



MICROCHIP MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

高速パルス幅モジュレータ

特徴

- プログラマブル スイッチ充電設計
- 高速アナログ PWM コントローラ (2MHz で動作)
- インテリジェント パワーシステムの開発用マイコン搭載
- ピーク電流モード制御 (MCP1631)
- 電圧モード制御 (MCP1631V)
- 高電圧オプション to +16V Input:
 - MCP1631HV 電流モード
 - MCP1631VHV 電圧モード
- Regulated 出力電圧オプション:
 - +5.0V または +3.3V
 - 250 mA 最大電流
- 外部オシレータ入力でスイッチング周波数および最大デューティサイクル値を設定
- 外部リファレンス入力でレギュレーション電圧またはレギュレーション電流を設定
- エラーアンプ、バッテリー電流 I_{SNS} アンプ、バッテリー電圧 V_{SNS} アンプ統合
- 過電圧コンパレータを統合
- 高電流ローサイド MOSFET ドライバ (最大 1A) 統合
- シャットダウンモードを使用して IQ を 2.4 μ A へ (標準)
- 内部過熱保護
- 低電圧ロックアウト (UVLO)
- パッケージオプション:
 - 4 mm x 4 mm、20 リード QFN (MCP1631/MCP1631V のみ)
 - 20 リード TSSOP (全製品)
 - 20 リード SSOP (全製品)

代表的なアプリケーション

- 高入力電圧プログラマブルスイッチ バッテリー充電器
- リチウムイオン、ニッケル水素、ニッカド、インテリジェントおよび鉛を各種サポート
- LED ライトのアプリケーション
- コンスタント電流を使用した SEPIC のパワートレイン設計
- USB 入力のプログラマブルスイッチ バッテリー充電器

概要

MCP1631/MCP1631V は、高速マイクロコントローラをベースとした、インテリジェントパワー システム開発用のパルス幅モジュレー (PWM) です。マイクロコントローラと組み合わせて使用することによって、MCP1631/MCP1631V では、出力電圧や出力電流の調整をするパワーシステムのデューティサイクルを制御できます。マイクロコントローラが出力電圧、出力電流、スイッチ周波数および最大デューティサイクルを調整してくれるため、別の機能を加えてパワーシステムをよりインテリジェントに、堅牢に、かつ柔軟に使用できます。

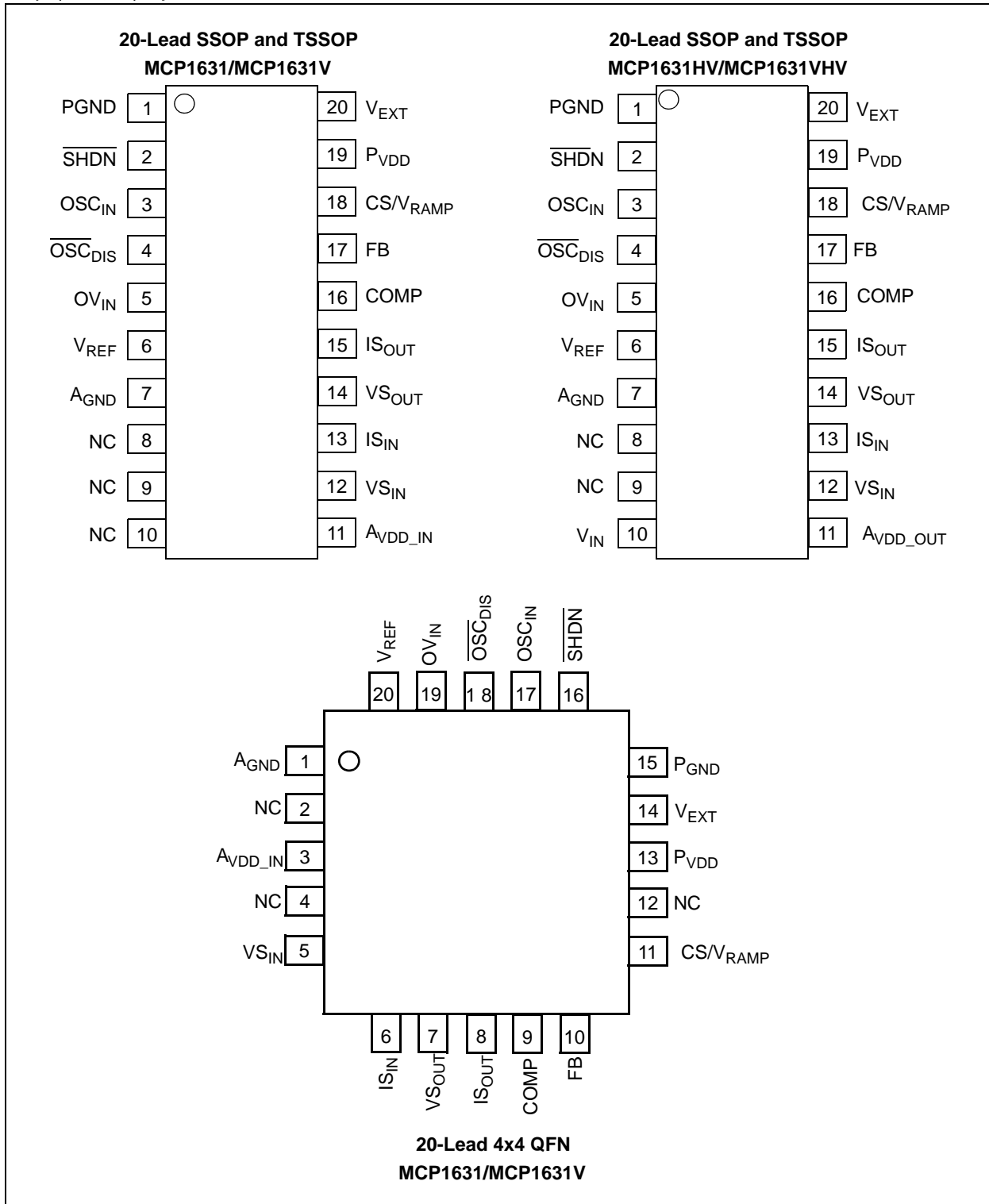
MCP1631/MCP1631V デバイスを使用した主なアプリケーションは、単セルあるいは複数セルとして構成されたリチウムイオン、ニッケル水素、ニッカド、インテリジェントおよび鉛などに対応するプログラマブルスイッチモード バッテリー充電器です。また、小型のマイクロコントローラと併用して、インテリジェント LED ライト設計、プログラマブル SEPIC トポロジー、電圧および電流ソースが開発できます。

MCP1631/MCP1631V デバイスの入力は、設計上の柔軟性を高めるため、マイクロコントローラの I/O ピンに入力接続して開発できます。また、MCP1631HV/MCP1631VHV デバイスには、その他の機能も新規統合されており、信号条件とバッテリー充電器の機能を保護したり、ソースアプリケーションのコンスタント電流を提供しています。

高電圧入力をサポートするアプリケーションに対しては、MCP1631HV および MCP1631VHV デバイスのオプションを使用して、+3.5V ~ +16V の入力に直接対応します。このようなアプリケーションの場合、さらに +5V ~ +3.3V の範囲内の降圧および出力に対応し、マイクロコントローラまたは補助回路に対して最大 250 mA までの電流を供給します。

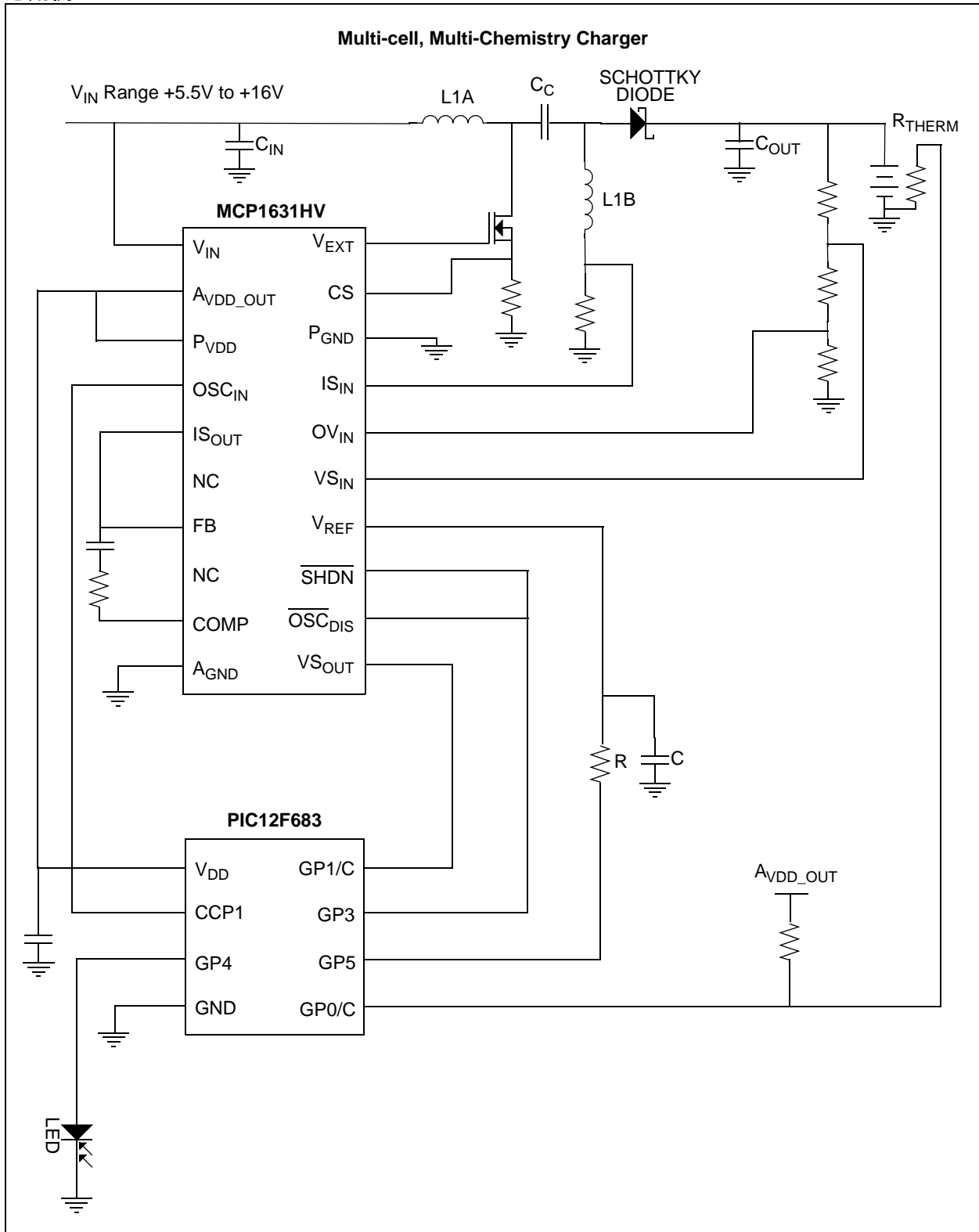
MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

パッケージタイプ



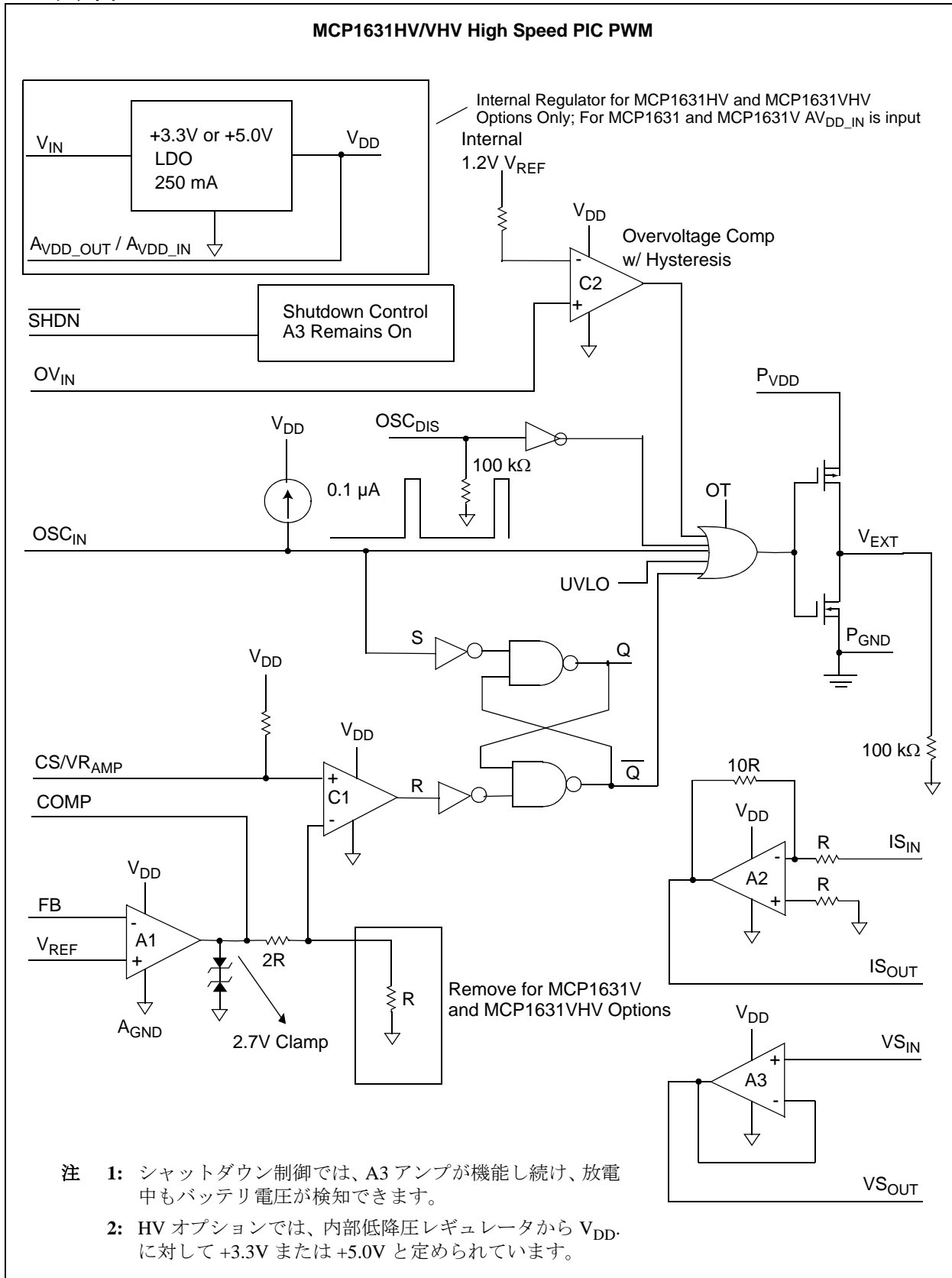
MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

応用例



MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

ブロック図 (1)



MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

1.0 電気的特性

絶対最大定格 †

V _{IN} ~ GND (MCP1631/V).....	+6.5V
V _{IN} ~ GND (MCP1631HV/VHV)	+18.0V
すべての入出力	(GND ~ 0.3V) ~ (V _{DD} + 0.3V)
LX ~ GND	-0.3V ~ (V _{DD} + 0.3V)
V _{EXT} 出力短絡回路電流	連続
保存温度	-65 °C ~ +150 °C
最大接合部温度	-40 °C ~ +150 °C
動作時の接合部温度	-40 °C ~ +125 °C
全ピンの ESD 保護 :	
HBM.....	4 kV
MM.....	400V

† 注記: 「最大定格」を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与える場合があります。この規定はストレス定格のみを規定するものであり、この仕様の動作条件に記載する規定値以上のデバイス動作を定めたものではありません。長時間デバイスを最大定格状態にすると、デバイスの信頼性に影響を与える場合があります。

DC 特性

電気的仕様: 特に記載のない限り、以下の条件を適用します。V_{IN} = 3.0V ~ 5.5V、F_{OSC} = 1 MHz、10% デューティサイクル、C_{IN} = 0.1 μF、V_{DD} の標準値 = 5.0V、T_A の標準値 = +25 °C、T_A = -40 °C ~ +125 °C。いずれも最大値、最小値を含む。

パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	条件
Input Characteristics						
Input Voltage (MCP1631/V)	V _{DD}	3.0	—	5.5	V	Non-HV Options
Input Voltage (MCP1631HV/VHV)	V _{DD}	3.5	—	16.0	V	HV Options (注 2)
Undervoltage Lockout (MCP1631/V)	UVLO	2.7	2.8	3.0	V	V _{IN} Falling, V _{EXT} low when input below UVLO threshold
Undervoltage Lockout Hysteresis (MCP1631/MCP1631V)	UVLO_HYS	40	64	100	mV	UVLO Hysteresis
Input Quiescent Current (MCP1631/V, MCP1631HV, VHV)	I(V _{IN})	—	3.7	5	mA	SHDN = V _{DD} = OSC _{DIS}
Shutdown Current I _{AVDD} for MCP1631/V I _{VIN} for MCP1631HV/VHV	I _{IN,SHDN}	—	2.4 4.4	12 17	μA μA	SHDN = GND = OSC _{DIS} , 注: Amplifier A3 remains powered during Shutdown.
OSC_{IN}, OSC_{DIS} and SHDN Input Levels						
Low Level Input Voltage	V _{IL}	—	—	0.8	V	
High Level Input Voltage	V _{IH}	2.0	—	—	V	
Input Leakage Current	I _{LEAK}	—	0.005	1	μA	
External Oscillator Range	F _{OSC}	—	—	2	MHz	Max. operating frequency is dependent upon circuit topology and duty cycle.
Min. Oscillator High Time Min. Oscillator Low Time	T _{OH-MIN} , T _{OL-MIN}	—	10	—	ns	
Oscillator Rise and Fall Time	T _R and T _F	0.01	—	10	μs	注 1
Oscillator Input Capacitance	C _{OSC}	—	5	—	pf	

- 注 1: 外部オシレータ入力 (OSC_{IN}) の立上りおよび立下りの時間は、10 ns ~ 10 μs 時間内でデバイスの特性テストに依存します。立上りおよび立下り時間の 0.8V ~ 2.0V の信号レベルは、最小値および最大値の 10% および 90% の値で計測しています。プロダクションテストの結果ではありません。新規に追加されたタイミング仕様については完全に特性評価され、明記されていますが、プロダクションテストは実施されていません。
- 2: 最低 V_{IN} は次の 2 つの条件を満たす必要があります。V_{IN} ≥ 3.5V、および V_{IN} ≥ (V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)})。
- 3: TC_{VOUT} = (V_{OUT-HIGH} - V_{OUT-LOW}) * 10⁶ / (V_R * Δ温度)、V_{OUT-HIGH} = 仕様温度範囲内で計測された最高電圧。V_{OUT-LOW} = 仕様温度範囲内で計測された最低電圧。
- 4: 負荷仕様は、低デューティサイクルのバルステストを利用して、定率的に接合部温度を計測しています。熱効果による出力電圧の変化は、TC_{VOUT} の温度仕様に基づいて判断します。
- 5: ドロップアウト電圧は、入力電圧が V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)} または 3.5V のいずれか高い方の場合に、出力電圧の計測値が値の 2% を下回る際の入力から出力までの差を定義しています。

MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

DC 特性 (CONTINUED)

電氣的仕様: 特に記載のない限り、以下の条件を適用します。V_{IN} = 3.0V ~ 5.5V、F_{OSC} = 1 MHz、10% デューティサイクル、C_{IN} = 0.1 μF、V_{DD} の標準値 = 5.0V、T_A の標準値 = +25 °C、T_A = -40 °C ~ +125 °C。いずれも最大値、最小値を含む。

パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	条件
External Reference Input						
Reference Voltage Input	V _{REF}	0	—	AV _{DD}	V	The reference input is capable of rail-to-rail operation.
Internal Driver						
R _{DSOn} P-channel	R _{DSOn_P}	—	7.2	15	Ω	
R _{DSOn} N-channel	R _{DSOn_N}	—	3.8	15	Ω	
V _{EXT} Rise Time	T _{RISE}	—	2.5	18	ns	C _L = 100 pF Typical for V _{IN} = 5V (注 1)
V _{EXT} Fall Time	T _{FALL}	—	2.7	18	ns	C _L = 100 pF Typical for V _{IN} = 5V (注 1)
Error Amplifier (A1)						
Input Offset Voltage	V _{OS}	-0.6	—	+0.6	mV	
A1 Input Bias Current	I _{BIAS}	—	0.05	1	μA	
Error Amplifier PSRR	PSRR	—	85.4	—	dB	V _{IN} = 3.0V to 5.0V, V _{CM} = 1.2V
Common Mode Input Range	V _{CM}	GND - 0.3	—	V _{IN}	V	
Common Mode Rejection Ratio		—	90	—	dB	V _{IN} = 5V, V _{CM} = 0V to 2.5V
Open-loop Voltage Gain	A _{VOL}	80	95	—	dB	R _L = 5 kΩ to V _{IN} /2, 100 mV < V _{EAO} < V _{IN} - 100 mV, V _{CM} = 1.2V
Low-level Output	V _{OL}	—	25	GND + 65	mV	R _L = 5 kΩ to V _{IN} /2
Gain Bandwidth Product	GBWP	—	3.5	—	MHz	V _{IN} = 5V
Error Amplifier Sink Current	I _{SINK}	4	12	—	mA	V _{IN} = 5V, V _{REF} = 1.2V, V _{FB} = 1.4V, V _{COMP} = 2.0V
Error Amplifier Source Current	I _{SOURCE}	-2	-9.8	—	mA	V _{IN} = 5V, V _{REF} = 1.2V, V _{FB} = 1.0V, V _{COMP} = 2.0V, Absolute Value
Current Sense (CS) Amplifier (A2)						
Input Offset Voltage	V _{OS}	-3.0	1.2	+3.0	mV	
CS Input Bias Current	I _{BIAS}	—	0.13	1	μA	
CS Amplifier PSRR	PSRR	—	65	—	dB	V _{IN} = 3.0V to 5.0V, V _{CM} = 0.12V, GAIN = 10
Closed-loop Voltage Gain	A _{2VCL}	—	10	—	V/V	R _L = 5 kΩ to V _{IN} /2, 100 mV < V _{OUT} < V _{IN} - 100 mV, V _{CM} = +0.12V
Low-level Output	V _{OL}	5	11	GND + 50	mV	R _L = 5 kΩ to V _{IN} /2
CS Sink Current	I _{SINK}	5	17.7	—	mA	
CS Amplifier Source Current	I _{SOURCE}	-5	-19.5	—	mA	
Voltage Sense (VS) Amplifier (A3)						
Input Offset Voltage	V _{OS}	-5	0.9	+5	mV	
VS Input Bias Current	I _{BIAS}	—	0.001	1	μA	
VS Amplifier PSRR	PSRR	—	65	—	dB	V _{IN} = 3.0V to 5.0V, V _{CM} = 1.2V

- 注 1: 外部オシレータ入力 (OSC_{IN}) の立上りおよび立下りの時間は、10 ns ~ 10 μs 時間内でデバイスの特性テストに依存します。立上りおよび立下り時間の 0.8V ~ 2.0V の信号レベルは、最小値および最大値の 10% および 90% の値で計測しています。プロダクションテストの結果ではありません。新規に追加されたタイミング仕様については完全に特性評価され、明記されていますが、プロダクションテストは実施されていません。
- 2: 最低 V_{IN} は次の 2 つの条件を満たす必要があります。V_{IN} ≥ 3.5V、および V_{IN} ≥ (V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)})。
- 3: TC_{VOUT} = (V_{OUT-HIGH} - V_{OUT-LOW}) * 10⁶ / (V_R * Δ 温度)、V_{OUT-HIGH} = 仕様温度範囲内で計測された最高電圧。V_{OUT-LOW} = 仕様温度範囲内で計測された最低電圧。
- 4: 負荷仕様は、低デューティサイクルのパルステストを利用して、定統的に接合部温度を計測しています。熱効果による出力電圧の変化は、TC_{VOUT} の温度仕様に基いて判断します。
- 5: ドロップアウト電圧は、入力電圧が V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)} または 3.5V のいずれか高い方の場合に、出力電圧の計測値が値の 2% を下回る際の入力から出力までの差を定義しています。

MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

DC 特性 (CONTINUED)

電氣的仕様：特に記載のない限り、以下の条件を適用します。 $V_{IN} = 3.0V \sim 5.5V$ 、 $F_{OSC} = 1\text{ MHz}$ 、10% デューティサイクル、 $C_{IN} = 0.1\ \mu\text{F}$ 、 V_{DD} の標準値 = $5.0V$ 、 T_A の標準値 = $+25\ ^\circ\text{C}$ 、 $T_A = -40\ ^\circ\text{C} \sim +125\ ^\circ\text{C}$ 。いずれも最大値、最小値を含む。

パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	条件
Common Mode Input Range	V_{CM}	GND	—	AV_{DD}	V	Rail to Rail Input
Closed-loop Voltage Gain	$A_{3V_{CL}}$	—	1	—	V/V	$R_L = 5\ \text{k}\Omega$ to $V_{IN}/2$, $100\ \text{mV} < V_{EAOUT} < V_{IN} - 100\ \text{mV}$, $V_{CM} = 1.2V$
Low-level Output	V_{OL}	—	38	$GND + 85$	mV	$RL = 5\ \text{k}\Omega$ to $V_{IN}/2$
VS Amplifier Sink Current	I_{SINK}	1	5	—	mA	
VS Amplifier Source Current	I_{SOURCE}	-2	-5	—	mA	
Peak Current Sense Input (C1)						
Maximum Current Sense Signal MCP1631/MCP1631HV	V_{CS_MAX}	0.85	0.9	0.98	V	
Maximum Ramp Signal MCP1631V/MCP1631VHV	V_{RAMP}	2.7	2.78	2.9	V	$V_{IN} > 4V$ Maximum CS input range limited by comparator input common mode range. $V_{CS_MAX} = V_{IN} - 1.4V$
Current Sense Input Bias Current	I_{CS_B}	—	-0.1	—	μA	$V_{IN} = 5V$
Delay From CS to V_{EXT} MCP1631	T_{CS_VEXT}	—	8.5	25	ns	注 1
Minimum Duty Cycle	DC_{MIN}	—	—	0	%	$V_{FB} = V_{REF} + 0.1V$, $V_{CS} = GND$
Overvoltage Sense Comparator (C2)						
OV Reference Voltage High	OV_VREF_H	—	1.23	—	V	
OV Reference Voltage Low	OV_VREF_L	1.15	1.18	1.23	V	
OV Hysteresis	OV_HYS	—	50	—	mV	Overvoltage Comparator Hysteresis
OV_IN Bias Current	OV_IBIAS	—	0.001	1	μA	
Delay From OV to V_{EXT}	T_{OV_VEXT}	—	63	150	ns	Delay from OV detection to PWM termination (注 1)
OV Input Capacitance	C_{OV}	—	5	—	pF	
Internal Regulator HV Options Input / Output Characteristics						
Input Operating Voltage	V_{IN}	3.5	—	16.0	V	注 2
Maximum Output Current	I_{OUT_mA}	250	—	—	mA	
Output Short Circuit Current	I_{OUT_SC}	—	400	—	mA	$V_{IN} = V_{IN(MIN)}$ (注 2), $V_{OUT} = GND$, Current (average current) measured 10 ms after short is applied.
Output Voltage Regulation	V_{OUT}	$V_R - 3.0\%$	$V_R \pm 0.4\%$	$V_R + 3.0\%$	V	$V_R = 3.3V$ or $5.0V$
V_{OUT} Temperature Coefficient	TCV_{OUT}	—	50	150	ppm/ $^\circ\text{C}$	注 3
Line Regulation	$\Delta V_{OUT} / (V_{OUT} \Delta V_{IN})$	-0.3	± 0.1	+0.3	%/V	$(V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)}) \leq V_{IN} \leq 16V$ 注 2

- 注 1: 外部オシレータ入力 (OSC_{IN}) の立上りおよび立下りの時間は、10 ns ~ 10 μs 時間内でデバイスの特性テストに依存します。立上りおよび立下り時間の 0.8V ~ 2.0V の信号レベルは、最小値および最大値の 10% および 90% の値で計測しています。プロダクションテストの結果ではありません。新規に追加されたタイミング仕様については完全に特性評価され、明記されていますが、プロダクションテストは実施されていません。
- 2: 最低 V_{IN} は次の 2 つの条件を満たす必要があります。 $V_{IN} \geq 3.5V$ 、および $V_{IN} \geq (V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)})$ 。
- 3: $TCV_{OUT} = (V_{OUT-HIGH} - V_{OUT-LOW}) * 10^6 / (V_R * \Delta \text{温度})$ 、 $V_{OUT-HIGH}$ = 仕様温度範囲内で計測された最高電圧。 $V_{OUT-LOW}$ = 仕様温度範囲内で計測された最低電圧。
- 4: 負荷仕様は、低デューティサイクルのバルステストを利用して、定率的に接合部温度を計測しています。熱効果による出力電圧の変化は、 TCV_{OUT} の温度仕様に基づいて判断します。
- 5: ドロップアウト電圧は、入力電圧が $V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)}$ または 3.5V のいずれか高い方の場合に、出力電圧の計測値が値の 2% を下回る際の入力から出力までの差を定義しています。

MCP1631/HV/MCP1631V/VHV

DC 特性 (CONTINUED)

電氣的仕様：特に記載のない限り、以下の条件を適用します。V_{IN} = 3.0V ~ 5.5V, F_{OSC} = 1 MHz, 10% デューティサイクル, C_{IN} = 0.1 μF, V_{DD} の標準値 = 5.0V, T_A の標準値 = +25 °C, T_A = -40 °C ~ +125 °C。いずれも最大値、最小値を含む。

パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	条件
Load Regulation	$\Delta V_{OUT}/V_{OUT}$	-2.5	± 1.0	+2.5	%	I _L = 1.0 mA to 250 mA, 注 4
Dropout Voltage 注 2, 注 5	V _{DROPOUT}	—	330	650	mV	I _L = 250 mA, V _R = 5.0V
		—	525	725	mV	I _L = 250 mA, V _R = 3.3V
Output Delay Time	T _{DELAY}	—	1000	—	μs	V _{IN} = 0V to 6V, V _{OUT} = 90% V _R , R _L = 50Ω resistive
Output Noise	e _N	—	8	—	μV/(Hz) ^{1/2}	I _L = 50 mA, f = 1 kHz, C _{OUT} = 1 μF
Power Supply Ripple Rejection Ratio	PSRR	—	44	—	dB	f = 100 Hz, C _{OUT} = 1 μF, I _L = 100 μA, V _{INAC} = 100 mV pk-pk, C _{IN} = 0 μF, V _R = 1.2V
Protection Features						
Thermal Shutdown	T _{SHD}	—	150	—	°C	
Thermal Shutdown Hysteresis	T _{SHD_HYS}	—	18	—	°C	

- 注 1: 外部オシレータ入力 (OSC_{IN}) の立上りおよび立下りの時間は、10 ns ~ 10 μs 時間内でデバイスの特性テストに依存します。立上りおよび立下り時間の 0.8V ~ 2.0V の信号レベルは、最小値および最大値の 10% および 90% の値で計測しています。プロダクションテストの結果ではありません。新規に追加されたタイミング仕様については完全に特性評価され、明記されていますが、プロダクションテストは実施されていません。
- 注 2: 最低 V_{IN} は次の 2 つの条件を満たす必要があります。V_{IN} ≥ 3.5V、および V_{IN} ≥ (V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)})。
- 注 3: TCV_{OUT} = (V_{OUT-HIGH} - V_{OUT-LOW}) * 10⁶ / (V_R * Δ 温度)、V_{OUT-HIGH} = 仕様温度範囲内で計測された最高電圧。V_{OUT-LOW} = 仕様温度範囲内で計測された最低電圧。
- 注 4: 負荷仕様は、低デューティサイクルのパルステストを利用して、定率的に接合部温度を計測しています。熱効果による出力電圧の変化は、TCV_{OUT} の温度仕様に基づいて判断します。
- 注 5: ドロップアウト電圧は、入力電圧が V_{OUT(MAX)} + V_{DROPOUT(MAX)} または 3.5V のいずれか高い方の場合に、出力電圧の計測値が値の 2% を下回る際の入力から出力までの差を定義しています。

温度特性

電氣的仕様：特に記載のない限り、以下の条件を適用します。V_{IN} + 3.0V ~ 5.5V。

パラメータ	記号	最小	標準	最大	単位	条件
Temperature Ranges						
Operating Junction Temperature Range	T _J	-40	—	+125	°C	Steady State
Storage Temperature Range	T _A	-65	—	+150	°C	
Maximum Junction Temperature	T _J	—	—	+150	°C	Transient
Package Thermal Resistances						
Thermal Resistance, 20L-TSSOP	θ _{JA}	—	90	—	°C / W	Typical 4 Layer board with interconnecting vias
Thermal Resistance, 20L-SSOP	θ _{JA}	—	89.3	—	°C / W	Typical 4 Layer board with interconnecting vias
Thermal Resistance, 20L-QFN	θ _{JA}	—	43	—	°C / W	Typical 4 Layer board with interconnecting vias

マイクロチップ社デバイスのコード保護機能に関する以下の点にご留意ください。

- マイクロチップ社製品は、その該当するマイクロチップ社データシートに記載の仕様を満たしています。
- マイクロチップ社では、通常の条件ならびに仕様どおりの方法で使用した場合、マイクロチップ社製品は現在市場に流通している同種製品としては最もセキュリティの高い部類に入る製品であると考えております。
- コード保護機能を解除するための不正かつ違法な方法が存在します。マイクロチップ社の確認している範囲では、このような方法のいずれにおいても、マイクロチップ社製品をマイクロチップ社データシートの動作仕様外の方法で使用する必要があります。このような行為は、知的所有権の侵害に該当する可能性が非常に高いと言えます。
- マイクロチップ社は、コードの保全について懸念を抱いているお客様と連携し、対応策に取り組んでいきます。
- マイクロチップ社を含むすべての半導体メーカーの中で、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、マイクロチップ社が製品を「解読不能」として保証しているものではありません。

コード保護機能は常に進歩しています。マイクロチップ社では、製品のコード保護機能の改善に継続的に取り組んでいます。マイクロチップ社のコード保護機能を解除しようとする行為は、デジタルミレニアム著作権法に抵触する可能性があります。そのような行為によってソフトウェアまたはその他の著作物に不正なアクセスを受けた場合は、デジタルミレニアム著作権法の定めるところにより損害賠償訴訟を起こす権利があります。

本書に記載されているデバイスアプリケーションなどに関する情報は、ユーザーの便宜のためにのみ提供されているものであり、更新によって無効とされることがあります。アプリケーションと仕様の整合性を保証することは、お客様の責任において行ってください。マイクロチップ社は、明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、状態、品質、性能、商品性、特定目的への適合性をはじめとする、いかなる類の表明も保証も行いません。マイクロチップ社は、本書の情報およびその使用に起因する一切の責任を否認します。マイクロチップ社デバイスを生命維持および/または保安のアプリケーションに使用することはデバイス購入者の全責任において行うものとし、デバイス購入者は、デバイスの使用に起因するすべての損害、請求、訴訟、および出費に関してマイクロチップ社を弁護、免責し、同社に不利益が及ばないようにすることに同意するものとします。暗黙的あるいは明示的を問わず、マイクロチップ社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

商標

Microchip の名前付きロゴ、Microchip ロゴ、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ ロゴ、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、rPIC、SmartShunt は、米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。


AmpLab、FilterLab、Linear Active Thermistor、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、SEEVAl、SmartSensor、The Embedded Control Solutions Company は、米国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified ロゴ、MPLIB、MPLINK、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、Real ICE、rLAB、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock、ZENA、は米国およびその他の国における Microchip Technology Incorporated の商標です。

SQTP は米国における Microchip Technology Incorporated のサービスマークです。

その他、本書に記載されている商標は、各社に帰属します。

© 2007, Microchip Technology Incorporated, Printed in the U.S.A., All Rights Reserved.

 再生紙を使用しています。

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==**

マイクロチップ社では、Chandler および Tempe (アリゾナ州)、Gresham (オレゴン州) の本部、設計部およびウエハ製造工場としてカリフォルニア州とインドのデザインセンターが ISO/TS-16949:2002 認証を取得しています。マイクロチップ社の品質システムプロセスおよび手順は、PIC[®] MCU および dsPIC[®] DSC、KEELOQ[®] コードホッピングデバイス、シリアルEEPROM、マイクロペリフェラル、不揮発性メモリ、アナログ製品に採用されています。また、マイクロチップ社の開発システムの設計および製造に関する品質システムは、ISO 9001:2000 の認証を受けています。

世界各国での販売およびサービス

北米

本社

2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
テクニカルサポート:
http://support.microchip.com
ウェブアドレス:
www.microchip.com

アトランタ

Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

ボストン

Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

シカゴ

Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

ダラス

Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

デトロイト

Farmington Hills, MI
Tel: 248-538-2250
Fax: 248-538-2260

ココモ

Kokomo, IN
Tel: 765-864-8360
Fax: 765-864-8387

ロサンゼルス

Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608

サンタクララ

Santa Clara, CA
Tel: 408-961-6444
Fax: 408-961-6445

トロント

Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

アジア/太平洋

アジア太平洋支社

Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

オーストラリア - シドニー

Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

中国 - 北京

Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都

Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 福州

Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港 SAR

Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 青島

Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海

Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 瀋陽

Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深川

Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 順徳

Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武漢

Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安

Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

アジア/太平洋

インド - バンガロール

Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

インド - ニューデリー

Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

インド - プネ

Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 - 横浜

Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韓国 - 大邱

Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韓国 - ソウル

Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 または
82-2-558-5934

マレーシア - ペナン

Tel: 60-4-646-8870
Fax: 60-4-646-5086

フィリピン - マニラ

Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

シンガポール

Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

台湾 - 新竹

Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

台湾 - 高雄

Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾 - 台北

Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

タイ - バンコク

Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

ヨーロッパ

オーストリア - ヴェルス

Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

デンマーク - コペンハーゲン

Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

フランス - パリ

Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

ドイツ - ミュンヘン

Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

イタリア - ミラノ

Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

オランダ - ドリユーン

Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

スペイン - マドリッド

Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 - ウォーキングム

Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820