

XC9141/XC9142 シリーズ

JTR04018-002

負荷切断機能付 0.8A 昇圧 DC/DC コンバータ

☆Green Operation 対応

■概要

XC9141/XC9142シリーズは、 0.3Ω (TYP.)NchドライバTr.および 0.3Ω (TYP.)Pch同期整流スイッチTr.を内蔵した昇圧同期整流DC/DCコンバータです。内蔵Tr.のオン抵抗を小さくすることにより最大0.8Aまで高効率で安定した電流を供給することが出来ます。

起動は出力電圧が3.3V時100 Ω の抵抗負荷にて入力電圧 $V_{BAT}=0.9V$ から可能で、アルカリまたはニッケル水素電池1本の機器にて使用出来ます。出力電圧は1.8V~5.5V(精度 $\pm 2.0\%$)の範囲で、0.1Vステップで設定可能です。内蔵オシレーターは1.2MHzと3.0MHzがあり、アプリケーションに最適な周波数の選択が出来ます。

スタンバイモード時、A/Dタイプは C_L ディスチャージ機能により高速に出力電圧を低下させ、出力機器の誤動作を防止します。B/Eタイプはバイパススイッチ機能により入力と出力を導通し、RTCなどの駆動を可能にします。C/Fタイプは負荷切断機能により入力と出力の導通を切断し、他電源との並列接続を可能にします。

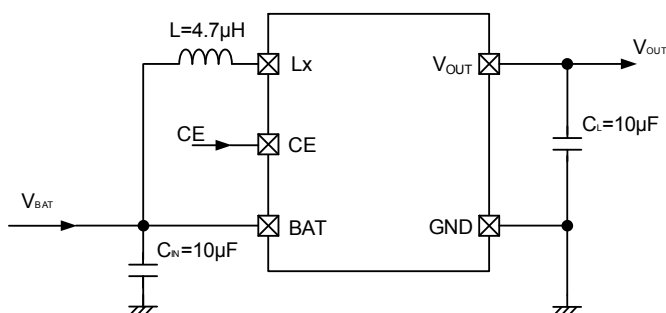
■用途

- ポータブル機器
- 美容・健康機器
- ウェアラブル機器
- ゲーム・ホビー
- PC周辺機器
- 1~3セルアルカリ電池、ニッケル水素電池または1セルのリチウム電池を使用する各種汎用電源

■特長

入力電圧範囲	: 0.65V~6.0V
出力電圧設定範囲	: 1.8V~5.5V (0.1V ステップ)
発振周波数	: 1.2MHz (精度 $\pm 15\%$), 3.0MHz (精度 $\pm 20\%$)
入力電流	: 0.8A
出力電流	: 500mA @ $V_{OUT}=5.0V$, $V_{BAT}=3.3V$ (TYP.) 350mA @ $V_{OUT}=3.3V$, $V_{BAT}=1.8V$ (TYP.)
制御方式	: PWM 固定制御 (XC9141) PWM/PFM 自動切替制御 (XC9142)
高速過渡応答	: 100mV@ $V_{OUT}=3.3V$, $V_{BAT}=1.8V$, $I_{OUT}=1mA \rightarrow 200mA$ ($t_r=5\mu s$)
保護回路	: 過電流制限 積分ラッチ方式 (D,E,F タイプ) 出力ショート保護 (D,E,F タイプ)
機能	: ソフトスタート 負荷切断 (A,C,D,F タイプ) C_L オートディスチャージ (A,D タイプ) バイパススイッチ (B,E タイプ)
容量	: セラミックコンデンサ対応
動作周囲温度	: $-40^\circ C \sim +85^\circ C$
パッケージ	: SOT-25, USP-6C, WLP-6-01
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

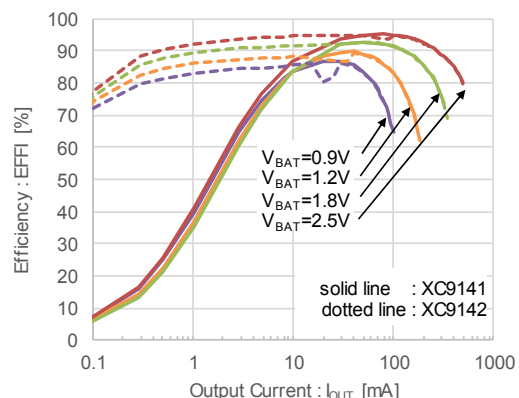
■代表標準回路



■代表特性例

●効率-出力電流特性例

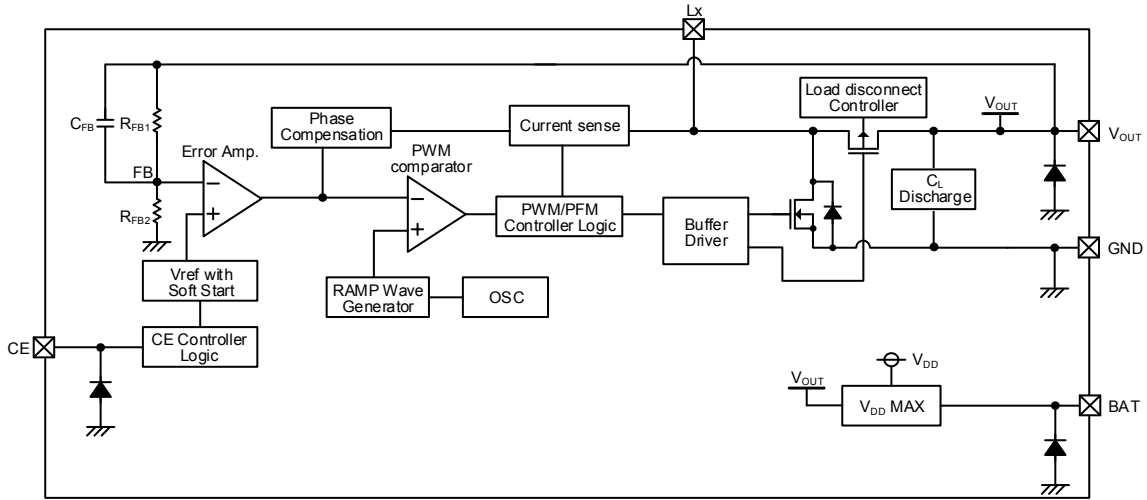
XC9141A33C / XC9142A33C
 $L=4.7\mu H$ (LQH5BPN4R7NT0L)
 $C_{IN}=10\mu F$ (GRM188R60J106M), $C_L=10\mu F$ (GRM188R60J106M)



XC9141/XC9142 シリーズ

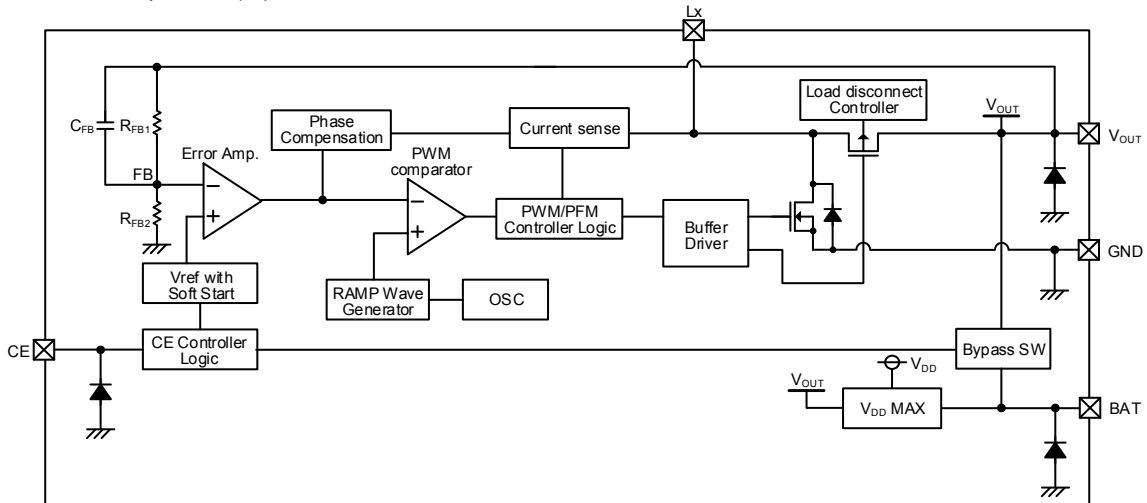
■ブロック図

●XC9141/XC9142 シリーズ A タイプ



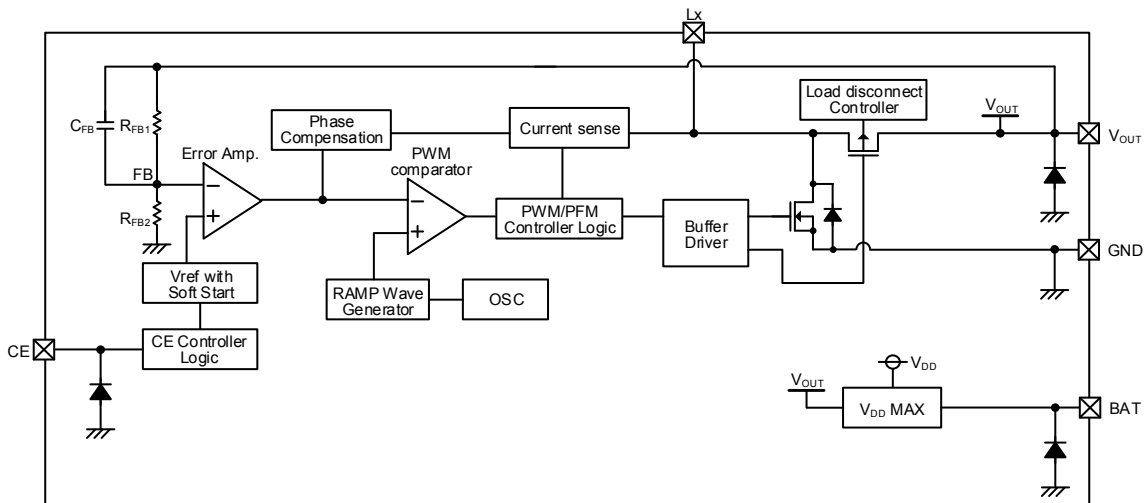
注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。
XC9141 シリーズは内部で PWM 制御に固定されます。

●XC9141/XC9142 シリーズ B タイプ



注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。
XC9141 シリーズは内部で PWM 制御に固定されます。

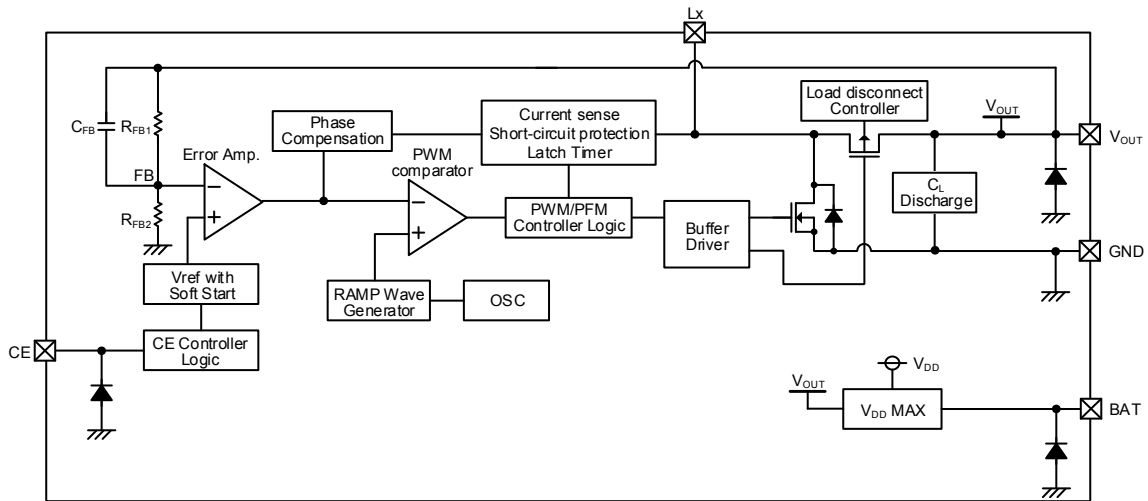
●XC9142 シリーズ C タイプ



注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

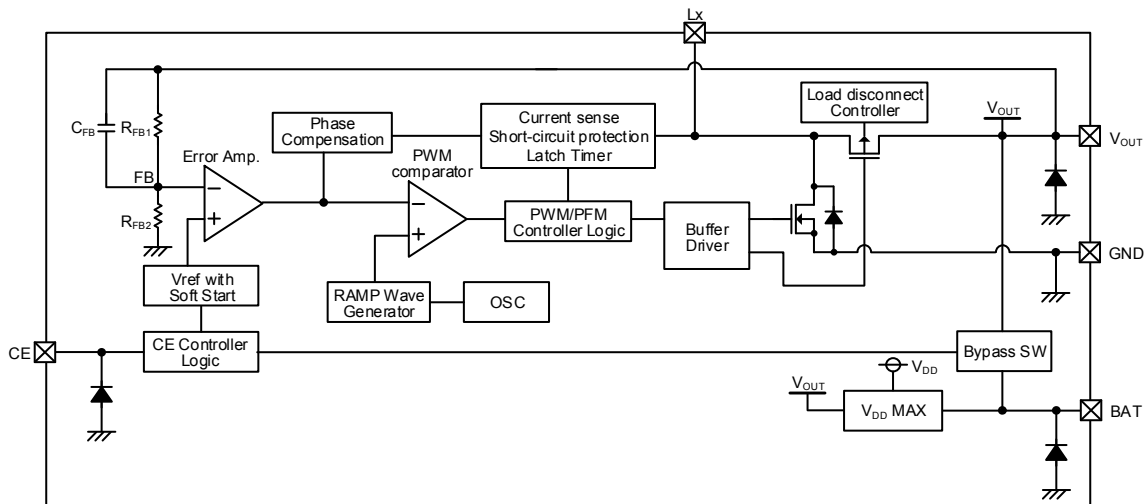
■ブロック図

●XC9141/XC9142 シリーズ D タイプ



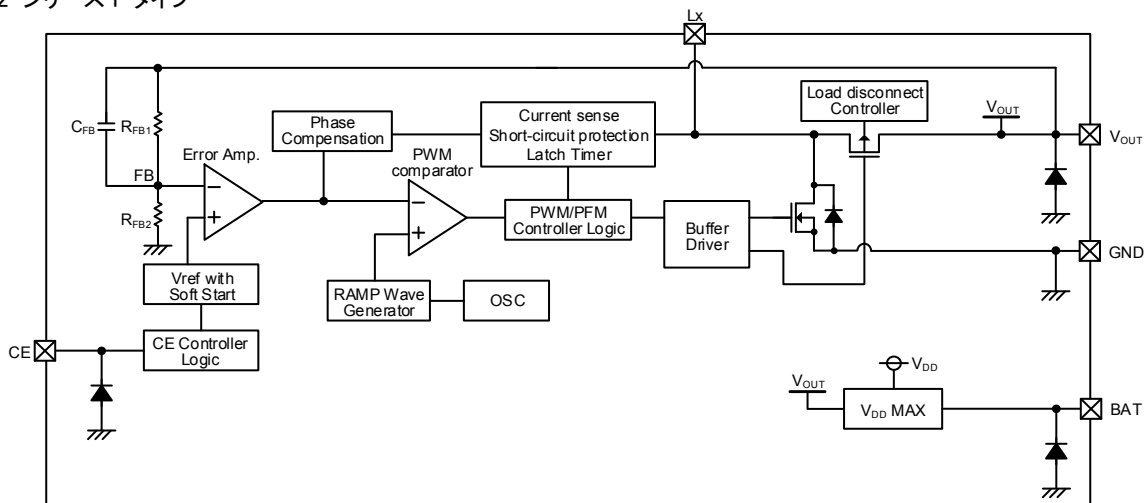
注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。
XC9141 シリーズは内部で PWM 制御に固定されます。

●XC9141/XC9142 シリーズ E タイプ



注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。
XC9141 シリーズは内部で PWM 制御に固定されます。

●XC9142 シリーズ F タイプ



注)上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

XC9141/XC9142 シリーズ

■製品分類

●品番ルール

XC9141①②③④⑤⑥-⑦ PWM 制御

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	A	Refer to Selection Guide
		B	
		D	
		E	
②③	Output Voltage (XC9141A,B Type)	18~55	Output voltage options e.g. 1.8V → ②=1, ③=8
	Output Voltage (XC9141D,E Type)	22~55	Output voltage options e.g. 2.2V → ②=2, ③=2
④	Oscillation Frequency	C	1.2MHz
		D	3.0MHz
⑤⑥-⑦ ^(*)	Packages (Order Unit)	MR-G	SOT-25 (3,000/Reel)
		ER-G	USP-6C (3,000/Reel)
		0R-G	WLP-6-01(5,000pcs/Reel)

^(*)“-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

XC9142①②③④⑤⑥-⑦ PWM/PFM 自動切替制御

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	A	Refer to Selection Guide
		B	
		C	
		D	
		E	
		F	
②③	Output Voltage (XC9142A,B,C Type)	18~55	Output voltage options e.g. 1.8V → ②=1, ③=8
	Output Voltage (XC9142D,E,F Type)	22~55	Output voltage options e.g. 2.2V → ②=2, ③=2
④	Oscillation Frequency	C	1.2MHz
		D	3.0MHz
⑤⑥-⑦ ^(*)	Packages (Order Unit)	MR-G	SOT-25 (3,000/Reel)
		ER-G	USP-6C (3,000/Reel)
		0R-G	WLP-6-01(5,000pcs/Reel)

^(*)“-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

■製品分類

●セレクションガイド

TYPE	OUTPUT VOLTAGE	CHIP ENABLE	SOFT-START	CURRENT LIMIT	SHORT PROTECTION WITH LATCH	C _L AUTO-DISCHARGE	SHUTDOWN OPTIONS AT CE=L
A	Fixed	Yes	Fixed	Yes (without latch)	No	Yes	Complete Output Disconnect ⁽²⁾
B	Fixed	Yes	Fixed	Yes (without latch)	No	No	Input-to-Output Bypass ⁽²⁾
C ⁽¹⁾	Fixed	Yes	Fixed	Yes (without latch)	No	No	Complete Output Disconnect ⁽³⁾
D	Fixed	Yes	Fixed	Yes (with integral latch)	Yes	Yes	Complete Output Disconnect ⁽²⁾
E	Fixed	Yes	Fixed	Yes (with integral latch)	Yes	No	Input-to-Output Bypass ⁽²⁾
F ⁽¹⁾	Fixed	Yes	Fixed	Yes (with integral latch)	Yes	No	Complete Output Disconnect ⁽³⁾

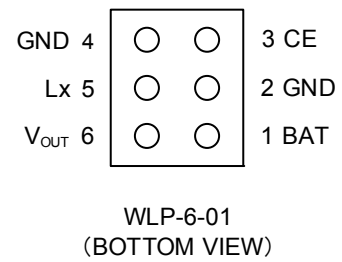
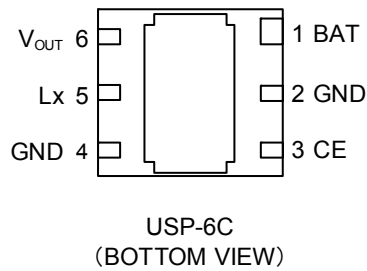
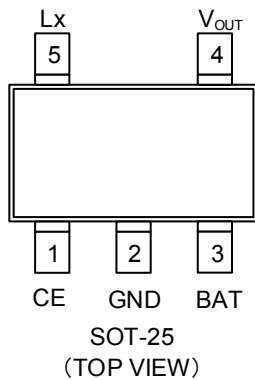
⁽¹⁾ C, F タイプは、XC9142 シリーズのみ対応になります。

⁽²⁾ V_{OUT} 端子は、別系統の電源(ACアダプタなど)の出力端子と接続出来ません。

⁽³⁾ V_{OUT} 端子は、別系統の電源(ACアダプタなど)の出力端子と接続出来ます。

XC9141/XC9142 シリーズ

■端子配列



USP-6Cの放熱版は実装強化および放熱の為、参考パターンレイアウトと参考メタルマスクデザインではんだ実装を推奨しています。尚、マウントパターンはGND端子(2,4番端子)へ接続して下さい。

■端子説明

PIN NUMBER			PIN NAME	FUNCTIONS
SOT-25	USP-6C	WLP-6-01		
1	3	3	CE	Chip Enable
2	2	2	GND	Ground
3	1	1	BAT	Power Input
4	6	6	V _{OUT}	Output Voltage
5	5	5	Lx	Switching
-	4	4	GND	Ground

■機能表

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
CE	L	Stand-by
	H	Active

CE 端子をオープンで使用しないで下さい。

■絶対最大定格

T_a=25°C

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
BAT Pin Voltage	V _{BAT}	-0.3~+7.0	V
Lx Pin Voltage	V _{Lx}	-0.3~+7.0	V
V _{OUT} Pin Voltage	V _{OUT}	-0.3~+7.0	V
CE Pin Voltage	V _{CE}	-0.3~+7.0	V
Power Dissipation	SOT-25	600 (PCB mounted)	mW
	USP-6C	1000 (PCB mounted)	
	WLP-6-01	700 (PCB mounted)	
Operating Ambient Temperature	Topr	-40~+85	°C
Storage Temperature	Tstg	-55~+125	°C

各電圧定格は GND 端子を基準とする。

■電気的特性

●XC9141/XC9142 シリーズ

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT	
Input Voltage	V _{IN}		-	-	6.0	V	①	
Output Voltage	V _{OUT}	Voltage to start oscillation while V _{OUT} =V _{OUT(T)} × 1.03→V _{OUT(T)} × 0.97	<E-1>	<E-2>	<E-3>	V	⑤	
Operation Start Voltage	V _{ST1}	R _L =1kΩ	-	-	0.90	V	①	
Operation Hold Voltage	V _{HLD}	R _L =1kΩ	-	0.65	-	V	①	
Quiescent Current (XC9142)	I _q	V _{OUT} =V _{BAT} = V _{OUT(T)} +0.5V	f _{OSC} =1.2MHz	-	17.0	30.0	μA	③
			f _{OSC} =3.0MHz	-	26.0	40.0		
Supply Current	I _{DD}	V _{OUT} =V _{BAT} = V _{OUT(T)} -0.2V	f _{OSC} =1.2MHz	-	<E-4>	1.500	mA	③
			f _{OSC} =3.0MHz	-	<E-5>	3.000		
Oscillation Frequency	f _{OSC}	V _{BAT} = V _{OUT(T)} × 0.5 I _{OUT} =100mA	f _{OSC} =1.2MHz	1.02	1.20	1.38	MHz	①
			f _{OSC} =3.0MHz	2.40	3.00	3.60		
Maximum Duty Cycle	D _{MAX}	V _{BAT} =1.2V, V _{OUT} = V _{OUT(T)} -0.2V	f _{OSC} =1.2MHz	85	93	98	%	⑤
			f _{OSC} =3.0MHz	88	93	98		
Minimum Duty Cycle	D _{MIN}	V _{OUT} =V _{BAT} = V _{OUT(T)} +0.5V	-	-	0	%	⑤	
PFM Switching Current (XC9142)	I _{PFM}	V _{BAT} =1.5V, R _L is selected with V _{OUT(T)} , Refer to Table 1	-	165	230	mA	①	
Efficiency (XC9142)	EFFI	V _{BAT} = V _{OUT(T)} × 0.6, R _L is selected with V _{OUT(T)} , Refer to Table 1	-	86 ^(*)	-	%	①	
Efficiency	EFFI	V _{BAT} = V _{OUT(T)} × 0.6, I _{OUT} = 100mA	-	90 ^(*)	-	%	①	
Stand-by Current	I _{STB}	V _{BAT} =V _{Lx} =6.0V, V _{CE} =0.0V ^(*)	A,B,D,E Type	-	0.0	1.0	μA	⑦
			C,F Type	-	1.0	2.4	μA	⑧
Lx SW "Pch" ON Resistance	R _{LXP}	V _{BAT} =V _{Lx} = 6.0V, I _{OUT} =200mA	-	0.3 ^(*)	-	Ω	④	
Lx SW "Nch" ON Resistance	R _{LXN}		-	0.3 ^(*)	-	Ω	①	
Lx SW"H" Leakage Current	I _{LXLH}	V _{BAT} =6.0V, V _{CE} =0V, V _{Lx} =6.0V ^(*)	A,B,D,E Type	-	0.0	1.0	μA	⑦
			C,F Type				μA	⑧
Lx SW"L" Leakage Current (XC9142C/F)	I _{LXLL}	V _{BAT} =0.0V, V _{CE} =0.0V, V _{Lx} =0.0V, V _{OUT} =6.0V	-	0.0	1.0	μA	②	
Current Limit	I _{LIM}	V _{BAT} = V _{OUT(T)} -0.2V, R _{Lx} =1Ω	<E-6>	<E-7>	<E-8>	A	⑥	
Integral Latch Time (D,E,F Type)	t _{LAT}	V _{BAT} = V _{OUT(T)} -0.2V, R _{Lx} =1Ω, Time from current limit start to stop Lx oscillation	f _{OSC} =1.2MHz	45	300	725	μs	⑥
			f _{OSC} =3.0MHz	25	100	365	μs	⑥
Latch Release Voltage (D,E,F Type)	V _{LAT_R}	After the integral latch was operated, R _L is selected with V _{OUT(T)} , Refer to Table 1 V _{BAT} =V _{OUT(T)} -0.2V→0.9V	0.9	1.2	1.5	V	①	
Short-circuit Protection Threshold Voltage (D,E,F Type)	V _{SHORT}	V _{BAT} =V _{OUT(T)} -0.2V, R _L =0Ω	-	V _{BAT} ^(*)	-	V	①	
Soft-Start Time	t _{SS}	V _{BAT} = V _{OUT(T)} × 0.6, V _{OUT} =V _{OUT(T)} × 0.9, After "H" is fed to CE, the time by when clocks are generated at Lx pin.	f _{OSC} =1.2MHz	0.6	1.0	2.5	ms	⑤
			f _{OSC} =3.0MHz	0.2	0.5	1.0		

■電気的特性

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
C _L Discharge Resistance (A,D Type)	R _{DCHG}	V _{BAT} = 3.3V, V _{OUT} =3.3V, V _{CE} =0V	100	180	400	Ω	①
Bypass SW Resistance (B,E Type)	R _{BSW}	V _{BAT} = 3.3V, V _{OUT} =0.0V, V _{CE} =0.0V	100	180	400	Ω	②
CE "H" Voltage	V _{CEH}	V _{OUT} = V _{OUT(T)} -0.15V, Applied voltage to V _{CE} , Voltage changes Lx to be generated.	0.80	-	6.00	V	⑤
CE "L" Voltage	V _{CEL}	V _{OUT} = V _{OUT(T)} -0.15V, Applied voltage to V _{CE} , Voltage changes Lx to "H" level	GND	-	0.20	V	⑤
CE "H" Current	I _{CEH}	V _{BAT} =6.0V, V _{OUT} =6.0V, V _{Lx} =6.0V, V _{CE} =6.0V,	-0.1	-	0.1	μA	②
CE "L" Current	I _{CEL}	V _{BAT} =6.0V, V _{OUT} =6.0V, V _{Lx} =6.0V, V _{CE} =0.0V	-0.1	-	0.1	μA	②

V_{OUT(T)}: 設定電圧

測定条件: 特に指定の無い場合、V_{BAT}=1.5V, V_{CE}=3.3V, Lx:OPEN, R_{Lx}=56Ω

(¹) XC9141A/D, XC9142A/C/D/F タイプは V_{OUT}=0.0V, XC9141B/E, XC9142B/E タイプは V_{OUT}:OPEN

(²) XC9142C/F タイプは設計値

(³) 設計値

表 1. 負荷抵抗 R_L 条件表

V _{OUT(T)}	R _L
UNITS:V	UNITS:Ω
1.8 ≤ V _{OUT(T)} < 2.1	150
2.1 ≤ V _{OUT(T)} < 3.1	220
3.1 ≤ V _{OUT(T)} < 4.3	330
4.3 ≤ V _{OUT(T)} ≤ 5.5	470

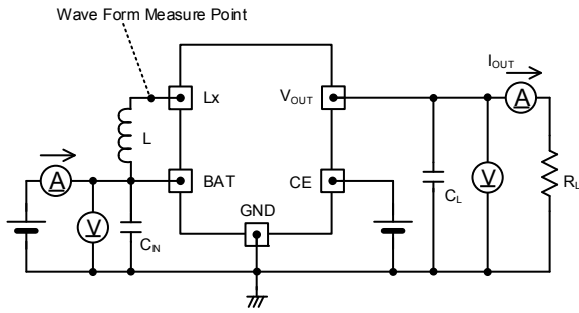
■電気的特性

表 2. SPEC Table

NOMINAL OUTPUT VOLTAGE	V _{OUT}			I _{DD}		I _{LIM}		
				f _{OSC} =1.2MHz	f _{OSC} =3.0MHz			
	<E-1>	<E-2>	<E-3>	<E-4>	<E-5>	<E-6>	<E-7>	<E-8>
UNITS	V	V	V	mA	mA	A	A	A
V _{OUT(T)}	MIN.	TYP.	MAX.	TYP.	TYP.	MIN.	TYP.	MAX.
1.8	1.764	1.800	1.836	0.263	0.583	-	0.96	2.30
1.9	1.862	1.900	1.938	0.279	0.614	-	1.00	2.30
2.0	1.960	2.000	2.040	0.296	0.644	-	1.04	2.30
2.1	2.058	2.100	2.142	0.312	0.675	-	1.07	2.30
2.2	2.156	2.200	2.244	0.328	0.705	-	1.11	2.30
2.3	2.254	2.300	2.346	0.344	0.736	-	1.14	2.30
2.4	2.352	2.400	2.448	0.360	0.767	-	1.17	2.30
2.5	2.450	2.500	2.550	0.376	0.797	-	1.19	2.30
2.6	2.548	2.600	2.652	0.393	0.828	-	1.22	2.30
2.7	2.646	2.700	2.754	0.409	0.858	-	1.24	2.30
2.8	2.744	2.800	2.856	0.425	0.889	-	1.26	2.30
2.9	2.842	2.900	2.958	0.441	0.919	-	1.28	2.30
3.0	2.940	3.000	3.060	0.457	0.950	0.96	1.30	2.30
3.1	3.038	3.100	3.162	0.474	0.981	0.97	1.30	2.30
3.2	3.136	3.200	3.264	0.490	1.011	0.97	1.30	2.30
3.3	3.234	3.300	3.366	0.506	1.042	0.98	1.30	2.30
3.4	3.332	3.400	3.468	0.522	1.072	0.98	1.30	2.30
3.5	3.430	3.500	3.570	0.538	1.103	0.99	1.30	2.30
3.6	3.528	3.600	3.672	0.554	1.134	0.99	1.30	2.30
3.7	3.626	3.700	3.774	0.571	1.164	1.00	1.30	2.30
3.8	3.724	3.800	3.876	0.587	1.195	1.00	1.30	2.30
3.9	3.822	3.900	3.978	0.603	1.225	1.01	1.30	2.30
4.0	3.920	4.000	4.080	0.619	1.256	1.01	1.30	2.30
4.1	4.018	4.100	4.182	0.635	1.286	1.02	1.30	2.30
4.2	4.116	4.200	4.284	0.652	1.317	1.02	1.30	2.30
4.3	4.214	4.300	4.386	0.668	1.348	1.03	1.30	2.30
4.4	4.312	4.400	4.488	0.684	1.378	1.03	1.30	2.30
4.5	4.410	4.500	4.590	0.700	1.409	1.04	1.30	2.30
4.6	4.508	4.600	4.692	0.716	1.439	1.04	1.30	2.30
4.7	4.606	4.700	4.794	0.732	1.470	1.05	1.30	2.30
4.8	4.704	4.800	4.896	0.749	1.501	1.06	1.30	2.30
4.9	4.802	4.900	4.998	0.765	1.531	1.06	1.30	2.30
5.0	4.900	5.000	5.100	0.781	1.562	1.07	1.30	2.30
5.1	4.998	5.100	5.202	0.797	1.592	1.07	1.30	2.30
5.2	5.096	5.200	5.304	0.813	1.623	1.08	1.30	2.30
5.3	5.194	5.300	5.406	0.829	1.653	1.08	1.30	2.30
5.4	5.292	5.400	5.508	0.846	1.684	1.09	1.30	2.30
5.5	5.390	5.500	5.610	0.862	1.715	1.09	1.30	2.30

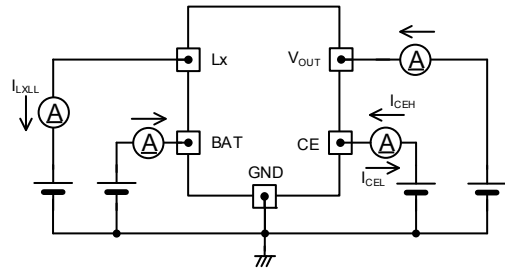
測定回路図

< Circuit No.① >

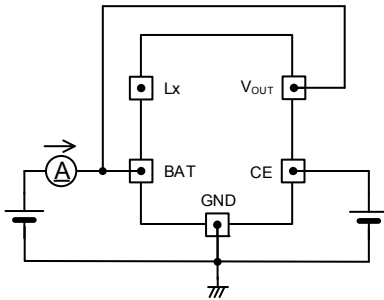


※External Components
 C_N : 10 μ F (ceramic)
 C_L : 10 μ F (ceramic)
 XC914xxxxC ($f_{OSC} = 1.2\text{MHz}$)
 L : 4.7 μ H
 XC914xxxxD ($f_{OSC} = 3.0\text{MHz}$)
 L : 2.2 μ H

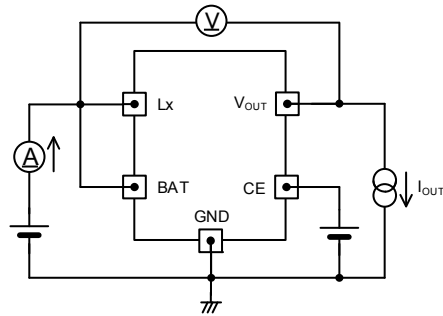
< Circuit No.② >



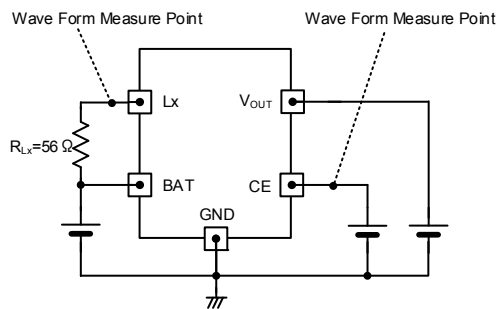
< Circuit No.③ >



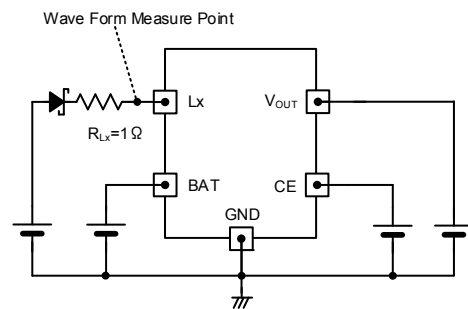
< Circuit No.④ >



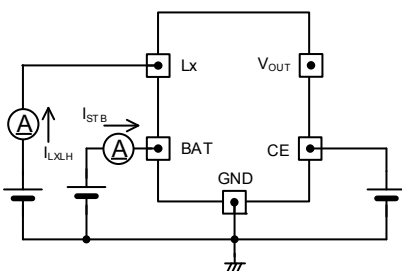
< Circuit No.⑤ >



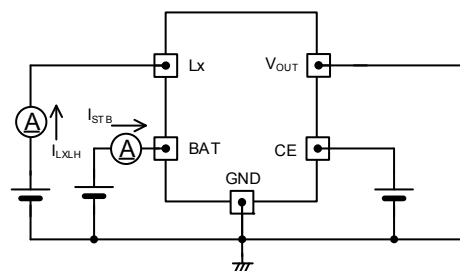
< Circuit No.⑥ >



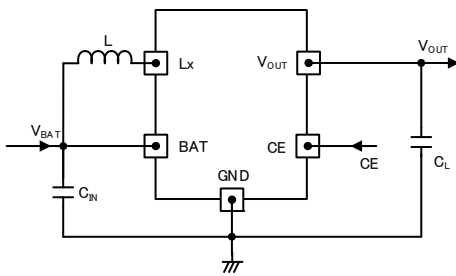
< Circuit No.⑦ >



< Circuit No.⑧ >



■標準回路例



【Typical Examples】 $f_{osc}=1.2\text{MHz}$

	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE
L	murata	LQH5BPN4R7NT0L	4.7 μH
	TDK	LTF5022T-4R7N2R0-LC	4.7 μH
	Coilcraft	XFL4020-472MEC	4.7 μH
$C_L^{(*)1}$	murata	GRM188R60J106ME84	10 $\mu\text{F}/6.3\text{V}^{(*)2}$
	murata	GRM188D71A106MA73	10 $\mu\text{F}/10\text{V}^{(*)2}$

【Typical Examples】 $f_{osc}=3.0\text{MHz}$

	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE
L	TDK	LTF5022T-2R2N3R2-LC	2.2 μH
	Coilcraft	XFL4020-222MEC	2.2 μH
$C_L^{(*)1}$	murata	GRM188R60J106ME84	10 $\mu\text{F}/6.3\text{V}^{(*)2}$
	murata	GRM188D71A106MA73	10 $\mu\text{F}/10\text{V}^{(*)2}$

【Typical Examples】 $f_{osc}=1.2\text{MHz}$, $f_{osc}=3.0\text{MHz}$

	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE
$C_{IN}^{(*)1}$	murata	GRM188R60J106ME84	10 $\mu\text{F}/6.3\text{V}$
	murata	GRM188D71A106MA73	10 $\mu\text{F}/10\text{V}$

(^{*)1} 使用条件(周囲温度、入出力電圧)に応じて適切な部品を選択してください。容量抜け、耐圧等に配慮し部品選択をお願いします。

(^{*)2} $f_{osc}=1.2\text{MHz}$ で $V_{OUT(T)} \geq 3.5\text{V}$ 且つ負荷電流が 200mA 以上となる場合は 2 個以上を並列接続でご使用下さい。

$f_{osc}=3.0\text{MHz}$ で $V_{BAT} \geq 2\text{V}$, $V_{OUT(T)} \geq 3.5\text{V}$ 且つ負荷電流が 200mA 以上となる場合は 2 個以上を並列接続でご使用下さい。

負荷容量 C_L の実用量は GRM188R60J106ME84(村田製作所製)と同等以上の容量が確保されるセラミックコンデンサをご使用下さい。

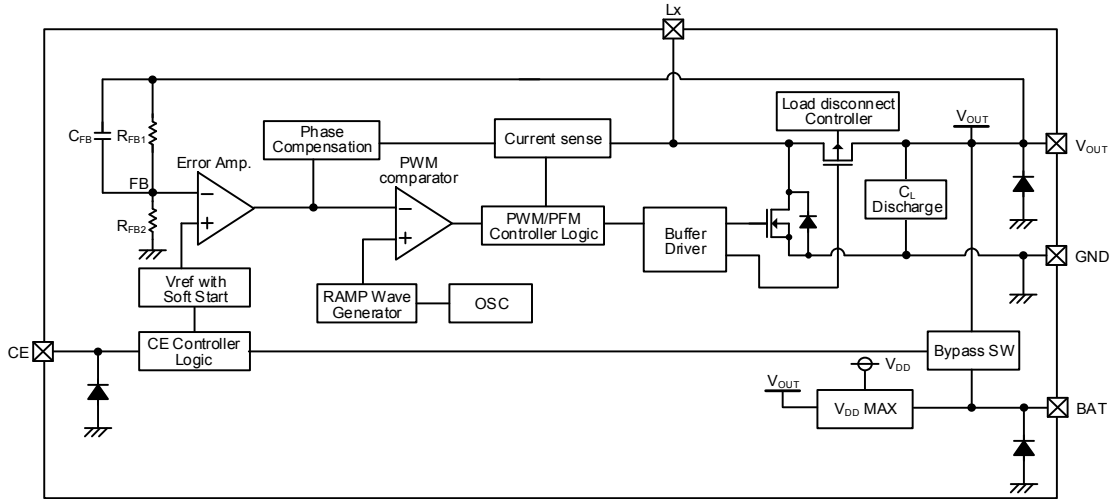
負荷容量 C_L にタンタル、低 ESR の電解コンデンサ等を使用した場合リップル電圧が大きくなります。

また、動作が不安定になる場合もありますので、実機にて十分ご確認下さい。

負荷容量 C_L に電界コンデンサを使用する場合、セラミックコンデンサを並列に接続し、ご使用下さい。

■動作説明

XC9141/XC9142シリーズの内部は、基準電圧源、ランプ波回路、エラーアンプ、PWMコンパレータ、位相補償回路、NchドライバTr.、Pch同期整流スイッチTr.、電流制限回路等で構成されています。(BLOCK DIAGRAM 参照)



BLOCK DIAGRAM

エラーアンプは、内部基準電圧と出力電圧を R_{FB1} と R_{FB2} を通してフィードバックした電圧とを比較し、エラーアンプの出力信号に位相補償をかけ、PWM動作時の Nchドライバ Tr.のオンタイムを決定するために PWMコンパレータに信号を入力します。

PWMコンパレータは、エラーアンプから来た信号とランプ波回路から来たランプ波の電圧を比較し、その出力信号をバッファードライブ回路に送り、Lx端子からスイッチング信号のデューティ幅を出力します。この動作を連続的に行うことにより出力電圧を安定させています。

また、カレントフィードバック回路は、Nchドライバ Tr.のオンタイムの電流をモニタリングしてエラーアンプの出力信号に多重帰還信号として変調をかけています。これにより、セラミックコンデンサなどの低 ESRコンデンサを使用しても安定した帰還系が得られ、出力電圧の安定化が図られています。

<基準電圧源、ソフトスタート機能>

本 IC の出力電圧を安定にするため基準になるリファレンス電圧です。

CE 端子に“H”電圧を入力した後、エラーアンプに接続された基準電圧がソフトスタート期間に線形的に増加するように構成されています。これにより、内部抵抗 R_{FB1} と R_{FB2} 分割された電圧と基準電圧が釣り合った状態で制御され、出力電圧は基準電圧の増加に比例して上昇します。この動作により、入力電流の突入防止と出力電圧の滑らかな上昇が可能となります。

<ランプ波回路>

スイッチング周波数はこの回路により決定されており、周波数は内部で 1.2MHz/3.0MHz に固定されています。ここで生成されたクロックで PWM動作に必要なランプ波が作られています。また、各内部回路もこのクロックに同期しています。

<エラーアンプ>

エラーアンプは出力電圧監視用のアンプです。出力電圧を R_{FB1} 、 R_{FB2} で分割した FB 電圧と基準電圧を比較します。FB 電圧が基準電圧より低いとき、エラーアンプの出力電圧は高くなるように動作します。エラーアンプの周波数特性は内部で最適化されています。

<V_{DD} MAX>

V_{DD} MAX 回路は BAT 端子電圧と V_{OUT} 端子電圧を比較し、どちらか高い電圧を IC の電源となるように動作します。

<シャットダウン機能、負荷切断機能>

CE 端子に“L”電圧を入力することで IC はチップディセイブルとなり、Nchドライバ Tr.と Pch同期整流スイッチ Tr.はオフとなります。

XC9142C/Fタイプはシャットダウン中も負荷切断機能が動作し、入力電圧 V_{BAT}と出力電圧 V_{OUT}を比較し Pch同期整流スイッチ Tr.の寄生ダイオードの向きを最適に制御するため、他電源との並列接続を可能にします。

XC9141シリーズと XC9142A/B/D/Eタイプはシャットダウン中、Pch同期整流スイッチ Tr.の寄生ダイオードの向きがアノード:V_{OUT}、カソード:Lxに固定され、入力側からの出力側への Pch同期整流スイッチ Tr.の寄生ダイオードによる導通を切断します。

<PWM/PFM 制御回路>

PFM動作時は、PWMコンパレータから送られてきた信号のタイミングで Nchドライバ Tr.をオンします。コイルに流れる電流がある一定電流(I_{PFM})に達するまで Nchドライバ Tr.をオンします。

PWM/PFM制御回路は、PWMコンパレータから送られてきた信号とコイルに流れる電流がある一定電流(I_{PFM})に達するまでの時間を比較し、Nchドライバ Tr.のオン時間が長くなる方のパルスを出力します。このため、PWM/PFMの切り替えがスムーズに行われます。

XC9141シリーズは、PWMコンパレータから送られてきた信号をそのまま出力します。

■動作説明

<最大電流制限>

XC9141A/B タイプと XC9142A/B/C タイプの最大電流制限は Lx 端子に接続された Nch ドライバ Tr. を流れる電流を常に監視し、Nch ドライバ Tr. に流れる電流が電流制限値を超えた場合に、Nch ドライバ Tr. をオフする機能です。(Fig. I_{LIM} ①参照)

- ① 電流制限値を超えた電流が Nch ドライバ Tr. に電流が流れると(コイル電流のピーク値に相当)、Nch ドライバ Tr. をターンオフし、クロック間オフを維持します。
- ② 次のクロックのタイミングでは、Nch ドライバ Tr. はターンオンします。

過電流が継続する場合、①②を繰り返します。

内蔵 Nch ドライバ Tr. に流れる電流は、出力電流 I_{OUT} の電流とは異なりますのでご注意ください。

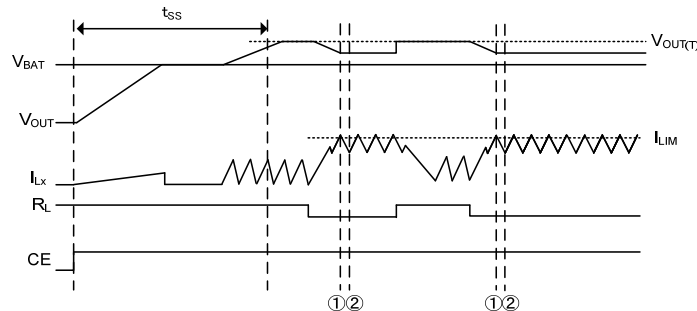


Fig. I_{LIM} ①

XC9141D/E と XC9142D/E/F タイプの最大電流制限は Lx 端子に接続された Nch ドライバ Tr. を流れる電流を監視しており、最大電流制限とラッチ機能の複合となっています。(Fig. I_{LIM} ②参照)

ショート保護は過電流状態で出力電圧がショート保護閾値電圧以下になった場合にラッチ停止する機能です。(Fig. I_{LIM} ③参照)

- ① Nch ドライバ Tr. に電流制限値を超えた電流が流れると(コイル電流のピーク値に相当)、Nch ドライバ Tr. をターンオフし、クロック間オフを維持し、積分ラッチタイマーはカウントを開始します。
- ② 次のパルスのタイミングで Nch ドライバ Tr. はターンオンしますが、この時過電流状態であれば①と同様に Nch ドライバ Tr. はオフします。積分ラッチタイマーはカウントを継続します。
- ③ 積分ラッチタイマーのカウントが 300μs typ. (@fosc=1.2MHz) 間続くと、Nch ドライバ Tr. と Pch 同期整流スイッチ Tr. がオフ状態でラッチさせる機能が働きます。
- ④ 後続のパルスのタイミングで過電流状態でなければ、通常動作となります。積分ラッチタイマーはカウントを停止します。

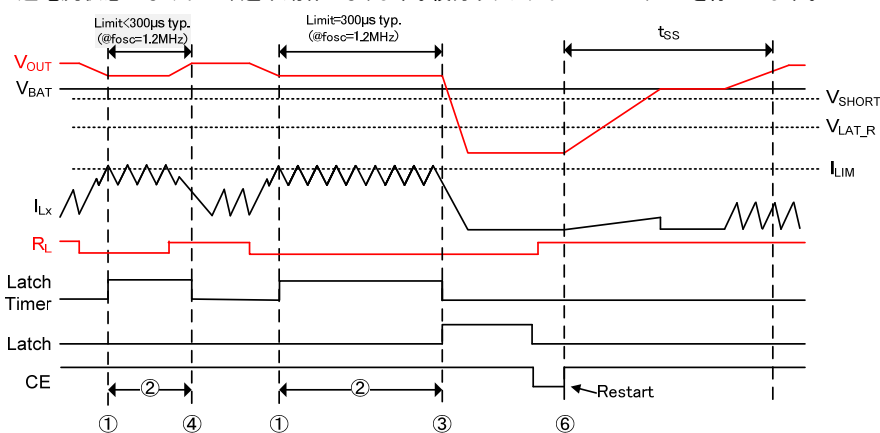


Fig. I_{LIM} ②

- ⑤ 積分ラッチタイマーがカウント中に、出力電圧 V_{OUT} がショート保護閾値電圧 V_{SHORT} 以下になった場合、Nch ドライバ Tr. と Pch 同期整流スイッチ Tr. がオフ状態でラッチさせる機能が働きます。ショート保護閾値電圧 V_{SHORT} は入力電圧 V_{BAT} に連動する閾値電圧です。
- ⑥ 一旦ラッチ状態になると、CE 端子で一度シャットダウンし再起動するか、入力電圧 V_{BAT} をラッチ解除電圧 V_{LAT_R}(1.2V typ.) 以下にすることで動作を再開します。再起動時はソフトスタート機能が働きます。ソフトスタート期間中 t_{SS} は、積分ラッチタイマーとラッチ機能は停止されます。
- ⑦ 入力電圧 V_{BAT} がラッチ解除電圧 V_{LAT_R}(1.2V typ.) 以下の場合、積分ラッチタイマーとラッチ機能は停止されますが、電流制限機能は働きます。

*内蔵 Nch ドライバ Tr. に流れる電流は、出力電流 I_{OUT} の電流とは異なりますのでご注意ください。

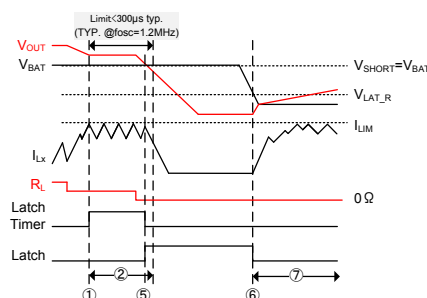


Fig. I_{LIM} ③

■動作説明

<C_L ディスチャージ機能>

XC9141A/D タイプと XC9142A/D タイプは、V_{OUT}-GND 端子間に接続された Nch Tr.により、シャットダウン (CE 端子“L”レベル) 時に、負荷容量 C_L の電荷を高速ディスチャージすることが可能です。シャットダウン時に C_L の電荷が残っていることによるアプリケーションの誤動作を防止します。放電時間は、この C_L 放電抵抗 R_{DCHG} と C_L によって決定されます。C_L 放電抵抗 R_{DCHG} と C_L の時定数を τ ($\tau=C_L \times R_{DCHG}$) とすると下式によって放電時間が求められます。しかしながら、C_L 放電抵抗 R_{DCHG} は、V_{BAT} または V_{OUT} 電圧によって変化するため、実機にて十分ご確認下さい。

$$V = V_{OUT(T)} \times e^{-t/\tau}$$

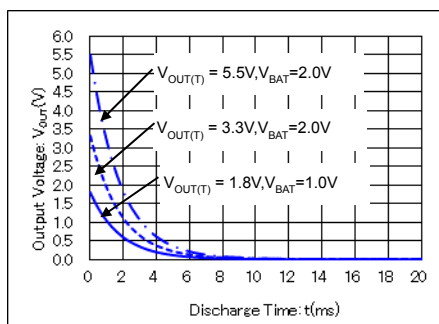
また t について展開すると、

$$t = \tau \times \ln (V_{OUT(T)} / V)$$

- V : 放電後の出力電圧
- V_{OUT(T)} : 設定電圧
- t : 放電時間
- τ : C_L × R_{DCHG}
- C_L : 出力コンデンサ(C_L)の容量値
- R_{DCHG} : C_L 放電抵抗の抵抗値 但し、V_{BAT} または V_{OUT} 電圧によって変化する。

Output Voltage Discharge characteristics

R_{DCHG}=180Ω(TYP) C_L=10μF



<バイパススイッチ>

XC9141B/E タイプと XC9142B/E タイプは、シャットダウン時(CE 端子“L”レベル)、BAT 端子と V_{OUT} 端子間がバイパススイッチによって導通します。なお、出力がグランドと短絡した場合は、バイパススイッチ抵抗(R_{BSW})で電流が制限されます。

■使用上の注意

- 1) 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
- 2) DC/DC コンバータのようなスイッチングレギュレータはスパイクノイズやリップル電圧が生じます。これらは周辺部品(コイルのインダクタンス値、コンデンサ、周辺部品の基板レイアウト)によって大きく影響されます。設計される際は十分に実機にてご確認下さい。
- 3) DC/DC コンバータの特性は本 IC の特性のみならず外付け部品に大きく依存しますので、各部品の仕様書及び標準回路例を参考の上、部品選定を行って下さい。特にコンデンサの特性には注意し B 特性(JIS 規格)または X7R,X5R(EIA 規格)のセラミックコンデンサを使用して下さい。
- 4) GND 配線を十分強化して下さい。スイッチング時の電流による GND 端子の変動は、IC の動作を不安定にさせる場合があるので、特に GND 端子付近の強化を行って下さい。
- 5) 外付け部品はできる限り IC の近くに実装するようにして下さい。また、配線のインピーダンスを下げるため、太く短く配線して下さい。
- 6) 本製品の内部の伝搬遅延により、コイルに流れる電流値が電流制限値 I_{LIM} を超えることがあります。
- 7) CE 端子は CMOS 入力端子となっておりますのでオープンで使用しないで下さい。また、BAT 端子や GND 端子と接続する場合、1M Ω までの抵抗をご使用下さい。ピン間ショートによる本製品および入出力に接続されているデバイスの誤動作を防ぐため、抵抗を接続することを推奨致します。
- 8) V_{OUT} に外部から別の電源を接続する場合は XC9142C/F タイプをご使用下さい。その他のタイプで V_{OUT} に外部から別の電源を接続した場合、IC を破壊する可能性があります。
- 9) 最大電流制限は Nch ドライバ Tr. に流れる電流を監視し、Nch ドライバ Tr. に流れる電流を制限する機能です。Pch 同期整流スイッチ Tr. に流れる電流には制限をかけていません。 $V_{BAT} > V_{OUT}$ (出力電圧より高い入力電圧) の条件で使用する際、負荷が短絡した時など過電流が Pch 同期整流スイッチ Tr. に流れた場合、IC を破壊する可能性があります。
- 10) 昇圧比が高いときに過剰な負荷電流が流れた場合、最大デューティ比によって I_{LIM} 以下で電流が制限される場合があります。この場合、XC9141D/E タイプと XC9142D/E/F タイプ(以下ラッチありタイプ)は、最大電流制限と判定されないため、ラッチ機能は働きません。
- 11) ラッチありタイプは、基板の状態によって最大電流制限から解除され、積分ラッチ時間が長くなる場合や、ラッチ動作しない場合があります。
- 12) 重負荷や大容量出力コンデンサが接続された状況においては、XC9141A/B タイプと XC9142A/B/C タイプ(以下ラッチなしタイプ)は、出力電圧がオーバーシュートする場合があります。ラッチありタイプは、過電流と判定されソフトスタート時間経過後ラッチ機能が働き動作を停止する場合があります。特に高温下で起動し使用される場合、ソフトスタート時間が短くなりますのでご注意ください。
- 13) 昇圧比が小さい条件では、PWM 制御の XC9141 シリーズは間欠発振する場合があります。
- 14) 昇圧比が小さい条件では、電流制限回路の伝播遅延時間より短い Nch ドライバ Tr. の ON 時間の場合、電流制限機能が働かない場合があります。この場合、ラッチありタイプは、過電流と判定されないため、ラッチ機能は働きません。
- 15) $V_{BAT} > V_{OUT}$ (出力電圧より高い入力電圧)にて使用する場合、XC9142C/F タイプは Pch 同期整流スイッチ Tr. がオフしますが寄生ダイオードに電流が流れます。そのため、IC に過度の発熱が生じます。PKG の許容損失、放熱に注意し実機にてご確認下さい。また、寄生ダイオードの V_F による電圧降下で昇圧動作する際、出力電圧が不安定になる場合があります。
XC9141 シリーズ、XC9142A/B/D/E タイプは、Pch 同期整流スイッチ Tr. がオンになり、出力電圧は入力電圧と等しくなります。 $V_{BAT} > V_{OUT}$ となる環境がある場合、XC9141 シリーズ、XC9142 A/B/D/E タイプの使用を推奨致します。
- 16) 入力電圧、出力電圧が共に低くなった場合、積分ラッチ機能、出力ショート保護機能が動作しない事があります。
実機にて十分にご確認下さい。
- 17) 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

■使用方法

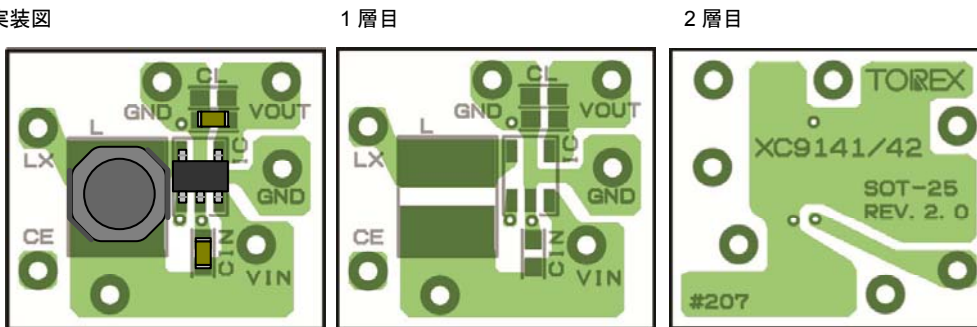
●基板レイアウト上の注意

1. BAT の変動をできるだけ抑える為に BAT 端子と GND 端子に最短でバイパスコンデンサ(C_{IN})を接続して下さい。
2. 各周辺部品はできる限り IC の近くに実装して下さい。
3. 周辺部品は配線のインピーダンスを下げる為、太く短く配線して下さい。
4. スwitching時の GND 電流による GND 電位の変動は IC の動作を不安定にする場合がありますので GND 配線を十分強化して下さい。
5. 本製品はドライバ内蔵のためドライバに流れる電流とドライバ Tr. の ON 抵抗により発熱が生じますのでご注意ください。

<参考パターンレイアウト>

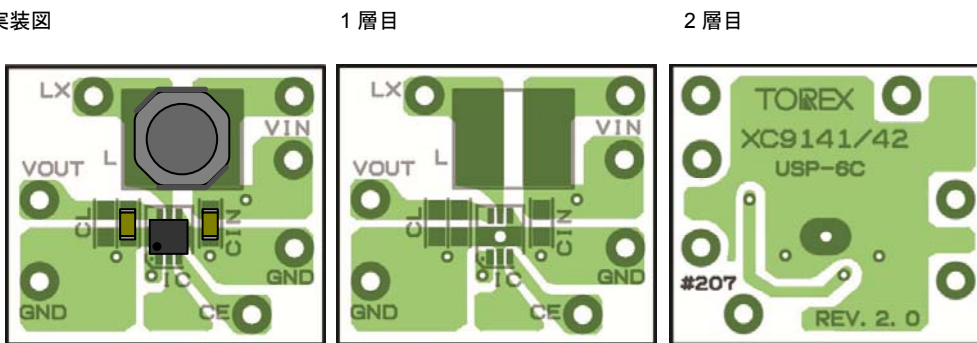
SOT-25

基板実装図



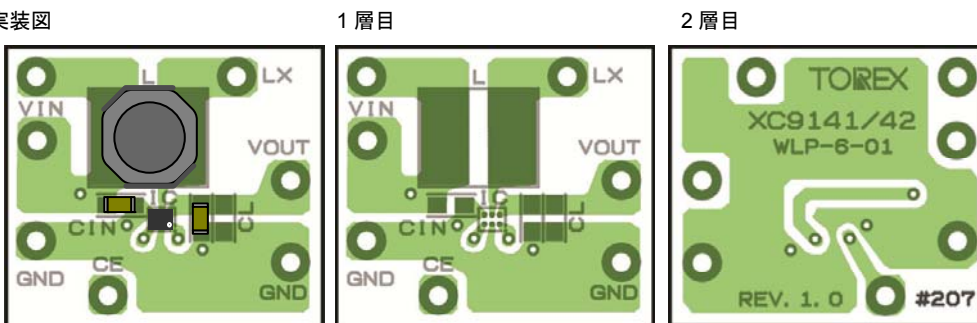
USP-6C

基板実装図



WLP-6-01

基板実装図

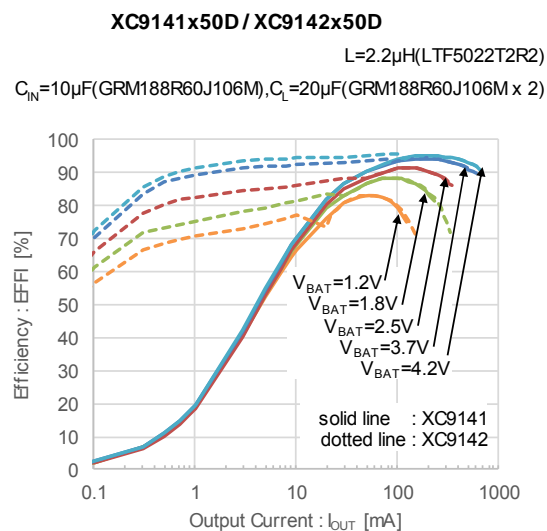
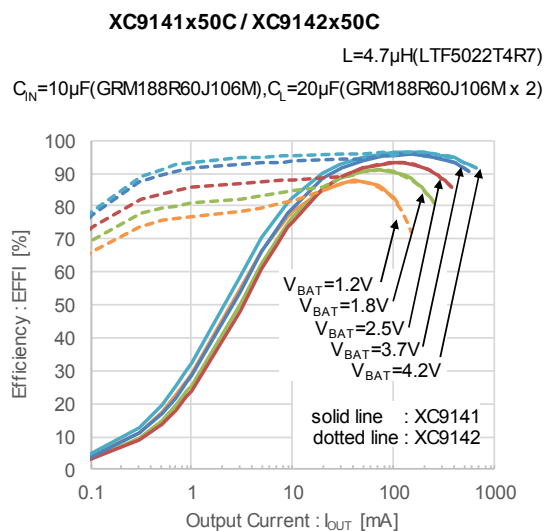
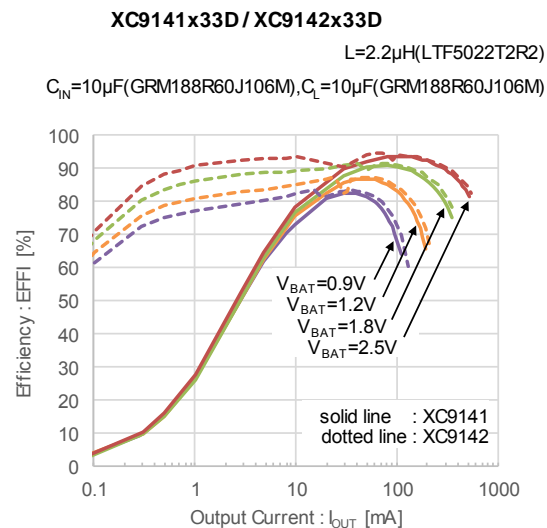
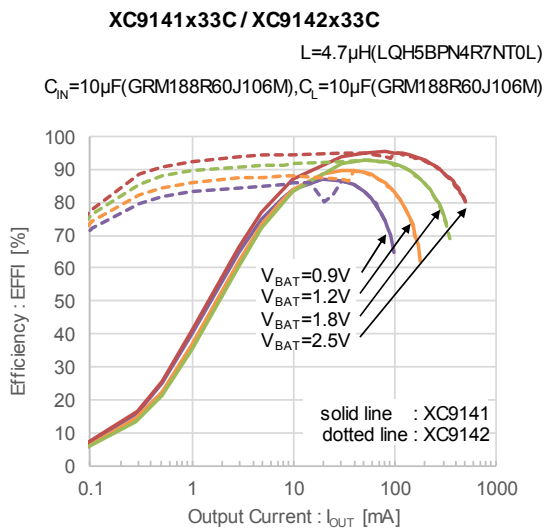
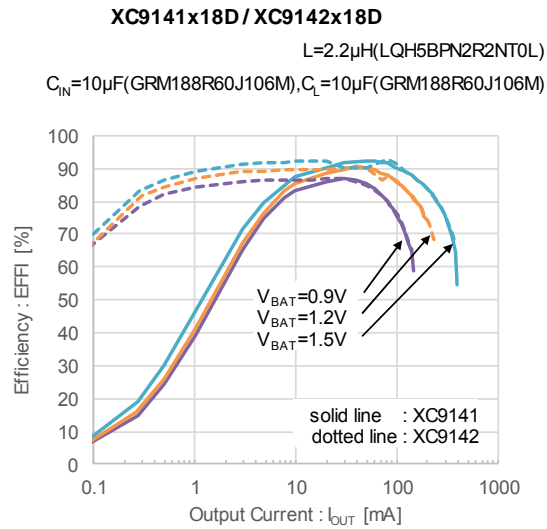
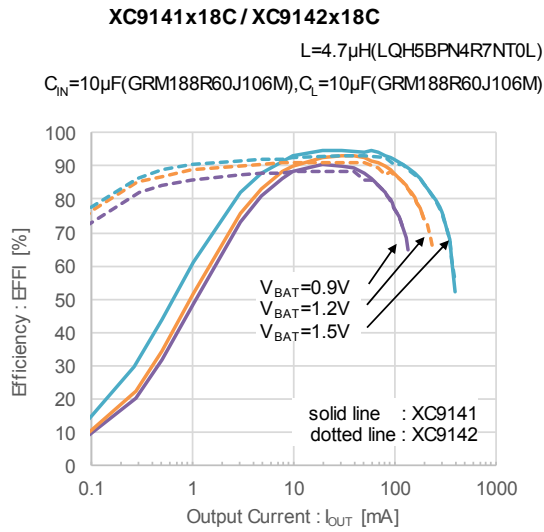


6. 実装上の注意(WLP-6-01)

- 1) マウントパッドの実際の設計は、状況に合わせて最適化を図って頂くようになります。
- 2) 本パッケージ外部端子には Sn-Ag-Cu はんだを使用しています。共晶ハンダペースト使用での実装の場合、実装信頼性に影響する可能性があるため、共晶ハンダペーストでの実装はお控え下さい。
- 3) パッケージのはんだ接合強化を目的としてアンダーフィル材を適用した場合、アンダーフィル材の種類や塗布状態によっては逆に実装信頼性が低下する可能性がありますので、適用の際には十分な事前評価をお願い致します。
- 4) パッケージ捺印面および側面にはシリコンが露出しており、通常のプラスチックパッケージよりも機械的強度が低いため、カケ、ワレ等が発生させないよう、お取り扱いには十分ご注意ください。
- 5) パッケージ捺印面および側面にはシリコンが露出しているため、電氣的オープンにしてご使用ください。
- 6) 本パッケージは回路面に半透明樹脂がコーティングされておりますので、高光源下にて回路面を露出させてご使用になる場合、デバイスの特性に影響をおよぼすことがあります。

■ 特性例

(1) Efficiency vs. Output Current



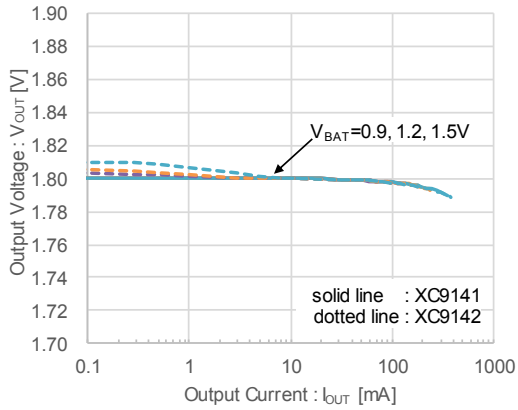
■ 特性例

(2) Output Voltage vs. Output Current

XC9141x18C / XC9142x18C

L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

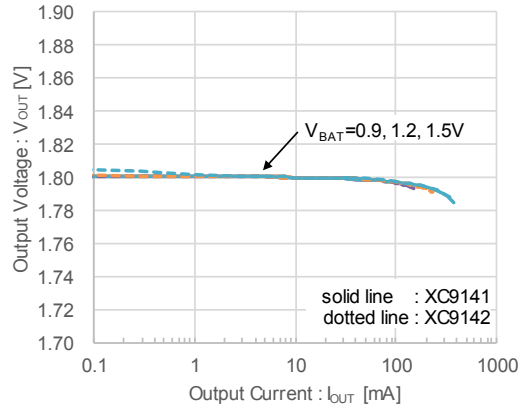
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x18D / XC9142x18D

L=2.2 μ H(LQH5BPN2R2NT0L)

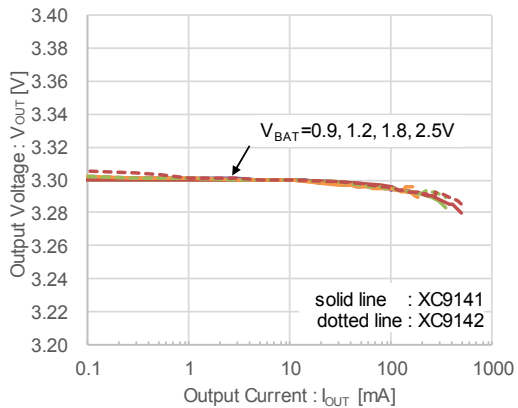
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x33C / XC9142x33C

L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

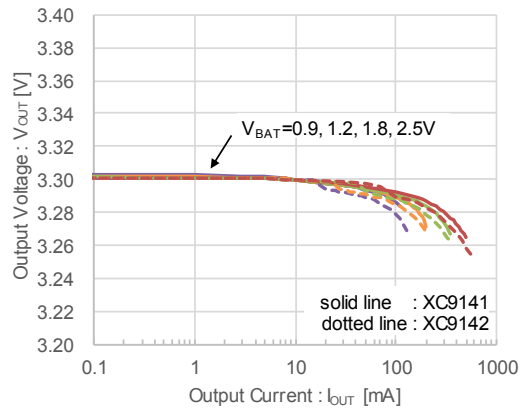
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x33D / XC9142x33D

L=2.2 μ H(LTF5022T2R2)

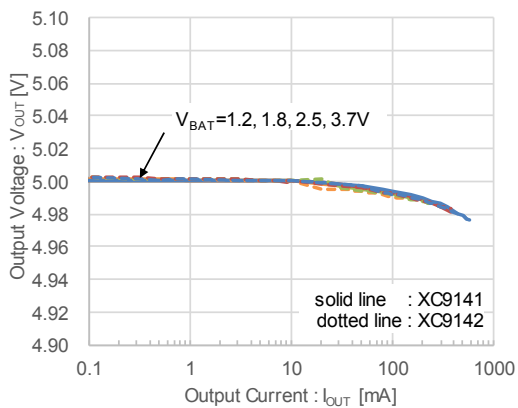
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x50C / XC9142x50C

L=4.7 μ H(LTF5022T4R7)

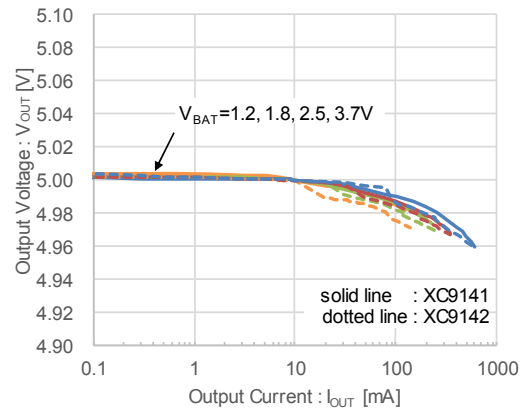
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=20 μ F(GRM188R60J106M x 2)



XC9141x50D / XC9142x50D

L=2.2 μ H(LTF5022T2R2)

C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=20 μ F(GRM188R60J106M x 2)



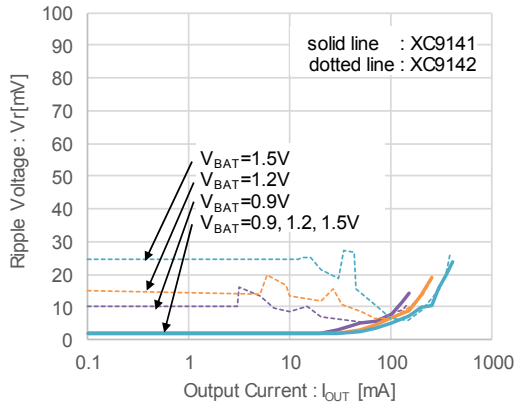
■ 特性例

(3) Ripple Voltage vs. Output Current

XC9141x18C / XC9142x18C

L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

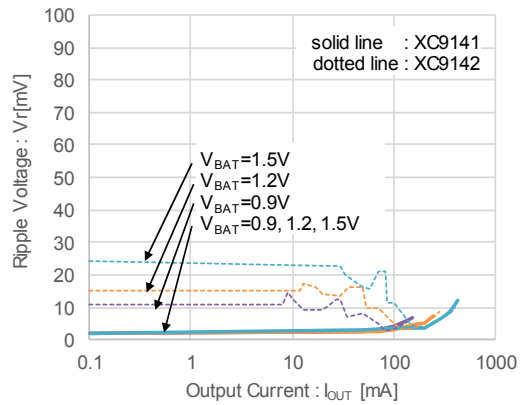
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x18D / XC9142x18D

L=2.2 μ H(LQH5BPN2R2NT0L)

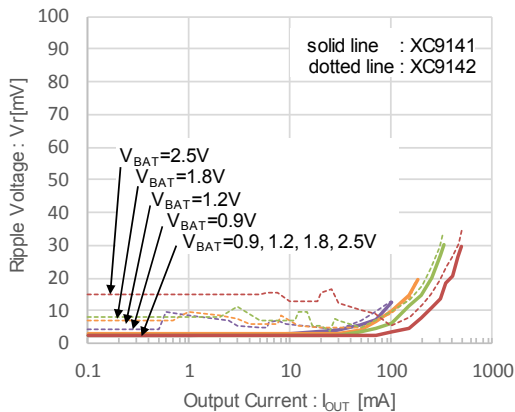
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x33C / XC9142x33C

L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

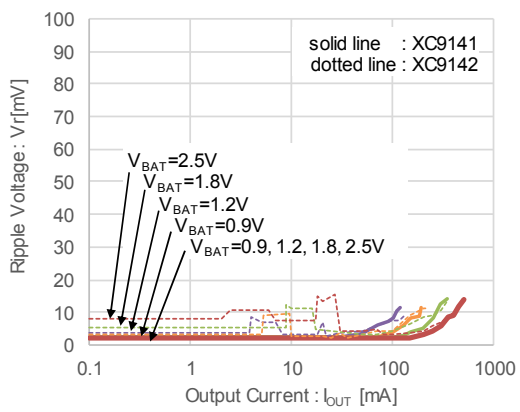
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x33D / XC9142x33D

L=2.2 μ H(LTF5022T2R2)

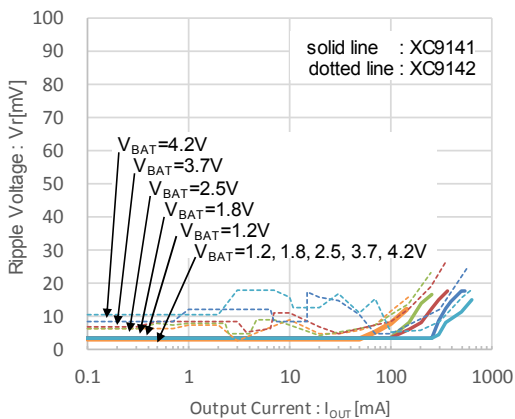
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x50C / XC9142x50C

L=4.7 μ H(LTF5022T4R7)

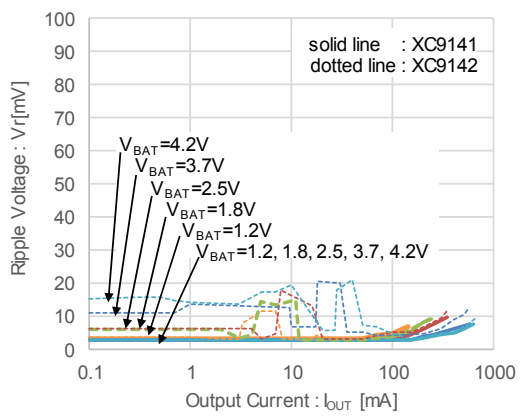
C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=20 μ F(GRM188R60J106M x 2)



XC9141x50D / XC9142x50D

L=2.2 μ H(LTF5022T2R2)

C_{IN}=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=20 μ F(GRM188R60J106M x 2)



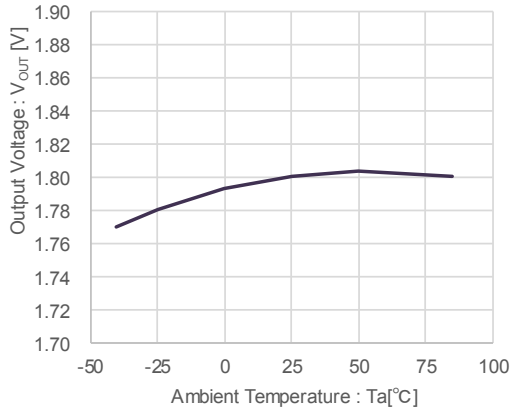
■ 特性例

(4) Output Voltage vs. Ambient Temperature

XC9141x18C/XC9142x18C

L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

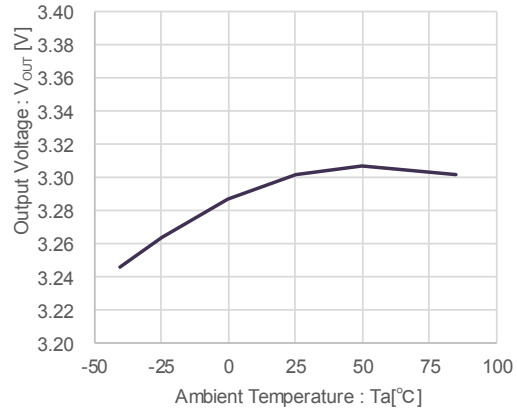
C_N=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)



XC9141x33C/XC9142x33C

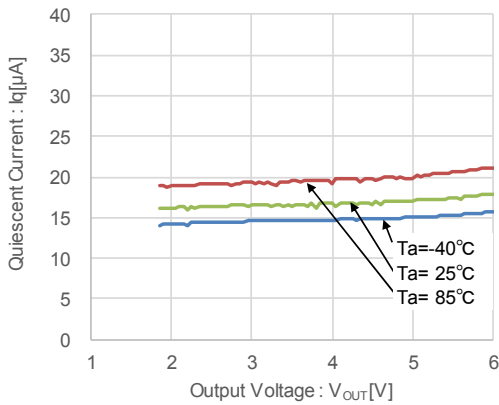
L=4.7 μ H(LQH5BPN4R7NT0L)

C_N=10 μ F(GRM188R60J106M), C_L=10 μ F(GRM188R60J106M)

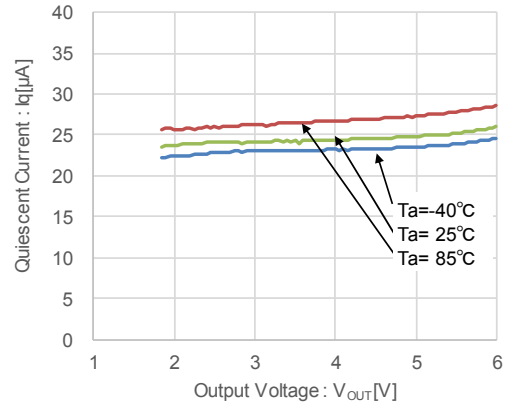


(5) Quiescent Current vs. Output Voltage

XC9142x18C

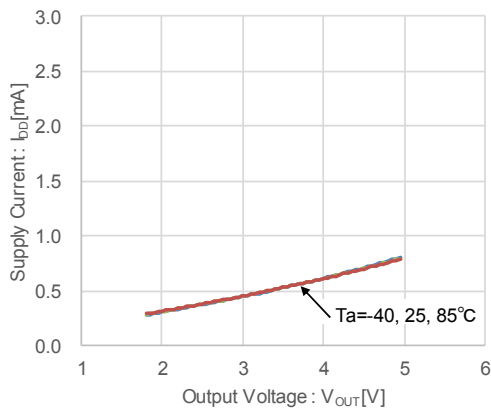


XC9142x18D

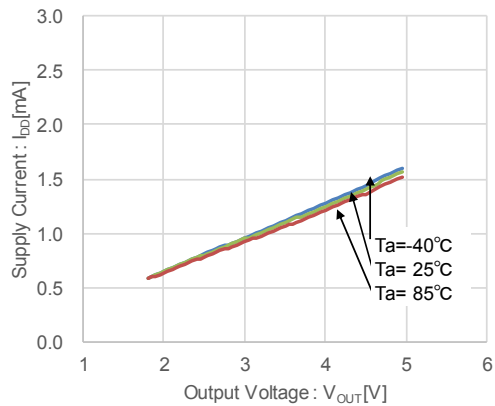


(6) Supply Current vs. Output voltage

XC9141x50C / XC9142x50C



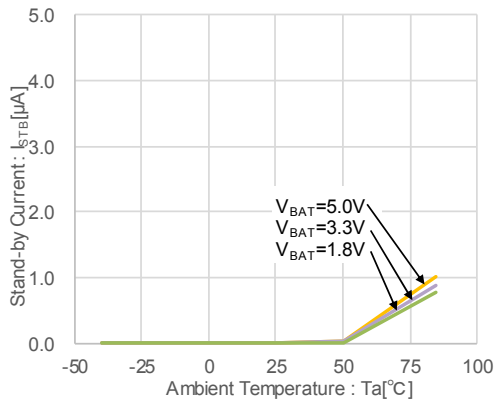
XC9141x50D / XC9142x50D



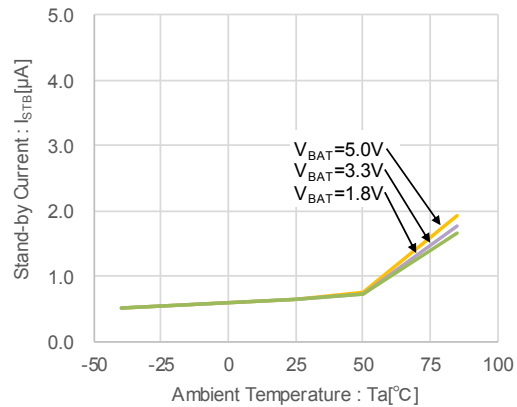
■ 特性例

(7) Stand-by Current vs. Ambient Temperature

XC9141A / XC9142A
XC9141B / XC9142B
XC9141D / XC9142D
XC9141E / XC9142E

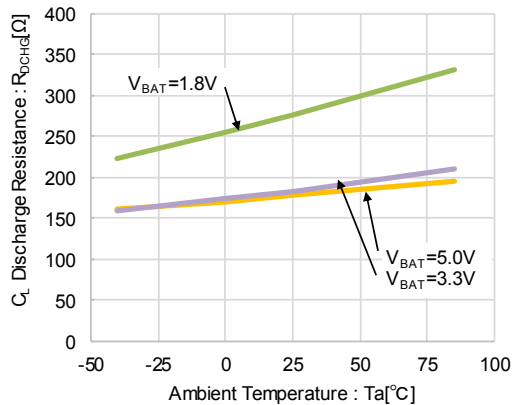


XC9142C / XC9142F



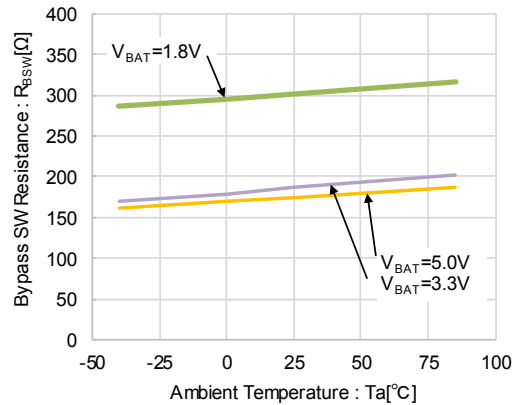
(8) C_L Discharge Resistance vs. Ambient Temperature

XC9141A / XC9142A
XC9141D / XC9142D



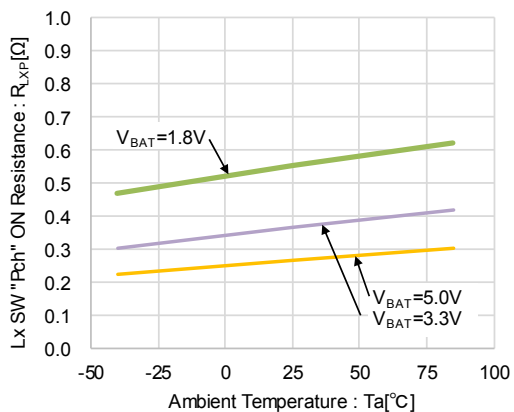
(9) Bypass SW Resistance vs. Ambient Temperature

XC9141B / XC9142B
XC9141E / XC9142E



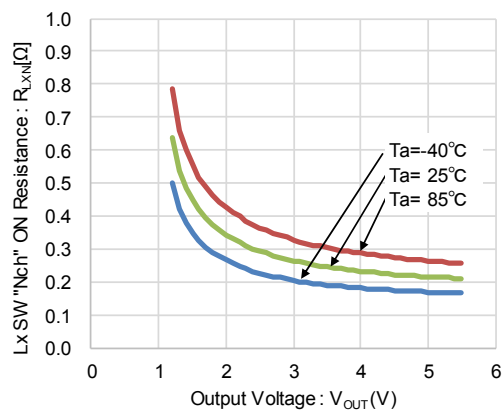
(10) Lx SW "Pch" ON Resistance vs. Ambient Temperature

XC9141 / XC9142



(11) Lx SW "Nch" ON Resistance vs. Output Voltage

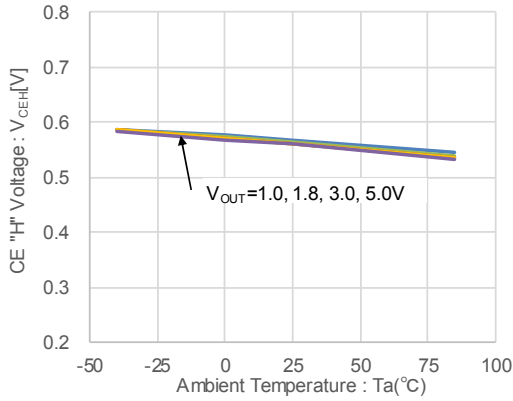
XC9141 / XC9142



■ 特性例

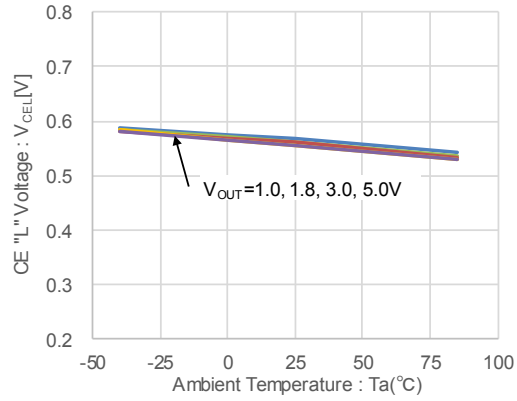
(12) CE "H" Voltage vs. Ambient Temperature

XC9141 / XC9142



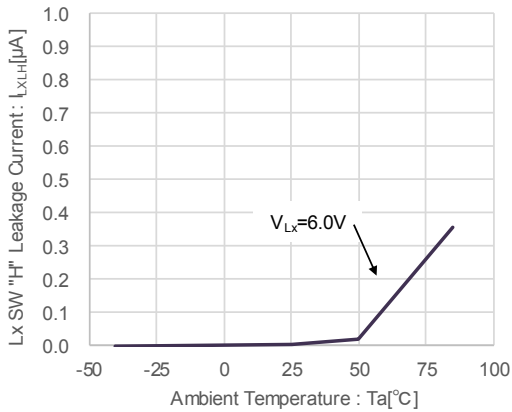
(13) CE "L" Voltage vs. Ambient Temperature

XC9141 / XC9142



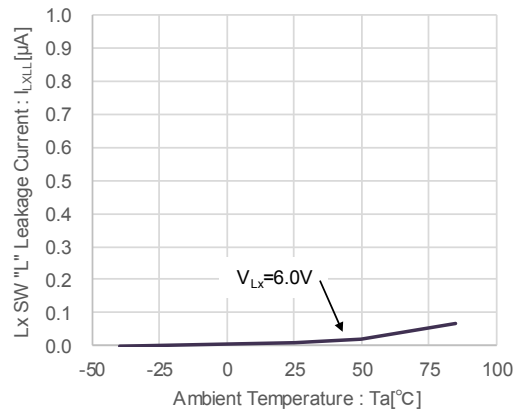
(14) Lx SW "H" Leakage Current vs. Ambient temperature

XC9141A / XC9142A
XC9141B / XC9142B
XC9141D / XC9142D
XC9141E / XC9142E



(15) Lx SW "L" Leakage Current vs. Ambient temperature

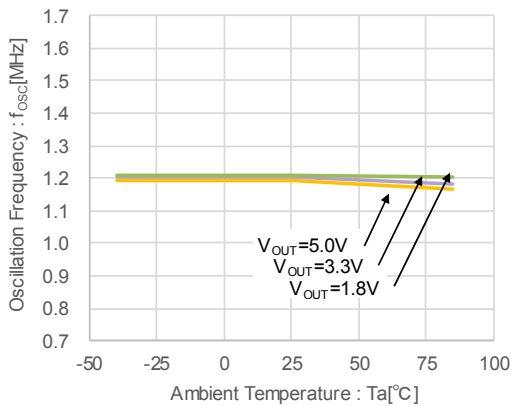
XC9142C / XC9142F



(16) Oscillation Frequency vs. Ambient temperature

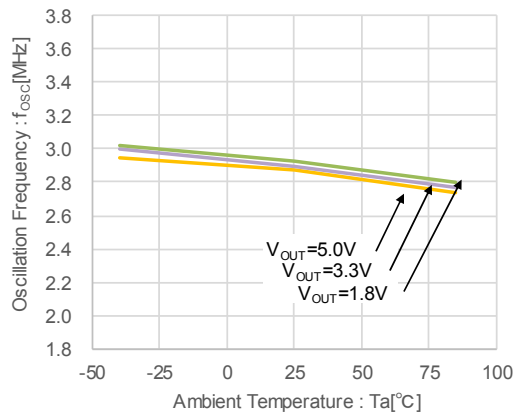
XC9141xxxC / XC9142xxxC

L=4.7μH(LQH5BPN4R7NT0L)
C_{IN}=10μF(GRM188R60J106M), C_L=10μF(GRM188R60J106M)



XC9141xxxD / XC9142xxxD

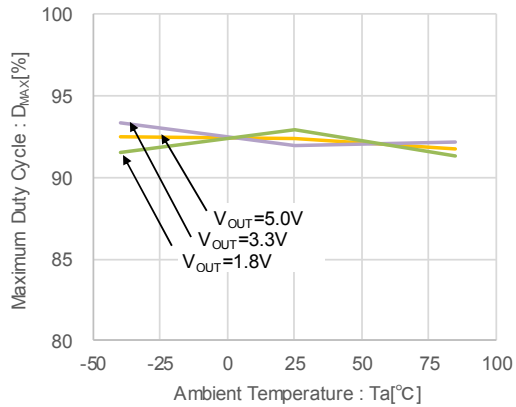
L=2.2μH(LQH5BPN2R2NT0L)
C_{IN}=10μF(GRM188R60J106M), C_L=10μF(GRM188R60J106M)



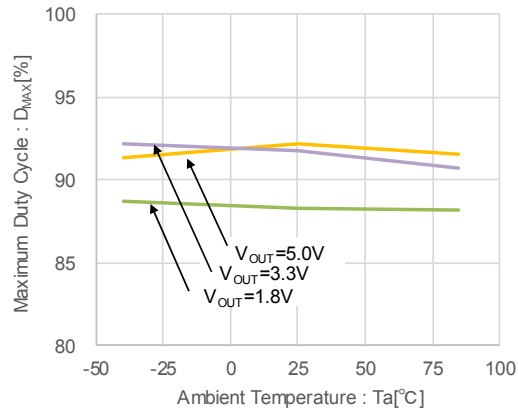
■ 特性例

(17) Maximum Duty Cycle vs. Ambient temperature

XC9141xxxC / XC9142xxxC

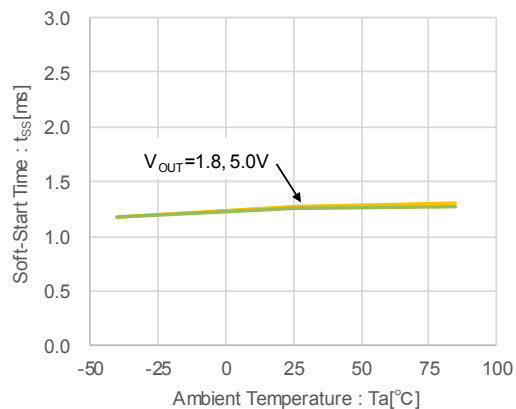


XC9141xxxD / XC9142xxxD

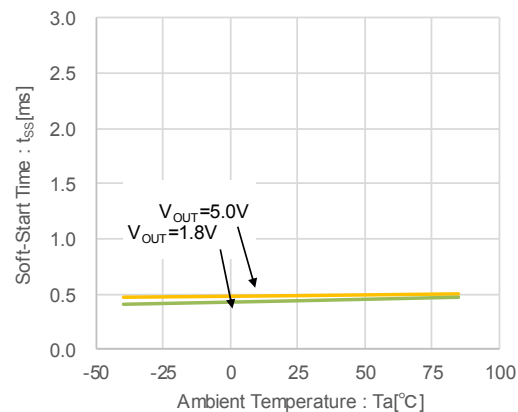


(18) Soft-Start Time vs. Ambient temperature

XC9141xxxC / XC9142xxxC



XC9141xxxD / XC9142xxxD

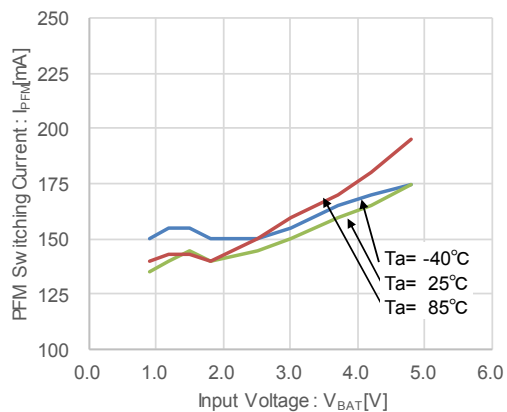


(19) PFM Switching Current vs. Input Voltage

XC9142x50C

$L=4.7\mu H$ (LQH5BPN4R7NT0L)

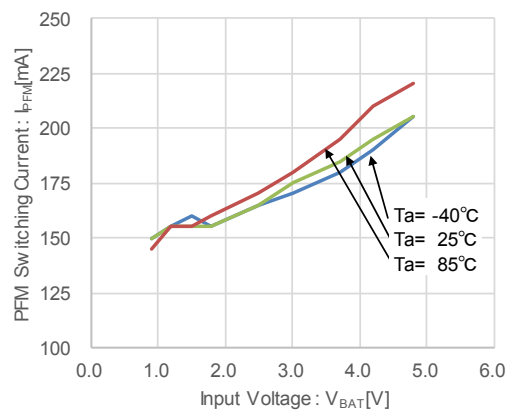
$C_{IN}=10\mu F$ (GRM188R60J106M), $C_L=10\mu F$ (GRM188R60J106M)



XC9142x50D

$L=2.2\mu H$ (LQH5BPN2R2NT0L)

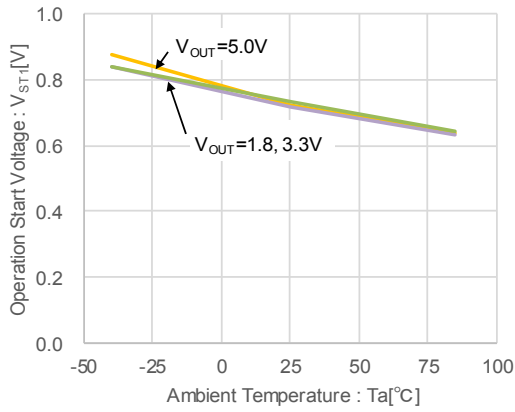
$C_{IN}=10\mu F$ (GRM188R60J106M), $C_L=10\mu F$ (GRM188R60J106M)



■ 特性例

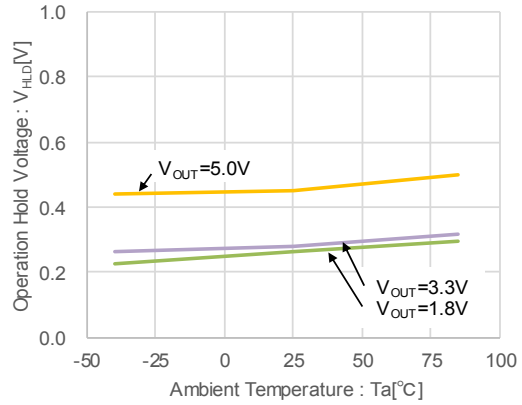
(20) Operation Start Voltage vs. Ambient temperature

XC9141 / XC9142



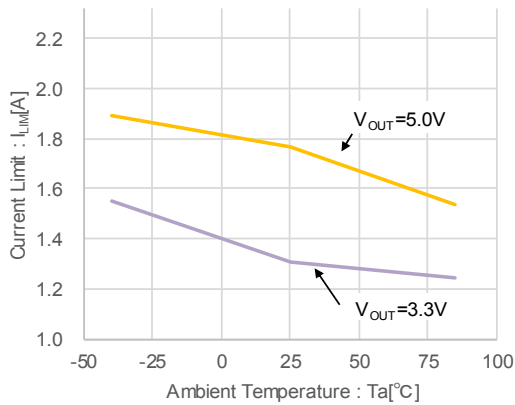
(21) Operation Hold Voltage vs. Ambient temperature

XC9141 / XC9142

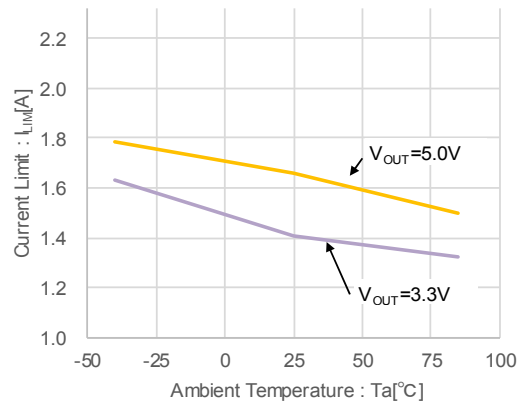


(22) Current Limit vs. Ambient temperature

XC9141xxxC / XC9142xxxC



XC9141xxxD / XC9142xxxD



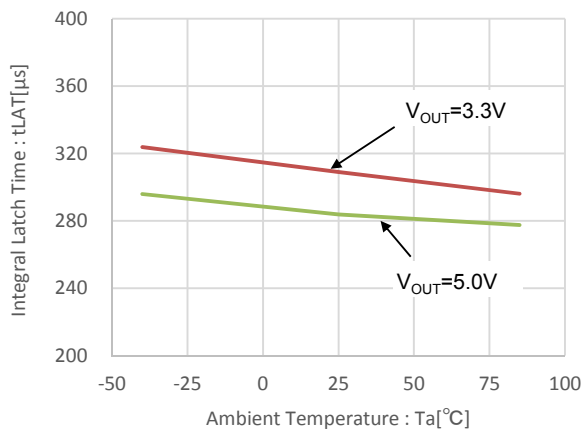
■ 特性例

(23) Integral Latch Time vs. Ambient temperature

XC9141DxxC / XC9142DxxC
XC9141ExxC / XC9142ExxC
XC9142FxxC

L=4.7μH(LTF5022T4R7)

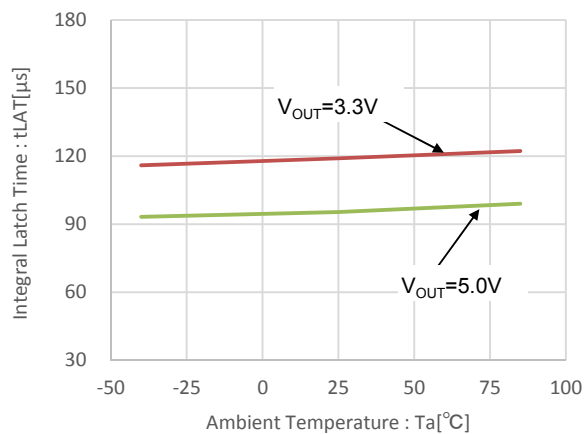
C_{IN}=10μF(GRM188R60J106M), C_L=10μF(GRM188R60J106M)



XC9141DxxC / XC9142DxxC
XC9141ExxC / XC9142ExxC
XC9142FxxC

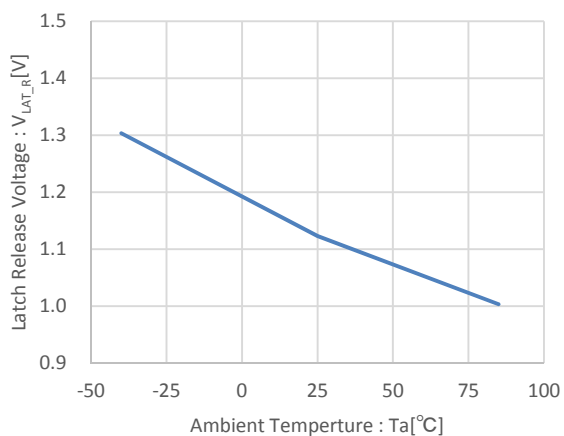
L=4.7μH(LTF5022T4R7)

C_{IN}=10μF(GRM188R60J106M), C_L=10μF(GRM188R60J106M)



(24) Latch Release Voltage vs. Ambient temperature

XC9141D / XC9142D
XC9141E / XC9142E
XC9142F

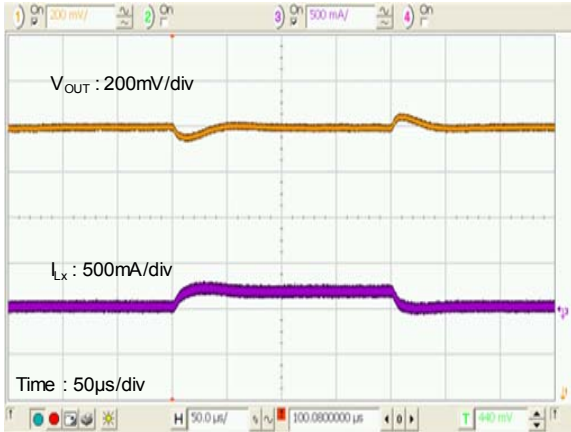


■ 特性例

(25) Load Transient Response

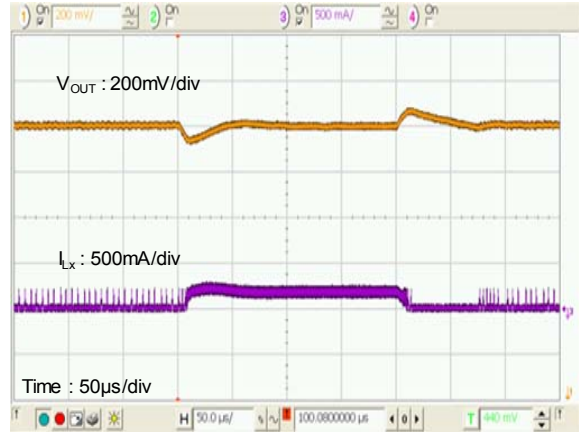
XC9141x18C

$V_{BAT}=1.2V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=10mA \Leftrightarrow 100mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



XC9142x18C

$V_{BAT}=1.2V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=10mA \Leftrightarrow 100mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



XC9141x33C

$V_{BAT}=2.4V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



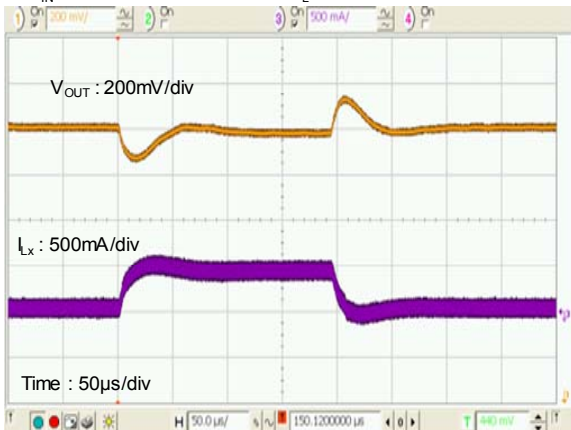
XC9142x33C

$V_{BAT}=2.4V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



XC9141x50C

$V_{BAT}=3.7V, V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=20\mu F(GRM188R60J106M \times 2)$



XC9142x50C

$V_{BAT}=3.7V, V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=4.7\mu H(LTF5022T4R7)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=20\mu F(GRM188R60J106M \times 2)$

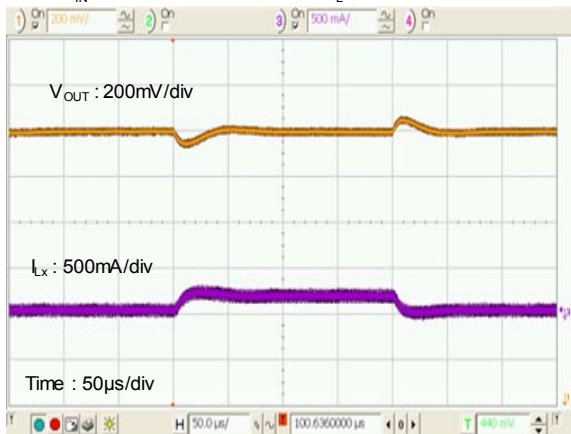


■ 特性例

(25) Load Transient Response

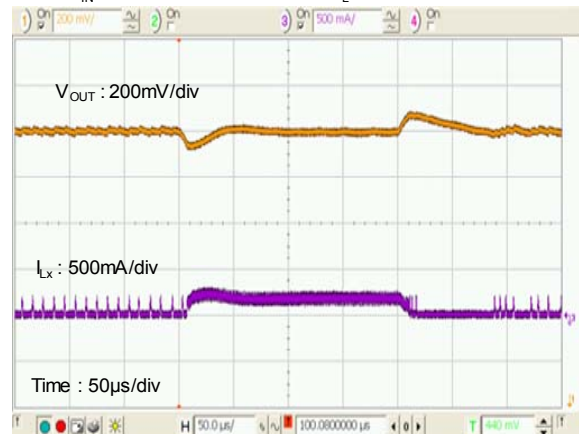
XC9141x18D

$V_{BAT}=1.2V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=10mA \Leftrightarrow 100mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



XC9142x18D

$V_{BAT}=1.2V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=10mA \Leftrightarrow 100mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



XC9141x33D

$V_{BAT}=2.4V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



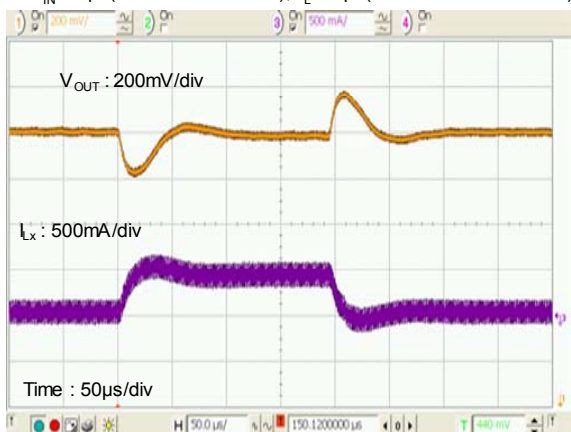
XC9142x33D

$V_{BAT}=2.4V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=10\mu F(GRM188R60J106M)$



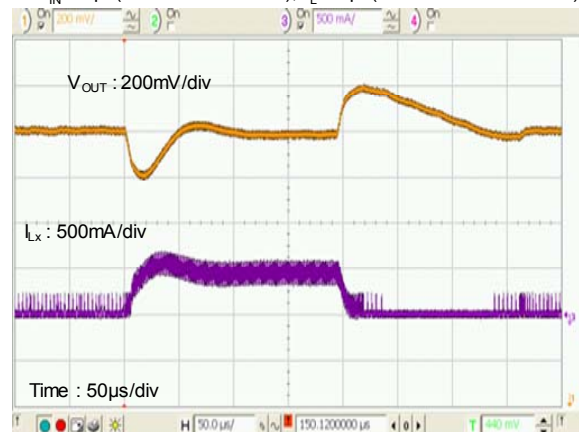
XC9141x50D

$V_{BAT}=3.7V, V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=20\mu F(GRM188R60J106M \times 2)$



XC9142x50D

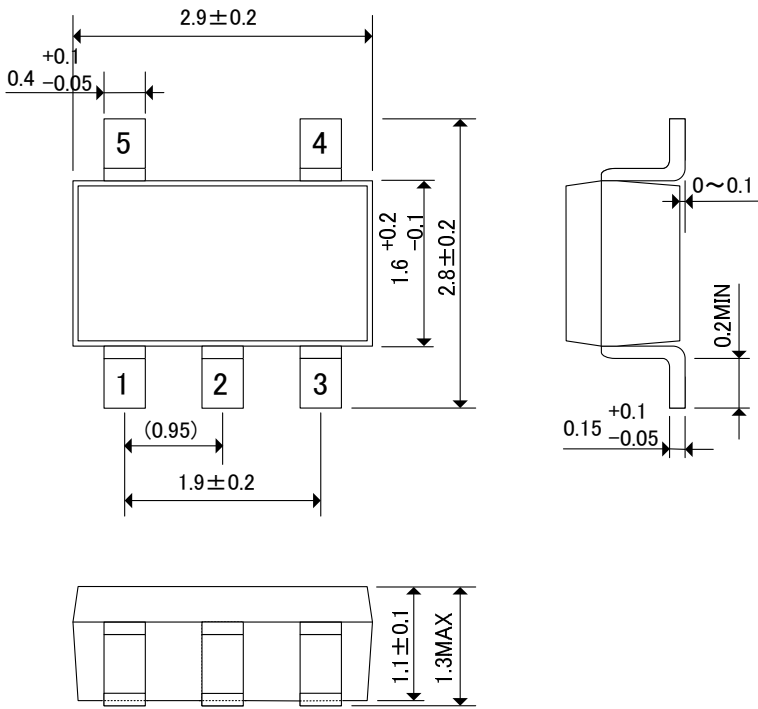
$V_{BAT}=3.7V, V_{OUT}=5.0V, I_{OUT}=20mA \Leftrightarrow 300mA$
 $L=2.2\mu H(LTF5022T2R2)$
 $C_{IN}=10\mu F(GRM188R60J106M), C_L=20\mu F(GRM188R60J106M \times 2)$



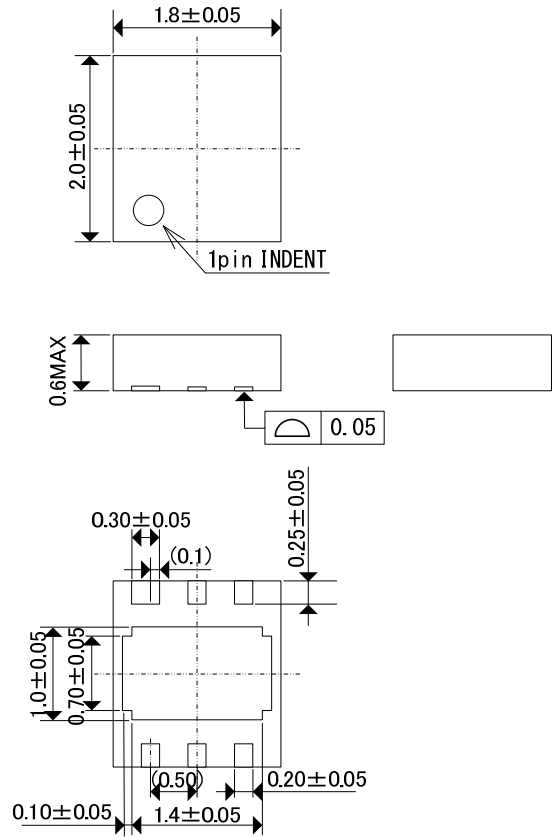
XC9141/XC9142 シリーズ

■外形寸法図

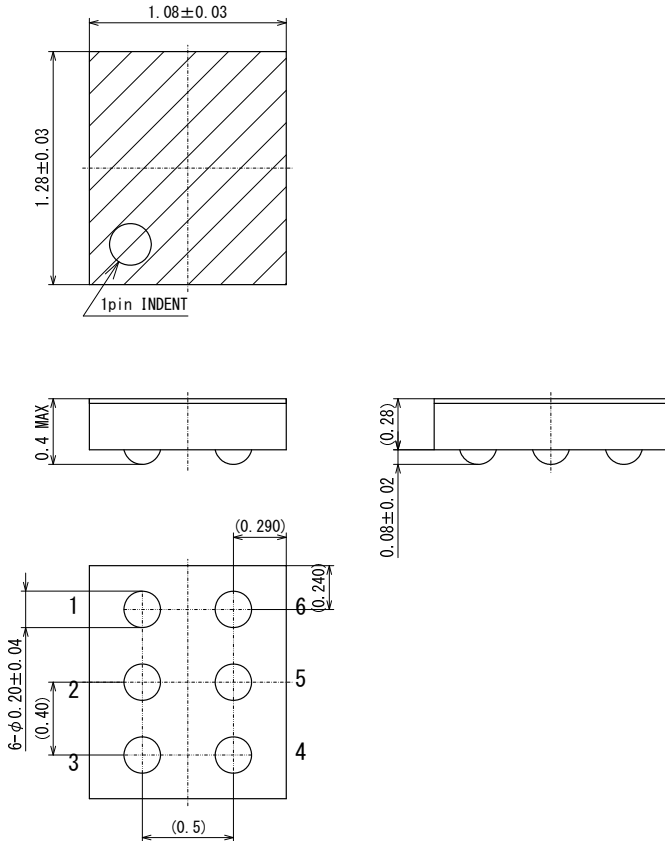
●SOT-25 (unit: mm)



●USP-6C (unit: mm)

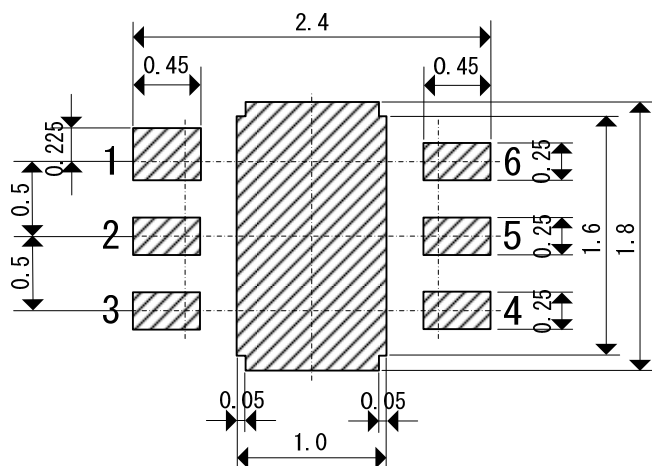


●WLP-6-01 (unit: mm)

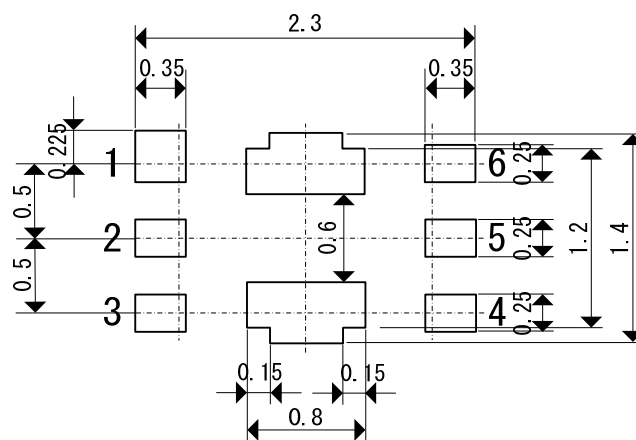


■外形寸法図

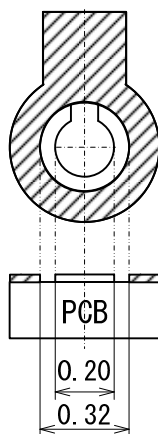
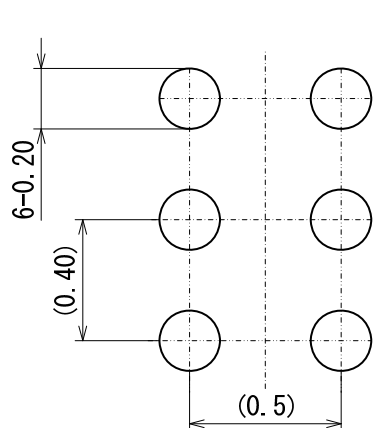
●USP-6C 参考パターンレイアウト (unit: mm)



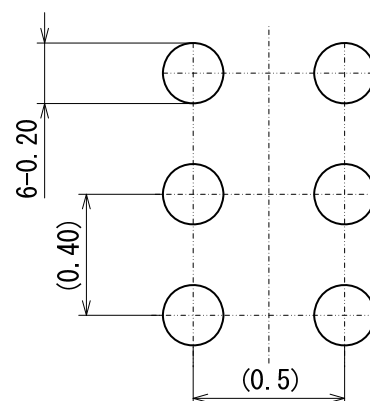
●USP-6C参考メタルマスクデザイン (unit: mm)



●WLP-6-01 参考パターンレイアウト / 参考パターンレイアウト詳細 (unit: mm)



●WLP-6-01 参考メタルマスクデザイン (unit: mm)



 レジスト

● SOT-25パッケージ許容損失

SOT-25パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1.測定条件(参考データ)

測定条件: 基板実装状態

雰囲気: 自然対流

実装: Pbフリーはんだ

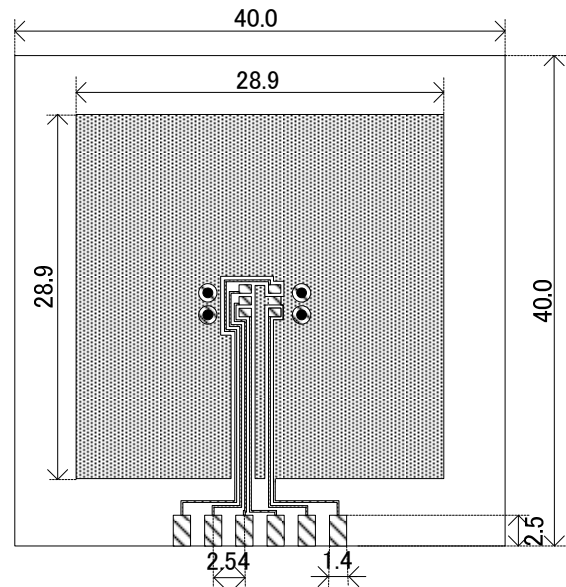
実装基板: 基板40mm×40mm(片面1600mm²)に対して
銅箔面積 表面 約50%-裏面 約50%

放熱板と周りの銅箔接続
(SOT26基板を共用)

基板材質: ガラスエポキシ(FR-4)

板厚: 1.6mm

スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

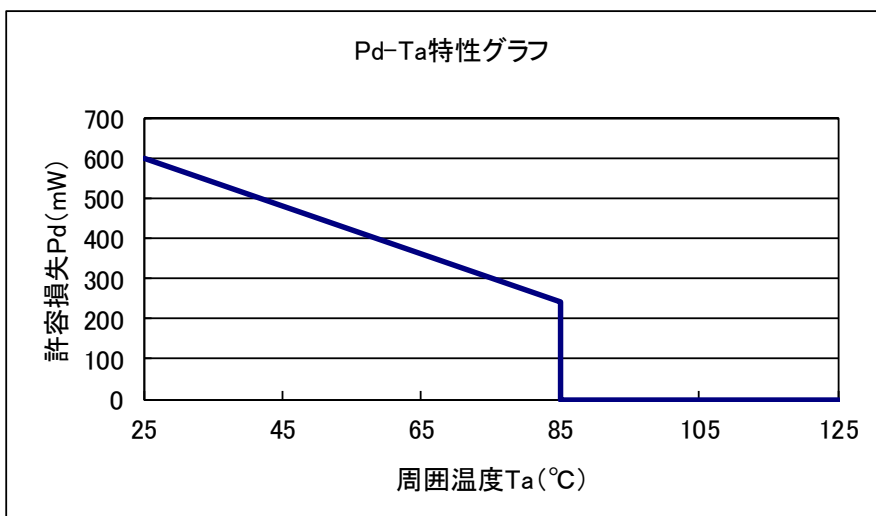


評価基板レイアウト(単位:mm)

2.許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}\text{C}$)

周囲温度($^{\circ}\text{C}$)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
25	600	166.67
85	240	



● USP-6Cパッケージ許容損失

USP-6Cパッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1.測定条件(参考データ)

測定条件: 基板実装状態

雰囲気: 自然対流

実装: Pbフリーはんだ

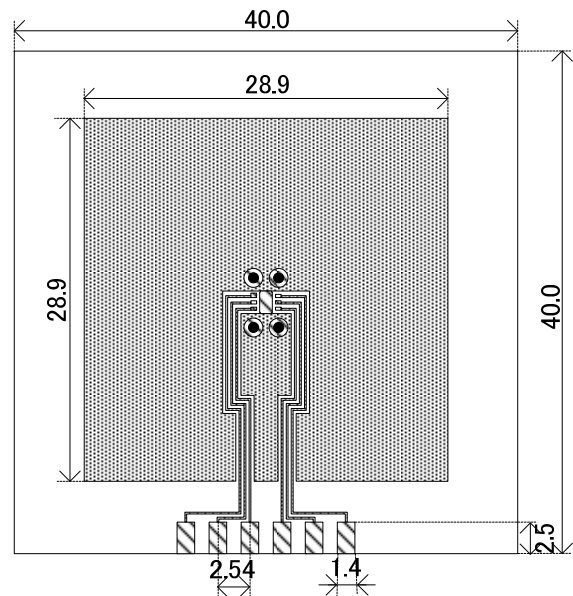
実装基板: 基板40mm×40mm(片面1600mm²)に対して
銅箔面積 表面 約50%-裏面 約50%

放熱板と周りの銅箔接続

基板材質: ガラスエポキシ(FR-4)

板厚: 1.6mm

スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

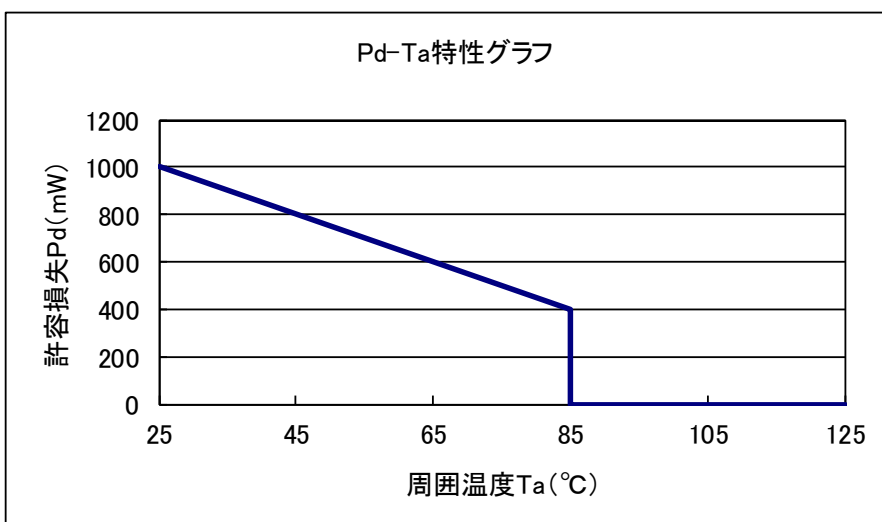


評価基板レイアウト(単位:mm)

2.許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}C$)

周囲温度(°C)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗(°C/W)
25	1000	100.00
85	400	



WLP-6-01パッケージ許容損失

WLP-6パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

測定条件: 基板実装状態

雰囲気: 自然対流

実装: Pbフリーはんだ

実装基板: 銅箔4層基板40mm×40mm(片面1600mm²)
に対して銅箔面積

1層目: 約50%_各リード接続

2層目: 約50%_各リード接続

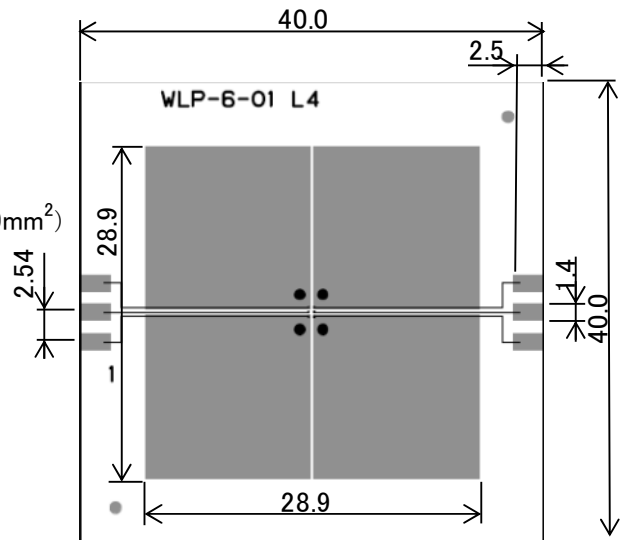
3層目: 約50%_各リード接続

4層目: 約50%_各リード接続

基板材質: ガラスエポキシ(FR-4)

板厚: 1.6mm

スルーホール: ホール径 0.8mm 4個

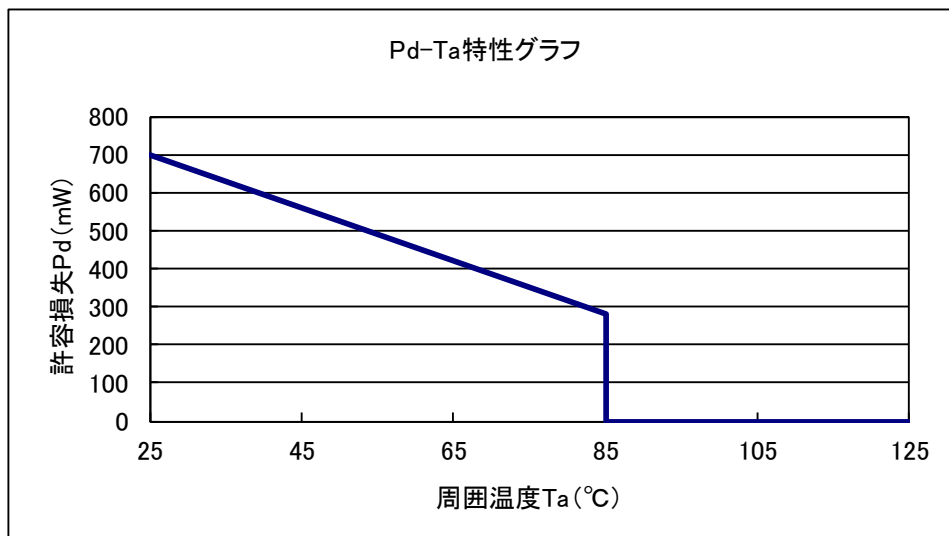


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失 - 周囲温度特性

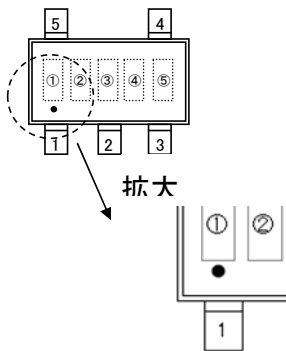
基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}\text{C}$)

周囲温度(°C)	許容損失Pd(mW)	熱抵抗(°C/W)
25	700	142.86
85	280	

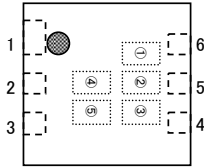


■マーキング

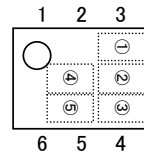
SOT-25(Under dot仕様)



USP-6C



WLP-6-01



マーク① 製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
Y	XC9141/42A/B/C/D/xxxxx-G
Z	XC9141/42E/Fxxxxx-G

マーク② 製品シリーズ、発振周波数、出力電圧範囲を表す。

製品シリーズ	発振周波数	出力電圧範囲[V]		品名表記例
		1.8~3.7	3.8~5.5	
XC9141A	1.2MHz	0	1	XC9141AxxCxx-G
XC9141B		2	3	XC9141BxxCxx-G
XC9141D		8	9	XC9141DxxCxx-G
XC9141E		A	B	XC9141ExxCxx-G
XC9141A	3.0MHz	4	5	XC9141AxxDxx-G
XC9141B		6	7	XC9141BxxDxx-G
XC9141D		R	U	XC9141DxxDxx-G
XC9141E		C	D	XC9141ExxDxx-G
XC9142A	1.2MHz	A	B	XC9142AxxCxx-G
XC9142B		C	D	XC9142BxxCxx-G
XC9142C		E	F	XC9142CxxCxx-G
XC9142D		V	X	XC9142DxxCxx-G
XC9142E		E	F	XC9142ExxCxx-G
XC9142F		H	K	XC9142FxxCxx-G
XC9142A	3.0MHz	H	K	XC9142AxxDxx-G
XC9142B		L	M	XC9142BxxDxx-G
XC9142C		N	P	XC9142CxxDxx-G
XC9142D		Y	Z	XC9142DxxDxx-G
XC9142E		L	M	XC9142ExxDxx-G
XC9142F		N	P	XC9142FxxDxx-G

マーク③ 出力電圧を表す。

シンボル	出力電圧[V]		シンボル	出力電圧[V]	
0	1.8	3.8	A	2.8	4.8
1	1.9	3.9	B	2.9	4.9
2	2.0	4.0	C	3.0	5.0
3	2.1	4.1	D	3.1	5.1
4	2.2	4.2	E	3.2	5.2
5	2.3	4.3	F	3.3	5.3
6	2.4	4.4	H	3.4	5.4
7	2.5	4.5	K	3.5	5.5
8	2.6	4.6	L	3.6	-
9	2.7	4.7	M	3.7	-

マーク④,⑤ 製造ロットを表す。

01~09, 0A~0Z, 11~9Z, A1~A9, AA~AZ, B1~ZZ を繰り返す。
(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。反転文字は使用しない。)

1. 本データシートに記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本データシートに記載された内容は、製品の代表的動作及び特性を説明するものでありそれらの使用に関連して発生した第三者の知的財産権の侵害などに関し当社は一切その責任を負いません。
又その使用に際して当社及び第三者の知的財産権の実施許諾を行うものではありません。
3. 本データシートに記載された製品或いは内容の情報を海外へ持ち出される際には、「外国為替及び外国貿易法」その他適用がある輸出関連法令を遵守し、必要な手続きを行って下さい。
4. 本製品は、1)原子力制御機器、2)航空宇宙機器、3)医療機器、4)車両・その他輸送機器、5)各種安全装置及び燃焼制御装置等々のように、その機器が生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼす可能性があるような非常に高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておりません。
これらの用途への使用は当社の事前の書面による承諾なしに使用しないで下さい。
5. 当社は製品の品質及び信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障のために生じる人身事故、財産への損害を防ぐためにも設計上のフェールセーフ、冗長設計及び延焼対策にご留意をお願いします。
6. 本データシートに記載された製品には耐放射線設計はなされていません。
7. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
8. 本データシートに記載された内容を当社の事前の書面による承諾なしに転載、複製することは、固くお断りします。

トレックス・セミコンダクター株式会社