешний датчик разомкнут, параллельно внешнему датчику включено сопротивление 10 кОм);

- канал DI отключен от источника сигнала (имитация обрыва линии связи).

Б.7.4.4.2 Подключение сигнала к входу DI осуществлять включением соответствующего тумблера DI на пульте проверки БРМ. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения о нахождении контактов соответствующего датчика в состоянии ВКЛЮЧЕНО.

Б.7.4.4.3 Подключение сигнала к входу DI через резистор 10 кОм осуществлять выключением соответствующего тумблера DI на пульте проверки БРМ. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения о нахождении контактов соответствующего датчика в состоянии ВЫКЛЮЧЕНО.

Б.7.4.4.4 Отключение сигнала от входа канала осуществлять переводом тумблера ОБРЫВ в положение ВКЛЮЧЕНО на пульте проверки БРМ. При этом происходит имитация обрыва линии связи по всем входам DI. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения неисправности линии связи с датчиками.

Б.7.4.5 Проверка каналов формирования дискретных сигналов

Б.7.4.5.1 Каналы формирования дискретных сигналов DO проверять по состоянию индикаторов DO на пульте проверки БРМ. Тумблер ИНДИКАТОРЫ на пульте проверки БРМ должен находиться в состоянии ВКЛ.

Б.7.4.5.2 Задать от мобильного стенда настройки и конфигурирования команды на включение каналов DO. Включённое состояние канала должно соответствовать включению соответствующего индикатора DO на пульте проверки БРМ. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения о состоянии дискретного сигнала на выходе.

Б.7.4.5.3 С помощью мобильного стенда настройки и конфигурирования проверить функционирование элементов индикации БРМ.

Б.7.4.5.4 Подключить вольтметр PV1 к гнездам 24 В-1 пульта проверки БРМ. Зарегистрировать величину напряжения. Подключить вольтметр PV1 к гнездам 24 В-2 пульта проверки БРМ. Зарегистрировать величину напряжения.

Б.7.4.6 Результаты опробования считать удовлетворительными, если:

- состояния каналов ввода и формирования дискретных сигналов соответствуют заданному;

- выходное напряжение на гнездах 24 В-1 и 24 В-2 пульта проверки БРМ составляет $(24,0 \pm 1,2)$ В.

Б.7.5 Определение метрологических характеристик

Тип и количество каналов ввода аналоговых сигналов и каналов формирования аналоговых сигналов определяются проектом.

Б.7.5.1 Определение метрологических характеристик каналов ввода аналоговых сигналов

Б.7.5.1.1 Собрать рабочее место согласно схеме, приведенной на рисунке Б.1.

Б.7.5.1.2 Задать тип входного сигнала и диапазон измерения с помощью джамперов XS1–XS4 на плате ВАС-4:

- для сигналов постоянного тока установить джамперы XS1–XS4;
- для сигналов напряжения постоянного тока не устанавливать джамперы XS1–XS4.

Б.7.5.1.3 Подключить калибратор в режиме источника сигналов постоянного тока (сигналов напряжения постоянного тока) поочередно к входам пульта проверки БРМ: +А1, -А1; +А2, -А2; +А3, -А3; +А4, -А4.

Б.7.5.1.4 Установить на калибраторе поочередно для каждого измерительного канала значения тока $I_{эт}$, мА, равное: 1; 5; 10; 15; 19 мА.

Б.7.5.1.5 Задать от мобильного стенда настройки и конфигурирования команды на включение каналов А1 в режиме измерения сигналов постоянного тока и определить измеренное значение $I_{изм}$, мА, для каждой проверяемой точки.

Б.7.5.1.6 Определить для каждой точки каждого измерительного канала значение основной приведенной погрешности измерения и преобразования аналоговых сигналов по формуле:

$$\gamma_{Iи} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{норм}} \cdot 100 \%, \quad (Б.1)$$

где $I_{норм}$ – нормирующее значение силы тока ($I_{норм} = 20$ мА), мА

Б.7.5.1.7 Установить на калибраторе поочередно для каждого измерительного канала значения напряжения $U_{эт}$, мА, равное: 0,5; 2,5; 5,0; 7,5; 9,5 В.

Б.7.5.1.8 Задать от мобильного стенда настройки и конфигурирования команды на включение каналов А1 в режиме измерения сигналов напряжения тока и определить измеренное значение $U_{изм}$, В, для каждой проверяемой точки.

Б.7.5.1.9 Определить для каждой точки каждого измерительного канала значение основной приведенной погрешности измерения и преобразования аналоговых сигналов по формуле:

$$\gamma_{Uи} = \frac{U_{изм} - U_{эт}}{U_{норм}} \cdot 100 \%, \quad (Б.2)$$

где $U_{норм}$ – нормирующее значение напряжения ($U_{норм} = 10$ В), В

Б.7.5.1.10 Значение основной приведенной погрешности измерения аналоговых сигналов в каждой точке не должно превышать пределов $\pm 0,25$ %.

Б.7.5.2 Определение метрологических характеристик каналов формирования аналоговых сигналов

Б.7.5.2.1 Собрать рабочее место согласно схеме, приведенной на рисунке Б.1.

Б.7.5.2.2 Задать тип выходного сигнала и диапазон формирования с помощью джамперов XS1–XS4 на плате ФАС-4:

- для формирования сигналов постоянного тока установить джамперы в положение 1-2;
- для формирования сигналов напряжения постоянного тока установить джамперы в положение 3-2.

Б.7.5.2.3 Установить тумблер «ИЗМЕРЕНИЕ» на пульте проверки в положение «ТОК».

Б.7.5.2.4 Задать от мобильного стенда настройки и конфигурирования команды на включение каналов АО в режиме формирования сигналов постоянного тока. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения о состоянии аналогового сигнала на выходе.

Б.7.5.2.5 Задать поочередно на стенде настройки и конфигурирования следующие значения выходных сигналов постоянного тока I_{Φ} , мА: 1; 5; 10; 15; 19 мА.

Б.7.5.2.6 Подключить поочередно вольтметр в режиме измерения тока к гнездам «АО1»-«АО4» пульта, измерить значение $I_{\text{эт}}$, мА, для каждой проверяемой точки каждого канала.

Б.7.5.2.7 Определить для каждой точки каждого измерительного канала значение основной приведенной погрешности формирования аналоговых сигналов по формуле:

$$\gamma_{I_{\Phi}} = \frac{I_{\Phi} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{норм}}} \cdot 100 \%, \quad (\text{Б.3})$$

где $I_{\text{норм}}$ – нормирующее значение силы тока ($I_{\text{норм}} = 20$ мА), мА.

Б.7.5.2.8 Установить джамперы XS1-XS4 на плате ФАС-4 в положение 3-2. Установить тумблер «ИЗМЕРЕНИЕ» на пульте проверки в положение «НАПРЯЖЕНИЕ».

Б.7.5.2.9 Задать от мобильного стенда настройки и конфигурирования команды на включение каналов АО в режиме формирования сигналов напряжения постоянного тока. На экране мобильного стенда настройки и конфигурирования наблюдать сообщения о состоянии аналогового сигнала на выходе.

Б.7.5.2.10 Задать поочередно на стенде настройки и конфигурирования следующие значения выходных сигналов напряжения постоянного тока U_{Φ} , В: 0,5; 2,5; 5,0; 7,5; 9,5 В.

Б.7.5.2.11 Подключить поочередно вольтметр в режиме измерения напряжения к гнездам «АО1»-«АО4» пульта, измерить значение $U_{\text{эт}}$, В, для каждой проверяемой точки каждого канала.

Б.7.5.2.12 Определить для каждой точки каждого измерительного канала значение основной приведенной погрешности формирования аналоговых сигналов по формуле:

$$\gamma_{U_{\Phi}} = \frac{U_{\Phi} - U_{\text{эт}}}{U} \cdot 100 \%, \quad (\text{Б.4})$$

где $U_{\text{норм}}$ – нормирующее значение напряжения ($U_{\text{норм}} = 10$ В), В.

Б.7.5.2.13 Значение основной приведенной погрешности формирования аналоговых сигналов в каждой точке не должно превышать пределов $\pm 0,25$ %.

Б.8 Оформление результатов поверки

Б.8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

Б.8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют оттиском поверительного клейма в паспорте.

Б.8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют оттиском поверительного клейма в паспорте и (или) свидетельством о поверке в соответствии с приложением 1 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.

Б.8.4 При отрицательных результатах первичной поверки БРМ считают непригодным и к эксплуатации не допускается.

Б.8.5 При отрицательных результатах периодической поверки БРМ считают непригодным и к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности в соответствии с приложением 2 Приказа Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. №1815.