

# Микроконтроллер МІК32-2 (К1948ВГПТ)

## Краткое описание

микросхема представляет собой высокопроизводительный 32-разрядный микроконтроллер общего назначения с ядром RISC-V и широким перечнем периферийных блоков и интерфейсов.

Микросхема является аналогом STM32H743 (STMicroelectronics, Евросоюз).

Кристаллы микросхемы изготавливаются по базовому техпроцессу HCMOS10LP на пластинах диаметром 200 мм.

ИМС является изделием первого уровня.

Стадия разработки – изготовление инженерных образцов.

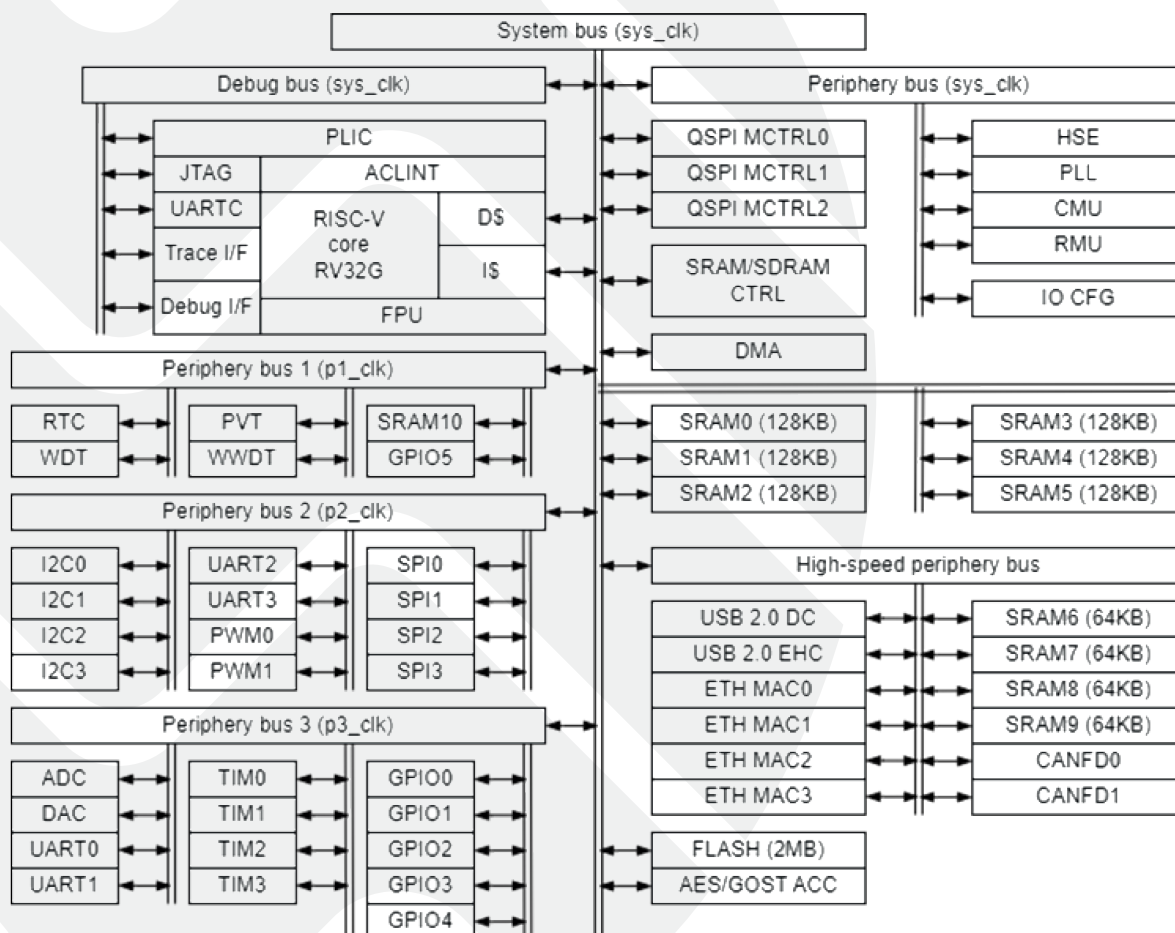
Начало поставок – 2028 год (план).



## Область применения

- используется как основной элемент при построении контроллеров различного назначения для замены аналогов зарубежного производства в различных сферах промышленности.

## Структурная схема микроконтроллера



## Основные особенности

| № п/п | Базовое требование                                                                          | Значение                                                                                          | Уточнение                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                           | 3                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.1   | Ядро                                                                                        | RISC-V, 32-бита                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.2   | Частота микроконтроллера                                                                    | Не менее 150 МГц                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.3   | ПЗУ                                                                                         | 2048 КБ                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.4   | ОЗУ                                                                                         | 1024 КБ                                                                                           | Возможность расширения памяти за счет внешней SDRAM                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.5   | ЭППЗУ                                                                                       | 32 КБ                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.6   | DMA                                                                                         | 4 x 8 каналов каждый                                                                              | Все 4 (каждый по 8 каналов) можно использовать для любой периферии                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.7   | Quad-SPI                                                                                    | 2                                                                                                 | Независимый от SPI                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.8   | SPI                                                                                         | 4                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.9   | I2C                                                                                         | 4                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.10  | UART                                                                                        | 4                                                                                                 | 2 UART - с поддержкой ISO7816                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.11  | CAN                                                                                         | 2                                                                                                 | CAN FD                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.12  | USB                                                                                         | 1                                                                                                 | USB 2.0 full-speed Device/Host/OTG                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.13  | Ethernet MAC                                                                                | 4                                                                                                 | Ethernet MAC MII/RMII, предпочтительна поддержкой PTP                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.14  | АЦП                                                                                         | 12-бит, 8 каналов, 1 МГц                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.15  | ЦАП                                                                                         | 12-бит, 4 канала, 1 МГц                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.16  | Криптографическая защита                                                                    | ГОСТ Р 34.12-2018, AES 128/256                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.17  | ШИМ- контроллер                                                                             | 2                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.18  | 32-разрядные таймеры                                                                        | 8                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.19  | Датчик температуры                                                                          | Присутствует                                                                                      | Диапазон и погрешность измерения температуры: (от не более минус 40 до не менее 125) °C: (от не более минус 40 до не менее +70) °C - с погрешностью не более ±5°C; (от не более минус 50 до не менее минус 40) °C и более 70 °C – погрешность не нормируется и определяется экспериментальным путем                 |
| 1.20  | Напряжение питания                                                                          | 2,5 В ±5 %                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.21  | Windowed Watchdog Timer (WWDT)                                                              | Присутствует                                                                                      | Независимый WDT с тактированием непосредственно от ТГ                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.22  | JTAG                                                                                        | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.23  | RTC                                                                                         | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.24  | GPIO                                                                                        | 150                                                                                               | с толерантностью вводов выводов до 5 В, частично совмещенные с функциональными выводами                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.25  | Вывод для детектирования взлома                                                             | Присутствует                                                                                      | Один из незадействованных выводов GPIO                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.26  | Режим пониженного энергопотребления                                                         | Не более 10 мкА                                                                                   | Поддержка возможности отключения периферии. Отключение ОЗУ. Режим гибернации. Возможность пробуждения по прерываниям                                                                                                                                                                                                |
| 1.27  | Chip ID                                                                                     | Присутствует                                                                                      | Серийный номер контроллера                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.28  | PLL                                                                                         | Присутствует                                                                                      | Частота опорного генератора – от 10 до 30 МГц; (используются кварцевый генератор с частотой (16,384; 24,0; 25,0) МГц; с погрешностью не более ± 100 ppm                                                                                                                                                             |
| 1.29  | HSE                                                                                         | Присутствует                                                                                      | Частота – от 10 до 32 МГц                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.30  | ETH                                                                                         | Присутствует                                                                                      | Частота – от 2,5 до 50 МГц; В режиме RMII частота 50 МГц                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.31  | Функция Power On Reset с функцией «Brown-out»                                               | Присутствует                                                                                      | При снижении уровня питания по программируемому порогу, установка прерывания. По достижении критического порога – переход в сброс                                                                                                                                                                                   |
| 1.32  | Режимы энергосбережения                                                                     | Отключение периферии, отключение ОЗУ, режим гибернации, с возможностью пробуждения по прерываниям | Выход из режимов энергосбережения: прерывание по выводу GPIO (один из 16 выводов; номер вывода-источника прерывания задается программно)                                                                                                                                                                            |
| 1.33  | Организация питания от батареи.                                                             | Присутствует                                                                                      | Домен питания от батареи: RTC; WDT; область памяти, отвечающая за загрузку ПО; логика перехода в режим пониженного энергопотребления                                                                                                                                                                                |
| 1.34  | Возможность и сценарий перехода на встроенный ТГ при пропадании внешнего                    | Присутствует в виде программно включаемой опции (отключена по умолчанию)                          | При пропадании внешнего тактового сигнала осуществляется переход на встроенный ТГ. Если частота встроенного ТГ не стабилизируется в течение формируется команда останова.                                                                                                                                           |
| 1.34  | Возможность и сценарий перехода на встроенный ТГ при пропадании внешнего тактового сигнала. | Присутствует в виде программно включаемой опции (отключена по умолчанию)                          | При пропадании внешнего тактового сигнала осуществляется переход на встроенный ТГ. Если частота встроенного ТГ не стабилизируется в течение формируется команда останова. (Стабильность частоты сигналов внешних интерфейсов при этом не гарантируется). При переходе на встроенный ТГ формируется флаг/прерывание. |
| 1.35  | Корпус                                                                                      | QFP-256 выводов                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.36  | MPU                                                                                         | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.37  | MMU                                                                                         | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.38  | Защита встроенной Flash-памяти от несанкционированного считывания                           | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.39  | Защита интерфейса внешней Flash-памяти от несанкционированного считывания                   | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.40  | LSE                                                                                         | Присутствует                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.41  | Встроенный LDO                                                                              | 1,2 В ± 5%                                                                                        | Обеспечивает напряжение питания ядра                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Основные электрические параметры

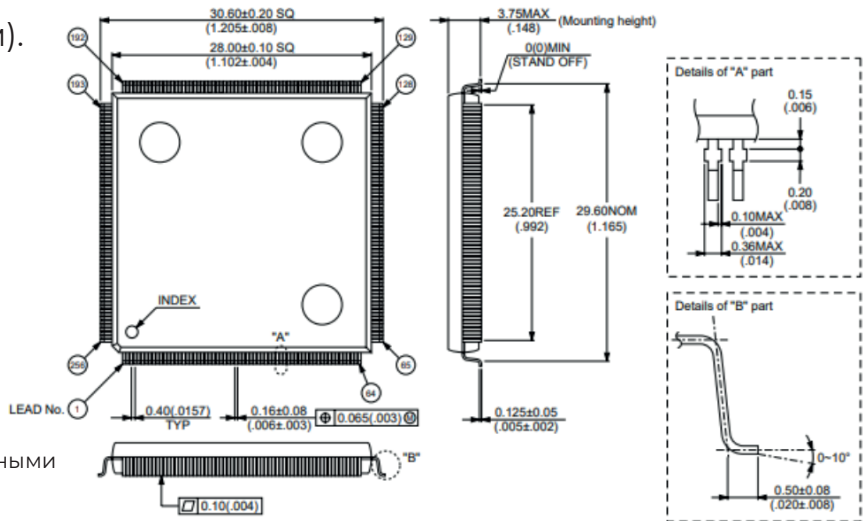
| Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)                                                      | Буквенное обозначение | Норма параметра |         |          | Температура среды, °C |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|---------|----------|-----------------------|
|                                                                                                                  |                       | не менее        | номинал | не более |                       |
| Напряжение питания ядра В                                                                                        | U <sub>CC1</sub>      | 1,14            | 1,2     | 1,26     | от минус 40 до 85     |
| Напряжение питания периферии, В                                                                                  | U <sub>CC2</sub>      | 2,25            | 2,5     | 2,75     | от минус 40 до 85     |
| Максимальная тактовая частота ядра, МГц                                                                          | F <sub>CLKmax</sub>   | 150             | –       | –        | от минус 40 до 85     |
| Частота дискретизации АЦП, МГц                                                                                   | F <sub>SADC</sub>     | –               | 1,0     | –        | от минус 40 до 85     |
| Частота дискретизации ЦАП, МГц                                                                                   | F <sub>SDAC</sub>     | –               | 1,0     | –        | от минус 40 до 85     |
| Ток утечки цифровых входов, мкА (U <sub>CC2</sub> =2,5 В; U <sub>IL</sub> =0 В, U <sub>IH</sub> =2,75 В)         | I <sub>IL</sub>       | минус 4,0       | –       | 4,0      | от минус 40 до 85     |
| Напряжение высокого уровня цифровых выходов, В (U <sub>CC2</sub> =2,5 В, I <sub>OH</sub> = -2 мА)                | U <sub>OH</sub>       | 2,17            | –       | –        | от минус 40 до 85     |
| Напряжение низкого уровня цифровых выходов, В (U <sub>CC2</sub> =2,5 В, I <sub>OL</sub> =2 мА)                   | U <sub>OL</sub>       | –               | –       | 0,2      | от минус 40 до 85     |
| Ток потребления в режиме пониженного энергопотребления, мкА (U <sub>CC1</sub> =1,26 В, U <sub>CC2</sub> =2,75 В) | I <sub>cc_sleep</sub> | –               | –       | 10       | 25                    |

В ходе разработке будет исследована возможность расширения диапазона напряжения питания периферии U<sub>CC2</sub> до значений от не менее 2,25 В до не более 3,6 В.

Тип корпуса и габаритный чертеж изделия\*

Корпус – QFP-256 с параметрами:

- толщина – 3,37 мм;
- размер тела корпуса 28мм (квадратный);
- количество выводов 256;
- шаг выводов 40 мм (400мкм).



\*Размеры корпуса являются ориентировочными и могут быть уточнены в ходе разработки.

#СДЕЛАНО\_НА\_МИКРОНЕ

**mikron**

#сделано\_на\_микроне