

Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

ОКП 42 1198

Термометр цифровой

ТЦЗ-МГ4

ТЦЗ-МГ4.01

ТЦЗ-МГ4.03

руководство по эксплуатации

КБСП.421198.009 РЭ

Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа термометров.....	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	5
1.4 Устройство и принцип работы.....	6
1.5 Маркировка и пломбирование	9
1.6 Упаковка	9
2 Использование по назначению	10
2.1 Использование термометров.....	10
3 Техническое обслуживание	17
3.1 Порядок технического обслуживания.....	17
4 Методика калибровки.....	18
Приложение А	23
Паспорт	25

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации термометров цифровых ТЦЗ-МГ4, ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03 (далее по тексту – термометр). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации термометров.

Эксплуатация термометров должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией термометров, настоящим РЭ.

1 Описание и работа термометров

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Термометры, предназначены для измерений температуры различных сред и объектов.

1.1.2 Область применения термометров – контроль технологических процессов в строительстве, стройиндустрии, сельском хозяйстве, деревообрабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности.

1.1.3 Условия эксплуатации для электронного блока:

– температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха не более 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.1.4 Термометры соответствуют обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931 и являются рабочим средством измерений.

1.1.5 Модификации термометров:

– ТЦЗ-МГ4 – одноканальный;

– ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03 – одно- и двухканальные регистрирующие, с дополнительными функциями.

1.1.6 Типы применяемых преобразователей температуры:

З – зондовый, с длиной погружаемой части до 350 мм;

П – поверхностный.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерений от минус 30 °С до плюс 250 °С.

1.2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С ($\pm 0,2$ °С по спецзаказу);

1.2.3 Время установления теплового равновесия между термометром и контролируемой средой составляет, с:

- для жидких сред от 10 до 30;
- для сыпучих сред от 15 до 50;
- для неподвижных газовых сред от 60 до 300;
- для поверхностей твердых тел от 20 до 40.

1.2.4 Электрическое питание – два элемента АА·LR6.

Напряжение питания – $3^{+0,5}_{-1,4}$ В.

Потребляемая мощность – не более 0,04 ВА.

Питание термометра ТЦЗ-МГ4.03 при работе в режиме «**Наблюдение**» осуществляется от сетевого блока.

1.2.5 Время непрерывной работы термометра от свежих элементов питания – не менее 35 часов.

1.2.6 Габаритные размеры термометров, не более:

- электронного блока 160×70×30 мм;
- преобразователя типа **З** $\varnothing 20 \times 450$ мм;
- преобразователя типа **П** $\varnothing 12 \times 4$ мм.

1.2.7 Масса термометра не более 0,5 кг.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Внешний вид термометра представлен на рисунке 1.

Конструктивно термометры выполнены в виде двух блоков:

- электронного блока;
- преобразователя температуры (одного либо двух).



Рисунок 1 - Общий вид термометра

1.3.2 Термометры поставляются заказчику в потребительской таре.

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 На лицевой панели электронного блока размещен ЖК индикатор и клавиатура, состоящая из пяти кнопок: **ВКЛ**, **РЕЖИМ**, **ВВОД**, \uparrow и \downarrow .

1.4.2 В верхней части электронного блока расположены гнезда

соединительных разъемов для подключения термопреобразователей.

На правой боковой поверхности электронного блока термометра ТЦЗ-МГ4.03 расположено гнездо для подключения сетевого блока питания.

1.4.3 Включение термометра и его отключение производится кратковременным нажатием кнопки **ВКЛ**.

Термометр оснащен функцией самоотключения через 10 минут после окончания работы.

1.4.4 Режимы работы термометров ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03

Термометры имеют пять различных режимов работы.

1.4.4.1 Режим «**Оперативный**» (в режим «**Оперативный**» термометр устанавливается сразу после включения питания). Измерения выполняются с участием оператора, запись результатов измерений производится нажатием кнопки **ВВОД**.

Для перевода термометра в режим «**Оперативный**» необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** вывести на индикатор мигающее сообщение «**Оперативный**» и нажать кнопку **ВВОД**.

При работе в режиме «**Оперативный**» на индикаторе высвечивается символ режима **О**.

1.4.1.2 Режим «**Наблюдение**». В режиме «**Наблюдение**» измерения и запись результатов в Архив осуществляются в автоматическом режиме, в соответствии с программой, заданной оператором.

По окончании установленной оператором длительности наблюдений, термометр автоматически отключается.

Для перевода термометра в режим «**Наблюдение**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓ (↑) вывести на индикатор мигающее сообщение «**Наблюдение**» и нажать кнопку **ВВОД**.

При работе в режиме «**Наблюдение**» на индикаторе высвечивается символ режима **Н**.

1.4.1.3 Режим «**Архив**». В режиме «**Архив**» осуществляется просмотр результатов измерений, занесенных в Архив.

Для перевода термометра в режим «**Архив**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓ (↑) вывести на индикатор мигающее сообщение «**Архив**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Объем информации, архивируемой термометром ТЦЗ-МГ4.01 – 99 результатов измерений на канал, для каждого из режимов, термометром ТЦЗ-МГ4.03 – 999 результатов измерений на канал, для каждого из режимов.

1.4.1.4 Режим «**Установка часов**». В режиме «**Установка часов**» осуществляется установка (корректировка) даты и часов реального времени.

Для перевода термометра в режим «**Установка часов**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓ (↑) вывести на индикатор мигающее сообщение «**Установка часов**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат термометра к экрану «**Режим**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

1.4.1.5 Режим «**Работа с ПК**». В режиме «**Работа с ПК**» производится передача данных, записанных в архив, на компьютер через его СОМ-порт.

Для перевода термометра в режим «**Работа с ПК**» необходимо из экрана «**Режим**» кнопками ↓ (↑) вывести на индикатор мигающее сообщение «**Работа с ПК**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат термометра к экрану «**Режим**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

1.4.2 Режимы работы термометра ТЦЗ-МГ4

Термометр ТЦЗ-МГ4 имеет два режима работы:

- режим «**Измерение**» (оперативный);
- режим «**Архив**».

1.4.2.1 При включении питания термометр устанавливается в режим «**Измерение**».

Запись результатов измерений в архив производится нажатием кнопки **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «**Архив**». Перевод термометра в режим «**Ар-**

хив» осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

Объем архивируемой информации – 99 результатов измерений.

Возврат термометра в режим «Измерение» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение термометра.

На задней панели электронного блока нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение термометра;
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

1.5.2 Пломбирование

Термометр пломбируется посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное под крышкой батарейного отсека.

1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности термометра при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из воздушно-пузырчатой пленки, категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170. Эксплуатационная документация упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Маркировка упаковки производится в соответствии с ГОСТ 14192.

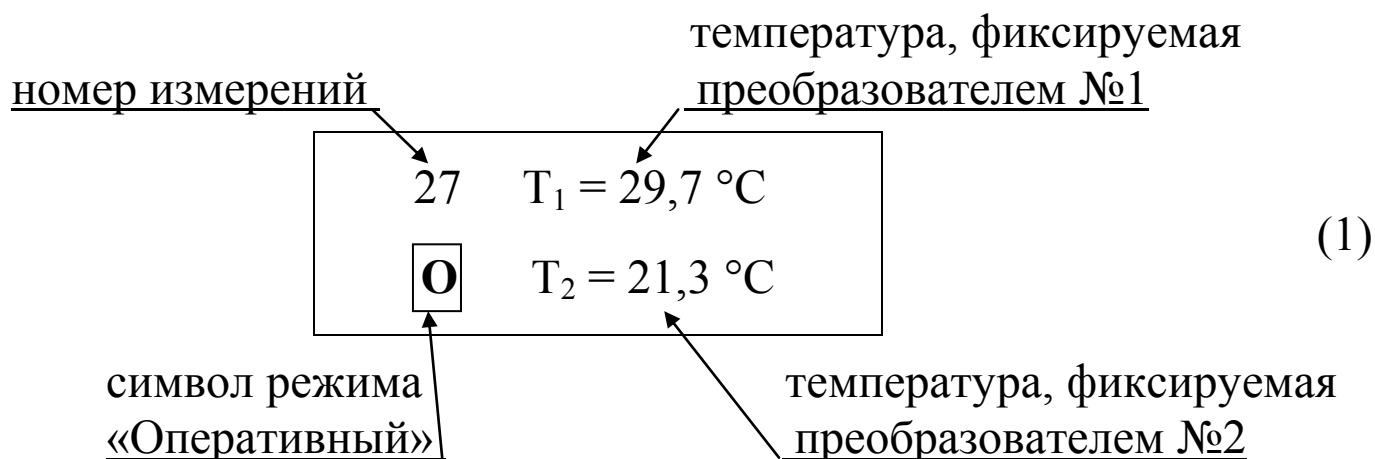
2 Использование по назначению

2.1 Использование термометров

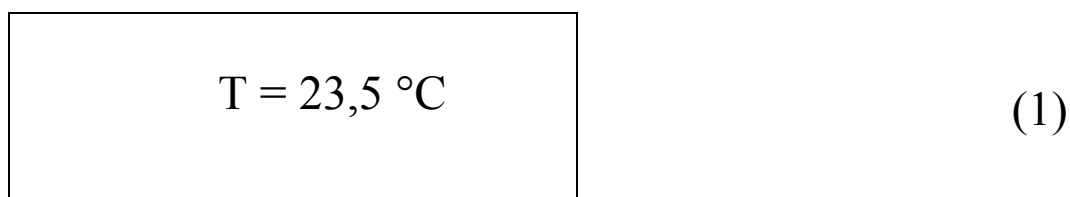
2.1.1 Подключить преобразователь (преобразователи) температуры к электронному блоку.

2.1.2 Включить питание, при этом термометр автоматически устанавливается в режим «**Оперативный**». На индикаторе кратковременно высвечивается тип термометра и напряжение на батарее, после чего индикатор имеет вид, например:

– для термометров ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03:



– для термометра ТЦЗ-МГ4:



2.1.3 Установить преобразователи температуры на объект контроля:

– зондовый преобразователь погрузить в контролируемую среду не менее чем на 100 мм;

– поверхностный преобразователь прижать к контролируемой поверхности или закрепить на поверхности с помощью гипса, пластилина или скотча, обеспечив постоянный контакт преобразователя с поверхностью.

Для исключения воздушных зазоров между преобразовате-

лем и поверхностью необходимо перед креплением преобразователя нанести на поверхность тонкий слой теплопроводной пасты КПТ-8 или технического вазелина (литола), перекрывающий неровности поверхности.

2.1.4 Зафиксировать установившуюся температуру и, при необходимости, записать ее в архив нажатием кнопки **ВВОД**.

На индикаторе термометров ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03 при этом происходит увеличение номера измерения, на индикаторе термометра ТЦЗ-МГ4 кратковременно появляется надпись «**Запись № 12**».

Примечания

1 В состав стандартной комплектации термометра входит один преобразователь температуры. Если в комплект поставки входит два преобразователя, необходимо обращать внимание на соответствие номера преобразователя номеру гнезда соединителя.

2 Температура T_1 , фиксируемая преобразователем Π_1 , индицируется в верхней строке индикатора, температура T_2 (преобразователь Π_2) – в нижней.

2.1.5 Порядок работы в режиме «Наблюдение»

Внимание! При работе в режиме «Наблюдение» с длительностью более 24 ч питание термометра должно осуществляться от сетевого блока питания, гнездо для его подключения расположено на правой боковой поверхности электронного блока.

2.1.5.1 Закрепить преобразователи на объекте наблюдения в соответствии с п.2.1.3.

2.1.5.2 Перевести термометр в режим «Наблюдение» в соответствии с п. 1.4.1.2, после чего индикатор имеет вид:

Длительность $T = 01 \text{ ч}$	(2)
------------------------------------	-----


с мигающим значением длительности 01 ч.

2.1.5.3 Кнопками ↓ (↑) установить требуемую длительность наблюдений (от 1 до 24 часов для ТЦЗ-МГ4.01 или от 1 до 360 часов для ТЦЗ-МГ4.03) и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Мигание перемещается на интервал измерений, индикатор имеет вид:

Интервал $\Delta T = 1 \text{ мин}$	(3)
--	-----

2.1.5.4 Кнопками ↓ (↑) установить требуемый интервал измерений (от 01 до 60 мин для ТЦЗ-МГ4.01 или от 01 до 180 мин для ТЦЗ-МГ4.03) и зафиксировать кнопкой **ВВОД**, после чего на индикаторе высвечиваются значения температуры, фиксируемые преобразователями T_1 и T_2 , например:

96 $T_1 = 05,7 \text{ }^\circ\text{C}$ Н $T_2 = 12,3 \text{ }^\circ\text{C}$	(4)
---	-----


 символ режима «Наблюдение»

В дальнейшем термометр работает в автоматическом режиме, выполняя измерения через установленный интервал времени в течение установленной длительности наблюдений с записью в архив значений T_1 и T_2 , даты и времени измерений.

2.1.6 Порядок работы в режиме «Архив»

2.1.6.1 Перевести термометр в режим «**Архив**» в соответствии с п. 1.4.1.3 (п. 1.4.2.2 для термометра ТЦЗ-МГ4).

На индикаторе высвечивается последний, занесенный в архив результат измерений с символом метода измерений, например:

– для термометров ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03:

57 $T_1 = 15,7 \text{ }^\circ\text{C}$

Н $T_2 = 19,3 \text{ }^\circ\text{C}$

(5)

– для термометра ТЦЗ-МГ4:

М $T = 23,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Запись № 58

(5)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок \downarrow (\uparrow).

2.1.6.2 Нажатием кнопки **ВВОД** на индикатор термометра ТЦЗ-МГ4.01 (ТЦЗ-МГ4.03) можно вывести информацию о дате и времени измерений:

12/08/2011

15:24:32

(6)

2.1.6.3 При удержании кнопки **ВВОД** более 1 с на индикатор выводится сообщение:

Очистить архив?

Да \uparrow , Нет \downarrow

(7)

Для удаления содержимого архива нажать кнопку \uparrow , после чего термометр переходит к экрану «**Выбор режима**»:

Режим:

Оперативный

(8)

При нажатии кнопки \downarrow термометр переходит к экрану (5).

Возврат термометра к экрану (8) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

2.1.7 Порядок работы в режиме «Установка часов»

2.1.7.1 Перевести термометр в режим «**Установка часов**» в соответствии с п.1.4.1.4, после чего индикатор имеет вид, например:

15/08/2013 10:15:35	(9)
------------------------	-----

2.1.7.2 При необходимости изменения даты и времени, необходимо нажатием кнопки **ВВОД** возбудить мигание числа, кнопками ↓ (↑) внести корректировку и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Далее, по миганию активного параметра, аналогично установить месяц, год, часы, минуты и секунды.

2.1.7.3 Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве термометра не менее трех лет, после чего батарея CR-2032 должна быть заменена в условиях изготовителя.

Возврат термометра к экрану (8) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

2.1.8 Порядок работы в режиме «ПК» (для термометров ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03)

Перевести термометр в режим передачи данных из архива термометра в ПК, для чего, нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести термометр в основное меню к экрану «**Выбор режима**», кнопками ↑ (↓) переместить мигающее поле на пункт «**ПК**» и, нажатием кнопки **ВВОД**, активировать режим.

2.1.8.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

– операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP, 7, 8, 10 © Microsoft Corp;

– один свободный СОМ-порт.

2.1.8.2 Подключение термометра к ПК

Для передачи данных используется стандартный СОМ-порт. Для подключения необходим свободный СОМ-порт. Если порт СОМ1 занят мышью, а СОМ2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник СОМ2→СОМ1. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с термометром, к компьютеру, второй конец подсоединить к термометру.

2.1.8.3 Назначение, установка и возможности программы

2.1.8.3.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с термометрами ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03 фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив термометра, на компьютер.

2.1.8.3.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

– подсоединить USB-флеш-накопитель с программным обеспечением к ПК;

– открыть папку «Programs» на накопителе;

– найти и открыть папку с названием вашего прибора;

– начать установку, запустив файл Install.exe.

После загрузки нажать кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ТЦЗ-МГ4».

2.1.8.3.3 Возможности программы:

– просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;

– сортировка по любому столбцу таблицы;

– распечатка отчетов;

– дополнение таблиц из памяти термометра (критерий: дата последней записи в таблице);

- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы;
- графическое отображение измеряемых параметров во времени.

2.1.8.4 Прием данных с термометра

2.1.8.4.1 Включить компьютер и запустить программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ТЦЗ-МГ4».

2.1.8.4.2 Подключить термометр к ПК согласно п. 2.1.8.2.

2.1.8.4.3 В программе для приема данных нажать на панели кнопку «Создать».

2.1.8.4.4. Ввести имя файла для будущей базы данных и нажать кнопку «Сохранить».

На экране отобразится процесс передачи данных с термометра на компьютер. После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет;
- построить графики.

2.1.8.4.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ТЦЗ-МГ4».

2.1.8.4.6 Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверьте правильность подключения термометра согласно инструкции и убедитесь, что термометр находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение термометра, целостность кабеля и работоспособность СОМ-порта компьютера, к которому подключен термометр и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

2.1.8.5 Графическое отображение измеряемых параметров во времени

Для построения графических зависимостей необходимо:

- выделить диапазон значений (удерживая клавиши Ctrl или Shift);
- нажать на выделенном диапазоне правую кнопку мыши, вызвав контекстное меню, и выбрать пункт меню «График»;
- в открывшемся окне выбрать те зависимости, которые необходимо построить;
- нажать кнопку «Построить».

В процессе просмотра можно производить следующие действия:

- увеличить произвольный участок графика, выделив мышью, удерживая левую кнопку, необходимый диапазон;
- вывести график на принтер (кнопка «Печать»);
- отобразить точки данных, установив флажок в поле «Показывать точки данных».

В нижней части рисунка, за выбранный период наблюдения, через дробь выводится минимальное, среднее и максимальное значения.

2.1.8.6 Для возврата в основное меню нажать кнопку **РЕЖИМ**.

Примечания

1 При проведении измерений следует фиксировать преобразователь термометра в месте измерений, не допуская значительных его колебаний.

2 Отключение термометра производится кратковременным нажатием кнопки **ВКЛ**.

3 При снижении напряжения питания ниже 1,6 В на индикатор выводится сообщение «**Замените батарею!**». Без замены батарей дальнейшая работа термометром невозможна.

3 Техническое обслуживание

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 Техническое обслуживание термометра включает:

- профилактический осмотр;

– планово-профилактический и текущий ремонт, юстировку.

3.1.2 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации термометра, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре проверяется четкость работы клавиатуры, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия, а также проверка состояния батареи питания.

3.1.3 Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя внешний осмотр, замену органов управления и соединительных элементов (при необходимости).

3.1.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации термометра. После ремонта производится калибровка термометра.

Планово-профилактический ремонт, текущий ремонт, юстировка и калибровка термометра производятся разработчиком-изготовителем.

3.1.5 При необходимости замены батарей питания:

- снять крышку батарейного отсека;
- извлечь неисправные батареи;
- протереть спиртом или бензином контакты батарейного отсека;
- установить новые батареи в отсек в соответствии с обозначениями на колодке.

Иное включение батарей может привести к выходу термометра из строя.

4 Методика калибровки

4.1 Настоящая методика калибровки (МК) разработана в соответствии с требованиями Р РСК 002-06 «Основные требования к методикам калибровки, применяемым в Российской системе калибровки».

Рекомендуемый интервал между калибровками – 1 год.

4.2 Нормируемые метрологические характеристики

4.2.1 Диапазон измерений..... от минус 30 °С до 250 °С

4.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры..... ± 0,5 °С

4.3 Требования к средствам калибровки

4.3.1 Перечень средств измерений, необходимых для проведения калибровки, и их нормируемые технические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование и тип средств калибровки	Основные технические характеристики
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	Диапазон температур от - 50 °С до 300 °С погрешность ± 0,05 °С (в диапазоне от - 50 до 199,99 °С) и ± 0,2 °С (в диапазоне от 200 до 300 °С)
Термостат жидкостный «Термотест-100»	Диапазон термостатирования от - 30 °С до +100 °С; стабильность термостатирования в пределах ± 0,01 °С (в диапазоне от -30 до +90 °С) и ± 0,02 °С (в диапазоне от 90 до 100 °С)
Термостат жидкостный «Термотест-300»	Диапазон термостатирования от 100 °С до 300 °С; стабильность термостатирования в пределах ± 0,02 °С

4.3.2 Все средства калибровки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3.3 Допускается применение других средств калибровки, обеспечивающих необходимую точность.

4.4 Условия проведения калибровки и подготовка к ней

4.4.1 При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха – (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;

– атмосферное давление – от 86 до 106,7 кПа;

4.4.2 Перед проведением калибровки термометры должны быть выдержаны при заданных условиях не менее двух часов.

4.4.3 Подготовка к работе вспомогательного оборудования и средств калибровки должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на них.

4.4.4 Перед проведением калибровки термометра необходимо проверить:

- соответствие комплектации согласно паспорту;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных кабелей;
- правильность и четкость маркировки;
- режимы работы термометра согласно руководству по эксплуатации.

4.5 Проведение калибровки

4.5.1 Перечень наименований операций, проводимых при калибровке, по определению действительных значений метрологических характеристик калибруемых термометров приведен в таблице 2.

Таблица 2

№№ пп	Наименований операций калибровки, по определению действительных значений метрологических характеристик	Номера пунк- тов МК
1	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности термометра	4.5.2

4.5.2 Проведение измерений

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности термометра производится методом непосредственного сличения показаний калибруемого термометра с показаниями эталонного термометра. Для этого оба термометра помещают в жидкостные термостаты со следующими температурами теплоносителя минус 30 °С; 0 °С; 50 °С; 100 °С; 150 °С; 250 °С. Допускается отклонение температур от указанных значений на ± 1 °С за исклю-

чением точек минус 30 °С и 250 °С. В точке минус 30 °С не допускается отклонение температуры теплоносителя в отрицательную сторону. В точке 250 °С не допускается отклонение температуры теплоносителя в положительную сторону.

Определение абсолютной погрешности термометра в области отрицательных температур

4.5.2.1 Включают низкотемпературный термостат, обеспечивающий поддержание температуры теплоносителя в диапазоне от минус 30 °С до 0 °С. Эталонный и калибруемый термометры помещают в термостатирующую жидкость.

Термостат переводят в режим поддержания температуры теплоносителя равной $(-30 + 1)$ °С. Температуру теплоносителя контролируют по показаниям эталонного термометра.

4.5.2.2 Датчик термометра погружают в термостатирующую жидкость на глубину не менее 100 мм. По истечении двух минут снимают не менее пяти показаний эталонного и калибруемого термометров с интервалом в одну минуту. Результаты измерений заносят в протокол калибровки (Приложение А). Определяют средние значения показаний термометров и вычисляют погрешность термометра по формуле:

$$\Delta = T_{и.ср} - T_{д.ср}, \text{ где}$$

$T_{и.ср}$ – среднее значение температуры по показаниям калибруемого термометра, °С

$T_{д.ср}$ – среднее значение температуры по показаниям эталонного термометра.

Определение абсолютной погрешности термометра в диапазоне от 0 °С до 100 °С

4.5.2.3 Термостат переводят в режим поддержания температуры теплоносителя от 0 °С до ± 1 °С. Температуру теплоносителя контролируют по показаниям эталонного термометра. Измерения проводят так же, как описано в п. 4.5.2.2.

4.5.2.4 Включают термостат, обеспечивающий поддержание температуры теплоносителя в диапазоне от 0 °С до 100 °С. Эта-

лонный и калибруемый термометры помещают в термостатирующую жидкость.

Проводят измерения при температурах 50 °С и 100 °С по методике изложенной в п.4.5.2.2

ВНИМАНИЕ: Термометр с преобразователем температуры типа Д при калибровке в точках 100 °С; 150 °С и 250 °С не допускается помещать непосредственно в термостатирующую жидкость.

4.5.2.5 Для проведения измерений с преобразователем температуры типа П преобразователи калибруемого и эталонного термометров соединить вместе с помощью алюминиевой фольги и поместить в колбу, плотно заполненную порошком окиси алюминия (преобразователи не должны касаться стенок колбы), после чего колбу поместить в термостатирующую жидкость. Измерения проводят по методике, изложенной в п. 4.5.2.2, показания снимают после стабилизации показаний эталонного и калибруемого термометра.

Определение абсолютной погрешности термометра в диапазоне от 100 °С до 250 °С

4.5.2.6 Включают термостат, обеспечивающий поддержание температуры теплоносителя в диапазоне от 100 °С до 250 °С. Эталонный и калибруемый термометры помещают в термостатирующую жидкость.

Проводят измерения при температурах 150 °С и 250 °С по методике изложенной в п. 4.5.2.2

4.6 Оформление результатов калибровки.

Результаты калибровки оформляются сертификатом о калибровке в соответствии с Р РСК 002-06. Оттиск калибровочного клейма наносится на сертификат о калибровке.

Приложение А

Форма протокола калибровки

ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ № _____
от « _____ » _____ 20__ г

Тип термометра (модификация) _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Заказчик _____

Вид калибровки (первичная, периодическая) _____

НД по калибровке _____

Средства калибровки _____

Условия калибровки: температура окружающего воздуха, °С _____

относительная влажность, % _____

атмосферное давление, кПа _____

напряжение питающей сети, В _____

частота питающей сети, Гц _____

Результаты калибровки: _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	нормированное	действительное
Диапазон измерений термометра, °С	от -30 до 250	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термометра, °С	± 0,5	

Термометры цифровые ТЦЗ-МГ4, ТЦЗ-МГ4.01, ТЦЗ-МГ4.03

Результаты измерений

№ пп	Температура: -30 °С		Температура: 0 °С		Температура: +50 °С	
	$T_{и}$	$T_{д}$	$T_{и}$	$T_{д}$	$T_{и}$	$T_{д}$
1						
2						
3						
4						
5						
$T_{ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$
Δ	$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$	

№ пп	Температура: +100 °С		Температура: +150 °С		Температура: +250 °С	
	$T_{и}$	$T_{д}$	$T_{и}$	$T_{д}$	$T_{и}$	$T_{д}$
1						
2						
3						
4						
5						
$T_{ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$
Δ	$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$	

Калибровку провел _____

Выдан сертификат о калибровке № _____ от _____ 20__ г

Паспорт
Термометры цифровые
ТЦЗ-МГ4, ТЦЗ-МГ4.01, ТЦЗ-МГ4.03

1 Общие сведения об изделии

1.1 Термометры цифровые ТЦЗ-МГ4, ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03, (далее – термометры), предназначены для измерения температуры различных сред и объектов.

1.2 Область применения термометров – контроль технологических процессов в строительстве, стройиндустрии, сельском хозяйстве, деревообрабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности.

1.3 Условия эксплуатации для электронного блока:

– температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха не более 80 %;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.4 Термометры соответствуют обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931 и являются рабочим средством измерений.

1.5 Модификации термометров:

– ТЦЗ-МГ4 – одноканальный;

– ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03 – одно- и двухканальные регистрирующие, с дополнительными функциями.

1.6 Типы преобразователей температуры:

З – зондовый, с длиной погружаемой части до 350 мм;

П – поверхностный.

2 Технические характеристики

2.1 Диапазон измерений от минус 30 °С до плюс 250 °С.

2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С ($\pm 0,2$ °С по спецзаказу);

2.3 Время установления теплового равновесия между термометром и контролируемой средой составляет, с:

- для жидких сред от 10 до 30;
- для сыпучих сред от 15 до 50;
- для неподвижных газовых сред от 60 до 300;
- для поверхностей твердых тел от 20 до 40.

2.4 Электрическое питание – два элемента АА·LR6.

Напряжение питания – $3^{+0.5}_{-1.4}$ В.

Потребляемая мощность – не более 0,04 ВА.

Питание термометра ТЦЗ-МГ4.03 при работе в режиме «**Наблюдение**» осуществляется от сетевого блока.

2.5 Время непрерывной работы термометра от свежих элементов питания – не менее 35 часов.

2.6 Габаритные размеры термометров, не более:

- электронного блока 160×70×30 мм;
- преобразователя типа **З** Ø20×450 мм;
- преобразователя типа **П** Ø12×4 мм.

2.7 Масса термометра не более 0,5 кг.

3 Комплект поставки

№	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
1	Термометр ТЦЗ-МГ4 : - электронный блок - преобразователь температуры - преобразователь температуры	1 1 1	По спецзаказу
2	Руководство по эксплуатации Паспорт	1	
3	Упаковочная тара	1	
4	Кабель RS-232	1	
5	USB-флеш-накопитель с программным обеспечением	1	Для ТЦЗ-МГ4.03
6	Сетевой блок питания	1	По спецзаказу для ТЦЗ-МГ4.03

4 Свидетельство о приемке

4.1 Термометр цифровой ТЦЗ - МГ4 № _____ соответствует требованиям КБСП.432121.009 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « _____ » _____ 20__ г.

Дата продажи « _____ » _____ 20__ г.

М.П. _____
(подпись лиц, ответственных за приемку)

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие термометра нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации термометра – 18 месяцев с даты продажи, указанной в паспорте на термометр.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на термометры с нарушенным клеймом изготовителя и имеющие грубые механические повреждения, а также на элементы питания.

Адрес разработчика-изготовителя:

Почтовый: 454084, г. Челябинск, а/я 8538,

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина 11 «Г»

ООО «СКБ Стройприбор»