

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

概要

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは高周波ステップダウンコンバータで、WCDMAまたはNCDMAハンドセットのパワーアンプ(PA)にダイナミックに給電するのに最適です。これらのデバイスは、中電力および低電力伝送用の高効率PWMステップダウンコンバータと、大電力伝達時にバッテリーから直接PAに給電する60mA (typ)のバイパスFETを内蔵しています。PAバイアス用の200mAのデュアル低ノイズ、高PSRR、低ドロップアウトレギュレータ(LDO)も内蔵されています。

2MHz (MAX8805W/MAX8805Y)および4MHz (MAX8805X/MAX8805Z)の2つのスイッチング周波数オプションを提供し最小規模のソリューションサイズまたは最高効率の最適化が可能です。高速スイッチングによって、低リップル電圧を維持し、2.2μFの小容量セラミック入力/出力コンデンサを使用することができます。フィードバック回路も内蔵されているため、外付け部品点数とソリューションサイズ全体がさらに削減されます。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは外付けDACで駆動されるアナログ入力を使って、出力電圧をリニアに制御し、連続的にPAの電力を調整します。REFINからOUTのゲインには2つのオプションがあり、MAX8805Y/MAX8805Zでは2V/V、MAX8805W/MAX8805Xでは2.5V/Vとなっています。デューティサイクルが高くなるとMAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zはバイパスモードに自動的に切り替わり、ローインピーダンス(60mΩ typ) MOSFETを通じて入力を出力に接続します。また、ロジック制御入力によって直接バイパスモードをイネーブルすることもできます。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのLDOは、低ノイズで動作するように設計されています(35μV_{RMS} typ)。各LDOは、それぞれのロジック制御インタフェースを通して個別にイネーブルされます。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは、2mm x 2mmの16ピンWLPおよびUCSP™パッケージ(最大高0.7mm)で提供されます。

UCSPはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

型番

PART	PIN-PACKAGE	SWITCHING FREQUENCY	REFIN TO OUT GAIN
MAX8805WERExy+T*	16 UCSP	2MHz	2.5V/V
MAX8805XERExy+T*	16 UCSP	4MHz	2.5V/V
MAX8805YERExy+T*	16 UCSP	2MHz	2V/V
MAX8805ZERExy+T*	16 UCSP	4MHz	2V/V

+は鉛フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

T = テープ&リール

*xyは出力電圧コードです(表1を参照)。

注: いずれのデバイスも-40℃~+85℃の動作温度範囲での動作が保証されています。

型番はデータシートの最後に続いています。

特長

- ◆ PA用ステップダウンコンバータ
 - 0.8Vから3.4Vへの出力電圧変化のセトリング時間: 7.5μs (typ)
 - ダイナミック出力電圧設定値: 0.4V~V_{BATT}
 - 60mΩのpFETと100%のデューティサイクルで低ドロップアウトを実現
 - スイッチング周波数: 2MHzまたは4MHz
 - 低出力電圧リップル
 - 出力駆動能力: 600mA (MAX8805Y/MAX8805Z) または650mA (MAX8805W/MAX8805X)
 - 利得精度: 2%
 - 小型外付け部品
- ◆ デュアル低ノイズLDO
 - 低出力ノイズ: 35μV_{RMS} (typ)
 - 高PSRR: 70dB (typ)
 - 保証出力駆動能力: 200mA
 - 個別のオン/オフ制御
- ◆ 低シャットダウン電流: 0.1μA
- ◆ 電源電圧範囲: 2.7V~5.5V
- ◆ 熱シャットダウン
- ◆ 2mm x 2mm x 0.7mmの小型WLPおよびUCSPパッケージ(4 x 4グリッド)

アプリケーション

WCDMA/NCDMAセルラ端末
ワイヤレスPDA
スマートフォン

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN1A, IN1B, IN2, REFIN, EN2, REFBP to AGND ...-0.3V to +6.0V
 PAA, PAB, PA_EN, HP to AGND....-0.3V to (VIN1A/VIN1B + 0.3V)
 LDO1, LDO2, EN1 to AGND-0.3V to (VIN2 + 0.3V)
 IN2 to IN1B/IN1A-0.3V to +0.3V
 PGND to AGND-0.3V to +0.3V
 LX Current0.7ARMS
 IN1A/IN1B and PAA/PAB Current2ARMS

PAA and PAB Short Circuit to PGND or IN1.....Continuous
 Continuous Power Dissipation (TA = +70°C)
 16-Bump UCSP (derate 12.5mW/°C above +70°C)1W
 16-Bump WLP (derate 12.5mW/°C above +70°C).....1W
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Bump Temperature (soldering, reflow).....+260°C

Note: This device is constructed using a unique set of packaging techniques that impose a limit on the thermal profile the device can be exposed to during board level solder attach and rework. This limit permits only the use of the solder profiles recommended in the industry-standard specification, JEDEC 020A, paragraph 7.6, Table 3 for IR/VPR and Convection reflow. Preheating is required. Hand or wave soldering is not allowed.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VIN1A = VIN1B = VIN2 = VPA_EN = VEN1 = VEN2 = 3.6V, VHP = 0V, VREFIN = 0.9V (MAX8805Y/MAX8805Z), VREFIN = 0.72V (MAX8805W/MAX8805X), TA = -40°C to +85°C. Typical values are at TA = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
INPUT SUPPLY						
Input Voltage	VIN1A, VIN1B, VIN2	2.7		5.5	V	
Input Undervoltage Threshold	VIN1A, VIN1B, VIN2 rising, 180mV typical hysteresis	2.52	2.63	2.70	V	
Shutdown Supply Current	VPA_EN = VEN1 = VEN2 = 0V	TA = +25°C	0.1	4	μA	
		TA = +85°C	0.1			
No-Load Supply Current	VPA_EN = 0V, ILDO1 = ILDO2 = 0mA		150	250	μA	
	VEN1 = VEN2 = 0V, IPA = 0mA, switching	MAX8805W/MAX8805Y	3500			
	VEN1 = VEN2 = 0V, VHP = 3.6V	MAX8805X/MAX8805Z	5000			
THERMAL PROTECTION						
Thermal Shutdown	TA rising, 20°C typical hysteresis		+160		°C	
LOGIC CONTROL						
PA_EN, EN1, EN2, HP Logic-Input High Voltage	2.7V ≤ VIN1A = VIN1B = VIN2 ≤ 5.5V	1.4			V	
PA_EN, EN1, EN2, HP Logic-Input Low Voltage	2.7V ≤ VIN1A = VIN1B = VIN2 ≤ 5.5V			0.4	V	
Logic-Input Current (PA_EN, EN1, EN2, HP)	VIL = 0V or VIH = VIN1A = 5.5V	TA = +25°C	0.01	1	μA	
		TA = +85°C	0.1			
REFIN						
REFIN Common-Mode Range	MAX8805Y/MAX8805Z	0.1		2.2	V	
	MAX8805W/MAX8805X	0.1		1.76		
REFIN to PA_ Gain	VREFIN = 0.4V, 0.9V, 1.7V, 2.2V (ILX = 0mA)	MAX8805Y/MAX8805Z	1.96	2.00	2.04	V/V
	VREFIN = 0.32V, 0.75V, 1.32V, 1.76V (ILX = 0mA)	MAX8805W/MAX8805X	2.45	2.50	2.55	
REFIN Input Resistance	MAX8805Y/MAX8805Z		540		kΩ	
	MAX8805W/MAX8805X		320			

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = V_{PA_EN} = V_{EN1} = V_{EN2} = 3.6V$, $V_{HP} = 0V$, $V_{REFIN} = 0.9V$ (MAX8805Y/MAX8805Z), $V_{REFIN} = 0.72V$ (MAX8805W/MAX8805X), $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
REFIN Dual Mode™ Threshold	V_{REFIN} rising, 50mV hysteresis	MAX8805Y/MAX8805Z	0.44 x V_{IN2}	0.465 x V_{IN2}	0.48 x V_{IN2}	V
		MAX8805W/MAX8805X	0.36 x V_{IN2}	0.372 x V_{IN2}	0.39 x V_{IN2}	
LX						
On-Resistance	p-channel MOSFET switch, $I_{LX} = -40mA$			0.18	0.6	Ω
	n-channel MOSFET rectifier, $I_{LX} = 40mA$			0.15	0.6	
LX Leakage Current	$V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 5.5V$, $V_{LX} = 0V$	$T_A = +25^{\circ}C$ $T_A = +85^{\circ}C$		0.1 1	5	μA
Peak Current Limit (p-Channel MOSFET)	$V_{LX} = 0V$	MAX8805Y/MAX8805Z	0.7	0.9	1.1	A
		MAX8805W/MAX8805X	0.75	0.95	1.15	
Valley Current Limit (n-Channel MOSFET)	MAX8805Y/MAX8805Z		0.5	0.7	0.9	A
	MAX8805W/MAX8805X		0.55	0.75	0.95	
Minimum On- and Off-Times	MAX8805Y/MAX8805Z		0.1			μs
	MAX8805W/MAX8805X		0.07			
Power-Up Delay	From PA_EN rising to LX rising			150	250	μs
BYPASS						
On-Resistance	p-channel MOSFET bypass, $I_{OUT} = -90mA$	$T_A = +25^{\circ}C$		0.060	0.1	Ω
		$T_A = +85^{\circ}C$		0.1		
Bypass Current Limit	$V_{PA_} = 0V$		0.8	1.2	1.8	A
Step-Down Current Limit in Bypass	$V_{LX} = 0V$	MAX8805Y/MAX8805Z	0.7	0.9	1.1	A
		MAX8805W/MAX8805X	0.75	0.95	1.15	
Total Bypass Current Limit	$V_{LX} = V_{PA_} = 0V$	MAX8805Y/MAX8805Z	1.5	2.1	2.9	A
		MAX8805W/MAX8805X	1.55	2.15	2.95	
Bypass Off-Leakage Current	$V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 5.5V$, $V_{PAA} = V_{PAB} = 0V$	$T_A = +25^{\circ}C$		0.01	10	μA
		$T_A = +85^{\circ}C$		1		
LDO1						
Output Voltage V_{LDO1}	$V_{IN2} = 5.5V$, $I_{LDO1} = 1mA$; $V_{IN2} = 3.4V$, $I_{LDO1} = 100mA$	MAX8805_E_EAA+T	1.746	1.8	1.854	V
		MAX8805_E_EBC+T	2.425	2.5	2.575	
		MAX8805_E_ECC+T	2.619	2.7	2.781	
		MAX8805_E_EDD+T	2.716	2.8	2.884	
		MAX8805_E_EEE+T	2.765	2.85	2.936	
		MAX8805_E_EGG+T	2.910	3.0	3.090	
Output Current			200			mA
Current Limit	$V_{LDO1} = 0V$		250	550	750	mA
Dropout Voltage	$I_{LDO1} = 100mA$, $T_A = +25^{\circ}C$ ($V_{LDO1} \geq 2.5V$)			70	200	mV
Line Regulation	V_{IN2} stepped from 3.5V to 5.5V, $I_{LDO1} = 100mA$			2.4		mV
Load Regulation	I_{LDO1} stepped from 50 μA to 200mA			25		mV
Power-Supply Rejection	10Hz to 10kHz, $C_{LDO1} = 1\mu F$, $I_{LDO1} = 30mA$			70		dB

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

Dual ModeはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = V_{PA_EN} = V_{EN1} = V_{EN2} = 3.6V$, $V_{HP} = 0V$, $V_{REFIN} = 0.9V$ (MAX8805Y/MAX8805Z), $V_{REFIN} = 0.72V$ (MAX8805W/MAX8805X), $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

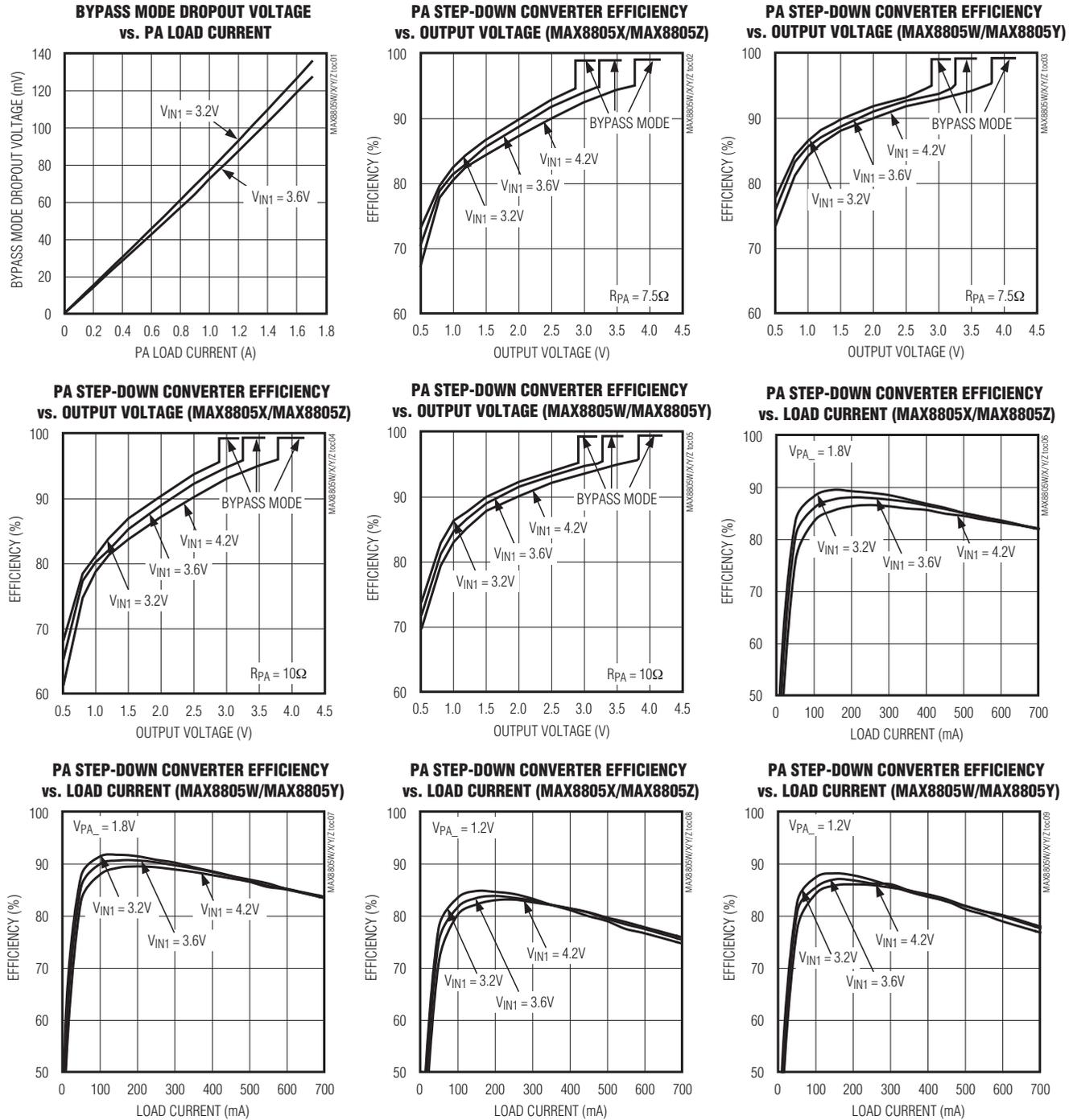
PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Output Noise	100Hz to 100kHz, $C_{LDO1} = 1\mu F$, $I_{LDO1} = 30mA$		35		μV_{RMS}	
Output Capacitor for Stable Operation	$0 < I_{LDO1} < 10mA$		100		nF	
	$0 < I_{LDO1} < 200mA$		1		μF	
Shutdown Output Impedance	$V_{EN1} = 0V$		1		$k\Omega$	
LDO2						
Output Voltage V_{LDO2}	$V_{IN2} = 5.5V$, $I_{LDO2} = 1mA$; $V_{IN2} = 3.4V$, $I_{LDO2} = 100mA$	MAX8805_E_EAA+T	1.746	1.8	1.854	V
		MAX8805_E_EAC+T	2.619	2.7	2.781	
		MAX8805_E_EAD+T	2.716	2.8	2.884	
		MAX8805_E_EBE+T	2.765	2.85	2.936	
		MAX8805_E_EGG+T	2.910	3.0	3.090	
Output Current		200			mA	
Current Limit	$V_{LDO2} = 0V$	250	550	750	mA	
Dropout Voltage	$I_{LDO2} = 100mA$, $T_A = +25^{\circ}C$		70	200	mV	
Line Regulation	V_{IN2} stepped from 3.5V to 5.5V, $I_{LDO2} = 100mA$		2.4		mV	
Load Regulation	I_{LDO2} stepped from 50 μA to 200mA		25		mV	
Power-Supply Rejection $\Delta V_{LDO2} / \Delta V_{IN2}$	10Hz to 10kHz, $C_{LDO2} = 1\mu F$, $I_{LDO2} = 30mA$		70		dB	
Output Noise	100Hz to 100kHz, $C_{LDO2} = 1\mu F$, $I_{LDO2} = 30mA$		35		μV_{RMS}	
Output Capacitor for Stable Operation	$0\mu A < I_{LDO2} < 10mA$		100		nF	
	$0\mu A < I_{LDO2} < 200mA$		1		μF	
Shutdown Output Impedance	$V_{EN2} = 0V$		1		$k\Omega$	
REFBP						
REFBP Output Voltage	$0 \leq I_{REFBP} \leq 1\mu A$	1.237	1.250	1.263	V	
REFBP Supply Rejection	V_{IN2} stepped from 2.55V to 5.5V		0.2	5	mV	

Note 1: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Limits over the operating temperature range are guaranteed by design.

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

標準動作特性

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LDO1} = 2.85V$, $V_{LDO2} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

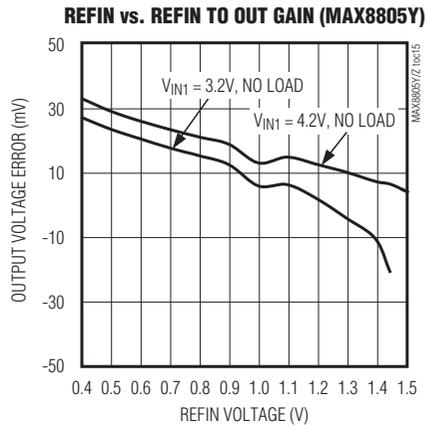
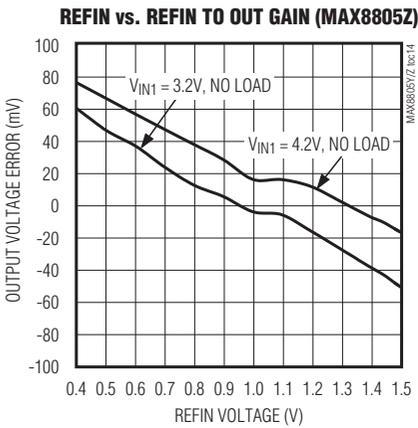
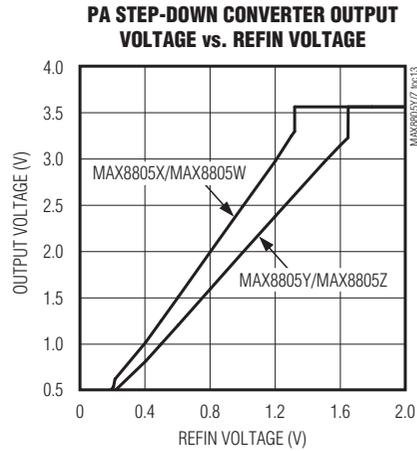
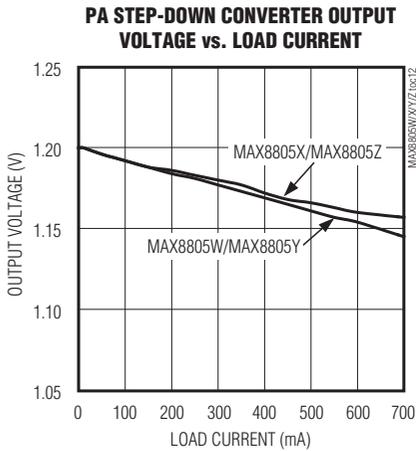
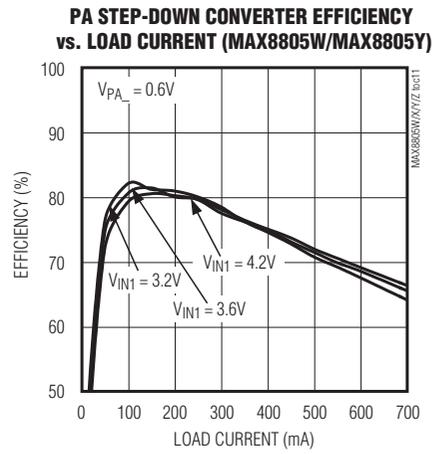
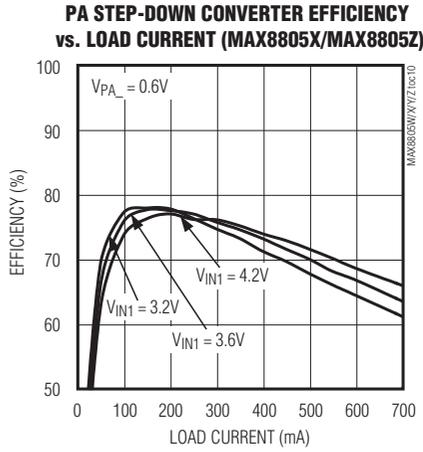


MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

標準動作特性(続き)

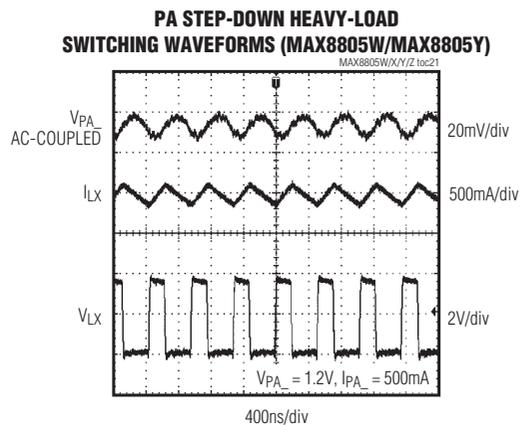
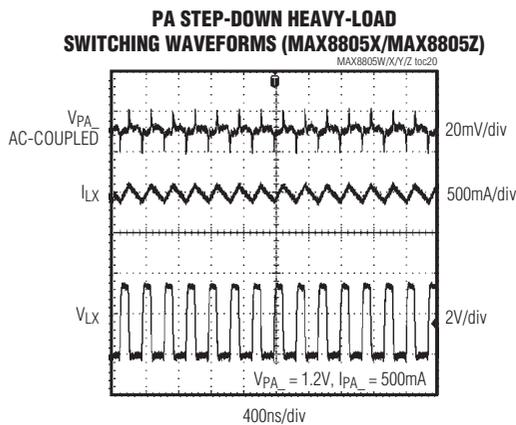
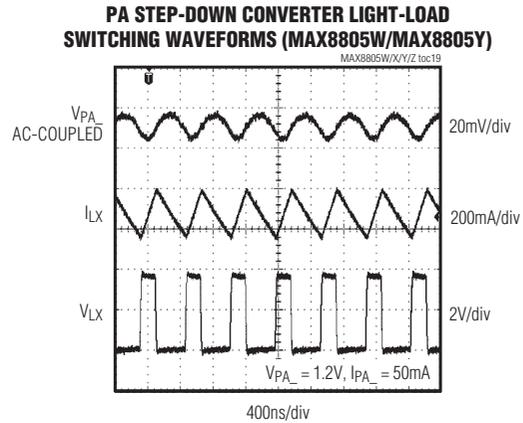
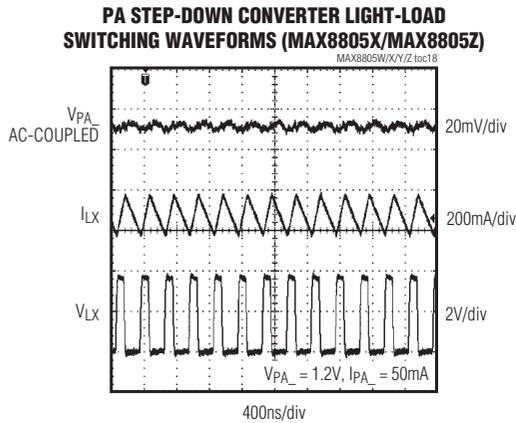
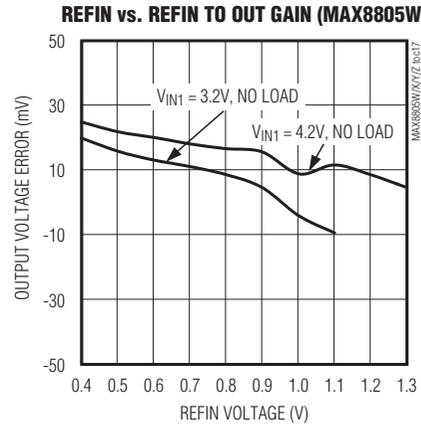
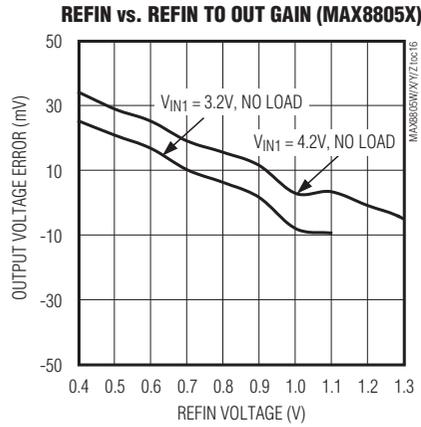
($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LDO1} = 2.85V$, $V_{LDO2} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

標準動作特性(続き)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LDO1} = 2.85V$, $V_{LDO2} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



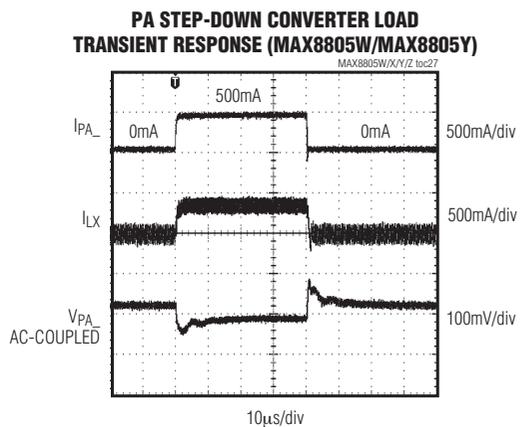
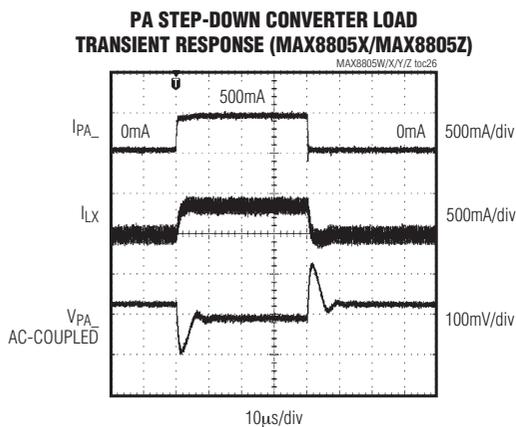
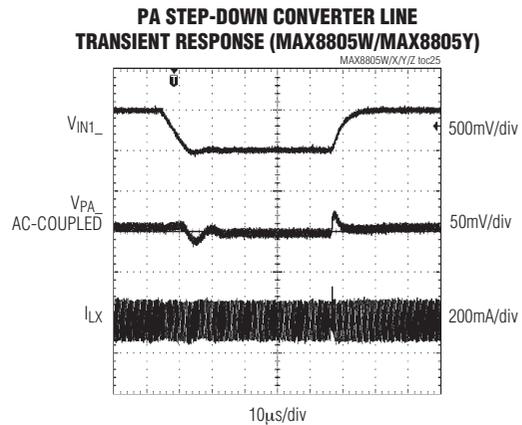
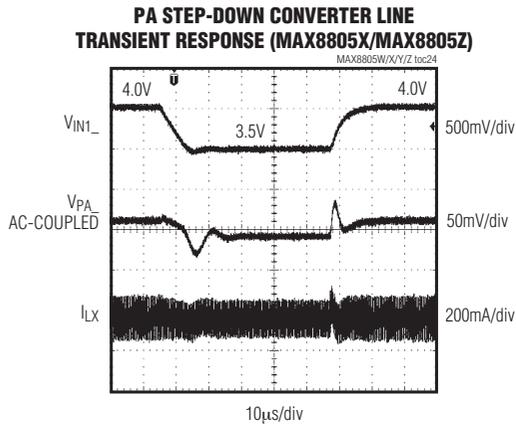
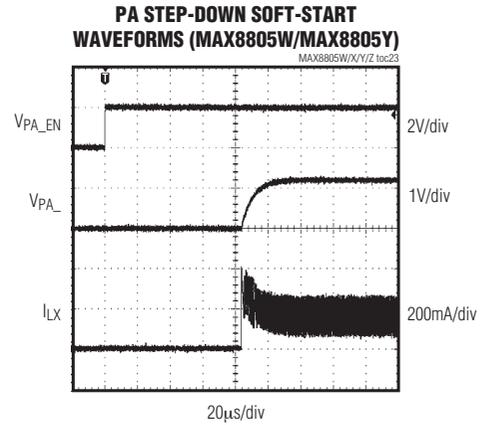
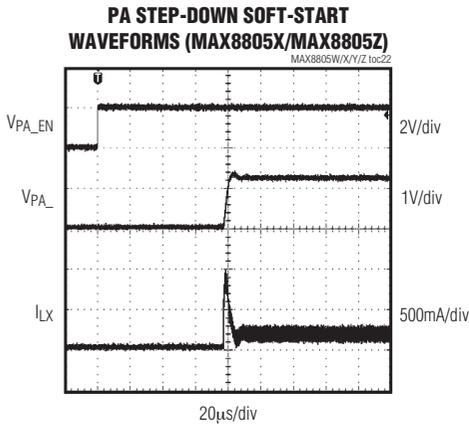
MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

標準動作特性(続き)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LDO1} = 2.85V$, $V_{LDO2} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

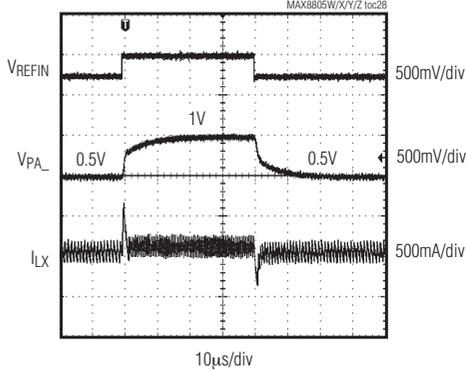


WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

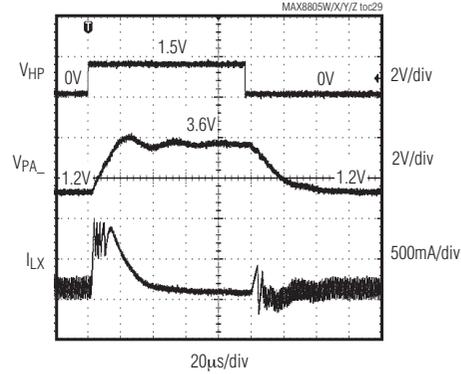
標準動作特性(続き)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LDO1} = 2.85V$, $V_{LDO2} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

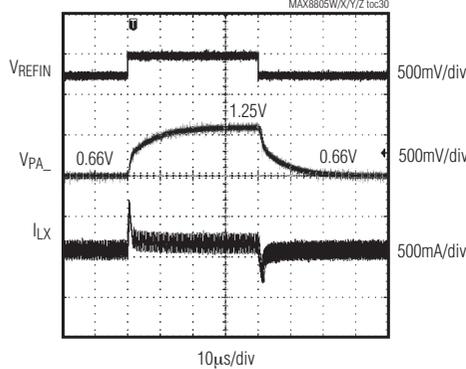
**PA STEP-DOWN CONVERTER OUTPUT
VOLTAGE TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805Y/MAX8805Z)**



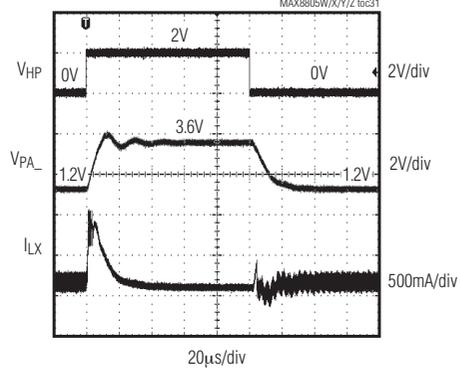
**PA STEP-DOWN CONVERTER FORCED
BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805Y/MAX8805Z)**



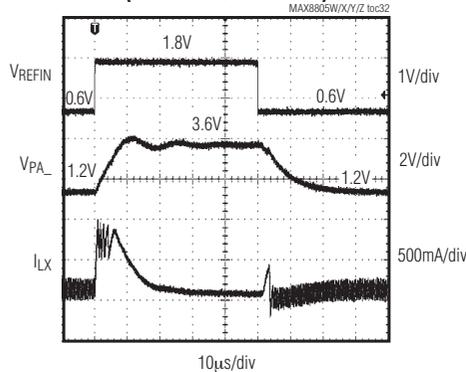
**PA STEP-DOWN CONVERTER OUTPUT
VOLTAGE TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805W/MAX8805X)**



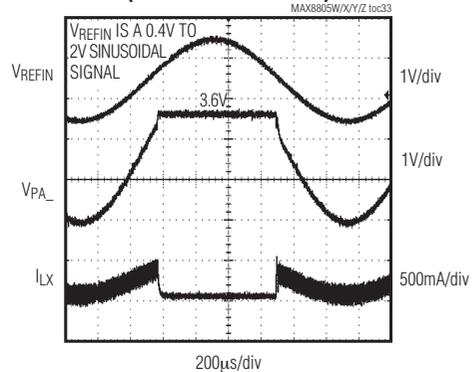
**PA STEP-DOWN CONVERTER
BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805W/MAX8805X)**



**PA STEP-DOWN CONVERTER AUTOMATIC
BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805Y/MAX8805Z)**



**PA STEP-DOWN CONVERTER AUTOMATIC
BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE
(MAX8805Y/MAX8805Z)**



MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

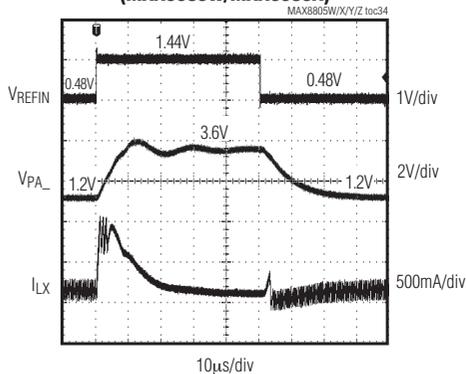
WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

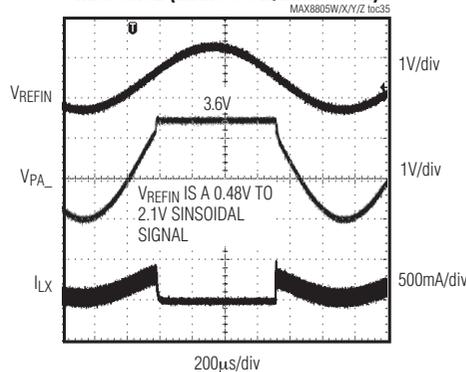
標準動作特性(続き)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LD01} = 2.85V$, $V_{LD02} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

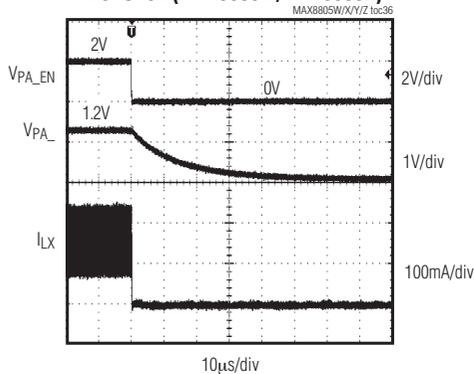
PA STEP-DOWN CONVERTER AUTOMATIC BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE (MAX8805W/MAX8805X)



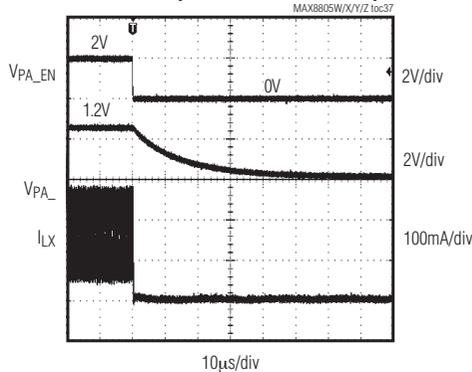
PA STEP-DOWN CONVERTER AUTOMATIC BYPASS-FET TRANSIENT RESPONSE (MAX8805W/MAX8805Z)



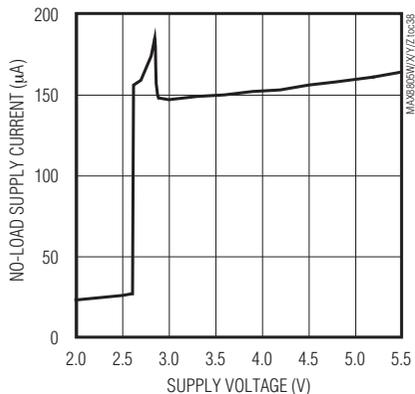
PA STEP-DOWN CONVERTER SHUTDOWN RESPONSE (MAX8805W/MAX8805Y)



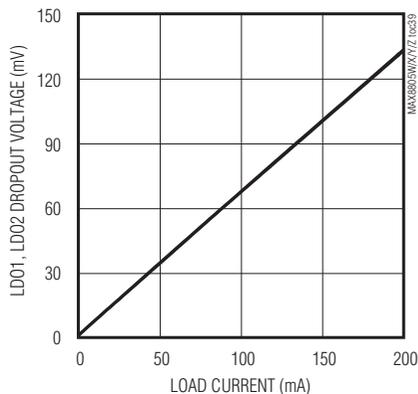
PA STEP-DOWN CONVERTER SHUTDOWN RESPONSE (MAX8805X/MAX8805Z)



LD01, LD02 SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE



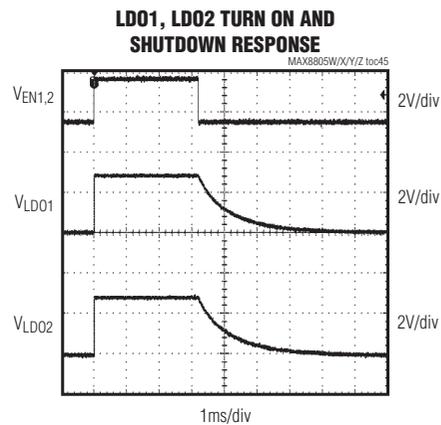
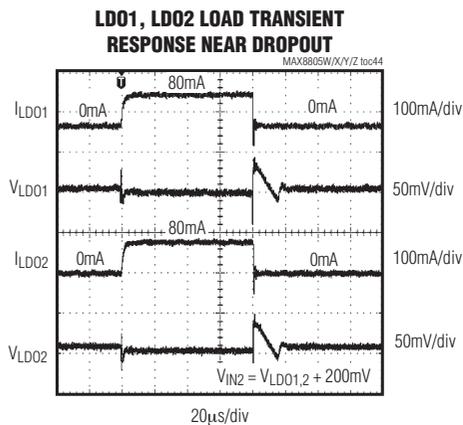
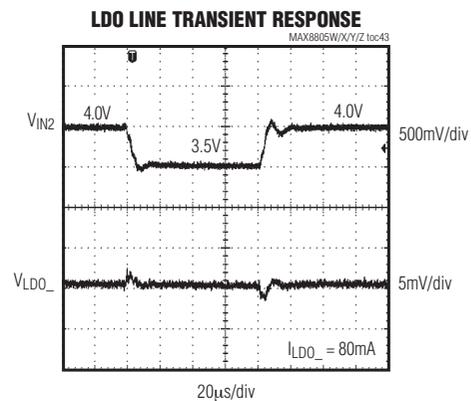
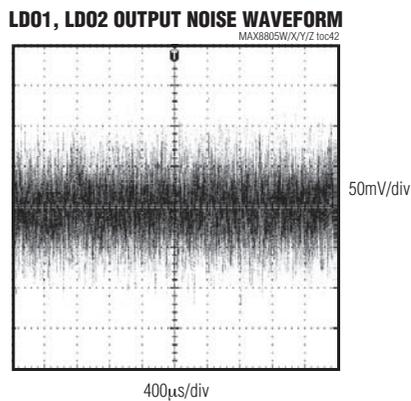
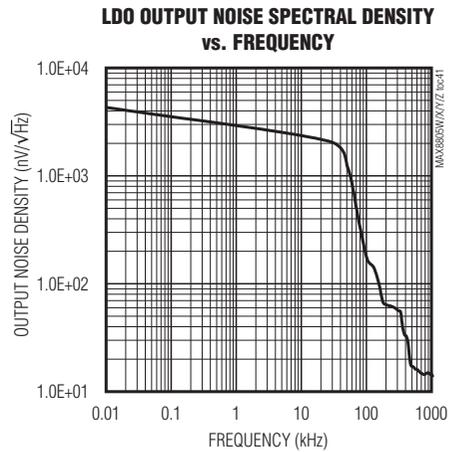
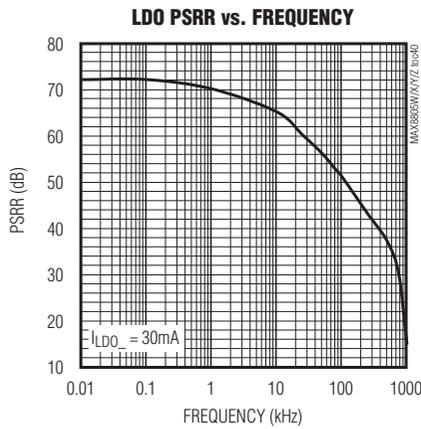
LD01, LD02 DROPOUT VOLTAGE vs. LOAD CURRENT



WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

標準動作特性(続き)

($V_{IN1A} = V_{IN1B} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{PA_} = 1.2V$, $V_{LD01} = 2.85V$, $V_{LD02} = 2.85V$, $R_{PA} = 7.5\Omega$, circuit of Figure 5, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

端子説明

端子	名称	機能
A1	REFBP	リファレンスノイズバイパス。LDO出力のノイズを低減するには、0.22 μ FのセラミックコンデンサでREFBPをAGNDにバイパスしてください。REFBPは、シャットダウン中は1k Ω の抵抗を通じて内部でプルダウンされます。
A2	AGND	低ノイズアナロググラウンド
A3	REFIN	DAC制御入力。PA用ステップダウンコンバータの出力は、MAX8805Y/MAX8805Zについては $2 \times V_{REFIN}$ に、MAX8805W/MAX8805Xについては $2.5 \times V_{REFIN}$ にレギュレートされます。 V_{REFIN} がMAX8805Y/MAX8805Zについては $0.465V \times V_{IN2}$ 、MAX8805W/MAX8805Xについては $0.372 \times V_{IN2}$ に達すると、バイパスモードがイネーブルされます。
A4	PGND	PA用ステップダウンコンバータの電源グラウンド
B1	LDO2	200mAのLDOレギュレータ2出力。LDO2およびAGNDにできる限り近接した1 μ FのセラミックコンデンサでLDO2をバイパスしてください。LDO2は、このレギュレータがディセーブルされると、1k Ω の抵抗を通じて内部でプルダウンされます。
B2	PA_EN	PA用ステップダウンコンバータのイネーブル入力。通常動作にするには、IN_またはロジックハイに接続してください。シャットダウンにするには、GNDまたはロジックローに接続してください。
B3	EN2	LDO2イネーブル入力。通常動作にするには、IN2またはロジックハイに接続してください。シャットダウンモードにするには、AGNDまたはロジックローに接続してください。
B4	LX	インダクタの接続。インダクタをLXとPA用ステップダウンコンバータの出力の間に接続してください。
C1	IN2	LDO1、LDO2、および内部リファレンスの電源電圧入力。IN2をバッテリーまたは2.7V~5.5Vの電源電圧に接続してください。IN2およびAGNDにできる限り近接した2.2 μ FのセラミックコンデンサでIN2をバイパスしてください。IN2をIN1AおよびIN1Bと同じソースに接続してください。
C2	HP	大電力モード設定入力。強制バイパスモードにするには、HPをハイにします。バイパスモードは、内蔵バイパスMOSFETを通じてPA用ステップダウンコンバータの入力をその出力にじかに接続します。強制バイパスモードをディセーブルするには、HPをローにします。
C3, C4	IN1B, IN1A	PA用ステップダウンコンバータの電源電圧入力。IN1_をバッテリーまたは2.7V~5.5Vの電源電圧に接続してください。IN1_およびPGNDにできる限り近接した2.2 μ FのセラミックコンデンサでIN1_の接続をバイパスしてください。IN1AおよびIN1Bは内部で相互接続されています。IN1_をIN2と同じソースに接続してください。
D1	LDO1	200mAのLDOレギュレータ1出力。LDO1およびAGNDにできる限り近接した1 μ FのセラミックコンデンサでLDO1をバイパスしてください。LDO1は、このレギュレータがディセーブルされると、1k Ω の抵抗を通じて内部でプルダウンされます。
D2	EN1	LDO1イネーブル入力。通常動作にするには、IN2またはロジックハイに接続してください。シャットダウンモードにするには、AGNDまたはロジックローに接続してください。
D3, D4	PAB, PAA	バイパスモード用PA接続。バイパスモード中に内蔵バイパスMOSFETによってIN1_に内部接続されます。PA_は、内蔵フィードバック回路に接続されています。PA_およびPGNDにできる限り近接した2.2 μ FのセラミックコンデンサでPA_をバイパスしてください。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

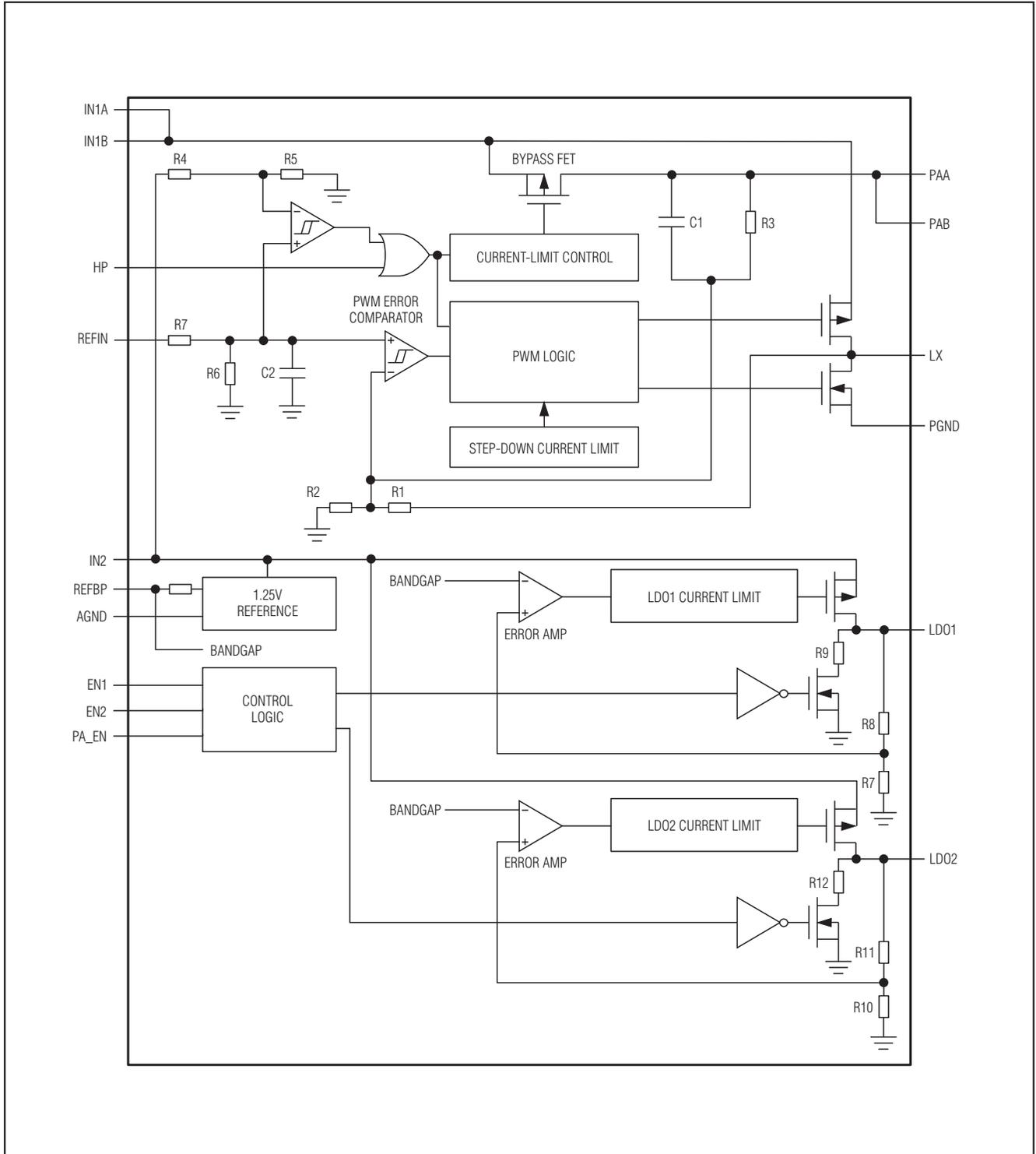


図1. ブロック図

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

詳細

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは、WCDMAおよびNCDMA端末でPAにダイナミックに給電するように設計されています。これらのデバイスは、高周波、高効率ステップダウンコンバータと2つのLDOを内蔵しています。ステップダウンコンバータのMAX8805Y/MAX8805Zは600mA以上を供給し、MAX8805W/MAX8805Xは650mA以上を供給します。ヒステリシスPWM制御方式は超高速過渡応答を提供し、また2MHzおよび4MHzのスイッチング周波数オプションによって効率と超小型外付け部品とのトレードオフが可能です。60mΩのバイパスFETは、大電力伝達中にPAをバッテリーに直接接続します。

ステップダウンコンバータ制御方式

ヒステリシスPWM制御方式によって、高効率、高速スイッチング、高速過渡応答、低出力リップル、および物理的に小型の外付け部品が可能です。制御方式はシンプルです。出力電圧がレギュレーションスレッショルドを下回ると、ハイサイドスイッチをオンにして、エラーコンパレータがスイッチングサイクルを開始します。最短オン時間が過ぎ、かつ出力電圧がレギュレーション範囲内にあるか、またはインダクタ電流が電流制限スレッショルドを上回るまで、このハイサイドスイッチはオン状態を維持します。ハイサイドスイッチがオフになると、最短オフ時間が過ぎ、出力電圧がレギュレーションスレッショルドを再び下回るまで、オフ状態を維持します。オフ期間の間は、ハイサイドスイッチが再びオンになるまで、ローサイド同期整流器はオンにされ、オン状態を維持します。内蔵同期整流器によって、外付けショットキダイオードは不要になります。

電圧ポジショニング負荷レギュレーション

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zのステップダウンコンバータは独自のフィードバック回路を採用しています。図1のR1を通じてLXノードからDCフィードバックを受け取ることによって、出力コンデンサに起因する通常の位相遅延がなくなるため、ループは非常に安定し、超小型セラミック出力コンデンサを使用することができます。負荷レギュレーションを向上するために、抵抗R3がフィードバックに含まれています。この構成によって、インダクタの直列抵抗に負荷電流を乗算した値の半分に相当する負荷レギュレーションが得られます。この電圧ポジショニング負荷レギュレーションは、負荷トランジェント時や出力電圧をあるレベルから別のレベルに変えるときに、オーバシュートを大幅に低減します。ただし、必要とするREFIN電圧を計算する際に、負荷レギュレーションを考慮する必要があります。インダクタ抵抗は通常明確に仕様化されており、標準的なPAは抵抗性負荷であるため、MAX8805Y/MAX8805Zの V_{REFIN} から V_{OUT} への利得は2V/Vをわずかに下回り、MAX8805W/MAX8805Xの V_{REFIN} から V_{OUT} への利得は2.5V/Vをわずかに下回ります。出力電圧はおおよそ以下ようになります。

$$V_{OUT} = (\text{REFIN to PA}_{Gain}) \times V_{REFIN} - 1/2 \times \text{LESR} \times I_{LOAD}$$

ステップダウンコンバータのバイパスモード

大電力伝達中は、バイパスモードではIN1AおよびIN1Bが60mΩ (typ)の内蔵バイパスFETによってPAAおよびPABにじかに接続され、またステップダウンコンバータは100%のデューティサイクル動作に強制されます。このモードにおける低オン抵抗によって低ドロップアウト、長いバッテリー寿命、および大出力電流能力を提供します。

強制/自動バイパスモード

HPをハイにして強制バイパスモードを起動するか、または高電圧をREFINに印加すると自動バイパスモードが起動されます。ステップダウンコンバータがドロップアウトに近づくにつれて過大な出力リップルが生じるのを防ぐために、MAX8805Y/MAX8805Zは $V_{REFIN} > 0.465 \times V_{IN2}$ になると自動的にバイパスモードに移行し(図2参照)、MAX8805W/MAX8805Xは $V_{REFIN} > 0.372 \times V_{IN2}$ になると自動的にバイパスモードに移行します。なお、スイッチングノイズによって自動バイパスモードに誤って移行しないように、IN1ではなく、IN2が使用されます。このため、IN2をIN1と同じソースに接続する必要があります。

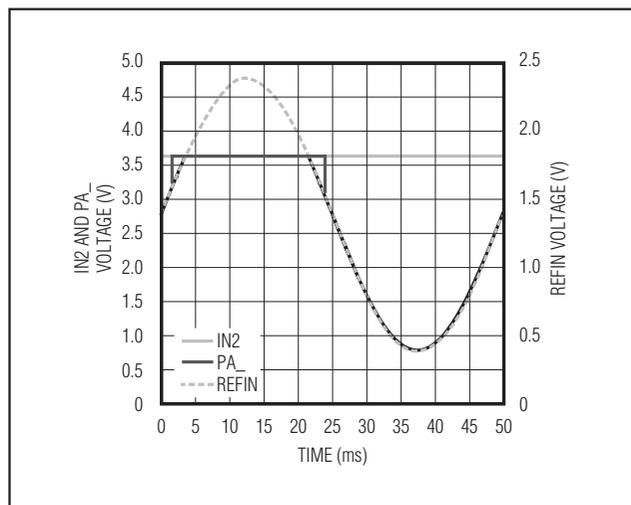


図2. バイパスモードとの間の自動移行/退出時の V_{IN2} および V_{PA} (MAX8805Y/MAX8805Z)

シャットダウンモード

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのPA用ステップダウンコンバータをシャットダウンモードに移行させるには、PA_ENをGNDまたはロジックローに接続してください。シャットダウンモードでは、制御回路、内蔵スイッチングMOSFET、および同期整流器はオフになり、LXはハイインピーダンスになります。通常動作にするには、PA_ENをIN1_またはロジックハイに接続してください。

LDO1またはLDO2をシャットダウンモードに移行させるには、EN1またはEN2をGNDまたはロジックローに

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

それぞれ接続してください。シャットダウンモードでは、LDOの出力は1kΩの内蔵抵抗を通じてグラウンドにプルされます。

PA用ステップダウンとLDOのすべてがシャットダウンモードの場合は、MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは、入力電流が0.1μA (typ)に低減する超低電力状態に入ります。

ステップダウンコンバータのソフトスタート

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのPA用ステップダウンコンバータは、起動時に突入電流を制限するソフトスタート回路を内蔵し、入力電源のトランジェントが低減されます。ソフトスタートは、Li+ (リチウムイオン)電池やアルカリ電池などのハイ出力インピーダンスの電源に特に適しています。「標準動作特性」の「PA Step-Down Soft-Start Waveforms (PAステップダウンソフトスタートの波形) (MAX8805X/MAX8805Z)」と「PA Step-Down Soft-Start Waveforms (PAステップダウンソフトスタートの波形) (MAX8805W/MAX8805Y)」を参照してください。

アナログREFIN制御

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのPA用ステップダウンコンバータはREFINを使って、出力電圧を設定します。これによって、コンバータはダイナミック電圧制御が必要なアプリケーションで動作することができます。

熱シャットダウン

熱シャットダウンによって、MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zの総消費電力が制限されます。ジャンクション温度が+160°Cを上回ると、熱シャットダウン回路はICをオフにして、冷却されます。ジャンクション温度が20°C冷却されると、ICはオンになり、ソフトスタートが開始されます。このため、連続して熱過負荷状態にあると出力がパルス状になります。

アプリケーション情報

出力電圧

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのPA用ステップダウンコンバータは、PA_nの出力電圧をREFINに印加される電圧に基づいて設定します。

LDO1およびLDO2出力電圧は、表1に示すように部品番号の末尾(サフィックス)で決まります。

LDOドロップアウト電圧

レギュレータの最低入力/出力差(またはドロップアウト電圧)によって、最低の利用可能電源電圧が決まります。バッテリー給電システムでは、これによってバッテリー電圧の寿命が決まります。MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805ZのLDOはpチャネルMOSFETバストランジスタを使用しているため、そのドロップアウト電圧はドレインとソース間のオン抵抗(R_{DS(ON)})に負荷電流を乗算した値の関数です(「標準動作特性」を参照)。

表1. LDO1およびLDO2出力電圧の選択

PART	FREQUENCY (MHz)	LDO1 (V)	LDO2 (V)
MAX8805WE_EAA+T	2	1.80	1.80
MAX8805WE_EAE+T	2	1.80	2.85
MAX8805WE_EEE+T	2	2.85	2.85
MAX8805XE_EAA+T	4	1.80	1.80
MAX8805XE_EAE+T	4	1.80	2.85
MAX8805XE_EEE+T	4	2.85	2.85
MAX8805YE_EAA+T	2	1.80	1.80
MAX8805YE_EAE+T	2	1.80	2.85
MAX8805YE_EEE+T	2	2.85	2.85
MAX8805ZE_EAA+T	4	1.80	1.80
MAX8805ZE_EAE+T	4	1.80	2.85
MAX8805ZE_EEE+T	4	2.85	2.85

注：他の出力電圧オプションについてはお問い合わせください。

インダクタの選択

MAX8805W/MAX8805Yは2MHzのスイッチング周波数で動作し、2.2μHのインダクタを使用します。MAX8805X/MAX8805Zは4MHzのスイッチング周波数で動作し、1μHのインダクタを使用します。MAX8805X/MAX8805Zのスイッチング周波数は比較的高いため、効率のわずかな低下を犠牲にして、物理的に小型のインダクタを使用することができます。MAX8805W/MAX8805Yのスイッチング周波数は比較的低いため、インダクタが物理的に大型化する犠牲を払って、効率が向上します。MAX8805W/MAX8805YおよびMAX8805X/MAX8805Z両方の効率のグラフについては、「標準動作特性」を参照してください。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは起動時と負荷トランジェント時の電流オーバershootがゼロであるため、インダクタのDC電流定格値はアプリケーションの最大負荷にのみ適合することが必要です。最適な過渡応答と高効率を得るには、範囲が50mΩ~150mΩのDC直列抵抗を備えるインダクタを選択してください。推奨されるインダクタおよび製造メーカーについては表2を参照してください。

出力コンデンサの選択

PA用ステップダウンコンバータの場合は、出力電圧リップルを小さくし、レギュレーションループの安定性を得るには、出力コンデンサ(C_{PA})が必要です。C_{PA}は、スイッチング周波数でローインピーダンスである必要があります。X5RまたはX7R誘電体を持つセラミックコンデンサを、その小型サイズ、低ESR、および小さな温度係数のために強く推奨します。独自のフィードバック回路のため、出力容量は非常に小容量にすることができます。ほとんどのアプリケーションに、2.2μFのコンデンサを推奨します。最適な負荷トランジェント性能と超低出力リップルを得るために、出力コンデンサ値を大きくすることができます。

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

表2. 推奨インダクタ

MANUFACTURER	SERIES	INDUCTANCE (μ H)	ESR (Ω)	CURRENT RATING (mA)	DIMENSIONS (mm)
Coilcraft	LPO3310	1.0	0.07	1600	3.3 x 3.3 x 1.0 = 11mm ³
		1.5	0.10	1400	
		2.2	0.13	1100	
FDK	MIPF2520	1.0	0.05	1500	2.5 x 2.0 x 1.0 = 5mm ³
		1.5	0.07	1500	
		2.2	0.08	1300	
	MIPS2520	1.3	0.09	1500	2.5 x 2.0 x 1.0 = 5mm ³
		2.0	0.11	1200	
	MIPF2016	1.0	0.11	1100	2.0 x 1.6 x 1.0 = 3.2mm ³
2.2					
Hitachi	KSLI-252010	1.5	0.115	—	2.5 x 2.0 x 1.0 = 5mm ³
		2.2	0.080		
Murata	LQH32C_53	1.0	0.06	1000	3.2 x 2.5 x 1.7 = 14mm ³
		2.2	0.10	790	
Sumida	CDRH2D09	1.2	0.08	590	3.0 x 3.0 x 1.0 = 9mm ³
		1.5	0.09	520	
		2.2	0.12	440	
Taiyo Yuden	CDRH2D11	1.5	0.05	680	3.2 x 3.2 x 1.2 = 12mm ³
		2.2	0.08	580	
		3.3	0.10	450	
	CB2518T	2.2	0.09	510	2.5 x 1.8 x 2.0 = 9mm ³
		4.7	0.13	340	
TOKO	D3010FB	1.0	0.20	1170	3.0 x 3.0 x 1.0 = 9mm ³
	D2812C	1.2	0.09	860	3.0 x 3.0 x 1.2 = 11mm ³
		2.2	0.15	640	
	D310F	1.5	0.13	1230	3.6 x 3.6 x 1.0 = 13mm ³
		2.2	0.17	1080	
	D312C	1.5	0.10	1290	3.6 x 3.6 x 1.2 = 16mm ³
		2.2	0.12	1140	

LDO1およびLDO2の場合は、必要な最小出力容量は負荷電流によって決まります。10mA未満の負荷の場合は、全温度範囲で安定動作を得るには0.1 μ Fのコンデンサを使用すれば十分です。定格最大負荷電流の場合は、少なくとも1 μ Fを推奨します。容量の大きい出力コンデンサを使用するほど、出力ノイズが低減され、負荷過渡応答、安定性、および電源電圧除去性能が向上します。

なお、一部のセラミック誘電体は温度により大きな容量およびESR変動を示します。Z5UやY5Vなどの誘電体の場合は、-10°C以下の温度で安定性を確保するには、2.2 μ F以上を使用する必要があります。X7RまたはX5R誘電体の場合は、全動作温度で、1 μ Fで十分です。これらのレギュレータは、セラミックコンデンサに最適化されています。タンタルコンデンサは推奨しません。

入力コンデンサの選択

PA用コンバータの入力コンデンサ(C_{IN1})は、バッテリーや他の入力電源から引き出される電流ピークを低減し、MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zのスイッチングノイズを削減します。スイッチング周波数における C_{IN1} のインピーダンスは、非常に小さい値に維持する必要があります。X5RまたはX7R誘電体を持つセラミックコンデンサを、その小型サイズ、低ESR、および小さな温度係数のため強く推奨します。大部分のアプリケーションには、2.2 μ Fのコンデンサを推奨します。最適なノイズ耐性と低入力リップルを得るために、入力コンデンサ値を大きくすることができます。

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

LDOの場合は、LDO1およびLDO2の出力の容量値の合計に等しい入力容量値を使用してください。入力コンデンサ値を増大し、ESRを低下させると、ノイズ除去とライン過渡応答が向上します。

なお、一部のセラミック誘電体は温度による大きな容量およびESR変動を示します。Z5UやY5Vなどの誘電体は、場合によっては-10°C以下の温度で安定性を確保するには、LDO1およびLDO2の出力コンデンサ値の合計の2倍の値(またはそれ以上)を使用する必要があります。X7RまたはX5R誘電体の場合は、全動作温度で合計に等しい容量値で十分です。

熱に関して

大部分のアプリケーションでは、MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zは高効率であるため、放熱は多くありません。しかし高周囲温度でMAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zが重負荷で動作するアプリケーションでは、熱消費がICの最高ジャンクション温度を超える場合があります。ジャンクション温度が約+160°Cに達すると、すべての電源スイッチはオフになり、LXおよびPA₁はハイインピーダンスになり、LDO1およびLDO2は1kΩの内蔵プルダウン抵抗を通じてグラウンドにプルダウンされます。

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zの最大電力消費は、ICパッケージと回路ボードの熱抵抗、ダイ接合部と大気との温度差、および空気の流速に依存

します。デバイスに消費される電力は、次の式で表されます。

$$P_{DISS} = P_{PA} \times (1/\eta_{PA} - 1) + I_{LDO1} \times (V_{IN2} - V_{LDO1}) + I_{LDO2} \times (V_{IN2} - V_{LDO2})$$

ここで、 η_{PA} はPAステップダウンコンバータの効率、 P_{PA} はPAステップダウンコンバータの出力電力です。

最大許容消費電力は、次の式となります。

$$P_{MAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$$

ここで、 $(T_{JMAX} - T_A)$ はMAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Zのダイ接合部と大気間の温度差、 θ_{JA} はPCB、銅配線、およびその他の材料を通じた接合部の外気に対する熱抵抗です。

PCBレイアウト

高速スイッチング周波数と比較的大きなピーク電流であることによって、PCBレイアウトは設計の極めて重要な要素になります。良好な設計によって、フィードバック経路の過度なEMIとグランドプレーンの電圧勾配が最低限に抑制され、出力が安定し適切にレギュレートされます。IN1A/IN1BおよびPGNDに近接してC_{IN1}を接続してください。ICにできる限り近接してインダクタと出力コンデンサを接続し、配線を短い直線で幅広にしてください。LXノードなどのノイズの多い配線は、できる限り短くしてください。図3は、PCBレイアウト例と配線方法を示しています。

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

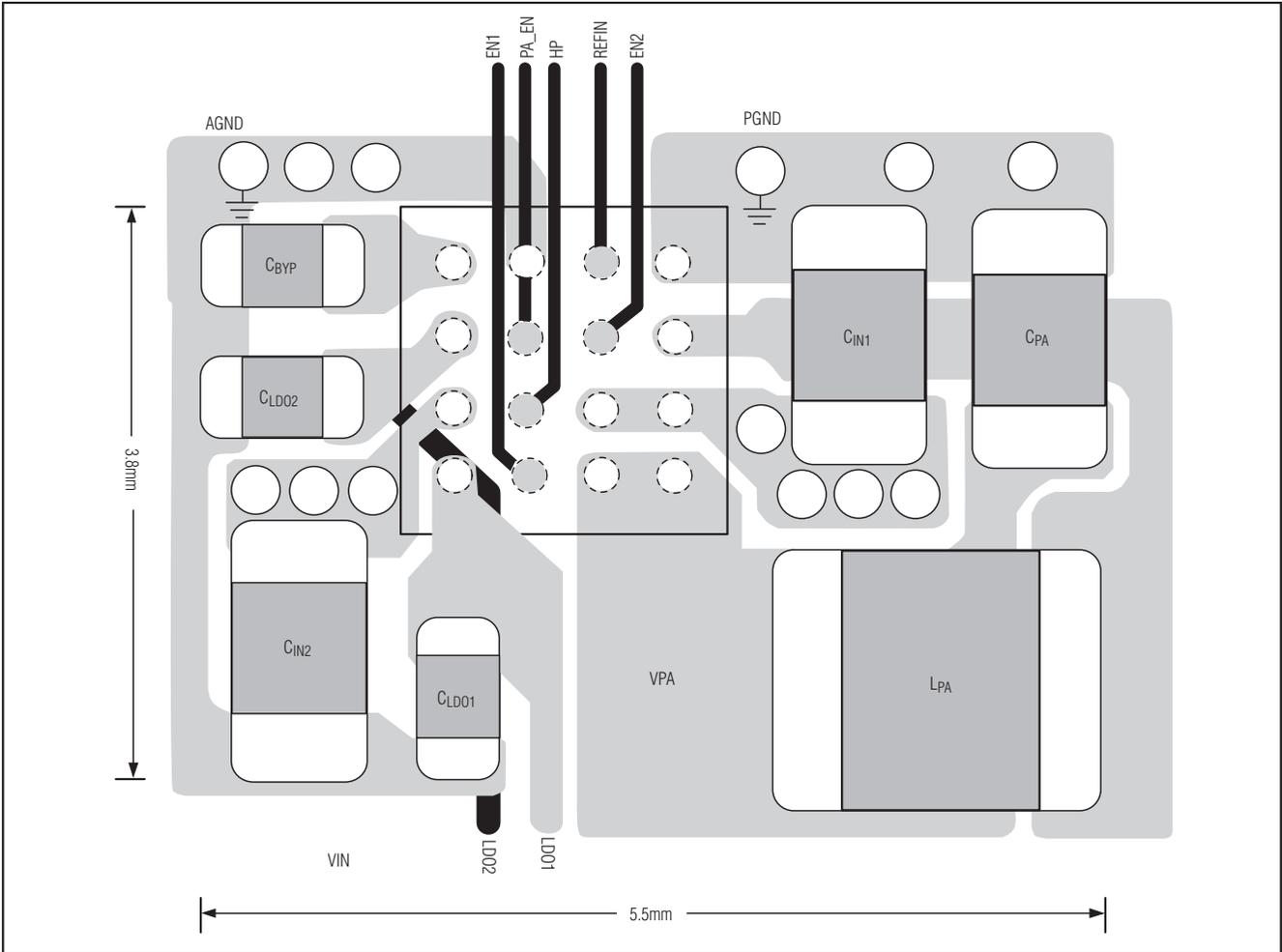


図3. 推奨PCBレイアウト

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

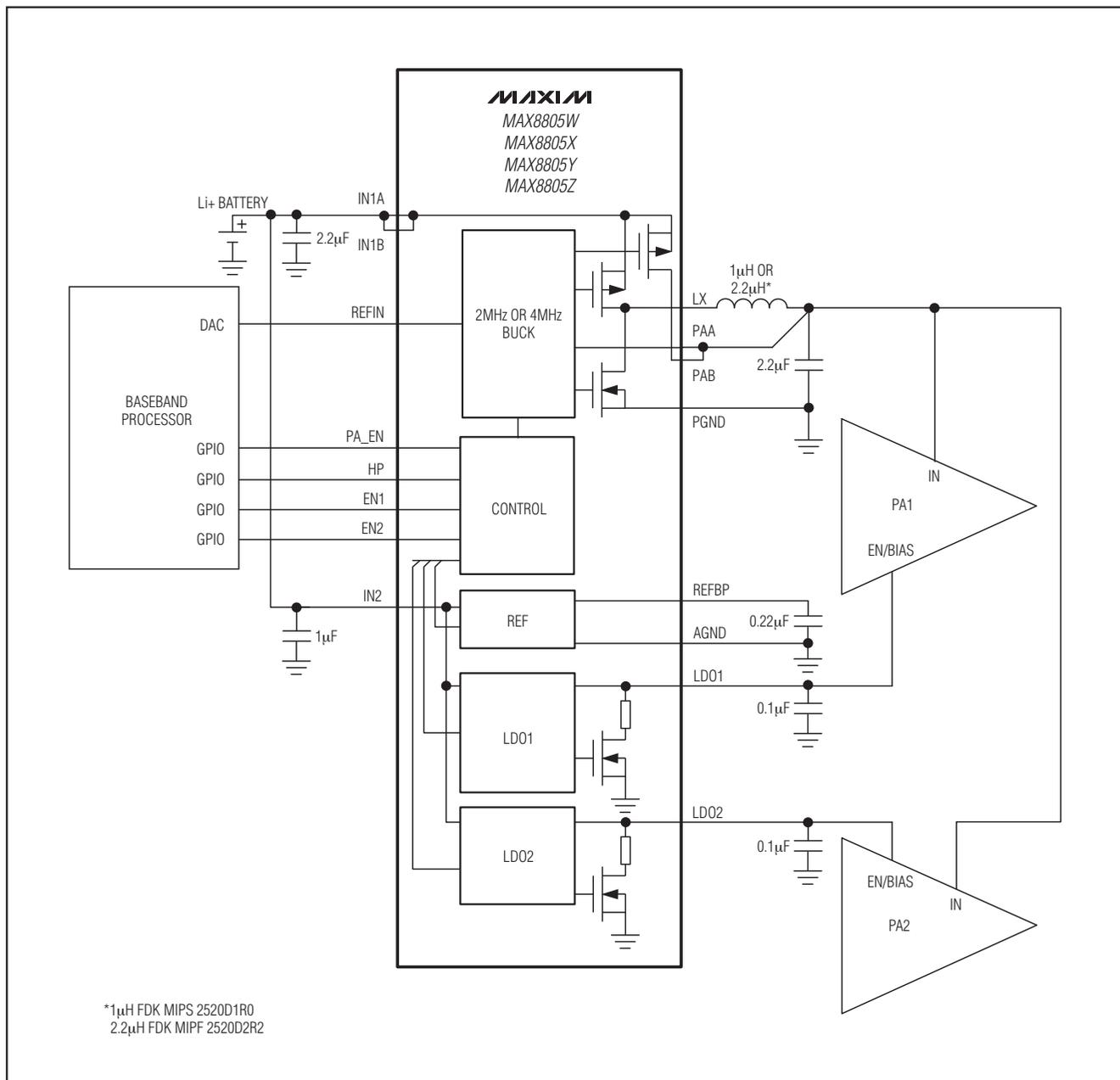


図4. PAのイネーブル/バイアス用にLDOを使用する標準アプリケーション回路

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

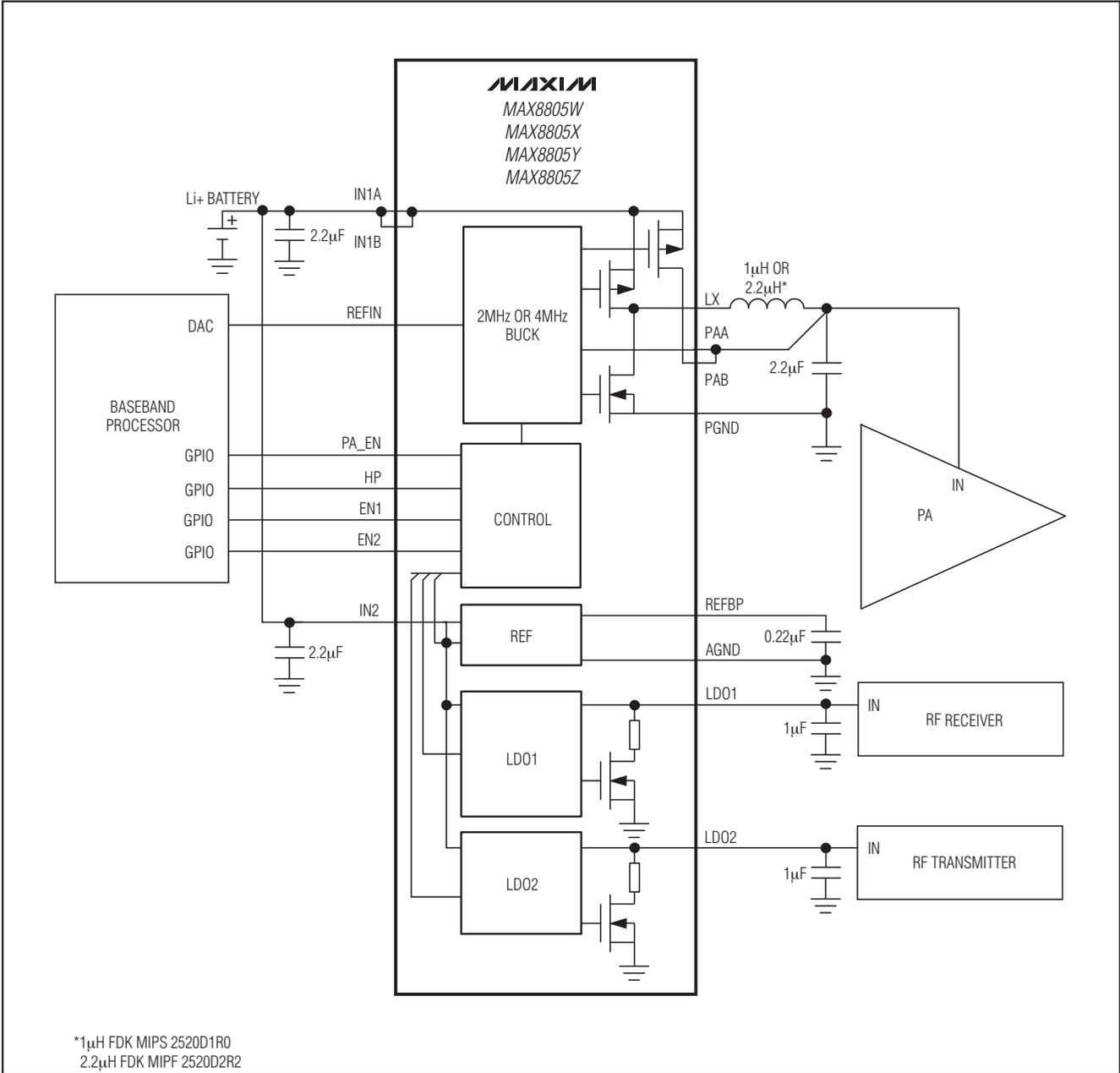
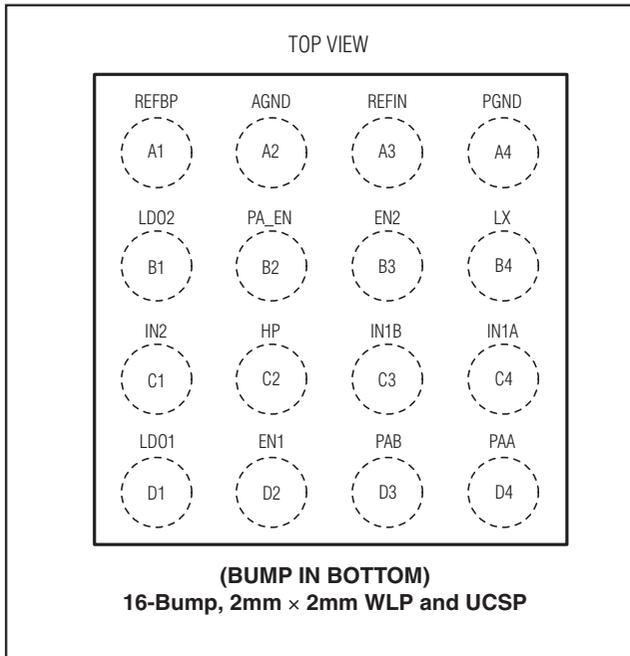


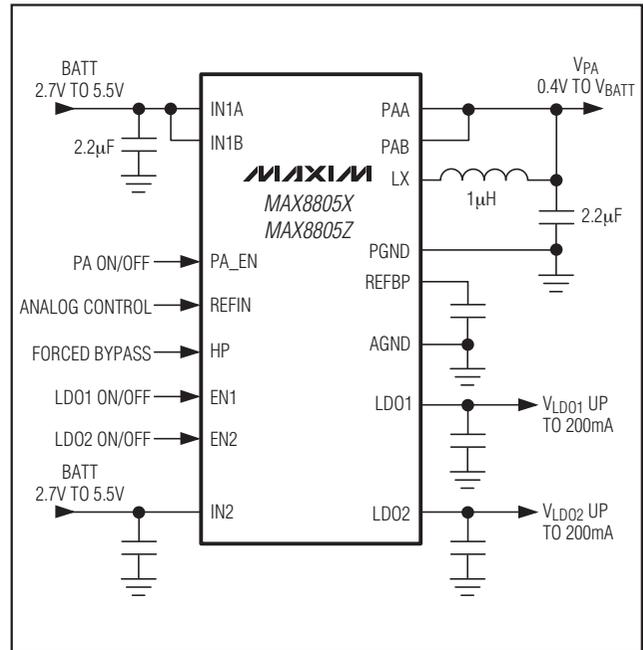
図5. RF電源用にLDOを使用する標準アプリケーション回路

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

ピン配置



標準動作回路



型番(続き)

PART	PIN-PACKAGE	SWITCHING FREQUENCY	REFIN TO OUT GAIN
MAX8805WEWExy+T*	16 WLP	2MHz	2.5V/V
MAX8805XEWExy+T*	16 WLP	4MHz	2.5V/V
MAX8805YEWExy+T*	16 WLP	2MHz	2V/V
MAX8805ZEWExy+T*	16 WLP	4MHz	2V/V

+は鉛フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

T = テープ&リール

*xyは出力電圧コードです(表1を参照)。

注: いずれのデバイスも-40℃~+85℃の動作温度範囲での動作が保証されています。

チップ情報

PROCESS: BiCMOS

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

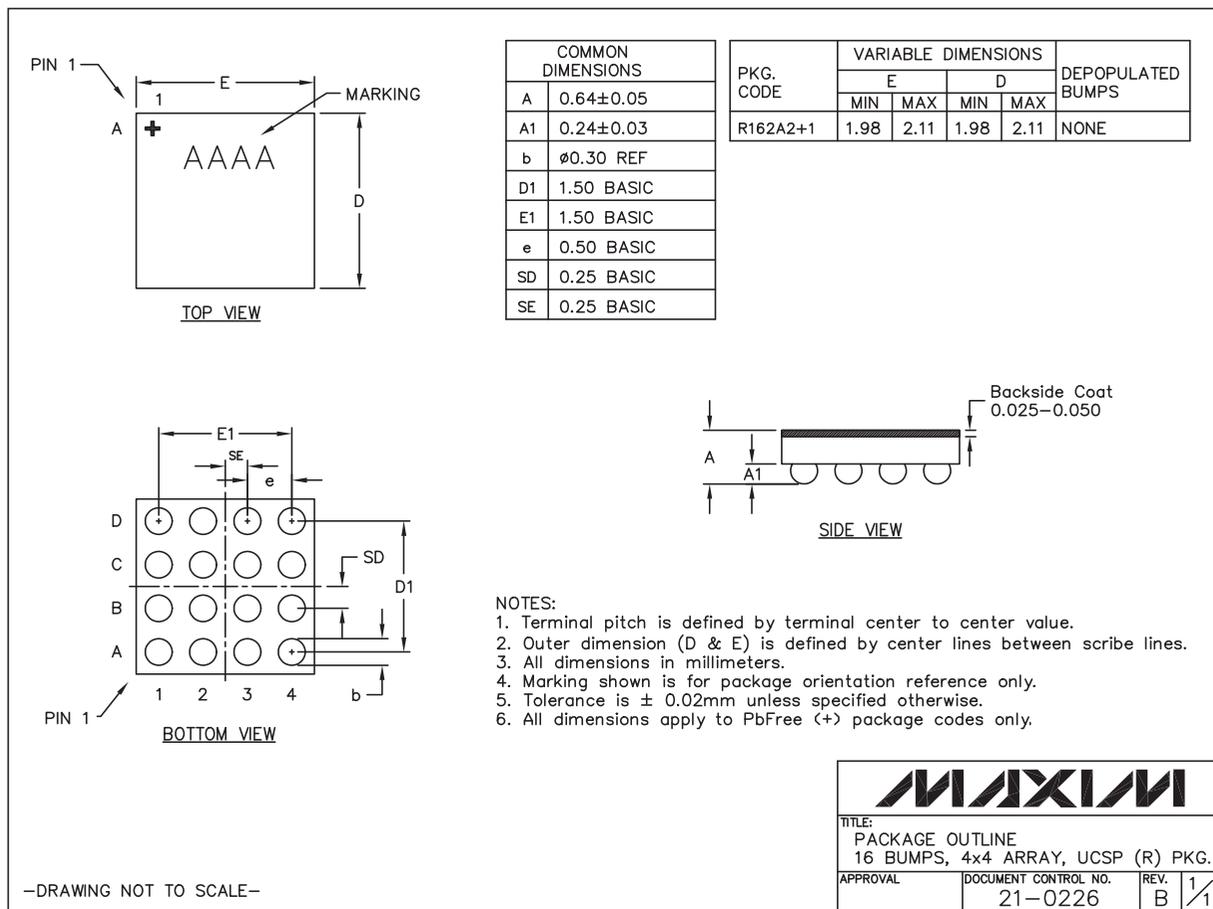
WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

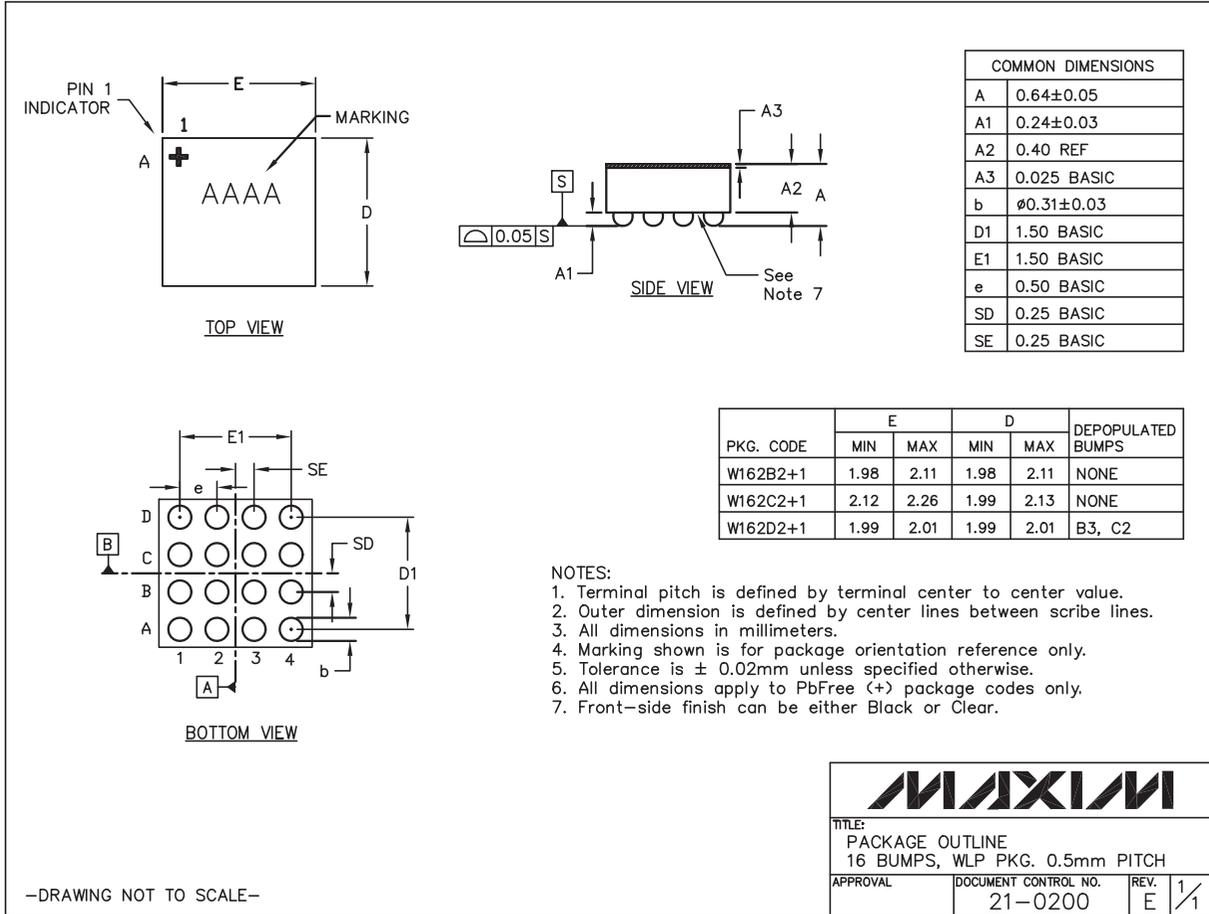
パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
16 UCSP	R162A2+1	21-0226
16 WLP	W162B2+1	21-0200



WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

パッケージ(続き)

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点を注意してください。



MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

WCDMA PA電源用、2mm x 2mmのWLP 600mA/650mA PWMステップダウンコンバータ

MAX8805W/MAX8805X/MAX8805Y/MAX8805Z

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
2	3/08	パッケージ情報を更新	21
3	5/08	標準動作特性03の図のY軸の最大範囲を訂正	5
4	9/08	電気的特性の表、標準動作特性13の図、および「電圧ポジショニング負荷レギュレーション」の項を更新	1, 2, 3, 6, 14
5	2/10	UCSPパッケージを追加	1-4, 15, 22

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

Maximは完全にMaxim製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

24 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**