

## МИКРОСХЕМА ДЛЯ ЦИФРОВОГО МЕДИЦИНСКОГО ТЕРМОМЕТРА

( функциональный аналог JTGP71AS ф. "Toshiba" )

Микросхема IZ8071 предназначена для измерения температуры тела в пределах от плюс 32,0 до плюс 42,0 °С (от плюс 89,6 до плюс 107,6 °F). Микросхема термометра включает схему генератора для терморезистора, схему системного генератора, драйвер ЖКИ, схему драйвера звукового сигнала (звукоизлучающего пьезоэлемента), двухпроводную схему интерфейса и ЭСППЗУ.

### Основные характеристики:

- диапазон измеряемых температур от плюс 32 до плюс 42 °С (от плюс 89,6 до плюс 107,6 °F);
- точность измерения температуры
  - для диапазона от плюс 35 до плюс 38 °С -  $\pm 0,05$  °С;
  - для диапазонов от плюс 32 до плюс 35 °С и от плюс 38 до плюс 42 °С -  $\pm 0,1$  °С;
  - для диапазона от плюс 32 до плюс 42 °С -  $\pm 0,1$  °С.
- разрешение 0,0025 °С;
- метод измерения температуры – кусочно-линейная аппроксимация;
- схема драйвера ЖКИ 3СOM x 11SEG;
- схема удвоителя напряжения с рабочей частотой 8 кГц;
- драйвер звукового пьезоэлемента (подключен к источнику питания  $U_{DD2}$ );
- диапазон напряжения питания  $U_{DD}$  от 1,2 до 1,65 В;
- работа от батарейного источника питания с  $U_{DD} = 1,5$  В, тип батарейки LR41;
- схема распознавания разряда батарейки BLD (напряжение распознавания 1,34 В);
- схема детектора установки батарейки (вырабатывает внутренний сигнал сброса);
- емкость встроенного ЭСППЗУ 120 бит, из них:
  - 88 бит – коэффициенты деления;
  - 16 бит – компенсация;
  - 4 бита – настройка BLD;
  - 5 бит – подстройка системной частоты;
  - 3 бита – время конвергенции;
  - 1 бит – начальная единица измерения;
  - 1 бит – запрет смены единиц измерения;
  - 1 бит – отображение предыдущего измеренного значения;
  - 1 бит – выбор количества знаков после точки.
- напряжение программирования ЭСППЗУ (напряжение записи данных) от 15,5 до 16,5 В;
- время хранения данных в ЭСППЗУ при отключенном питании 10 лет;
- количество циклов стирания / записи ЭСППЗУ – 10000;
- встроенный RC-генератор с собственной частотой 32,32 кГц с функцией настройки (сопротивление внешнее);
- двухпроводной последовательный интерфейс обеспечивает чтение/запись ЭСППЗУ, чтение температурных данных (15 бит, всегда °С, разрешение 0,0025 °С);
- вывод значений измерения температуры через последовательный интерфейс;
- функция сохранения максимальной измеренной температуры;
- включение режима низкого энергопотребления через «SW» - терминал;
- функция автоматического выключения (через 30 минут), переход в режим низкого энергопотребления.



Таблица 1 - Назначение контактных площадок

Номер контактной площадки	Обозначение	Назначение
01	V <sub>DD</sub>	Вывод питания от источника напряжения +1,5 В
02	T1	Вход тестовый
03	T2	Вход тестовый
04	HV	Вывод программирования ЭСППЗУ
05	T4	Вход тестовый
06	RSYS1	Вход тактового RC-генератора
07	T5	Вход тестовый
08	RSYS2	Выход тактового RC-генератора
09	T6	Выход тестовый
10	SYSCK	Выход внутренней частоты
11	T7	Выход тестовый
12	SCK	Выход синхронизации последовательного порта
13	DATA	Вход/выход данных последовательного порта
14	BRESET	Вход общего сброса
15	MODE	Вход активизации последовательного порта
16	SW	Вход управления
17	COM3	Выход управления общим электродом ЖКИ
18	COM2	Выход управления общим электродом ЖКИ
19	COM1	Выход управления общим электродом ЖКИ
20	SEG11	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
21	SEG10	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
22	SEG9	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
23	SEG8	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
24	SEG7	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
25	SEG6	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
26	SEG5	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
27	SEG4	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
28	SEG3	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
29	SEG2	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
30	SEG1	Выход управления знаковым электродом ЖКИ
31	C2	Вывод подключения емкости удвоителя напряжения
32	C1	Вывод подключения емкости удвоителя напряжения
33	V <sub>DD2</sub>	Вывод удвоенного питания +3,0 В
34	BZ1	Выход управления звуковым сигналом
35	BZ2	Выход управления звуковым сигналом
36	VBGR	Выход опорного напряжения
37	T3	Вход тестовый
38	RS	Выход измерительного RC-генератора
39	RF	Выход измерительного RC-генератора
40	SC	Вход измерительного RC-генератора
41	V <sub>SS</sub>	Общий вывод
42	TEST	Вход установки тестового режима

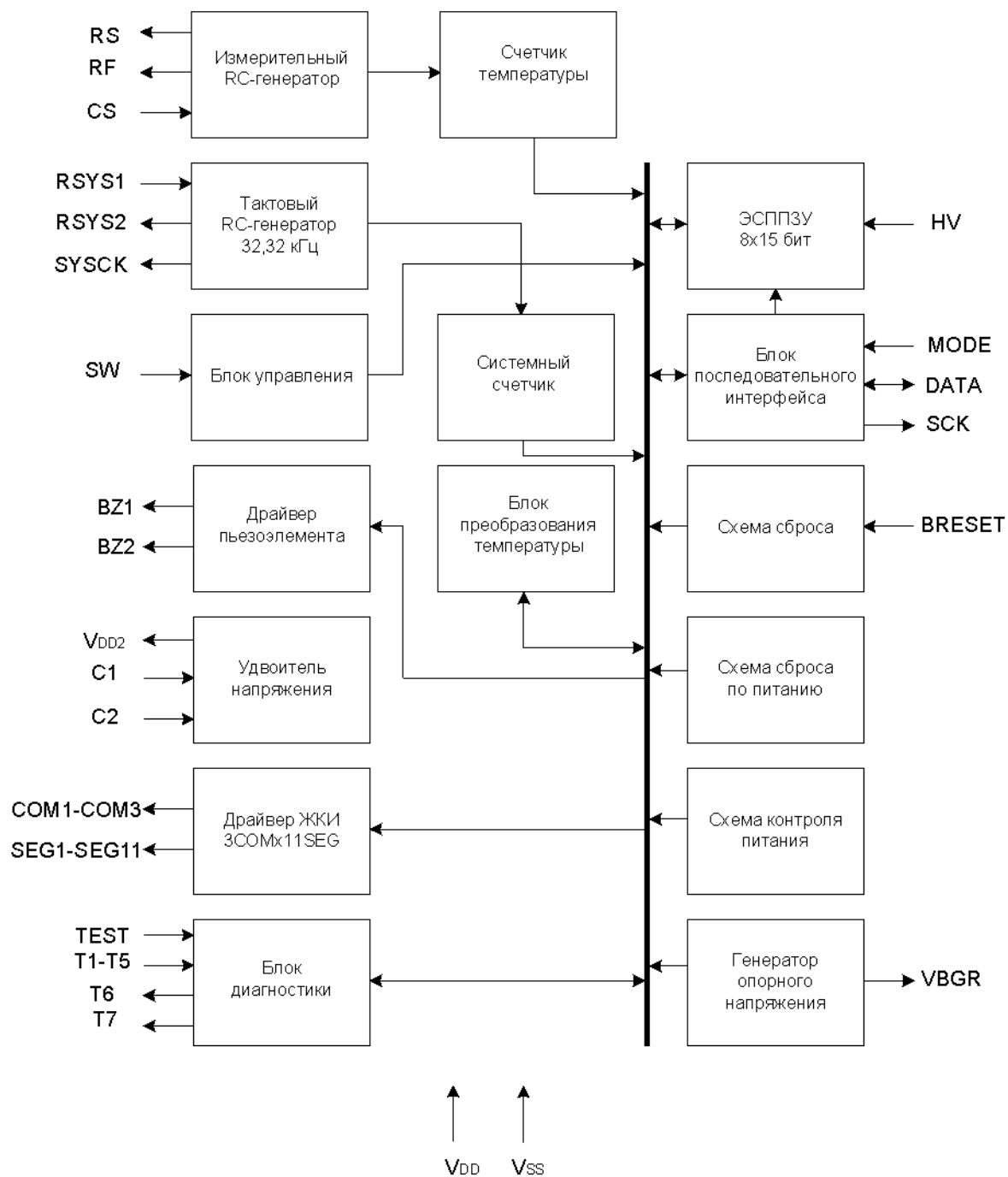


Рисунок 1 - Структурная схема

Таблица 2 - Предельно допустимые электрические режимы эксплуатации

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$U_{DD}$	Напряжение питания	1,2	1,65	В
$U_{DD2}$	Напряжение на удвоителе напряжения	2,4	3,3	В
$U_{IN}$	Входное напряжение	0	$U_{DD}$	В
$U_{ILSW}$	Входное напряжение низкого уровня на выводе SW	0	$0,2U_{DD}$	В
$U_{IHSW}$	Входное напряжение высокого уровня на выводе SW	$0,8U_{DD}$	$U_{DD}$	В
$T_A$	Рабочая температура среды	-10	60	°C

Таблица 3 - Предельные электрические режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
$U_{DD}$	Напряжение питания	-0,2	2,0	В
$U_{DD2}$	Напряжение на удвоителе напряжения	-0,2	4,0	В
$U_{IN}$	Входное напряжение	-0,2	$U_{DD} + 0,2$	В
$U_{ILSW}$	Входное напряжение низкого уровня на выводе SW	-0,2	-	В
$U_{IHSW}$	Входное напряжение высокого уровня на выводе SW	-	$U_{DD} + 0,2$	В
$T_{STG}$	Температура хранения	-40	125	°C

Таблица 4 - Электрические параметры микросхемы при T<sub>A</sub> от минус 40 до плюс 85 °С

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
I <sub>ILSW</sub>	Входной ток низкого уровня на выводе SW	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>IN</sub> = 0 В	<u>53,5</u> 20	<u>125</u> 150	25 ± 10 -10, 60	мкА
I <sub>IL</sub>	Входной ток низкого уровня на выводах MODE, BRESET	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>IN</sub> = 0 В	<u>53,5</u> 20	<u>125</u> 150		мкА
I <sub>IH</sub>	Входной ток высокого уровня на выводах TEST, T1-T5	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 1,5 В	<u>1,0</u> 0,8	<u>100</u> 125		мкА
U <sub>DD2</sub>	Выходное напряжение удвоителя напряжения	U <sub>DD</sub> = 1,5 В	<u>2,4</u> 2,3	<u>3,3</u> 3,4		В
I <sub>OHCOM</sub>	Выходной ток высокого уровня на выводах COM1-COM3	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 2,8 В	<u>4,0</u> 3,0	-		мкА
I <sub>OLCOM</sub>	Выходной ток низкого уровня на выводах COM1-COM3	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 0,2 В	<u>4,0</u> 3,0	-		мкА
I <sub>OMH</sub>	Выходной ток среднего уровня на выводах COM1-COM3	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 1,75 В	<u>4,0</u> 3,0	-		мкА
I <sub>OML</sub>		U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 1,35 В	<u>4,0</u> 3,0	-		мкА
I <sub>OHSEG</sub>	Выходной ток высокого уровня на выводах SEG1-SEG11	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 2,8 В	<u>0,4</u> 0,3	-		мкА
I <sub>OLSEG</sub>	Выходной ток низкого уровня на выводах SEG1-SEG11	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, U <sub>DD2</sub> = 3,0 В, U <sub>O</sub> = 0,2 В	<u>0,4</u> 0,3	-		мкА
I <sub>OHBZ</sub>	Выходной ток высокого уровня на выводах BZ1, BZ2	U <sub>DD</sub> = 1,2 В, U <sub>DD2</sub> = 2,4 В, U <sub>O</sub> = U <sub>DD2</sub> - 0,5 В	<u>1,0</u> 0,4	-		мА
I <sub>OLBZ</sub>	Выходной ток низкого уровня на выводах BZ1, BZ2	U <sub>DD</sub> = 1,2 В, U <sub>DD2</sub> = 2,4 В, U <sub>O</sub> = 0,5 В	<u>1,0</u> 0,4	-		мА
I <sub>ZL</sub>	Ток утечки на выводах SC, RS, RF	U <sub>DD</sub> = 1,65 В, U <sub>DD2</sub> = 3,3 В, U <sub>O</sub> = 0,5 В	-	<u>0,1</u> 0,15		мкА
I <sub>OP</sub>	Ток потребления в режиме измерения температуры	U <sub>DD</sub> = 1,65 В, ЖКИ включен, выводы SCK, DATA выключены, выводы BZ1, BZ2 выключены, R <sub>S</sub> = (29 - 31) кОм, C <sub>S</sub> = 680 пФ ± 5 %	-	<u>50</u> 75	мкА	
I <sub>DDOFF</sub>	Ток потребления в режиме "Выключено"	U <sub>DD</sub> = 1,65 В, R <sub>S</sub> = (29 - 31) кОм, C <sub>S</sub> = 680 пФ ± 5 %	-	<u>0,3</u> 0,9	25 ± 10 -10, 60	мкА
I <sub>DDOFF2</sub>		U <sub>DD</sub> = 1,65 В, R <sub>S</sub> = (29 - 31) кОм, C <sub>S</sub> = 680 пФ ± 5 %	-	0,5		

Продолжение таблицы 4

Обозначение параметра	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °С	Единица измерения
			не менее	не более		
F <sub>SYS</sub>	Частота тактового RC-генератора	U <sub>DD</sub> = 1,5 В, R <sub>X</sub> = 590 кОм ± 5 %	25,86	38,78	25 ± 10	кГц
F <sub>SYSVT</sub>		U <sub>DD</sub> = 1,28; 1,65 В, R <sub>X</sub> = 590 кОм ± 5 %	22,75	43,43	10, 40	
U <sub>REF</sub>	Опорное напряжение	До подстройки, U <sub>DD</sub> = 1,34 В	1,125	1,310	25 ± 10	В
		После подстройки, U <sub>DD</sub> = 1,34 В	1,200	1,250	10, 40	
		После подстройки, U <sub>DD</sub> = 1,34 В	1,165	1,275		
U <sub>PF</sub>	Напряжение срабатывания детектора сбоя питания	После подстройки, U <sub>DD</sub> = 1,29 В и U <sub>DD</sub> = 1,39 В	1,29	1,39	25 ± 10	В
		После подстройки, U <sub>DD</sub> = 1,28 В и U <sub>DD</sub> = 1,4 В	1,28	1,4	10, 40	
A <sub>T</sub>	Точность измерения температуры: для диапазона от плюс 35 до плюс 38 °С для диапазонов от плюс 32 до плюс 35 °С и от плюс 38 до плюс 42 °С	U <sub>DD</sub> = 1,5 В U <sub>DD2</sub> = 3,0 В	-0,05	0,05	25 ± 10	°С
			-0,1	0,1		
<p>Примечания</p> <p>1 R<sub>S</sub> – резистор, подключаемый к выводу RS.</p> <p>2 R<sub>X</sub> - резистор, подключаемый между выводами R<sub>SYS1</sub> и R<sub>SYS2</sub>.</p> <p>3 C<sub>S</sub> – конденсатор, подключаемый к выводу CS</p>						

Алгоритмы и режимы работы микросхемы

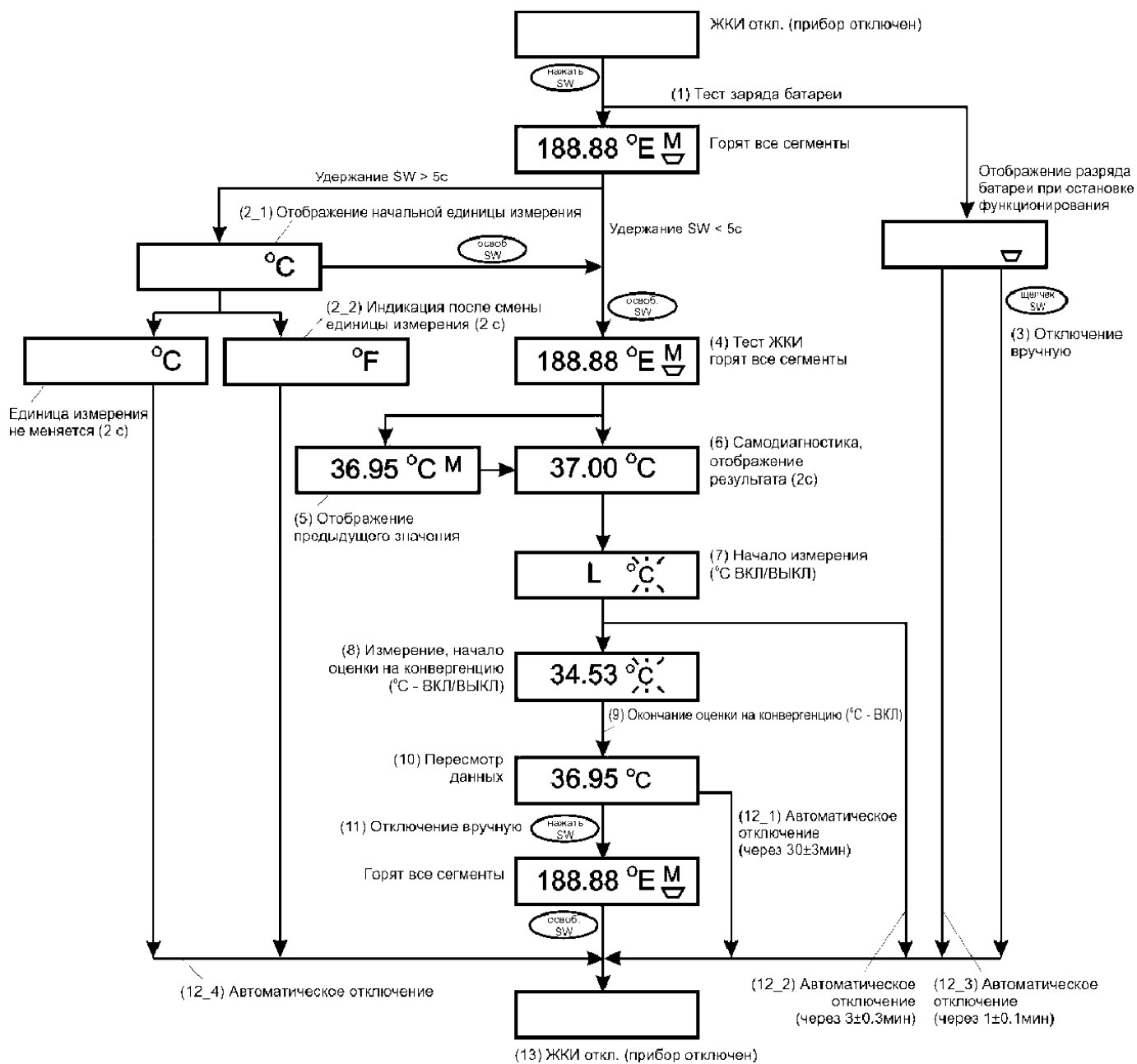


Рисунок 2 - Алгоритм работы микросхемы в режиме градусов Цельсия (°C)

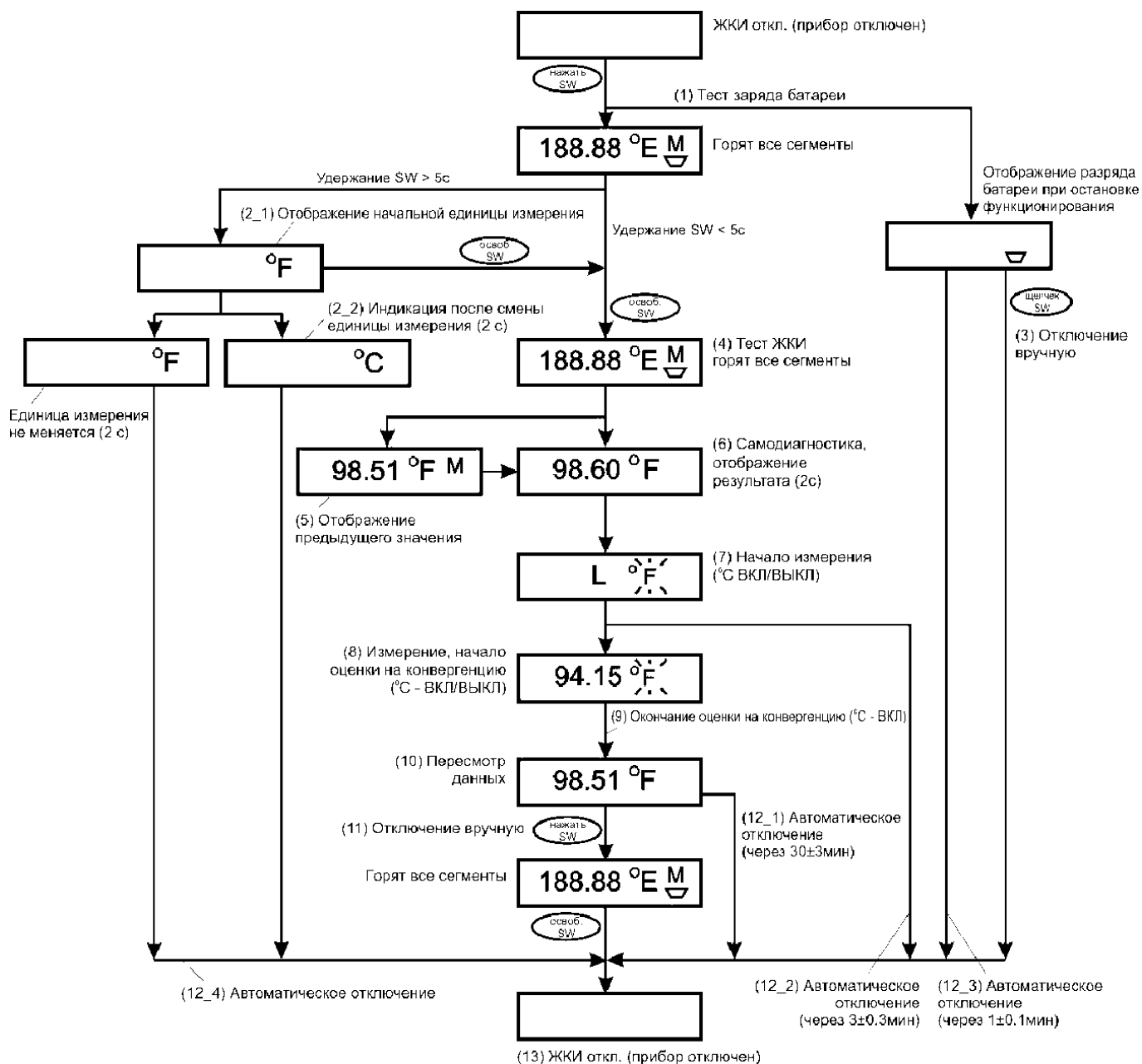


Рисунок 3 - Алгоритм работы микросхемы в режиме градусов Фаренгейта (°F)



**Режимы работы термометра**

**(1) - Тест заряда батарейки.** Напряжение батарейки (BLD) определяется сразу после включения. Если напряжение батарейки ниже значения BLD, то на дисплее появляется символ разряда батарейки. При этом измерение температуры не проводится. Схема отключается автоматически по истечении 1 минуты или при нажатии кнопки «SW» (3).

**(2) - Смена единицы измерения.** При отключенном термометре по нажатию кнопки «SW» и удержанию более 5 секунд микросхема должна перейти в режим изменения единицы измерения. ЖКИ будет отображать первоначальную единицу измерения (2\_1). Единица измерения может быть изменена при удержании кнопки «SW» более 2 секунд. При удержании менее 2 секунд произойдет переход в режим «totally on», то есть загорятся все сегменты ЖКИ. После смены единицы измерения схема автоматически отключается по истечении 2 секунд. Если бит «PROHI» ЭСППЗУ равен «1», то единица измерения температуры не изменяется.

**(4) - Тест ЖКИ.** После включения схемы кнопкой «SW» происходит тест ЖКИ: в течение 2 секунд все сегменты ЖКИ включены (режим «totally on»). Если бит ЭСППЗУ «DIGIT4» равен «0», то сегменты второго знака после запятой не отображаются.

**(5) - Отображение предыдущего значения.** В течение двух секунд на индикаторе ЖКИ отображается результат предыдущего измерения, единица измерения и символ «M». Результат предыдущего измерения будет утерян после замены батарейки или смены единицы измерения. В этом случае на ЖКИ будет отображаться символ «M» и единица измерения. Если бит «NONPREV» ЭСППЗУ равен «1», то результат предыдущего измерения не отображается.

**(6) - Самодиагностика, отображение результата.** В целях контроля функционирования прибора самодиагностика выполняется при каждом включении термометра. Если термометр функционирует нормально, то на ЖКИ отображается температура (37,00±0,05) °C или (98,60±0,09) °F в течении 2 секунд. При выводе одного знака после запятой отображается (37,0±0,1)°C или (98,6±0,2)°F.

**(7) - Начало измерения.** После самодиагностики выполняется измерение температуры. На ЖКИ отображается результат измерения. Символ °C/°F мигает (1Гц, коэффициент заполнения равен 1/2). После самодиагностики также включается начало оценки конвергенции температуры.

**(8) - Измерение, начало оценки конвергенции.** Во время измерений символ °C / °F продолжает мигать. Значение на ЖКИ изменяется с повышением температуры. ЖКИ всегда показывает максимальную температуру.

При единице измерения °C:

- ниже 32°C - L °C;
- от 32 до 42°C - значение измерения в °C;
- выше 42°C - H °C.

При единице измерения °F:

- ниже 89,6°F - L °F;
- от 89,6 до 107,6°F - значение измерения в °F;
- выше 107,6°F - H °F.

Если измеренная температура выше 32°C (89,6°F) и изменение температуры не быстрее 0,005 °C за 2 секунды, начинается оценка конвергенции. Если прибор фиксирует «H» (высокая температура), то измерение прекращается за 20 минут до отключения прибора.

**(9) - Окончание измерения.** Если скорость роста температуры станет равной 0,005 °C за 2 секунды (время конвергенции не программируется), то символ °C/°F перестает мигать (горит постоянно). После измерения температуры подается звуковой сигнал. После окончания звукового сигнала измерение температуры возобновляется.

**(10) - Пересмотр данных.** Даже после того, как операция измерения температуры окончена, в том случае, если температура продолжает повышаться, данные пересматриваются, а ЖКИ всегда показывает максимальную температуру. После окончания измерения температуры единица измерения на дисплее не мигает, а постоянно горит.

**(3), (11) - Отключение вручную.** В любом из состояний (4) - (10), если нажать кнопку включения, прибор отключится. После нажатия кнопки включения издается звуковой сигнал.



**(12\_1), (12\_2), (12\_3), (12\_4) - Автоматическое отключение.**

(12\_1) - Прибор автоматически отключается через  $(30 \pm 3)$  минуты после включения.

(12\_2) - Прибор автоматически отключается, если после начала измерения на ЖКИ отображается °C/°F более  $(3 \pm 0,3)$  минуты.

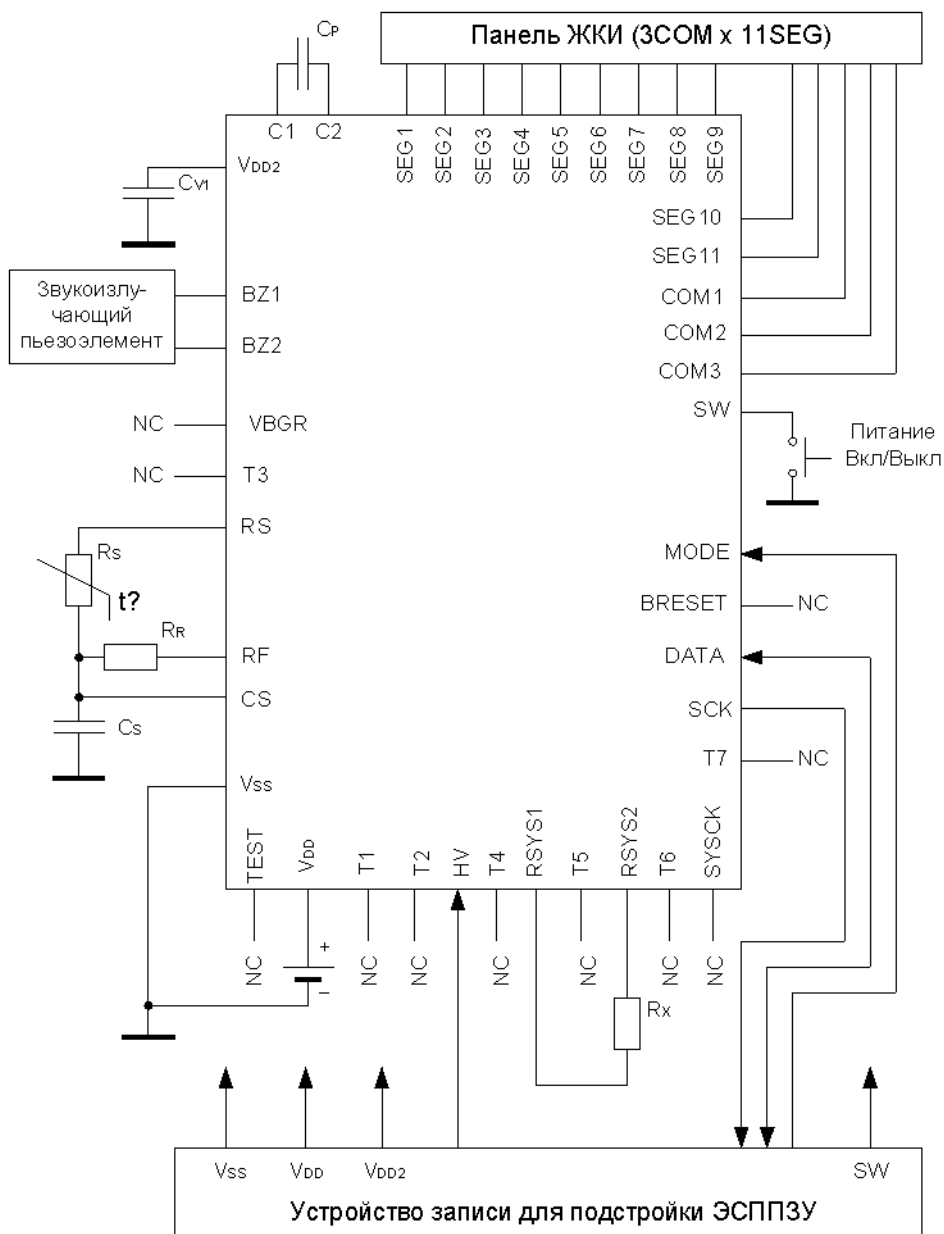
(12\_3) - Прибор автоматически отключается через  $(1 \pm 0,1)$  минуту после отображения символа разряда батарейки.

(12\_4) - Прибор автоматически отключается после смены единицы измерения.

Если после отображения символа разряда батарейки нажать кнопку «SW», то прибор сразу отключается (без звукового сигнала).



Схема применения и формат ЖКИ



- $C_S$  – конденсатор емкостью 680 пФ  $\pm 5\%$
- $C_{V1}$  – конденсатор емкостью 1 мкФ  $\pm 10\%$
- $C_P$  – конденсатор емкостью 1 мкФ  $\pm 10\%$
- $R_S$  – терморезистор SEMITEC 503ET-3H «Ishizuka Electronics Corp»
- $R_R$  – резистор сопротивлением 30 кОм  $\pm 0,5\%$
- $R_X$  – резистор сопротивлением 590 кОм  $\pm 1\%$

Рисунок 4 – Рекомендуемая схема применения

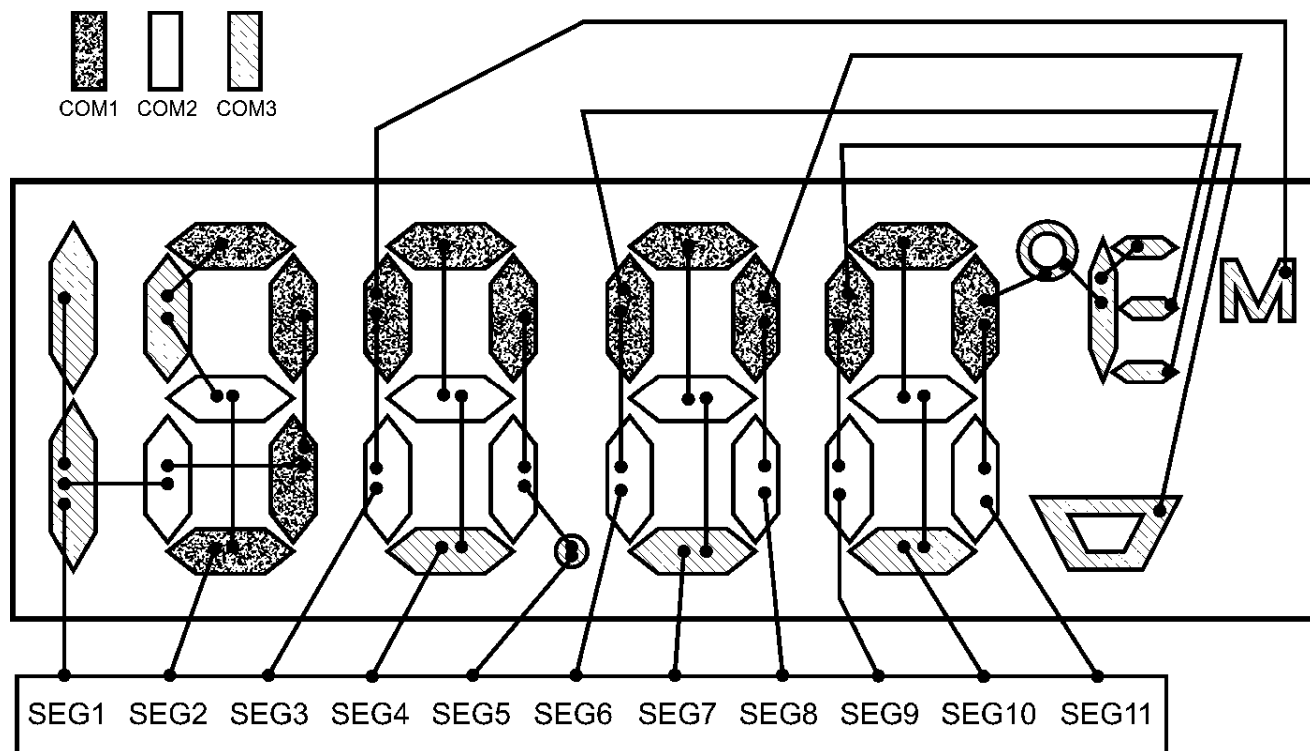


Рисунок 5 - Формат ЖКИ

**Последовательный интерфейс , чтение и запись ЭСППЗУ, считывание температуры**

**Последовательный интерфейс**

Последовательный интерфейс обмена данными предназначен для чтения и записи данных в микросхему.

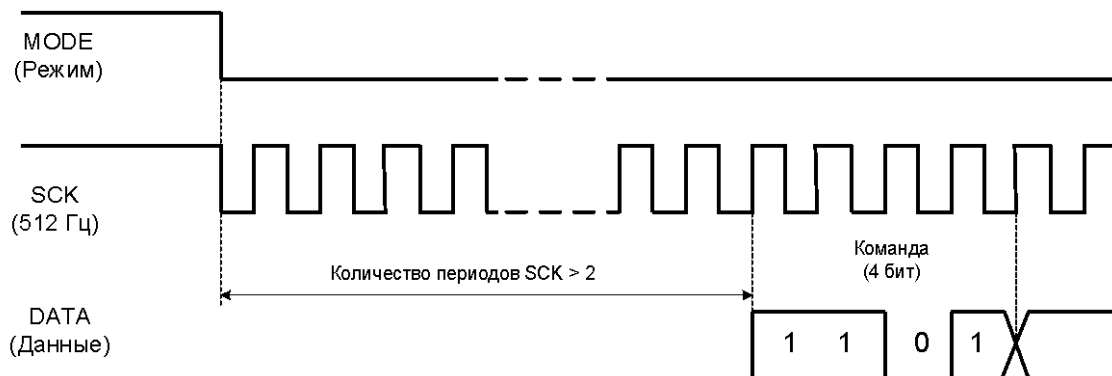


Рисунок 6 – Временная диаграмма загрузки команды по последовательному интерфейсу

Частота SCK равна  $F_{SYS}$  / Коэффициент деления, что составляет примерно 512 Гц. Коэффициент деления может быть изменен покупателем. Во время первого и второго цикла SCK на выводе “DATA” должен быть “0”.

Таблица 5 – Команды управления последовательного интерфейса

Код команды				Операция	Состояние ЭСППЗУ
C3	C2	C1	C0		
1	1	1	1	Нет	Ожидание (STANDBY)
1	1	1	0	Вывод данных ЭСППЗУ	Чтение
1	1	0	1	Запись ЭСППЗУ	Стирание / Запись
1	1	0	0	Вывод измерительного счетчика	Ожидание (STANDBY )

Если старшие биты C3, C2 установлены в «1», то в зависимости от значения битов C1, C0 происходит чтение или стирание/запись данных.

**Запись в ЭСППЗУ**

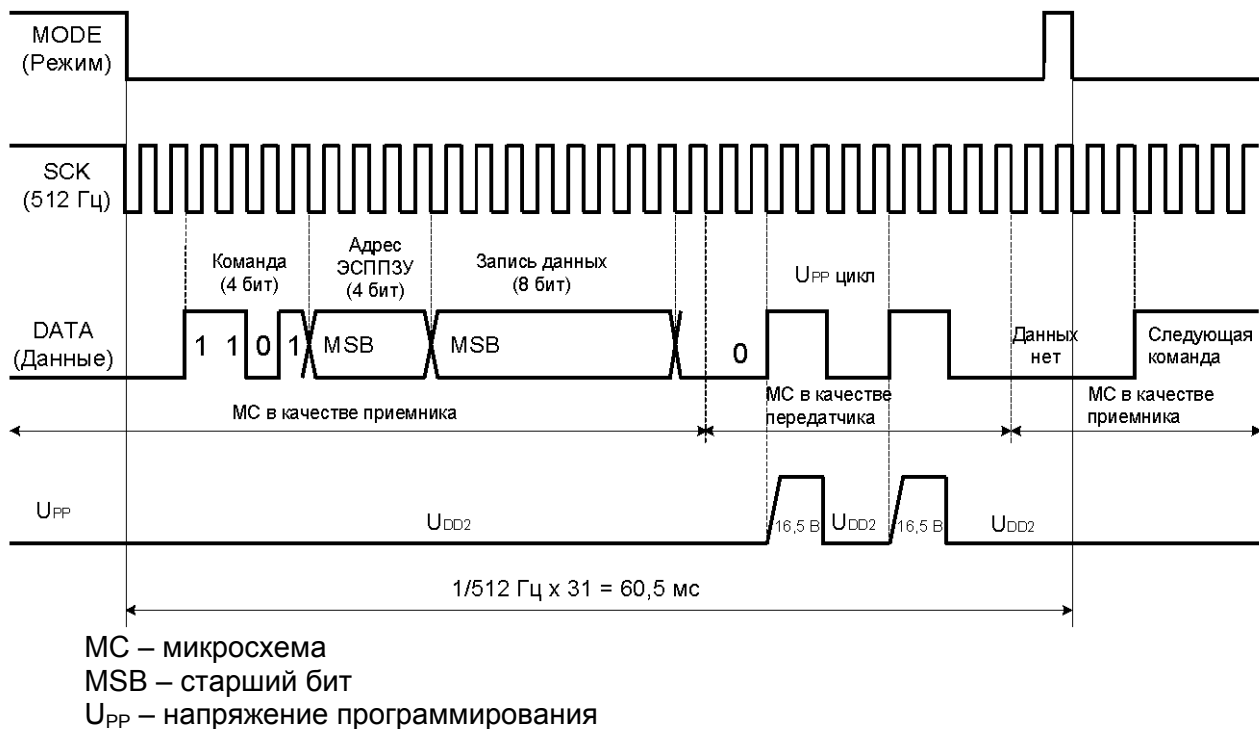


Рисунок 7 – Временная диаграмма записи данных в ЭСППЗУ по последовательному интерфейсу

**Чтение из ЭСППЗУ**

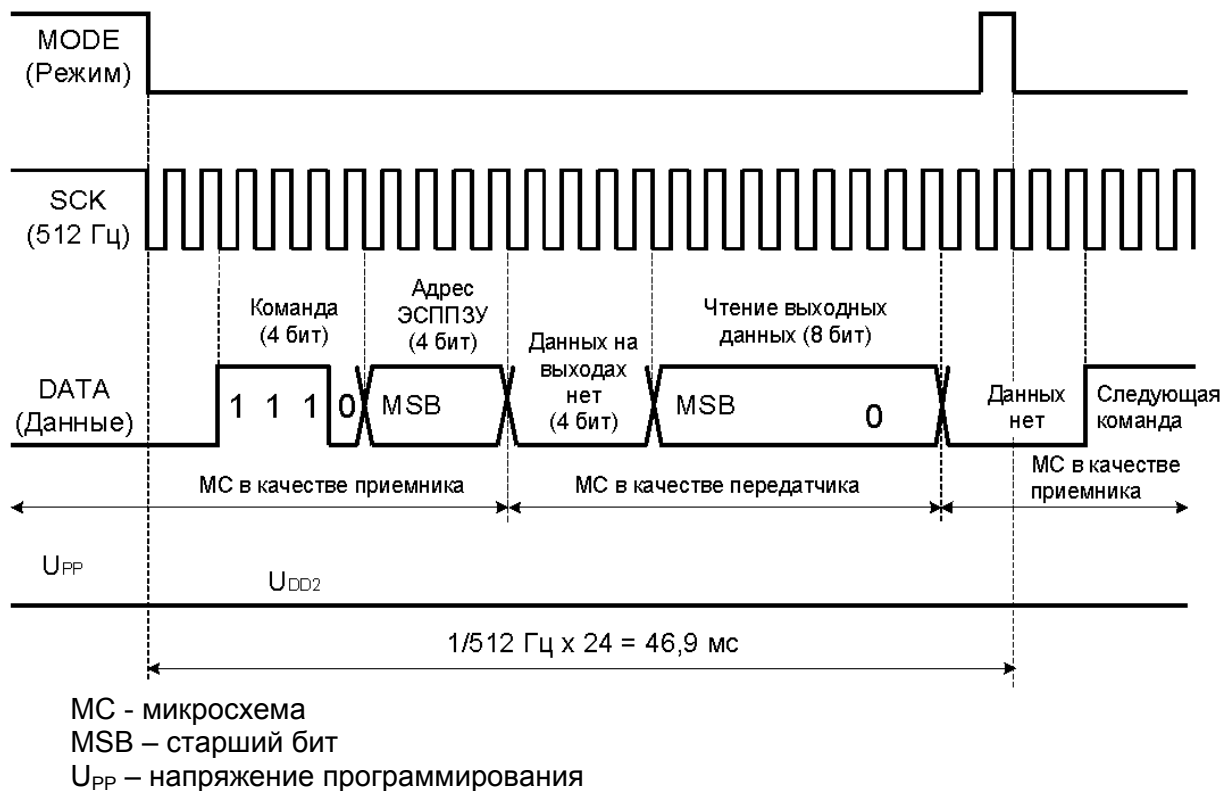
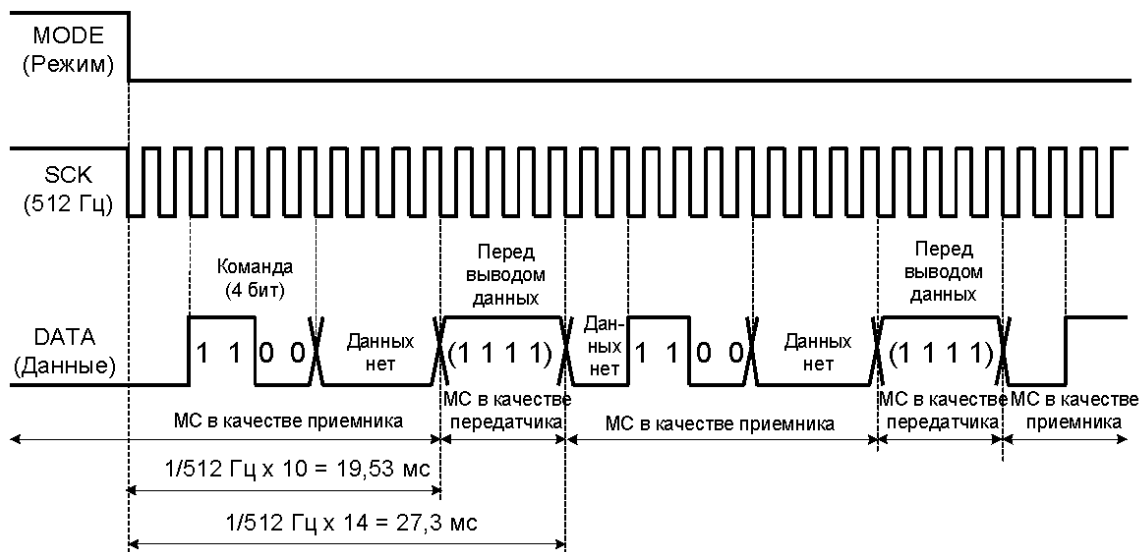


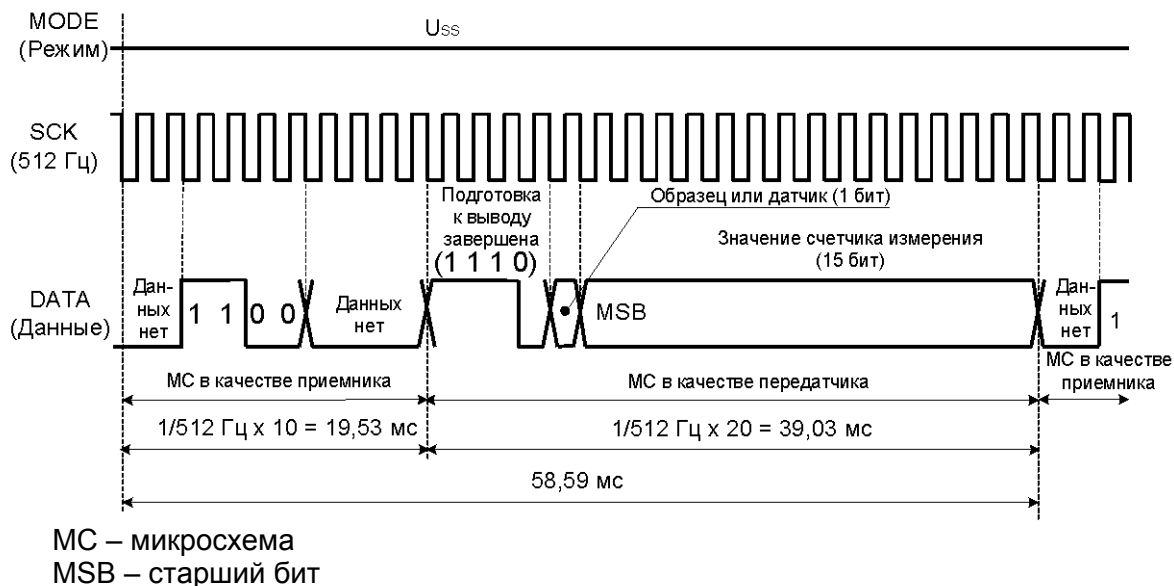
Рисунок 8 – Временная диаграмма чтения данных из ЭСППЗУ по последовательному интерфейсу

Считывание температуры



МС - микросхема

Рисунок 9 – Временная диаграмма считывания измеренной температуры



МС – микросхема  
MSB – старший бит

Рисунок 10 – Временная диаграмма выдачи результатов измерения температуры по последовательному интерфейсу

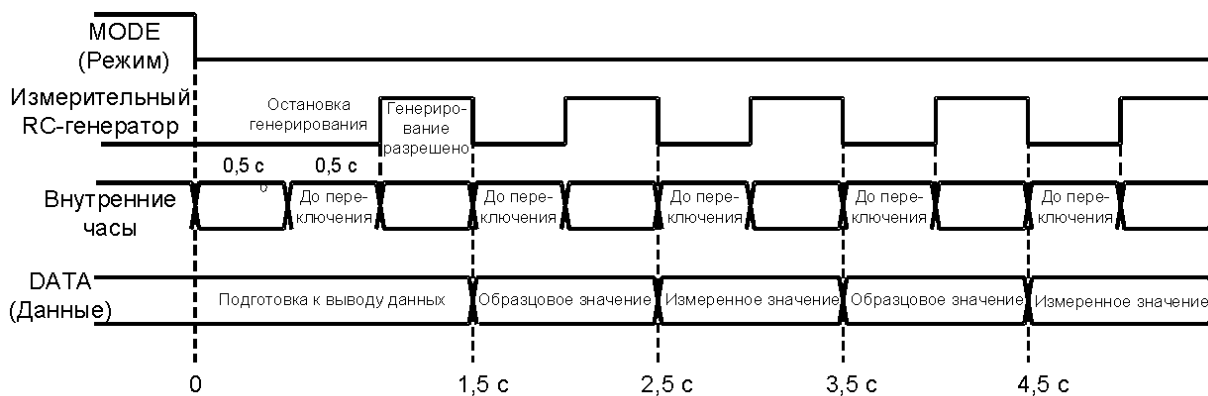


Рисунок 11 – Временная диаграмма считывания температуры

После установки на выводе MODE «0» и команды «1100» микросхеме потребуется около 1,5 с для перехода в состояние готовности к выводу данных «Подготовка к выводу данных завершена». Далее схема остается в этом режиме независимо от того, сколько раз команда «1100» будет подана.

Выход из состояния подготовки к выводу данных возможен следующими способами:

- переключение на выводе MODE – «0» → «1» → «0»;
- переключение на выводе SW - «1» → «0» → «1» .

Единица измерения (независимо от режима работы термометра) всегда °С. Данные о температуре выводятся в двоично-десятичном коде.

Таблица 6 - Формат вывода данных

Бит 15	Бит 14	Бит 13 – 10	Бит 9 – 6	Бит 5 – 2	Бит 1 – 0
Тип данных					
1 – образцовое значение	0 – “3х.хххх °С”	0000 – “х0.хххх °С”	0000 – “хх.0ххх °С”	0000 – “хх.х0хх °С”	00 – “хх.хх00°С”
	1 – “4х.хххх °С”	...	...	...	01 – “хх.хх25°С”
0 – измеренное значение		1001 – “х9.хххх °С”	1001 – “хх.9ххх °С”	1001 – “хх.х9хх °С”	10 – “хх.хх50°С”
					11 – “хх.хх75°С”



Программирование функций

Таблица 7 – Карта памяти ЭСППЗУ

ЭСППЗУ адрес, ADR[3:0]	ЭСППЗУ данные, D[7:0]							
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
1110	C0[7]	C0[6]	C0[5]	C0[4]	C0[3]	C0[2]	C0[1]	C0[0]
1101	C10[7]	C10[6]	C10[5]	C10[4]	C10[3]	C10[2]	C10[1]	C10[0]
1100	C9[7]	C9[6]	C9[5]	C9[4]	C9[3]	C9[2]	C9[1]	C9[0]
1011	C8[7]	C8[6]	C8[5]	C8[4]	C8[3]	C8[2]	C8[1]	C8[0]
1010	C7[7]	C7[6]	C7[5]	C7[4]	C7[3]	C7[2]	C7[1]	C7[0]
1001	C6[7]	C6[6]	C6[5]	C6[4]	C6[3]	C6[2]	C6[1]	C6[0]
1000	C5[7]	C5[6]	C5[5]	C5[4]	C5[3]	C5[2]	C5[1]	C5[0]
0111	C4[7]	C4[6]	C4[5]	C4[4]	C4[3]	C4[2]	C4[1]	C4[0]
0110	C3[7]	C3[6]	C3[5]	C3[4]	C3[3]	C3[2]	C3[1]	C3[0]
0101	C2[7]	C2[6]	C2[5]	C2[4]	C2[3]	C2[2]	C2[1]	C2[0]
0100	C1[7]	C1[6]	C1[5]	C1[4]	C1[3]	C1[2]	C1[1]	C1[0]
0011	IVTC3[3]	IVTC3[2]	IVTC3[1]	IVTC3[0]	IVTC2[3]	IVTC2[2]	IVTC2[1]	IVTC2[0]
0010	Не исполь- зуется	Не исполь- зуется	IVTC1[3]	IVTC1[2]	IVTC1[1]	IVTC1[0]	IVTC0[1]	IVTC0[0]
0001	TRFSYS[4]	TRFSYS[3]	TRFSYS[2]	TRFSYS[1]	TRFSYS[0]	CONV[2]	CONV[1]	CONV[0]
0000	TRVBG[3]	TRVBG[2]	TRVBG[1]	TRVBG[0]	NONPREV	DIGIT4	PROHI	INIUNIT

C0[7:0], C1[7:0], C2[7:0], C3[7:0], C4[7:0], C5[7:0], C6[7:0], C7[7:0], C8[7:0], C9[7:0], C10[7:0] – биты коэффициентов деления предварительного счетчика температуры. Они зависят от типа используемого терморезистора  $R_S$  и величины опорного резистора  $R_R$ .

IVTC3[3:0], IVTC2[3:0], IVTC1[3:0], IVTC0[1:0] – биты коррекционных факторов счетчика температуры.

TRFSYS [4:0] – биты системных часов.

CONV [2:0] – биты установки времени конвергенции.

TRVBG [3:0] – биты настройки BLD.

NONPREV – бит отмены предыдущего значения: «1» – не отображать, «0» – отображать.

DIGIT4 – бит количества знаков после запятой: «1» – два знака, «0» – один знак

PROHI – бит запрета переключения °C/°F: «1» – запретить смену, «0» – смена единицы измерения разрешена.

INIUNIT – бит начальной единицы измерения: «1» – °C, «0» – °F.



Таблица 8 – Данные, записанные в ЭСППЗУ изготовителем при поставке

Адрес	Данные
0000	10000101
0001	10000111
0010	00000000
0011	01110000
0100	11101000
0101	11100000
0110	11011000
0111	11010001
1000	11001001
1001	11000011
1010	10111100
1011	10110110
1100	10110000
1101	10101010
1110	00001010

Выбранные биты TRVBG[3:0] используются для настройки детектора разряда батареи BLD и могут иметь другие значения. Настройка BLD выполняется изготовителем микросхем.

### Калибровка и настройка

Для проведения калибровки измерения температуры кристалл микросхемы IZ8071 должен быть помещен в корпус, а контактные площадки кристалла соответствующим образом соединены с выводами корпуса. Должны быть подключены терморезистор  $R_S$ , опорный резистор  $R_R$ , резистор  $R_X$ , емкости  $C_S$ ,  $C_P$  и  $C_{V1}$ .

Сенсор термометра размещен в термостате с постоянной температурой 37,00°C. Происходит измерение температуры. Измеренные значения температуры могут быть считаны либо персональным компьютером через интерфейс платы в BDC – формате, либо прямо с контактных площадок ЖКИ.

Если измеренная температура отличается от реальной, то следует ввести корректирующие факторы.

Корректирующий фактор  $\Delta T$  вычисляется по формуле

$$\Delta T = 7,0000 + (T_A - T_{MEAS}),$$

где  $T_A$  – реальная температура, °C (обычно 37,0 °C),

$T_{MEAS}$  – измеренная температура, °C.

Корректирующий фактор записывается в коде BDC в биты ЭСППЗУ IVTC3[3:0], IVTC2[3:0], IVTC1[3:0], IVTC0[1:0].

Калибровочные характеристики:

- шаг калибровки 0,0025 °C;
- диапазон калибровки от 35 до 39 °C;
- точность установки реальной температуры
  - 0,005 °C для диапазона от 36,0 до 38,0 °C;
  - 0,009 °C для диапазонов от 35,0 до 36,0 °C, от 38,0 до 39,0 °C.

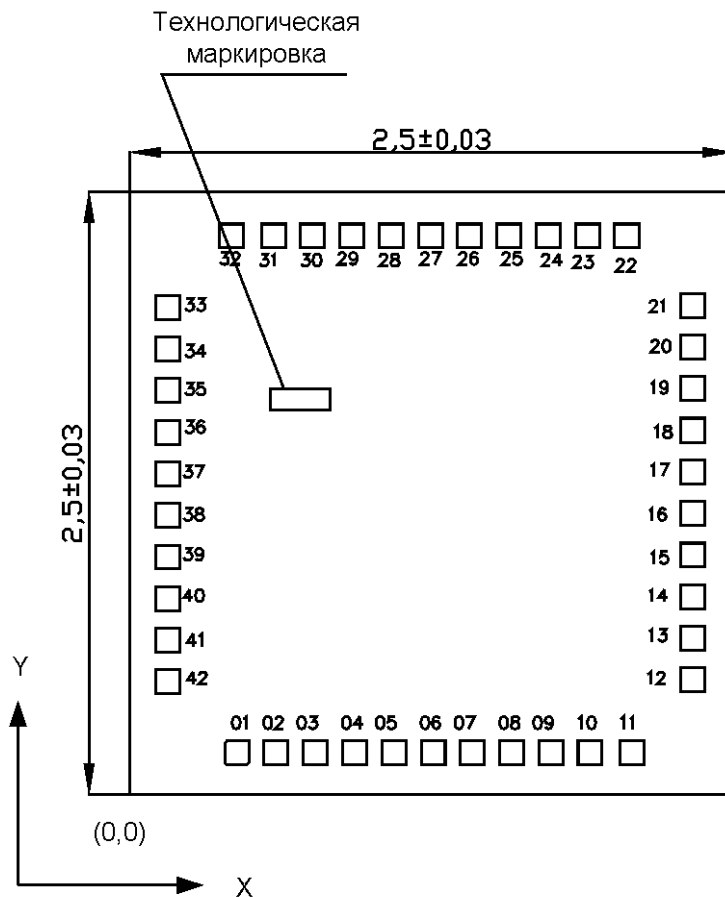
Таблица 9 - Примеры корректирующих факторов для различных отклонений температуры

Измеряемая температура, °C	Корректирующий фактор $\Delta T$ , десятичный и двоичный				
	Десятичный	IVTC3[3:0]	IVTC2[3:0]	IVTC1[3:0]	IVTC0[1:0]
35,7000	8,3000	1000	0011	0000	00
...	...	...	...	...	...
36,9100	7,0900	0111	0000	1001	00
...	...	...	...	...	...
36,9800	7,0200	0111	0000	0010	00
...	...	...	...	...	...
36,9900	7,0100	0111	0000	0001	00
36,9925	7,0075	0111	0000	0000	11
36,9950	7,0050	0111	0000	0000	10
36,9975	7,0025	0111	0000	0000	01
37,0000	7,0000	0111	0000	0000	00
37,0025	6,9975	0110	1001	1001	11
37,0050	6,9950	0110	1001	1001	10
37,0075	6,9925	0110	1001	1001	01
37,0100	6,9900	0110	1001	1001	00
...	...	...	...	...	...
37,0200	6,9800	0110	1001	1000	00
...	...	...	...	...	...
38,3000	5,7000	0101	0111	0000	00

Такая коррекция приводит к наименьшим отклонениям реальной температуры от измеренной в диапазоне температур от 32 до 42 °C (от 89,6 до 107,5 °F).

**Схема расположения контактных площадок**

Поставка микросхем проводится в кристаллах без потери ориентировки.  
 Масса микросхем не более 0,01 г.



Толщина кристалла  $0,35 \pm 0,02$  мм.

Технологическая маркировка на кристалле 8071.3 с координатами, мм:  $x=0,600$ ,  $y=1,550$ .

Рисунок 12 - Схема расположения контактных площадок

Таблица 10 - Координаты и размеры контактных площадок

Номер контактной площадки	Обозначение	Координаты (левый нижний угол), мм	
		X	Y
01	V <sub>DD</sub>	0,127	0,397
02	T1	0,127	0,560
03	T2	0,127	0,723
04	HV	0,127	0,886
05	T4	0,127	1,049
06	RSYS1	0,127	1,211
07	T5	0,127	1,374
08	RSYS2	0,127	1,537
09	T6	0,127	1,700
10	SYSCK	0,127	1,863
11	T7	0,127	2,027
12	SCK	0,429	2,289
13	DATA	0,682	2,289
14	BRESET	0,774	2,289
15	MODE	0,947	2,289
16	SW	1,128	2,289
17	COM3	1,293	2,289
18	COM2	1,466	2,289
19	COM1	1,638	2,289
20	SEG11	1,811	2,289
21	SEG10	1,984	2,289
22	SEG9	2,273	2,014
23	SEG8	2,273	1,852
24	SEG7	2,273	1,689
25	SEG6	2,273	1,526
26	SEG5	2,273	1,363
27	SEG4	2,273	1,200
28	SEG3	2,273	1,038
29	SEG2	2,273	0,875
30	SEG1	2,273	0,712
31	C2	2,273	0,549
32	C1	2,273	0,374
33	V <sub>DD2</sub>	1,976	0,112
34	BZ1	1,803	0,112
35	BZ2	1,630	0,112
36	VBGR	1,458	0,112
37	T3	1,285	0,112
38	RS	1,112	0,112
39	RF	0,939	0,112
40	SC	0,766	0,112
41	V <sub>SS</sub>	0,594	0,112
42	TEST	0,421	0,112

Примечание – Координаты и размер контактных площадок 0,100 x 0,100 мм даны по слою «Пассивация»

