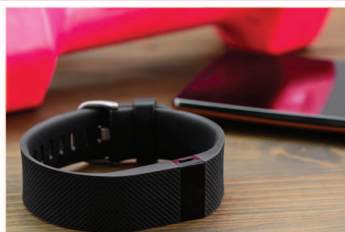
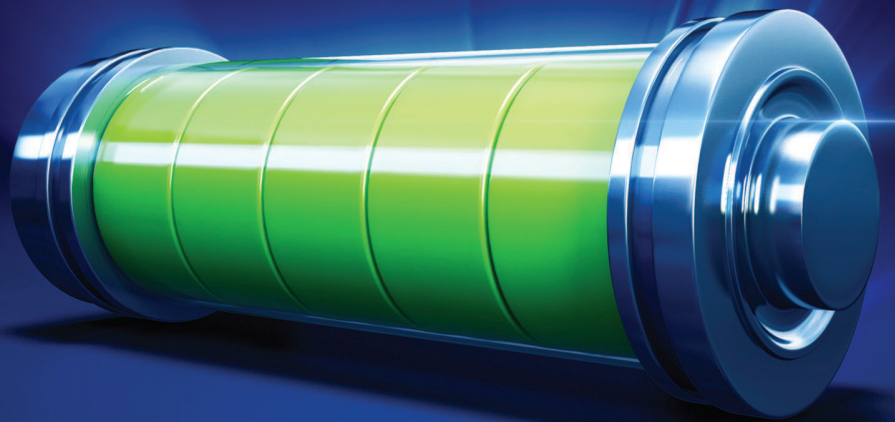


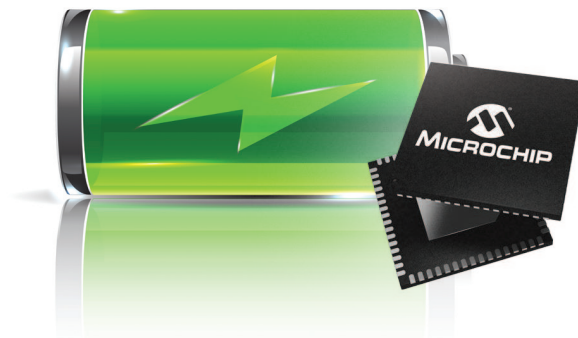


eXtreme Low Power (XLP)
PIC®-Mikrocontroller



XLP PIC® MCUs von Microchip

Da immer mehr Wearables, Funksensornetze und andere IoT-fähige (Internet der Dinge) intelligente Geräte batteriebetrieben sind, wird die Energieeinsparung immer wichtiger. Vernetzte Anwendungen müssen heute wenig Strom verbrauchen und im Extremfall bis zu 20 Jahre und länger in Betrieb sein – und das mit einer einzigen Batterie. Um solche Anwendungen zu ermöglichen, bieten Bausteine auf Basis der eXtreme-Low-Power-(XLP-)Technologie von Microchip die branchenweit niedrigsten Betriebs- und Sleep-Ströme.



Vorteile der XLP PIC MCUs



Niedrige Sleep-Ströme mit flexiblen Wake-Up-Quellen

- Sleep-Ströme hinab bis 9 nA
- Brown-Out Reset (BOR) hinab bis 45 nA
- Echtzeituhr hinab bis 300 nA
- Watch-Dog Timer (WDT) hinab bis 200 nA



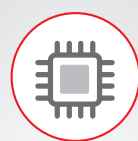
Batterieschonende Funktionen

- Ermöglichen eine Batteriebensdauer von mehr als 20 Jahren
- Stromsparende Überwachungsfunktionen für sicheren Betrieb (BOR, WDT)
- Core-unabhängige Peripherie (CIPs) entlasten die CPU und führen komplexe Aufgaben im Eigenbetrieb bei möglichst geringem Strombedarf durch



VBAT Batterie-Backup

- Automatische Umschaltung bei Verlust von V_{DD}
- Erhält Echtzeituhr, Kalender und Nutzerregister
- Getrennte Versorgung über 1,8–3,6V-Quelle (Knopfzelle)



Großes Angebot an XLP MCUs

- 8–121 Pins, 4 KB–1 MB Flash
- Große Auswahl an Gehäusen
- Stromverbrauch im Aktiv-Modus hinab bis 30 $\mu\text{A}/\text{MHz}$; effizienter Befehlssatz mit über 90% Single-Cycle-Befehlen

Anwendungsbeispiele für XLP PIC MCUs

Internet der Dinge

- Fernbedienungen
- Sicherheitssysteme
- Tragbare Verbrauchszähler
- Funksensoren
- Elektronische Schlösser
- Nachverfolgung von Gütern (Asset Tracking)

Wearables

- Fitnessmonitor
- Tragbare Sensoren

Smart Energy

- Energiezähler
- Durchflussmesser
- Smart-Stecker
- Energiemanagement

Vernetztes Zuhause

- Bluetooth®-Low-Energy-Geräte
- Sicherheit
- Thermostate
- Rauchmelder

Energy Harvesting

- Solarstromgewinnung
- Über Funk (HF) betriebene Geräte

Medizintechnik

- Blutzuckermessgeräte
- Blutdruckmessgeräte
- Patientenmonitore
- Pulsoximeter



Stromsparende Lösungen von Microchip

Cloud-Anbindung für IoT-fähige Embedded-Systeme



Das Internet der Dinge verändert die Interaktion mit Objekten und Geräten. Werden XLP-PIC®-Mikrocontroller mit verschiedenen leitungsgebundenen/funkbasierten Technologien von Microchip kombiniert, lassen sich durchgehende Lösungen für das Internet der Dinge entwickeln. Embedded-Systeme lassen sich mit der Cloud verbinden, und Sie können alle Vorteile nutzen, sofern Sie zugehörige Produkte von Microchip verwenden:

- XLP PIC MCUs, die Kommunikations-Stacks wie RF4CE, das MiWi™ Wireless-Networking-Protokoll und Cloud-Schnittstellen betreiben
- Stromsparende Zigbee®- und IEEE-802.15.4-Funkmodule
- Zertifizierte Wi-Fi®, Bluetooth- und Bluetooth-Low-Energy-(BTLE-)Module
- LoRa®-Kommunikationsmodule für große Funkreichweite

Durchgehende Designlösungen für Wearables

Extrem kleine, tragbare Geräte (Wearables) sind beliebt – entweder als eigenständiges Zubehör oder als Smartphone-Zubehör. Wearables werden für viele Anwendungen entwickelt, u.a. für die medizinische Diagnostik, Fitnessmonitoring und Unterhaltungselektronik. Unser MCU-Angebot ist perfekt auf die Bedürfnisse von Wearable-Designs ausgelegt:

- Äußerst stromsparend
- Geringe Bauhöhe und Stellfläche
 - QFN-, uQFN- und Chip-Scale-Gehäuse
- Sicherung persönlicher Daten
 - Integrierte Hardware-Verschlüsselung
 - 10-fache Leistungsfähigkeit mit hoher Energieeinsparung
 - Umfangreiche Verschlüsselungs-Bibliotheken
- Mühelose Anbindung an Microchips zugehöriges Angebot an Funk-ICs
 - Zertifizierte Wi-Fi-, Bluetooth/BTLE-Module
 - Nahtlose Cloud-Anbindung



Entwicklung intelligenter Healthcare-Geräte

Medizinische Geräte, die tragbar oder als Wearable ausgelegt sind, müssen so aufgebaut sein, dass sie minimalen Strom verbrauchen, mit einer einzigen Batterie betrieben werden und einen kompakten Formfaktor aufweisen. Die XLP-Technologie von Microchip bietet den branchenweit niedrigsten Stromverbrauch im Aktiv- und Sleep-Modus, wodurch maximale Batterielebensdauer und eine kompakte Produktgröße erzielt wird:

- XLP PIC MCUs mit integrierten Analogfunktionen
 - 16-Bit Delta-Sigma Analog/Digital-Wandler (ADC) und schneller 10-MSPS/12-Bit SAR ADC für präzise Messungen
 - Integrierte Analog-Peripherie wie Operationsverstärker und schnelle Komparatoren, um die Systemkosten zu verringern und den Platzbedarf für die Leiterplatte zu optimieren
 - Integrierte LCD- und USB-Treiber
- Moderne Mensch-Maschine-Schnittstellen mit integrierter kapazitiver mTouch®-Sensorik
- Betrieb über eine einzige Batterie
- Geringe Bauhöhe und kleine Stellfläche
 - QFN-, uQFN- und Chip-Scale-Gehäuse
- Mühelose Anbindung an zugehörige Produkte von Microchip
 - Sensor Fusion Hub
 - Zertifizierte Wi-Fi-, Bluetooth/BTLE-Module
 - Nahtlose Cloud-Anbindung



Smart Energy und Smart Grid

Die zunehmende Nachfrage und steigenden Stromkosten legen den Fokus auf eine bessere Energieeffizienz, was zu neuen Smart-Grid- und Smart-Energy-Lösungen führt. Ziel ist es, die Energieverteilung und -nutzung zu verbessern und Manipulationen vorzubeugen. Microchip bietet innovative XLP PIC® MCUs für Smart-Grid-, Smart-Metering- und Versorger-Kommunikationssysteme:

- Branchenweit führende XLP-Stromsparmodi für energieeffiziente Designs
- XLP PIC MCUs mit integrierten Analogfunktionen
 - 2-Kanal/16-Bit Delta-Sigma-ADC für präzise Messungen
 - Integrierte LCD- und USB-Treiber für externe Schnittstellen
- Moderne Mensch-Maschine-Schnittstellen mit integrierter kapazitiver mTouch-Sensorik
- Mühelose Anbindung über
 - Leitungsgebundenes Ethernet
 - Bluetooth
 - IEEE 802.15.4 mit ZigBee®- und MiWi™-Protokollen
 - Wi-Fi®-Kommunikation
 - LoRa-Kommunikation für große Funkreichweite



Robustes Wärmemanagement



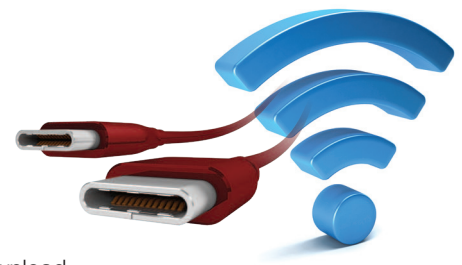
Da sich das Internet der Dinge weiterentwickelt, wird der Thermostat eine zentrale Rolle bei der Verwaltung von Geräten und Sensoren im gesamten Haus spielen. Die XLP-PIC-MCU-basierte Connected Home Console dient als Ausgangspunkt für intelligente Thermostat- oder Home-Automation-Steuerungen:

- XLP PIC MCUs mit integriertem LCD-Treiber für umfangreiche Informationsdisplays
- Mühelose Integration mit stromsparenden Funkmodulen für die IoT-Anbindung
- LCD MCUs mit großem Speicher unterstützen HF-Kommunikations-Stacks
- Moderne Mensch-Maschine-Schnittstellen mit kapazitiver mTouch-Sensorik
- Betrieb über eine einzige Batterie
- Zugehöriges Angebot an Temperatursensoren

Vielseitige leitungsgebundene und funkbasierte Anbindung

Kommunikationstechnik ist seit vielen Jahren zuhause und in der Industrie üblich. Jüngste Trends bei Anwendungen, die Cloud Computing, das Internet der Dinge und Smart-Grid-Initiativen unterstützen, verlangen nach standardisierter Kommunikationstechnik, die einen geringen Stromverbrauch aufweist. Die XLP PIC MCUs von Microchip unterstützen eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten, egal ob eine leitungsgebundene oder funkbasierte Anbindung für Ihre Anwendung erforderlich ist:

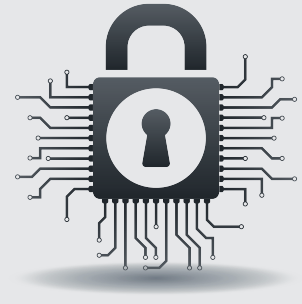
- XLP PIC MCUs mit integrierter USB-Device-/Host-/OTG-Funktion
- Kostenlose Software-Bibliotheken für Kommunikationsprotokolle:
 - USB
 - Bluetooth und Wi-Fi
 - IEEE-802.15.4-basierte ZigBee- und MiWi-Protokolle
- Unterstützung für LoRa-(Long-Range-)Kommunikation
- Verbinden Sie jede XLP MCU mit dem seriellen USB-zu-UART-Wandler MCP2200
- Verlängern Sie die Batterielebensdauer USB-basierter Produkte beim Daten-Upload/Download



Betriebs- und Datensicherheit für IoT-fähige Designs

Embedded-Anwendungen in der Internet-vernetzten Welt erfordern sichere Daten und lange Akkulaufzeiten. Microchips XLP PIC® MCUs gewährleisten Datenintegrität durch ihre integrierte Hardware-Verschlüsselungs-Engine, ohne dabei den Stromverbrauch zu erhöhen. Die MCUs erstellen einzigartige Schlüssel und bieten einen sicheren Schlüsselspeicher für Anwendungen wie IoT-Sensorknoten und Zugangskontrollsysteme:

- Integrierte Hardware-Verschlüsselung
 - AES256-, DES-, 3DES-Verschlüsselung, sicheres RAM, OTP für Schlüsselverwaltung
 - Zufallszahlengenerator für das Erstellen von Schlüsseln, automatische Schlüsselzerstörung bei Manipulationserkennung
- Integrierte LCD- und USB-Treiber für externe Schnittstellen
- Mensch-Maschine-Schnittstellen mit kapazitiver mTouch-Sensorik
- Kostenlose Kommunikations-Protokoll-Stacks
- Nahtlose Integration zertifizierter Wi-Fi®, Bluetooth/BTLE-Module, stromsparender Zigbee®- und IEEE-802.15.4-Funkmodule für die IoT-Anbindung



Low-Power Energy Harvesting

Microchips XLP PIC MCUs mit ihren führenden Stromsparmodi ermöglichen Energy-Harvesting-, batteriefreie und äußerst stromsparende Anwendungen:

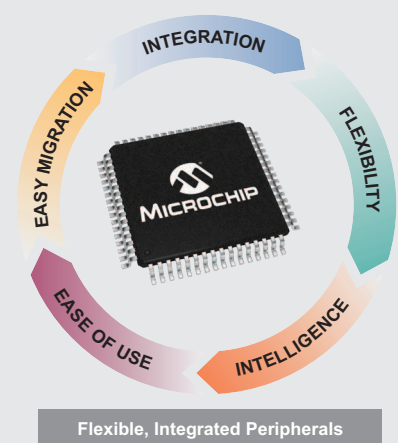
- Geringster Stromverbrauch
 - Sleep-Ströme hinab bis 9 nA
 - Brown-Out Reset hinab bis 45 nA
 - Watchdog Timer hinab bis 200 nA
 - Echtzeituhr/Kalender hinab bis 300 nA
 - Betriebsströme hinab bis 30 µA/MHz
- Flexible Stromsparmodi entsprechend den Anforderungen
 - Idle-, Sleep-, Deep-Sleep-Modi
 - Stromsparender Ruhemodus
- Mühevolle Integration 802.15.4-basierter Funkanbindung
 - 2,4 GHz
 - Sub-GHz
- Ideal für Anwendungen mit:
 - Funksensoren
 - Temperatursensoren
 - Fernsteuerungen
 - Sicherheitssensoren

Integration stromsparender Peripherie

XLP PIC MCUs mit stromsparender Core-unabhängiger Peripherie (CIPs) und anderer hochintegrierter Peripherie ermöglichen kostengünstige Lösungen, die weniger Strom und eine kürzere Entwicklungsdauer benötigen. Stromsparende Peripherie wie LCD, Operationsverstärker, Echtzeituhr/Kalender (RTCC), mTouch-Sensorik, USB, DMA, Verschlüsselung und zusätzliche CIPs heben die MCU-Leistungsfähigkeit auf ein neues Niveau – und das bei geringstmöglichem Stromverbrauch. Mit ihren verschiedenen integrierten Modulen erhöhen XLP MCUs die Leistungsfähigkeit des Systems und sind die beste Wahl für das Embedded-Design.

Stromsparende, CPU-lose Funktion – Stromsparende Peripherie ist intelligent miteinander vernetzt und sorgt für fast null Latenz bei der gemeinsamen Nutzung von Daten, Logikeingängen oder Analogsignalen – und das ohne zusätzlichen Code oder eine Unterbrechung der CPU. Die CPU verfügt somit über mehr Ressourcen, um andere Systemaufgaben auszuführen. Auch der Bedarf an Flash-Speicher verringert sich. Die CPU kann in einen stromsparenden Zustand versetzt werden, während die Peripherie erforderliche Funktionen ausführt. Dies verringert den Energieverbrauch der MCU erheblich.

Mehr Effizienz – Durch die Entlastung der CPU kann die MCU mit ihrer stromsparenden Peripherie äußerst komplexe Aufgaben wie Verschlüsselung und Kommunikation ausführen. Die CPU kann somit zusätzliche Aufgaben ausführen, was den Übergang auf ein komplexes und teures System erübrigt. Außerdem verringern sich die Stückkosten, da diskrete Bauelemente außerhalb der Platine durch diese integrierte Peripherie ersetzt werden.



XLP-MCU-Angebot

Mit ihren verschiedenen Pin-, Speicher- und Peripherie-Kombinationen bieten XLP MCUs von Microchip alle Funktionen, die stromsparende Anwendungen erfordern. Die folgenden Produktfamilien umfassen wichtige XLP PIC® MCUs. Eine vollständige Liste aller XLP MCUs, Datenblätter und anderer Referenzen findet sich im XLP Design Center unter www.microchip.com/xlp.

Device	Flash Memory (KB)	Pins	Sleep (nA)	WDT (nA)	RTCC (nA)	1 MHz Run (µA)
8-bit XLP PIC® Microcontrollers						
PIC18F "K42"	16–128	28–48	60	720	–	45
PIC16F153xx	3.5–28	8–48	50	500	–	32
PIC16F188xx	7–56	28–40	50	500	–	32
PIC16F191xx	7–56	28–64	50	500	400	32
PIC18F "K40"	16–128	28–64	50	500	–	32
16-bit XLP PIC Microcontrollers						
PIC24FJ128GB204 	64–128	28–44	380	240	300	178
PIC24FJ128GA310 	64–128	64–100	330	270	400	150
PIC24FJ128GC010  	64–128	64–100	420	270	350	178
PIC24FJ256GA705	64–256	28–48	190	220	350	191
PIC24FJ256GB412  	64–256	64–121	70	100	170	155
PIC24FJ1024GB610 	128–1024	64–100	190	220	350	190
32-bit XLP PIC Microcontrollers						
PIC32MM "GPL"	16–64	20–36	500	80	400	–
PIC32MM "GPM" 	64–256	28–64	650	220	350	–
PIC32MX1/2 	128–256	28–64	673	800	710	–

Zugehörige Analog-, Schnittstellen- und Datenanbindungslösungen

Für die Entwicklung stromsparender Anwendungen bietet Microchip auch ein umfangreiches Angebot zugehöriger Analog-, Schnittstellen- und Datenanbindungs-Lösungen. Diese erfüllen die heutigen Designanforderungen für lineare, Mixed-Signal-, Power-/Wärme-Management-, Schnittstellen- und Datenanbindungs-ICs. In Verbindung mit XLP MCUs ermöglichen diese Bausteine stromsparende Designs für Consumer-, Medizintechnik- und IoT-Anwendungen. Zu den zugehörigen Analog-, Schnittstellen- und Datenanbindungs-Lösungen von Microchip zählen:

- Linear-ICs
 - Verstärker
 - Komparatoren
- Funklösungen
 - Wi-Fi®-Module und Antennen
 - Bluetooth-Module
 - Bluetooth-ICs
 - LoRa®, Zigbee®- und MiWi-Lösungen
- Power Management
 - DC/DC-Wandler
- Batterielade-ICs
- System Supervisors/ Spannungsdetektoren
- Betriebssicherheit
 - Rauchmelder-ICs
 - Treiber für piezoelektrische Lautsprecher
- Wärmemanagement
 - Temperatursensoren
- Timing
 - Oszillatoren
- Mixed-Signal-ICs
 - Leistungsüberwachung und Verbrauchszähler
 - 8/10/12-Bit-A/D-Wandler
 - Digitale Potentiometer
 - Leistungsmess-ICs
 - Spannungsreferenzen

Referenzen

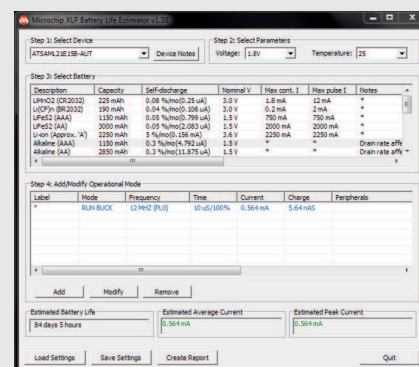
XLP Battery Life Estimator (kostenloser Download)

Der XLP Battery Life Estimator ist eine kostenlose Software, die bei der Entwicklung stromsparender Anwendungen auf Basis von Microchips PIC MCUs mit XLP-Technologie hilft.

- Wahl der PIC MCU mit XLP-Technologie und des Batterietyps
- Eingabe der Aktiv- und Sleep-Zeiten der Anwendung
- Auswahl der Peripherie und Eingabe des Stromverbrauchs der Anwendung
- Anzeige der Akkulaufzeit, Durchschnitts- und Maximalstrom-Schätzungen
- Anpassung durch Hinzufügen von Profilen und Batteriespezifikationen
- Profile speichern und Ergebnisse vergleichen

Anwendungshinweise

- **AN1861:** Bluetooth-Smart-Kommunikation mit Microchips RN4020-Modul und 16-Bit PIC MCU
- **AN1556:** Blutdruckmesser-Design mit Microchips PIC24F MCU und Analog-ICs
- **AN1416:** Low Power Design Guide: Niedriger Stromverbrauch aus Sicht der MCU
- **AN1267:** XLP-Technologie: Einführung in Microchips stromsparende MCUs



Ausgewählte Entwicklungstools



8-Bit Curiosity Entwicklungsboards

Das 8-Bit Curiosity Entwicklungsboard (DM164137) und 8-Bit Curiosity High Pin Count (HPC) Entwicklungsboard (DM164136) dienen als kostengünstige und vollständig integrierte 8-Bit-Entwicklungsplattform für Erstanwender, Maker und jene, die ein funktionsreiches Rapid-Prototyping-Board mit einfacher IoT-Anbindung benötigen.

- Integrierter Programmer/Debugger mit USB-Schnittstelle
- MikroElektronika mikroBUS-Schnittstellen unterstützen Click-Boards



16-Bit Curiosity Entwicklungsboards

Das PIC24F Curiosity Board (DM240004) und PIC24FJ256GA7 Curiosity Board (DM240016) sind eine kostengünstige Plattform mit 16-Bit PIC24F XLP MCUs.

- Integrierter Programmer/Debugger mit USB-Schnittstelle
- MikroElektronika mikroBUS-Schnittstellen unterstützen Click™-Boards



32-Bit Curiosity Entwicklungsboards

32-Bit Curiosity Boards sind eine kostengünstige Plattform mit 32-Bit PIC32MM XLP MCUs. Das PIC32MM Curiosity Entwicklungsboard (DM320101) bietet Funkanbindung mit Microchips BLE-Modul BM71. Das PIC32MM USB Curiosity Entwicklungsboard (DM320107) bietet zwei X32-Schnittstellen, über die sich die PIC32 Audio Codec Daughter Card anschließen lässt.

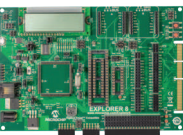
- Integrierter Programmer/Debugger mit USB-Schnittstelle
- MikroElektronika mikroBUS-Schnittstellen unterstützen Click-Boards



Explorer 16/32 Entwicklungsboard (DM240001-2)

Das Board unterstützt PIC24F XLP MCUs, ist eine ideale Plattform für das Prototyping und bietet durch sein umfassendes Ökosystem zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten.

- Integrierter Programmer/Debugger mit USB-Schnittstelle
- Zwei mikroBUS-Schnittstellen unterstützen Click Boards und eine PICtail™-Plus-Schnittstelle



Explorer 8 Entwicklungskit (DM160228)

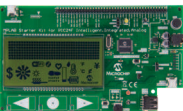
Das Board hilft bei der Entwicklung mit 8-Bit PIC MCUs von 6-100 Pins.

- Zwei Pmod™-Schnittstellen unterstützen Digilent Pmods
- Zwei mikroBUS-Schnittstellen unterstützen Click Boards

LCD Explorer XLP Entwicklungsboard (DM240314)

Das Board hilft bei der Entwicklung mit 16-Bit PIC XLP MCUs mit 100 Pins.

- 96-Segment-LCD, LEDs, Tasten und mTouch-Berührungssensor
- PICtail-Plus-Anschluss



MPLAB® Starterkit für PIC24F Intelligent Integrated Analog (DM240015)

Das Kit ist mit den PIC24F „GC“ MCUs mit integrierten Analogfunktionen ausgestattet. Neben einer schnelleren Entwicklung verringern sich damit auch die Stückkosten und Störungen (Rauschen).

- Integrierte Sensoren: Lichtsensor, Potentiometer, Mikrofon und Temperatursensor
- Das kundenspezifische LCD bietet ein 296-Dot-Matrix-Array für die Anzeige von Text und 17 speziellen Symbolen

Support

Microchip unterstützt seine Kunden umfassend, damit diese ihre Produkte schneller und effizienter entwickeln können. Wir bieten ein weltweites Netzwerk von Field Applications Engineers und technischen Support für die Produkt- und Systemunterstützung. Weitere Informationen unter: www.microchip.com:

- Technischer Support: www.microchip.com/support
- Evaluierungsmuster beliebiger Microchip-Bausteine: www.microchip.com/sample
- Wissensbasis und Hilfe von Kollegen: www.microchip.com/forums
- Vertrieb und weltweite Distribution: www.microchip.com/sales

Schulung

Microchip hilft Ihnen, falls Sie an zusätzlichen Schulungen interessiert sind. Wir bauen unser Angebot an technischen Schulungen kontinuierlich aus und bieten Kurse sowie detaillierte Seminare vor Ort als auch umfassende Online-Ressourcen.

- Technische Schulung und andere Ressourcen: www.microchip.com/training
- MASTERS-Konferenzen: www.microchip.com/masters
- Hilfeseite für Entwickler: www.microchip.com/developerhelp
- Technical Training Centers: www.microchip.com/seminars



Deutschland

Semitron W.Röck GmbH

Im Gut 1
D-79790
Küssaberg

Tel: +49 7742 8001-0
Fax: +49 7742 6901

Semitron W.Röck GmbH

Holderäckerstraße 4
D-70499
Stuttgart

Tel: +49 711 806098 3
Fax: +49 711 806098 55

Semitron W.Röck GmbH

Kieler Straße 38
D-25451
Quickborn

Tel: +49 4106 620608
Fax: +49 4106 621778

Schweiz

Semitron Swiss AG

Promenadenstraße 6
5330
Bad Zurzach

Tel: +41 56 269 60 40
Fax: +41 56 249 35 69



Microchip Technology Inc. | 2355 W. Chandler Blvd. | Chandler AZ, 85224-6199

Der Name Microchip und das Microchip-Logo, MPLAB und PIC sind eingetragene Warenzeichen; MiWi, PICDEM und PICtail sind Marken der Microchip Technology Incorporated in den USA und in anderen Ländern. mTouch ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microchip Technology Inc. in den USA. Alle anderen hier erwähnten Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer. © 2017, Microchip Technology Incorporated. Alle Rechte vorbehalten. DS30009941J. ML3154Ger11/17SEM