



**Микросхема 32-разрядного однокристального микро-ЭВМ
с памятью Flash-типа
K1986BE91H4**

Основные характеристики микросхемы

Ядро:

- ARM 32-битное RISC-ядро Cortex™-M3 ревизии 2.0, тактовая частота до 80 МГц, производительность 1,25 DMIPS/МГц (Dhrystone 2.1) при нулевой задержке памяти;
- блок аппаратной защиты памяти MPU;
- умножение за один цикл, аппаратная реализация деления.

Память:

- встроенная энергонезависимая Flash-память программ размером 128 Кбайт;
- встроенное ОЗУ размером 32 Кбайт;
- контроллер внешней шины с поддержкой микросхем памяти СОЗУ, ПЗУ, NAND Flash.

Питание и тактовая частота:

- внешнее питание 2,2 ÷ 3,6 В;
- встроенный регулируемый стабилизатор напряжения на 1,8 В для питания ядра;
- встроенные схемы контроля питания;
- встроенный домен с батарейным питанием;
- встроенные подстраиваемые RC-генераторы 8 МГц и 40 кГц;
- внешние кварцевые резонаторы на 2 ÷ 16 МГц и 32 кГц;
- встроенный умножитель тактовой частоты PLL для ядра;
- встроенный умножитель тактовой частоты PLL для USB.

Режим пониженного энергопотребления:

- режимы Sleep, Deep Sleep и Standby;
- батарейный домен с часами реального времени и регистрами аварийного сохранения.

Аналоговые модули:

- два 12-разрядных АЦП (до 16 каналов);
- температурный датчик;
- двухканальный 12-разрядный ЦАП;
- встроенный компаратор.

Периферия:

- контроллер DMA с функциями передачи Периферия-Память, Память-Память;
- два контроллера CAN интерфейса;
- контроллер USB интерфейса с функциями работы Device и Host;
- контроллеры интерфейсов UART, SPI, I2C;
- три 16-разрядных таймер-счетчика с функциями ШИМ и регистрации событий;
- до 96 пользовательских линий ввода-вывода.

Отладочные интерфейсы:

- последовательные интерфейсы SWD и JTAG.

Температурный диапазон:

- от минус 60 °С до плюс 125 °С.

Тип корпуса:

- бескорпусное исполнение.

Общее описание

Микросхемы интегральные K1986BE91H4 (далее – микросхемы), построенные на базе высокопроизводительного процессорного RISC-ядра ARM Cortex-M3, содержат встроенную 128 Кбайт Flash-память программ и 32 Кбайт ОЗУ. Микросхемы работают на тактовой частоте до 80 МГц. Периферия микросхемы включает контроллер USB-интерфейса со встроенным аналоговым приемопередатчиком со скоростями передачи 12 Мбит/с (Full Speed) и 1,5 Мбит/с (Low Speed), стандартные интерфейсы UART, SPI и I2C, контроллер внешней системной шины, что позволяет работать с внешними микросхемами статического ОЗУ и ПЗУ, NAND Flash-памятью и другими внешними устройствами. Микросхемы содержат три 16-разрядных таймера с четырьмя каналами схем захвата и ШИМ с функциями формирования «мертвой зоны» и аппаратной блокировки, а также системный 24-разрядный таймер и два сторожевых таймера. Кроме того, в состав микросхем входят: два 12-разрядных высокоскоростных (до 0,5 Мвыборок/с) АЦП с возможностью оцифровки информации от 16 внешних каналов и от встроенных датчиков температуры и опорного напряжения; два 12-разрядных ЦАП; встроенный компаратор с тремя входами и внутренней шкалой напряжений.

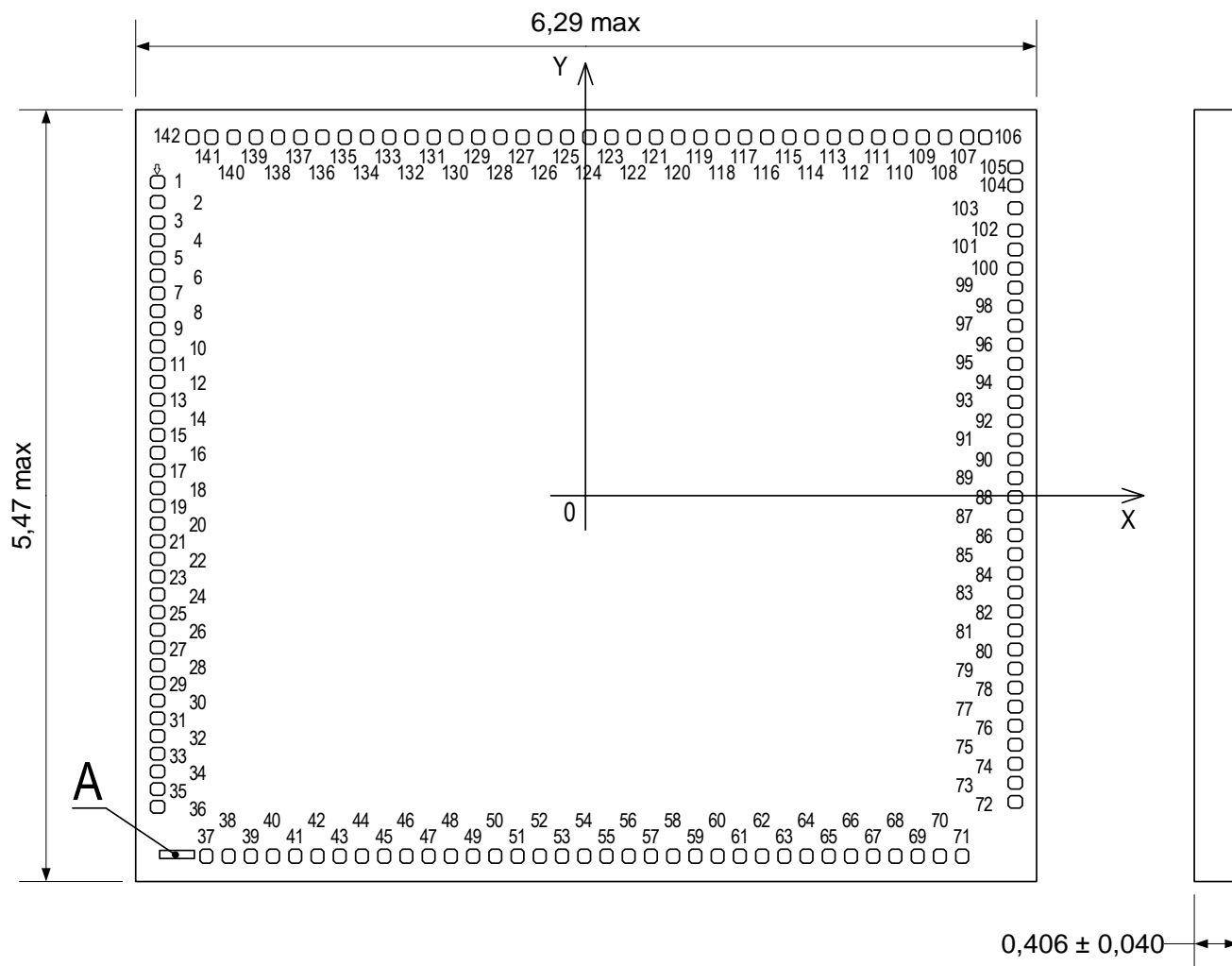
Встроенные RC-генераторы HSI (8 МГц) и LSI (40 кГц) и внешние генераторы HSE (2...16 МГц) и LSE (32 кГц) и две схемы умножения тактовой частоты PLL для ядра и USB-интерфейса позволяют гибко настраивать скорость работы микросхем.

Архитектура системы памяти за счет матрицы системных шин позволяет минимизировать возможные конфликты при работе системы и повысить общую производительность. Контроллер DMA позволяет ускорить обмен информацией между ОЗУ и периферией без участия процессорного ядра.

Встроенный регулятор, предназначенный для формирования питания внутренней цифровой части, формирует напряжение 1,8 В и не требует дополнительных внешних элементов. Таким образом, для работы микросхемы достаточно одного внешнего напряжения питания в диапазоне от 2,2 до 3,6 В. Также в микросхемах реализован батарейный домен, работающий от внешней батареи, который предназначен для обеспечения функций часов реального времени и сохранения некоторого объема данных при отсутствии основного питания. Встроенные детекторы напряжения питания могут отслеживать уровень внешнего основного питания, уровень напряжения питания на батарее. Аппаратные схемы сброса при просадке питания позволяют исключить сбойную работу микросхемы при выходе уровня напряжения питания за допустимые пределы.

Описание функционирования микросхем приведено в ТСКЯ.431296.037СП.

Габаритный чертеж микросхемы



1 Форма и размеры контактных площадок (КП) 1 – 142:

- 1 – 36, 72 – 105 (95 × 85) мкм, форма КП – восьмиугольник;
- 37 – 71, 106 – 142 (85 × 95) мкм, форма КП – восьмиугольник.

Материал КП – AlCu (0,5 % Cu).

Координаты КП – см. таблицу 1.

2 Номера КП кристалла присвоены условно. КП номер 1 отмечена стрелкой (↓)

3 A – маркировка МІК113.

Рисунок 1 – Микросхема K1986BE91H4

Таблица 1 – Координаты КП

Номер КП	Обозначение КП	Координаты КП, мкм		Номер КП	Обозначение КП	Координаты КП, мкм	
		X	Y			X	Y
1	Ucc	-2992,000	2230,130	46	PE8	-1255,370	-2542,000
2	Ucc	-2992,000	2085,130	47	PE3	-1100,370	-2542,000
3	PF0	-2992,000	1940,130	48	PE2	-945,370	-2542,000
4	PF1	-2992,000	1815,130	49	AGND	-790,370	-2542,000
5	PF2	-2992,000	1690,130	50	AGND	-635,370	-2542,000
6	PF3	-2992,000	1565,130	51	AUcc1	-480,370	-2542,000
7	PF4/MODE[0]	-2992,000	1440,130	52	AUcc1	-325,370	-2542,000
8	PF5/MODE[1]	-2992,000	1315,130	53	PE10	-170,370	-2542,000
9	PF6/MODE[2]	-2992,000	1190,130	54	PE9	-15,370	-2542,000
10	PF7	-2992,000	1065,130	55	PE1	139,630	-2542,000
11	PF8	-2992,000	940,130	56	PE0	294,630	-2542,000
12	PF9	-2992,000	815,130	57	AGND	449,630	-2542,000
13	PF10	-2992,000	690,130	58	AGND	604,630	-2542,000
14	PF11	-2992,000	565,130	59	AUcc	759,630	-2542,000
15	PF12	-2992,000	440,130	60	AUcc	914,630	-2542,000
16	PF13	-2992,000	315,130	61	PD15	1069,630	-2542,000
17	PF14	-2992,000	190,130	62	PD14	1224,630	-2542,000
18	PF15	-2992,000	65,130	63	PD13	1379,630	-2542,000
19	PE15	-2992,000	-59,870	64	PD12	1534,630	-2542,000
20	PE13	-2992,000	-184,870	65	PD11	1689,630	-2542,000
21	PE12	-2992,000	-309,870	66	PD10	1844,630	-2542,000
22	DP	-2992,000	-434,870	67	PD8	1999,630	-2542,000
23	NC	-2992,000	-559,870	68	PD7	2154,630	-2542,000
24	NC	-2992,000	-684,870	69	PD4/JB_TDO	2309,630	-2542,000
25	DN	-2992,000	-809,870	70	PD0/JB_TMS	2464,630	-2542,000
26	PE11	-2992,000	-934,870	71	PD1/JB_TCK	2619,630	-2542,000
27	SHDN	-2992,000	-1059,870	72	PD2/JB_TRST	2992,000	-2160,000
28	DUcc	-2992,000	-1184,870	73	PD3/JB_TDI	2992,000	-2025,000
29	GND	-2992,000	-1309,870	74	PD5	2992,000	-1890,000
30	GND*	-2992,000	-1434,870	75	PD6	2992,000	-1755,000
31	Ucc	-2992,000	-1559,870	76	PD9	2992,000	-1620,000
32	Ucc	-2992,000	-1699,870	77	Ucc	2992,000	-1480,000
33	BUcc	-2992,000	-1824,870	78	Ucc	2992,000	-1340,000
34	Standby	-2992,000	-1949,870	79	GND	2992,000	-1215,000
35	PE7	-2992,000	-2074,870	80	DUcc	2992,000	-1080,000
36	PE6	-2992,000	-2199,870	81	PC15	2992,000	-945,000
37	BDUcc	-2650,370	-2542,000	82	PC14	2992,000	-810,000
38	WAKEUP	-2495,370	-2542,000	83	PC13	2992,000	-675,000
39	EXT_POR	-2340,370	-2542,000	84	PC12	2992,000	-540,000
40	RESET	-2185,370	-2542,000	85	PC11	2992,000	-405,000
41	OSC_IN	-2030,370	-2542,000	86	PC10	2992,000	-270,000
42	OSC_OUT	-1875,370	-2542,000	87	PC9	2992,000	-135,000
43	PE14	-1720,370	-2542,000	88	PC8	2992,000	0,000
44	PE5	-1565,370	-2542,000	89	PC7	2992,000	135,000
45	PE4	-1410,370	-2542,000	90	PC6	2992,000	270,000

Номер КП	Обозначение КП	Координаты КП, мкм		Номер КП	Обозначение КП	Координаты КП, мкм	
		X	Y			X	Y
91	PC5	2992,000	405,000	117	PB13	1103,445	2542,000
92	PC4	2992,000	540,000	118	PB14	948,445	2542,000
93	PC3	2992,000	675,000	119	NC	793,445	2542,000
94	PC2	2992,000	810,000	120	NC	638,445	2542,000
95	PC1	2992,000	945,000	121	PB15	483,445	2542,000
96	PC0	2992,000	1080,000	122	PA15	328,445	2542,000
97	PB0/JA_TDO	2992,000	1215,000	123	PA14	173,445	2542,000
98	PB1/JA_TMS	2992,000	1350,000	124	PA13	18,445	2542,000
99	PB2/JA_TCK	2992,000	1485,000	125	PA12	-136,555	2542,000
100	PB3/JA_TDI	2992,000	1620,00	126	PA11	-291,555	2542,000
101	PB4/JA_TRST	2992,000	1755,000	127	PA10	-446,555	2542,000
102	JTAG_EN	2992,000	1890,000	128	NC	-601,555	2542,000
103	U _{CC}	2992,000	2045,000	129	NC	-756,555	2542,000
104	U _{CC}	2992,000	2200,000	130	PA9	-911,555	2542,000
105	NC	2992,000	2330,000	131	PA8	-1066,555	2542,000
106	GND	2783,445	2542,000	132	PA7	-1221,555	2542,000
107	GND	2653,445	2542,000	133	PA6	-1376,555	2542,000
108	DU _{CC}	2498,445	2542,000	134	PA5	-1531,555	2542,000
109	PB5	2343,445	2542,000	135	PA4	-1686,555	2542,000
110	PB6	2188,445	2542,000	136	PA3	-1841,555	2542,000
111	PB7	2033,445	2542,000	137	PA2	-1996,555	2542,000
112	PB8	1878,445	2542,000	138	PA1	-2151,555	2542,000
113	PB9	1723,445	2542,000	139	PA0	-2306,555	2542,000
114	PB10	1568,445	2542,000	140	DU _{CC}	-2461,555	2542,000
115	PB11	1413,445	2542,000	141	GND	-2616,555	2542,000
116	PB12	1258,445	2542,000	142	GND	-2746,555	2542,000

КП кристалла NC с номерами 23, 24, 105, 119, 120, 128, 129 не разваривать.

Информация для заказа

Обозначение	Маркировка (на таре)	Тип корпуса	Температурный диапазон, °С
K1986BE91H4	K1986BE91H4	бескорпусная	от – 60 до 125

Примечание – Микросхемы в бескорпусном исполнении поставляются в виде отдельных кристаллов, получаемых разделением пластины. Микросхемы поставляются в таре (кейсах) без потери ориентации.

Условное обозначение микросхем при заказе в договоре на поставку и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из:

- наименование изделия – микросхема;
- обозначения типа (типономинала);
- обозначения технических условий ТСКЯ.431000.002ТУ;
- обозначения спецификации ТСКЯ.431296.043СП.

Пример обозначения микросхем:

Микросхема K1986BE91H4 – ТСКЯ.431000.002ТУ, ТСКЯ.431296.043СП.

Лист регистрации изменений

[illegible]