ООО НПП “Системы контроля”

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ В.С.Александров

«20» мая 2004 г.

Приборы для измерения и регулирования температуры многоканальные «Термодат»

Методика поверки

СК 2.320.202 МП

1.р.14608-04

Руководитель отдела
термодинамики ГЦИ СИ
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

_____ А.И. Походун

г. Пермь
2004 г.

Перв. примен.

Справочный №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№подл.

Копировал

Формат А4

Содержание

Введение 3
1. Операции поверки 3
2. Средства поверки 3
3. Требования к квалификации 4
4. Требования безопасности 4
5. Условия проведения поверки и подготовка к ней 4
6. Проведение поверки 5
7. Оформление результатов поверки 7
Приложение А (Обязательное) Схемы подключения приборов при испытаниях 8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СК 2.320.202 МП		
Разраб.		Пинягин			Приборы для измерения и регулирования температуры многоканальные «Термодат» Методика поверки	Лит.	Лист 2 / Листов 10
Провер.		Зорин					
Н.контр.							
Утвердил		Вяткин					

Копировал

Формат А4

Введение

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерения и регулирования температуры многоканальные "Термодат" (в дальнейшем приборы) ТУ 4218-004-12023213-2004 и определяет порядок и способы проведения первичной и периодической поверок приборов. Приборы предназначены для измерения сигнала с выхода первичного термопреобразователя (термосопротивления по ГОСТ 6651 или термопар по ГОСТ Р 8.585-2001), отображения температуры на цифровом индикаторе и автоматического регулирования температуры различных объектов по заданной программе. Допускается проводить поверку приборов только для тех градуировок термодатчиков с которыми планируется эксплуатировать приборы.

Область применения: различные отрасли промышленности и коммунального хозяйства.

Межповерочный интервал - 2 года.

Поверка проводится с целью определения пригодности приборов к дальнейшей эксплуатации.

Поверка проводится при наличии Руководства по эксплуатации (РЭ), Методики поверки (МП) приборов и свидетельства о последней поверке.

1. Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование и последовательность операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	да	нет
Проверка электрической прочности изоляции	6.4	да	нет
Определение потребляемой мощности	6.5	да	нет
Определение основной приведенной погрешности измерения температуры	6.6	да	да
Определение основной абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары	6.7	да	да

Примечание: Знак «да» означает, что испытания проводят, знак «нет» - не проводят.

2. Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер п. МП	Наименование образцовых средств измерений и их краткие технические характеристики.
Внешний осмотр	6.1	Визуально
Опробование	6.2	Визуально

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Номер п. МП	Наименование образцовых средств измерений и их краткие технические характеристики.
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	Мегомметр Ф4102/2-1М, ЯЫ 2.722.014 ТУ, ±4%, до 10^9 Ом
Проверка электрической прочности изоляции	6.4	Пробойная установка, УИИ-2, класс 4,0; до 14 кВ.
Определение потребляемой мощности	6.5	Стрелочный вольтметр-мультиметр 43103/2 класс 2,5 до ~300 В. Стрелочный амперметр-мультиметр 43103/2 класс 2,5 до ~120 мА. Автотрансформатор ЛАТР РНО-250-2 8А.
Определение основной приведенной погрешности измерения температуры	6.6	Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771. Класс0.0005. Магазин сопротивлений Р4831, класс $0{,}02/2x10^{-4}$. ТУ 25-043919.
Определение основной абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары	6.7	Компенсационные провода или образцовая термопара по ГОСТ Р 8.585. Термостат с точностью ±0,1°С или сосуд Дьюара с водо-ледяной смесью. Лабораторный термометр ТЛ-1 0°С…+55°С.

Примечание. Указанные в таблице средства измерений допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

3. Требования к квалификации

К проведению измерений при поверке допускают лиц, аттестованных в соответствии с “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” (Гостехнадзор, Москва “Недра”, 1990 г.). Поверка проводится обслуживающим персоналом средней квалификации, имеющим опыт работы с аналогичными приборами. Перед началом поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, а так же с руководством по эксплуатации прибора.

4. Требования безопасности

При подготовке и проведении поверки прибора необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, утвержденные Госэнергонадзором. Все подключения к прибору производить при обесточенных внешних цепях. Запрещается работать с прибором при снятом кожухе. Не допускается попадания влаги на входные и выходные контакты и внутренние элементы прибора.

5. Условия проведения поверки и подготовка к ней

Поверка прибора производится при нормальных условиях в соответствии с ГОСТ 8.395: температура окружающего воздуха (20±2)°С; относительная влажность воздуха (60±20)%; атмосферное давление 101±3 кПа; номинальное напряжение питания переменного тока 187…242 В; частота напряжение питания 50±1 Гц; вибрация, тряска, удары, сильные магнитные поля, должны отсутствовать; воздух помещения, в котором проводятся

испытания приборов, не должен содержать коррозионно-активных веществ; наличие пыли паров и газов не должно превышать допустимых норм.

Подготовить к работе поверяемый прибор в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации, а также подготовить к работе поверочное оборудование в соответствии с его эксплуатационной документацией.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие внешних дефектов, сколов, наличие маркировки на лицевой и задней панели прибора, а так же целостность индикаторного табло. При обнаружении хотя бы одного из вышеперечисленных внешних дефектов прибор к дальнейшей поверке не допускается.

6.2. Опробование

Прибор устанавливают в нормальное рабочее положение в соответствии с руководством по эксплуатации. После подачи питания и выдержки прибора в рабочем состоянии в течение 30 минут, контролируют цифровую индикацию и служебную информацию на табло прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

Прибор считается выдержавшим испытание, если цифровая индикация и служебная информация на табло прибора соответствует руководству по эксплуатации.

6.3. Проверка электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции, следует проверять на соответствие требований ГОСТ 12997 с помощью мегомметра Ф4102/2-1М. Сопротивление изоляции измеряется между контактами сетевого питания 220 В, контактами выходных реле и корпусом прибора.

Прибор считается выдержавшим испытание, если электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей в нормальных условиях составляет не менее 20 МОм.

6.4. Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции следует проверять на соответствие требований ГОСТ 12997 на установке переменного тока, мощностью не менее 0,25 кВ·А. Испытательное напряжение 1500 В прикладывается между контактами сетевого питания 220 В, контактами выходных реле и корпусом прибора.

Изоляция выдерживается под испытательным напряжением в течение одной минуты, после чего плавно снижается до нуля.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

6.5. Проверка потребляемой мощности

Потребляемую мощность следует определять, подключив приборы по схеме, приведенной в приложении А рис.1. Установить на источнике постоянного напряжения или магазине сопротивлений значение, соответствующее диапазону измеряемых температур. Мощность, потребляемую прибором, определяют по показаниям амперметра и вольтметра, включенных в цепь питания: при напряжении 180…190 В и при напряжении 237…247 В. Напряжение изменяют и устанавливают ЛАТРом

Потребляемую мощность определить по формуле: $P = UxI$, где P – потребляемая мощность (Вт); U – значение напряжения (В); I – значение тока (А). Вычисления производить с погрешностью ±5%.

Прибор считается выдержавшим испытание, если потребляемая мощность при обоих напряжениях не превышает значение, указанное в эксплуатационной документации.

6.6. Определение основной приведенной погрешности измерения температуры.

6.6.1. Определение основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления проводить подключив к его входу (или к первому каналу для многоканальных приборов) магазин сопротивлений в соответствии со схемой, приведенной в приложении А на рис. 2. Установить на приборе выбранный тип термометра сопротивления используя указания руководства по эксплуатации. Основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100% диапазона измерений температуры для первого канала. В случае, когда производится поверка для двух и более типов термометров сопротивления и (или) для двух и более каналов измерения, то для второго и следующих типов термометров сопротивления и для второго и следующих измерительных каналов основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 50, 100% диапазона измерений температуры.

Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивления, соответствующее температуре в контрольной точке, зафиксировать в протокол показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

Измерения произвести дважды в каждой точке с изменением подхода к одному и тому же значению входного сигнала: снизу - со стороны меньших значений и сверху - со стороны больших значений.

Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры γ и занести в протокол.

$$\gamma = \frac{|T_{изм} - T_{уст}|}{T_н} \times 100, \qquad (1)$$

где $T_{уст}$ – устанавливаемое значение температуры в заданной контрольной точке; $T_{изм}$ – измеренное поверяемым прибором значение температуры в заданной контрольной точке; $T_н$ – нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерения.

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная приведенная погрешность измерения температуры прибора не превышает значений предела допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры, указанного в эксплуатационной документации на прибор, работающий с термометрами сопротивления.

6.6.2.При определении основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопарами следует отключить компенсацию температуры свободных концов термопары, используя указания руководства по эксплуатации и подключить к входу прибора компаратор напряжений по схеме, приведенной в приложении А на рис.3

Установить на приборе выбранный тип термопары используя указания руководства по эксплуатации. Основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100% диапазона измерений температуры для первого канала. В случае, когда производится поверка для двух и более типов термопар и (или) для двух и более каналов измерения, то для них основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 50, 100% диапазона измерений температуры.

Последовательно устанавливая на источнике постоянного напряжения значения, соответствующее температуре в контрольной точке, зафиксировать показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

Измерения произвести дважды в каждой точке с изменением подхода к одному и тому же значению входного сигнала: снизу - со стороны меньших значений и сверху - со стороны больших значений.

Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры γ и занести в протокол.

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная приведенная погрешность измерения температуры прибора не превышает значений предела допускаемой ос-

новной приведенной погрешности измерения температуры, указанного в эксплуатационной документации на прибор, работающий с термопарами.

6.7. Определение основной абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары приборов работающих с термопарами производить по следующей методике.

Включить компенсацию температуры свободных концов термопары и установить тип образцовой термопары, используя указания руководства по эксплуатации. Подключить к входу прибора компенсационные провода или образцовую термопару по схеме, приведенной в приложения А на рис.4. Компенсационные провода или термопару предварительно погрузить в термостат с контрольным термометром. Произвести измерения и вычислить основную абсолютную погрешность компенсации температуры свободных концов термопары по формуле $\Delta = T_{уст} - T_{изм}$, где $T_{уст}$ – показания контрольного термометра; $T_{изм}$ – измеренное поверяемым прибором значение температуры.

Прибор считается выдержавшим испытание, если основная абсолютная погрешности компенсации температуры свободных концов термопары прибора не превышает предела допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов термопары то есть $|\Delta| \leq 1.5$ °С + единица младшего разряда.

7. Оформление результатов поверки

7.1. Поверку средства измерений проводит метрологическая служба совместно с работниками подразделения, эксплуатирующего прибор.

7.2. По результатам поверки составляется протокол по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

7.3. Положительные результаты поверки прибора органом Государственной метрологической службы оформляют отметкой в эксплуатационной документации на прибор или свидетельством о государственной поверке установленной формы.

7.4. При отрицательных результатах поверки прибор, подлежит ремонту и повторной поверке.

7.5. При отрицательных результатах повторной поверки прибор к дальнейшей эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и оформляют извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А
(Обязательное)

Схемы подключения приборов при испытаниях.

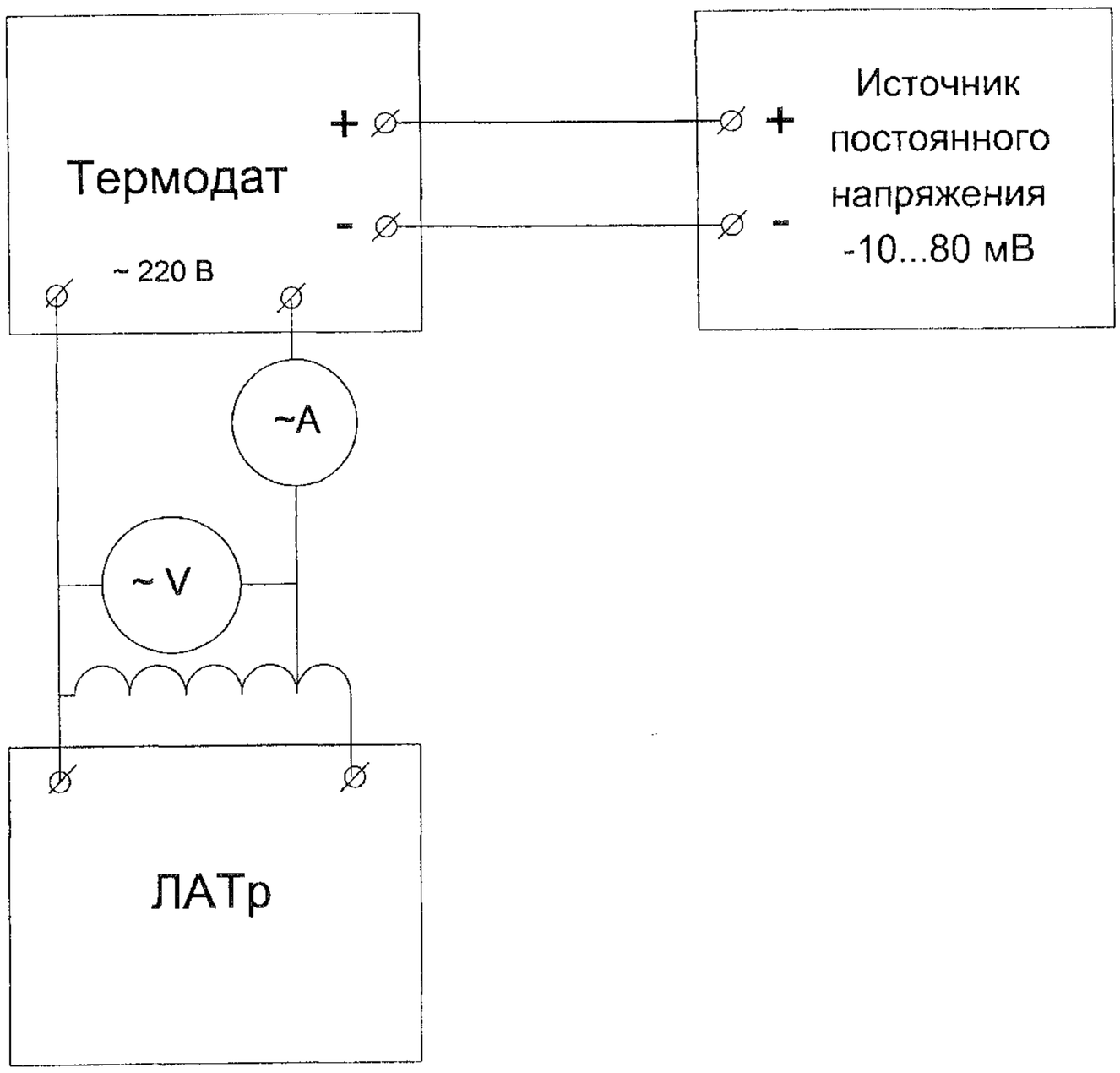


Рис.1 Схема подключения прибора при проверке потребляемой мощности

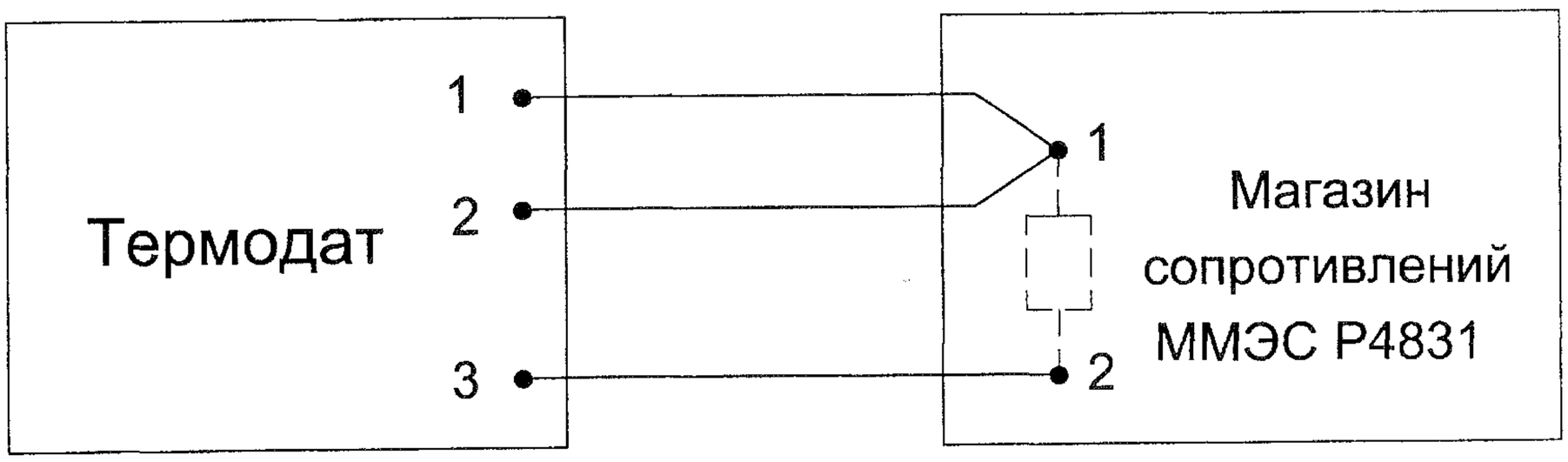


Рис.2. Схема подключения прибора при проверке диапазона измерения температуры и основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления

Определение основной приведенной погрешности измерения температуры

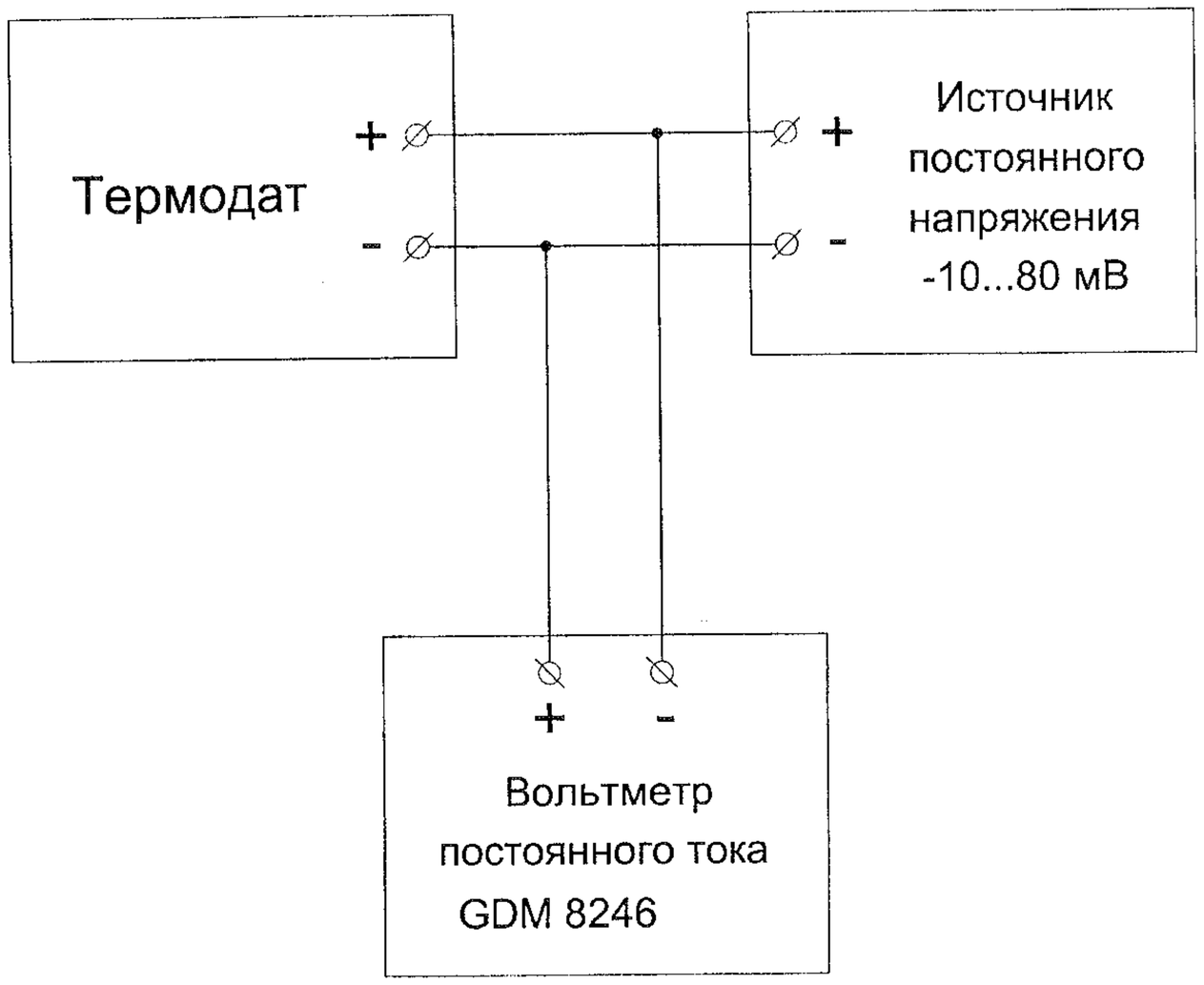


Рис.3. Схема подключения прибора при проверке диапазона измерения температуры и основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопарами

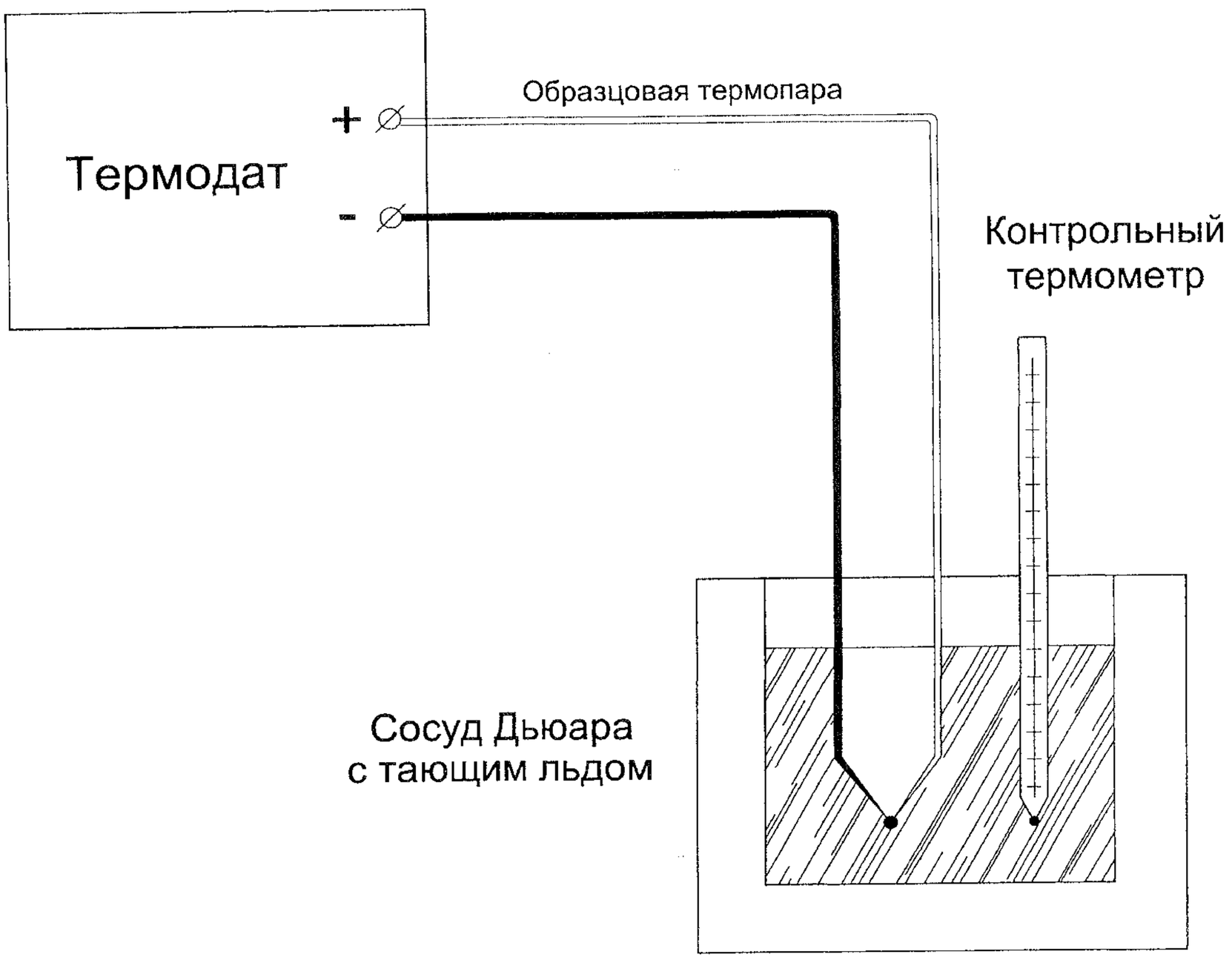


Рис.4. Схема подключения прибора при проверке основной абсолютной погрешности компенсации свободных концов термопары

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. И дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв.№подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СК 2.320.202 МП	Лист 10