
РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под ред. д. т. н., проф. А. А. Ланнэ

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ФИРМЫ MOTOROLA

Словарь терминов

A/D — аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

AMCU — усовершенствованный микроконтроллер (семейства HC11, HC16 и 32-разрядных устройств).

CAN — протокол передачи данных по двухпроводной линии связи в условиях повышенного уровня помех (в частности, в автомобилях).

CH — канал.

COP — устройство, следящее за правильностью работы микроконтроллера и предотвращающее «зависания» устройства. При сбойной ситуации возвращает контроллер к определенному начальному состоянию.

CSIC — гибридные интегральные микросхемы с внутренней архитектурой, определяемой заказчиком. Общее название устройств HC05 и HC08.

CTM — конфигурируемый модуль таймера.

DMA — прямой доступ к памяти (ПДП).

DTMF — генератор двухтонального многочастотного сигнала. Используется в телефонии для набора номера.

EEPROM — ПЗУ с электрическим стиранием. Может быть перепрограммировано в процессе выполнения программы микроконтроллером.

EPROM — ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием.

EVBU — универсальная отладочная плата.

EVM — отладочный модуль.

EVS — отладочная система.

FLASH — энергонезависимая память с возможностью стирания.

GPT — таймер общего назначения.

I/C — определение времени наступления события или периода входного сигнала.

I/O — двунаправленные порты связи микроконтроллера с внешними устройствами.

IRG — запрос прерывания.

К/І — прерывание от клавиатуры.
LVPI — защита от программирования низким напряжением.
Manchester — протокол передачи сообщений в беспроводных телефонных аппаратах.
MCCI — многоканальный интерфейс связи (2×SCI, 1×SPI).
MEVB — модульная отладочная плата.
MMDS — модульная отладочная система компании MOTOROLA.
MMU — блок управления памятью. Позволяет увеличить теоретический объем адресного пространства памяти.
MOC — минимальное количество в партии.
MUX — мультиплексор.
NDA — соглашение о нераспространении конфиденциальной литературы.
O/C — выдаст выходной сигнал в определенные моменты времени.
OSD — отображение символьной или графической информации на экране монитора или ЭЛТ.
OTP — однократное программирование: микроконтроллеры выпускаются в дешевых пластмассовых корпусах, что не позволяет производить ультрафиолетовое стирание ПЗУ.
PLL — кольцо с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ).
PWM — широтно-импульсная модуляция (ШИМ).
QADC — последовательный (поочередной) АЦП.
QSM — модуль последовательного обмена с очередью.
RAM — ОЗУ.
ROM — ПЗУ.
Темп. ROM — диапазон рабочих температур масочных ПЗУ: — от 0 до + 70°С; С от —40 до + 85°С; V от —40 до +105°С; M от —40 до + 125°С.
RTC — часы реального времени.
RTI — прерывания в реальном масштабе времени.
SCIM — однокристалльный интегральный модуль.
SCI — последовательный коммуникационный интерфейс. Независимая подсистема ввода/вывода, объединяющая микроконтроллеры в сеть.
SPI — последовательный периферийный интерфейс. Схож с SCI, но работает с большей скоростью на меньших расстояниях.
STOP — последовательный порт ввода—вывода. Простейший тип коммуникационного оборудования.
SIM — системный интегрированный модуль.
TVA/TVD — находится на разных стадиях разработки.
TPU — таймерное процессорное устройство.
UART — универсальный асинхронный приемопередатчик (УАПП).
VFD — драйвер вакуумного флюорисцентного индикатора.

В настоящее время происходит лавинообразный рост числа так называемых встроенных систем — микропроцессорных систем, выполняющих задачи по управлению самыми разнообразными устройствами — от электронных записных книжек и микроволновых печей до крупных роботизированных комплексов.

Разработчикам и производителям стран СНГ сейчас доступны микропроцессоры и микроконтроллеры (MCU) ведущих зарубежных фирм. Выбор конкретного микропроцессора или микроконтроллера для разрабатываемой системы определяет сроки и себестоимость разработки, подготовки производства, и в конечном счете, конкурентоспособность системы.

Предлагаемый справочный материал отражает основные характеристики MCU фирмы MOTOROLA и призван помочь инженерам-разработчикам и исследователям провести экспресс-анализ с целью выбора оптимального MCU для конкретной задачи.

Семейство 68HC05 (табл. 1). Это самые распространенные микроконтроллеры в мире, не утратившие своей популярности, несмотря на «солидный» возраст базовых моделей семейства.

Столь разные MCU объединяет одинаковый центральный процессор (CPU).

Объем ОЗУ (RAM) у различных моделей варьируется от 32 байт (68HC05Kx) до 1 Кбайта (68HC705G4). Наиболее типичная величина — 256 байт.

Постоянная память реализуется комбинацией масочного ПЗУ (ROM), электрически программируемого ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием (EPROM) и электрически программируемого ПЗУ с электрическим стиранием (EEPROM). Многие модели выпускаются парами «близнецов» — одна из моделей имеет только EPROM или EEPROM, другая — только ROM. Первые целесообразно применять в малосерийных устройствах или на стадии отладки, вторые — в устройствах массового производства. Объемы ROM и EPROM достигают у дорогих моделей 32 Кбайт, объем EEPROM — 8 Кбайт.

Многие модели имеют встроенный, как правило, 16-ти разрядный таймер (TIMER) с одним или двумя входными и выходными каналами (I/C и O/C). Число каналов ввода-вывода варьируется от 10 (68HC05Kx) до 80 (68HC05F32). Последовательные интерфейсы позволяют организовать асинхронную связь «полный дуплекс» (SCI) и синхронную высокоскоростную (до 2 Мбит/с) связь (SDI). В отдельных моделях реализован простейший вариант последовательного интерфейса — SIOP.

Встроенные аналого-цифровые преобразователи (A/D) имеют до 8 разрядов и позволяют использовать MCU в самых разнообразных приборах, связанных с измерением аналоговых сигналов: з фото-, кино- и видеотехнике, контроллерах жесткого диска и т. д.

С помощью PWM (широотно-импульсного модулятора) и внешних дополнительных цепей реализуются цифро-аналоговые преобразователи.

Наличие механизма COP (обнаружение «зависания» процессора) позволяет избежать сбоя в работе устройств при непредвиденных обстоятельствах.

Таблица 1

Основные данные микроконтроллеров семейства 68HC05

68HC05Bx/BDx

| Прибор | ROM (байт) | RAM (байт) | EPROM (байт) | EEPROM (байт) | ТАЙ-МЕР | I/O | SERIAL | A/D | PWM |
|---------------------|--------------|------------|--------------|---------------|---------------------------|-----|--------|----------------|------------------------------------|
| HC05B4 | 4158 | 176 | X | X | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC705B5 | X | 176 | 6206 | X | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC05B6 | 5950 | 176 | X | 256 | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC05B8 | 7230 | 176 | X | 256 | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC05B16 (705B16) | 15120 (X) | 352 | X (15168) | 256 | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC05B32 (705B32) | 31246 (X) | 528 | X (31246) | 256 | 16-бит 2 I/C, 2 O/C | 32 | SCI | 8 кан 8 бит | 2 кан 8 бит |
| HC05BD6 | 5904 | 512 | X | 256 | 15-ступеней | 48 | X | 4 кан 8 бит | 7 кан, 6 бит 8 кан, 8 бит |
| HC705BD8 | X | 512 | 7952 | 256 | 15-ступеней | 48 | X | 4 кан 8 бит | 7 кан, 6 бит 8 кан, 8 бит |

| Прибор | COP | Исполнение (корпус) | Темп. ROM | ОТР | Отлад. устр. | Состояние | Комментарии |
|---------|-----|--------------------------------------|-----------|-------|--------------|-----------|---------------------------------------|
| HC05B4 | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU | - , С, М | 705B5 | EVS | Выпуск | 4К без EEPROM |
| HC705B5 | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU | - , С, М | - | EVS | Выпуск | EEPROM эмуляция B6 (без EEPROM) |

| Прибор | СОР | Исполнение (корпус) | Темп. ROM | ОТР | Отлад. устр. | Состояние | Комментарии |
|------------------|-----|--|-----------|--------|--------------|--------------------|-------------------------------------|
| HC05B6 | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU | -, Ц, М | 705B16 | EVS | Выпуск | Удвоенная скорость на частоте 4 МГц |
| HC05B8 | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU | -, Ц, М | 705B5 | EVS | Выпуск | 4 МГц |
| HC05B16 (705B16) | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU (без SDIP) | -, Ц | 705B16 | EVS | Свяжитесь с распр. | |
| HC05B32 (705B32) | + | 56 SDIP-B 52 PLCC-FN 64 QFP-PU (без SDIP) | - | 705B32 | TBD | Свяжитесь с распр. | |
| HC05BD6 | + | 56 SDIP-B | - | 705BD8 | EVS | Свяжитесь с распр. | Таблица автомат. выбора для ШИМ |
| HC705BD8 | + | 56 SDIP-B | - | | EVS | Свяжитесь с распр. | Таблица автомат. выбора для ШИМ |

68HC05Cx

| Прибор | ROM (байт) | RAM (байт) | EPROM (байт) | EEPROM (байт) | ТАЙ-МЕР | I/O | SERIAL | A/D | PWM |
|------------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------------------|-----|------------------------------|-----|-----|
| HC05CJ4 (705CJ4) | (X) | 224 | (4K) | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI, SPI и SLAVE IC | X | X |
| HC05C0 | X | 512 | X | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 18 | SCI | X | X |
| HC05C4 (805C4) | 4K (X) | 176 | X | X (4K) | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |
| HC05C4A (705C8A) | 4K (X) | 176 | X (8K) | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |
| HC05C5 (705C5) | 5K (X) | 176 | X (5K) | 128 | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 32 | SIOP | X | X |
| HC05C8 (705C8) | 8K (X) | 176 | X (8K) | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |
| HC05C12 | 12K | 176 | X | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |

| Прибор | ROM (байт) | RAM (байт) | EPROM (байт) | EEPROM (байт) | ТАЙ- МЕР | I/O | SERIAL | A/D | PWM |
|---------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|---------------------------|-----|--------------|-----|-----|
| HC05C9 (705C9) | 16K (X) | 352 | X (16K) | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |
| HC05C9A (705C9A) | 16K | 352 | X | X | 16-бит 1 I/C, 1 O/C | 31 | SCI и SPI | X | X |

| Прибор | СОР | Исполнение (корпус) | Темп. ROM | ОТР | Отлад. устр. | Состояние | Комментарии |
|---------------------|-----|--|--------------|---------------|-----------------|-----------------------|---|
| HC05CJ4 (705CJ4) | + | 40 DIP-P 44 QFP-PB | - | 705CJ4 | TBD | Свяжитесь с распр. | |
| HC05C0 | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN | - | | TBD | Свяжитесь с распр. | Большой выходной ток коммутации |
| HC05C4 (805C4) | X | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN | -, С, М | 705C8 (.) | EVM | Выпуск | Режимы высо- кой скорости и малого энерго- потребления |
| HC05C4A (705C8A) | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN 44 QFP-PB | - | 705C8Ф (.) | EVM | Свяжитесь с распр. | |
| HC05C5 (705C5) | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN 44 QFP-PB | - | 705C5 | EVS | Выпуск | Один из 8-разряд- ных портов работает с 10 мА |
| HC05C8 (705C8) | X | 40 DIP-P 44 PLCC-FN | -, С, М | 705C8 | EVM | Выпуск | Режимы высо- кой скорости и малого энерго- потребления |
| HC05C12 | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN | -, С, М | 705C9 | EVM | Свяжитесь с распр. | Все преимуще- ства HC05C4A |
| HC05C9 (705C9) | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN | -, С, М | 705C9 | EVM | Выпуск | Отсутствует ва- риант 705C9 в корпусе QFP |
| HC05C9A (705C9A) | + | 40 DIP-P 42 SDIP-B 44 PLCC-FN | -, С, М | TBD | EVM | Выпуск | |

(Продолжение в следующем номере журнала)