TI TECH DAY

MSPM0 Arm Cortex-M0+MCU로 효율적으로 제품 개발하기

Ted Huh

Filed Application Engineer

MSPM0 MCU | 더 많은 옵션 무한한 가능성.

가장 포괄적인 Arm® Cortex® -M0+ MCU 포트폴리오는 귀사에서 필요로 하는 감지 및 처리 기능을 제공합니다

최적의 비용

- 최근 용량 및 비용 투자 활용
- 업계 최소형 패키지가 최소형 PCB 설계를 지원합니다
- BOM 비용 절감을 위한 고성능 일체형 아날로그

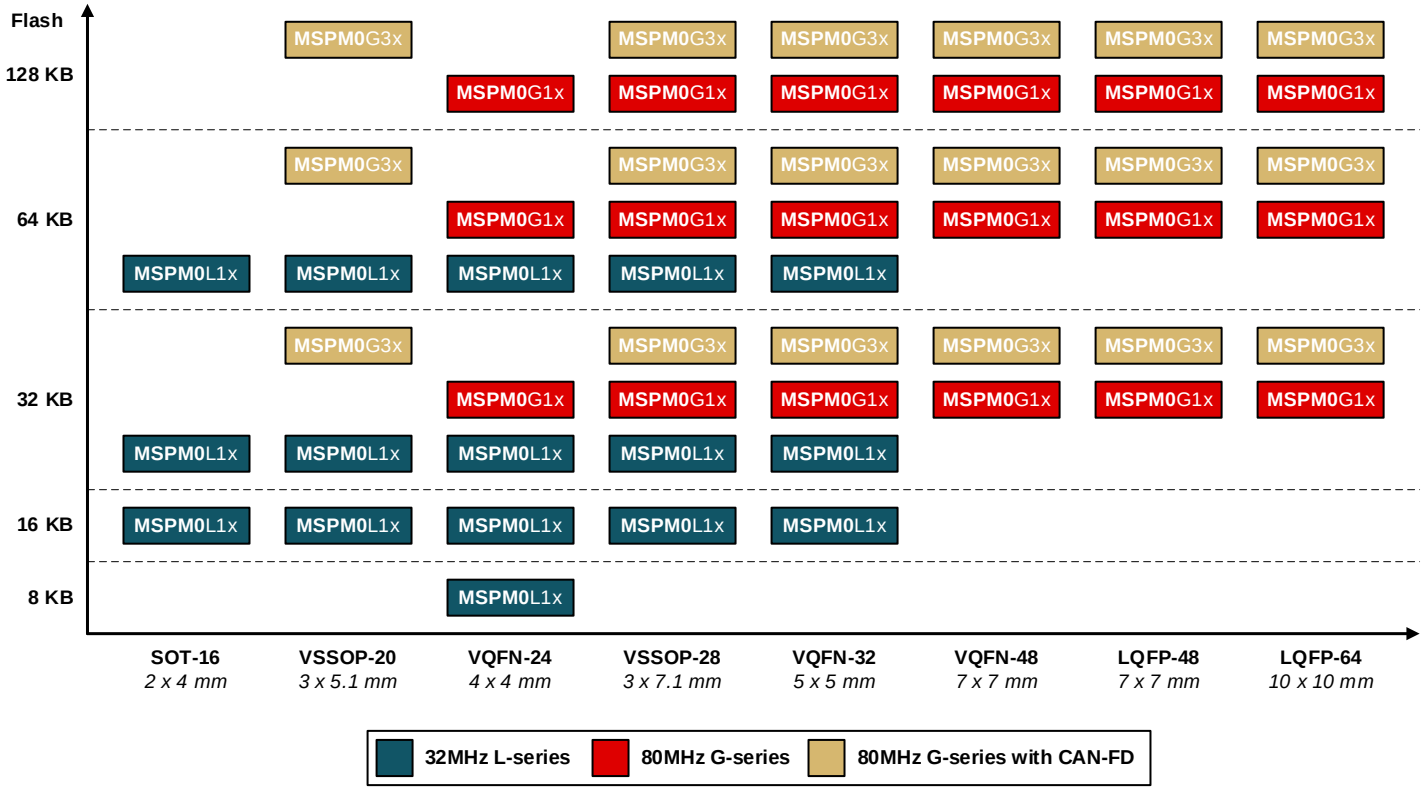
확장성

- 32/80MHz, 8~128KB 플래시, 16~64핀 및 확장형 아날로그
- 광범위한 메모리 및 아날로그 옵션에 걸친 핀 대 핀 호환
- 105C, 125C 및 AEC-Q100 차량용 옵션

간편한 사용

- 코드를 생성하는 고속 풀 그래픽 디바이스 구성
- 코드 크기 최적화 드라이버(경쟁업체 대비 1/3 크기)
- 플러그 앤 플레이 서브시스템, 코드 예제 및 레퍼런스 설계

MSPM0 MCU | 광범위한 확장성



32MHz
L 시리즈 MCU

80MHz
G 시리즈 MCU

핀 대 핀
하드웨어 및 소프트웨어 호환

MSPM0 L 시리즈 마이크로컨트롤러

MSPM0L13xx/110x

1.62 - 3.6V
-40 to 125 C

CPU
Arm Cortex-M0+
32 MHz

NVIC / 3-ch DMA

On-chip Memory
- 8, 16, 32 or 64 kB flash
- 2 or 4 kB SRAM

Data Integrity & Security
- CRC accelerator (16 and 32 bit)

Programming & Debug
- ARM SWD interface
- UART & I2C bootloader

Power & Clocking
- POR / BOR / SVS
- Internal LF 32kHz (3%)
- Internal HF 4-32MHz (1%)

Communication
- UART w/ LIN (1)
- UART (1)
- SPI (1)
- I2C (2) w/ FastMode+

IO
- Up to 28 GPIO
- Up to 2 low Ib OPA inputs

Analog
- 12-bit ADC 1.45Msps (10-ch)
- Comparator w/ 8-bit DAC
- Zero-drift chopper op-amps (2)
- General purpose amp
- Internal ADC reference (1.5%)
- Temperature sensor

Timers
- Low power 16-bit 2 CC (4)
- Windowed watchdog

Leaded packages: SOT-16, VSSOP-20/28
No-lead packages: WQFN-16, VQFN-24/32

< $0.39
1 kU부터 시작

< 0.5 µV/°C
연산 증폭기 입력 오프셋 드리프트

46
8KB~64KB 메모리, 패키지, 주변 기기 옵션

Texas Instruments

MSPM0 G 시리즈 마이크로컨트롤러

MSPM0G350x/310x/150x/110x

1.62 - 3.6V
-40 to 125 C

CPU
Arm Cortex-M0+
80 MHz

NVIC / MPU / 7-ch DMA

Accelerators
- Math (DIV, SQRT, TRIG, MAC)

On-chip Memory
- 32, 64, or 128 kB flash [ECC]
- 16 or 32 kB SRAM [ECC]

Data Integrity & Security
- CRC accelerator (16 and 32 bit)
- AES256 accelerator + TRNG

Programming & Debug
- ARM SWD interface
- UART & I2C bootloader

Power & Clocking
- POR / BOR / SVS
- External LF 32kHz XTAL
- External HF 4-48MHz XTAL
- Internal LF 32kHz (3%)
- Internal HF 4-32MHz (1%)
- PLL (up to 80 MHz)

Communication
- UART w/ LIN (1)
- UART (3)
- SPI (2)
- I2C (2) w/ FastMode+
- CAN-FD (1)

IO
- Up to 60 GPIO

Precision Analog
- 12-bit ADC 4Msps (9-ch)
- 12-bit ADC 4Msps (8-ch)
- Comparators w/ 8-bit DACs (3)
- 12-bit 1Msps buffered DAC (1)
- Zero-drift chopper op-amps (2)
- Internal reference (1.5%)
- General purpose amp (1)
- Temperature sensor

Timers
- Advanced control 16-bit 4 CC (1)
- Advanced control 16-bit 2 CC (1)
- General purpose 32-bit 2 CC (1)
- General purpose 16-bit 2 CC (2)
- Low power 16-bit 2 CC (2)
- Windowed watchdog (2)
- Real-time clock (1)

Leaded packages: VSSOP-20/28, LQFP-48/64
No-lead packages: VQFN-24/32/48

듀얼 4 Msps

14비트 오버샘플링을 지원하는 12비트 ADC

3배 낮은 지연 시간

자속 기준 모터 제어 루프

87

32KB~64KB 메모리, 패키지, 주변 기기 옵션

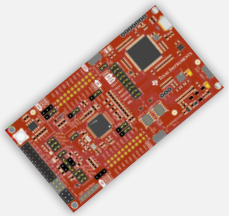
Texas Instruments

MSPM0 소프트웨어 및 툴 에코시스템

저가형 MSPM0 마이크로컨트롤러로 신속한 개발

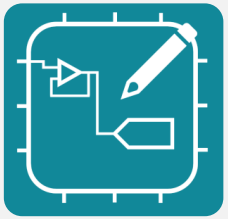
MSPM0 SDK

제품 개발을 가속화하는 소프트웨어, 툴 및 설명서



MSPM0 LaunchPad

제약 없는 프로토타이핑 플랫폼



SysConfig 및 아날로그 구성기

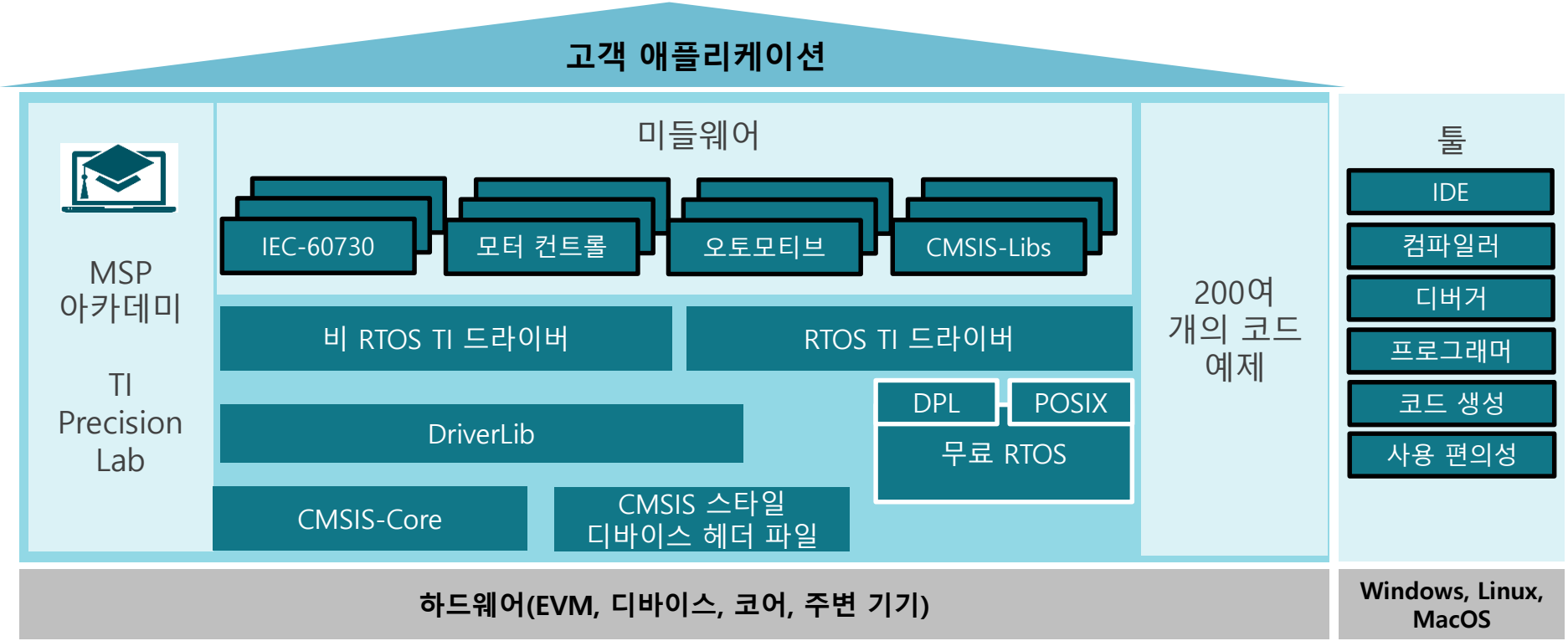
직관적인 그래픽 구성 및 코드 생성

CCS Theia

최신 고성능 통합 개발 환경

MSPM0 소프트웨어 개발 키트

제품 개발을 가속화하는 소프트웨어, 툴 및 설명서



Texas Instruments

MSPM0 LaunchPad 에코시스템

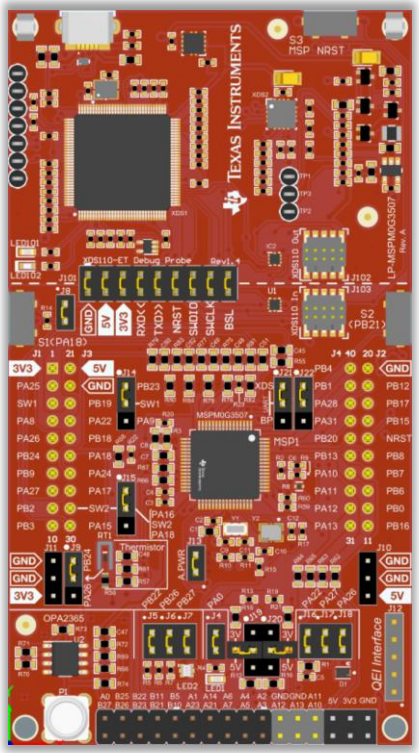
제약 없는 프로토타이핑 플랫폼

일체형 디버거

- 내장형 XDS110 디버거는 중단점, 감시점, 메모리 맵 및 CPU 레지스터에 대한 완전한 액세스를 지원합니다
- 백 채널 UART는 데이터를 PC 콘솔로 다시 전송합니다

BoosterPack 헤더

- 40핀 BoosterPack 헤더를 통해 디바이스 핀에 액세스합니다
- BoosterPack EVM을 꽂아 신속하게 센서, LCD 및 기타 디바이스에 연결합니다



LP-MSPM0G3507 사진

EnergyTrace

- 정확한 전력 사용량 측정치를 수집합니다
- MSPM0 디바이스에서 EnergyTrace 전력 상태 데이터를 판독합니다

온보드 아날로그

- 온보드 서미스터, 조명 센서 및 RGB LED를 사용하여 LaunchPad에서 직접 아날로그 기능을 프로토타이핑합니다

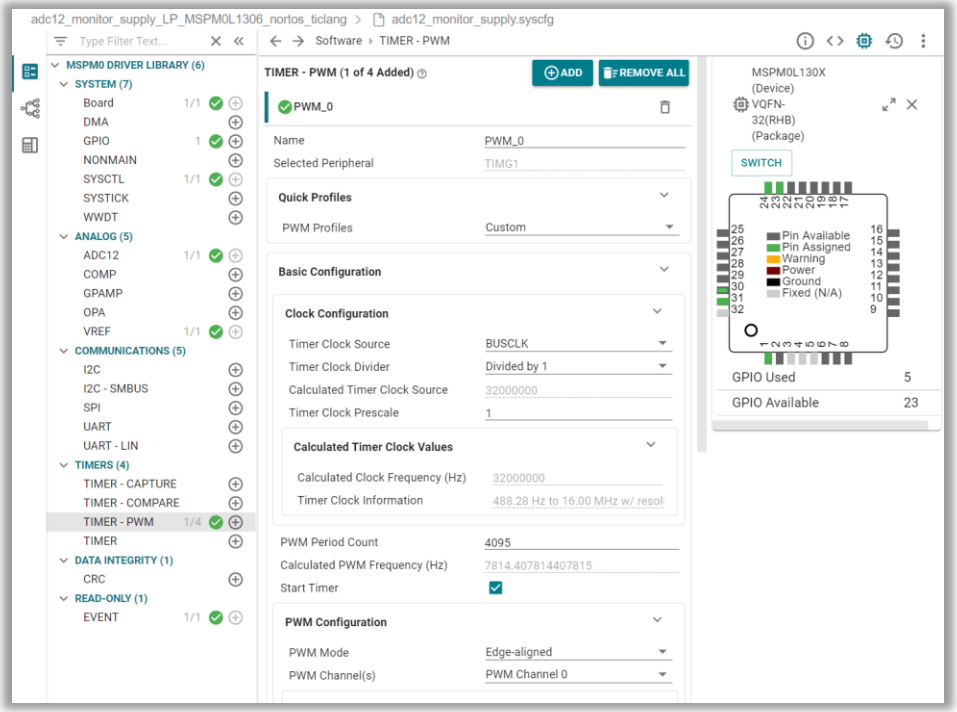
지금 주문하세요!

- ti.com에서 구입 가능

SysConfig

직관적인 그래픽 구성 및 코드 생성

- 핀, 주변 장치, 서브시스템 및 기타 구성 요소를 구성하는 그래픽 유틸리티
- SDK 예제 또는 사용자 지정 소프트웨어용 C 코드 파일을 생성합니다
- 실시간 충돌 관리를 통해 유효한 구성을 만듭니다
- 실시간 코드 미리보기



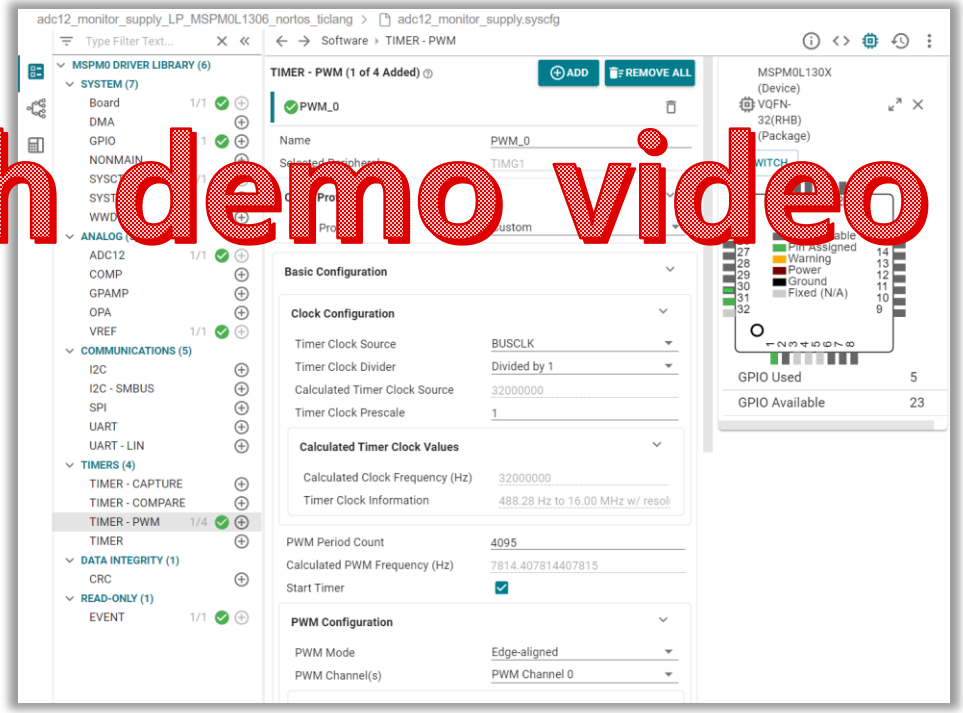
Texas Instruments

SysConfig

Intuitive graphical configuration and code generation

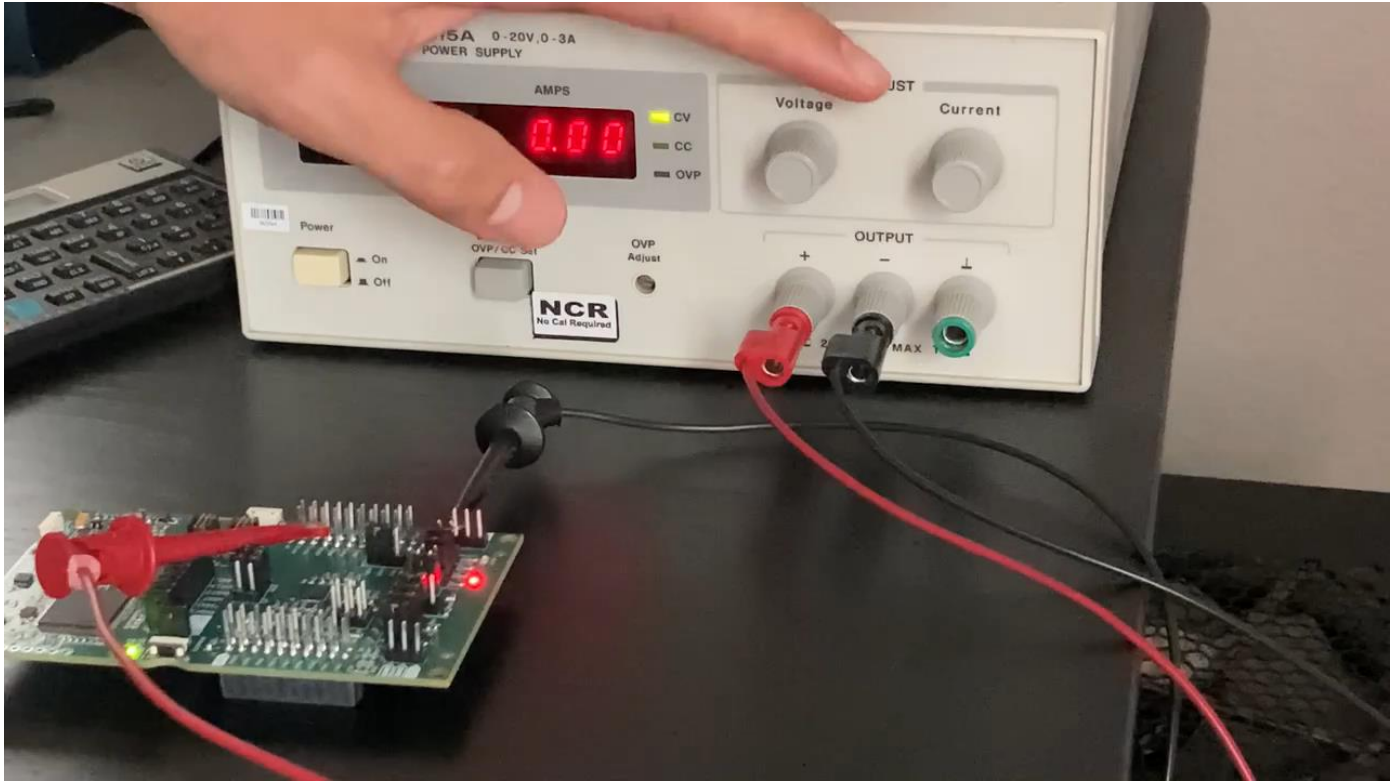
- Graphical utilities to configure pins, peripherals, subsystems, and other components
- Generates C code files for SDK examples or custom software
- Real-time conflict management ensures creating a valid configuration
- Real-time code preview

Replace with demo video



Texas Instruments

SysConfig – 데모 동영상

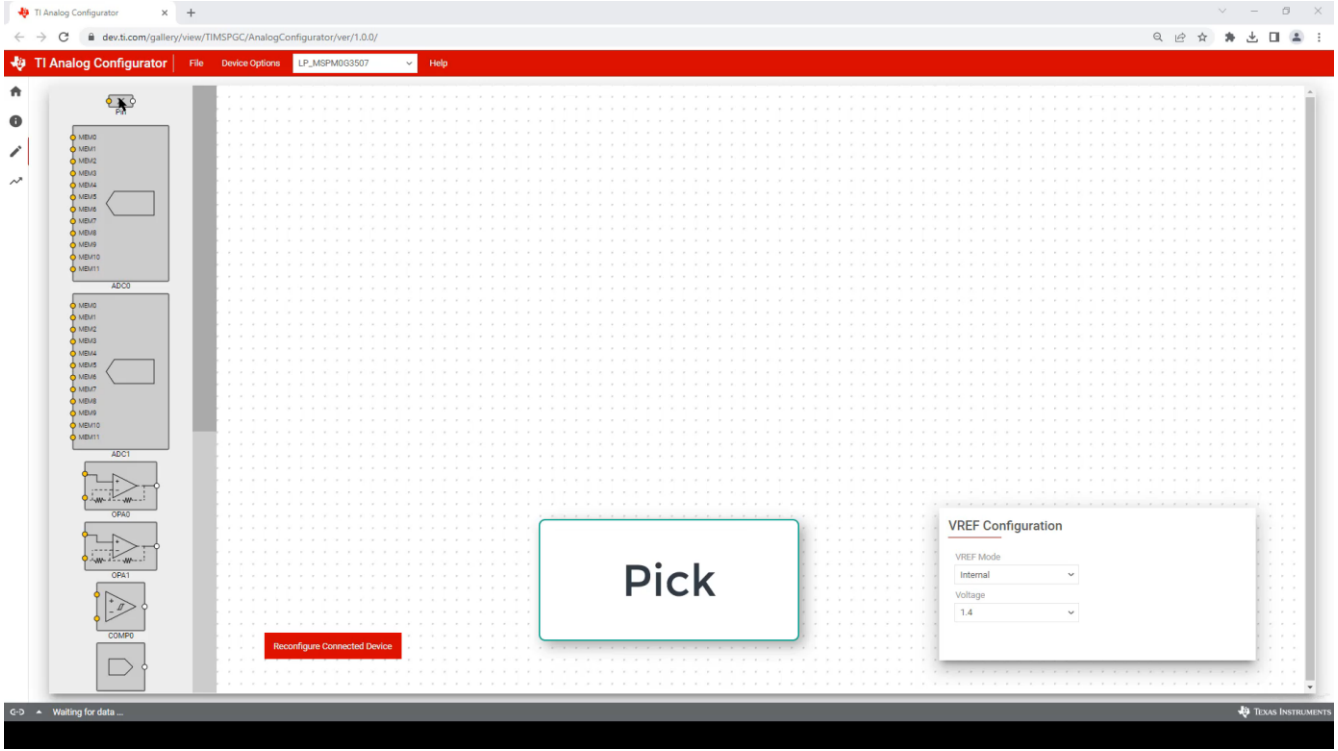


아날로그 구성기

아날로그 엔지니어를 위한 아날로그 구성

- MSPM0 아날로그 주변 기기의 회로도 스타일 구성
- 디바이스 내부에 복잡한 아날로그 신호 체인을 생성합니다
- 벤치 작업을 위해 LaunchPad로 직접 구성을 플래싱합니다
- 내장 플로팅 기능을 사용하여 신호 획득을 관찰합니다
- 프로젝트에서 사용할 .syscfg 파일로 구성을 저장합니다

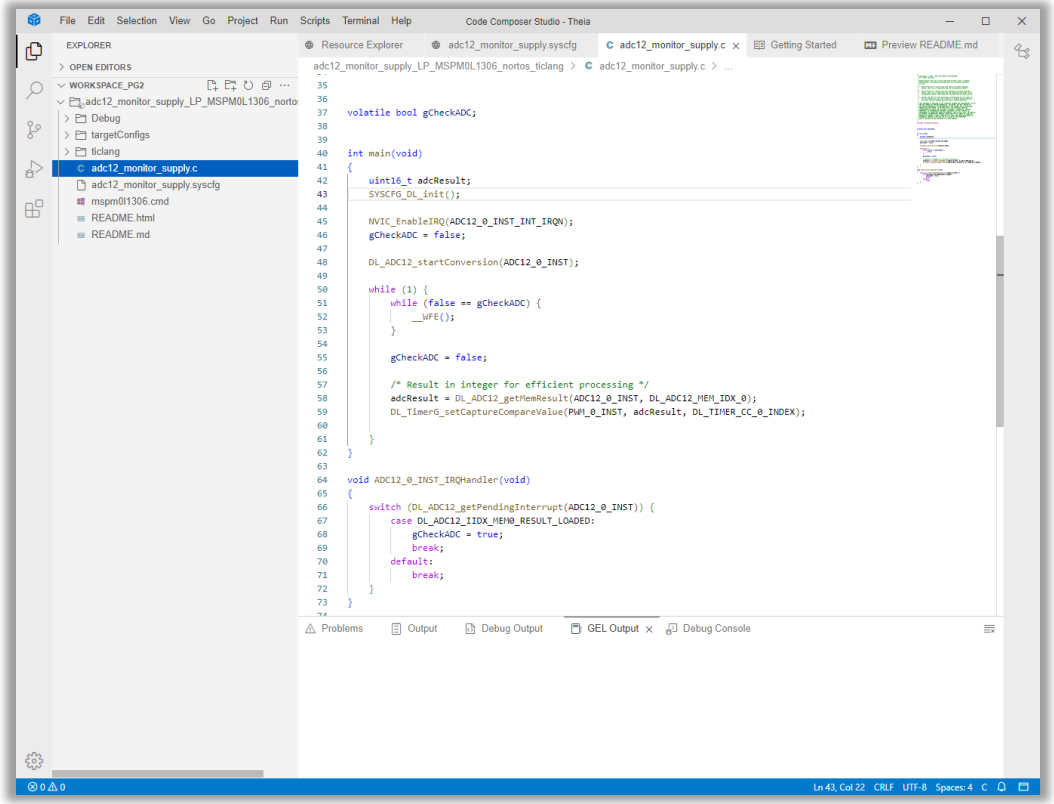
아날로그 구성기


TI Analog Configurator
dev.ti.com/gallery/view/TIMSPGC/AnalogConfigurator/ver/1.0.0/
TI Analog Configurator
File
Device Options
LP_MSPM0G3507
Help
ADC0
ADC1
OPA0
OPA1
COMP0
Reconfigure Connected Device
Pick
VREF Configuration
VREF Mode
Internal
Voltage
1.4
Waiting for data ...
Texas Instruments

CCS Theia

Code Composer Studio의 미래

- CCS Theia는 다수의 VSCode 설계 결정을 수용합니다
- 고성능, 최신 경험
- ti.com에서, 그리고 독립 실행형 데스크톱 애플리케이션으로 사용 가능합니다
- 완전한 사용자 지정을 위한 Open VSX 확장 지원



Texas Instruments

MSPM0 서브시스템

마이크로컨트롤러 시스템을 위한 구성 요소

- **목표: 일반적인 MCU 설계 과제를 해결하는 콘텐츠를 생성합니다**
- MSPM0 서브시스템 = MSPM0이 제공할 수 있는 구체적인 기능은 다음과 같습니다.
  - ADC-SPI
  - FIR 저역 필터링
  - 전원 시퀀서
  - 1선 에뮬레이션
  - \+ 그 외 다수
- MSPM0 서브시스템 ≠ 전체 레퍼런스 설계
  - 서브시스템은 결합하여 전체 설계와 유사한 무언가를 만들 수 있도록 설계된 것입니다

Texas Instruments

저비용 ADC-SPI, I2C, UART

저비용 MSPM0 사용

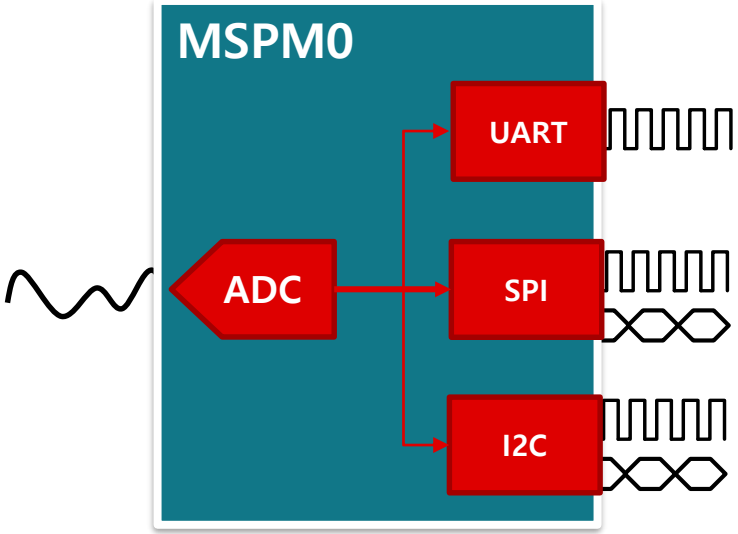
출시!

기능

- ADC로 아날로그 신호를 샘플링합니다
- 원하는 통신 인터페이스(SPI, I2C, UART)를 통해 ADC 결과를 전송합니다

장점

- MSPM0의 내부 ADC를 사용하여 PCB 크기를 줄이고 SPI, I2C 및/또는 UART를 통해 전송합니다.
- 다른 디바이스로 전송하기 전에 ADC 데이터를 사전 처리할 수 있습니다.
- 포함된 통신 인터페이스는 어떤 것이든 이용해 유연하게 전송할 수 있습니다



Texas Instruments

전원 시퀀서 및 전압 통제기

저비용 MSPM0 사용

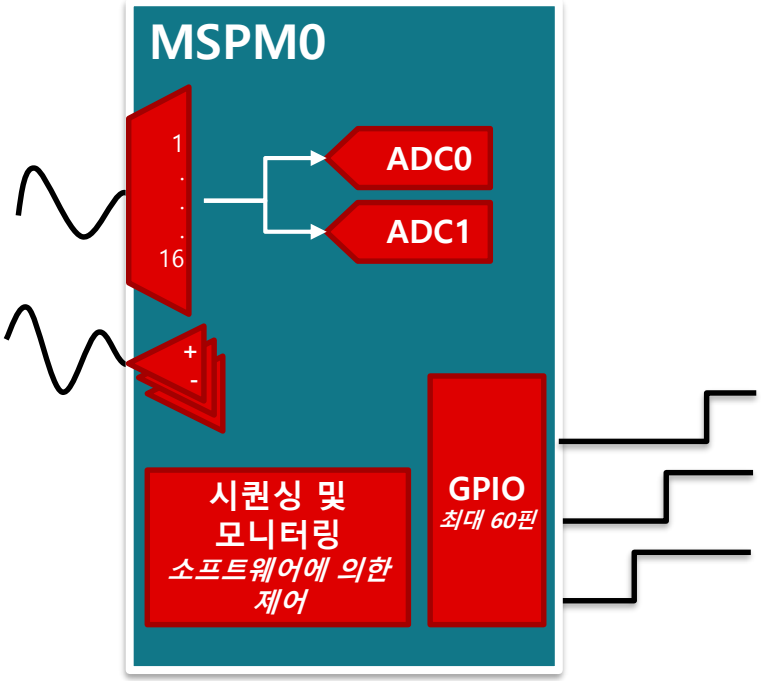
출시 예정

기능

- 전원을 시퀀싱하면 전원이 꺼진 상태에서도 시스템을 올바르게 시작할 수 있습니다.
- 적절한 시스템 작동을 보장하기 위한 전압 통제자 역할을 합니다

장점

- 콜드 부팅 시간 200us로 시스템이 빠르게 시작됩니다
- GPIO 타이밍의 정밀한 사이클 단위 제어
- 전압 모니터링을 위한 최대 16개의 ADC 입력 채널
- 고속 오류 감지 및 반응을 위한 3x 콤퍼레이터



Texas Instruments

디지털 FIR 필터
고성능 MSPM0 사용

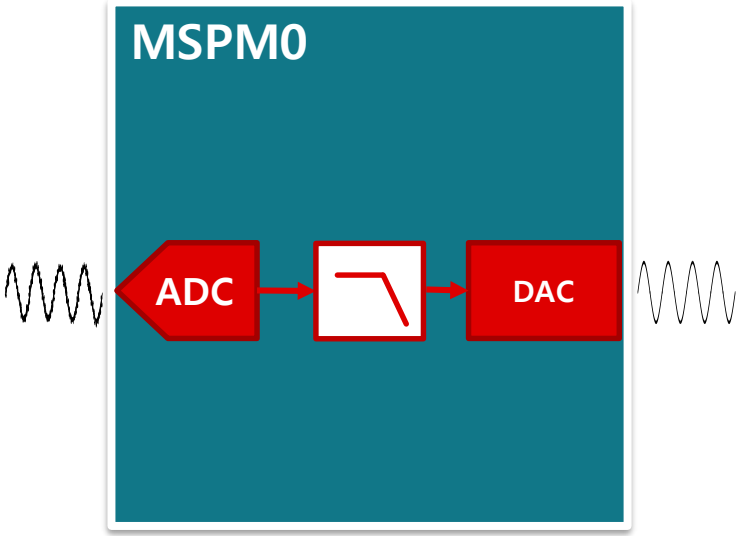
출시 예정

기능

- ADC로 아날로그 신호를 샘플링합니다
- 신호가 수신되면 디지털 FIR 필터를 적용합니다.
- 필터링된 신호는 DAC를 통해 출력되거나 내부적으로 사용됩니다.

장점

- MSPM0 내부 수학 가속기(Math Accelerator)를 사용하여 필요한 곱셈 및 누적 작업의 성능을 향상시킵니다.
- 추가적인 외부 구성품 없이 SNR을 개선합니다
- 차단 주파수와 필터 차수와 같은 필터 매개 변수를 즉시 조정합니다.



Texas Instruments

1선 대상 에뮬레이션

MSPM0 포함

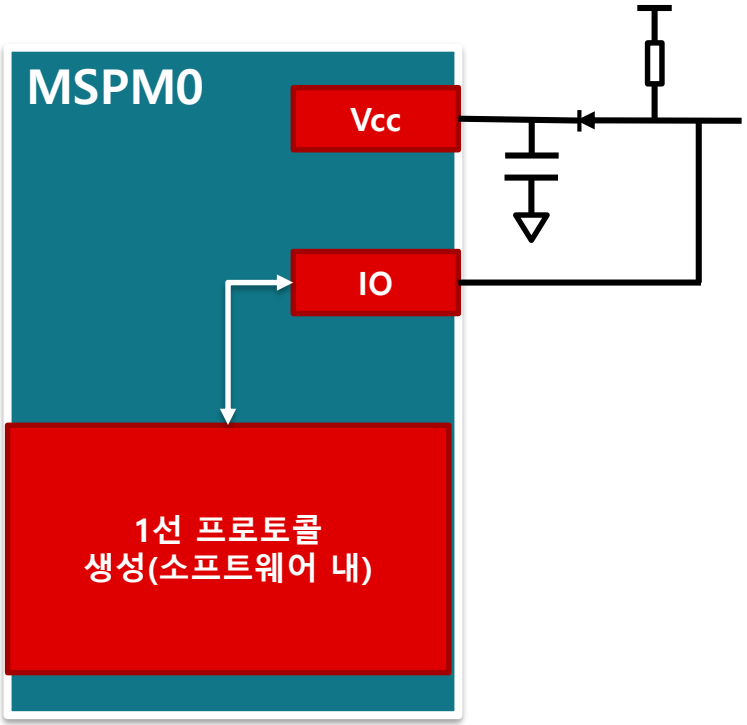
출시 예정

기능

- 1선 인터페이스를 에뮬레이션합니다

장점

- 오픈 드레인 IO는 최대 전압 5V에서 통신을 지원합니다
- 저전력 MSPM0는 1선 버스를 통해 기생적으로 전원을 공급할 수 있습니다
- 소프트웨어의 유연성을 이용해 여러 개의 개별 1선 장치를 에뮬레이션할 수 있습니다
- 1선 오버드라이브 속도 지원
- MSPM0 EEPROM 소프트웨어 라이브러리를 이용해 기존 1선 EEPROM 장치를 손쉽게 에뮬레이션합니다



Texas Instruments

MSPM0 MCU | 더 많은 옵션 무한한 가능성.

가장 포괄적인 Arm® Cortex® -M0+ MCU 포트폴리오는 귀사에서 필요로 하는 감지 및 처리 기능을 제공합니다

최적의 비용

- 최근 용량 및 비용 투자 활용
- 업계 최소형 패키지가 최소형 PCB 설계를 지원합니다
- BOM 비용 절감을 위한 고성능 일체형 아날로그

확장성

- 32/80MHz, 8~128KB 플래시, 16~64핀 및 확장형 아날로그
- 광범위한 메모리 및 아날로그 옵션에 걸친 핀 대 핀 호환
- 105C, 125C 및 AEC-Q100 차량용 옵션

간편한 사용

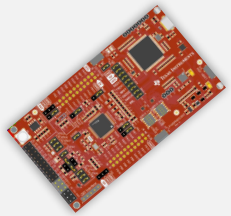
- 코드를 생성하는 고속 풀 그래픽 디바이스 구성
- 코드 크기 최적화 드라이버(경쟁업체 대비 1/3 크기)
- 플러그 앤 플레이 서브시스템, 코드 예제 및 레퍼런스 설계

MSPM0 소프트웨어 및 툴 에코시스템

저가형 MSPM0 마이크로컨트롤러로 신속한 개발

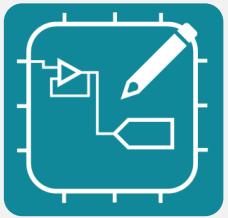
MSPM0 SDK

제품 개발을 가속화하는 소프트웨어, 툴 및 설명서



MSPM0 LaunchPad

제약 없는 프로토타이핑 플랫폼



SysConfig 및 아날로그 구성기

직관적인 그래픽 구성 및 코드 생성

CCS Theia

최신 고성능 통합 개발 환경

Q&A

© Copyright 2023 Texas Instruments Incorporated. All rights reserved.

This material is provided strictly “as-is,” for informational purposes only, and without any warranty.
Use of this material is subject to TI’s **Terms of Use**, viewable at TI.com

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES “AS IS” AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI’s products are provided subject to TI’s Terms of Sale or other applicable terms available either on ti.com or provided in conjunction with such TI products. TI’s provision of these resources does not expand or otherwise alter TI’s applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated