**TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN LẬP TRÌNH**

**VI ĐIỀU KHIỂN PIC 8-BIT**

**HỌ PIC16F18877**

1. TỔNG QUAN VỀ VI ĐIỀU KHIỂN PIC16F18877
   1. Các thông số kỹ thuật vi điều khiển PIC16F18877

Vi điều khiển PIC16(L)F1885x/7x với thiết kế analog cải tiến, ngoại vi hoạt động độc lập với CPU (Core Independent Peripherals) và các chuẩn giao tiếp được kết hợp với công nghệ năng lượng siêu thấp (eXtreme Low Power – XLP). Bên cạnh đó, họ PIC16(L)F188xx còn có thêm các tính năng như CRC/SCAN, HLT và Windowed WDT nhằm tăng cường tính an toàn cho ứng dụng. Thêm vào đó, với bộ nhớ flash lên đến 56KB, 4KB RAM cùng với 10-bit ADC với khả năng tính toán tự động sẽ làm giảm sự phức tạp của ứng dụng.

Các tính năng mở rộng:

* Enhanced Mid-range Core with 49 Instruction, 16 Stack Levels.
* Adjustable Internal Oscillator (1-32MHz).
* 2x 10-bit PWMs.
* 5x Capture, Compare, PWM (CCP).
* Complementary Waveform Generator (CWG).
* Numerically Controlled Oscillator (NCO).
* 4x Configurable Logic Controller (CLC).
* 10-bit ADC with Computation (ADC2).
* 5-bit Digital to Analog Converter (DAC).
* Data Signal Modulator (DSM).
* Zero Cross Detect (ZCD).
* Cyclical Redundancy Check (CRC/SCAN).
* Windowed Watchdog Timer (WWDT).
* Peripheral Pin Select (PPS).
* Enhanced Power-On/Off-Reset.
* Low-Power Brown-Out Reset (LPBOR).
* Programmable Brown-Out Reset (BOR).
* In Circuit Serial Programming (ICSP).
* PIC16LF18877 (1.8V – 3.6V).
* PIC16F18877 (2.3V – 5.5V).

Các thông số:

|  |  |
| --- | --- |
| Name | Value |
| Program Memory Type | Flash |
| Program Memory Size (KB) | 56 |
| CPU Speed (MIPS/DMIPS) | 8 |
| SRAM Bytes | 4096 |
| Data EEPROM/HEF (bytes) | 256 |
| Digital Communication Peripherals | 1-UART, 2-SPI, 2-I2C |
| Capture/Compare/PWM Peripherals | 5CCP+2PWM only |
| Timers | 3 x 8-bit, 4 x 16-bit |
| ADC input | 24 channel, 10-bit |
| Number of Comparators | 2 |
| Temperature Range (C) | -40 to 125 |
| Operating Voltage Range (V) | 1.8 to 3.6 (LF)  2.3 to 5.5 (F) |
| Pin count | 28 |
| I/O | 25 |

* 1. Các thông số kỹ thuật kit phát triển

Kit được thiết kế với kích thước và bố trí GPIO theo chuẩn Arduino Uno với các đặc trưng:

* Programmer onboard. Không giống các kit phát triển PIC khác – sử dụng mạch nạp ngoài, hoặc trang bị PICKit 2,3 onboard với chi phí cao; hay sử dụng bootloader để nạp chương trình với nhiều hạn chế trong việc tương tác với MCU. Kit được thiết kế chip nạp riêng để không hạn chế trong việc tương tác chip.
* Bộ chuyển đổi USB-UART. Bên cạnh programmer onboard, Kit còn tích hợp chức năng chuyển đổi USB-UART mà không cần bộ chuyển đổi bên ngoài.
* Bố trí IO tương thích với các shield Arduino có sẵn trên thị trường.

|  |  |
| --- | --- |
| Name | Value |
| Speed | Internal 32MHz@8MIPS |
| Flash/RAM/EEPROM (KB) | 56/4/0.25 |
| UART/SPI/I2C | 1/2/2 |
| Debug | Hardware or, and Software UART |
| UART supported baud | 9600-115200 |
| Ananlog |  |
| CCP/PWM | 5/2x10-bit |

* 1. Cấu trúc bộ nhớ
  2. Cấu hình chip

1. GIỚI THIỆU MPLAB X IDE, XC COMPILER VÀ CÔNG CỤ TẠO CODE
2. MPLAB X IDE

MPLAB X IDE là môi trường biên soạn được xây dựng dựa trên nền tảng Eclipse, cho phép tải miễn phí từ <http://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide>.

Trong trường hợp máy tính cấu hình yếu hoặc hệ điều hành không hỗ trợ, có thể sử dụng MPLAB X online tại địa chỉ <https://mplabxpress.microchip.com/mplabcloud/ide>.

1. XC Compiler
2. Microchip Code Configurator (MCC)
3. Programmer và Debugger
4. LẬP TRÌNH CÁC MODULE CƠ BẢN
5. Chip configuration
6. Digital input/output
7. Analog input/output
8. Interrupts
9. Interrupt on change, External interrupt
10. Timer/Counter
11. Capture/Compare/PWM-EPWM
12. EUSART
13. MSSP
14. LẬP TRÌNH CÁC MODULE NÂNG CAO
15. CRC
16. CLC
17. NCO
18. CWG
19. DSM
20. ZCD
21. SMT
22. LẬP TRÌNH TRUY XUẤT BỘ NHỚ VÀ BOOT LOADER
23. EEPROM
24. NVM
25. BOOTLOADER
26. LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG CƠ BẢN
27. QUÉT LED 7 ĐOẠN
28. QUÉT LED MA TRẬN
29. TEXT LCD
30. GRAPHIC LCD
31. ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ DC
32. STEPPER MOTOR
33. ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ 1 PHASE AC
34. CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ
35. CẢM BIẾN QUANG VÀ TIỆM CẬN
36. CẢM BIẾN ÁP SUẤT
37. CẢM BIẾN GIA TỐC
38. CON QUAY HỒI CHUYỂN
39. LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG NÂNG CAO
40. ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU GPS
41. GSM/3G/4G
42. BLUETOOTH
43. WIFI
44. SUB-GHZ
45. LORA
46. THU THẬP DỮ LIỆU VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA
47. HỆ THỐNG DEVICE FIRMWARE UPDATE (DFU)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. [PIC16F18877/77 - DS40001825C - 2016-2018 Microchip Technology Inc](https://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F18857).