

# 1801BM<sub>x</sub>

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Текущая версия страницы пока не проверялась опытными участниками и может значительно отличаться от версии (<https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=1801BMx&stable=1>), проверенной 17 марта 2014; проверки требуют 6 правок (<https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=1801BMx&oldid=61973315&diff=cur&diffonly=0>).

**1801BMx** — серия советских 16-разрядных однокристальных микропроцессоров. Первоначально разрабатывалась<sup>[1]</sup> как однокристальная ЭВМ (микроконтроллер) **1801BE1** (с собственной архитектурой «Электроника НЦ»), который в свою очередь был развитием микропроцессорного комплекта серии K587<sup>[2]</sup> с добавленной на кристалле периферией (ОЗУ/ПЗУ/таймер).

Позднее по требованию Министерства Электронной промышленности от этой архитектуры отказались<sup>[3]</sup> в пользу архитектуры PDP-11. Таким образом, система команд серии в целом повторяла систему команд PDP-11. Прямого зарубежного аналога нет. Наиболее близкий аналог — однокристалльный процессор DEC T-11, но полной совместимости нет; у T-11 имеется прямой клон K1807BM1. Другой близкий аналог — LSI-11/03 (Электроника-60), но в отличие от неё, процессоры K1801 имеют однокристалльное исполнение.

Процессоры производились на заводах «Ангстрем», г. Зеленоград и «Экситон», г. Павловский Посад. Позднее, для выпуска полной номенклатуры комплектующих УКНЦ было освоено производство КМ1801ВМ2 на Солнечногорском электромеханическом заводе (СЭМЗ) в г. Солнечногорске.

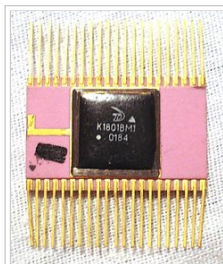
# Содержание

- 1 Микросхемы серии
  - 1.1 K1801BM1
  - 1.2 K1801BM2
  - 1.3 KM1801BM3
  - 1.4 KA1801BM4, KH1801BM4
  - 1.5 1806BM2, H1806BM2
  - 1.6 T36BM1-2 (KA1013BM1)
  - 1.7 KP1801BП1
- 2 Использование
- 3 Примечания
- 4 Литература и публикации
- 5 Ссылки

## Микросхемы серии

# K1801BM1

- Количество команд — 64, базовый набор PDP-11 и некоторые команды расширенного набора EIS: XOR, SOB (дополнительно MUL для 1801BM1Г). Также имеется две дополнительные команды для организации пультового режима: START (000012<sub>8</sub>) и STEP (000016<sub>8</sub>).
- Выполнен по n-канальной МДП технологии
- Кристалл содержит около 50 тыс. интегральных элементов, размер 5 × 5 мм.
- Системная магистраль: типа МПИ, с совмещённой шиной передачи адреса и данных
- Тактовая частота: 100 кГц — 5 МГц
- Быстродействие: до 500 тыс. оп/с — для операций типа сложения над регистрами
- Напряжение питания +5В
- Потребляемая мощность: до 1,2 Вт
- Корпус 42-выводный, планарный, металлокерамический типа 429.42-5 или пластиковый для исполнения KP1801BM1



К1801ВМ1 в планарном  
керамическом корпусе



К1801ВМ1 в планарном  
пластиковом корпусе

Микропроцессор имеет некоторые рудименты микро-ЭВМ K1801BE1, в частности, программируемый таймер (177706-177712<sub>8</sub>)<sup>[4]</sup> и регистры межпроцессорной связи (177700-177704<sub>8</sub>)<sup>[5]</sup>][6].

Микропроцессор поддерживает работу в многопроцессорной (до 4-х процессоров) конфигурации. Номер процессора задаётся входами PA0 и PA1 (выводы 27 и 26)<sup>[7]</sup>.

При производстве, после тестирования процессор маркировался:

- **А** (либо одна точка) — частота до 5 МГц
- **Б** — до 4 МГц
- **В** — до 3 МГц
- **Г** (или две точки) — до 5МГц и блок умножения для операции MUL

См. также K1801BM1

## K1801BM2

Разработан в 1982 году в НИИТТ, выпускался на заводах Ангстрем и СЭМЗ. Главный конструктор — В. Л. Дшхунян.

- Количество команд — 72
- Выполнен по n-канальной МОП-технологии
- Кристалл содержит около 120 тысяч элементов, размер  $5,3 \times 5,45$  мм
- Тактовая частота: до 10 МГц
- Быстродействие на частоте 10 МГц: около 1000 тыс. оп/с — для операций типа сложения над регистрами, 100 тыс. оп/с — для операции умножения,

- около 83,3 тыс. оп/с — для операции деления
- Напряжение питания +5В
- Потребляемая мощность: до 1,7 Вт
- Корпус 40-выводный, металлокерамический типа 2123.40-6 (CERDIP) для КМ1801BM2 или пластиковый (PDIP) для КР1801BM2

В отличие от К1801BM1, BM2 имеет полноценный «пультовый» режим (HALT-режим)<sup>[8]</sup>. В пультовом режиме при формировании адреса на магистрали устанавливается сигнал SEL, что позволяет использовать в этом режиме отдельное адресное пространство — таким образом, общее доступное процессору поле памяти увеличивалось до 128 КБ. Так, например, на ДВК в пультовом режиме включалось специальное «теневое» системное ПЗУ (К1801PE2-055 или подобное, содержащее монитор и подпрограммы загрузки с внешних устройств). При переходе в пользовательский режим работы оно отключалось.

По сравнению с К1801BM1, добавлены команды расширенной арифметики (MUL, DIV, ASH, ASHC — часть набора инструкций EIS), а также операции с плавающей запятой (FIS-команды). Команды FIS (FADD, FSUB, FMUL, FDIV) реализованы полупрограммно — при выполнении этих команд происходит особый вид прерывания и выполняется программный обработчик в памяти пультового режима.

Убрана поддержка многопроцессорной конфигурации.

### КМ1801BM3

Отличается большим объёмом адресуемой памяти (до 4 МБ), более высоким быстродействием (сложение регистр/регистр — 1,5 млн оп/с, умножение — 100 тыс. оп/с, деление — 50 тыс. оп/с), а также возможностью подключения сопроцессора арифметики с плавающей запятой. Менеджер памяти не полностью совместим с аналогом от DEC. В случае использования лишь 18-разрядной адресной шины (до 256 КБ) совместимость диспетчера памяти была достаточна для использования программного обеспечения без переделок, но при использовании полной, 22-разрядной адресной шины (4 МБ) требовалась адаптация программного кода.

Число команд — 72, при подключении сопроцессора — дополнительно 46 команд с плавающей запятой. Система команд расширена средствами работы с диспетчером памяти: MFPR, MFPI, MTRD, MTRI.

Имеется один набор из шести регистров общего назначения R0—R5, два регистра-указателя стека R6 (режима пользователя и режима системы) и регистр счетчика команд PC (R7). Ещё один дополнительный регистр стека R6 используется в режиме останова. Регистр состояния PSW процессора также доступен программно по адресу 1777776.

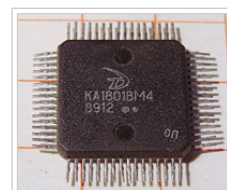
В настоящее время, заводом Ангстрем выпускается его КМОП-версия под обозначением Н1836BM3 с тактовой частотой 16 МГц. Корпус — металлокерамический Н18.64-1В

- Выполнен по n-канальной МДП технологии
- Кристалл содержит около 200 тыс. интегральных элементов, размер 6,65 × 8 мм.
- Тактовая частота 6,5,4 МГц (А,Б,В)
- Корпус 2136.64-2 (64-пиновый CERDIP)

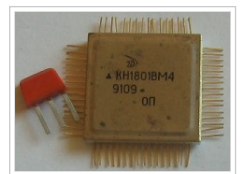
### КА1801BM4, КН1801BM4

Математические сопроцессоры для КМ1801BM3 и КН1801BM3. 32/64 разряда, первоначально 6 МГц, после 1991 года — до 8 МГц. Полностью советская разработка. Повышал производительность при работе с числами с плавающей точкой почти на два порядка. В настоящее время заводом Ангстрем выпускается его КМОП-версия под обозначением Н1836BM4, с тактовой частотой 16 МГц. Корпус — такой же как и у КН1801BM4 (Н18.64-1В).

- Выполнен по n-канальной МДП технологии, норма проектирования — 3 мкм, 1 слой металлизации.
- Кристалл содержит около 50 тыс. транзисторов, размер 6,65 × 8,4 мм.
- Тактовая частота 8, 6, 4 МГц (А,Б,В)
- Напряжение питания +5В
- Потребляемая мощность: до 2 Вт
- Корпус Н18.64-1В (у КН1801BM4)
- Число команд — 46, исполняет все инструкции DEC PDP-11 FP11 кроме LDUB, LDSC, STA0, STB0 и STQ0.



Сопроцессор  
КА1801BM4



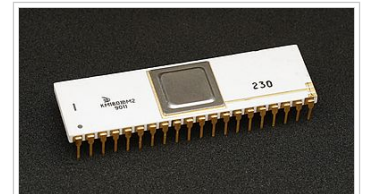
КН1801BM4



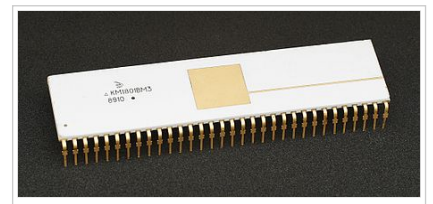
КН1801BM4 Опытный образец.



КМ1801BM2 производства СЭМЗ



КМ1801BM2



### 1806BM2, H1806BM2

Этот микропроцессор функционально соответствуют К1801BM2, но выполнен по КМОП технологии.

- Система команд по ОСТ 11 305.909-82
- Число команд — 77
- Тактовая частота — 0 — 5,0 МГц

- Напряжение питания — 5,4 — 5,5 В

1806BM2 поставлялся в 42-выводном керамическом корпусе с планарными выводами 4138.42-10.01, Н1806BM2 в 64-выводном керамическом кристаллоносителе Н18.64-1В (CQFP).

### Т36ВМ1-2 (КА1013ВМ1)

Использовался в микрокалькуляторе Электроника МК-85. Разработан на основе ядра 1806BM2 и ячеек БМК 1515ХМ1, уже на которых реализованы контроллеры: клавиатуры, последовательного интерфейса, параллельного интерфейса, памяти, программируемого тактового генератора, дежурной схемы управления питанием. По системе команд соответствует 1806BM2.



Н1806ВМ2.

### КР1801ВП1

Микросхема КР1801ВП1 представляла собой базовый матричный кристалл (БМК) на основе которого можно было выпускать разнообразные цифровые устройства. Микросхема содержит примерно 5000 транзисторов (около 600 вентиляей). Технологические нормы — 3 микрона по n-МДП технологии, размер кристалла 4,2 × 4,2 мм. Последний слой выполнялся по спецификации заказчика и обозначался цифровым индексом после наименования: КР1801ВП1-(номер прошивки). Выпускались на заводах «Ангстрем» и позднее (для компьютера БК) на заводе «Экситон».

- К1801ВП1-001 Формирователь входных сигналов
- К1801ВП1-002 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-003 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-004 Узел управления
- К1801ВП1-005 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-006 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-007 Схема управления с двумя счетчиками и делителями частоты
- К1801ВП1-008 Схема управления
- К1801ВП1-009 Схема управления ВКО с четырьмя счетчиками
- К1801ВП1-010 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-011 Три независимых схемы управления
- К1801ВП1-012 Схема обработки сигналов
- К1801ВП1-013 Контроллер динамического ОЗУ 64К<sup>[9]</sup> на микросхемах 565РУ6 или 565РУ3 с поддержкой пультного режима для 1801ВМ2 (системная память по адресам 0160000..0177777, сигнал выбора системного ПЗУ 0140000..0157777)
- К1801ВП1-014 Контроллер клавиатуры БК<sup>[10]</sup>
- К1801ВП1-015 Устройство связи с фотоимпульсными датчиками положения
- К1801ВП1-016 Устройство хранения и передачи управляющих сигналов на электроавтоматику оборудования
- К1801ВП1-025 Блок контроля
- К1801ВП1-026 Двухнаправленный приёмопередатчик на 16 каналов
- К1801ВП1-027 Устройство приёма из магистрали команд и организации совместно с 1801ВП1-032 циклов работы с ЦМД ЗУ
- К1801ВП1-028 Схема коррекции ошибок по коду Хэмминга
- К1801ВП1-030 Контроллер динамического ОЗУ 64К на микросхемах 565РУ6 или 565РУ3 с поддержкой пультного режима для 1801ВМ1 (системная память по адресам 0177600..0177677, сигнал выбора системного ПЗУ 0160000..0173777, реализация битов 02 и 03 системного регистра SEL 1 (0177716) процессора)<sup>[11]</sup>
- К1801ВП1-031 Контроллер прерываний
- К1801ВП1-032 Устройство распределения импульсов и формирования временной диаграммы ЦМД ЗУ
- К1801ВП1-033 Многофункциональный контроллер внешних устройств
- К1801ВП1-034 Многофункциональный контроллер внешних устройств (генератор вектора прерывания, буферный регистр, коммутатор шин)
- К1801ВП1-035 Последовательный интерфейс со скоростью до 57 Кбод (DEC KL11)
- К1801ВП1-037 Контроллер бытового ТВ приёмника БК<sup>[12]</sup>
- К1801ВП1-038 Программируемый таймер
- К1801ВП1-054 Адаптер магистралей Q-BUS и U-BUS
- К1801ВП1-055 Двухнаправленный буферный регистр для межшинного моста Q16↔Q16, развязка по ёмкостной нагрузке в КТЛК и компьютере УКНЦ
- К1801ВП1-065 Последовательный интерфейс со скоростью до 57 Кбод (DEC DL11W)
- К1801ВП1-095 Интерфейс контроллера НГМД
- К1801ВП1-096 Интерфейс контроллера НГМД
- К1801ВП1-097 Интерфейс НГМД (МУ:)
- К1801ВП1-105 Схема коррелятора
- К1801ВП1-106 Схема коррелятора
- К1801ВП1-114 Схема канала связи УЧПУ
- К1801ВП1-116 Схема управления памятью
- К1801ВП1-119 Контроллер динамического ОЗУ (до 4Мб) для 1801ВМ3
- К1801ВП1-120 Параллельный асинхронный порт межшинной связи (связь каналов ЦП и ПП в компьютере УКНЦ)
- К1801ВП1-124 Экспериментальная схема помехоустойчивого Фибоначчи-процессора для специальных применений
- К1801ВП1-128 Контроллер НГМД типа «Электроника 6022» (тип записи — МФМ, применялся в контроллерах МУ:, МЗ: и некоторых для БК<sup>[13]</sup>; при дополнительной программной поддержке способен работать с дискетами формата IBM PC)



К1801ВП1-014 в планарном керамическом корпусе, производства завода «Экситон»

## Использование

На основе микропроцессоров данной серии были построены:

- Компьютеры семейства ДВК — Одноплатные микро-ЭВМ МС1201, МС1201.01, МС1201.02, МС1201.03, МС1201.04 (К1801ВМ1, КМ1801ВМ2, КМ1801ВМ3)
- БК-0010, БК-0011М — 1985 (КМ1801ВМ1А)
- Пишущая машинка «Ромашка» ПЭЛП-305-02 или ПЭЛП-У1-01 (КМ1801ВМ2)
- Союз-Неон ПК-11/16 (Н1806ВМ2)
- Микрокалькулятор Электроника МК-85
- Система ЧПУ «Электроника НЦ-31»
- Система ЧПУ «2М43»-(Одноплатные микро-ЭВМ,МС1201.02)

- Система ЧПУ «2С42-65»
- Электроника МС 0511 «УКНЦ» — 1987 (КМ1801ВМ2)
- Шахматный компьютер Электроника ИМ-01, ИМ-01Т (КР1801ВМ1)
- Шахматный компьютер Электроника ИМ-05 (КМ1801ВМ2)
- Графопостроитель МС6501-01 (КМ1801ВМ2)
- Телефон с АОН Phone MASTER (1993 г, Т36ВМ1)<sup>[14]</sup>
- Автоматизированное всеволновое радиоприемное устройство (РПУ) «Бригантина»<sup>[15]</sup> (разработка ОНИИП 1986-1988 гг.<sup>[16]</sup>).
- ЦЭВМ для вертолетных гидроакустических станций Киевского НИИ гидроприборов (1801ВМ1Г)<sup>[17]</sup>.

Примечания

- ↑ Ангстрем. История — 1980—1989 года (<http://web.archive.org/web/20080623004304/http://www.angstrom.ru/about/history/80/>) (рус.). ОАО «Ангстрем». Проверено 22 июня 2011.
- ↑ Музей электронных раритетов — Актив — 587-я серия (<http://www.1551a3.ru/k587.htm>)
- ↑ Зеленоградские микропроцессоры, мини- и микро-ЭВМ с архитектурой «Электроника ИЦ» ([http://www.computer-museum.ru/histussr/mini\\_micro3.htm](http://www.computer-museum.ru/histussr/mini_micro3.htm))
- ↑ ОПИСАНИЕ БК-11М (<http://pdp-11.ru/mybk/textbk/FL11M.TXT>)
- ↑ Тонкости и толстости ВМ1 - Форум - Электроника БК-0010/0011М (<http://bk0010.org/forum/?id=3799>)
- ↑ Ports - bkbtl - Порты (регистры) БК. - ВК Back to Life! - ВК0010 / ВК0011 emulator - Google Project Hosting (<http://code.google.com/p/bkbtl/wiki/Ports>)
- ↑ proj:bk:1801vm-series [vak.ru] (<http://vak.ru/doku.php/proj/bk/1801vm-series>)
- ↑ VM1vsVM2 - bkbtl - Различия между 1801ВМ1 и 1801ВМ2. - ВК Back to Life! - ВК0010 / ВК0011 emulator - Google Project Hosting (<http://code.google.com/p/bkbtl/wiki/VM1vsVM2>)
- ↑ Бытовой ретро-компьютер своими руками - Просмотр темы - Цифровая археология 1801: трискайдафобия 013 (<http://forum.pk-fpga.ru/viewtopic.php?f=43&t=5514>)
- ↑ Бытовой ретро-компьютер своими руками - Просмотр темы - Цифровая археология 1801: одноклавишный 014 (<http://forum.pk-fpga.ru/viewtopic.php?f=43&t=5550>)
- ↑ Бытовой ретро-компьютер своими руками - Просмотр темы - Цифровая археология 1801: тайна кристалла 030 (<http://forum.pk-fpga.ru/viewtopic.php?f=43&t=5451>)
- ↑ Бытовой ретро-компьютер своими руками - Просмотр темы - Цифровая археология 1801: домашний 037 (<http://forum.pk-fpga.ru/viewtopic.php?f=43&t=5506>)
- ↑ Бытовой ретро-компьютер своими руками - Просмотр темы - Цифровая археология 1801: неудержимое диско 128 (<http://forum.pk-fpga.ru/viewtopic.php?f=43&t=5482>)
- ↑ "Компьютерра" №23 от 30 июня 2004 года (<http://offline.computerra.ru/2004/547/34208/>)
- ↑ Бригантина : Рейтинг (<http://www.radioscanner.ru/rating/item/518/>)
- ↑ История. 80-е годы ([http://www.oniip.ru/predpriyatie/istoria/istoriya\\_80\\_e\\_gody.php](http://www.oniip.ru/predpriyatie/istoria/istoriya_80_e_gody.php))
- ↑ Малиновский Борис Николаевич. Нет ничего дороже. Кибернетическая техника ([http://www.icfst.kiev.ua/MUSEUM/DIFFERENT/KTbook21\\_r.html](http://www.icfst.kiev.ua/MUSEUM/DIFFERENT/KTbook21_r.html))

Литература и публикации

- *Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем. Том 2.*, под редакцией Шахнова В. А. — М.: «Радио и связь», 1988. стр. 7-20.
- *Г.Г. Гришин, А.А. Мошков, О.В. Ольшанский, Ю.А. Овечкин* Микропроцессоры: Справочное пособие для разработчиков судовой РЭА / под редакцией канд. техн. наук Ю.А. Овечкина. — Л.: Судостроение, 1988. — С. 122—180. — 520 с. — 33 500 экз. — ISBN 5-7355-0306-5.
- *В. Л. Дихуня, Ю. И. Борщенко, В. Р. Науменков, А. А. Рыжов, Ю. В. Романец, И. А. Бурмистров, Е.М. Соловьёв.* Однокристалльные микропроцессоры комплекта БИС серии К1801 // *Микропроцессорные средства и системы.* — 1984. — № 4. — С. 12—18. — ISSN 0233-4844 (<http://www.sigla.ru/table.jsp?f=8&t=3&v0=0233-4844&f=1003&t=1&v1=&f=4&t=2&v2=&f=21&t=3&v3=&f=1016&t=3&v4=&f=1016&t=3&v5=&bf=4&b=&d=0&ys=&ye=&lng=&ft=&mt=&dt=&vol=&pt>)
- *Р. И. Волков, В. П. Горский, В. Л. Дихуня, С. С. Коваленко, П. Р. Машевич.* Однокристалльный микропроцессор КМ1801ВМ3 // *Микропроцессорные средства и системы.* — 1986. — № 4. — С. 37—41. — ISSN 0233-4844 (<http://www.sigla.ru/table.jsp?f=8&t=3&v0=0233-4844&f=1003&t=1&v1=&f=4&t=2&v2=&f=21&t=3&v3=&f=1016&t=3&v4=&f=1016&t=3&v5=&bf=4&b=&d=0&ys=&ye=&lng=&ft=&mt=&dt=&vol=&pt>)
- Отраслевой стандарт ОСТ11-348.918-83. Микросхемы интегральные серии К1801. Руководство по применению.

Ссылки

- Музей электронных раритетов — 1801-я серия (<http://www.1551a3.ru/k1801.htm>)
- Музей цифровой археологии — справочник по системе команд 1801ВМ1 (<http://www.asvcorp.ru/darch/electronics/1801vm1/opcodes.html>)
- Сайт, посвященный радиоприёмнику Бригантина (<http://www.brigantina-rpu.ru/>)
- Архив программ и документации для компьютеров УК-ИЦ, ДБК и БК. (<http://archive.pdp-11.org.ru/>)

Источник — «<https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=1801ВМх&oldid=69104615>»

- Последнее изменение этой страницы: 22:24, 8 марта 2015.
- Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия. Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.