MSX — RTC

RTC (Real-time clock) — часы реального времени. Напряжение питания 3 В, для питания используются 2×AA(LR6).

Применяется с MSX 2.

Микросхема имеет в себе четыре блока (каждый блок состоит из 13 4-битных регистров, которые имеют адреса с 0 по 12):

1. Блок 0
2. Блок 1
3. Блок 2
4. Блок 3

Кроме этого, имеются еще три 4-битных регистра для выбора блока или функций управления. Они имеют номера с 13 по 15. Из регистров с 0 по 12 и регистра режима (MODE) 13 можно читать информацию, можно также и записывать данные в эти регистры. Регистры теста (TEST) 14 и сброса (RESET) могут использоваться только для записи.

Описание

Дата и время хранятся в блоке 0, значения для будильника — в блоке 1. Секунды для будильника не устанавливаются. Когда времена часов и будильника совпадают, ничего не происходит.

В часах год представляется двумя цифрами (регистры 11 и 12). Эти две последние цифры года увеличиваются на 80. Таким образом год 0 означает календарный год 1980.

Регистр 10 блока 1 используется для выбора между 12- и 24-часовой режимами часов. Режим 12 часов устанавливается, когда бит 0 сброшен в 0, а шкала 24 часа — когда он установлен в 1.

Если установлен режим 24-часового времени, то бит 1 регистра 5 блока 0 определяет время дня — до полудня или после.

Когда оба младших бита регистра 11 блока 1 равны нулю, это означает високосный год, в котором февраль имеет 29 дней. При выполнении оператора `SET DATE` эти биты определяются делением года нацело на 4.

Блок 0 (часы)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0					Секунды (1–я цифра)
1	—				Секунды (2–я цифра)
2					Минуты (1–я цифра)
3	—				Минуты (2–я цифра)
4					Часы (1–я цифра)
5	—	—			Часы (2–я цифра)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
6	—				День недели: • 0 воскресенье • 1 понедельник • 2 вторник • 3 среда • 4 четверг • 5 пятница • 6 суббота
7					День (1–я цифра)
8	—	—			День (2–я цифра)
9					Месяц (1–я цифра)
A	—	—			Месяц (2–я цифра)
B					Год (1–я цифра)
C					Год (2–я цифра)

Для работы с регистрами из MSX BASIC используются операторы:

- SET DATE
- SET TIME

Блок 1 (будильник)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0	—	—	—	—	Не используется
1	—	—	—	—	
2					Минуты (1–я цифра)
3	—				Минуты (2–я цифра)
4					Часы (1–я цифра)
5	—	—			Часы (2–я цифра)
6	—				День недели: • 0 воскресенье • 1 понедельник • 2 вторник • 3 среда • 4 четверг • 5 пятница • 6 суббота
7					День (1–я цифра)
8	—	—			День (2–я цифра)
9	—	—	—	—	Не используется
A	—	—	—		Режим 12/24 часа
B	—	—			Високосный год
C	—	—	—	—	Не используется

Блок 2

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0					ID
1					коррекция X (от -8 до +7)
2					коррекция Y (от -8 до +7)
3	—	—	И	Э	• И тип интерф. • Э тип экрана
4					Ширина экрана (младшие биты)
5					Ширина экрана (старшие биты)
6					Цвет изображения
7					Цвет фона
8					Цвет бордюра
9	М	П	К	Ф	• М скорость магнитофона • П тип принтера • К звук клавиш • Ф вкл./выкл. отображения текста функциональных клавиш
A	Т	Т	Г	Г	Звук клавиш: • Т тип • Г громкость
B	—	—			Цвет заголовка
C					Код страны: • 00 Японский • 01 Русский (на Sanyo и Sony) • 02 Английский (международный) • 03 Английский (Великобритания) • 04 Французский • 05 Немецкий • 07 Испанский • 09 Корейский • 0A Русский (только на Yamaha)

Для работы с регистрами из MSX BASIC используются операторы:

- SET ADJUST
- SET BEEP
- SET SCREEN

Блок 3 (настройка)

Блок 3 имеет три функции, зависящие от значения ID (регистр 0), поэтому одновременная установка приветствия заголовка, пароля и подсказки невозможна

ID=0 (заголовок)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	Вариант: заголовок
1					1–й символ заголовка (младшие биты)
2					1–й символ заголовка (старшие биты)
3					2–й символ заголовка (младшие биты)
4					2–й символ заголовка (старшие биты)
5					3–й символ заголовка (младшие биты)
6					3–й символ заголовка (старшие биты)
7					4–й символ заголовка (младшие биты)
8					4–й символ заголовка (старшие биты)
9					5–й символ заголовка (младшие биты)
A					5–й символ заголовка (старшие биты)
B					6–й символ заголовка (младшие биты)
C					6–й символ заголовка (старшие биты)

Для работы с регистрами из MSX BASIC используется оператор SET TITLE

ID=1 (пароль)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0	0	0	1	0	Вариант: пароль
1					Использование ID=1
2					Использование ID=2
3					Использование ID=3
4					Сжатые до 4 бит данные пароля × 4
5					
6					
7					
8					Флаг наличия ключевого картриджа
9					Значение ключевого картриджа
A					
B					
C					

Для работы с регистрами из MSX BASIC используется оператор SET PASSWORD

ID=2 (подсказка в MSX-BASIC)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
0	0	1	0	0	Вариант: подсказка
1					1–й символ подсказки (младшие биты)

Регистр	Биты				Значение
	3	2	1	0	
2					1–й символ подсказки (старшие биты)
3					2–й символ подсказки (младшие биты)
4					2–й символ подсказки (старшие биты)
5					3–й символ подсказки (младшие биты)
6					3–й символ подсказки (старшие биты)
7					4–й символ подсказки (младшие биты)
8					4–й символ подсказки (старшие биты)
9					5–й символ подсказки (младшие биты)
A					5–й символ подсказки (старшие биты)
B					6–й символ подсказки (младшие биты)
C					6–й символ подсказки (старшие биты)

Для работы с регистрами из MSX BASIC используется оператор SET PROMPT

Регистр 13 (MODE)

Функции регистра режима (MODE)

Выбор блока: Два младших бита регистра MODE (M1,M0) используются для указания блока перед чтением/записью в регистры 0..12. Регистры 13..15 доступны при любых значениях MODE.

Включение/выключение будильника: Переключение бита 2 регистра MODE (AE) включает/выключает будильник. Однако нужно иметь в виду, что MSX-2 будильник не поддерживает.

Завершение подсчета времени: Запись нуля в бит 3 выключает счет секунд, и функция часов останавливается. Запись единицы возобновляет счет.

Биты			
3	2	1	0
TE	AE	M1	M0

Регистр 14 (TEST)

Функции регистра теста (TEST)

Регистр теста 14 используется для быстрого увеличения верхнего счетчика и для подтверждения того, что дата и время считаются правильно. Установка в единицу каждого бита этого регистра означает прямую установку пульса 2^14 (=16384 Hz) в счетчики дня (D), часа (H), минуты (M), секунды (S).

Биты			
3	2	1	0
D	H	M	S

Регистр 15 (RESET)

Функции регистра сброса (RESET)

Сброс будильника: Установка в единицу бита 0 (AR) вызывает сброс в ноль всех регистров будильника.

Точная установка секунд: Установка в единицу бита 1 (CR) означает сброс дробей секунд.

Включение/выключение пульса часов: Установка в единицу бита 2 (C16) означает выход пульса 16 Hz, а запись нуля в бит 3 (C1) - 1 Hz. Система MSX-2 эти возможности не поддерживает.

Биты			
3	**2**	**1**	**0**
C1	C16	CR	AR

Процедуры BIOS

Fix Me!

Следующие процедуры BIOS предназначены для доступа к регистрам. Поскольку эта процедуры находится в SUB ROM, они вызывается с использованием межслотового вызова.

REDCLK (01F5/SUB)	Считывает регистр по адресу, указанному в регистре C, и сохраняет его в регистре A
WRTCLK (01F9/SUB)	Записывает содержимое регистра A в регистр по адресу, указанному в регистре C. Адрес указывается в формате, аналогично REDCLK

Метод спецификации регистра:

	Биты							
Адрес [C]	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Значение [A]	0	0	M1	M0	A3	A2	A1	A0
			номер блока		номер регистра			

Примеры

MSX Datapack, программа `PROMPT.MAC`

Ссылки

RTC

Ricoh RP-5C01

Clock Chip in MSX2

MSX Datapack wiki — CLOCK

Архитектура и устройства микрокомпьютеров стандарта MSX-2 — 9. Часы и энергонезависимая память

Архитектура и устройства микрокомпьютеров стандарта MSX-2 — 3.23. Доступ к микросхеме таймера и энергонезависимой памяти

https://sysadminmosaic.ru/msx/rtc

2022-09-09 22:27