ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки питания и преобразования сигналов БППС 4090

Назначение средства измерений

Блоки питания и преобразования сигналов БППС 4090 (далее по тексту - БППС или приборы) предназначены для измерений и преобразования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления (ТС) или преобразователей термоэлектрических (ТП)), а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока, в унифицированные сигналы постоянного тока от 4 до 20, от 0 до 20 или от 0 до 5 мА, а также для питания преобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА.

Описание средства измерений

Принцип действия БППС основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров входных электрических сигналов и передачу их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление схемами прибора, осуществляет информационную связь с компьютером и передает код измеряемого сигнала в цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). ЦАП преобразует код измеряемого сигнала в выходной унифицированный сигнал постоянного тока, значения которого (от 4 до 20, от 0 до 20 или от 0 до 5 мА) задает пользователь.

В соответствии с ГОСТ 13384-93 БППС являются:

– по числу преобразуемых входных сигналов - двухканальными (БППС 4090/М11), четырехканальными (БППС 4090/М11-44), одноканальными (БППС 4090/М12-11, БППС 4090/М2Х);

– по числу выходных сигналов - двухканальными (БППС 4090/М11, БППС 4090/М2Х), четырехканальными (БППС 4090/М11-44), одноканальными (БППС 4090/М12-11) с независимой установкой параметров выходных каналов;

– по числу каналов сигнализации (БППС 4090/М2Х) - трехканальными с независимой настройкой каждого канала на срабатывание по любой уставке;

– по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью для входных сигналов от ТС, ТП (БППС 4090/М2Х) или с линейной зависимостью и с функцией извлечения квадратного корня для унифицированного входного сигнала (БППС 4090/М1Х и БППС 4090/М2Х);

– по связи между входными цепями, выходными цепями, цепями сетевого питания и корпусом - без гальванической связи.

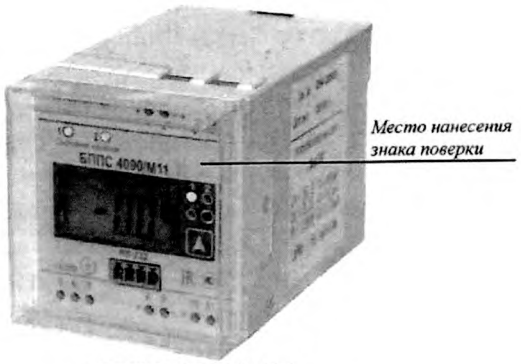
В БППС 4090/М1Х текущие значения измеряемых величин отображаются на пятиразрядных жидкокристаллических индикаторах, в БППС 4090/М2Х - на четырехразрядных светодиодных (СД) индикаторах. В БППС 4090/М2Х предусмотрена индикация срабатывания уставок с помощью одиночных СД индикаторов. БППС 4090/М1Х предназначены для функционирования в автономном режиме. БППС 4090/М2Х обеспечивает возможность совместной работы с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации БППС производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью компьютерных программ при подключении к компьютеру посредством программ. БППС осуществляют контроль достоверности входных сигналов.

БППС выпускаются в следующих модификациях - БППС 4090/М11, БППС 4090/М11-44, БППС 4090/М12-11, БППС 4090/М23, БППС 4090/М24 отличающихся конструктивными особенностями и функциональными возможностями.

БППС имеют исполнения: общепромышленное (БППС 4090/М11, БППС 4090/М11-44, БППС 4090/М12-11, БППС 4090/М23, БППС 4090/М24), атомное (повышенной надежности) для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (БППС 4090А/М23, БППС 4090А/М24), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (БППС 4090Ex/М11, БППС 4090Ex/М11-44, БППС 4090Ex/М12-11, БППС 4090Ex/М23, БППС

Фотографии общего вида БППС и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



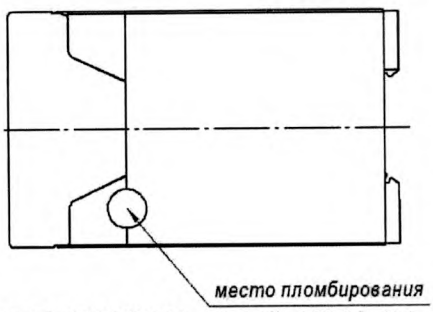
БППС 4090/М11

БППС 4090/М11-44

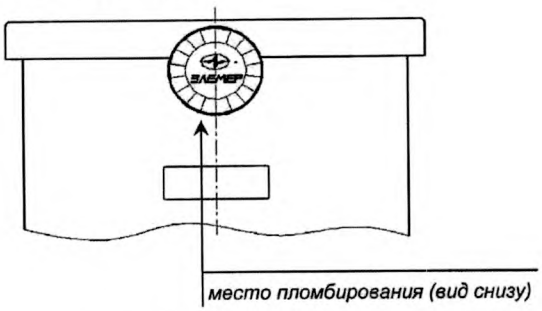
БППС 4090/М12-11

БППС 4090/М23, БППС 4090/М24

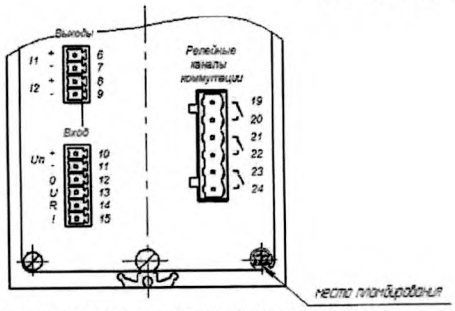
Рисунок 1 - Общий вид блоков питания и преобразования сигналов БППС, обозначение места нанесения знака поверки



БППС 4090/М11, БППС 4090/М11-44



БППС 4090/М12-11



БППС 4090/М23, БППС 4090/М24

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В БППС предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль БППС метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия БППС с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики БППС. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации БППС. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии БППС и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Таблица 1 - Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	БППС 4090/M11	БППС 4090/M11-11	БППС 4090/M12-11	БППС 4090/M2X
Идентификационное наименование ПО	BPPS4090_M11_ver2.10.hex	BPPSM11XX_252ver4112.hex	BPPS_M12-11_ver6_23.hex	IPM399MC_MCИС_PIC18F8720_V2.00.08.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.10	не ниже 4.12	не ниже 6.23	не ниже 2.00.08
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики БППС 4090/М11, БППС 4090/М11-44, БППС 4090/М12-11

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	БППС 4090/М11			БППС 4090/М11-44, БППС 4090/М12-11		
Диапазон измерений тока, мА	от 4 до 20(**)					
Индекс заказа	A	B	C	A	B	C
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений):						
- для измеряемой величины(*)	±0,05	±0,1	±0,2	-	±0,1	±0,2
- для унифицированного выходного сигнала	±0,05	±0,1	±0,2	-	±0,1	±0,2

(*) - К данным значениям пределов прибавляется одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.
(**) – При использовании функции извлечения квадратного корня, основная погрешность определена в диапазоне:
от 4,08 до20 мА для БППС 4090/М11-44, БППС 4090/М12-11 и от 4,16 до 20 мА для БППС 4090/М11.

Таблица 3 - Метрологические характеристики БППС 4090/М23, БППС 4090/М24, БППС 4090/М23, БППС 4090/М24

Модификация	БППС 4090/М23, БППС 4090/М24 (для измеряемой величины и индексов заказа A и B(1))					
Тип НСХ ТС	50М	100М	50П	100П	Pt100	
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +200		от -50 до +600			
Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности, °С - приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	±0,3 $\gamma=\pm 0{,}3\cdot 100/T_N$					
Тип НСХ ТП	L	J	K	S	R	B	A-1
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +600	от -50 до +1100	от -50 до +1300	от 0 до +1700		от 300 до +1800	от 0 до +2500

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности, °С - приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	±(0,15+0,05·T_N/100) γ=±(0,05+0,15·100/T_N)	±(0,25+0,05·T_N/100) γ=±(0,05+0,25·100/T_N)	±(0,9+0,1·T_N/100) γ=±(0,1+0,9·100/T_N)	±(2+0,2·T_N/100) γ=±(0,2+2·100/T_N)	±(0,5+0,2·T_N/100) γ=±(0,2+0,5·100/T_N)
Тип первичного преобразователя	с унифицированным выходным сигналом				
Диапазон измерений	от 0 до 100 мВ	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА	
Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности	±50 мкВ	±14 мкА	±11,2 мкА	±3,5 мкА	
- приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	±0,05	±0,07			
Модификация	БППС 4090/М23, БППС 4090/М24 (для унифицированных выходных сигналов и индексов заказа А и В[1])				
Тип НСХ ТС	50М	100М	50П	100П	Pt100
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +200		от -50 до +600		
Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности, °С	±(0,3+0,05·T_N/100)				
- приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	γ=±(0,05+0,3·100/T_N)				

Тип НСХ ТП	L	J	K	S	R	B	A-1
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +600	от -50 до +1100	от -50 до +1300	от 0 до +1700		от 300 до +1800	от 0 до +2500
Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности, °С	±(0,15+0,1·T_N/100)		±(0,25+0,1·T_N/100)	±(0,9+0,15·T_N/100)		±(2+0,25·T_N/100)	±(0,5+0,25·T_N/100)
- приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	γ=±(0,1+0,15·100/T_N)		γ=±(0,1+0,25·100/T_N)	γ=±(0,15+0,9·100/T_N)		γ=±(0,25+2·100/T_N)	γ=±(0,25+0,5·100/T_N)

Продолжение таблицы 3

Тип первичного преобразователя	с унифицированным выходным сигналом			
Диапазон измерений	от 0 до 100 мВ	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 5 мА
Пределы допускаемой основной - абсолютной погрешности	±100 мкВ	±24 мкА	±19,2 мкА	±6 мкА
- приведенной погрешности γ, % (от диапазона измерений)	±0,1	±0,12		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности БППС 4090/М2Х для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, % (от диапазона измерений)	±γ
Пределы допускаемой дополнительной погрешности: - БППС от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, % (от диапазона измерений) - БППС 4090/М11 с индексом заказа А	±0,5γ ±γ
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7

1. Для индекса заказа В допускаемые значения погрешностей увеличиваются в 1,5 раза.
2. T_N - нормирующее значение, равное верхнему значению рабочего поддиапазона преобразования, если нулевое значение находится на краю или вне рабочего поддиапазона или сумме модулей нижнего и верхнего значений рабочего поддиапазона, если нулевое значение находится внутри рабочего поддиапазона преобразования.
3. При использовании функции извлечения квадратного корня, основная погрешность определена в диапазоне от 4,16 до 20 мА.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	220^{+29}_{-70}
– напряжение переменного тока, В БПИС 4090/М1Х БПИС 4090/М2Х	220^{+29}_{-130} 220^{+29}_{-90}
– частота переменного тока, Гц	50^{+50}_{-10}
Потребляемая мощность, В·А, не более БПИС 4090/М11 БПИС 4090/М11-44 БПИС 4090/М12-11 БПИС 4090/М23, БПИС 4090/М24	 10 15 8 16
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более БПИС 4090/М11 БПИС 4090/М11-44 БПИС 4090/М12-11 БПИС 4090/М23 БПИС 4090/М24	 75×70×125 75×100×110 72×72×90 160×82×198 160×62×198
- вырез в щите БПИС 4090/М12-11 БПИС 4090/М23 БПИС 4090/М24	 68×68 77×152 57×152
Масса, кг, не более БПИС 4090/М11 БПИС 4090/М11-44 БПИС 4090/М12-11 БПИС 4090/М23 БПИС 4090/М24	 0,35 0,6 0,3 1,3 1,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	 от -25 до +50 от -30 до +50 от 0 до +50 от -10 до +60 от -40 до +70 от -10 до +70
- относительная влажность, %	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее Средний срок службы, лет, не менее	120000 15
Маркировка взрывозащиты	[Exia]IIC

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Блоки питания и преобразования сигналов БППС 4090/М11 БППС 4090/М11-44 БППС 4090/М12-11 БППС 4090/М23 БППС 4090/М24	 НКГЖ.411618.008 НКГЖ.411618.008-02 НКГЖ.411618.009-05 НКГЖ.411618.012 НКГЖ.411618.013	 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
Комплект инструмента и принадлежностей		1 компл.	
Комплект программного обеспечения		1 компл.	
Кабель интерфейсный для БППС 4090/М11 БППС 4090/М2Х		1 шт.	
Компенсатор для БППС 4090/М2Х		1 шт.	
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411618.0ХХРЭ	1 экз.	
Паспорт	НКГЖ.411618.0ХХПС	1 экз.	
Методика поверки	МП 207.1-001-2017	1 экз.	

Поверка
осуществляется по документу МП 207.1-001-2017 «Блоки питания и преобразования сигналов БППС 4090. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 06.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (Регистрационный № 56318-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам питания и преобразования сигналов БППС 4090

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ТУ 4227-069-13282997-06 Блоки питания и преобразования сигналов БППС 4090. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН: 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес:

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон (факс): (495) 925-51-47 ((499) 710-00-01)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Телефон (факс): (495) 437-55-77 ((495) 437-56-66)

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «17» 08 2017 г.