

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.....	7
1.5 Маркировка и пломбирование .....	9
1.6 Упаковка .....	9
2 Использование по назначению .....	10
2.1 Использование термометров.....	10
3 Техническое обслуживание .....	18
3.1 Порядок технического обслуживания.....	18
4 Методика калибровки.....	19
Приложение А .....	24
Паспорт .....	26

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:

- для преобразователя типа **З** от минус 30 °С до плюс 250 °С;
- для преобразователя типа **П** от минус 30 °С до плюс 100 °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** Ø20×450 мм;
- преобразователя типа **П** Ø12×4 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  $\square \bigcirc$ .

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  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) 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 «Архив» 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.

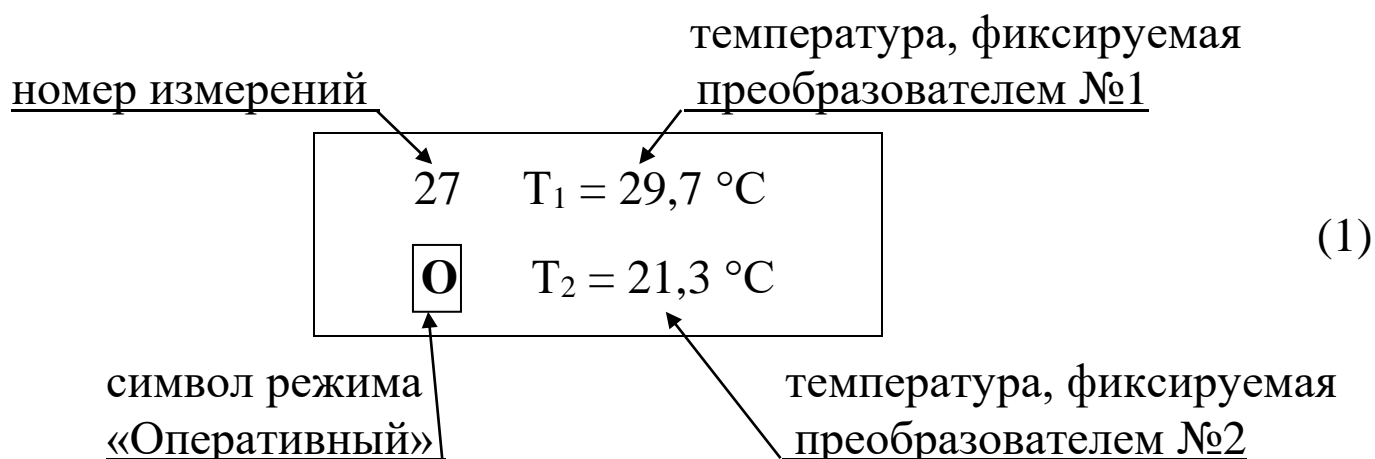
## 2 Использование по назначению

### 2.1 Использование термометров

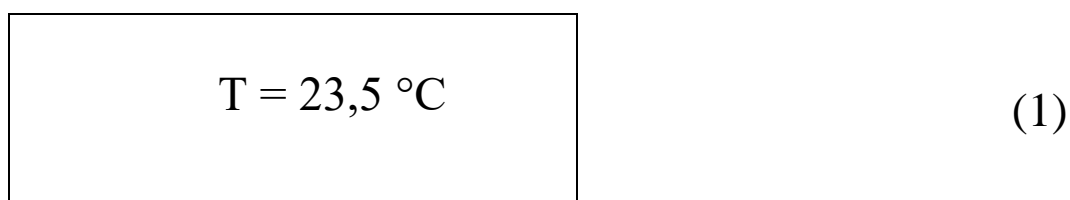
2.1.1 Подключить преобразователь (преобразователи) температуры к электронному блоку.

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 преобра-

зователя с поверхностью.

Для исключения воздушных зазоров между преобразователем 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  $П_1$ , индицируется в верхней строке индикатора, температура  $T_2$  (преобразователь  $П_2$ ) – 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  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) 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  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) 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	$T_1 = 15,7 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>Н</b>	$T_2 = 19,3 \text{ }^\circ\text{C}$

(5)

– для термометра ТЦЗ-МГ4:

М	$T = 23,5 \text{ }^\circ\text{C}$
Запись № 58	

(5)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↓ (↑).

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 ↑, Нет ↓

(7)

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

Режим:
Оперативный

(8)

При нажатии кнопки ↓ 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)

#### 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 USB порт.

#### 2.1.8.2 Подключение термометра к ПК

2.1.8.2.1 Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с термометром, к компьютеру, в USB порт, второй конец присоеди-

нить к термометру.

2.1.8.2.2 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.

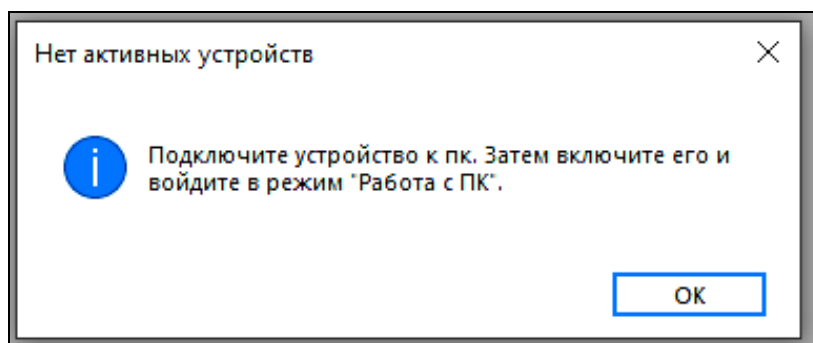
2.1.8.2.3 Открыть программу на ПК, затем нажать на кнопку с изображением прибора, под словом «*Файл*» (рисунок 2):



Рисунок 2 – интерфейс программы на ПК

На экране ПК откроется таблица с данными, соответствующими вашему прибору.

**Примечание** – Если вместо таблицы на экране ПК появляется сообщение:



необходимо отсоединить прибор от ПК и выключить его, затем включить и выполнить действия по п.п 2.1.8.2.1... 2.1.8.2.3.

### 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 (типом) прибора;
- начать установку, запустив файл setupArchiveReader.exe.

После загрузки нажать кнопку «*Извлечь*». По завершению установки программа будет доступна по ярлыку на рабочем столе или по пути «C:\Stroypribor\ArchiveReader»

#### 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 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 USB 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 левой кнопкой мыши;
- нажать на пункт меню «Сервис» и подменю «Построить график»;

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».

#### **2.1.8.6 Экспорт в excel**

Для экспорта необходимо считать данные, затем нажать на меню «Сервис» и подменю «Экспорт в excel».

#### **2.1.8.7 Сохранение в файл**

Для сохранения в файл необходимо считать данные, затем нажать на меню «Файл» и подменю «Сохранить как». Затем выбрать путь и ввести имя файла и нажать кнопку «Сохранить».

#### **2.1.8.8 Открытие файла**

Для открытия файла необходимо нажать на меню «Файл» и подменю «Открыть». Затем выбрать путь и файл и нажать кнопку «Открыть».

2.1.8.9 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 проводится 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 проводится калибровка термометра.

Планово-профилактический ремонт, текущий ремонт, юстировка и калибровка термометра проводятся 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.....  $\pm 0,5$  °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

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 –  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 86 до 106,7 кПа;

Таблица 1

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

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 пунктов 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  $\pm 1$  °С за исключением 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  $\pm 1$  °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. Эталонный 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 П при калибровке в точке 100 °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 термостабилизирующую 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						
$T_{ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$
$\Delta$	$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$	

№ 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						
$T_{ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$	$T_{и.ср}$	$T_{д.ср}$
$\Delta$	$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$		$T_{и.ср} - T_{д.ср}$	

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:

- для преобразователя типа **З** от минус 30 °С до плюс 250 °С;
- для преобразователя типа **П** от минус 30 °С до плюс 100 °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**  $\varnothing 20 \times 450$  мм;
- преобразователя типа **П**  $\varnothing 12 \times 4$  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 связи с ПК	1	Для ТЦЗ-МГ4.01 и ТЦЗ-МГ4.03
5	USB-флеш-накопитель с про- граммным обеспечением	1	
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.

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 – 18 месяцев с даты продажи термометра.

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»

Тел/факс в Челябинске (351) 277-8-555;

в Москве: (495) 134-3-555.

E-mail: [info@stroypribor.ru](mailto:info@stroypribor.ru)

[www.stroypribor.com](http://www.stroypribor.com)