

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора ФГУП «УНИИМ»


С.В. Медведевских
"23" 04 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
ОАО «НПП Эталон»
А. А. Демидович


"11" 04 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ПРЕЦИЗИОННЫЙ
В7-99

Методика поверки
ДДШ2.728.002 МП

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
14716	26.08.08			

Дополнение
к методике поверки ДДШ 2.728.002 МП

ИЗМЕРИТЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ В7-99

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода из строя входных цепей прибора В7-99 запрещается подключение прибора П320 в режиме калибровки тока при выключенном электропитании прибора.

Предисловие

1. Разработана: ОАО «НПП Эталон» и ФГУП «УНИИМ»
2. Исполнители: Киммель А.В., ведущий инженер ОАО «НПП Эталон».
Клевакин Е.А., ведущий инженер ФГУП «УНИИМ».
3. Утверждена ОАО «НПП Эталон» «11» 04 2008 г.
4. Согласована ФГУП «УНИИМ» «23» 04 2008 г.
Регистрационный номер МП 30-221-2008.
5. Введена впервые

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.728.002 МП	Лист
14716	[подпись] 8.10.08					2
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Содержание

1	Область применения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Операции поверки.....	4
4	Средства поверки.....	5
5	Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.....	6
6	Условия поверки.....	6
7	Подготовка к поверке.....	7
8	Проведение поверки.....	7
9	Оформление результатов поверки.....	28
	Приложение А Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении напряжения.....	29
	Приложение Б Схема соединений для проведения подстройки прибора по сопротивлению.....	30
	Приложение В Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении тока.....	31
	Приложение Г Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении сигналов ТП.....	32
	Приложение Д Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении сигналов ТС.....	34
	Приложение Е Выводимые на индикатор прибора символы и значения.....	34
	Приложение Ж Рекомендуемая форма протокола поверки прибора В7-99.....	35

Главный метролог ММ Шевелева Л.В.
11.04.08.

	Подп. и дата	Индв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.728.002 МП						
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель универсальный прецизионный В7-99 Методика поверки				
Индв.№ подл.	Разраб.		Киммель	<i>Киммель</i>	11.04.08			Лит.	Лист	Листов
14716	Пров.								3	38
	Н.контр		Кляут	<i>Кляут</i>	11.04.2008					
	Утв.		Флорин	<i>Флорин</i>	11.04.08					

1 Область применения

1.1 Настоящий документ устанавливает порядок проведения первичной, периодической и внеочередной поверки измерителей универсальных прецизионных В7-99 (далее – приборы). По настоящей методике возможно проведение калибровки указанных приборов.

1.2 Первичной поверке прибор подвергается после проведения приемо-сдаточных испытаний при выпуске или после ремонта.

1.3 Периодической поверке прибор подвергается в процессе его эксплуатации.

1.4 Внеочередной поверке в объеме периодической поверки подвергается прибор в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

1.5 Межповерочный интервал - 1 год.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

2.1.2 ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

2.1.3 ПР 50.2.007-2001 ГСИ. ГСИ. Поверительные клейма

2.1.4 ПР 50.2.012-94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений

3 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение при:	
		первичной поверке	периодической (внеочередной) поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	+	+
3 Опробование	8.2	+	+
4 Определение основной абсолютной погрешности прибора	8.5	+	+

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
14716	 18.5.13			

2	Зам	МКСН.70-13	ДДС2.728.002 МП		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение при:	
		первичной поверке	периодической (внеочередной) поверке
1	2	3	4
5 Определение основной абсолютной погрешности при измерении напряжения	8.5.5	+	+
6 Определение основной абсолютной погрешности при измерении тока	8.5.6	+	+
7 Определение основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления	8.5.7	+	+
8 Определение основной абсолютной погрешности при измерении сигналов ТС и преобразовании их в значения температуры	8.5.8	+	+
9 Определение основной абсолютной погрешности при измерении сигналов ТП без компенсации температуры холодных концов и преобразовании их в значения температуры	8.5.9	+	+
10 Определение основной абсолютной погрешности при измерении сигналов ТП с компенсацией температуры холодных концов и преобразовании их в значения температуры	8.5.10	+	+
11 Определение основной абсолютной погрешности при измерении разности однородных величин и разности величины и константы	8.5.11	+	+

Примечание - При получении отрицательных результатов на любой из операций 1-4, прибор признается непригодным к эксплуатации. При получении отрицательных результатов на любой из операций 5-11, проводится подстройка прибора по 8.4, затем снова проводятся операции 5-11. Если после проведения подстройки и операций 5-11 получены отрицательные результаты, то прибор признается непригодным к эксплуатации.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

4.1.1 Компаратор напряжения Р3003. Предел измерения 1,1111110 В, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(5 \cdot |U| + 0,1)$ мкВ, где U – значение воспроизводимого напряжения, В.

4.1.2 Калибратор программируемый ПЗ20. Диапазон (0 - 100) мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,1 \cdot |I| + 1)$ мкА, где I – значение калиброванного тока, мА.

4.1.3 Меры сопротивления МС3005, номинальные значения 1, 10, 100, 1000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,0005$ % (4 шт.).

Индв.№ подл. 14416
Подп. и дата 10.08
Взаим. инв.№ Инв.№ дубл.
Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДС2.728.002 МП	Лист
						5

4.1.4 Магазин сопротивления Р4831. Диапазон (0,001-110000) Ом. Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ (2 шт.).

4.1.5 Мегаомметр Ф4 102/1-1М. Основная погрешность не более $\pm 1 \%$, рабочее напряжение 500 В. Диапазон измерения 0-10000 МОм.

4.1.6 Элемент нормальный Х488/1. Номинальное напряжение 1,018 В. Класс точности 0,001.

4.2 Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь оттиск клейма поверителя или свидетельство о поверке.

4.3 Допускается использование других средств поверки, имеющих характеристики не хуже указанных в 4.1.

5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

5.1 Все электроизмерительные приборы и оборудование, питаемое от электросети, должны быть заземлены.

5.2 К поверке приборов допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на прибор (руководство по эксплуатации ДДШ2.728.002 РЭ, формуляр ДДШ2.728.002 ФО, настоящую методику поверки), средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012.

6 Условия поверки

6.1 Поверка приборов должна проводиться в следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- частота питающей сети $(50,0 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- напряжение питающей сети переменного тока $(220 \pm 22) \text{ В}$.
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу

прибора.

Положение прибора в пространстве – горизонтальное.

6.2 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей прибора.

6.3 Вблизи от места проведения поверки не должно быть источников теплового излучения.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Индв.№ дубл.	Подп. и дата
74716	8.10.08			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДДШ2.728.002 МП				Лист
				6

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки прибор должен быть выдержан в нормальных условиях, указанных в 6.1, не менее 2 часов.

7.2 Прибор и средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр прибора

Внешний осмотр прибора проводится визуально. При внешнем осмотре проверить:


- наличие руководства по эксплуатации и формуляра прибора;
- наличие на корпусе прибора маркировки товарного знака, типа прибора, заводского номера и даты выпуска, их соответствие указанным в паспорте данным;
- наличие пломбы отдела технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя на корпусе прибора;
- наличие защитной крышки под надписью “КАЛИБРОВКА” на задней стенке прибора, наличие на этой крышке пломбы ОТК предприятия-изготовителя или организации, проводившей поверку прибора;
- наличие комплектности в соответствии с руководством по эксплуатации ДДШ2.728.002 РЭ;
- отсутствие грубых механических повреждений и повреждений покрытия, влияющих на метрологические характеристики.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на отключенном от сети приборе по методике ГОСТ Р 52931-2008 мегаомметром с испытательным напряжением 500 В.

Электрическое сопротивление изоляции измеряется между гнездом заземления вилки кабеля сетевого питания и соединенными между собой контактами вилки кабеля сетевого питания, при включенном переключателе СЕТЬ.

Измеренное значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДШ2.728.002 МП				Лист	
					2	Зам	МКСН.70-13			7
14716				13.5.13	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

8.3 Опробование прибора

При опробовании прибора проверяют:

- функционирование всех кнопок;
- соответствие выводимой на индикатор прибора информации приложению Е;
- ввод и хранение различных значений и коэффициентов.

8.3.1 Ввод значений индивидуальных статических характеристик преобразования (ИСХ) для ТП

Все необходимые коэффициенты и значения приводятся в свидетельстве на каждый конкретный ТП. В случае отсутствия какого-либо значения или величины, поле для ввода заполняется нулями.

8.3.1.1 Нажать кнопку “ Menu ” для входа в главное меню прибора.

8.3.1.2 Выбрать пункт “Параметры эталонных ТП и ТС => ППО => 1. ППО - ууу ”, где ууу – серийный номер ТП, при помощи кнопок “Δ”, ”∇”, ”Enter”, ”Esc”.

8.3.1.3 Выбрать подпункт “Серийный номер - ” согласно таблицы 2.

8.3.1.4 Нажать кнопку “Enter”.

8.3.1.5 Напротив надписи “Введите значение: ” с помощью кнопок “±”, ”.”, “0”...”9”, ”Exp” ввести серийный номер ТП.

8.3.1.6 Нажать кнопку “Esc”.

8.3.1.7 Повторить 8.3.1.3 - 8.3.1.6 для остальных подпунктов в таблице 2.

Таблица 2

Пункты меню	Подпункты меню
ППО => х. ППО - ууу (*)	Серийный номер - Разряд - t1(Zn), °C - t2(Al), °C - t3(Cu), °C - E1(t1), мВ - E2(t2), мВ - E3(t3), мВ -
ПТС => х. ПТС - ууу (*)	Серийный номер - R0, Ом - Коэф. А - Коэф. В - Коэф. С - Коэф. D - W(Al) - Коэф. М -
ПТС => х. ПТС - ууу (*)	tmax, °C - tмин, °C -

* х – номер ТП или ТС, ууу – серийный номер ТП или ТС.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДС2.728.002 МП	Лист
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

8.3.1.8 Выбрать пункт “<Enter> - ЗАПИСЬ” и нажать кнопку “Enter”, при этом прибор запомнит введенные значения и вернется в главное меню.

8.3.1.9 В случае необходимости повторить операции 8.3.1.2 - 8.3.1.8 для других номеров ТП.

8.3.1.10 Для выхода из главного меню повторно нажать кнопку “ Menu”.

8.3.2 Ввод значений коэффициентов ИСХ для ТС

Все необходимые коэффициенты и значения приводятся в свидетельстве на каждый конкретный ТС отдельно. В случае отсутствия какого-либо значения или величины поле для ввода заполняется нулями.

8.3.2.1 Нажать кнопку “ Menu ” для входа в главное меню прибора.

8.3.2.2 Выбрать пункт “Параметры эталонных ТП и ТС => ПТС => 1. ПТС - ууу ”, где ууу – серийный номер ТС, при помощи кнопок “Δ”, ”∇”, ”Enter”, ”Esc”.

8.3.2.3 Выбрать подпункт “Серийный номер - ” согласно таблице 2.

8.3.2.4 Нажать кнопку “Enter”.

8.3.2.5 Напротив надписи “Введите значение : ” с помощью кнопок “±”, ”.”, “0”...”9”, ”Exp” ввести серийный номер ТС.

8.3.2.6 Нажать кнопку “Esc”.

8.3.2.7 Повторить 8.3.2.3 - 8.3.2.6 для остальных подпунктов в таблице 2.

8.3.2.8 Выбрать пункт “<Enter> - ЗАПИСЬ” и нажать кнопку “Enter”, при этом прибор запомнит введенные значения и вернется в главное меню.

8.3.2.9 В случае необходимости повторить операции 8.3.2.2 - 8.3.2.8 для других номеров ТС.

8.3.2.10 Для выхода из главного меню повторно нажать кнопку “ Menu ”.

8.3.3 Выбор режима индикации

8.3.3.1 Для настройки прибора на необходимый режим индикации необходимо выполнить следующее:

- нажать кнопку “ Menu ” для входа в главное меню прибора;

- выбрать соответствующий пункт согласно таблице 3 для выбираемого режима индикации при помощи кнопок “Δ”, ”∇”, ”Enter”, ”Esc” (после выбора пункта прибор автоматически вернется в режим измерения) или

- в режиме измерения произвести перебор режимов кнопкой “Ind”.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Индв.№ дубл.	Подп. и дата
14716	12.3.09			
1	Зам	МКСН.10-09		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 3

Режим индикации	Пункт меню при выборе режима индикации
Один канал "1"	"Режим индикации => 1"
Два канала "1&2"	"Режим индикации => 1&2"
Канал 1 и разность между каналом 1 и каналом 2 "1&1-2"	"Режим индикации => 1&1-2"
Канал 1 и разность между каналом 1 и константой "1&1-C"	"Режим индикации => 1&1-C"

8.3.4 Выбор режима работы

8.3.4.1 Для настройки прибора на необходимый режим работы, по каждому каналу соответственно, необходимо выполнить следующее:

- нажать кнопку " Menu " для входа в главное меню прибора;
- выбрать соответствующий пункт согласно таблице 4 для выбираемого режима работы при помощи кнопок "Δ", "∇", "Enter", "Esc" (после выбора пункта прибор автоматически вернется в режим измерения) или
- в режиме измерения установить вид канала кнопкой "Channel", для которого будут активны кнопки "U", "I", "R", "TC", "TP", "Δ", "∇";
- воспользоваться альтернативными функциями кнопок "U", "I", "R", "TC", "TP" – для выбора режима работы и кнопками "Δ", "∇" – для выбора предела измерения или НСХ ТС (ТП).

Таблица 4

Режим измерения	Диапазон измерения или НСХ для ТП или ТС	Пункт меню для канала 1	Пункт меню для канала 2
Напряжение	±300 мВ	Режим измерения канала 1 => Напряжение U => 300 мВ	Режим измерения канала 2 => Напряжение U => 300 мВ
Ток	±3 мА	Режим измерения канала 1 => Ток I => 3 мА	-
	±30 мА	Режим измерения канала 1 => Ток I => 30 мА	-
Сопротивление	от 0 до 30 Ом	Режим измерения канала 1 => Сопротивление R 4-х провод. => 30 Ом	Режим измерения канала 2 => Сопротивление R 4-х провод. => 30 Ом
	от 0 до 300 Ом	Режим измерения канала 1 => Сопротивление R 4-х провод. => 300 Ом	Режим измерения канала 2 => Сопротивление R 4-х провод. => 300 Ом
	от 0 до 3000 Ом	Режим измерения канала 1 => Сопротивление R 4-х провод. => 3000 Ом	Режим измерения канала 2 => Сопротивление R 4-х провод. => 3000 Ом

Инв.№ подл. 14716

Взаим. инв.№ Инв.№ дубл.

Подп. и дата 12.3.09

Подп. и дата

Режим измерения	Диапазон измерения или НСХ для ТП или ТС	Пункт меню для канала 1	Пункт меню для канала 2
ТП	типа ППО (2, 3 разряда)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ППО => х. ППО - ууу (*)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ППО => х. ППО - ууу (*)
	ПП (S)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ПП (S)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ПП (S)
	ПР (B)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ПР (B)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ПР (B)
	ЖК(J)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ЖК(J)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ЖК(J)
	ХА (K)	Режим измерения канала 1 => Температура T(U) => ХА (K)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ХА (K)
	НН (N)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => НН (N)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => НН (N)
	ВР (A-1)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ВР (A-1)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ВР (A-1)
	ХК (L)	Режим измерения канала 1 => Температура t(U) => ХК (L)	Режим измерения канала 2 => Температура t(U) => ХК (L)
ТС	ПТС	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => ПТС => х. ПТС - ууу (*)	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => ПТС => х. ПТС - ууу (*)
	50П	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => 50П -200...750 °С	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => 50П -200...750 °С
	100П	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => 100П -200...750 °С	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => 100П -200...750 °С
	Pt50	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => Pt50 -200...750 °С	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => Pt50 -200...750 °С
	Pt100	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => Pt100 -200...750 °С	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => Pt100 -200...750 °С
	50М	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => 50М -50...200 °С	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => 50М -50...200 °С
100М	Режим измерения канала 1 => Температура t(R) => 100М -50...200 °С	Режим измерения канала 2 => Температура t(R) => 100М -50...200 °С	

* х – номер ТП или ТС, ууу – серийный номер ТП или ТС.

8.3.5 Выбор вида компенсации для ТП

8.3.5.1 Для работы в режиме измерения сигналов ТП с компенсацией температуры холодных концов ТП необходимо выполнить следующее:

- нажать кнопку “ Menu” для входа в главное меню прибора;

Инв.№ подл. 24716
 Подп. и дата 8.10.08
 Взаим. инв.№
 Инв.№ дубл.
 Подп. и дата

- выбрать пункт “Режим измерения канала x => Тип компенсатора ХК ТП => Компенсатор ХК на входном разъеме => 100П” при помощи кнопок “Δ”, “∇”, “Enter”, “Esc”, где x - номер канала 1 или 2.

8.3.5.2 Для работы в режиме измерения сигналов ТП без компенсации температуры холодных концов ТП необходимо выполнить следующее:

- нажать кнопку “Menu” для входа в главное меню прибора;

- выбрать пункт “Режим измерения канала x => Тип компенсатора ХК ТП => Выключен” при помощи кнопок “Δ”, “∇”, “Enter”, “Esc”, где x - номер канала 1 или 2.

После выбора пункта прибор автоматически вернется в режим измерения.

8.3.6 Ввод константы

8.3.6.1 Нажать кнопку “ Menu” для входа в главное меню прибора.

8.3.6.2 Выбрать пункт “Режим измерения канала 2 => Ввод константы” при помощи кнопок “Δ”, “∇”, “Enter”, “Esc”.

8.3.6.3 Напротив надписи “Введите значение : ” с помощью кнопок “±”, “.”, “0”...“9” ввести значение константы.

8.3.6.4 Нажать кнопку “Enter”, при этом прибор вернется в главное меню.

8.3.6.5 Для выхода из главного меню повторно нажать кнопку “Menu”.

Проверку на функционирование остальных кнопок и соответствия выводимой на индикатор информации проводят совместно с проверкой метрологических характеристик прибора.

8.4 Проведение подстройки прибора

Подстройка прибора проводится при получении отрицательных результатов по 8.5.

Компаратор Р3003 и калибратор П320 непосредственно перед подстройкой подготовить к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них.

Подготовить прибор В7-99 следующим образом:

- удалить защитную крышку под надписью “КАЛИБРОВКА”, расположенную на задней панели прибора;

- перевести переключатель, расположенный под крышкой, в положение “ВНЕШ”.

- прогреть прибор в течении времени установления рабочего режима или до появления на индикаторе признака выхода на режим.

Провести подстройку прибора по 8.4.1-8.4.4.

После проведения подстройки необходимо выполнить следующее:

- перевести переключатель, расположенный под крышкой, в положение “ВНУТР”.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ДДСИ.2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

- установить защитную крышку под надписью “КАЛИБРОВКА”, расположенную на задней панели прибора.

Примечание - В случае, если значения измеренные прибором после подстройки по напряжению отличаются от установленного значения на компараторе более, чем на 1/2 пределов погрешности, повторить операции по подстройке. Если произведено более трех попыток, прибор признают непригодным к эксплуатации.

8.4.1 Проведение подстройки схемы измерения напряжения

8.4.1.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения А, компаратор Р3003 к В7-99 не подключать, входы “U, R” и “0” канала 1 замкнуть при помощи кабеля измерительного.

8.4.1.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 1 и 2, диапазон измерения 300 мВ, режим индикации – “1&2” (два канала) согласно 8.3.3, 8.3.4

8.4.1.3 Выждать не менее 30 с после замыкания входов каналов.

8.4.1.4 Нажать кнопку “Menu”, выбрать пункт “Пользовательская корректировка => «Автоподстройка», дождаться окончания проведения автоподстройки.

8.4.1.5 Нажать кнопку “Menu”, выбрать пункт “Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка нуля канала 1 => На шкале 300 мВ”, дождаться окончания проведения подстройки.

8.4.1.6 Восстановить подключение кабеля для канала 1 согласно схеме приложения А.

8.4.1.7 Установить на компараторе значение напряжения 300 мВ, подождать 30 с.

8.4.1.8 Повторить 8.4.1.5 для пункта меню “ Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шкалы канала 1 => Плюс шкалы 300 мВ”.

8.4.1.9 Подключить к входу канала 1 компаратор в обратной полярности, выждать 30 с.

8.4.1.10 Повторить 8.4.1.5 для пункта меню “ Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шкалы канала 1 => Минус шкалы 300 мВ”.

8.4.1.11 Отключить компаратор от канала 1, замкнуть вход канала 1, замкнуть вход канала 2.

8.4.1.12 Повторить действия 8.4.1.5 - 8.4.1.10 для подстройки канала 2, при этом все операции для канала 1 выполнять для канала 2.

Инд.№ подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
14716	 12.3.09			

1	Зам	МКСН.10-09			ДДШ2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

8.4.2 Проведение подстройки схемы измерения сопротивления

8.4.2.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения Б, меру сопротивления выбрать согласно таблице 5 для диапазона от 0 до 30 Ом.

8.4.2.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 2, диапазон измерения ± 300 мВ, сопротивления по каналу 1, диапазон от 0 до 30 Ом согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.4.2.3 Выждать не менее 30 с после подключения меры к входу канала 1.

8.4.2.4 Нажать кнопку "Menu", выбрать вид подстройки при помощи кнопок "Δ", "∇", "Enter" по пункту 1 согласно таблице 5.

8.4.2.5 Напротив надписи "Введите значение : " с помощью кнопок "±", ".", "0"... "9" ввести реальное значение меры, указанное в свидетельстве на меру.

8.4.2.6 Нажать кнопку "Enter".

8.4.2.7 Дождаться окончания проведения подстройки.

8.4.2.8 Повторить действия 8.4.2.4 - 8.4.2.7 для пунктов 2, 3 согласно таблице 5.

Таблица 5

Номер пункта меню, N	Диапазон измерения	Значение меры или величины	Пункт меню при выборе вида подстройки
1	от 0 до 30 Ом	10 Ом	Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка 10 Ом
2	от 0 до 300 Ом	100 Ом	Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка 100 Ом
3	от 0 до 3000 Ом	1000 Ом	Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка 1000 Ом
4	± 3 мА	3 мА	Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шунта 100 Ом
5	± 30 мА	30 мА	Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шунта 10 Ом

8.4.3 Проведение подстройки схемы измерения тока

8.4.3.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения В.

8.4.3.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 2, диапазон ± 300 мВ, измерение тока по каналу 1, диапазон ± 3 мА согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.4.3.3 Выставить на калибраторе ток 3 мА на диапазоне от 0 до 10 мА, подождать 30 с.

8.4.3.4 Нажать кнопку "Menu", выбрать вид подстройки по пункту 4 согласно таблице 5.

Интв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим.интв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата
14716	12.3.09			

8.4.3.5 Дождаться окончания проведения подстройки.

8.4.3.6 Повторить действия 8.4.3.4 - 8.4.3.5 для пункта 5 согласно таблице 5.

8.4.4 Проведение подстройки схемы измерения сигналов ТП

8.4.4.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения Г, компаратор Р3003 к В7-99 не подключать, входы "ТП+", "ТП-" канала 1 замкнуть при помощи кабеля измерительного.

8.4.4.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 2, диапазон измерения ± 300 мВ, температуры $t(U)$ по каналу 1, тип ТП "ХК(L) -200...800 °С", режим индикации – "1&2" (два канала) согласно 8.3.3, 8.3.4. Отключить компенсацию температуры холодных концов по каналу 1 согласно 8.3.5.

8.4.4.3 Выждать не менее 30 с после замыкания входов каналов.

8.4.4.4 Нажать кнопку "Menu", выбрать пункт "Корректировка поправочных коэф.=>Системная калибровка нуля канала 1=>На шкале ТП", дождаться окончания проведения подстройки.

8.4.4.5 Восстановить подключение кабеля для канала 1 согласно схеме приложения Г.

8.4.4.6 Выставить на компараторе значение напряжения 66,298 мВ, что соответствует температуре 798 °С, подождать 30 с.

8.4.4.7 Повторить 8.4.4.4 для пункта меню "Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шкалы канала 1 => Плюс шкалы измерения сигналов ТП".

8.4.4.8 Подключить к входу канала 1 компаратор в обратной полярности, выставить значение напряжения минус 9,434 мВ, что соответствует температуре минус 198 °С., выждать 30 с.

8.4.4.9 Повторить 8.4.4.4 для пункта меню "Корректировка поправочных коэф. => Системная калибровка шкалы канала 1 => Минус шкалы измерения сигналов ТП".

8.4.4.10 Отключить компаратор от канала 1, замкнуть вход канала 1, замкнуть вход канала 2.

8.4.4.11 Повторить действия 8.4.4.2 - 8.4.4.10 для подстройки канала 2, при этом все операции для канала 1 выполнять для канала 2.

Инв.№ подш.	Подп. и дата	Подп. и дата
14716	<i>ИИ</i> - 12.3.09	
Изм	Лист	№ докум.

Инв.№ дубл.	Взаим.инв.№	ДДСП.2.728.002 МП			Лист
		1	Зам	МКСН.10-09	15
		Изм	Лист	№ докум.	Подп.
				Дата	

8.5 Определение основной абсолютной погрешности прибора

8.5.1 Включить прибор.

8.5.2 Выдержать прибор во включенном состоянии в течении времени установления рабочего режима.

8.5.3 Визуально убедиться, по выводимому на индикатор признаку выхода прибора на режим, что прибор готов к работе.

8.5.4 Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течении времени установления рабочего режима.

8.5.5 Определение основной абсолютной погрешности при измерении напряжения

8.5.5.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения А.

8.5.5.2 Выполнить 8.4.1.2.

8.5.5.3 Отсоединить кабель измерительный от компаратора и замкнуть входы “U, R” и “0” канала 1.

8.5.5.4 Выждать 10 с и зафиксировать результат измерения U_3 по каналу 1.

8.5.5.5 Определить значение абсолютной погрешности прибора при измерении напряжения ΔU_3 по формуле

$$\Delta U_3 = U_M - U_3, \quad (1)$$

где U_3 - значение напряжения, подаваемое с компаратора, мВ;

U_M - значение напряжения, измеренное прибором, мВ.

8.5.5.6 Восстановить подключение кабеля. Установить на компараторе напряжение U_4 согласно значению таблицы 6.

Таблица 6

Величина	Предел СИ	Измеряемый параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
Напряжение -300...300 мВ	P3003 – 1 В	Напряжение U_i , мВ	-300	-150	0	150	300
		Пределы погрешности ΔU_i , мВ	$\pm 0,015$	$\pm 0,00825$	$\pm 0,0015$	$\pm 0,00825$	$\pm 0,015$
Ток -3...3 мА	П320 – 10 мА	Ток I_i , мА	-3	-1	0	1	3
		Пределы погрешности ΔI_i , мА	$\pm 0,00165$	$\pm 0,00075$	$\pm 0,0003$	$\pm 0,00075$	$\pm 0,00165$
Ток -30..30 мА	П320 – 100 мА	Ток I_i , мА	-30	-10	0	10	30
		Пределы погрешности ΔI_i , мА	$\pm 0,0165$	$\pm 0,0075$	$\pm 0,003$	$\pm 0,0075$	$\pm 0,0165$

Инв.№ подл.	14716
Подп. и дата	12.3.09
Взаим. инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

- 8.5.5.7 Повторить 8.5.5.4, 8.5.5.5.
- 8.5.5.8 Повторить действия 8.5.5.6, 8.5.5.7 для значения напряжения U_5 , приведенного в таблице 6.
- 8.5.5.9 Поменять полярность подключения прибора к компаратору.
- 8.5.5.10 Повторить действия 8.5.5.6, 8.5.5.7 для значений напряжения U_2 и U_1 , приведенных в таблице 6.
- 8.5.5.11 Повторить действия 8.5.5.1-8.5.5.10 для канала 2 при этом все операции для канала 1 выполнять для канала 2.
- 8.5.5.12 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 6.

8.5.6 Определение основной абсолютной погрешности при измерении тока

- 8.5.6.1 Собрать рабочее место по схеме согласно приложению В.
- 8.5.6.2 Выполнить 8.4.3.2.
- 8.5.6.3 Установить на калибраторе ток I_3 согласно первому значению таблицы 6.
- 8.5.6.4 Выждать 10 с и зафиксировать результат измерения по каналу 1.
- 8.5.6.5 Определить значение абсолютной погрешности прибора при измерении тока

I_3 по формуле

$$\Delta I_3 = I_m - I_3, \quad (2)$$

где I_3 - значение тока, подаваемое с калибратора, мА;

I_m - значение тока, измеренное прибором, мА.

- 8.5.6.6 Повторить действия 8.5.6.3 - 8.5.6.5 для значений тока I_4 и I_5 , приведенных в таблице 6.
- 8.5.6.7 Поменять полярность подключения прибора к калибратору.
- 8.5.6.8 Повторить действия 8.5.6.3 - 8.5.6.5 для значений тока I_2 и I_1 , приведенных в таблице 6.
- 8.5.6.9 Повторить 8.5.6.2 - 8.5.6.8 для остальных пределов измерения согласно таблице 6, при этом настройку прибора на другие диапазоны проводить согласно 8.3.3, 8.3.4
- 8.5.6.10 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 6.
- 8.5.7 Определение основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления

Инв.№ подл.	14716	Подп. и дата AS - 12.3.09	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДСП.728.002 МП				Лист	
						1	Зам	МКСН.10-09			17
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

8.5.7.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения Д, переключатель S1 установить в положение “ПЗ20”, S2 – в положение “2”.

После изменения положения любого из переключателей необходимо выждать 10 с.

8.5.7.2 Настроить приборы на работу в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Предел	Предел СИ	Параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
30 Ом	ПЗ20 – 10 мА; Предел калибратора Р3003 –10 В; МС3005 – 10 Ом	Сопротивление Ri, Ом	1	7,5	15	22,5	28
		I _{ПЗ20}	10 мА	10 мА	10 мА	10 мА	10 мА
300 Ом	ПЗ20 – 1 В; Предел калибратора Р3003 –10 В; МС3005 – 100 Ом	Сопротивление Ri, Ом	1	75	150	225	298
		U _{ПЗ20}	0,101 В	0,175 В	0,25 В	0,325 В	0,38 В
3000 Ом	ПЗ20 – 10 В; Предел калибратора Р3003 –10 В; МС3005 – 1000 Ом	Сопротивление Ri, Ом	1	750	1500	2250	2998
		U _{ПЗ20}	1,001 В	1,75 В	2,5 В	3,225 В	3,998 В

8.5.7.3 Выполнить 8.4.2.2.

8.5.7.4 Выставить ноль с учетом схемы на Р3003 в соответствии с документацией на компаратор.

8.5.7.5 Перевести переключатель S2 в положение “1”, S1 в положение “ПЗ20”.

8.5.7.6 Выставить, согласно первому значению таблицы 7

- на магазине значение сопротивления R1;

- на калибраторе ПЗ20 значение тока (напряжения).

8.5.7.7 Измерить при помощи компаратора по входу “U1” падение напряжения U_{1МС3005} на мере.

8.5.7.8 Измерить при помощи компаратора по входу “U2” падение напряжения U_{1Р4831} на магазине сопротивлений.

8.5.7.9 Установить SW1 в положение “В7-99”

8.5.7.10 Зафиксировать измеренные значения по каналу 1 R_{1В7-99}.

8.5.7.11 Определить уточненное значение сопротивления магазина по формуле

$$R_{1Р4831} = \frac{U_{1Р4831}}{U_{1МС3005}} \cdot R_{МС3005}, \quad (3)$$

где U_{1Р4831} - падение напряжения на магазине, мВ;

U_{1МС3005} - падение напряжения на мере, мВ;

R_{МС3005} - значение сопротивления меры, Ом.

Инв.№ подл.	14716	Подп. и дата	Подп. и дата
		Взаим.инв.№	12.3.09
Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

1	Зам	МКСН.10-09			ДДСП.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

8.5.7.12 Определить значение основной абсолютной погрешности прибора при измерении сопротивления R_1 по формуле

$$\Delta R_1 = R_{1B7-99} - R_{1P4831}, \quad (4)$$

где R_{1P4831} - уточненное значение сопротивления магазина, Ом;

R_{1B7-99} - значение сопротивления, измеренное прибором, Ом.

8.5.7.13 Повторить действия 8.5.7.6 - 8.5.7.12 для значений сопротивлений $R_2 - R_5$, приведенных в таблице 7.

8.5.7.14 Повторить 8.5.7.1 - 8.5.7.13 для остальных пределов измерения согласно таблице 7, при этом настройку прибора на другие диапазоны производить согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.7.15 Повторить действия 8.5.7.1 - 8.5.7.14 при этом все операции для канала 1 выполнять для канала 2.

8.5.7.16 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Измеряемая величина	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Цена единицы наименьшего разряда
Сопротивление постоянному току, R	от 0 до 30 Ом	$\pm(0,0005+0,00025 \cdot R-10)$, Ом где R - значение измеренного сопротивления, Ом	0,00001 Ом
	от 0 до 300 Ом	$\pm(0,005+0,00025 \cdot R-100)$, Ом где R - значение измеренного сопротивления, Ом	0,0001 Ом
	от 0 до 3000 Ом	$\pm(0,05+0,00025 \cdot R-1000)$, Ом где R - значение измеренного сопротивления, Ом	0,001 Ом

8.5.8 Определение основной абсолютной погрешности прибора при измерении сигналов ТС и преобразовании их в значения температуры

8.5.8.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения Д, переключатель S1 установить в положение "ПЗ20", S2 – в положение "2".

8.5.8.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 2, диапазон измерения ± 300 мВ, температуры $t(R)$ по каналу 1, НСХ ТС "100П" согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.8.3 Установить следующие режимы работы приборов:

- ПЗ20 в режиме калибратора напряжения, предел 1 В;
- P3003 предел калибратора 10 В;
- МС3005 – 100 Ом.

8.5.8.4 Установить в соответствии с таблицей 9 для выбранной НСХ ТС 100П на магазине сопротивление R_1 , соответствующее температуре t_1 .

Инд. № подл.	14716
Подп. и дата	85-12.3.09
Взаим. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Зам	МКСН.10-09			ДДШ2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

8.5.8.5 Настроить приборы на работу в соответствии с таблицей 9.

8.5.8.6 Определить уточненное значение магазина $R_{1\text{точ}}$, повторив выборочно действия по 8.5.7.

8.5.8.7 По ГОСТ 6651-2009 для выбранной НСХ ТС для $R_{1\text{точ}}$ определить уточненное значение температуры $t_{1\text{точн}}$.

8.5.8.8 Выждать 3 с и зафиксировать измеренные значения по каналу 1.

8.5.8.9 Определить значение основной абсолютной погрешности прибора при измерении $t_{1\text{точн}}$ по формуле

$$\Delta t_1 = t_M - t_{1\text{точн}}, \quad (5)$$

где t_M - значение температуры, измеренное прибором, °С.

Таблица 9

Номер пункта меню, N	Параметр	100П	Pt100	100M	50П	Pt50	50M
1	$U_{П320}$	0,12			0,11		
	R_{4831}	19,38			9,69		
	Предварительное t	-195,136	-198	-	-195,136	-198	-
2	$U_{П320}$	0,18			0,14		
	R_{4831}	79,54			39,77		
	Предварительное t	-51,146	-51,925	-47,5	-51,146	-51,925	-47,5
3	$U_{П320}$	0,2			0,15		
	R_{4831}	100			50		
	Предварительное t	0	0	0	0	0	0
4	$U_{П320}$	0,29			0,2		
	R_{4831}	184,38			92,19		
	Предварительное t	219,702	223,270	197,143	219,702	223,270	197,143
5	$U_{П320}$	0,46			0,28		
	R_{4831}	360,03			180,015		
	Предварительное t	734,548	748	-	734,548	748	-

Инв.№ подл.	Подп. и дата
14716	<i>МФ</i> 13.5.13
Взаим. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	

2	Зам	МКСН.70-13			ДДСИ2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

- 8.5.8.10 Установить согласно 8.3.4 НСХ ТС “Pt100”.
- 8.5.8.11 Повторить действия 8.5.8.8, 8.5.8.9.
- 8.5.8.12 Повторить действия 8.5.8.10, 8.5.8.11 для ТС с НСХ “100М”.
- 8.5.8.13 Повторить действия 8.5.8.4 - 8.5.8.9 для температур t_i , приведенных в таблице 9.
- 8.5.8.14 Повторить действия 8.5.8.1 - 8.5.8.13 для остальных ТС с НСХ 50П, Pt50 и 50М согласно таблице 9.
- 8.5.8.15 Повторить действия 8.5.8.1-8.5.8.14 для канала 2 при этом все операции для канала 1 выполнять для канала 2.
- 8.5.8.16 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

НСХ, R ₀	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
50П	от -200 до +750 °С	$\pm(0,015+0,00025 \cdot t)$ °С, где t – значение измеряемой температуры
100П		
Pt 50		
Pt 100		
50 М	от -50 до +200 °С	
100 М		

8.5.9 Определение основной абсолютной погрешности прибора при измерении сигналов ТП без компенсации температуры холодных концов и преобразовании их в значения температуры

- 8.5.9.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения Г.
- 8.5.9.2 Настроить прибор на измерение напряжения по каналу 2, диапазон измерения ± 300 мВ, температуры $t(U)$ по каналу 1, НСХ ТП “ХА(К) -200...1372 °С”, режим индикации – “1&2” (два канала) согласно 8.3.3, 8.3.4.
- 8.5.9.3 Отключить компенсацию температуры холодных концов по каналу 1 согласно 8.3.5.
- 8.5.9.4 Установить в соответствии с таблицей 11 для выбранной НСХ ТП на компараторе напряжение U_1 , соответствующее температуре t_1 .

Индв.№ подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Индв.№ дубл.	Подп. и дата
14716	 12.3.09			

Таблица 11

НСХ ТП и диапазон измерения	Параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
ПП(S) от -50 до 1768 °С	Температура t_i , °С	-50	0	500	1050	1768
	Напряжение U_i , мВ	-0,236	0	4,233	10,186	18,693
ПР(B) от 250 до 1820 °С	Температура t_i , °С	250	700	1100	1500	1820
	Напряжение U_i , мВ	0,291	2,431	5,780	10,099	13,820
ЖК(J) от -210 до 1200 °С	Температура t_i , °С	-210	0	400	800	1200
	Напряжение U_i , мВ	-8,095	0	21,848	45,494	69,553
ХА(K) от -200 до 1372 °С	Температура t_i , °С	-200	0	500	900	1372
	Напряжение U_i , мВ	-5,891	0	20,644	37,326	54,886
НН(N) от -200 до 1300 °С	Температура t_i , °С	-200	0	500	900	1300
	Напряжение U_i , мВ	-3,990	0	16,748	32,371	47,513
ВР(A-1) от 0 до 2500 °С	Температура t_i , °С	0	700	1300	2000	2500
	Напряжение U_i , мВ	0	11,284	20,589	29,186	33,640
ХК(L) от -200 до 800 °С	Температура t_i , °С	-200	0	300	500	800
	Напряжение U_i , мВ	-9,488	0	22,843	40,299	66,466

8.5.9.5 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения по каналу 1.

8.5.9.6 Определить значение основной абсолютной погрешности прибора при измерении t_1 по формуле

$$\Delta t_1 = t_m - t_1, \quad (6)$$

где t_m - значение температуры, измеренное прибором, °С;

8.5.9.7 Повторить действия 8.5.9.4 - 8.5.9.6 для температур t_i , приведенных в таблице 11.

8.5.9.8 Повторить действия 8.5.9.2 - 8.5.9.7 для остальных ТП согласно таблице 11.

8.5.9.9 Повторить действия 8.5.9.1 - 8.5.9.8 для канала 2 при этом все операции для канала 1 выполнить для канала 2.

8.5.9.10 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 12.

Таблица 12

НСХ	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
ПП(S)	от -50 до +1768 °С	±2 °С *
ПР(B)	от +250 до +1820 °С	
ЖК(J)	от -210 до +1200 °С	
ХА(K)	от -200 до +1372 °С	±0,2 °С *
НН(N)	от -200 до +1300 °С	
ВР(A-1)	от 0 до +2500 °С	±1,5 °С *
ХК(L)	от -200 до +800 °С	±0,2 °С *

* С компенсацией и без компенсации. Используется внешний компенсатор с НСХ 100П.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
14716	85 - 12.3.09			

1	Зам	МКСН.10-09				ДЦШ2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			22

8.5.10 Определение основной абсолютной погрешности прибора при измерении сигналов ТП с компенсацией температуры холодных концов и преобразовании их в значения температуры

Примечание - Значение меры соответствует температуре холодных концов $t = 0$ °С.

8.5.10.1 При необходимости повторить 8.5.9.1, 8.5.9.2.

8.5.10.2 Включить компенсацию температуры холодных концов по каналу 1 согласно 8.3.5.

8.5.10.3 Установить в соответствии с таблицей 13 для выбранной НСХ ТП на компараторе напряжение U_1 , соответствующее температуре t_1 .

8.5.10.4 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения по каналу 1.

8.5.10.5 Определить основную абсолютную погрешность прибора t_1 по формуле (6).

8.5.10.6 Повторить действия 8.5.10.3 - 8.5.10.5 для температур t_i , приведенных в таблице 13.

8.5.10.7 Повторить действия 8.5.10.1 - 8.5.10.6 для остальных НСХ ТП согласно таблице 13.

8.5.10.8 Повторить действия 8.5.10.1 - 8.5.10.8 для канала 2 при этом все операции для канала 1 выполнить для канала 2.

8.5.10.9 Значения основной абсолютной погрешности прибора должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 12.

Таблица 13

НСХ ТП и диапазон измерения	Параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
ПП(S) от -50 до 1768 °С	Температура t_i , °С	-50	0	500	1050	1768
	Напряжение U_i , мВ	-0,236	0	4,233	10,186	18,693
ЖК(J) от -210 до 1200 °С	Температура t_i , °С	-210	0	400	800	1200
	Напряжение U_i , мВ	-8,095	0	21,848	45,494	69,553
ХА(K) от -200 до 1372 °С	Температура t_i , °С	-200	0	500	900	1372
	Напряжение U_i , мВ	-5,891	0	20,644	37,326	54,886
НН(N) от -200 до 1300 °С	Температура t_i , °С	-200	0	500	900	1300
	Напряжение U_i , мВ	-3,990	0	16,748	32,371	47,513
ВР(A-1) от 0 до 2500 °С	Температура t_i , °С	0	700	1300	2000	2500
	Напряжение U_i , мВ	0	11,284	20,589	29,186	33,640
ХК(L) от -200 до 800 °С	Температура t_i , °С	-200	0	300	500	800
	Напряжение U_i , мВ	-9,488	0	22,843	40,299	66,466

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
14716	<i>12.3.09</i>			

8.5.11 Определение основной абсолютной погрешности при измерении разности однородных величин и разности величины и константы

8.5.11.1 Собрать рабочее место согласно схеме приложения А.

8.5.11.2 Выполнить 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.3 Установить на компараторе напряжение U_3 согласно таблице 14 для измерения разности напряжений.

8.5.11.4 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения по каналу 2.

8.5.11.5 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности ΔU_3 по формуле

$$\Delta U_3 = U_{3\text{РазнПриб}} - U_{3\text{РазнДейств}}, \quad (7)$$

где $U_{3\text{РазнДейств}}$ - действительное значение разности напряжений, мВ;

$U_{3\text{РазнПриб}}$ - разность напряжений, измеренная прибором, мВ.

8.5.11.6 Повторить действия 8.5.11.3 - 8.5.11.5 для значений напряжения U_4 и U_5 , приведенных в таблице 14.

8.5.11.7 Ввести константу, равную 100, согласно 8.3.6.

8.5.11.8 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-С".

8.5.11.9 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения U по каналу 2.

8.5.11.10 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности ΔU_3 по формуле

$$\Delta U_3 = U_{3\text{РазнПриб}} - U_{\text{действ}}, \quad (8)$$

где $U_{\text{действ}}$ - действительное значение разности, равное 200 мВ;

8.5.11.11 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.12 Поменять полярность подключения прибора к компаратору.

8.5.11.13 Повторить действия 8.5.11.3 - 8.5.11.5 для значений напряжения U_1 и U_2 , приведенных в таблице 14.

Таблица 14

Величина (предел или НСХ)	Предел СИ	Параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
Разность напряжений (-300 до 300 мВ)	P3003-1 В	U_i канала 1, мВ	-300	-150	0	150	300
		U_i канала 2, мВ	0	0	0	0	0
Разность сопротивлений (0...30 Ом)	МС3005 1 Ом МС3005 10 Ом	R_i канала 1, Ом	1*	10*	-	-	-
		R_i канала 2, Ом	10*	1*	-	-	-
Разность сопротивлений (0...300 Ом)	МС3005 10 Ом МС3005 10 Ом МС3005 100 Ом	R_i канала 1, Ом	1*	1*	10*	100*	-
		R_i канала 2, Ом	10*	100*	1*	1*	-
Разность сопротивлений	МС3005 10 Ом МС3005 100 Ом	R_i канала 1, Ом	10*	10*	100*	1000*	-
		R_i канала 2, Ом	100*	1000*	10*	10*	-

Инв.№ подл. 14716
 Подп. и дата 12.3.09
 Взаим.инв.№
 Инв.№ дубл.
 Подп. и дата

Величина (предел или НСХ)	Предел СИ	Параметр	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5
(0...3000 Ом)	МС3005 1000 Ом						
Разность температур (ТП ПП(S) без компенсации)	Р3003-1 В	T _i канала 1, °C (U мВ)	-50 (-0,236)	0 (0)	500 (4,233)	1050 (10,168)	1768 (18,693)
		T _i канала 2, °C (U мВ)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Разность температур (ТС 50П)	МС3005 10 Ом МС3005 100 Ом	T _i канала 1, °C (R Ом)	-193,705 (10)	262,055 (100)	-	-	-
		T _i канала 2, °C (R Ом)	262,055 (100*)	-193,705 (10*)	-	-	-

Примечание - * указаны номинальные значения мер

8.5.11.14 Повторить 8.5.9.1, только для канала 2 замкнуть входы "ТП+" и "ТП" вместо входов "U, R" и "0".

8.5.11.15 Настроить прибор на измерение температуры t(U) по каналу 1, НСХ ТП "ТП(S) -50...1768 °C", температуры t(U) по каналу 2, НСХ ТП "ХА(К) -200...1372 °C" согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.11.16 Отключить компенсацию температуры холодных концов по каналам 1 и 2 согласно 0.

8.5.11.17 Выполнить 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.18 Установить на компараторе для выбранной НСХ ТП напряжение U₁, соответствующее температуре t₁, в соответствии с таблицей 14 для измерения разности температур.

8.5.11.19 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения по каналу 2.

8.5.11.20 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности Δt₁ по формуле

$$\Delta t_1 = t_{1\text{РазнПриб}} - t_{1\text{РазнДейств}}, \quad (9)$$

где t_{1РазнДейств} - действительное значение разности температур, °C;

t_{1РазнПриб} - разность температур, измеренная прибором, °C .

8.5.11.21 Ввести константу, равную минус 20, согласно 8.3.6.

8.5.11.22 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-С".

8.5.11.23 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения t по каналу 2.

8.5.11.24 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности значений по каналу 1 и константой по формуле

$$\Delta t_{\text{действ}} = t - t_{\text{действ}}, \quad (10)$$

где t_{действ} - действительное значение разности, равное минус 30 °C;

8.5.11.25 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.26 Повторить действия 8.5.11.18 - 8.5.11.20 для значения напряжения U₂, соответствующее температуре t₂, приведенного в таблице 14 для измерения разности температур (ТП ТПП(S)) без компенсации.

Инд.№ подп.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

1	Зам	МКСН.10-09				ДДС2.728.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			25

8.5.11.27 Поменять полярность подключения прибора к компаратору.

8.5.11.28 Повторить действия 8.5.11.18 - 8.5.11.20 для значений напряжения $U_3...U_5$, соответствующих температурам $t_2...t_5$, приведенных в таблице 14 для измерения разности температур.

8.5.11.29 Подключить меры сопротивления к входам каналов 1 и 2 с номинальными значениями R_1 канала 1 и R_1 канала 2 согласно таблице 14 для измерения разности сопротивлений (0...30 Ом).

8.5.11.30 Настроить прибор на измерение сопротивления по каналу 1, диапазон измерения от 0 до 30 Ом, сопротивления по каналу 2, диапазон от 0 до 30 Ом согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.11.31 Выполнить 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.32 Подключить меры сопротивления к входам каналов 1 и 2 с номинальными значениями R_1 канала 1 и R_1 канала 2 согласно таблице 14 для измерения разности сопротивлений (0...30 Ом).

8.5.11.33 Выждать 30 с после подключения мер к входам каналов и зафиксировать значения по каналу 2.

8.5.11.34 Определить действительное значение разности $R_{1\text{РазнДейств}}$ как разность между действительными значениями сопротивлений подключенных к каналам мер.

8.5.11.35 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности ΔR_1 по формуле

$$\Delta R_1 = R_{1\text{РазнПриб}} - R_{1\text{РазнДейств}}, \quad (11)$$

где $R_{1\text{РазнДейств}}$ - действительное значение разности сопротивлений, Ом;

$R_{1\text{РазнПриб}}$ - разность сопротивлений, измеренная прибором, Ом.

8.5.11.36 Ввести константу, равную 10, согласно 8.3.6.

8.5.11.37 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-C".

8.5.11.38 Определить действительное значение разности $R_{\text{действ}}$ по формуле

$$R_{\text{действ}} = R_{\text{меры}} - 10, \quad (12)$$

где $R_{\text{меры}}$ - действительное значение меры, Ом;

10 - значение константы, Ом.

8.5.11.39 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения сопротивления R по каналу 2.

8.5.11.40 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности значений по каналу 1 и константой по формуле

$$\Delta R_{\text{действ}} = R - R_{\text{действ}}, \quad (13)$$

8.5.11.41 Выполнить согласно 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

Инв.№ подп.	14716	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
		12.3.09			
Инв.№ подп.	14716	Взаим. инв.№	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
1	Зам	МКСН.10-09			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ДДШ2.728.002 МП					Лист
					26

8.5.11.42 Повторить действия 8.5.11.32 - 8.5.11.35 для мер с номинальными значениями $R_{2 \text{ канала } 1}$ и $R_{2 \text{ канала } 2}$ согласно таблице 14 для измерения разности сопротивлений.

8.5.11.43 Повторить действия 8.5.11.32 - 8.5.11.41 для остальных пределов измерения согласно таблице 14 для измерения разности сопротивлений, при этом настройку прибора на другие пределы измерения проводить согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.11.44 Настроить прибор на измерение температуры $t(R)$ по каналу 1, НСХ ТС "50П", температуры $t(R)$ по каналу 2, НСХ ТС "50П" согласно 8.3.3, 8.3.4.

8.5.11.45 Выполнить 8.3.3 для режима индикации "1&1-2".

8.5.11.46 Подключить меры сопротивления к входам каналов 1 и 2 номинальными значениями $R_{1 \text{ канала } 1}$ и $R_{1 \text{ канала } 2}$ согласно таблице 14 для измерения разности температур.

8.5.11.47 Выждать 30 с после подключения мер к входам каналов и зафиксировать измеренные значения по каналу 2.

8.5.11.48 По ГОСТ 6651-2009 для выбранной НСХ ТС для действительных значений сопротивлений мер определить действительные значения температуры $t_{1 \text{ действ канал } 1}$ и $t_{1 \text{ действ канал } 2}$.

8.5.11.49 Определить действительное значение разности $t_{1 \text{ Разн Действ}}$ как разность действительных значений температур, определенных по 8.5.11.48.

8.5.11.50 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности Δt_1 по формуле

$$\Delta t_1 = t_{1 \text{ Разн Приб}} - t_{1 \text{ Разн Действ}}, \quad (14)$$

где $t_{1 \text{ Разн Действ}}$ - действительное значение разности температур, °С;

$t_{1 \text{ Разн Приб}}$ - разность температур, измеренная прибором, °С.

8.5.11.51 Ввести константу, равную минус 100, согласно 8.3.6.

8.5.11.52 Выполнить согласно 8.3.63 для режима индикации "1&1-С".

8.5.11.53 По ГОСТ 6651-2009 для выбранной НСХ ТС для действительного значения сопротивления меры определить действительное значение температуры $t_{\text{меры}}$.

8.5.11.54 Определить действительное значение разности $t_{\text{действ}}$ по формуле

$$t_{\text{действ}} = t_{\text{меры}} + 100, \quad (15)$$

8.5.11.55 Выждать 10 с и зафиксировать измеренные значения температуры t по каналу 2.

8.5.11.56 Определить основную абсолютную погрешность при измерении разности значений по каналу 1 и константой по формуле

$$\Delta t_{\text{действ}} = t - t_{\text{действ}}, \quad (16)$$

8.5.11.57 Выполнить согласно 8.3.63 для режима индикации "1&1-2".

Инв.№ подл.	14716	Подп. и дата	13.5.13	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ДДСИ2.728.002 МП			Лист
							2	Зам	МКСН.70-13	27
		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

8.5.11.58 Повторить действия 8.5.11.46 - 8.5.11.50 для остальных значений мер согласно таблице 14 для измерения разности температур.

8.5.11.59 Значения _____ основной абсолютной погрешности при измерении разности однородных величин и разности величины и константы должны находиться в интервалах, приведенных в таблице 15.

Таблица 15

Измеряемая величина	Диапазон измерения	Измеряемые величины (X1 и X2)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Разность X1-X2 значений по каналам 1 и 2	от (X1min - X2max) до (X1max - X2min)	U ₁ и U ₂ , R ₁ и R ₂ , t ₁ и t ₂	$\Delta(X1-X2) = \Delta X1 + \Delta X2$, где $\Delta X1, \Delta X2$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности величины X
Разность X1-C значений по каналу 1 и константой	от (X1min - Cmax) до (X1max - Cmin), где Cmax=Xmax, Cmin=Xmin	U ₁ , I ₁ , R ₁ , t ₁	2 $\Delta X1$ где $\Delta X1$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности величины X

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006.

9.2 В ходе проведения поверки составляется протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Ж.

9.3 При положительных результатах первичной поверки прибор признается пригодным к эксплуатации, в формуляре делается соответствующая запись, удостоверенная подписью поверителя и нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с ПР.50.2.007.

9.4 При положительных результатах периодической поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР.50.2.006.

9.5 При положительных результатах поверки на крышке над переключателем "КА-ЛИБРОВКА" на задней панели прибора ставится пломба организации, проводившей поверку прибора и оттиск поверительного клейма.

9.6 При отрицательных результатах поверки прибор признают непригодным к эксплуатации, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск клейма гасят или стирают, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006, а в формуляре указывают: "К применению непригоден. Подлежит ремонту".

Ведущий инженер ОАО НПП «Эталон»



А.В. Киммель

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»



Е.А. Клевакин

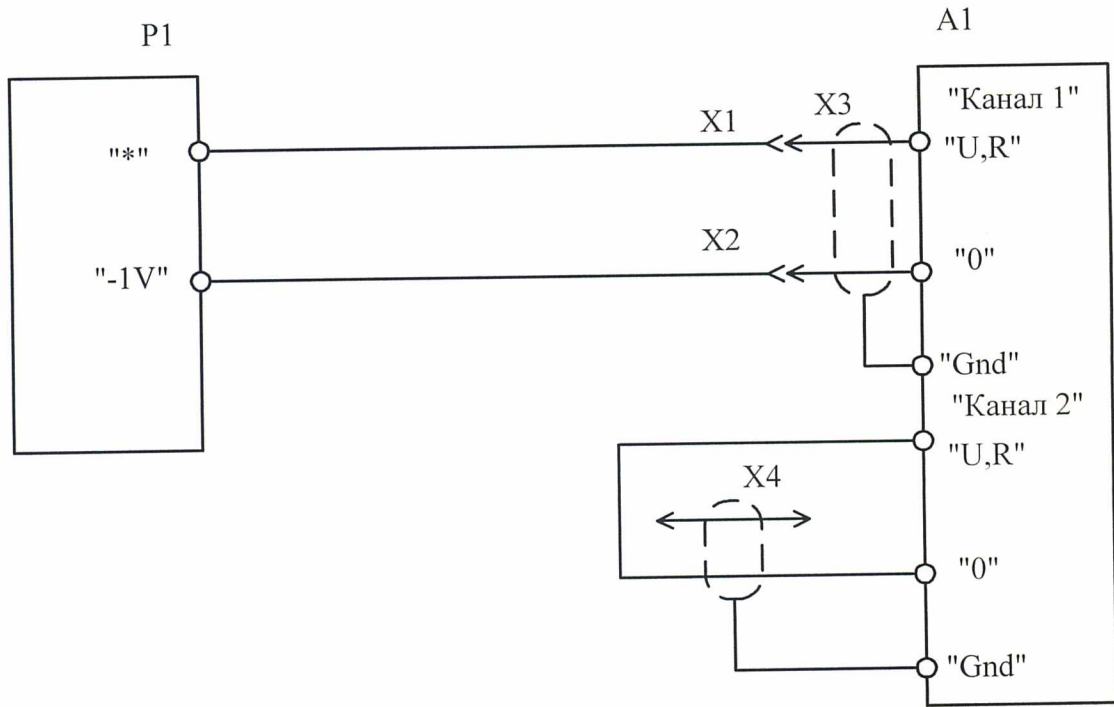
Изнв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.изнв.№	Изнв.№ дубл.	Подп. и дата
44716	28.08.08			

Изнв.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДС2.728.002 МП
--------------	-----	------	----------	-------	------	-----------------

Приложение А

(рекомендуемое)

Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении напряжения



A1 - прибор В7-99

P1 - компаратор напряжения Р3003 в режиме калибратора напряжения

X1,X2 - гнездо приборное

X3,X4 - кабель измерительный ДДШ6.644.069 (из комплекта поставки)

Электрические цепи вести медным проводом сечением не менее 0,2 мм².

Примечание - Кабель X3 подключать к каналу 1 с надписью "Канал 1" или к каналу 2 с надписью "Канал 2" при соответствующей проверке, другой канал замыкать кабелем X4 в соответствии с рисунком

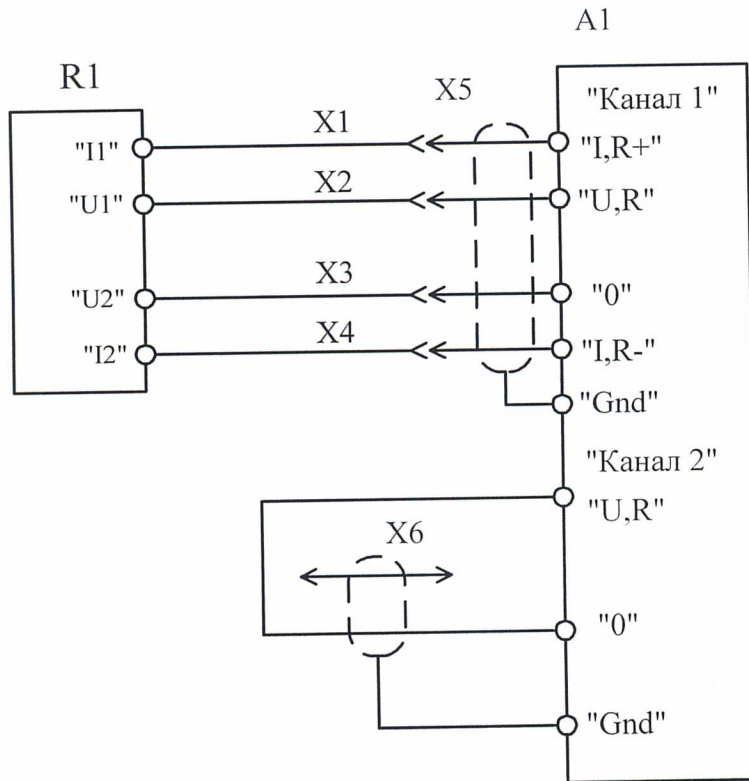
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
747/6	<i>[Signature]</i>	08.09.08
Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.728.002 МП

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема соединений для проведения подстройки прибора по сопротивлению



A1 - прибор В7-99

R1 - мера сопротивления МС3005 класс точности 0,0005

X1...X4 - перемычка ДДШ6.644.047 (из комплекта поставки)

X5 - кабель измерительный ДДШ6.644.072 (из комплекта поставки)

X6 - кабель измерительный ДДШ6.644.069 (из комплекта поставки)

Электрические цепи вести медным проводом сечением не менее 0,2 мм².

Примечания

1 Кабель X5 подключать к каналу 1 с надписью "Канал 1" или к каналу 2 с надписью "Канал 2" при соответствующей проверке, другой канал замыкать кабелем X6 в соответствии с рисунком.

2 Мера МС3005 определяется сопротивлением подстройки : 10 Ом, 100 Ом, 1000 Ом.

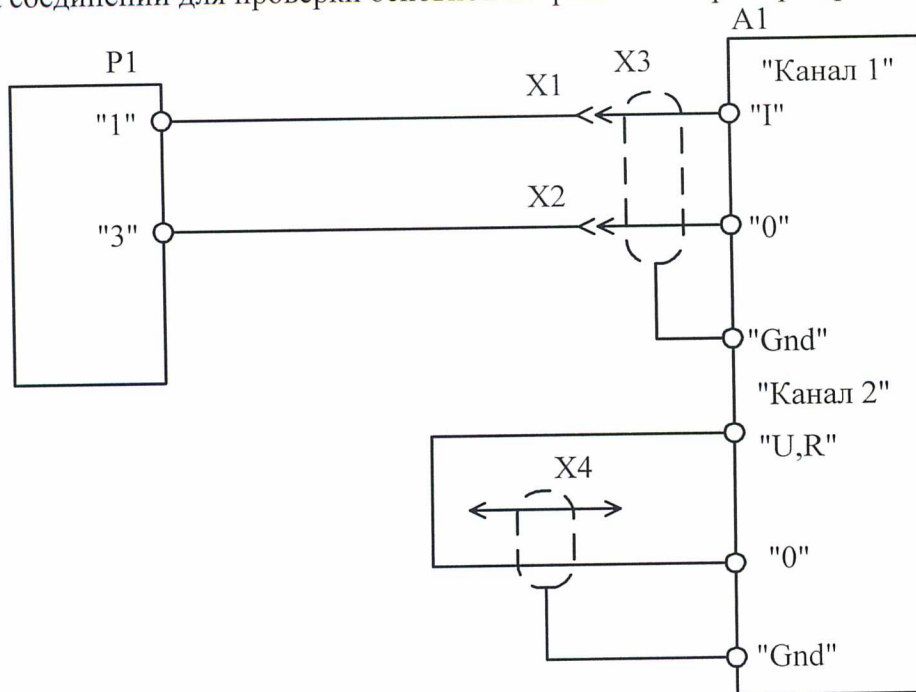
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
74716	<i>[Signature]</i>			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.728.002 МП

Приложение В
(рекомендуемое)

Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении тока



A1 - прибор В7-99

P1 - калибратор ПЗ20 в режиме калибратора тока

X1, X2 - гнездо приборное

X3, X4 - кабель измерительный ДДШ6.644.069 (из комплекта поставки)

Электрические цепи вести медным проводом сечением не менее 0,2 мм².

Примечание - Предел ПЗ20:

"10 мА" при выдаче токов до 10 мА,

"100 мА" при выдаче токов до 30 мА

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
М416	8.10.08	
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата

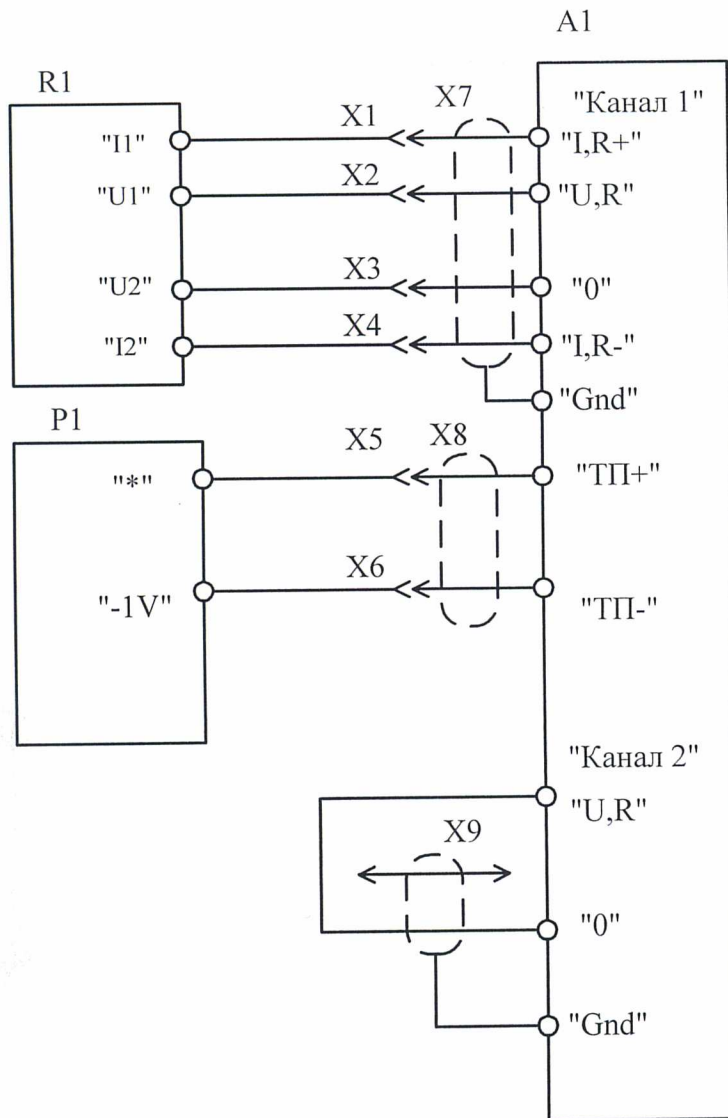
ДДШ2.728.002 МП

Лист

31

Приложение Г
(рекомендуемое)

Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении сигналов ТП



A1 - прибор В7-99

P1 - компаратор напряжения Р3003 в режиме калибратора напряжения

R1 - мера сопротивления МС3005, 100 Ом класс точности 0,0005

X1...X4 - перемычка ДДШ6.644.047 (из комплекта поставки)

X5,X6 - гнездо приборное

X7 - кабель измерительный ДДШ6.644.072 (из комплекта поставки)

X8,X9 - кабель измерительный ДДШ6.644.069 (из комплекта поставки)

Электрические цепи вести медным проводом сечением не менее 0,2 мм².

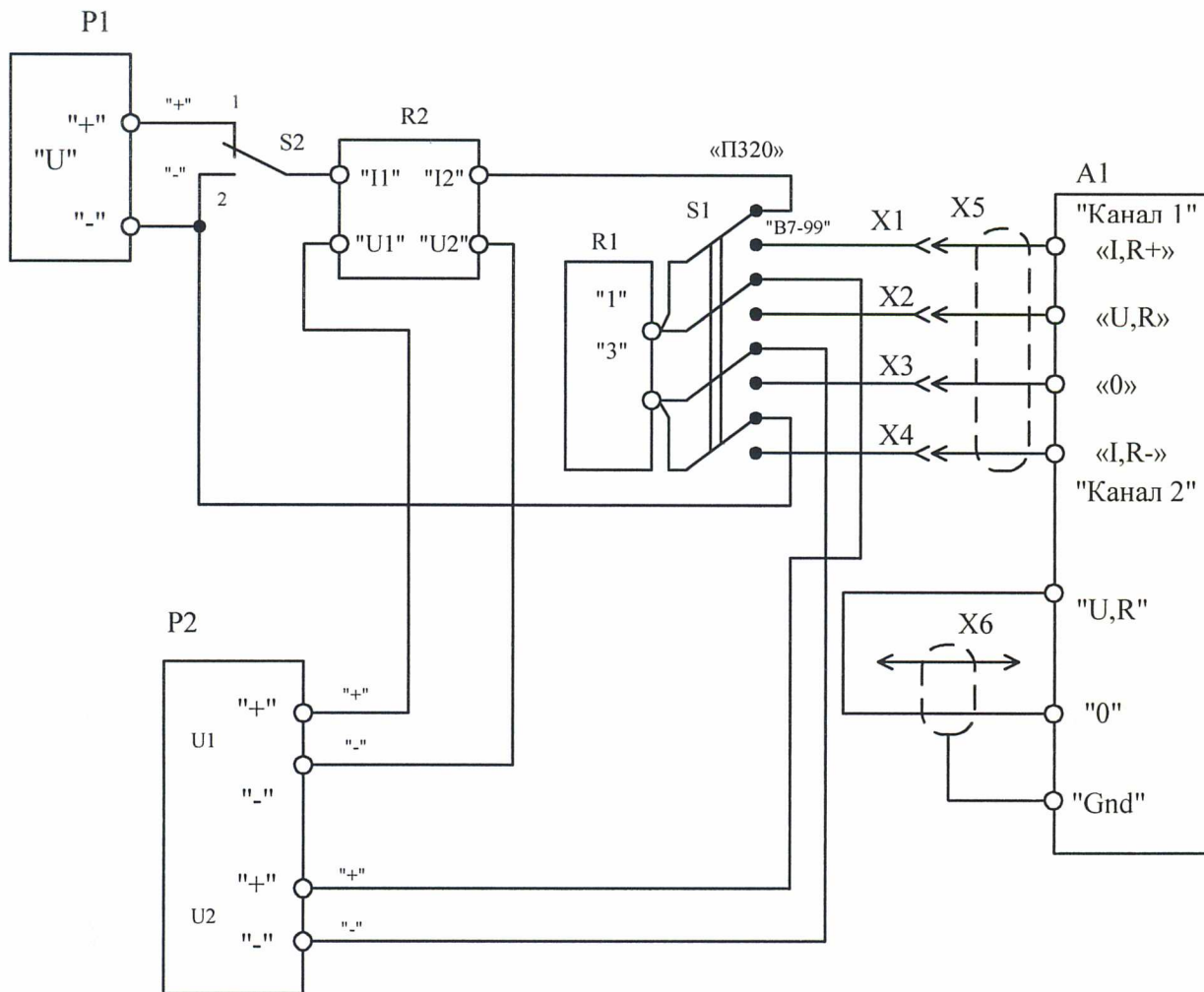
Примечание - Кабели X7, X8 подключать к каналу 1 с надписью "Канал 1" или к каналу 2 с надписью "Канал 2" при соответствующей проверке, другой канал замыкать кабелем X9 в соответствии с рисунком

Инв.№ подл.	Подп. и дата
74716	Р.И.С.
Взаим.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ2.728.002 МП

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схема соединений для проверки основной погрешности прибора при измерении сигналов ТС



- A1 - прибор В7-99
- P1 - калибратор ПЗ20
- P2 - компаратор напряжения Р3003
- R1 - магазин сопротивлений Р4831
- R2 - мера сопротивления МС3005 класс точности 0,0005
- S1 - переключатель на два положения и четыре направления
- S2 - переключатель на два положения и одно направление
- X1...X4 - гнездо приборное
- X5 - кабель измерительный ДДШ6.644.072 (из комплекта поставки)
- X6 - кабель измерительный ДДШ6.644.069 (из комплекта поставки)

Электрические цепи вести медным проводом сечением не менее 0,2 мм².

Примечание - Кабель X5 подключать к каналу 1 с надписью "Канал 1" или к каналу 2 с надписью "Канал 2" при соответствующей проверке, другой канал замыкать кабелем X6 в соответствии с рисунком.

Инв.№ подл.	14716
Подп. и дата	12.3.09
Взаим. инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

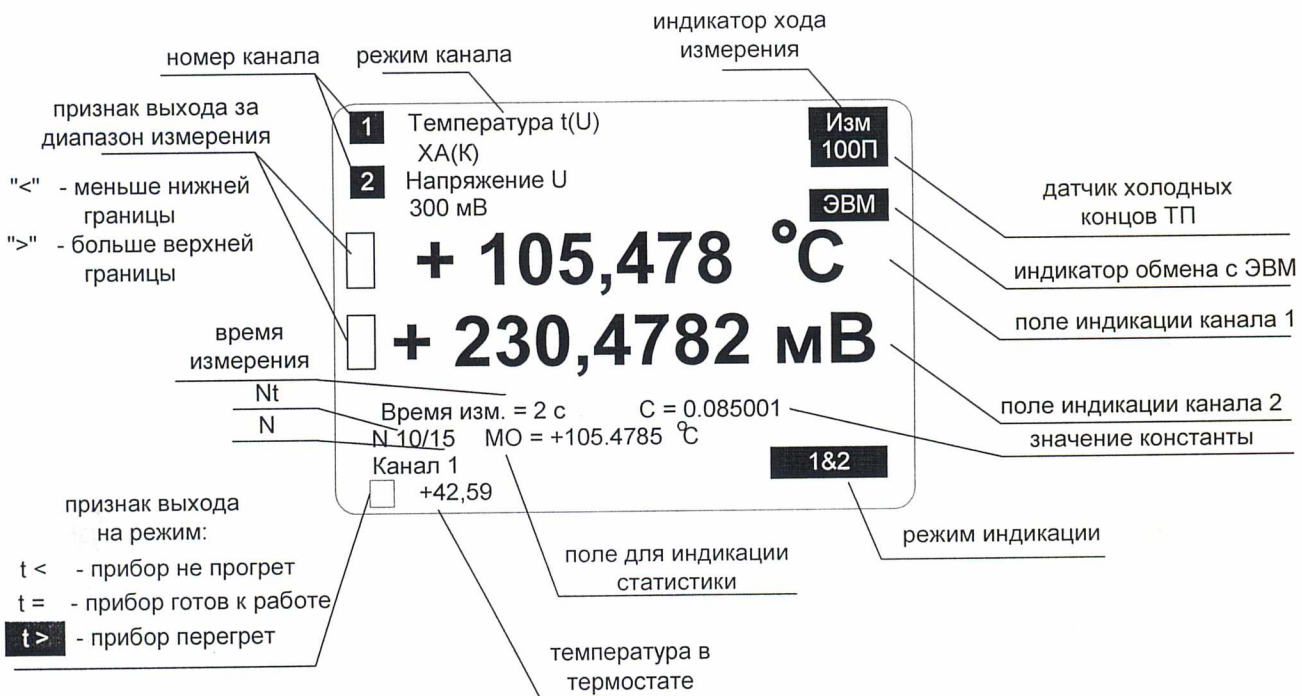
1	Зам	МКСН.10-09		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ2.728.002 МП

Приложение Е

(справочное)

Выводимые на индикатор прибора символы и значения



Инв.№ подл. 14716	Подп. и дата 11.08.08	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДЦШ2.728.002 МП				Лист
				34

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки в соответствии с документом «ГСИ. Измерители универсальные прецизионные В7-99. Методика поверки» ДДШ2.728.002 МП

Протокол поверки прибора В7-99

зав. № _____ выпуска _____ года
принадлежащего

от «__» _____ 200 г.

Средства поверки.

- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____
- _____, зав.№ _____

Условия поверки.

Температура окружающего воздуха _____ °С;
Относительная влажность воздуха _____ %;
Атмосферное давление _____ мм рт. ст.;
Напряжение питающей сети _____ В.

Результаты поверки.

Внешний осмотр _____
Электрическое сопротивления изоляции _____ МОм.
Опробование _____

Инв.№ подл.	Подп. и дата
14716	28.10.08
Взаим.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ2.728.002 МП

Лист регистрации изменений

Изм	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводи- тельного документа	Подп.	Дата
	изме- ненных	замененных	новых	аннулиро- ванных					
1	28	9, 10, 13 ÷ 26, 33			38	МКСН 10-09		<i>[Signature]</i>	12.3.09
2		47, 20, 27			38	МКСН 70-13		<i>[Signature]</i>	13.5.13

Инв. № подл. <i>14716</i>	Подп. и дата <i>[Signature] 10.01.08</i>	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДС 2.728.002 МП
					Лист 38