

XC9281/XC9282 シリーズ

JTR05063-007a

HiSAT-COT®制御 超小型 600mA 降圧 DC/DC コンバータ

☆Green Operation 対応

■概要

XC9281/XC9282 シリーズは、HiSAT-COT^(*) 制御を採用した 600mA 同期整流 DC/DC コンバータです。

発振周波数の高周波化により、コイルは、1.0 x 0.5mm サイズが使用可能です。入力容量(C_{IN})と出力容量(C_L)には、0.6 x 0.3mm のセラミックコンデンサが使用でき、周辺部品を含めた実装面積を 3.52mm²に抑えることを実現しました。

発振周波数の高周波化により、実装面積の小型化を図るとともに、オン抵抗や消費電流の改善により、従来品と同等以上の効率を実現しました。

これにより実装面積の小型化および低背化が求められる機器や、モバイル機器などのバッテリー駆動の機器に最適です。

また HiSAT-COT 制御の高速過渡応答技術により、負荷変動時の出力電圧を最小に抑えることができ、FPGA のような瞬間的な負荷変動が大きい用途 および 出力電圧の安定性が必要な機器にも最適です。

(*)HiSAT-COT は DC/DC コンバータに採用される独自の高速過渡応答技術です。高精度高安定度な電源電圧を要求する LSI に最適です。

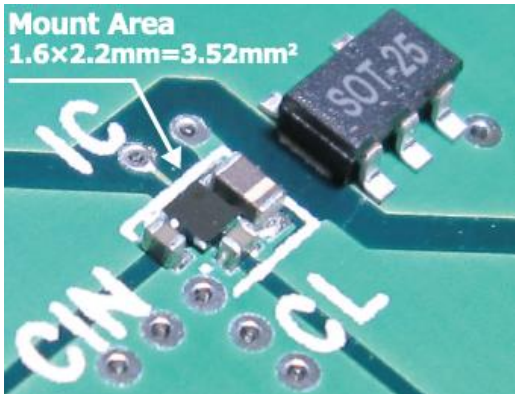
■用途

- スマートフォン、携帯電話
- ワイヤレスイヤホン、ヘッドセット
- ウェアラブルデバイス
- DSC、カムコーダ
- 携帯ゲーム機
- スマートカード
- モジュール用電源
- 各種 小型電源

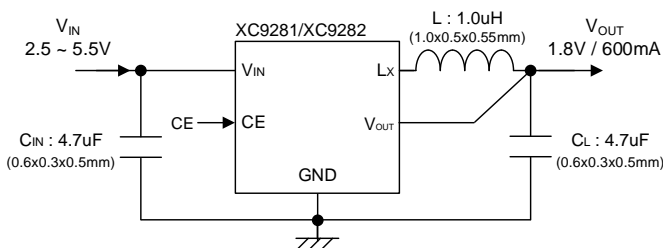
■特長

入力電圧	: 2.5V ~ 5.5V
出力電圧範囲	: 0.7V ~ 1.15V (±2.0%) 1.2V ~ 3.6V (±1.5%)
最大出力電流	: 600mA
消費電流	: 11µA (XC9282 PWM/PFM 自動切替制御)
発振周波数	: 4MHz, 6MHz
効率 (f _{osc} =4MHz)	: 90.0% (V _{IN} =3.7V, V _{OUT} =1.8V, I _{OUT} =200mA)
制御方式	: HiSAT-COT 制御 PWM 制御 (XC9281) PWM/PFM 自動切替制御 (XC9282)
保護機能	: 過電流リミット
機能	: ソフトスタート、UVLO C _L ディスチャージ (B タイプ)
入力、出力コンデンサ	: セラミックコンデンサ対応
動作周囲温度	: -40°C ~ 105°C
パッケージ	: LGA-6B01 (1.2 x 1.2 x 0.3mm) WLP-5-06 (0.88 x 0.96 x 0.33mm)
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■基板実装写真



■代表標準回路

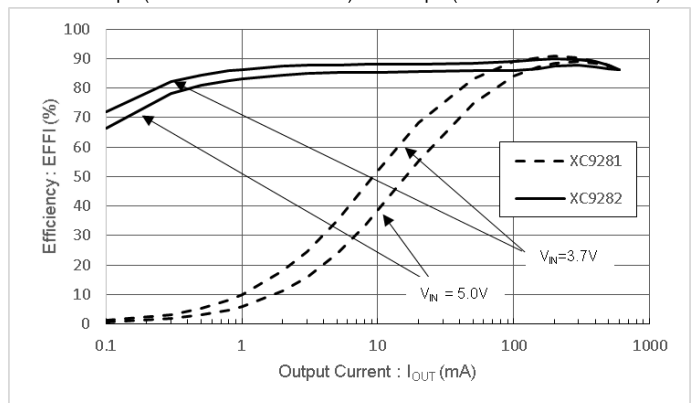


■代表特性例

XC9281B18D / XC9282B18D (V_{OUT}=1.8V)

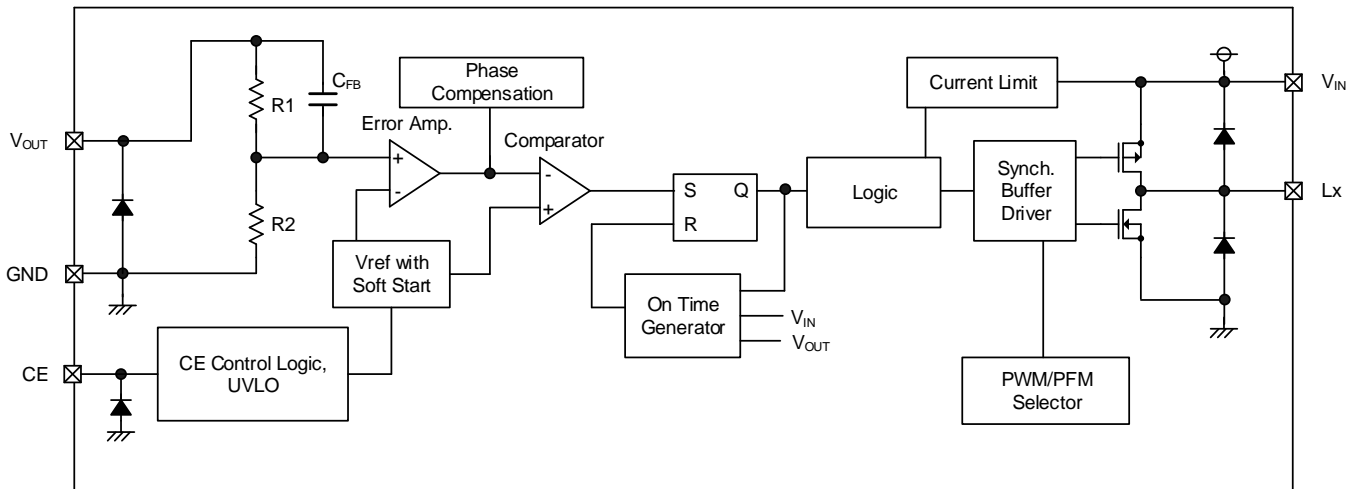
L = 1.0µH (DFE18SAN1R0MG0L)

C_{IN} = 4.7µF (GRM035R60J475ME15) C_L = 4.7µF (GRM035R60J475ME15)



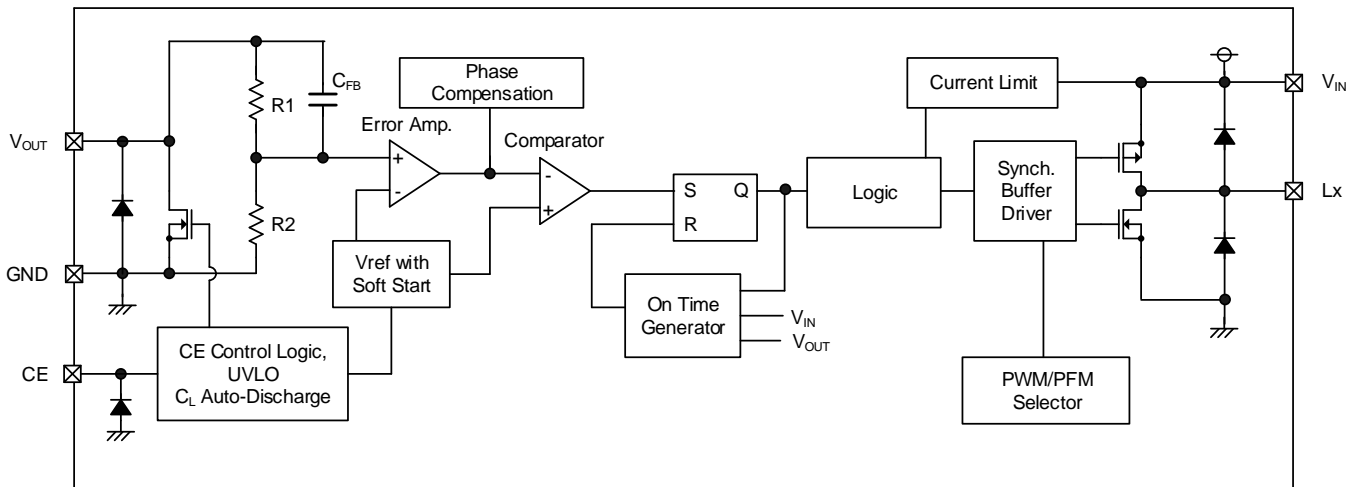
■ブロック図

1)XC9281/XC9282 シリーズ A タイプ



注)XC9281 シリーズは”PWM/PFM Selector”が PWM 制御に固定されています。
XC9282 シリーズは”PWM/PFM Selector”が PWM/PFM 自動切替制御に固定されています。
上記図のダイオードは静電保護素子、寄生ダイオードになります。

2)XC9281/XC9282 シリーズ B タイプ



注)XC9281 シリーズは”PWM/PFM Selector”が PWM 制御に固定されています。
XC9282 シリーズは”PWM/PFM Selector”が PWM/PFM 自動切替制御に固定されています。
上記図のダイオードは静電保護素子、寄生ダイオードになります。

■製品分類

1)品番ルール

XC9281①②③④⑤⑥-⑦ PWM 制御

XC9282①②③④⑤⑥-⑦ PWM/PFM 自動切替制御

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	A	Refer to Selection Guide
		B	
②③	Output Voltage	07 ~ 36	Output voltage options e.g. 1.2V → ②=1, ③=2 1.25V → ②=1, ③=C 0.05V increments : 0.05=A, 0.15=B, 0.25=C, 0.35=D, 0.45=E, 0.55=F, 0.65=H, 0.75=K, 0.85=L, 0.95=M
④	Oscillation Frequency	D	4.0MHz
		E	6.0MHz
⑤⑥-⑦ ^(*)	Packages (Order Unit)	1R-G	LGA-6B01 (5,000pcs/Reel)
		0R-G	WLP-5-06 (5,000pcs/Reel)

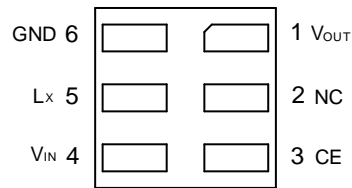
(*) “-G”は、ハロゲン & アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

2)セレクションガイド

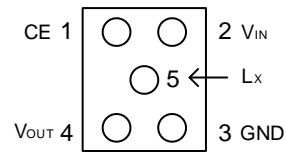
TYPE	OUTPUT VOLTAGE	CHIP ENABLE	C _L AUTO-DISCHARGE	UVLO
A	Fixed	Yes	No	Yes
B	Fixed	Yes	Yes	Yes

TYPE	SOFT-START TIME	CURRENT LIMIT	AUTOMATIC RECOVERY (CURRENT LIMIT)
A	Fixed	Yes	Yes
B	Fixed	Yes	Yes

■端子配列



LGA-6B01
(BOTTOM VIEW)



WLP-5-06
(BOTTOM VIEW)

■端子説明

PIN NUMBER		PIN NAME	FUNCTIONS
LGA-6B01	WLP-5-06		
1	4	V _{OUT}	Output Voltage Monitor
2	-	NC	No Connection
3	1	CE	Chip Enable
4	2	V _{IN}	Power Input
5	5	Lx	Switching Output
6	3	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ください。

■絶対最大定格

PARAMETER		SYMBOL	RATINGS	UNITS
V _{IN} Pin Voltage		V _{IN}	-0.3 ~ 6.2	V
Lx Pin Voltage		V _{Lx}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3 or 6.2 ^{(*)1}	V
V _{OUT} Pin Voltage		V _{OUT}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3 or 4.0 ^{(*)2}	V
CE Pin Voltage		V _{CE}	-0.3 ~ 6.2	V
Power Dissipation (Ta=25°C)	LGA-6B01	Pd	760 (JESD51-7 基板) ^{(*)3}	mW
	WLP-5-06		500 (JESD51-7 基板) ^{(*)3}	
Operating Ambient Temperature		Topr	-40 ~ 105	°C
Storage Temperature		Tstg	-55 ~ 125	°C

各電圧定格は GND を基準とする。

(*)1 最大値は V_{IN}+0.3V と 6.2V のいずれか低い電圧になります。

(*)2 最大値は V_{IN}+0.3V と 4.0V のいずれか低い電圧になります。

(*)3 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件はパッケージインフォメーションをご参照下さい。

■電気的特性

XC9281/XC9282Series

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Output Voltage	V_{OUT}	$V_{IN} = <C - 1>$, $V_{OUT} = V_{OUT(T)} \times 1.2 \rightarrow V_{OUT(T)} \times 0.8$ V_{OUT} Voltage when Lx pin voltage changes from "L" level to "H" level ^(*) (⁽⁷⁾)	<E-1>	<E-2>	<E-3>	V	①
Operating Voltage Range	V_{IN}		2.5	-	5.5	V	②
Maximum Output Current	I_{OUTMAX}	When connected to external components ⁽²⁾ , $V_{IN} = <C - 1>$	600	-	-	mA	②
UVLO Voltage ⁽³⁾	V_{UVLO}	$V_{OUT} = 0V$, $V_{IN} = V_{CE}$ V_{IN} Voltage which Lx pin holding "L" level ⁽⁷⁾	1.66	2.00	2.40	V	①
Quiescent Current (XC9281)	I_q	$V_{OUT} = 4.0V$	-	590	948	μA	③
Quiescent Current (XC9282)	I_q	$V_{OUT} = 4.0V$	-	11.0	17.6	μA	③
Stand-by Current	I_{STB}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{CE} = 0V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{LX} = 0V$	-	0.0	0.6	μA	④
ON time	t_{ON}	When connected to external components, $V_{IN} = <C - 1>$, $I_{OUT} = 1mA$	<E-5>	<E-6>	<E-7>	ns	②
Lx SW "H" ON Resistance ⁽⁴⁾	R_{LXH}	$V_{IN} = 3.6V$, $V_{OUT} = 0V$, $I_{LX} = 100mA$ ⁽⁵⁾	-	0.32	0.50	Ω	⑤
Lx SW "L" ON Resistance ⁽⁴⁾	R_{LXL}	$V_{IN} = 3.6V$, $V_{OUT} = 3.9V$, $I_{LX} = 100mA$ ⁽⁵⁾	-	0.26	0.35	Ω	⑤
Lx SW "H" Leakage Current	I_{LeakH}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{CE} = 0V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{LX} = 5.5V$	-	0.0	10.0	μA	④
Lx SW "L" Leakage Current	I_{LeakL}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{CE} = 0V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{LX} = 0V$	-	0.0	0.3	μA	④
Current Limit ⁽⁶⁾	I_{LIMH}	$V_{IN} = 3.6V$, $V_{OUT} = 0V$ I_{LX} until Lx pin oscillates	750	1000	1500	mA	⑥
Output Voltage Temperature Characteristics	$\Delta V_{OUT} / (V_{OUT} \cdot \Delta T_{opr})$	$V_{IN} = <C - 1>$, $V_{OUT} = V_{OUT(T)} \times 1.2 \rightarrow V_{OUT(T)} \times 0.8$ V_{OUT} Voltage when Lx pin voltage changes from "L" level to "H" level ^(*) (⁽⁷⁾), $-40^\circ C \leq T_{opr} \leq 105^\circ C$	-	± 100	-	ppm/ $^\circ C$	①
CE "H" Voltage	V_{CEH}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{OUT} = 0V$, V_{CE} Voltage which Lx pin holding "H" level ⁽⁷⁾	1.20	-	5.50	V	①
CE "L" Voltage	V_{CEL}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{OUT} = 0V$, V_{CE} Voltage which Lx pin holding "L" level ⁽⁷⁾	GND	-	0.30	V	①
CE "H" Current	I_{CEH}	$V_{CE} = 5.5V$, $V_{OUT} = 4.0V$	-0.1	0.0	0.1	μA	③
CE "L" Current	I_{CEL}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{CE} = 0V$, $V_{OUT} = 0V$	-0.1	0.0	0.1	μA	④
Soft-Start Time	t_{SS}	$V_{IN} = 3.6V$, $V_{CE} = 0V \rightarrow 3.6V$, $V_{OUT} = V_{OUT(T)} \times 0.9$ After "H" is fed to CE, the time by when clocks are generated at Lx pin.	54	110	201	μs	①
C_L Discharge Resistance (B Type)	R_{DCHG}	$V_{CE} = 0V$, $V_{OUT} = 1.0V$	100	145	200	Ω	⑦

$V_{OUT(T)}$ =設定電圧

測定条件: 特に指定無き場合、 $V_{IN} = 5.0V$, $V_{CE} = 5.0V$

(⁽¹⁾) PWM 制御時

(⁽²⁾) 入出力電圧差(降圧差)が小さい場合、最大電流に到達する前に、100%Duty サイクルとなることがあります。

100%Duty サイクル状態からさらに電流を引くと Pch MOS ドライバ Tr. の ON 抵抗により出力電圧の降下を起こします。

(⁽³⁾) ヒステリシス動作電圧幅を含みます。

(⁽⁴⁾) WLP-5-06 は設計値となります。

(⁽⁵⁾) $R_{LXH} = (V_{IN} - Lx \text{ 端子測定電圧}) / 100mA$, $R_{LXL} = Lx \text{ 端子測定電圧} / 100mA$

(⁽⁶⁾) 電流制限はコイルに流れるピーク電流の検出レベルを示します。

(⁽⁷⁾) "H" = $V_{IN} - 1.2V \sim V_{IN}$, "L" = $-0.1V \sim 0.1V$

■電気的特性

SPEC Table

NOMINAL OUTPUT VOLTAGE	INPUT VOLTAGE	V _{OUT}			t _{ON}					
					f _{osc} =4.0MHz			f _{osc} =6.0MHz		
		<C-1>	<E-1>	<E-2>	<E-3>	<E-5>	<E-6>	<E-7>	<E-5>	<E-6>
V _{OUT(T)}	V _{IN}	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
0.70	2.70	0.686	0.700	0.714	32	65	98	6	43	62
0.75	2.75	0.735	0.750	0.765	34	68	102	7	45	63
0.80	2.80	0.784	0.800	0.816	35	71	107	7	48	67
0.85	2.85	0.833	0.850	0.867	37	75	113	7	50	71
0.90	2.90	0.882	0.900	0.918	39	78	117	8	52	72
0.95	2.95	0.931	0.950	0.969	40	81	122	8	54	76
1.00	3.00	0.980	1.000	1.020	49	83	117	8	56	78
1.05	3.05	1.029	1.050	1.071	51	86	121	9	57	81
1.10	3.10	1.078	1.100	1.122	53	89	125	9	59	83
1.15	3.15	1.127	1.150	1.173	54	91	128	9	61	85
1.20	3.20	1.182	1.200	1.218	56	94	132	37	63	89
1.25	3.25	1.232	1.250	1.268	57	96	135	38	64	90
1.30	3.30	1.281	1.300	1.319	58	98	138	39	66	93
1.35	3.35	1.330	1.350	1.370	60	101	142	40	67	94
1.40	3.40	1.379	1.400	1.421	61	103	145	41	69	97
1.45	3.45	1.429	1.450	1.471	63	105	147	42	70	98
1.50	3.50	1.478	1.500	1.522	64	107	150	42	71	100
1.55	3.55	1.527	1.550	1.573	65	109	153	43	73	103
1.60	3.60	1.576	1.600	1.624	66	111	156	44	74	104
1.65	3.65	1.626	1.650	1.674	67	113	159	45	75	105
1.70	3.70	1.675	1.700	1.725	69	115	161	46	77	108
1.75	3.75	1.724	1.750	1.776	70	117	164	46	78	110
1.80	3.80	1.773	1.800	1.827	82	118	154	47	79	111
1.85	3.85	1.823	1.850	1.877	84	120	156	48	80	112
1.90	3.90	1.872	1.900	1.928	85	122	159	48	81	114
1.95	3.95	1.921	1.950	1.979	86	123	160	49	82	115
2.00	4.00	1.970	2.000	2.030	87	125	163	49	83	117
2.05	4.05	2.020	2.050	2.080	88	127	166	50	84	118
2.10	4.10	2.069	2.100	2.131	89	128	167	51	85	119
2.15	4.15	2.118	2.150	2.182	91	130	169	51	86	121
2.20	4.20	2.167	2.200	2.233	91	131	171	52	87	122
2.25	4.25	2.217	2.250	2.283	92	132	172	52	88	124
2.30	4.30	2.266	2.300	2.334	93	134	175	53	89	125
2.35	4.35	2.315	2.350	2.385	94	135	176	54	90	126
2.40	4.40	2.364	2.400	2.436	95	136	177	54	91	128
2.45	4.45	2.414	2.450	2.486	96	138	180	55	92	129
2.50	4.50	2.463	2.500	2.537	97	139	181	55	93	131
2.55	4.55	2.512	2.550	2.588	98	140	182	55	93	131
2.60	4.60	2.561	2.600	2.639	98	141	184	56	94	132

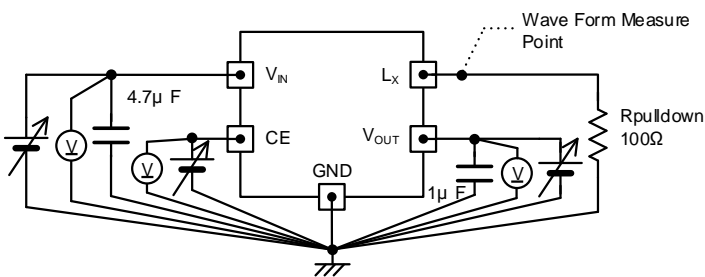
■ 電気的特性

SPEC Table

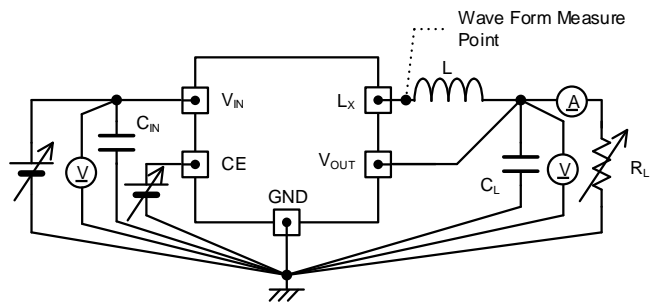
NOMINAL OUTPUT VOLTAGE	INPUT VOLTAGE	V _{OUT}			t _{ON}					
					f _{osc} =4.0MHz			f _{osc} =6.0MHz		
		<C-1>	<E-1>	<E-2>	<E-3>	<E-5>	<E-6>	<E-7>	<E-5>	<E-6>
V _{OUT(T)}	V _{IN}	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
2.65	4.65	2.611	2.650	2.689	99	142	185	57	95	133
2.70	4.70	2.660	2.700	2.740	100	144	188	57	96	135
2.75	4.75	2.709	2.750	2.791	101	145	189	57	96	135
2.80	4.80	2.758	2.800	2.842	102	146	190	58	97	136
2.85	4.85	2.808	2.850	2.892	102	147	192	58	98	138
2.90	4.90	2.857	2.900	2.943	103	148	193	59	99	139
2.95	4.95	2.906	2.950	2.994	104	149	194	59	99	139
3.00	5.00	2.955	3.000	3.045	105	150	195	60	100	140
3.05	5.05	3.005	3.050	3.095	105	151	197	60	101	142
3.10	5.10	3.054	3.100	3.146	106	152	198	60	101	142
3.15	5.15	3.103	3.150	3.197	107	153	199	61	102	143
3.20	5.20	3.152	3.200	3.248	107	154	201	61	103	145
3.25	5.25	3.202	3.250	3.298	108	155	202	61	103	145
3.30	5.30	3.251	3.300	3.349	109	156	203	62	104	146
3.35	5.35	3.300	3.350	3.400	109	157	205	62	104	146
3.40	5.40	3.349	3.400	3.451	109	157	205	63	105	147
3.45	5.45	3.399	3.450	3.501	110	158	206	63	106	149
3.50	5.50	3.448	3.500	3.552	111	159	207	63	106	149
3.55	5.50	3.497	3.550	3.603	112	161	210	64	108	152
3.60	5.50	3.546	3.600	3.654	114	164	214	65	109	153

■測定回路図

< Circuit No.① >

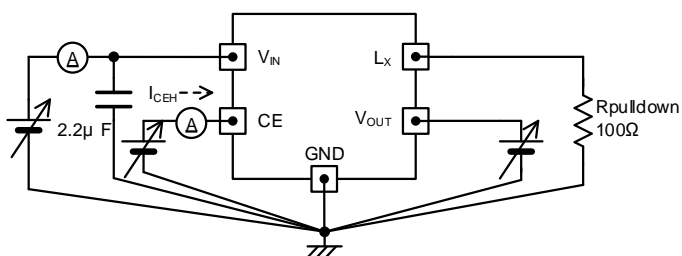


< Circuit No.② >

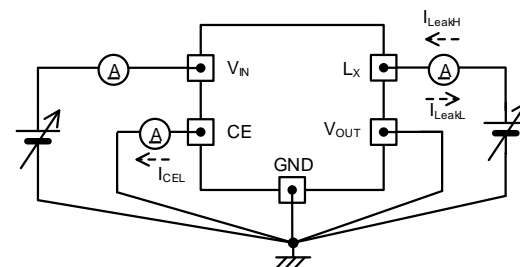


※ External Components
 L : 0.47µ H
 CIN : 4.7µ F(ceramic)
 CL : 4.7µ F(ceramic)

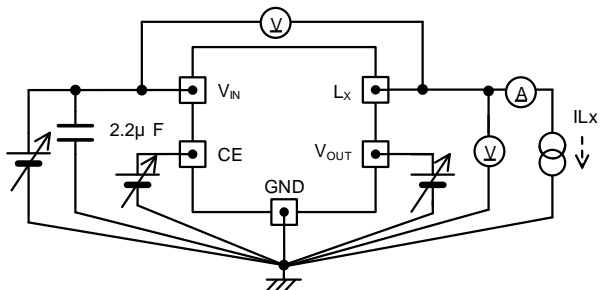
< Circuit No.③ >



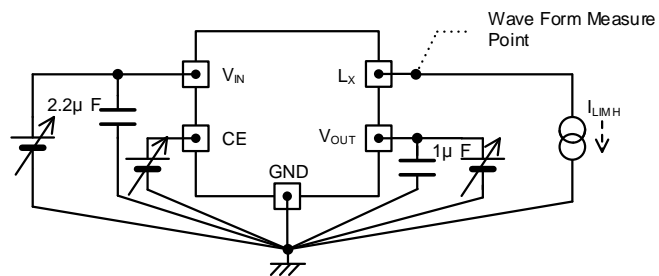
< Circuit No.④ >



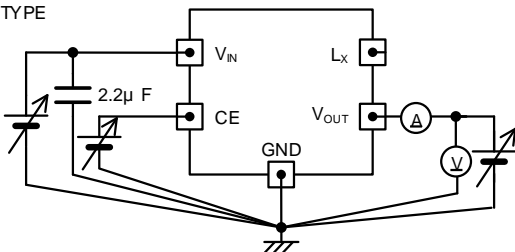
< Circuit No.⑤ >



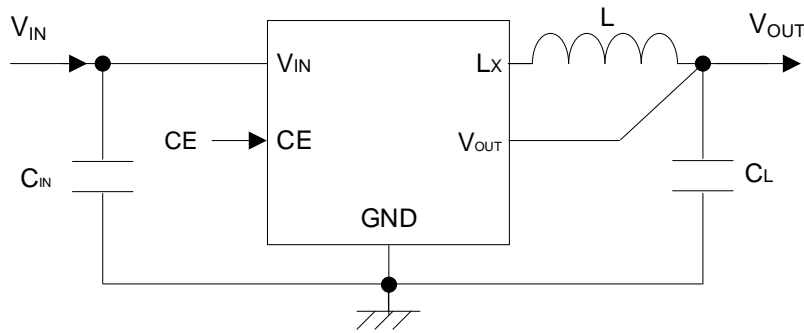
< Circuit No.⑥ >



< Circuit No.⑦ >
 B TYPE



■標準回路例



【Typical Examples】 $f_{osc}=4.0\text{MHz}$

	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE	SIZE(LxWxT)
L	TAIYO YUDEN	MCEE1005T1R0MHN	1.0uH	1.0x0.5x0.55(mm)
		MCEE1005TR47MHN	0.47uH	1.0x0.5x0.55(mm)
	TDK	TFM160808ALC-1R0MTAA	1.0uH	1.6x0.8x0.8(mm)
	murata	DFE18SAN1R0MG0L	1.0μH	1.6x0.8x1.0(mm)
		DFE18SANR47MG0L	0.47μH	1.6x0.8x1.0(mm)
		DFE201210U-2R2M	2.2uH	2.0x1.2x1.0(mm)

【Typical Examples】 $f_{osc}=6.0\text{MHz}$

	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE	SIZE(LxWxT)
L	TAIYO YUDEN	MCEE1005TR47MHN	0.47uH	1.0x0.5x0.55(mm)
		MCEE1005T1R0MHN	1.0uH	1.0x0.5x0.55(mm)
	FDK	MIPSCZ1005DR47T	0.47μH	1.0x0.5x0.75(mm)
	murata	DFE18SANR47MG0L	0.47μH	1.6x0.8x1.0(mm)
		DFE18SAN1R0MG0L	1.0μH	1.6x0.8x1.0(mm)

【Typical Examples】^(*)

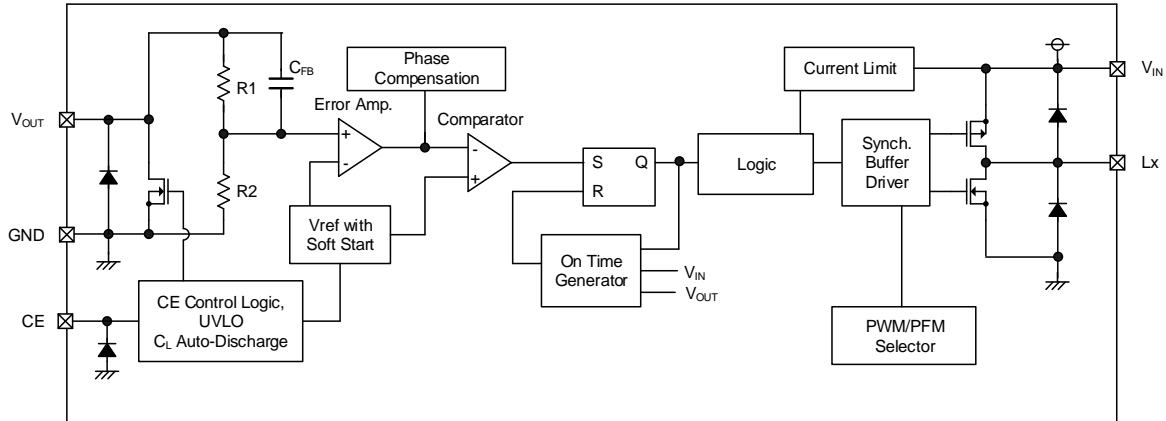
	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE	SIZE(LxWxT)
$C_{IN}^{(*)2}$	murata	GRM035R60J475ME15	4.7μF/6.3V	0.6x0.3x0.5(mm)
	TDK	C1005X5R0J225M050BC	2.2μF/6.3V	1.0x0.5x0.5(mm)
	TAIYO YUDEN	LMK105BJ225KV	2.2μF/10V	1.0x0.5x0.5(mm)
C_L	murata	GRM035R60J475ME15	4.7μF/6.3V	0.6x0.3x0.5(mm)
	TDK	C1005X5R0J475M050BC	4.7μF/6.3V	1.0x0.5x0.5(mm)

^(*) 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。

^{(*)2} 必要に応じてバイパスコンデンサを増強して下さい。

■動作説明

本 IC は基準電圧源、エラーアンプ、コンパレータ、位相補償回路、オンタイム発生回路、出力電圧調整抵抗、電流制限回路、UVLO 回路、PWM/PFM 選択回路等で構成されています。



BLOCK DIAGRAM (XC9281/XC9282 シリーズ B タイプ)

制御方式は、オンタイム制御方式と低リップル電圧対応の高速過渡応答を特長とする HiSAT-COT(High Speed circuit Architecture for Transient with Constant On Time)制御です。

<通常動作>

HiSAT-COT 制御では、入力電圧と出力電圧に依存したオン時間(t_{ON})を発生し、Pch MOS ドライバ Tr をオンします。オン時間は次式のように設定されます。

$$4\text{MHz 品} : t_{\text{ON}} = (V_{\text{OUT}} / V_{\text{IN}}) \times 250\text{ns}$$

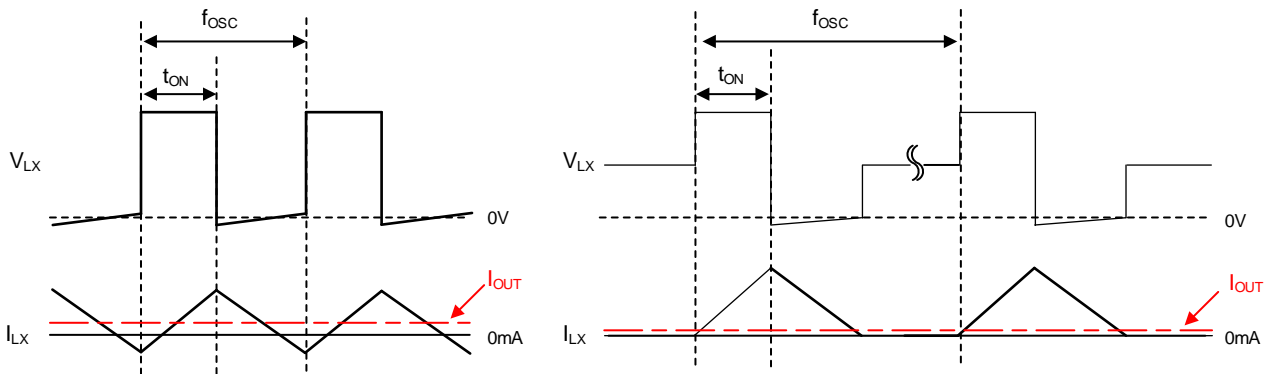
$$6\text{MHz 品} : t_{\text{ON}} = (V_{\text{OUT}} / V_{\text{IN}}) \times 167\text{ns}$$

オフ時間(t_{OFF})は出力電圧をエラーアンプとコンパレータで、基準電圧と比較して制御しています。具体的には、基準電圧と出力電圧を R1, R2 で分圧した電圧をエラーアンプで比較し、エラーアンプの出力に位相補償をかけコンパレータに送ります。コンパレータでは、エラーアンプの出力と基準電圧を比較し、基準電圧を下回ると SR ラッチをセットし、再度オン期間となります。

XC9281 シリーズ(PWM 制御)は、連続モードでの動作となり、負荷によらず安定した発振周波数で動作します。発振周波数は次式で求めることができます。

$$f_{\text{osc}} = (V_{\text{OUT}} / V_{\text{IN}}) \times (1 / t_{\text{ON}})$$

XC9282 シリーズ(PWM/PFM 自動切替制御)は、軽負荷時に非連続モードで動作することで、軽負荷時の発振周波数を低下させます。この動作により軽負荷でのスイッチング損失を低減し、軽負荷から重負荷まで高効率を達成することが可能です。



連続モード動作波形

非連続モード動作波形

また位相補償回路では、エラーアンプの周波数特性の最適化と、出力で生じるリップル電圧と似たようなランプ波を発生しエラーアンプの出力信号に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、高速過渡応答と出力電圧の安定化を実現しています。

■動作説明

<100%Duty サイクルモード>

入出力電位差が小さい条件や過渡応答時は Pch MOS ドライバ Tr. のオンを継続する、100%Duty サイクルモードとなる場合があります。100%Duty サイクルモードにより全負荷条件および入出力電位差が小さい条件においても、高い出力電圧安定性と高速応答性が達成されます。

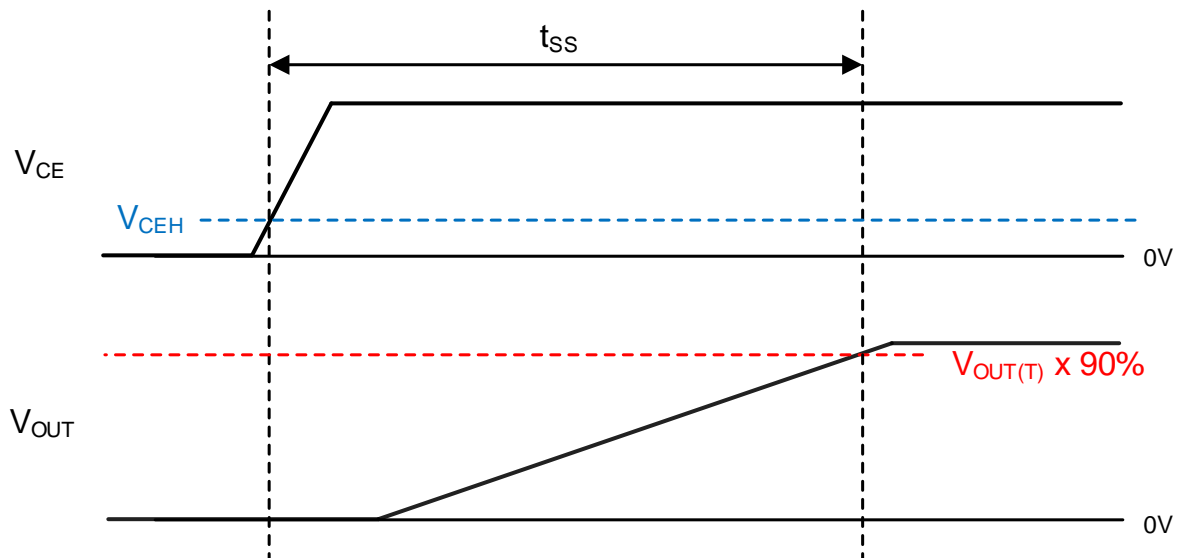
<CE 機能>

CE 端子に "H" 電圧 (V_{CEH}) を入力すると、ソフトスタート機能により出力電圧を立ち上げた後、通常動作となります。CE 端子に "L" 電圧 (V_{CEL}) を入力するとスタンバイ状態となり、消費電流をスタンバイ電流 $0\mu\text{A}$ (TYP.) に抑えます。また、Pch MOS ドライバ Tr. と Nch MOS ドライバ Tr. はオフとなります。

<ソフトスタート機能>

出力電圧を緩やかに立上げ、突入電流を抑制するための機能になります。

CE 端子に "H" 電圧 (V_{CEH}) を入力後、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、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。



■動作説明

<UVLO 機能>

V_{IN} 端子電圧が 2.00V(TYP.)以下になると内部回路の動作不安定による誤パルス出力防止のため、UVLO 機能が動作し、Pch MOS ドライバ Tr.を強制的にオフします。

V_{IN} 端子電圧が 2.10V(TYP.)以上になると UVLO 機能が解除されます。UVLO 機能が解除後は、ソフトスタート機能により出力電圧が立ち上り、その後 通常動作となります。

また UVLO での停止は、スタンバイ状態ではなくスイッチング動作を停止している状態なので内部回路は動作しています。

<CL 高速ディスチャージ機能>

B タイプはスタンバイ時に出力コンデンサに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ぐため、 V_{OUT} 端子に接続された Nch MOS Tr.により出力コンデンサの電荷を高速ディスチャージします。

放電中の出力電圧は下記の式で表すことができます。

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

t について展開すると $t = \tau \ln(V_{OUT(T)} / V)$

V : 放電中の出力電圧

$V_{OUT(T)}$: 出力電圧設定値

t : 放電時間

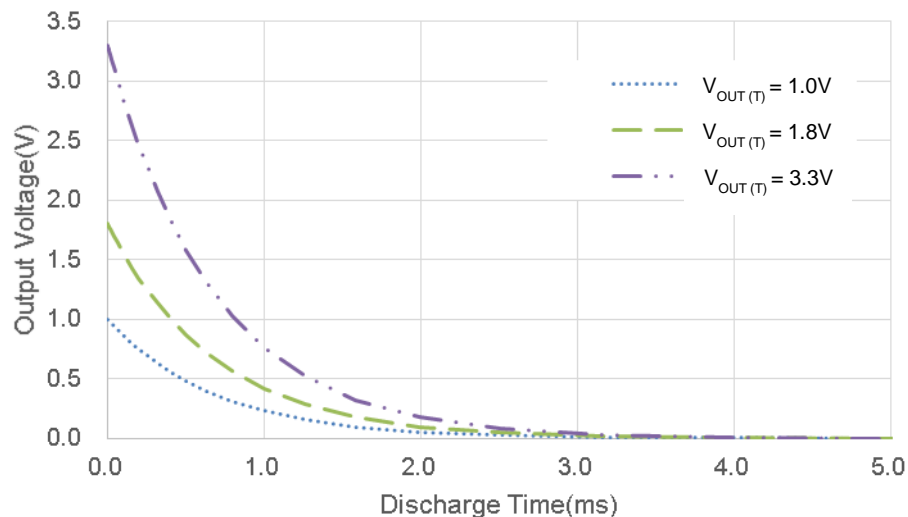
C_L : 出力コンデンサの実効容量値

R_{DCHG} : C_L 放電抵抗の抵抗値

τ : $C_L \times R_{DCHG}$

Output Voltage Discharge characteristics

$R_{DCHG} = 145\Omega$ (TYP.), $C_L = 4.7\mu F$

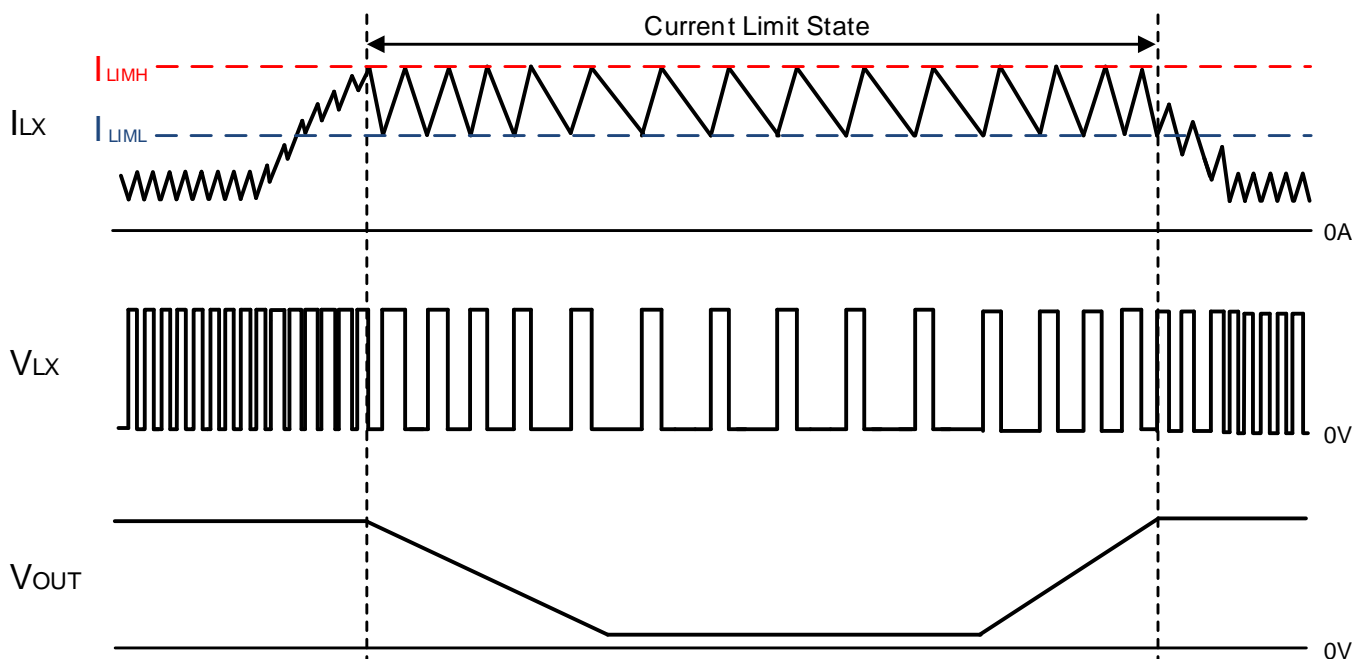


■動作説明

<電流制限機能(Current Limit)>

電流制限機能は、Pch MOS ドライバ Tr. および Nch MOS ドライバ Tr. に流れる電流を監視し、過電流制限を行います。過電流時の動作としては下記のようになります。

- 1) Pch MOS ドライバ Tr. に流れる電流が増加し、電流制限値 $I_{LIMH}=1000\text{mA(TYP.)}$ に達すると電流制限状態となり、強制的に Pch MOS ドライバ Tr. をオフします。
- 2) Pch MOS ドライバ Tr. をオフした後、Nch MOS ドライバ Tr. がオンすると、Nch MOS ドライバ Tr. に流れる電流値が $I_{LIML}=800\text{mA(TYP.)}$ に低下するまで Pch MOS ドライバ Tr. のオンを禁止します。
- 3) 電流制限状態の期間中、1)~2)の動作を繰り返します。
- 4) 電流制限状態が解除されると、通常動作に自動復帰します。



■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ください。
- 3) DC/DC コンバータの特性は IC 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。
高温時や低温時、または DC バイアスによる C_L の容量抜けなどで、容量が不足する場合、Duty が安定しないことがあります。必要に応じて C_L を増強してください。
- 4) HiSAT-COT 制御の特徴として、負荷による電力損失の影響によってオフ時間が変化するため、発振周波数が変動します。また 100%Duty サイクルモードによってオン時間の変動も許可されています。そのため、外付け部品の特性、基板レイアウト、入力電圧、出力電圧、出力電流等によって発振周波数が変動しますのでご注意ください。
- 5) オンタイム発生回路で発生するオン時間は、製品内部の伝搬遅延により入力電圧と出力電圧の比通りのオン時間とならない場合があります。
- 6) 実際のコイル電流は製品内部の伝搬遅延により、電流制限値を超えることがあります。
- 7) CE 端子は CMOS 入力端子となっています。オープンで使用しないで下さい。
 V_{IN} 端子や GND 端子と接続する場合、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、 $1M\Omega$ までの抵抗を接続することを推奨致します。
- 8) XC9282 シリーズは軽負荷時に非連続導通モードになりますが、コイルのインダクタンス値が標準値より小さい場合、軽負荷時にコイル電流が逆流して、パルススキップできず、軽負荷時の効率が悪化する場合があります。
- 9) 直流重畳特性が悪いコイルを使用した場合、高温時に $I_{out}=600mA$ が引けないことがあります。その場合、インダクタンス値の大きいコイルに変更するか直量重畳特性の良いコイルを使用ください。
- 10) XC9282 シリーズは、降圧差が小さい または、大きい場合、重負荷の領域で出力電圧が低下することがあります。負荷安定度を重視される場合は XC9281 シリーズをご利用ください。

■使用上の注意

11) XC9282 シリーズは、重負荷の領域の 100%Duty サイクルモードの切り替わり付近で、使用上の注意(10)の出力電圧の低下する現象が周期的に発生することがあり、それによりリップル電圧が増加することがあります。出力電圧変動を重視される場合は XC9281 シリーズをご利用ください。

(下図参照)

<Conditions>

XC9282B12D ($V_{OUT}=1.2V$, $f_{OSC}=4MHz$)

$T_a=25^{\circ}C$, $V_{IN}=2.5V$, $I_{out}=500mA$

L: 1.0 μ H (MCEE1005T1R0MHN)

C_{IN} : 4.7 μ F (GRM035R60J475ME15)

C_L : 4.7 μ F (GRM035R60J475ME15)

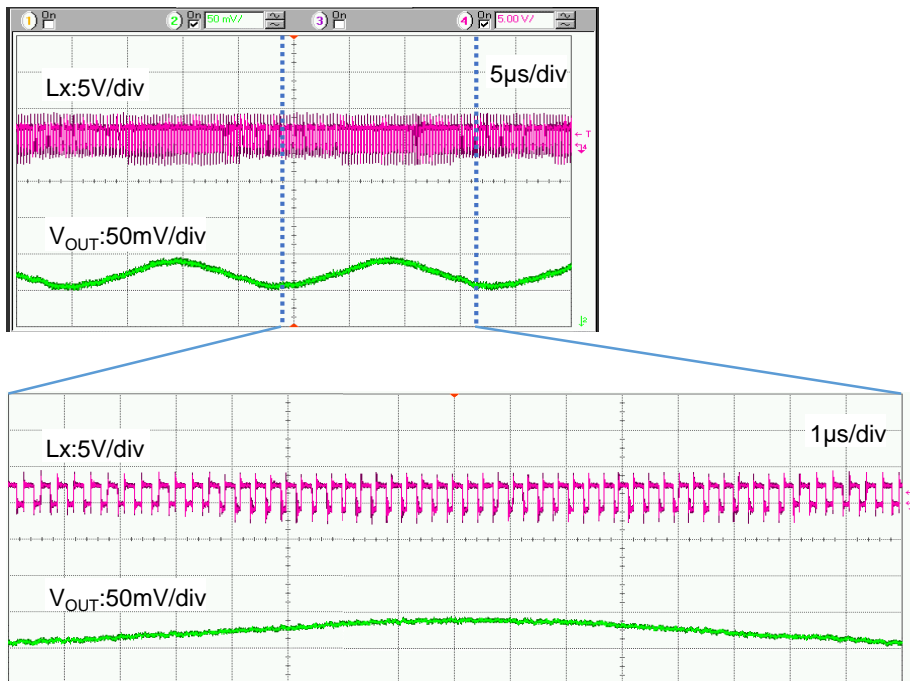


Fig 重負荷領域 不安定動作

12) 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。

13) 基板レイアウト上の注意

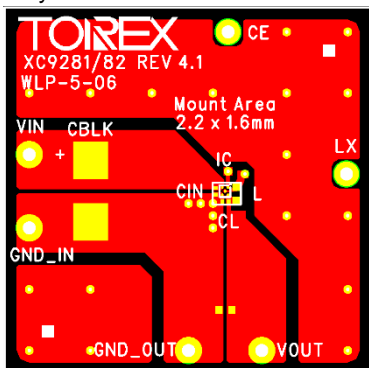
- (1) 配線インピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みや位相ずれを起こしやすくなり、動作が不安定になる事があります。周辺部品はできる限り IC の近くに実装して下さい。
- (2) V_{IN} 端子電圧の変動をできるだけ抑える為に V_{IN} 端子と GND 端子に最短で入力コンデンサ(C_{IN})を接続して下さい。
- (3) 周辺部品は配線のインピーダンスを下げる為、太く短く配線して下さい。
- (4) スイッチング時の GND 電流による GND 電位の変動は IC の動作を不安定にする場合があります。GND 配線を十分強化して下さい。
- (5) 本製品はドライバ内蔵のため出力電流とドライバ Tr.の ON 抵抗により発熱が生じますのでご注意ください。

■使用上の注意

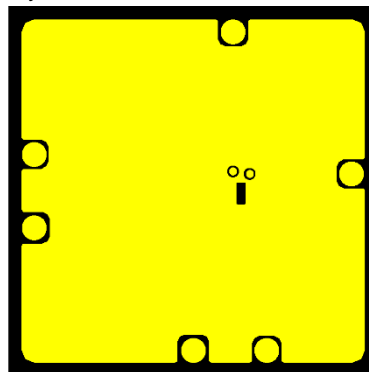
<参考パターンレイアウト>

WLP-5-06

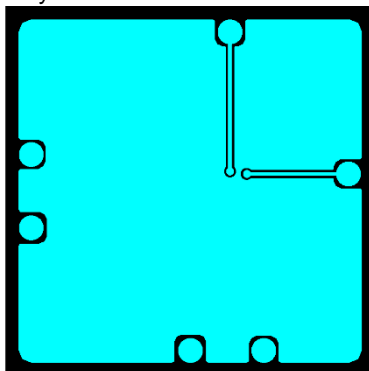
Layer 1



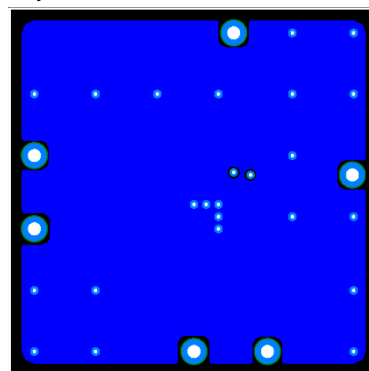
Layer 2



Layer 3

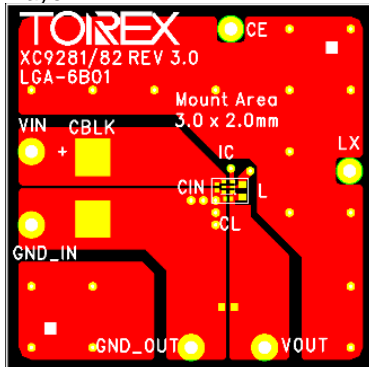


Layer 4

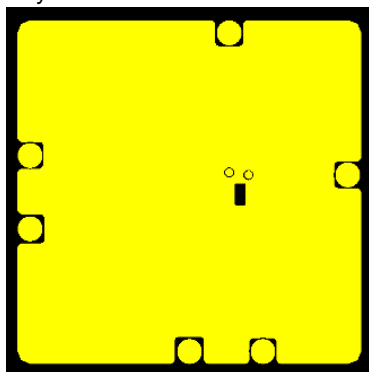


LGA-6B01

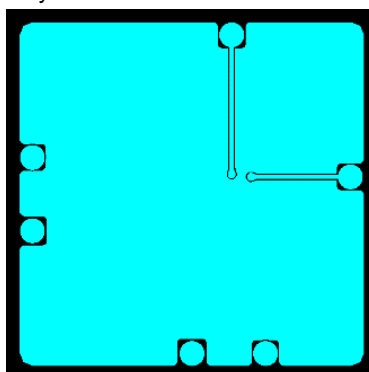
Layer 1



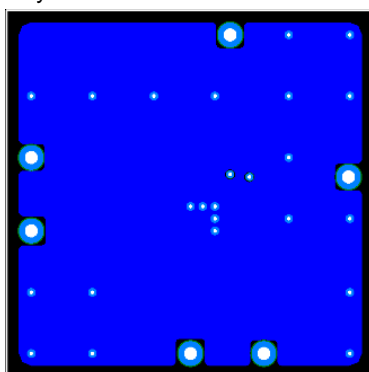
Layer 2



Layer 3



Layer 4



■使用上の注意

14) 実装上の注意(WLP)

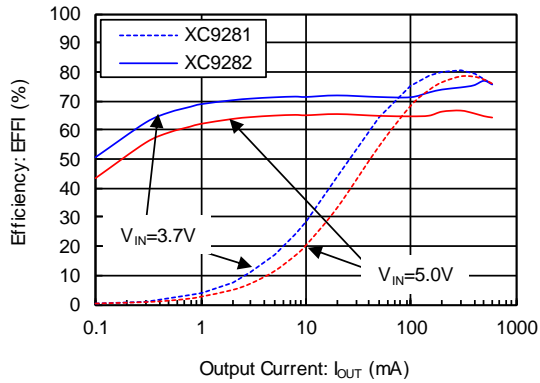
- 1) マウントパッドの実際の設計は、状況に合わせて最適化を図って頂くをお願いします。
- 2) 本パッケージ外部端子には Sn-Ag-Cu はんだを使用しています。共晶ハンダペースト使用での実装の場合、実装信頼性に影響する可能性があるため、共晶ハンダペーストでの実装は控え下さい。
- 3) パッケージのはんだ接合強化を目的としてアンダーフィル材を適用した場合、アンダーフィル材の種類や塗布状態によっては逆に実装信頼性が低下する可能性がありますので、適用の際には十分な事前評価をお願い致します。
- 4) パッケージ捺印面および側面にはシリコンが露出しており、通常のプラスチックパッケージよりも機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

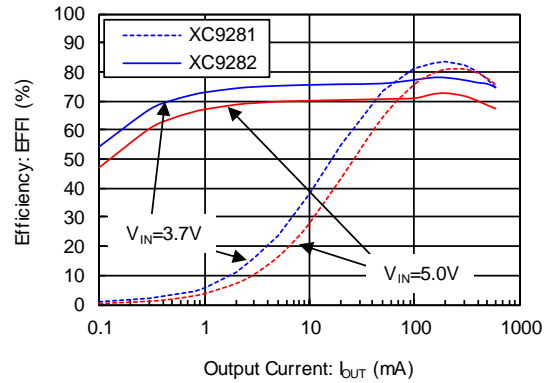
XC9281B08E/XC9282B08E ($V_{OUT}=0.8V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



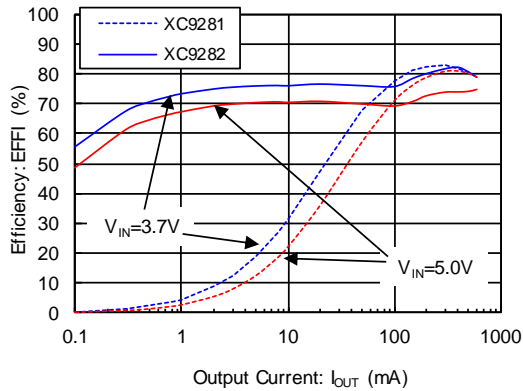
XC9281B08D/XC9282B08D ($V_{OUT}=0.8V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



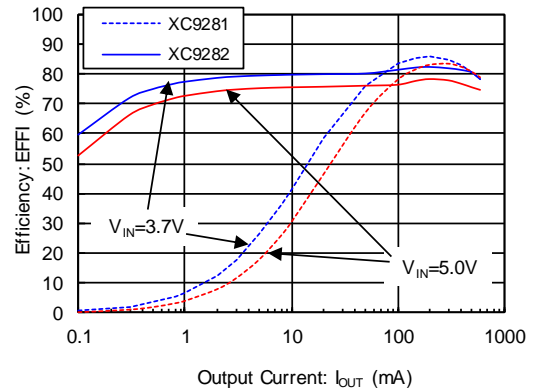
XC9281B10E/XC9282B10E ($V_{OUT}=1.0V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



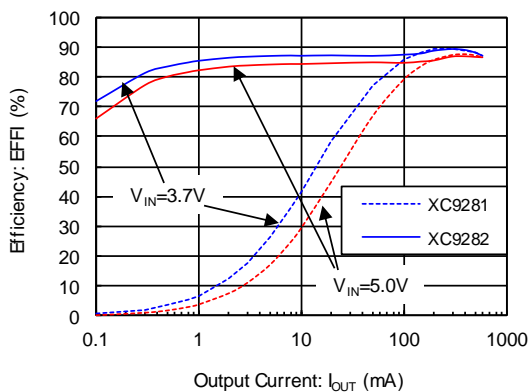
XC9281B10D/XC9282B10D ($V_{OUT}=1.0V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



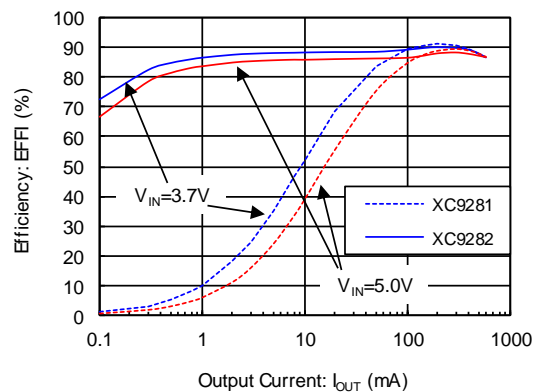
XC9281B18E/XC9282B18E ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



XC9281B18D/XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=4MHz$)

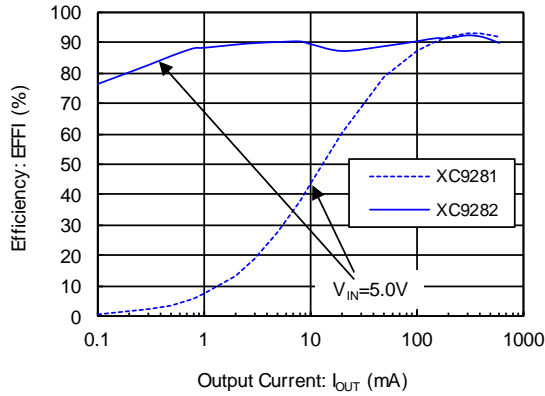
$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



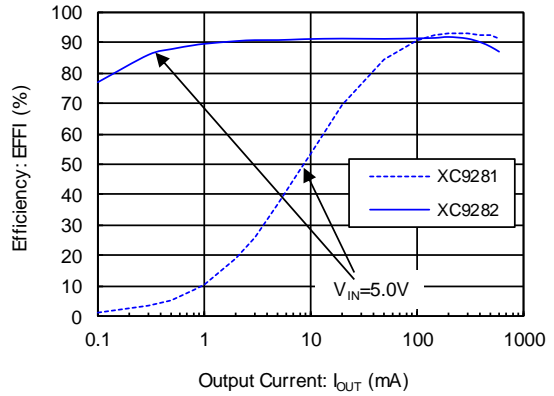
■ 特性例

(1) Efficiency vs. Output Current (Continued)

XC9281B33E/XC9282B33E ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=6MHz$)
 $L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)

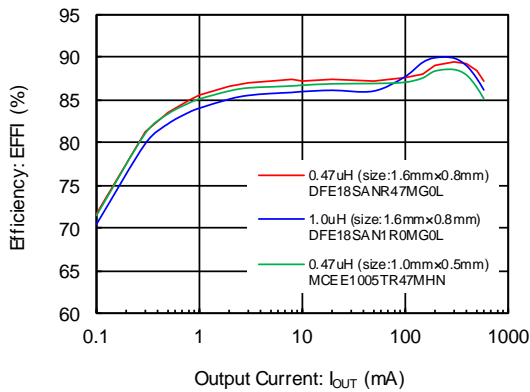


XC9281B33D/XC9282B33D ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=4MHz$)
 $L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1ROMG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



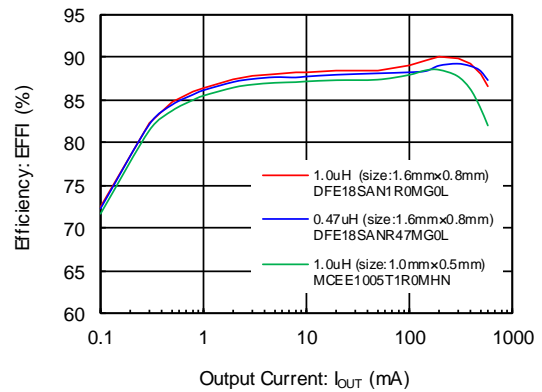
XC9282B18E ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=6MHz$)

$V_{IN} = 3.7V$
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=4MHz$)

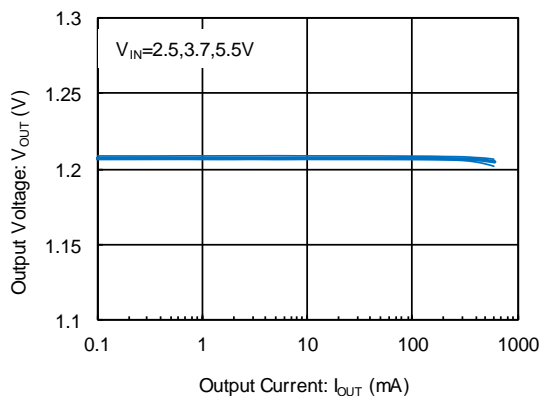
$V_{IN} = 3.7V$
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



(2) Output Voltage vs. Output Current

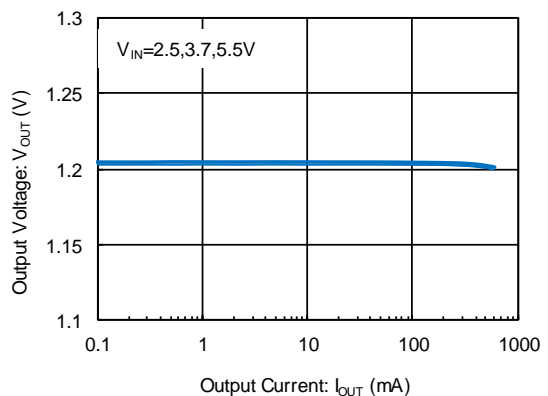
XC9281B12E ($V_{OUT}=1.2V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



XC9281B12D ($V_{OUT}=1.2V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1ROMG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)

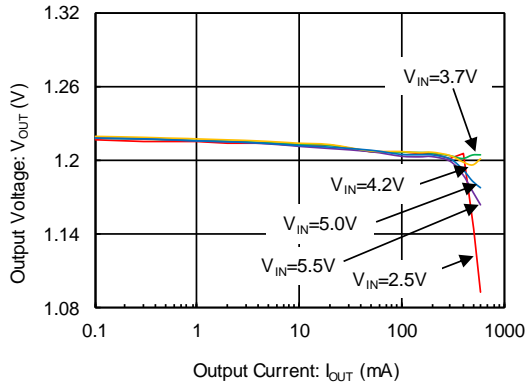


■ 特性例

(2) Output Voltage vs. Output Current (Continued)

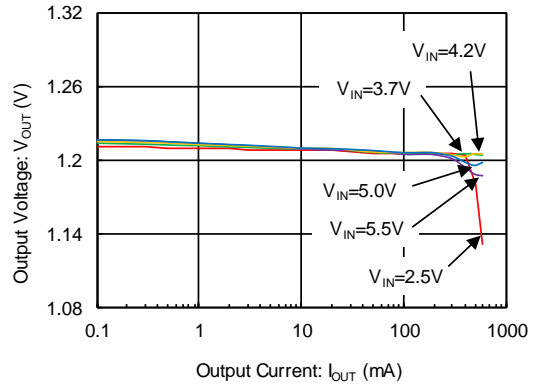
XC9282B12E ($V_{OUT}=1.2V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



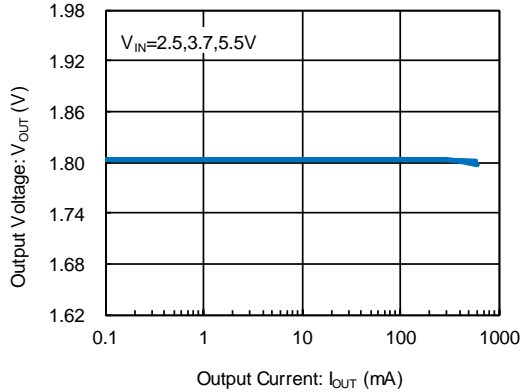
XC9282B12D ($V_{OUT}=1.2V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



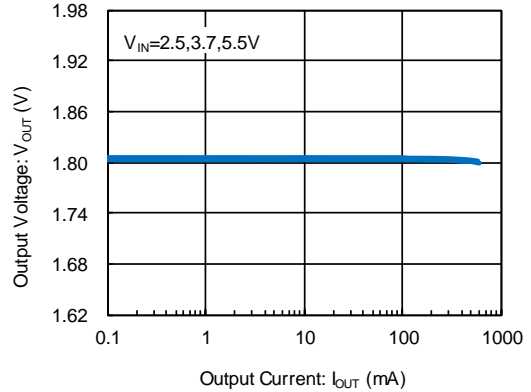
XC9281B18E ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



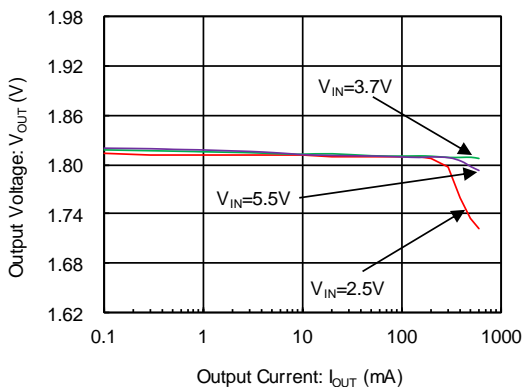
XC9281B18D ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



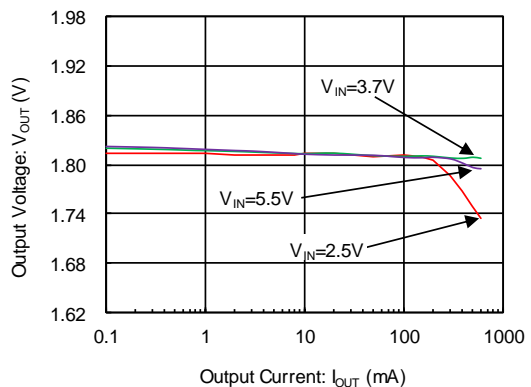
XC9282B18E ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)

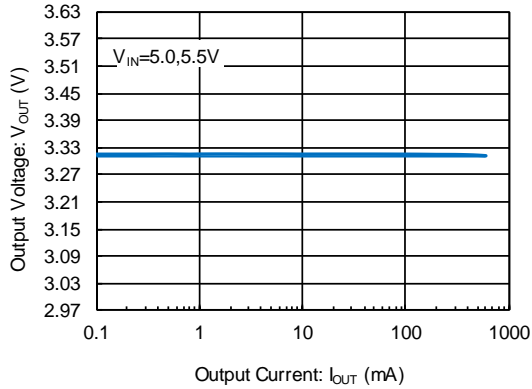


■ 特性例

(2) Output Voltage vs. Output Current (Continued)

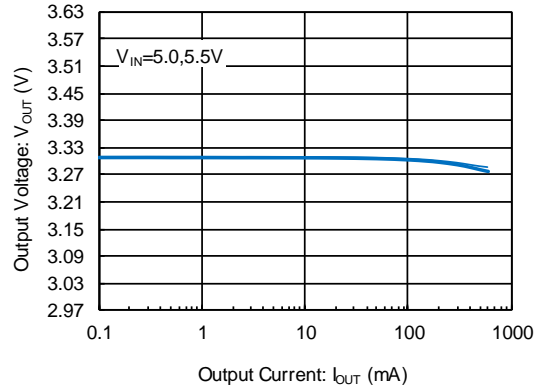
XC9281B33E ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



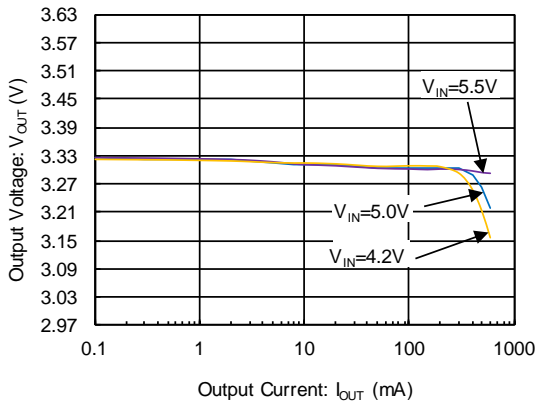
XC9281B33D ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=4MHz$)

$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



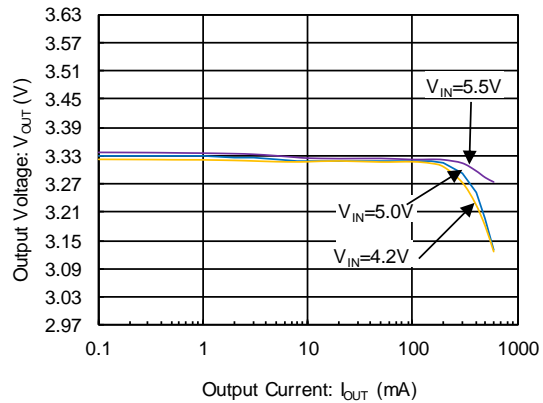
XC9282B33E ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



XC9282B33D ($V_{OUT}=3.3V, f_{OSC}=4MHz$)

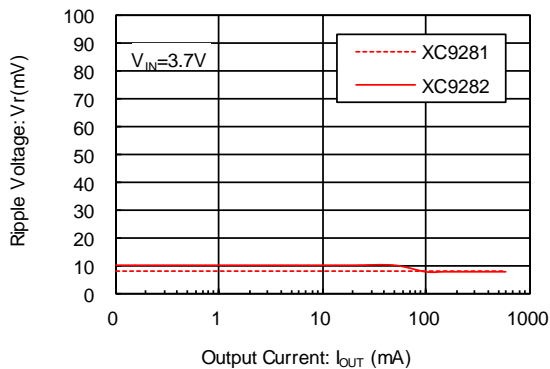
$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



(3) Ripple Voltage vs. Output Current

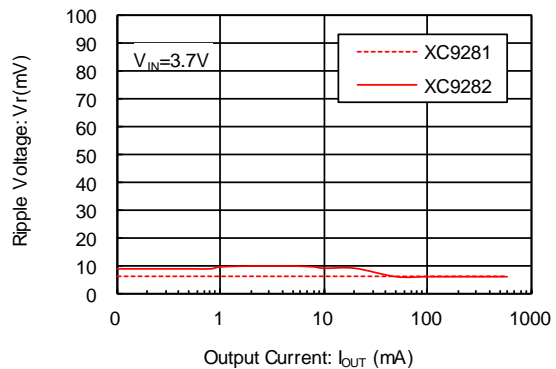
XC9281B10E/XC9282B10E ($V_{OUT}=1.0V, f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



XC9281B10D/XC9282B10D ($V_{OUT}=1.0V, f_{OSC}=4MHz$)

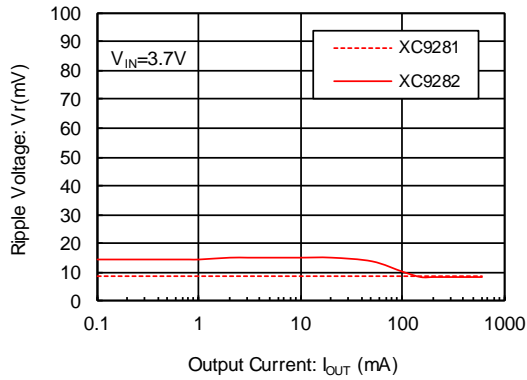
$L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



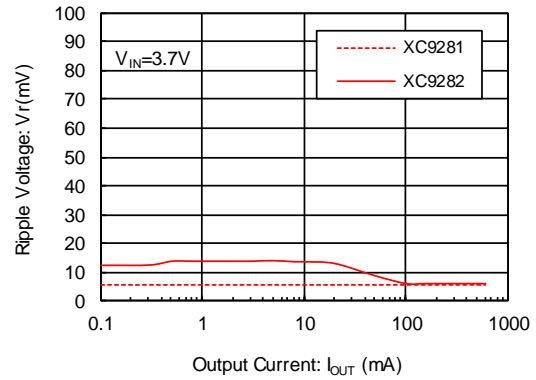
■ 特性例

(3) Ripple Voltage vs. Output Current (Continued)

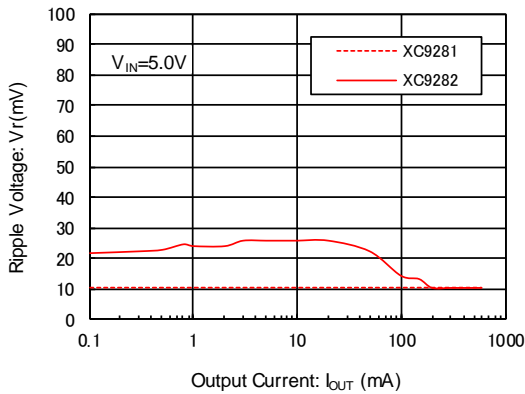
XC9281B18E/XC9282B18E ($V_{OUT}=1.8V$, $f_{OSC}=6MHz$)
 $L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



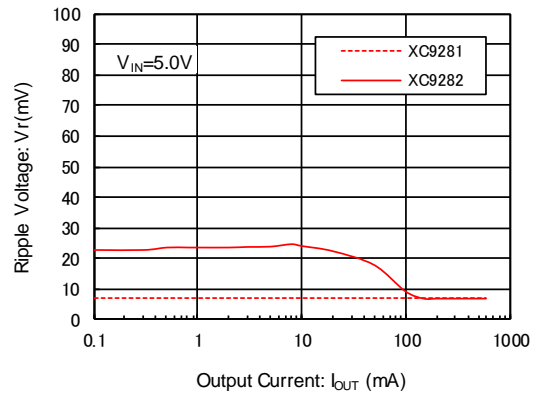
XC9281B18D/XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V$, $f_{OSC}=4MHz$)
 $L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



XC9281B33E/XC9282B33E ($V_{OUT}=3.3V$, $f_{OSC}=6MHz$)
 $L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)

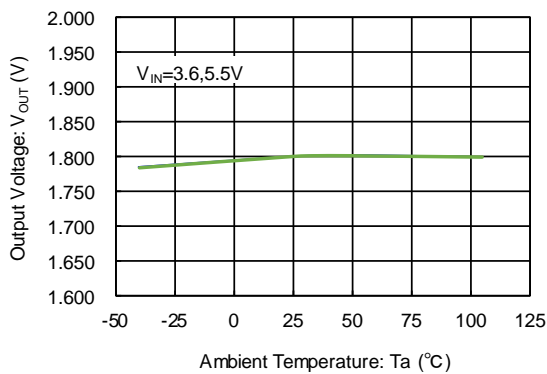


XC9281B33D/XC9282B33D ($V_{OUT}=3.3V$, $f_{OSC}=4MHz$)
 $L = 1.0\mu H$ (DFE18SAN1R0MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



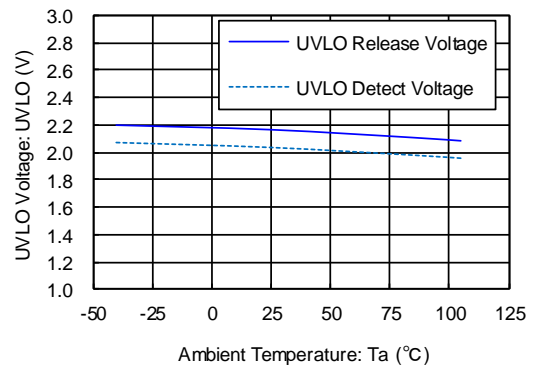
(4) Output Voltage vs. Ambient Temperature

XC9281B18E/XC9281B18D ($V_{OUT}=1.8V$)



(5) UVLO Voltage vs. Ambient Temperature

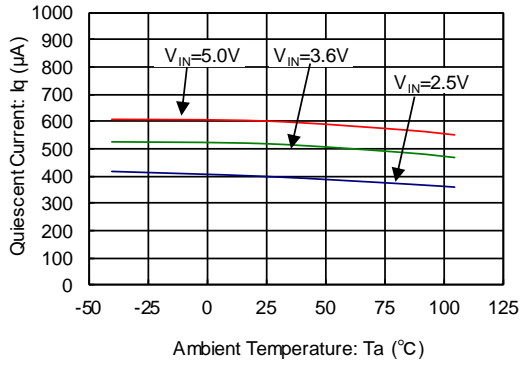
XC9281B18E/XC9281B18D ($V_{OUT}=1.8V$)



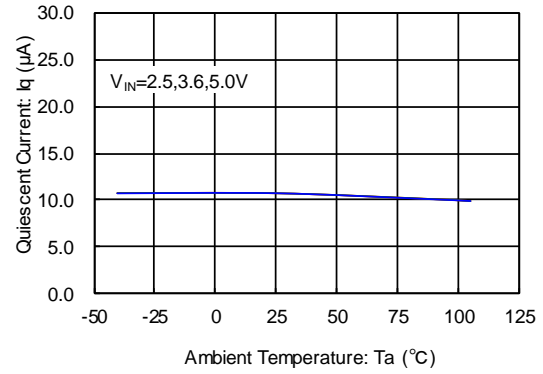
■ 特性例

(6) Quiescent Current vs. Ambient Temperature

XC9281B18E/XC9281B18D ($V_{OUT}=1.8V$)

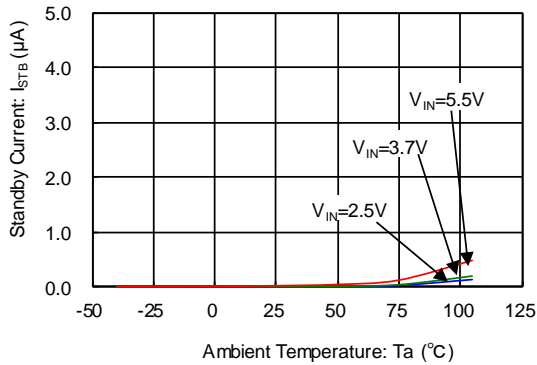


XC9282B18E/XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V$)



(7) Stand-by Current vs. Ambient Temperature

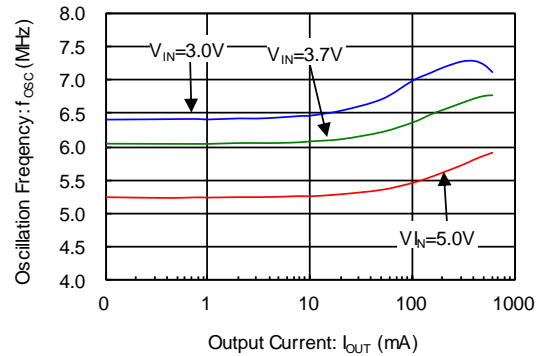
XC9282B18E/XC9282B18D ($V_{OUT}=1.8V$)



(8) Oscillation Frequency vs. Output Current

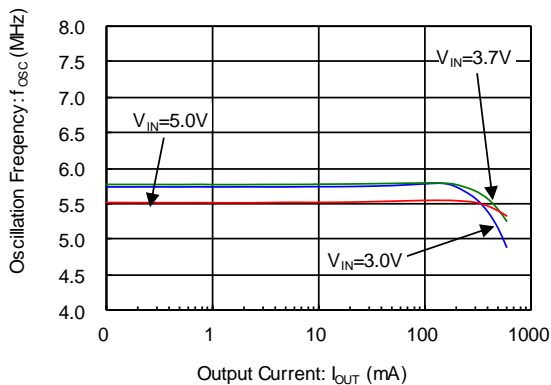
XC9281B08E ($V_{OUT}=0.8V$, $f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



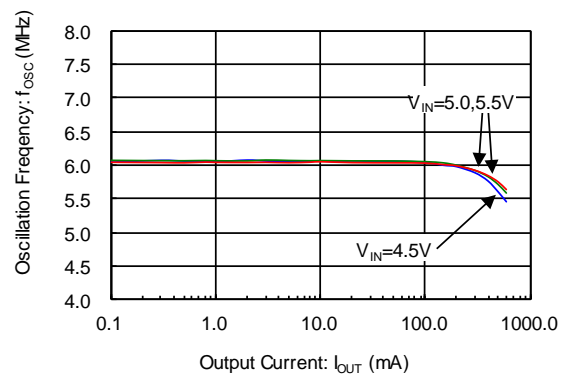
XC9281B18E ($V_{OUT}=1.8V$, $f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)



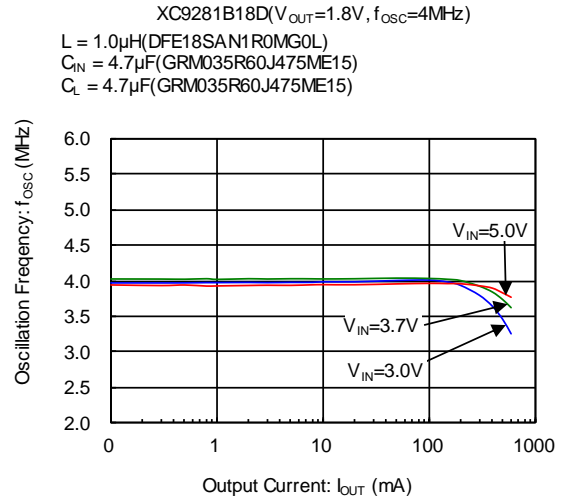
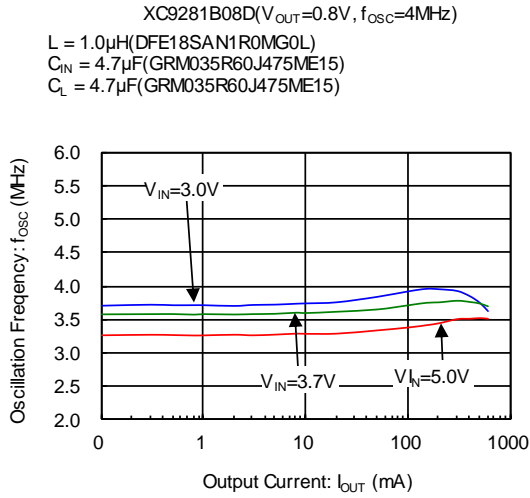
XC9281B33E ($V_{OUT}=3.3V$, $f_{OSC}=6MHz$)

$L = 0.47\mu H$ (DFE18SANR47MG0L)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)

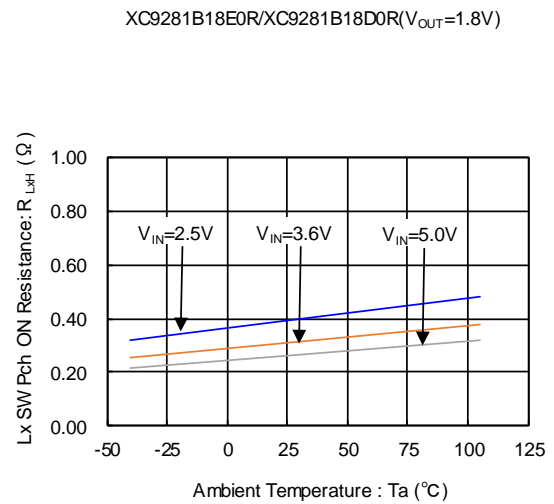
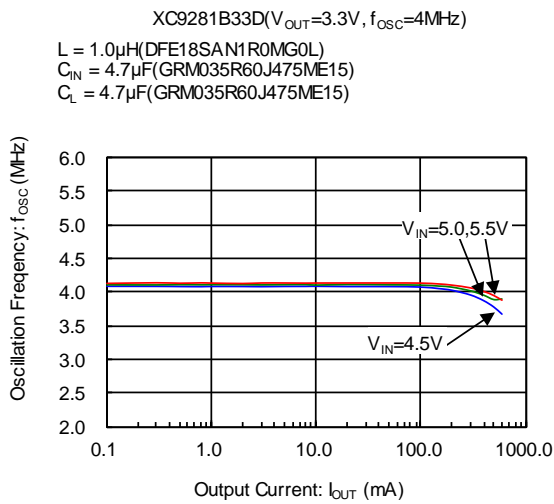


■ 特性例

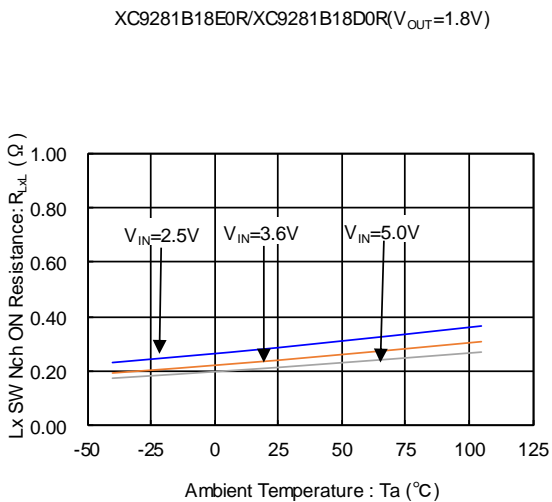
(8) Oscillation Frequency vs. Output Current (Continued)



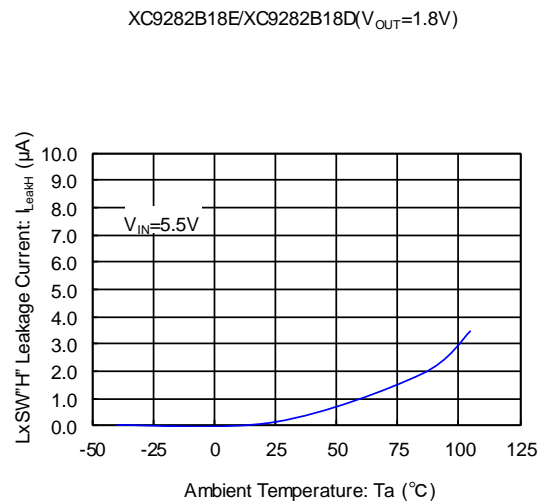
(9) Pch Driver ON Resistance vs. Ambient Temperature



(10) Nch Driver ON Resistance vs. Ambient Temperature



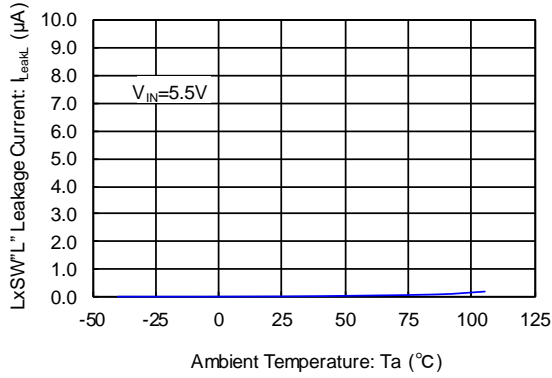
(11) LxSW^H Leakage Current vs. Ambient Temperature



■ 特性例

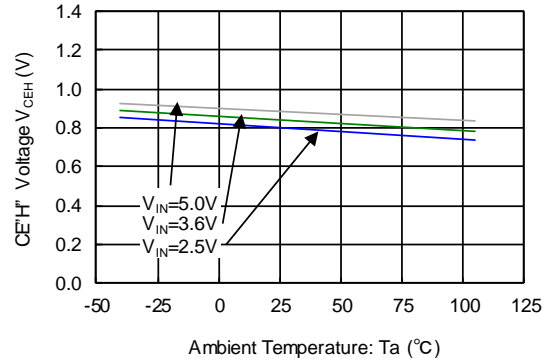
(12) LxSW"L" Leakage Current vs. Ambient Temperature

XC9282B18E/XC9282B18D(V_{OUT}=1.8V)



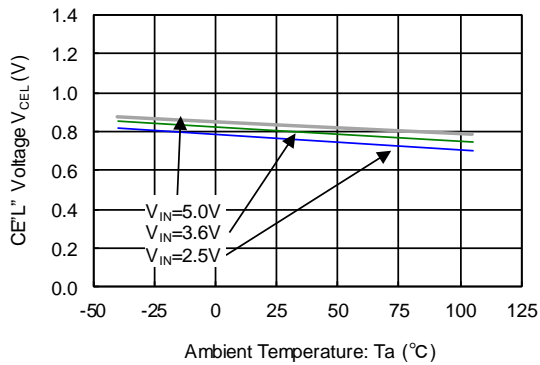
(13) CE"H" Voltage vs. Ambient Temperature

XC9282B18E/XC9282B18D(V_{OUT}=1.8V)



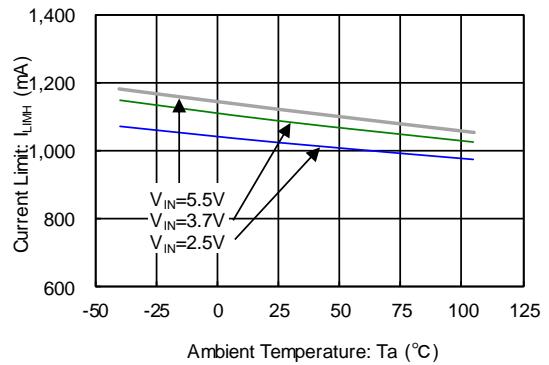
(14) CE"L" Voltage vs. Ambient Temperature

XC9282B18E/XC9282B18D(V_{OUT}=1.8V)



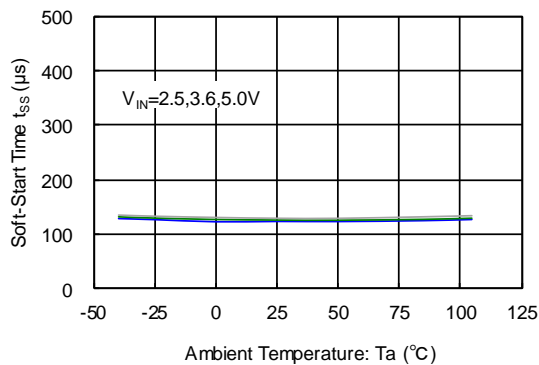
(15) Current Limit vs. Ambient Temperature

XC9281B18E/XC9281B18D(V_{OUT}=1.8V)



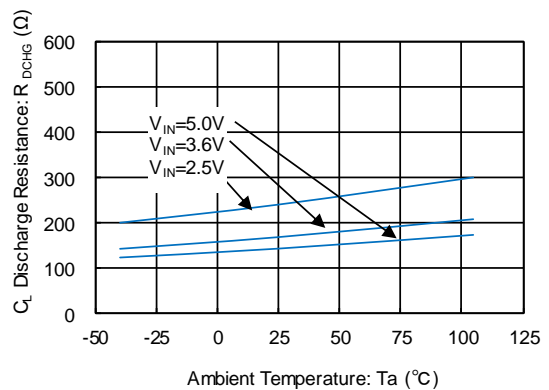
(16) Soft-Start Time vs. Ambient Temperature

XC9282B18E/XC9282B18D(V_{OUT}=1.8V)



(17) C_L Discharge Resistance vs. Ambient Temperature

XC9282B18E/XC9282B18D(V_{OUT}=1.8V)

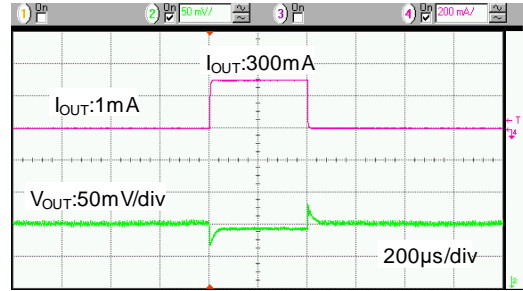
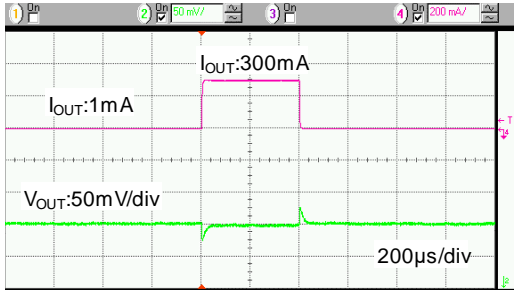


■ 特性例

(18) Load Transient Responses

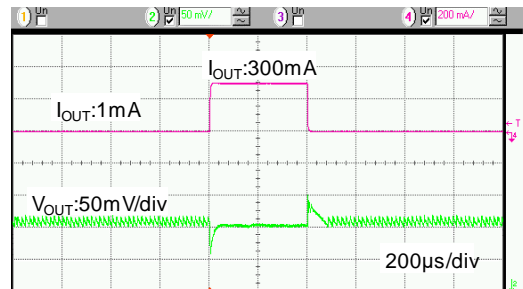
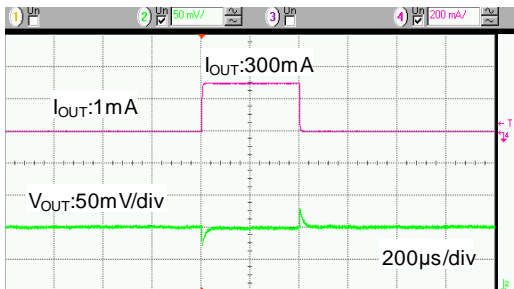
XC9281B10E ($V_{OUT} = 1.0V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)

XC9282B10E ($V_{OUT} = 1.0V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



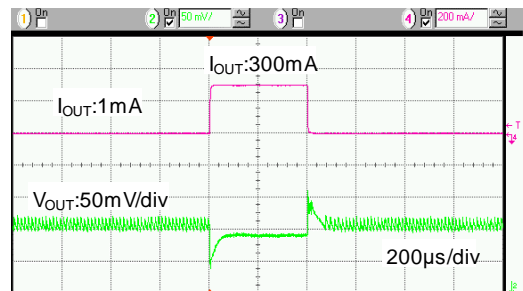
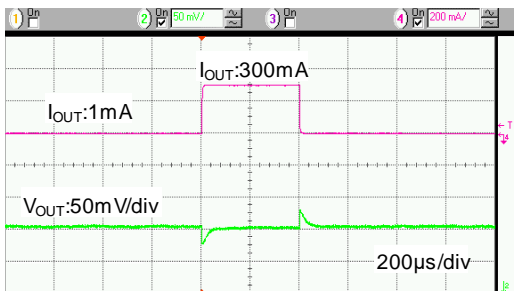
XC9281B18E ($V_{OUT} = 1.8V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)

XC9282B18E ($V_{OUT} = 1.8V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



XC9281B33E ($V_{OUT} = 3.3V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)

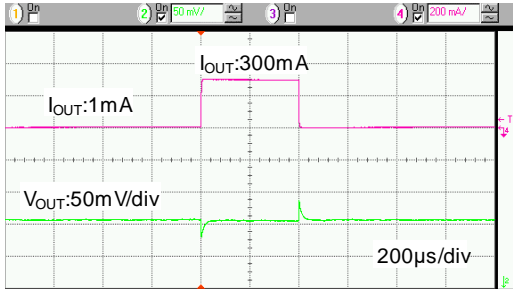
XC9282B33E ($V_{OUT} = 3.3V, f_{OSC} = 6MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 0.47\mu H$ (MIPSCZ1005DR47T)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



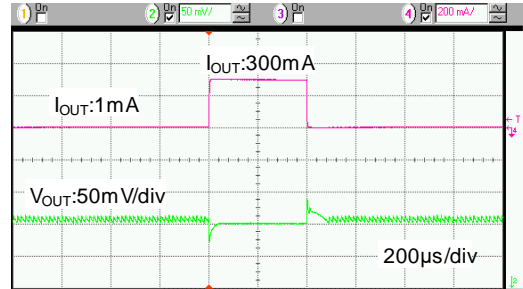
■ 特性例

(18) Load Transient Responses(Continued)

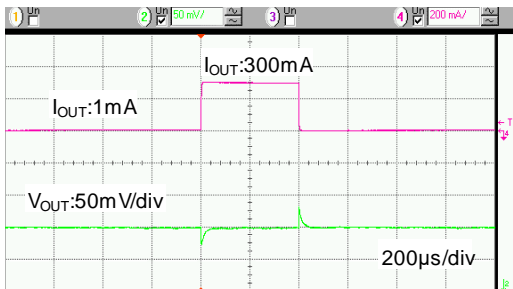
XC9281B10D ($V_{OUT} = 1.0V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



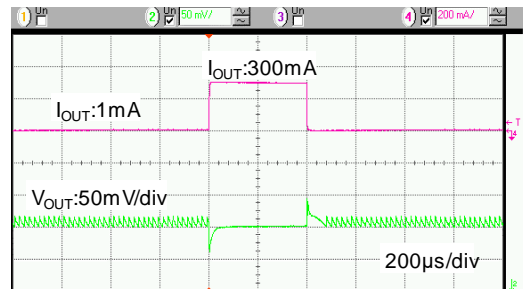
XC9282B10D ($V_{OUT} = 1.0V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



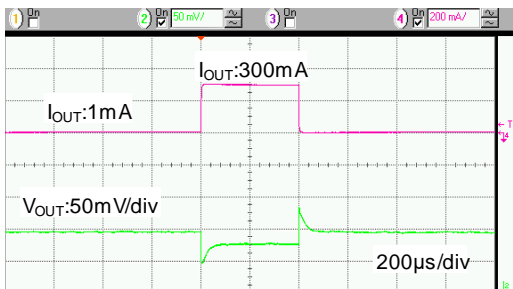
XC9281B18D ($V_{OUT} = 1.8V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



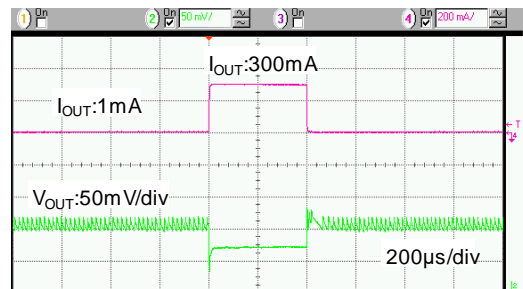
XC9282B18D ($V_{OUT} = 1.8V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



XC9281B33D ($V_{OUT} = 3.3V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



XC9282B33D ($V_{OUT} = 3.3V, f_{OSC} = 4MHz$)
 $V_{IN} = 5.0V$
 $I_{OUT} = 1mA \leftrightarrow 300mA$ ($t_r, t_f = 5\mu s$)
 $L = 1.0\mu H$ (MCEE1005T1R0MHN)
 $C_{IN} = 4.7\mu F$ (GRM035R60J475ME15)
 $C_L = 4.7\mu F$ (C1005X5R0J475M050BC)



■ パッケージインフォメーション

最新のパッケージ情報については www.torex.co.jp/technical-support/packages/ をご覧ください。

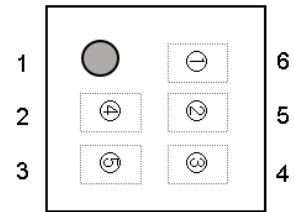
PACKAGE	OUTLINE / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS	
LGA-6B01	LGA-6B01 PKG	JESD51-7 Board	LGA-6B01 Power Dissipation
WLP-5-06	WLP-5-06 PKG	JESD51-7 Board	WLP-5-06 Power Dissipation

■マーキング

●LGA-6B01/WLP-5-06

マーク① 製品シリーズを表す。

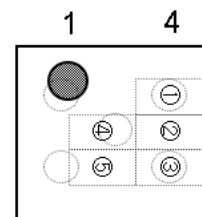
シンボル	品名表記例
8	XC9281*****-G
9	XC9282*****-G



LGA-6B01

マーク② Type と発振周波数と出力電圧の少数点第 2 部を表す。

シンボル	発振周波数	品名表記例
A	6.0MHz	XC928*A*0E**-G~XC928*A*9E**-G
B		XC928*B*0E**-G~XC928*B*9E**-G
C		XC928*A*AE**-G~XC928*A*ME**-G
D		XC928*B*AE**-G~XC928*B*ME**-G
E	4.0MHz	XC928*A*0D**-G~XC928*A*9D**-G
F		XC928*B*0D**-G~XC928*B*9D**-G
H		XC928*A*AD**-G~XC928*A*MD**-G
K		XC928*B*AD**-G~XC928*B*MD**-G



WLP-5-06

マーク③ 出力電圧を表す。

シンボル	出力電圧(V)		品名表記例
0	0.7	0.75	XC928**07/0K***-G
1	0.8	0.85	XC928**08/0L***-G
2	0.9	0.95	XC928**09/0M***-G
3	1.0	1.05	XC928**10/1A***-G
4	1.1	1.15	XC928**11/1B***-G
5	1.2	1.25	XC928**12/1C***-G
6	1.3	1.35	XC928**13/1D***-G
7	1.4	1.45	XC928**14/1E***-G
8	1.5	1.55	XC928**15/1F***-G
9	1.6	1.65	XC928**16/1H***-G
A	1.7	1.75	XC928**17/1K***-G
B	1.8	1.85	XC928**18/1L***-G
C	1.9	1.95	XC928**19/1M***-G
D	2.0	2.05	XC928**20/2A***-G
E	2.1	2.15	XC928**21/2B***-G
F	2.2	2.25	XC928**22/2C***-G
H	2.3	2.35	XC928**23/2D***-G
K	2.4	2.45	XC928**24/2E***-G
L	2.5	2.55	XC928**25/2F***-G
M	2.6	2.65	XC928**26/2H***-G
N	2.7	2.75	XC928**27/2K***-G
P	2.8	2.85	XC928**28/2L***-G
R	2.9	2.95	XC928**29/2M***-G
S	3.0	3.05	XC928**30/3A***-G
T	3.1	3.15	XC928**31/3B***-G
U	3.2	3.25	XC928**32/3C***-G
V	3.3	3.35	XC928**33/3D***-G
X	3.4	3.45	XC928**34/3E***-G
Y	3.5	3.55	XC928**35/3F***-G
Z	3.6	-	XC928**36E**-G

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おられません。
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