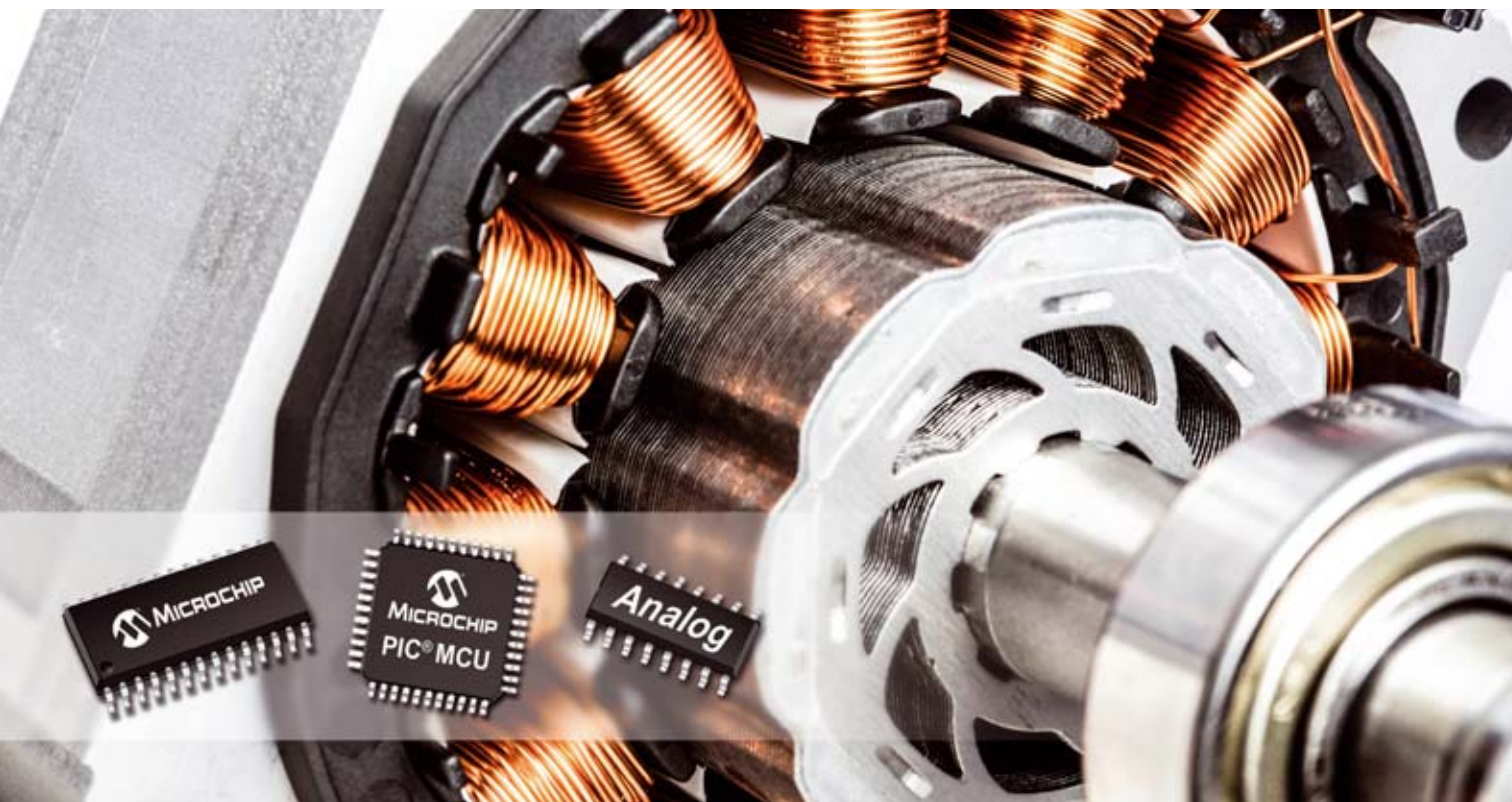
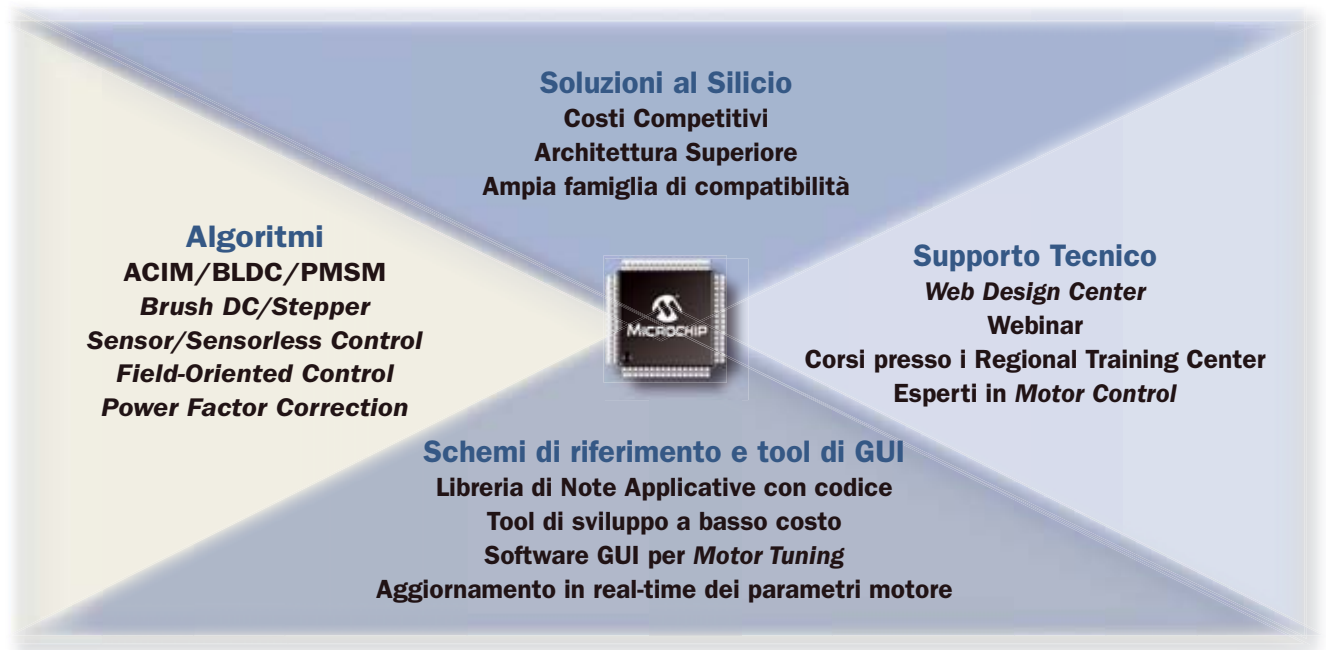




**Soluzioni di progettazione per
*Motor Control & Drive***



Soluzioni Microchip per *Motor Control & Drive*



Possiamo aiutarti nella progettazione?

Visita www.microchip.com/partners per un elenco di consulenti e progettisti third party che possono aiutarti con la tua applicazione di controllo motori.

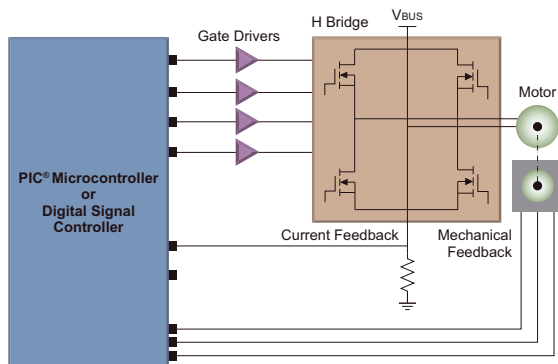
Indice

Motori <i>Brushed DC</i>	3
Motori <i>Stepper</i>	4
Motori <i>Brushless DC</i>	6
<i>Permanent Magnet Synchronous Motors</i>	9
Motori AC a Induzione	11
Note applicative per tutte le applicazioni di <i>Motor Control</i>	13
Tool di sviluppo di livello mondiale	14
<i>Motor Control Tuning GUI</i>	15

Motori Brushed DC

Brushed DC Motor Control

I motori *Brushed* DC sono semplici da controllare dato che velocità e coppia sono proporzionali alla tensione/corrente applicati. Il rotore è pesante a causa degli avvolgimenti sull'armatura, e più inerzia rende più difficoltosi gli start/stop. Gli avvolgimenti generano calore ed è più difficile eliminarlo.



Note applicative per motori Brushed DC

Algorithm	App Note
PIC18CXX/PIC16CXXX DC Servomotor Applications	AN8696
Low-Cost Bi-directional Brushed DC Motor Control Using the PIC16F684	AN893
Brushed DC Motor Fundamentals	AN905

Prodotti consigliati per controllo motori Brushed DC

Device	Pins	Flash KB	SRAM Bytes	EE Bytes	Timer 8/16-bit	Comp	CCP/ECCP	Motor Control PWM	A/D 10-bit	Quad Enc	UART	SPI/I ² C™
PIC10F322	6	0.896	64	-	2/0	-	-	2	3 ch 8-bit	-	-	-
PIC12F615/PIC16HV615 ⁿⁱ	8	2	64	-	2/1	1	1	-	4 ch	No	-	-
PIC12F752F	8	1.75	64	-	2/1	2	1	-	4 ch 10-bit	-	-	-
PIC16F616/PIC16HV616 ⁿⁱ	14	3.5	128	-	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F684	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F1509	20	14	512	-	2/1	2	-	4	12 ch 10-bit	-	1	1
PIC16F1783	28	7	512	256	4/1	3	2	-	11 ch 12-bit	-	1	1
PIC16F1823	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8	-	1	1
PIC16F1933	28	7	256	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1936	28	14	512	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1937	40/44	14	512	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1
PIC16F1939	40/44	28	1024	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1
PIC18F45K20	40/44	32	1536	256	1/3	2	1/1	-	14	-	1	1
PIC18F46K20	40/44	64	3936	1024	1/3	2	1/1	-	14	-	1	1
PIC18F1330	18/20	8	256	128	0/2	3	-	6	4 ch	No	1	-
PIC18F2431	28	16	768	256	1/3	-	2	6	5 ch	Yes	1	1
PIC18F4431	40/44	16	768	256	1/3	-	2	8	9 ch	Yes	1	1

Nota 1: il dispositivo HV ha un regolatore shunt on-chip

Device	Motor Type	Input Voltage Range (V)	Output Current (mA)	Control Scheme	Temp. Operating Range (°C)	Features	Packages
MTS62C19A	One Bipolar Stepper Motor or Two DC Motors	10.0 to 40.0	750	Direct PWM Input, Current Limit Control, Microstepping	-40 to +105	Over temperature Protection, Under Voltage Protection, Dual Full Bridge Motor Driver, Microstepping, Pin-compatible with ST L6219	24-pin SOIC
MTS2916A	One Bipolar Stepper Motor or Two DC Motors	10.0 to 40.0	750	Direct PWM Input, Current Limit Control, Microstepping	-40 to +105	Over temperature Protection, Under Voltage Protection, Dual Full Bridge Motor Driver, Microstepping, Pin-compatible with Allegro UDX2916 and A4970	24-pin SOIC

Device	Configuration	Temp. Operating Range (°C)	Peak Output Current (A)	Output Resistance (R _H /R _L) (Max. W @ 25 °C)	Maximum Supply Voltage (V)	Input/Output Delay (t _{b1} , t _{b2}) (ns)	Packages
MCP14700	Dual, Non-inverting	-40 to +125	2	2.5/2.5	5 (V _{DD}), 36 (Boot Pin)	25/25	8-pin SOIC, 8-pin 3 × 3 DFN

Formazione sui motori Brushed DC

Class Title	Language	Recording Date	Duration
Brushed DC Motor Basics	English	09/18/2008	14 min.

Tool di sviluppo per motori Brushed DC

F1 BDC Motor Add-On (DM164130-6)



Il *BDC Motor Add-On* è un semplice accessorio per lo sviluppo che si connette direttamente alla F1 LV Evaluation Platform e include tutti i componenti necessari per l'implementazione del controllo di motori

Brushed DC. Le caratteristiche chiave includono due circuiti MOSFET half bridge, regolazione della corrente limite del motore, debug header, e connettore con morsetti a vite per il motore e alimentazione.

MTS2916 Dual Full-Bridge Stepper Motor Driver Evaluation Board (ADM00308)



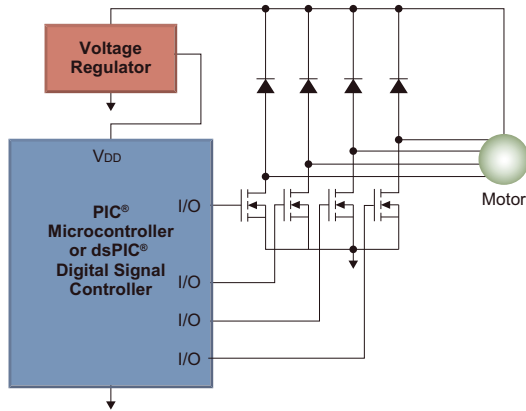
La *MTS2916A Dual Full-Bridge Stepper Motor Driver Evaluation Board* possiede la capacità del *MTS2916A* di controllare entrambi gli avvolgimenti di un motore passo-passo bipolare. La scheda

possiede anche la capacità di controllare due motori *Brushed* DC.

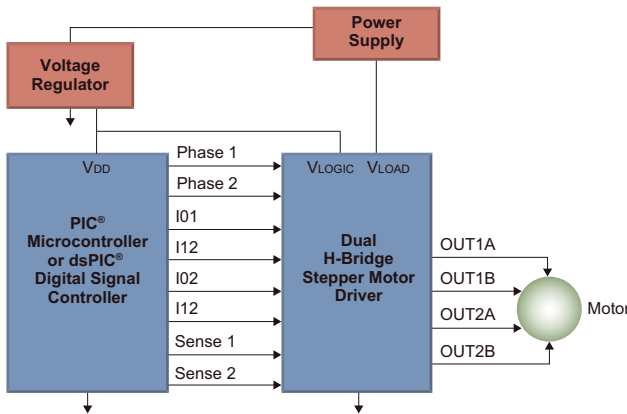
Motori Stepper

Stepper Motor Control

Hai necessità di controllo sull'esatta posizione gestendo una grande coppia? In tal caso, un motore passo-passo è la migliore soluzione. Sebbene praticamente tutti gli MCU e DSC Microchip siano in grado di pilotare un motore passo-passo, alcuni sono maggiormente adatti di altri.



Note Applicative per motori Stepper



Algorithm	PIC16 Family	PIC18 Family	dsPIC® DSC Family
Full and Half-Stepping	AN906 AN907	-	AN1307
Micro-Stepping	-	AN822	AN1307

Training per motori Stepper

Class Title	Language	Recording Date	Duration
Stepper Motors Part 1: Types of Stepper Motors	English	09/14/2007	19 min.
Stepper Motors Part 2: Stepper Motor Control	English	09/14/2007	17 min.

Tool di sviluppo per motori Stepper

F1 Unipolar Motor Add-On for the F1 LV Evaluation Platform (DM164130-8)



L' *Unipolar Stepper Motor Add-On* è un semplice accessorio per lo sviluppo che si connette direttamente nella F1 LV *Evaluation Platform* ed include tutti i componenti

necessari per implementare controllo di motori passo-passo unipolari. Le caratteristiche chiave includono limite di corrente motore con quattro driver MOSFET, *debug header*, e connettore con morsetti a vite per il motore e alimentazione.

F1 Bipolar Motor Add-On for the F1LV Evaluation Platform (DM164130-7)



Il *Bipolar Stepper Motor Add-On* è un semplice accessorio per lo sviluppo che si connette direttamente nella F1 LV *Evaluation Platform* ed include tutti i componenti necessari per

implementare il controllo di motori passo-passo bipolari. Le caratteristiche chiave comprendono quattro circuiti MOSFET half bridge, rilevamento della corrente limite per il motore, *debug header*, e connettore con morsetti a vite per il motore e alimentazione.

dsPICDEM™ MCSM Development Board (DM330022)

dsPICDEM MCSM Stepper Motor Development Board Kit (DV330021)



Questa scheda di sviluppo è destinata ad applicazioni a basso voltaggio (fino a 80 volt a 3 amp) con motori passo-passo 2-fasi unipolari o bipolari (4, 6 o 8 linee). Offre un sistema economico per valutare e sviluppare applicazioni che utilizzino i DCS per il controllo motori dsPIC33F attraverso un *Plug-In Module* (PIM) o socket SOIC a 28-pin.

E' inclusa una interfaccia USB seriale per RTDM. I feedback supportati includono corrente e tensione. Viene anche fornito il software demo per il funzionamento di motori in *open-loop* o *closed-loop* con full o *variable micro-stepping*. E' altresì incluso un DMCI/RTDM GUI per il controllo dei comandi step, inserimento dei parametri del motore e modalità di funzionamento. Il kit include un motore passo-passo ed un alimentatore a 24-volt. Per le operazioni di programmazione o debugging è richiesto *PICKIT™ 3 Debug Express*, *MPLAB® ICD 3 In-Circuit Debugger* o *REAL ICE™ In-Circuit Emulator*.

MTS2916A Stepper Driver Evaluation Board (ADM00308)



Questa scheda di valutazione integra funzionalità attraverso l'implementazione di interruttori a pulsante ed un potenziometro di ingresso a velocità variabile per sperimentare con un motore passo-passo in modalità *Full-Step*, *Half-Step*, *Modified Half-Step* e *Micro-stepping*.

Motori Stepper

Prodotti consigliati per il controllo di motori Stepper

Device	Motor Type	Input Voltage Range (V)	Output Current (mA)	Control Scheme	Temp. Operating Range (°C)	Features	Packages
MTS62C19A	Un motore passo-passo bipolare o due motori DC	10.0 to 40.0	750	Direct PWM Input, Current Limit Control, Microstepping	-40 to +105	Protezione per sovratemperatura e sottotensione, Dual Full Bridge Motor Driver, Microstepping, Pin-compatibile con ST L6219	24-pin SOIC
MTS2916A	Un motore passo-passo bipolare o due motori DC	10.0 to 40.0	750	Direct PWM Input, Current Limit Control, Microstepping	-40 to +105	Protezione per sovratemperatura e sottotensione, Dual Full Bridge Motor Driver, Microstepping, Pin-compatibile con Allegro UDX2916 e A4970	24-pin SOIC

Device	Max. Input Voltage (V)	Output Voltage (V)	Output Current (mA)	Junction Temp. Range (°C)	Typical Active Current (µA)	Typical Dropout Voltage @ Max. Iout (mV)	Typical Output Voltage Accuracy (%)	Features	Packages
MCP1754	16	1.8, 2.5, 2.7, 2.8, 2.85, 3.0, 3.3, 3.6, 4.0, 5.0	150	-40 to +125	50	300	±2	70 dB PSRR	5-pin SOT-23, 3-pin SOT-89, 3-pin SOT-223, 8-pin 2 x 3 TDFN

Device	Pins	Flash KB	SRAM Bytes	EE Bytes	Timer 8/16-bit	Comp	CCP/ECCP	Motor Control PWM	A/D 10-bit	Quad Enc	UART	SPI/I ² C™
PIC16F616/ PIC16HV616 ^a	14	3.5	128	-	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F684	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F1509	20	14	512	-	2/1	2	-	4	12 ch 10-bit	-	1	1
PIC16F1783	28	7	512	256	4/1	3	2	-	11 ch 12-bit	-	1	1
PIC16F1823	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8	-	1	1
PIC16F1933	28	7	256	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1936	28	14	512	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1937	40/44	14	512	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1
PIC16F1939	40/44	28	1024	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1

Nota 1: il dispositivo HV ha un regolatore shunt on-chip.

Device	Pins	Flash KB	RAM KB	DMA # Ch	Timer 16-bit	Input Capture	Output/Compare/Standard PWM	Motor Control PWM Ch	QEI	ADC 10-/12-bit* 1.1/0.5 Msps	16-bit DAC	Analog Comparators	CodeGuard™ Security Segments	UART	SPI	I ² C™	PMP	RTCC	CAN	Package	Temperature Range**
dsPIC33FJ12MC202	28	12	1	-	3	4	2	6+2 ch	1	1 ADC, 6 ch	-	-	2	1	1	1	-	-	0	SO, SP ML	I,E
dsPIC33FJ32MC202	28	32	2	-	3	4	2	6+2 ch	1	1 ADC, 6 ch	-	-	2	1	1	1	-	-	0	SO, SP MM	I,E
dsPIC33FJ32MC302	28	32	4	8	5	4	4	6+2 ch	2	1 ADC, 6 ch	-	2	-	2	2	1	1	1	-	SO, SP MM	I,E,H
dsPIC33FJ64MC202	28	64	8	8	5	4	4	6+2 ch	2	1 ADC, 6 ch	-	2	-	2	2	1	1	1	-	SO, SP MM	I,E,H
dsPIC33FJ64MC802	28	64	16	8	5	4	4	6+2 ch	2	1 ADC, 9 ch	-	2	-	2	2	1	1	1	1	SO, SP MM	I,E,H

*i dispositivi dsPIC33 si caratterizzano per uno o due ADC user-selectable 10-bit 1.1 Msps (4 S & H) o ADC 12-bit 500 kpsps (1 S & H).

**Un DAC è associato ad ogni comparatore analogico per impostare una tensione programmabile di preferenza. Una uscita DAC può essere selezionata via software e portato su un pin esterno.

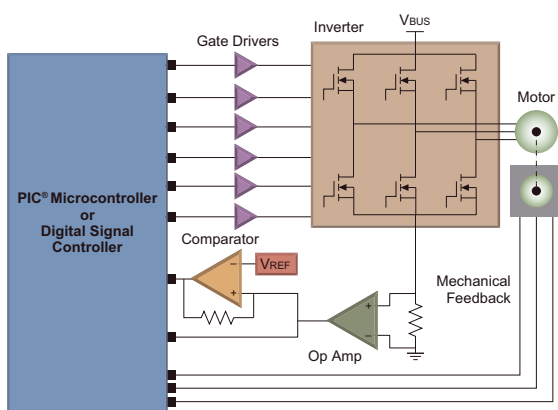
***I = Industrial Temperature Range (-40°C a +85°C), E = Extended Temperature Range (-40°C a +125°C), H = High Temperature Range (-40°C a +140°C).

Controllo motori *Brushless* DC

Controllo motori BLDC

Cerchi motori di elevata affidabilità ed efficienza, e con un elevato rapporto potenza-dimensione? La soluzione più ovvia è un motore Brushless DC (BLDC). Condivide molte caratteristiche di coppia e velocità con i motori brushed DC, ma senza le spazzole. Tecnicamente si tratta di un *Permanent Magnet Synchronous Motor* (PMSM), ma il suo nome deriva dal semplice metodo di comunicazione, ed in alcuni casi gli avvolgimenti dello statore sono costruiti per soddisfare la comunicazione non-sinusoidale.

Il metodo di comunicazione più semplice consente l'uso di una vasta gamma di prodotti Microchip, dagli MCU 8-bit PIC16 ai *driver chip* BLDC dedicati MTD650X ai digital signal controllers dsPIC®. La scelta del dispositivo maggiormente adatto alla tua applicazione dipende da ciò che più vuoi ottenere: performance, costi, efficienza, time to market, ecc. Microchip ha una vasta gamma di note applicative e tool di sviluppo che ti consentono di avviare rapidamente la tua applicazione.



Note applicative BLDC e guide all'ottimizzazione

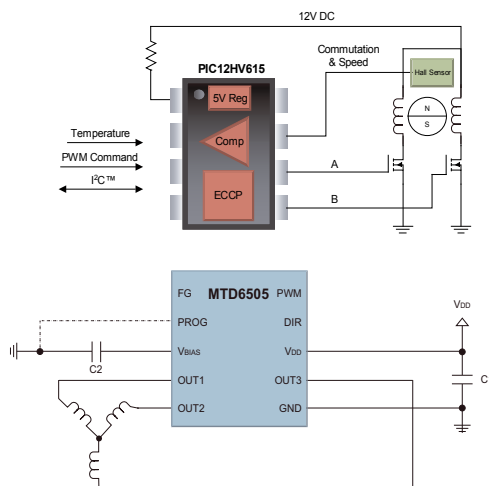
Algorithm	PIC16 Family	PIC18 Family	dsPIC® DSC Family
Sensored	AN857 AN885	AN899	AN957
Sensored Sinusoidal	-	-	AN1017
Sensorless BEMF	AN1175 AN1305	AN970	AN901 AN992

Algorithm	App Note
Sensorless Filtered BEMF with Majority Detect	AN1160
Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1078
Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO and PFC	AN1208
Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator and Field Weakening	AN1292
Sensorless Sing-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1299
Tuning Guide: Sensorless BLDC Control with Back-EMF Filtering Using a Majority Function	AN1160

Controllo per motori di ventilazione BLDC

Cerchi un fan controller altamente integrato con un profilo velocità/temperatura personalizzabile? Dai una occhiata ai dispositivi PIC12HV e PIC16HV di Microchip. Questi dispositivi integrano un regolatore 5V ed un comparatore on-chip che tagliano i costi di sistema. La posizione del rotore è stabilita attraverso un sensore ad effetto Hall connesso al comparatore on-chip. Il Modulo *Enhanced Capture Compare PWM* (ECCP) utilizza queste informazioni di risposta per pilotare il motore indirizzando il segnale PWM verso la fase appropriata del motore. L'ingresso del sensore di temperatura può essere usato per creare un profilo unico di velocità della ventola e l'applicazione può fornire informazioni digitali di stato ad un dispositivo host.

Se lo spazio a disposizione o il time-to-market sono una preoccupazione per il tuo nuovo progetto, i driver Microchip *3-phase full-wave sensorless* per motori brushless DC (BLDC) sono la risposta. Il dispositivo si distingue per un drive sinusoidale 180°, coppia elevata e silenziosità. Con caratteristiche adattive, i parametri e l'ampia gamma di alimentazioni, funzionano sia in *stand-alone* che con l'ampia gamma di microcontroller di Microchip.



Formazione sui BLDC

Class Title	Language	Recording Date	Duration
Sensorless BLDC Motor Control Using a Majority Function	English	04/29/2008	19 min.

Controllo Motori *Brushless* DC

Tool di sviluppo BLDC

F1 BLDC Motor Add-On (DM164130-2)



Il BLDC Motor Add-On è un semplice accessorio per lo sviluppo che si connette direttamente nella F1 *Evaluation Platform* o F1 +LV *Evaluation Platform* e include tutti i componenti necessari per implementare il controllo motori *Brushless* DC. Le caratteristiche chiave includono tre circuiti MOSFET *half bridge*, regolazione dello zero *crossing* e limite di corrente del motore, *debug header*, e connettore con morsetti a vite per il motore e alimentazione.

Motor Control Starter Kit with *mTouch*™ Sensing (DM330015)



Il Motor Control Starter Kit with *mTouch Sensing* è una completa piattaforma di sviluppo integrata, basata sul dsPIC33FJ16MC102. Include un *debugger programmer* interfacciato ad una USB, un completo circuito di pilotaggio utilizzando il TC4428, dual 1.5A gate driver di Microchip, un motore BLDC on-board, un commutatore configurabile dall'utente e uno *slider mTouch* con indicatore LED per controllo della velocità. Molto semplicemente, alimenti la scheda usando un alimentatore a 9V ed il codice precaricato viene eseguito.

dsPICDEM MCLV-2 Development Board (DM330021-2)



Questa scheda di sviluppo è destinata ad applicazioni BLDC *sensored* o *sensorless* a bassa tensione (fino a 48V a 10A). Costituisce un sistema a basso costo per utenti che vogliono valutare e sviluppare applicazioni che utilizzino DSC per controllo motori dsPIC33F/E attraverso un *Plug-In Module* (PIM) o un socket SOIC a 28-pin. Con l' MCLV-2 possono essere usati sia gli op amp interni on-chip che esterni sulla scheda MCLV-2. Microchip offre PIM che utilizzano sia gli op amp interni che esterni. L' MCLV-2 completamente retrocompatibile con gli MCLV originari e tutti gli MC PIM. Le interfacce seriali includono: RS-232C, CAN, LIN e USB (per RTDM). I feedback supportati includono sensori ad effetto Hall, *Shaft Encoder*, *Back EMF voltage* e resistori shunt di corrente singoli o duali. per la programmazione o debugging è richiesto PICkit 3 Debug Express, MPLAB ICD 3 In-Circuit Debugger o MPLAB REAL ICE In-Circuit Emulator.

dsPICDEM MCHV-2 Development System (DM330023-2)



Questo sistema di sviluppo è destinato ad applicazioni BLDC, PMSM e ACIM *sensored* o *sensorless* ad alta tensione (fino a 400V a 6.5A). Fornisce un sistema a basso costo basato su *Integrated Power Module* (IPM) per utenti che vogliono valutare e sviluppare applicazioni utilizzando DSC per controllo motori dsPIC33F/E attraverso un *Plug-In Module* (PIM) o un socket SOIC a 28-pin. Con l' MCHV-2 possono essere usati sia gli op amp interni on-chip che esterni sulla scheda MCHV-2. Microchip fornisce PIM che utilizzano op amp sia interni che esterni. L' MCHV-2 è completamente retrocompatibile con gli MCHV originari e ogni MC PIM. Le interfacce seriali isolate includono RS-232C e USB (per RTDM). I feedback supportati includono sensori ad effetto Hall, *Shaft Encoder*, *Back EMF voltage* e resistori shunt di corrente singoli o duali. Viene fornito un circuito PFC per soddisfare i requisiti normativi. Un *debugger* isolato built-in (simile ad uno starter kit *programmer/debugger*) permette a questo di connettersi direttamente con un PC.

Tool di sviluppo per BLDC Fan Control

MTD6505 3-Phase BLDC Sensorless Fan Controller Demonstration Board (ADM00345)



La MTD6505 3-Phase BLDC *Sensorless Fan Controller Demonstration Board* consente il controllo e il monitoraggio del dispositivo MTD6505 attraverso un software per PC connesso alla scheda attraverso una USB.

F1 BLDC Motor Add-On (DM164130-2)



Il BLDC Motor Add-On è un semplice accessorio di sviluppo che si connette direttamente alla F1 *Evaluation Platform* o F1 +LV *Evaluation Platform* ed integra tutti i componenti necessari per implementare il controllo motori *Brushless* DC. Le caratteristiche chiave comprendono tre circuiti MOSFET *half bridge*, regolazione dello zero *crossing* e corrente limite per il motore, *debug header*, e connettore a morsetti a vite per motore e alimentazione.

Prodotti consigliati per *Brushless Fan Control*

Device	Pins	Flash KB	SRAM Bytes	EE Bytes	Timer 8/16-bit	Comp	CCP/ECCP	Motor Control PWM	A/D 10-bit	Quad Enc	UART	SPI/I ² C™
PIC16F616/PIC16HV616 [®]	14	3.5	128	–	2/1	2	0/1	–	8 ch	No	–	–
PIC16F684	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	–	8 ch	No	–	–
PIC16F1509	20	14	512	–	2/1	2	–	4	12 ch 10-bit	–	1	1
PIC16F1783	28	7	512	256	4/1	3	2	–	11 ch 12-bit	–	1	1
PIC16F1823	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	–	8	–	1	1
PIC16F1933	28	7	256	256	4/1	2	2/3	–	11	–	1	1
PIC16F1936	28	14	512	256	4/1	2	2/3	–	11	–	1	1
PIC16F1937	40/44	14	512	256	4/1	2	2/3	–	14	–	1	1
PIC16F1939	40/44	28	1024	256	4/1	2	2/3	–	14	–	1	1

Nota 1: il dispositivo HV ha un regolatore shunt on-chip

Controllo motori *Brushless DC*

Prodotti consigliati per Brushless Fan Control (Segue)

Device	Motor Type	Input Voltage Range (V)	Output Current (mA)	Control Scheme	Temp. Operating Range (°C)	Features	Packages
MTD6505	3-Phase Brushless DC Motor	2.0 to 5.5	750	Sensorless Sinusoidal	-40 to +125	180° Sinusoidal Drive, Direction Control, Programmable BEMF Coefficient Range, Current Limitation, Lock-up Recover, Over temperature Protection, Output Switching Frequency at 30 kHz	10-pin 3 × 3 UDFN
MTD6501C	3-Phase Brushless DC Motor	2.0 to 14.0	800	Sensorless Sinusoidal	-30 to +95	180° Sinusoidal Drive, Current Limitation, Lock-up Recover, Over temperature Protection, Output Switching Frequency at 20 kHz	Thermally Enhanced 8-pin SOP
MTD6501D	3-Phase Brushless DC Motor	2.0 to 14.0	500	Sensorless Sinusoidal	-30 to +95	180° Sinusoidal Drive, Current Limitation, Lock-up Recover, Over temperature Protection, Output Switching Frequency at 20 kHz	10-pin MSOP
MTD6501G	3-Phase Brushless DC Motor	2.0 to 14.0	800	Sensorless Sinusoidal	-30 to +95	180° Sinusoidal Drive, Current Limitation, Lock-up Recover, Over temperature Protection, Output Switching Frequency at 23 kHz	Thermally Enhanced 8-pin SOP

Prodotti consigliati per Brushless DC Motor

Device	Pins	Flash KB	SRAM Bytes	EE Bytes	Timer 8/16-bit	Comp	CCP/ECCP	Motor Control PWM	A/D 10-bit	Quad Enc	UART	SPI/I ² C™
PIC16F616/PIC16HV616 [®]	14	3.5	128	-	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F684	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F1509	20	14	512	-	2/1	2	-	4	12 ch 10-bit	-	1	1
PIC16F1783	28	7	512	256	4/1	3	2	-	11 ch 12-bit	-	1	1
PIC16F1823	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8	-	1	1
PIC16F1933	28	7	256	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1936	28	14	512	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1937	40/44	14	512	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1
PIC16F1939	40/44	28	1024	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1

Device	Pins	Flash KB	RAM KB	DMA # Ch	Timer 16-bit	Input Capture	Output Compare/Standard PWM	Motor Control PWM Ch	QEI	ADC	Analog Comparators	Op Amps	CodeGuard™ Security Segments	UART	SPI	I ² C™	PMP	RTCC	CAN	USB 2.0	Package	Temperature Range * °C
dsPIC33EP32MC202	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC502	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC203 [∅]	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC503 [∅]	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC204	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP32MC504	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC202	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC502	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC203 [∅]	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC503 [∅]	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC204	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC504	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC206	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC506	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC202	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC502	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC204	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC504	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC206	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC506	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC202	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC502	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC204	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC504	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL [∅] , ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC206	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC506	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC202	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC502	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC204	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC504	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC206	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC506	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H

*I dispositivi dsPIC33 si caratterizzano per uno o due ADC user-selectable 10-bit 1.1 Msps (4 S & H) o ADC 12-bit 500 kpsps (1 S & H).

**Gli Op amp possono essere configurati come comparatori.

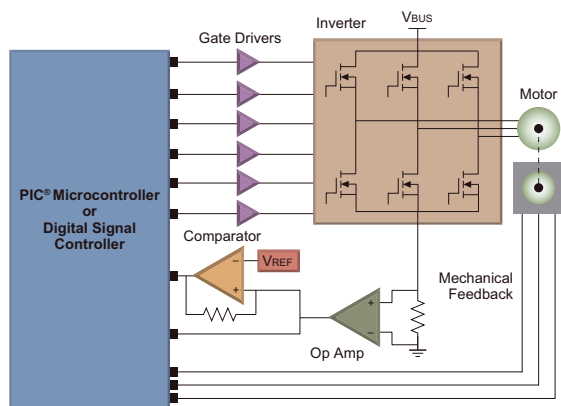
***I = Industrial Temperature Range (-40°C a +85°C), E = Extended Temperature Range (-40°C a +125°C), H = High Temperature Range (-40°C a +140°C).

∅Verificare su www.microchip.com la disponibilità.

Motori Sincroni a Magnete Permanente

Controllo Motori PMSM

I *Permanent Magnet Synchronous Motors* (PMSM) sono motori *brushless* ed hanno una affidabilità molto elevata ed una elevata efficienza. A causa del rotore a magnete permanente hanno anche una più elevata coppia e dimensioni inferiori della struttura, e nessuna corrente di rotore, tutti vantaggi rispetto ai motori AC ad Induzione. Con un elevato rapporto potenza-dimensione, i PMSM possono aiutarti a rendere i tuoi progetti più piccoli senza perdite di coppia. I PMSM debbono essere commutati come i motori BLDC, ma a causa del tipo di avvolgimenti, le forme d'onda debbono essere sinusoidali affinché si abbiano buone prestazioni. Questo richiede algoritmi di controllo più complessi e, quindi, un controller di maggiori prestazioni come i *digital signal controller* dsPIC di Microchip. Microchip offre tool di sviluppo e note applicative per sviluppare soluzioni avanzate di controllo PMSM come *Field Oriented Control* (FOC) *sensorless*.



Note applicative PMSM e guide all'ottimizzazione

Algorithm	dsPIC® DSC Family
Sensored	AN957
Sensored Sinusoidal	AN1017
Sensorless BEMF	AN901, AN992

Algorithm	App Note
Sensorless Filtered BEMF with Majority Detect	AN1160
Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1078
Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO and PCF	AN1208
Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator and Field Weakening	AN1292
Sensorless Single-Shunt FOC with SMO Estimator and Field Weakening	AN1299
Sensorless Dual-Shunt FOC with SMO Estimator BLDC/PMSM	AN1078
Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator BLDC/PMSM	AN1292
Tuning Guide: Sensorless Single-Shunt FOC with SMO Estimator BLDC/PMSM	AN1299

Formazione sui motori PMSM

Class Title	Language	Recording Date	Duration
Sensorless Field Oriented Control for Permanent Magnet Synchronous Motors	English	03/30/2007	30 min.

Tool di sviluppo PMSM

dsPICDEM MCLV-2 Development Board (DM330021-2)



Questa scheda di sviluppo è destinata ad applicazioni BLDC *sensored* o *sensorless* a bassa tensione (fino a 48V a 10A).

Fornisce un sistema a basso costo per utenti che vogliono valutare e sviluppare applicazioni che utilizzino i DSC per

controllo motori dsPIC33F/E attraverso un *Plug-In Module* (PIM) o socket SOIC a 28-pin. Con l' MCLV-2 possono essere usati sia gli op amp interni on-chip che esterni sulla scheda MCLV-2. Microchip offre PIM che usano sia gli op amp interni che esterni. l' MCLV-2 è pienamente retrocompatibile con gli MCLV originari e tutti gli MC PIM. Le interfacce seriali includono RS-232C, CAN, LIN e USB (per RTDM). I feedback supportati includono sensori ad effetto Hall, Shaft Encoder, Back EMF voltage e resistori shunt di corrente singoli o duali. Per programmazione o debugging è richiesto PICKit 3 Debug Express, MPLAB ICD 3 In-Circuit Debugger o MPLAB REAL ICE In-Circuit Emulator.

dsPICDEM MCHV-2 Development System (DM330023-2)



Questo sistema di sviluppo è destinato ad applicazioni BLDC, PMSM e ACIM *sensored* o *sensorless* ad alta tensione (fino a 400V a 6.5A). Fornisce un sistema basato su *Integrated Power Module* (IPM) per utenti che vogliono

valutare e sviluppare applicazioni che utilizzino i DSC per controllo motori dsPIC33F/E via PIM o socket SOIC a 28-pin. Con l' MCHV-2 possono essere usati sia gli op amp interni on-chip che esterni sulla scheda MCHV-2. Microchip offre PIM che usano sia gli op amp interni che esterni. l' MCHV-2 è pienamente retrocompatibile con gli MCHV originari e tutti gli MC PIM. Le interfacce seriali isolate includono RS-232C e USB (per RTDM). I feedback supportati includono sensori ad effetto Hall, Shaft Encoder, Back EMF voltage e resistori shunt di corrente singoli o duali. Viene fornito un circuito PFC per soddisfare i requisiti normativi. Un *debugger isolato built-in* (simile ad uno *starter kit programmer/debugger*) consente una connessione diretta al PC.

24V 3-Phase Brushless DC Motor (AC300020)



Il 24V *3-phase Brushless DC* (BLDC) motor con sensore Hall-Effect può essere usato con la *dsPICDEM MCLV-2 development board* (DM330021-2).

24V 3-Phase Brushless DC Motor with Encoder (AC300022)



Questo motore *Brushless DC* (BLDC) ha un *encoder* 250-line, e può essere usato con la *dsPICDEM MCLV-2 Development Board* (DM330021-2).

Motori Sincroni a Magneti Permanenti

Prodotti consigliati per motori PMSM

Device	Pins	Flash KB	RAM KB	DMA # Ch	Timer 16-bit	Input Capture	Output Compare/ Standard PWM	Motor Control PWM Ch	QEI	ADC	Analog Comparators	Op Amps	CodeGuard™ Security Segments	UART	SPI	I ² C™	PMP	RTCC	CAN	USB 2.0	Package	Temperature Range***
dsPIC33EP32MC202	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC502	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC203◇	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC503◇	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC204	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 2**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP32MC504	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC202	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC502	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC203◇	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC503◇	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC204	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC504	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC206	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC506	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC202	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC502	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC204	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC504	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC206	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC506	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC202	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC502	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC204	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC504	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL◇, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC206	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC506	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC202	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC502	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC204	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC504	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC206	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC506	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H

*I dispositivi dsPIC33 si caratterizzano per uno o due ADC user-selectable 10-bit 1.1 Msps (4 S & H) o ADC 12-bit 500 kbps (1 S & H).

**Gli Op amp possono essere configurati come comparatori.

***I = Industrial Temperature Range (-40°C a +85°C), E = Extended Temperature Range (-40°C a +125°C), H = High Temperature Range (-40°C a +140°C).

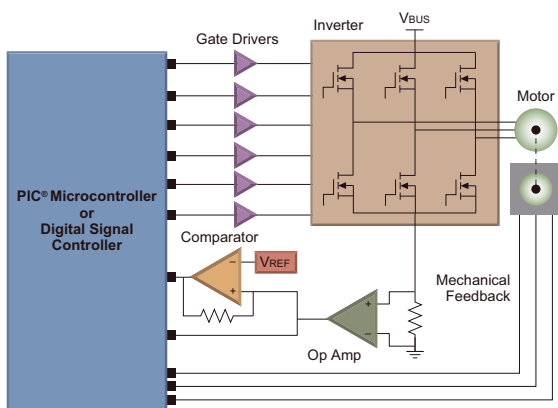
◇Verificare su www.microchip.com la disponibilità.

Motori AC a induzione

Controllo motori AC a Induzione

l' *AC Induction Motor* (ACIM) è un cavallo di battaglia mondiale. E' il tipo di motore più diffuso, utilizzato ovunque, dai prodotti consumer all'industria pesante. Il suo schema semplice, senza spazzole, lo rende altamente affidabile ed economico da produrre. Tuttavia, è meno efficiente di altri motori, quali PMSM, il che è parzialmente correlato alla generazione di calore negli avvolgimenti del rotore.

La tecnica di pilotaggio *Open Loop Voltage/frequency (V/f)* è tradizionalmente utilizzata per controllare gli ACIM. Può essere implementato su un MCU PIC® 8-bit. Questa tecnica di pilotaggio non è molto efficiente e quindi, per applicazioni che necessitano di una maggiore efficienza, può essere usata una soluzione di controllo avanzata come il *Field Oriented Control*. Questo richiede un controller di elevate prestazioni, come un *digital signal controller* dsPIC. Sono per questo disponibili soluzioni Microchip di sviluppo hardware e software.



Formazione su motori AC a Induzione

Class Title	Language	Recording Date	Duration
Sensorless Field Oriented (FOC) Control for AC Induction Motors	English	01/21/2008	23 min.

Prodotti consigliati per motori AC a Induzione

Device	Pins	Flash KB	SRAM Bytes	EE Bytes	Timer 8/16-bit	Comp	CCP/ECCP	Motor Control PWM	A/D 10-bit	Quad Enc	UART	SPI/I ² C™
PIC16F616/PIC16HV616 [®]	14	3.5	128	-	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F684	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8 ch	No	-	-
PIC16F1509	20	14	512	-	2/1	2	-	4	12 ch 10-bit	-	1	1
PIC16F1783	28	7	512	256	4/1	3	2	-	11 ch 12-bit	-	1	1
PIC16F1823	14	3.5	128	256	2/1	2	0/1	-	8	-	1	1
PIC16F1933	28	7	256	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1936	28	14	512	256	4/1	2	2/3	-	11	-	1	1
PIC16F1937	40/44	14	512	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1
PIC16F1939	40/44	28	1024	256	4/1	2	2/3	-	14	-	1	1

Nota 1: Il dispositivo HV dispone di un regolatore shunt on-chip

Note Applicative per Induzione AC

Algorithm	PIC16 Family	PIC18 Family	dsPIC® DSC Family
Open Loop V/F	AN887 AN889 AN955 AN967	AN900 AN843	AN984
Closed Loop Vector Control	-	-	AN980
Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator	-	-	AN1162
Sensorless Dual-Shunt FOC with PLL Estimator and Field Weakening	-	-	AN1206

Tool di sviluppo per Induzione AC

dsPICDEM MCHV-2 Development System (DM330023-2)



Questo sistema di sviluppo è destinato ad applicazioni BLDC, PMSM e ACIM *sensored* o *sensorless* ad alta tensione (fino a 400V a 6.5A). Fornisce un sistema a basso costo basato su *Integrated*

Power Module (IPM) per utenti che vogliono valutare e sviluppare applicazioni che utilizzino i DSC per controllo motori dsPIC33F/E attraverso un *Plug-In Module* (PIM) o un socket SOIC a 28-pin. Con l' MCHV-2 possono essere usati sia gli op amp interni on-chip che esterni sulla scheda MCHV-2. Microchip offre PIM che usano sia gli op amp interni che esterni. l' MCHV-2 è pienamente retrocompatibile con gli MCHV originari e tutti gli MC PIM. Le interfacce seriali isolate includono RS-232C e USB (per RTDM). I feedback supportati includono sensori ad effetto Hall, *Shaft Encoder*, Back EMF voltage e resistori shunt di corrente duali o singoli. Viene fornito un circuito PFC per soddisfare i requisiti normativi. Un debugger isolato built-in (simile ad uno *starter kit programmer/debugger*) consente una connessione diretta al PC.

AC Induction Motor (AC300023)



Questo compatto motore AC a Induzione trifase è stato certificato per utilizzi con le note applicative di controllo motori per dsPIC33 ACIM in abbinamento al *dsPICDEM MCHV-2 Development System* (DM330023-2).

Motori AC a Induzione

Prodotti consigliati per motori a Induzione AC (segue)

Device	Pins	Flash KB	RAM KB	DMA # Ch	Timer 16-bit	Input Capture	Output Compare/ Standard PWM	Motor Control PWM Ch	QEI	ADC	Analog Comparators	Op Amps	CodeGuard™ Security Segments	UART	SPI	I ² C™	PMP	RTCC	CAN	USB 2.0	Package	Temperature Range**
dsPIC33EP32MC202	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC502	28	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP32MC203 [∅]	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC503 [∅]	36	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP32MC204	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP32MC504	44	32	4	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC202	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC502	28	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP64MC203 [∅]	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC503 [∅]	36	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 8 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	TL	I,E, H
dsPIC33EP64MC204	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC504	44	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC206	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP64MC506	64	64	8	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC202	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC502	28	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP128MC204	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC504	44	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC206	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP128MC506	64	128	16	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC202	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC502	28	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SP SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP256MC204	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC504	44	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	TL, ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC206	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP256MC506	64	256	32	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC202	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	-	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC502	28	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 6 ch	1 + 2**	2	1	2	2	2	-	-	1	-	SO, SS, MM	I,E, H
dsPIC33EP512MC204	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC504	44	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 9 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC206	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	-	-	ML, PT	I,E, H
dsPIC33EP512MC506	64	512	48	4	5	4	4	6	1	1 ADC, 16 ch	1 + 3**	3	1	2	2	2	-	-	1	-	ML, PT	I,E, H

*I dispositivi dsPIC33 si caratterizzano per uno o due ADC user-selectable 10-bit 1.1 Msps (4 S & H) o ADC 12-bit 500 kps (1 S & H).

**Gli Op amp possono essere configurati come comparatori.

***I = Industrial Temperature Range (-40°C a +85°C), E = Extended Temperature Range (-40°C a +125°C), H = High Temperature Range (-40°C a +140°C).

[∅]Verificare su www.microchip.com la disponibilità.

Note Applicative per Controllo Motori

Note Applicative per controllo Motori ordinate per tipo di motore

Motor Type	App. Note	Description
Stepper Motor	AN822	Stepper Motor Micro-stepping with PIC18C452
	AN906	Stepper Motor Control Using the PIC16F684
	AN907	Stepper Motor Fundamentals
	AN1307	Stepper Motor Control Using the dsPIC® DSC
Brushed DC Motor	AN696	PIC18CXXX/PIC16CXXX DC Servomotor Applications
	AN893	Low-Cost Bi-directional Brushed DC Motor Control Using the PIC16F684
	AN905	Brushed DC Motor Fundamentals
BLDC and PMSM	AN857	Brushless DC Motor Control Made Easy
	AN885	Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals
	AN899	Brushless DC Motor Control Using PIC18FXX31 MCUs
	AN901	Sensorless Control of BLDC Motor Using dsPIC30F6010
	AN992	Sensorless Control of BLDC Motor Using dsPIC30F2010
	AN957	Sensored Control of BLDC Motor Using dsPIC30F2010
	AN970	Using the PIC18F2431 for Sensorless BLDC Motor Control
	AN1017	Sinusoidal Control of PMSM Motors with dsPIC30F With Four Quadrant Control
	AN1078	Dual Shunt Sensorless FOC for PMSM with SMO Estimator and Field Weakening
	AN1160	Sensorless BLDC Control with Back-EMF Filtering Using a Majority Function
	AN1175	Sensorless Brushless DC Motor Control with PIC16
	AN1208	Integrated Power Factor Correction and Sensorless Field-Oriented Control System
	AN1292	Dual Shunt Sensorless FOC for PMSM with PLL Estimator and Field Weakening
	AN1299	Single Shunt Sensorless FOC for PMSM with SMO Estimator and Field Weakening
	AN1305	Sensorless 3-Phase Brushless Motor Control with the PIC16FXXX
AC Induction Motor	AN843	Speed-Control of 3-Phase Induction Motor Using PIC18 Microcontrollers
	AN887	AC Induction Motor Fundamentals
	AN889	VF Control of 3-Phase Induction Motors Using PIC16F7X7 Microcontrollers
	AN900	Controlling 3-Phase AC Induction Motors Using the PIC18F4431
	AN908	Using the dsPIC30F for Vector Control of an ACIM
	AN955	VF Control of 3-Phase Induction Motor Using Space Vector Modulation
	AN967	Bidirectional VF Control of Single and 3-Phase Induction Motor Using Space Vector Modulation
	AN984	Introduction to ACIM Control Using the dsPIC30F
	AN1162	Sensorless Field Oriented Control (FOC) of an ACIM
	AN1206	Sensorless Field Oriented Control (FOC) of an ACIM Using Field Weakening
Other	AN894	Motor Control Sensor Feedback Circuits
	AN898	Determining MOSFET Driver Needs for Motor Drive Applications
	AN1106	Power Factor Correction on dsPIC DSC
	AN1229	Meeting IEC 60730 Class B Compliance with dsPIC DSC
	AN1332	Current Sensing Circuit Concepts and Fundamentals

Tipo di Motore /Algoritmo Vs famiglia di MCU

Motor Type	Algorithm	PIC16 Family	PIC18 Family	dsPIC® DSC Family
Stepper Motor	Full and Half-Stepping	AN906 AN907	-	AN1307
	Micro-Stepping	-	AN822	AN1307
Brushed DC Motor	Unidirectional	AN905	-	-
	Bi-directional	AN893	-	-
	Servo Motor	AN696	AN696	-
BLDC and PMSM	Sensored	AN857 AN885	AN899	AN957
	Sensored Sinusoidal	-	-	AN1017
	Sensorless BEMF	AN1175 AN1305	AN970	AN901 AN992
	Sensorless Filtered BEMF con Majority Detect	-	-	AN1160
	Sensorless Dual-Shunt FOC con SMO Estimator e Field Weakening	-	-	AN1078
	Sensorless Dual-Shunt FOC con SMO and PFC	-	-	AN1208
	Sensorless Dual-Shunt FOC con PLL Estimator e Field Weakening	-	-	AN1292
	Sensorless Single-Shunt FOC con SMO Estimator e Field Weakening	-	-	AN1299
AC Induction Motor	Open Loop V/F	AN887 AN889 AN955 AN967	AN900 AN843	AN984
	Closed Loop Vector Control	-	-	AN980
	Sensorless Dual-Shunt FOC con PLL Estimator	-	-	AN1162
	Sensorless Dual-Shunt FOC con PLL Estimator e Field Weakening	-	-	AN1206
Other	PFC	-	-	AN1106
	Appliance Class B (IEC 60730)	-	AN1229	AN1229
	Motor Control Sensor Feedback Circuits	AN894	AN894	AN894
	MOSFET Driver Selection	AN898	AN898	AN898
	Current Sensing Circuit Concepts and Fundamentals	AN1332	AN1332	AN1332

Tool di sviluppo di livello mondiale

MPLAB X IDE

Tool Set Universali e Integrati

MPLAB X IDE è una interfaccia utente grafica unica per tool di sviluppo software e hardware Microchip e di terze parti. E' l'unico IDE sul mercato a supportare un intero portfolio di MCU PIC 8-bit, 16-bit e 32-bit, DSC dsPIC e dispositivi di memoria.

MPLAB X supporta i *compiler* Microchip, emulatori, *debugger* e starter kit, come pure molti altri tool di terze parti. La migrazione attraverso tutti i tool preferiti di Microchip e l'*upgrading* da simulatori software a tool hardware di *debugging* e programmazione è facile con questa interfaccia utente IDE integrata.

Interfaccia potente eppure di facile utilizzo

Con un completo *project management*, *visual call graphs*, *watch window* configurabile e un editor ricco di funzionalità che include code-completion, menu contestuale e un task navigator, MPLAB X risulta molto flessibile e facile da usare anche per i nuovi utilizzatori.

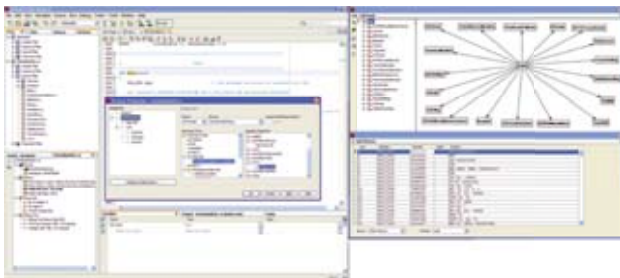
MPLAB X è anche adeguatamente equipaggiato per le esigenze degli utenti esperti con la capacità di supportare più tool su progetti multipli con configurazioni multiple e *debugging* simultaneo.

Piattaforma Open-Source

Basato sulla piattaforma NetBeans™, l' MPLAB X supporta un host di componenti software gratuiti e plug-in per la comunità NetBeans per lo sviluppo di applicazioni di elevate prestazioni personalizzate per le tue esigenze. Oltre alla *local file history*, MPLAB X è anche compatibile con i *revision control* plug-in e Bugzilla.

Multipiattaforma

Utilizzando MPLAB X IDE, gli utenti possono far girare i loro *toolset* preferiti e sviluppare la loro prossima applicazione embedded su Windows®, Linux® o Mac® OS X.



MPLAB XC16 C Compiler per PIC24 MCUs e dsPIC DSCs

L' MPLAB XC16 C Compiler comprende una completa *ANSI C standard library*, inclusi *string manipulation*, *dynamic memory allocation*, *data conversion*, *timekeeping* e *math libraries*. Il compiler ha un potente code optimizer. Altri compiler MCU 16-bit generano infatti fino al 165% di codice in più per la stessa applicazione.

L' assembler viene fornito con l' MPLAB XC C Compiler e può essere usato con il compiler oppure come un *assembler*. E' un macro *assembler* a piene funzionalità. Macro definite dall'utente, *conditional assembly* e una varietà di direttive assembler fanno dell'assembler un potente tool di generazione codice.



Esegui il download della versione completa a tempo dell' MPLAB XC16 C Compiler per MCU PIC24 o DSC dsPIC dal sito web Microchip:

www.microchip.com/compilers

Disponibile per MPLAB X IDE

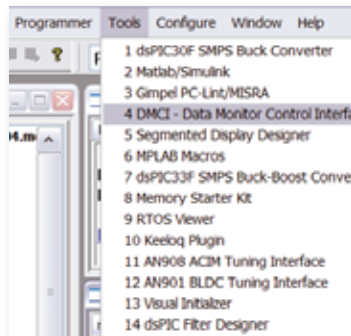


MPLAB X SIM Software Simulator

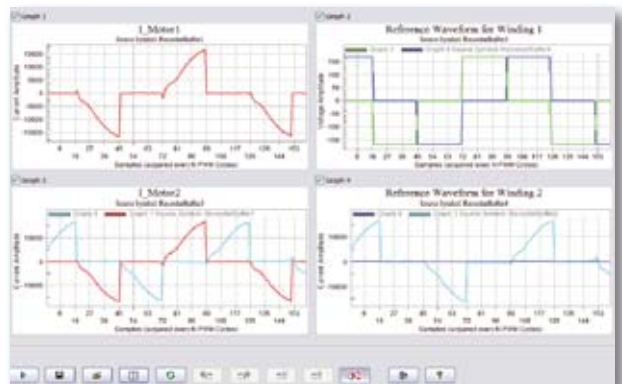
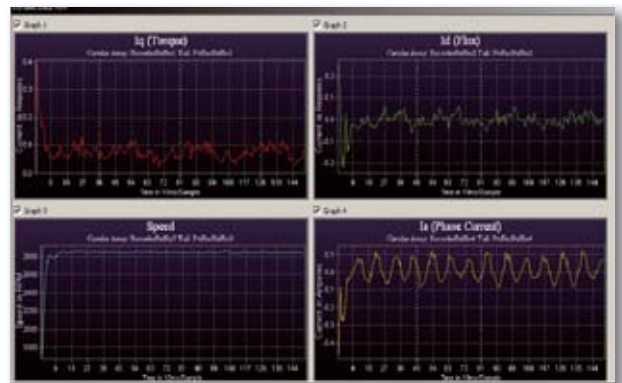
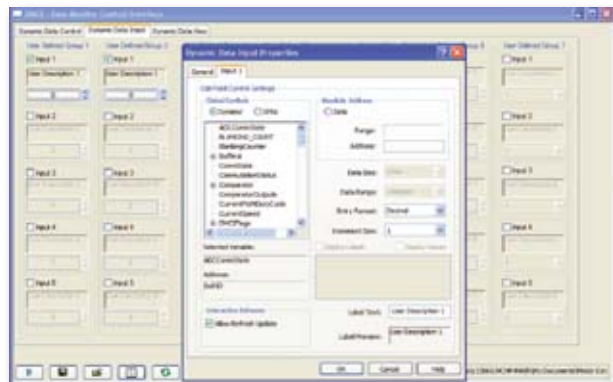
L' *MPLAB X SIM Software Simulator* è un simulatore software multifunzionale, cycle-accurate. Oltre a simulare la CPU e l'*instruction set*, supporta anche periferiche a tasti.

Motor Control Tuning GUI

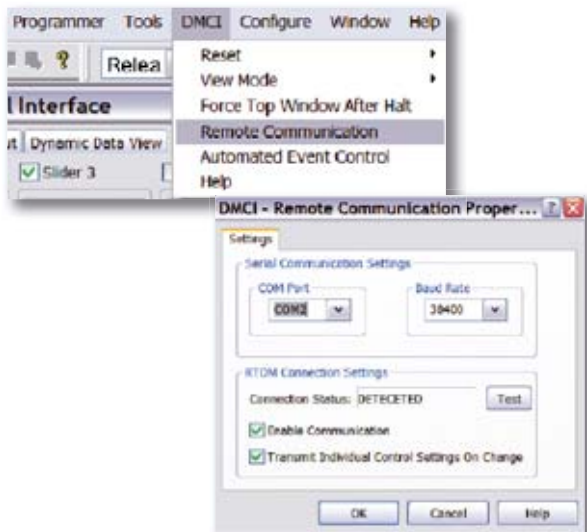
Questi plug-in tool software inclusi nel MPLAB X IDE contribuiscono allo sviluppo di applicazioni di controllo motori:



- **Data Monitor and Control Interface (DMCI):** offre un GUI personalizzabile per immettere e correggere i parametri software dei motori utilizzando interruttori e cursori. Quattro output grafici personalizzabili possono essere utilizzati per visualizzare uno storico grafico delle variabili di controllo in maniera tale che la risposta dinamica dei motori possa essere analizzata. Questo tool è utile per affinare i parametri software e visualizzare i dati storici durante le sessioni di *debugging*. La maggior parte delle note applicative software per controllo motori vengono fornite con un file di set-up che automaticamente configura il DMCI per l'applicazione.



- **Real-Time Data Monitor (RTDM):** si apporta una variazione ai parametri software ed è possibile vedere immediatamente gli effetti senza fermare il motore. Una USB seriale o cavo UART supportano il trasferimento dati bidirezionale tra il PC host e la MCU/DSC. Questo viene configurato nel DMCI e la maggior parte delle note applicative software vengono fornite con un file di set-up per configurare automaticamente l' RTDM per l'applicazione.



Supporto

Microchip è impegnata nel supportare i propri clienti nello sviluppare prodotti con maggiore rapidità ed efficienza. Manteniamo una rete internazionale di field application engineer e supporto tecnico pronti a fornire assistenza su prodotti e sistemi. Inoltre, le seguenti aree di assistenza sono disponibili su www.microchip.com:

- **Support**, offre un modo per avere rapidamente risposte: <http://support.microchip.com>
- **Sample**, offre campioni di prova di ognuno dei dispositivi Microchip: <http://sample.microchip.com>
- **Forum**, fornisce l'accesso ad una base di conoscenze e ad aiuto individuale: <http://forum.microchip.com>
- **Buy**, fornisce la posizione e recapiti dei Sales Channel Partner Microchip: www.microchip.com/sales

Formazione

Se ti interessa formazione aggiuntiva, allora Microchip può aiutarti. Espandiamo continuamente le nostre opzioni di formazione tecnica, offrendo localmente una crescente lista di corsi e curricula dettagliati, come pure importanti risorse online – da utilizzare ovunque tu sia.

- Technical Training Centers: www.microchip.com/training
- MASTERS Conferences: www.microchip.com/masters
- Worldwide Seminars: www.microchip.com/seminars
- eLearning: www.microchip.com/webseminars
- Risorse dai nostri Distribution and Third Party Partner: www.microchip.com/training

Distributori Microchip autorizzati italiani e recapiti telefonici:



Acal BFI

Tel: +39 02 535 83 1
Fax: +39 02 535 83 201



Digi-Key Corporation

Tel: +1 800 344 4539
Fax: +1 218 681 3380



Mouser Electronics

Tel: +39 02 575065 71
Fax: +39 02 575164 78



Arrow Electronics

Tel: +39 02 661251
Fax: +39 02 661 04184



Farnell Italia

Tel: +39 02 939 95 200
Fax: +39 02 939 95 300



RS Components

Tel: +39 2 66058 1



Avnet-Memec

Tel: +39 02 66092 1
Fax: +39 02 66092 496



Future Electronics

Tel: +39 02 660 941
Fax: +39 02 66012843



Rutronik Electronics

Tel: +39 02 40 951 1
Fax: +39 02 40 951 224



Avnet-Silica

Tel: +39 02 660 921
Fax: +39 02 66092 333



Kevin Schurter

Tel: +39 02 30465311
Fax: +39 02 33200917

Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless

Informazione soggette a variazioni. Il nome e logo Microchip, il logo Microchip, dsPIC, MPLAB e PIC sono marchi industriali registrati, e dsPICDEM, PICkit, REAL ICE e mTouch sono marchi industriali di Microchip Technology Incorporated negli U.S.A. e altri Stati. Tutti gli altri marchi industriali menzionati nel presente documento appartengono ai rispettivi titolari.
©2013, Microchip Technology Incorporated. Tutti i diritti riservati. 09/13 DS00000869K.ML20911ta01.14



MICROCHIP
www.microchip.com

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