

# XCL303/XCL304 シリーズ

JTR28016-003a

## コイル一体型 負電圧出力 DC/DC コンバータ (micro DC/DC)

☆Green Operation 対応

### ■概要

XCL303/XCL304 シリーズは、コイルと制御 IC を一体化した小型のコイル一体型負電圧 micro DC/DC コンバータです。

発振周波数を 2.5MHz と高速化し 2.5x2.0x1.0mm の小型パッケージを採用した事により、大幅な実装面積削減に貢献出来ます。

またコイルと制御 IC を一体化することで基板レイアウトが容易になり、部品配置や配線の引き回しによる誤動作やノイズを最小限に抑えることができます。

チャージポンプ方式と比較してスイッチング方式のため、入力電圧が変動しても出力電圧を一定に保つ事が出来、大電流出力が可能です。

低ノイズを重視する用途ではPWM制御のXCL303シリーズを、軽負荷で高効率、重負荷で低ノイズを重視する用途ではPWM/PFM自動切換え制御のXCL304シリーズを選択可能です。

XCL303/XCL304シリーズで、PWM制御とPWM/PFM自動切換え制御を選択でき、低ノイズや効率を重視する用途にも最適です。出力電圧は外付け抵抗により-1.2V ~ -6.0V の範囲で調整可能です。

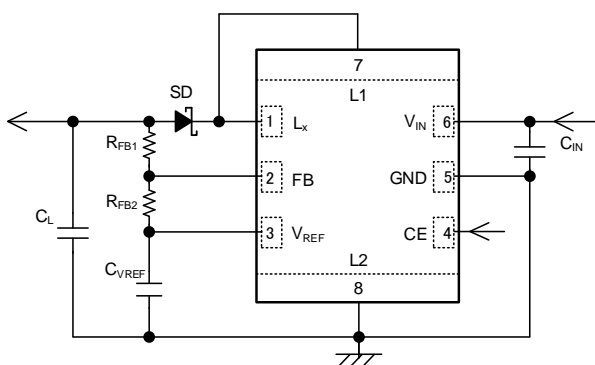
### ■用途

- 光通信機器
- アンプ用マイナス電源回路
- LCD 用マイナス電源回路
- CCD 用マイナス電源回路
- 各種汎用マイナス電源回路

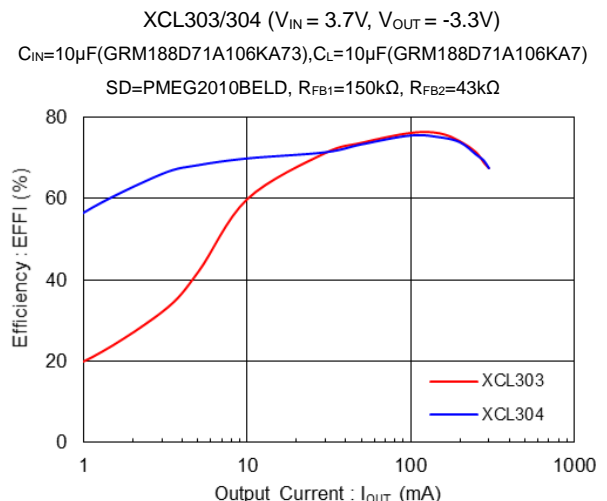
### ■特長

入力電圧範囲	: 2.7V ~ 5.5V
出力電圧設定範囲	: -1.2V ~ -6.0V
FB 電圧	: 0.5V ± 10mV
V <sub>REF</sub> 電圧	: 1.6V ± 40mV
最大出力電流	: 250mA @ V <sub>OUT</sub> =-3.0V, V <sub>IN</sub> =3.3V
消費電流	: 250μA
制御方式	: PWM (XCL303) : PWM/PFM (XCL304)
発振周波数	: 2.5MHz
保護機能	: 電流制限 (1.1A TYP.)
機能	: ソフトスタート時間外部調整 UVLO
動作温度範囲	: -40 ~ 105°C
パッケージ	: CL-2025-02 (2.5 x 2.0 x 1.0mm)
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

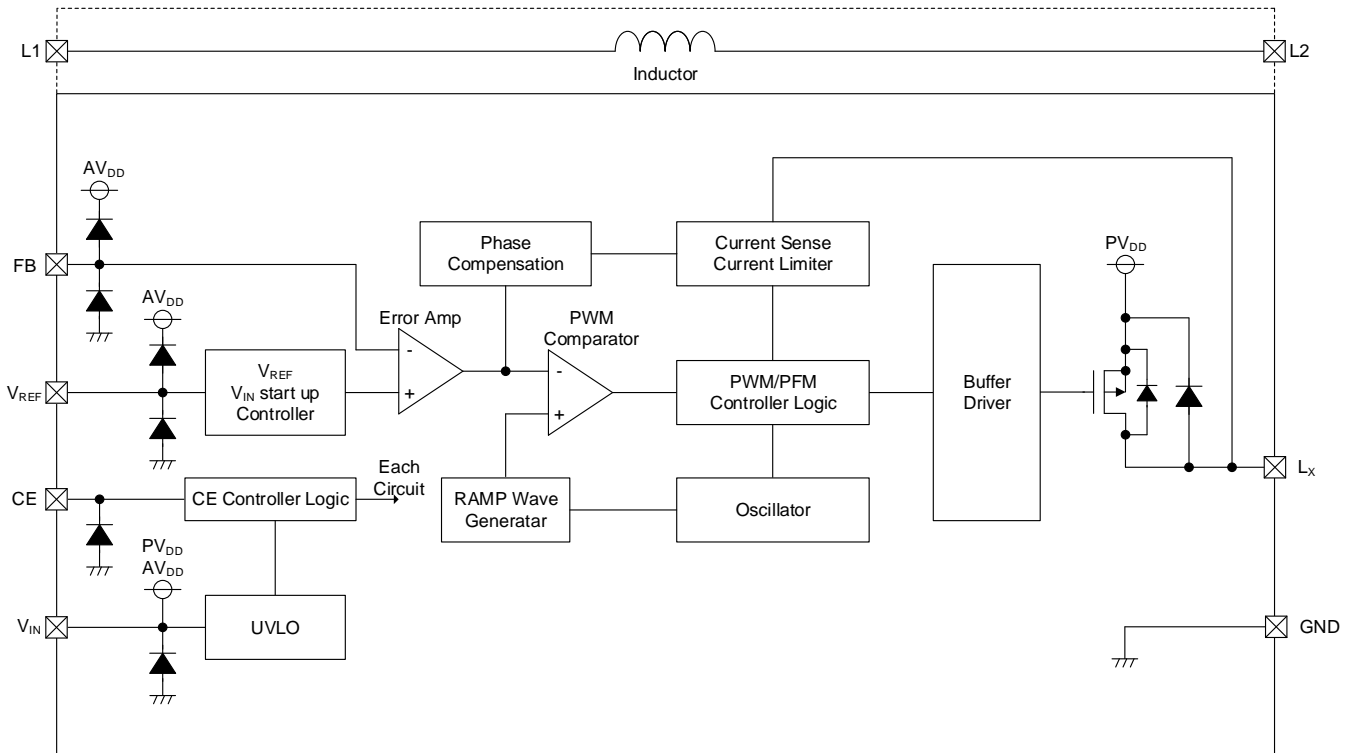
### ■代表標準回路



### ■代表特性例



## ■ ブロック図



\* 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

### ● 品番ルール(Ordering information)

XCL303①②③④⑤⑥-⑦ PWM制御

XCL304①②③④⑤⑥-⑦ PWM/PFM自動切換制御

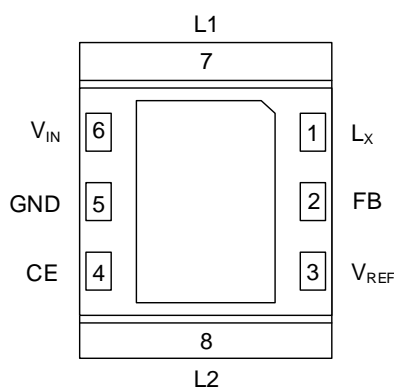
DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Product Type	A	Refer to Selection Guide
②③	Feedback Voltage	05	Feedback Voltage is fixed at 0.5V
④	Oscillation Frequency	2	2.5MHz
⑤⑥-⑦ (*1)	Packages (Order Unit)	KR-G	CL-2025-02 (3,000pcs/Reel)

(\*1) "G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

### ● セレクションガイド(Selection Guide)

TYPE	OUTPUT VOLTAGE	CHIP ENABLE	UVLO	CURRENT LIMIT	SOFT START
A	External set	Yes	Yes	Yes	Yes

## ■ 端子配列



(BOTTOM VIEW)

\* 放熱板は実装強度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ではんだ実装を推奨しています。  
なお放熱板のパターンはGND端子(5番端子)へ接続して下さい。

## ■ 端子説明

PIN NUMBER	PIN NAME	FUNCTIONS
CL-2025-02		
1	L <sub>x</sub>	Switching Output
2	FB	Feedback Voltage
3	V <sub>REF</sub>	Reference Voltage
4	CE	Chip Enable
5	GND	Ground
6	V <sub>IN</sub>	Power Input
7	L1	Inductor Electrodes
8	L2	Inductor Electrodes

## ■ 機能表

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
CE	H	Operation
	L	Stand-by

\* CE 端子をオープンで使用しないで下さい。

## ■ 絶対最大定格

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
V <sub>IN</sub> Pin Voltage	V <sub>IN</sub>	-0.3 ~ 6.2	V
L <sub>x</sub> Pin Voltage	V <sub>LX</sub>	V <sub>IN</sub> - 13.0 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3 or 6.2 <sup>(*)1</sup>	V
FB Pin Voltage	V <sub>FB</sub>	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3 or 6.2 <sup>(*)1</sup>	V
V <sub>REF</sub> Pin Current	I <sub>REF</sub>	-1.0 ~ 1.0 <sup>(*)3</sup>	mA
V <sub>REF</sub> Pin Voltage	V <sub>REF</sub>	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3 or 6.2 <sup>(*)1</sup>	V
CE Pin Voltage	V <sub>CE</sub>	-0.3 ~ 6.2	V
Power Dissipation (T <sub>a</sub> =25°C)	CL-2025-02 P <sub>d</sub>	1000 (40mm x 40mm 標準基板) <sup>(*)2</sup>	mW
Operating Ambient Temperature	T <sub>opr</sub>	-40 ~ 105	°C
Storage Temperature	T <sub>stg</sub>	-55 ~ 125	°C

\* 各電圧定格は全て GND を基準とする。

<sup>(\*)1</sup> 最大値は V<sub>IN</sub>+0.3V と 6.2V のいずれか低い方になります。

<sup>(\*)2</sup> 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。

<sup>(\*)3</sup> 外部から V<sub>REF</sub> 端子に電圧印加は行わないで下さい。

## ■電気的特性

XCL303A052KR-G, XCL304A052KR-G

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Input Voltage	V <sub>IN</sub>	-	2.7	-	5.5	V	-
FB Voltage	V <sub>FB(E)</sub> <sup>(2)</sup>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =3.7V, The voltage which L <sub>x</sub> starts oscillation while V <sub>FB</sub> is increasing.	0.49	0.50	0.51	V	①
V <sub>REF</sub> Voltage	V <sub>REF</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =3.7V	1.56	1.60	1.64	V	①
UVLO Detection Voltage	V <sub>UVLOD</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> , V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup> , Voltage which L <sub>x</sub> pin holding "L" level <sup>(1)</sup>	1.85	2.10	-	V	①
UVLO Release Voltage	V <sub>UVLOR</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> , V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup> , Voltage which L <sub>x</sub> pin holding "H" level <sup>(1)</sup>	-	2.25	2.60	V	①
UVLO Hysteresis Width	V <sub>UVLOH</sub>	V <sub>UVLOH</sub> =V <sub>UVLOR</sub> - V <sub>UVLOD</sub>	0.08	0.15	0.25	V	-
Supply Current	I <sub>DD</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =5.5V, V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×0.975 <sup>(3)</sup>	215	250	310	μA	②
Stand-by Current	I <sub>STB</sub>	V <sub>IN</sub> =5.5V, V <sub>CE</sub> =0V	-	0	0.1	μA	②
PFM Switch Current (XCL304 Series)	I <sub>PFM</sub>	When connected to external components, I <sub>OUT</sub> =1mA	-	300	-	mA	③
Soft Start Time	t <sub>SS</sub>	FB Voltage rise up time, V <sub>FB</sub> =0V→V <sub>FB(T)</sub> ×0.95 <sup>(3)</sup> , V <sub>CE</sub> =0V→V <sub>IN</sub> , I <sub>OUT</sub> =1mA, C <sub>VREF</sub> =0.47μF	0.5	1.5	2.5	ms	③
Oscillation Frequency	f <sub>OSC</sub>	V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup>	2.1	2.5	2.9	MHz	①
Maximum ON Time	t <sub>ONMAX</sub>	V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup>	300	350	385	ns	①
Minimum ON Time	t <sub>ONMIN</sub>	V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×0.975 <sup>(3)</sup>	-	-	0	ns	①
Efficiency	EFFI	When connected to external components, V <sub>OUT</sub> =-3.3V, I <sub>OUT</sub> =100mA	-	75	-	%	③
L <sub>x</sub> SW "H" ON Resistance <sup>(4)</sup>	R <sub>LXH</sub>	V <sub>IN</sub> =5.0V, I <sub>LX</sub> =100mA	-	0.50	0.65	Ω	④
L <sub>x</sub> SW "L" Leakage Current	I <sub>LEAKL</sub>	V <sub>IN</sub> =5.5V, V <sub>CE</sub> =0V, V <sub>LX</sub> =0V	-	0.01	0.1	μA	⑤
Maximum Current Limit	I <sub>LIM</sub>	When connected to external components	-	1100	-	mA	①
V <sub>REF</sub> Voltage Temperature Characteristics	$\frac{\Delta V_{REF}}{(V_{REF} \cdot \Delta T_{opr})}$	-40°C ≤ Topr ≤ 105°C	-	±50	-	ppm/°C	①
FB Voltage Temperature Characteristics	$\frac{\Delta V_{FB}}{(V_{FB} \cdot \Delta T_{opr})}$	-40°C ≤ Topr ≤ 105°C	-	±50	-	ppm/°C	①
CE "H" Voltage	V <sub>CEH</sub>	V <sub>IN</sub> =5.5V, V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup> , Applied voltage to V <sub>CE</sub> , voltage changes L <sub>x</sub> to "H" level <sup>(1)</sup>	1.2	-	5.5	V	①
CE "L" Voltage	V <sub>CEL</sub>	V <sub>IN</sub> =5.5V, V <sub>FB</sub> =V <sub>FB(T)</sub> ×1.025 <sup>(3)</sup> , Applied voltage to V <sub>CE</sub> , voltage changes L <sub>x</sub> to "L" level <sup>(1)</sup>	GND	-	0.4	V	①
CE "H" Current	I <sub>CEH</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =5.5V	-0.1	-	0.1	μA	⑥
CE "L" Current	I <sub>CEL</sub>	V <sub>IN</sub> =5.5V, V <sub>CE</sub> =0V	-0.1	-	0.1	μA	⑥
FB "H" Current	I <sub>FBH</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =V <sub>FB</sub> =5.5V	-0.1	-	0.1	μA	⑥
FB "L" Current	I <sub>FBL</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =5.5V, V <sub>FB</sub> =0V	-0.1	-	0.1	μA	⑥
Inductance Value	L	Test Frequency=1MHz	-	2.2	-	μH	-
Inductor Rated Current	I <sub>DC</sub>	ΔT=+40°C	-	850	-	mA	-

測定条件：特に指定無き場合, V<sub>IN</sub>=V<sub>CE</sub>=3.7V

<sup>(1)</sup> "H" = V<sub>IN</sub> ~ V<sub>IN</sub> - 1.2V, "L" = +0.1V ~ -0.1V

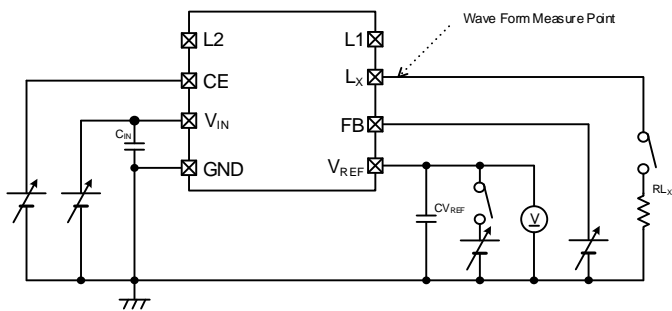
<sup>(2)</sup> V<sub>FB(E)</sub>: 実際の FB 電圧値,

<sup>(3)</sup> V<sub>FB(T)</sub>: 設定 FB 電圧値(0.5V)

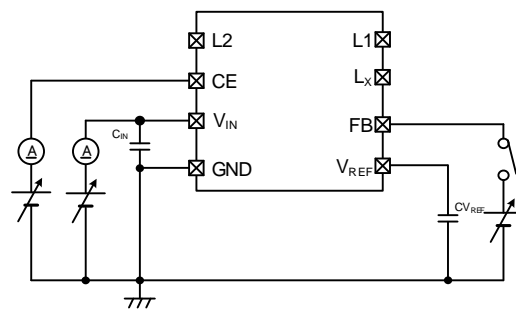
<sup>(4)</sup> オン抵抗 = (V<sub>IN</sub> 端子測定電圧 - L<sub>x</sub> 端子測定電圧) / 100mA

■標準回路例

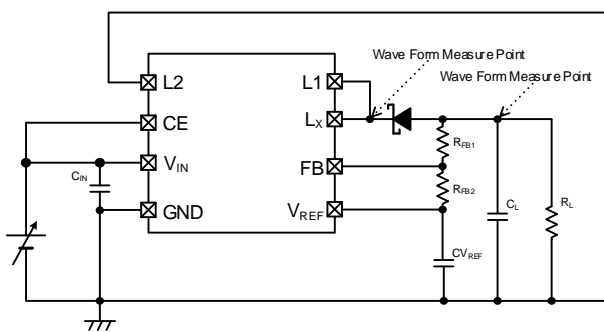
< Test Circuit No.① >



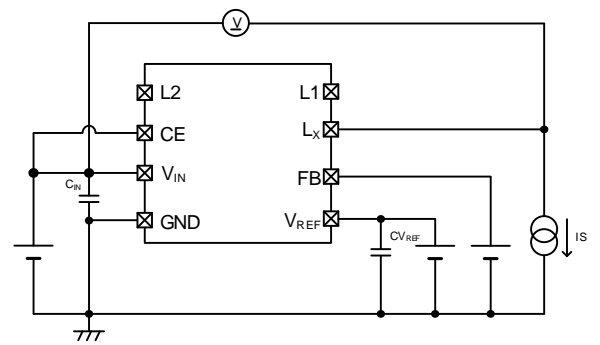
< Test Circuit No.② >



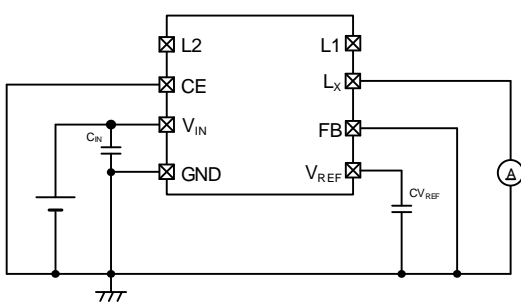
< Test Circuit No.③ >



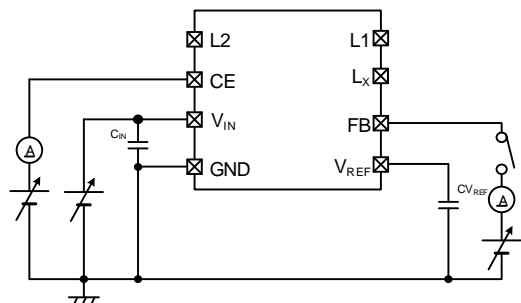
< Test Circuit No.④ >



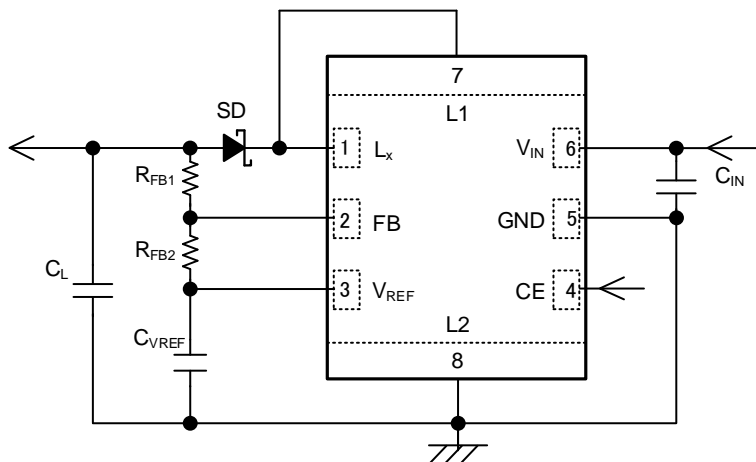
< Test Circuit No.⑤ >



< Test Circuit No.⑥ >



## ■標準回路例/周辺部品選定方法



### 【Typical example】

	MANUFACTURE	PRODUCT NUMBER	VALUE	Notes
C <sub>IN</sub>	Taiyo Yuden	LMK105CBJ106MV	10μF/10V	Ta ≤ 85°C
	Murata	GRM188D71A106KA73D	10μF/10V	Ta ≤ 105°C
C <sub>L</sub>	Taiyo Yuden	LMK105CBJ106MV	10μF/10V	Ta ≤ 85°C
	Murata	GRM188D71A106KA73D	10μF/10V	Ta ≤ 105°C
C <sub>VREF</sub>	Murata	GRM155C71A105KE11	1μF/10V	Ta ≤ 105°C
SD	Nexperia	PMEG2010BELD	1A/20V	-
	ON Semiconductor	NSR1020MW2	1A/20V	-

\* 定格電圧、定格電流およびセラミックコンデンサの DC バイアス特性などを考慮し部品選定をお願いします。

\* 出力容量 C<sub>L</sub> は、10μF ~ 44μF を推奨致します。  
容量値が大きい場合、出力電圧が不安定になる場合があります。

\* 出力容量 C<sub>L</sub> にタンタル、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。

\* 接合容量の大きいショットキーダイオードを使用した場合、出力電圧が不安定になる場合があります。

### <出力電圧 V<sub>OUTSET</sub> の設定>

外部に分割抵抗を付けることで出力電圧を設定できます。

出力電圧は、R<sub>FB1</sub>、R<sub>FB2</sub>、V<sub>FB</sub>、V<sub>REF</sub> によって以下の式で決まります。

$$V_{OUTSET} = V_{FB} - R_{FB1} / R_{FB2} \times (V_{REF} - V_{FB})$$

但し、100kΩ ≤ R<sub>FB1</sub> + R<sub>FB2</sub> ≤ 500kΩ の範囲で選択してください。

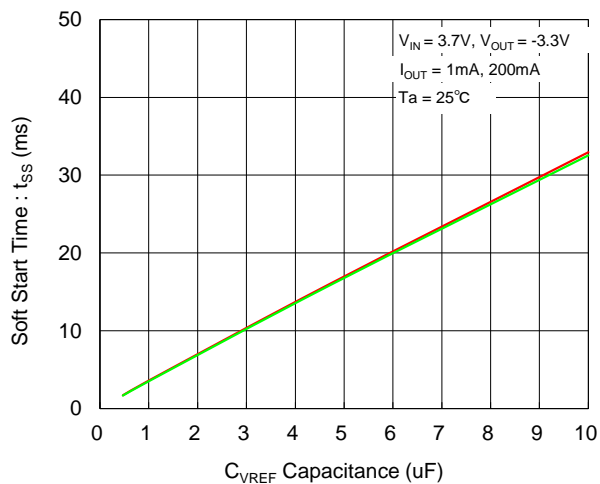
V <sub>OUTSET</sub>	R <sub>FB1</sub>	R <sub>FB2</sub>
-1.2V	200kΩ	130kΩ
-3.3V	150kΩ	43kΩ
-5.0V	220kΩ	43kΩ

## ■標準回路例/周辺部品選定方法

<ソフトスタート時間  $t_{SS}$  の設定>

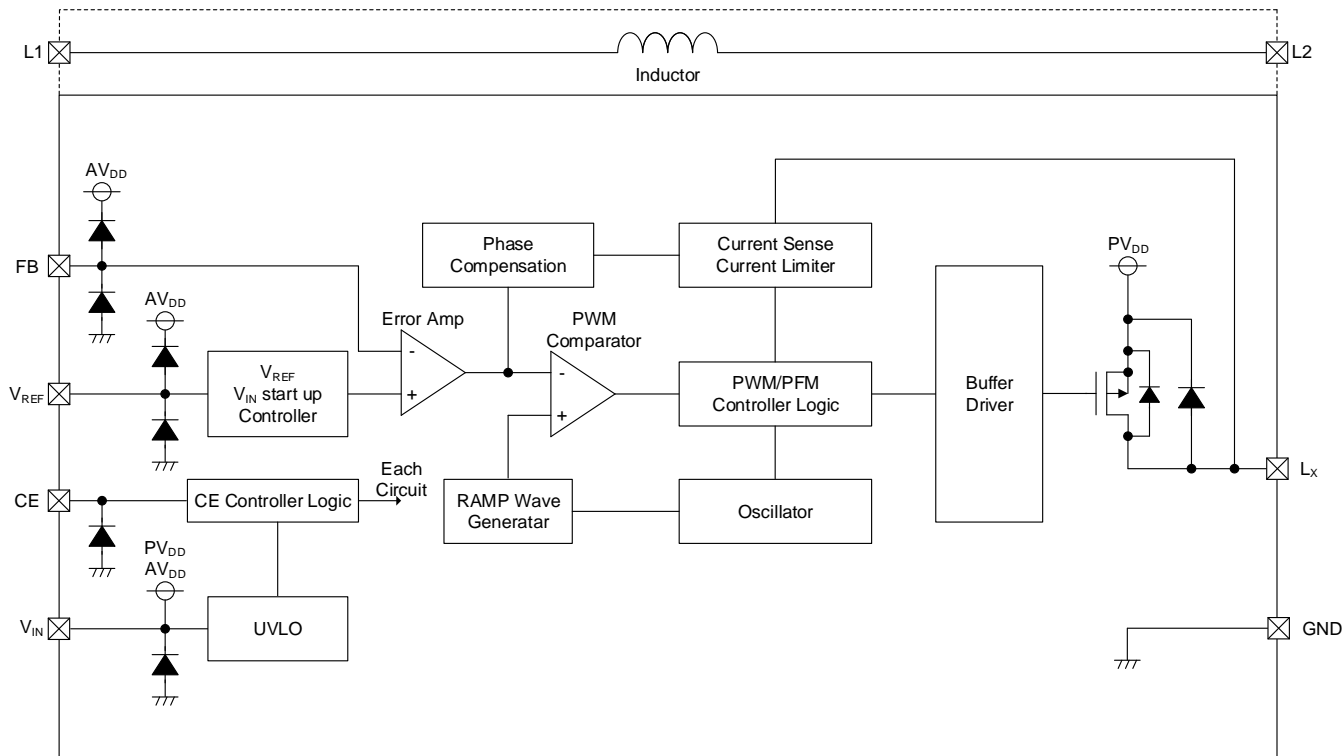
$C_{VREF}$  の容量値により、ソフトスタート時間を調整できます。

下図グラフを参考に  $C_{VREF}$  の容量値を  $0.47\mu\text{F} \sim 10\mu\text{F}$  の範囲で選択してください。



## ■動作説明

本 IC は基準電圧源、エラーアンプ、ランプ波回路、オシレータ回路、PWM コンパレータ、PWM/PFM コントローラ、Pch ドライバトランジスタ、電流センス回路、UVLO 回路、 $V_{REF}$  スタートアップ回路等で構成されています。  
制御方式は低 ESR のセラミックコンデンサ対応、電流モード制御方式です。



XCL303/XCL304 シリーズ ブロック図



## ■動作説明

### <通常動作>

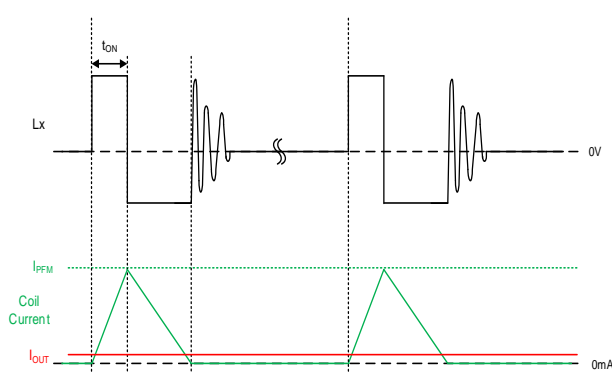
$V_{REF}$  電圧と出力電圧で分圧された FB 端子電圧をエラーアンプで比較し、エラーアンプの出力に位相補償をかけ PWM コンパレータに送ります。PWM コンパレータではエラーアンプの出力とランプ波を比較することで、PWM 制御時のオン時間を決定します。

XCL303 シリーズ(PWM 制御)は、出力電流によらず一定のスイッチング周波数  $f_{OSC}$  でスイッチングを行います。

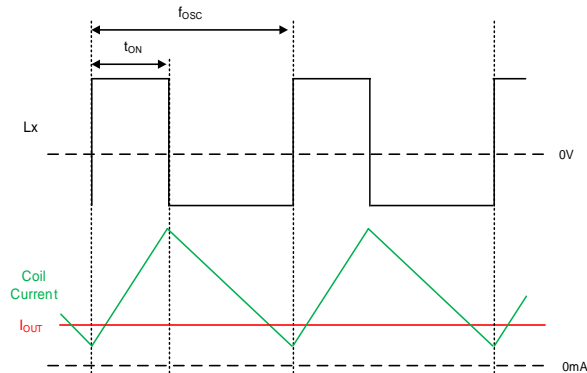
軽負荷時はオン時間が短く非連続モードで動作し、出力電流が大きくなるにつれオン時間が大きくなり連続モードで動作を行います。

重負荷時のオン時間は、入力電圧、出力電圧、出力電流に大きく依存しており、最大オン時間  $t_{ONMAX}$  の制限により各入力電圧、出力電圧の条件で流すことのできる最大の出力電流が決まってきます。

各条件の最大出力電流については、特性例を参照してください。



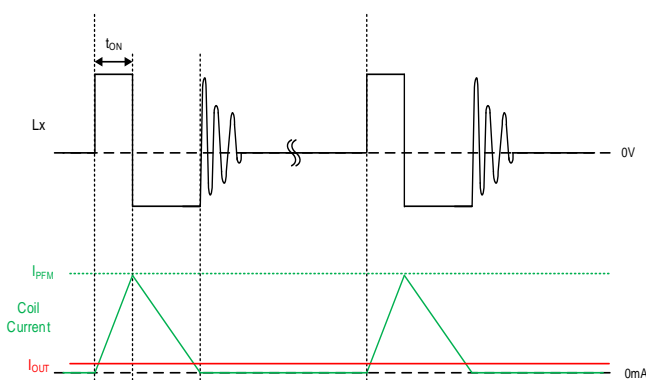
XCL303シリーズ：軽負荷時、動作例



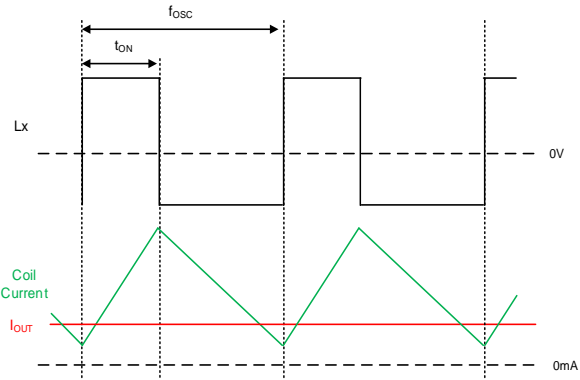
XCL303シリーズ：重負荷時、動作例

XCL304 シリーズ(PWM/PFM 自動切替制御)は、コイル電流が PFM 電流 ( $I_{PFM}$ ) に達するまで Pch ドライバトランジスタをオンすることで、軽負荷時のスイッチング周波数を低下させます。この動作により軽負荷での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。

出力電流が大きくなると、出力電流に比例しスイッチング周波数を増加させ、スイッチング周波数が  $f_{OSC}$  まで増加すると PFM 制御から PWM 制御に切り替わりスイッチング周波数が固定になります。



XCL304シリーズ：軽負荷時、動作例



XCL304シリーズ：重負荷時、動作例

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、Pch ドライバトランジスタの電流フィードバック信号を位相補償に使用します。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出力電圧の安定化を実現しています。

## ■動作説明

### <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  $I_{STB}$ (TYP. 0 $\mu$ A)に抑え、Pch ドライバトランジスタをオフします。

### <UVLO 機能>

$V_{IN}$  端子電圧が UVLO 検出電圧( $V_{UVLOD}$ )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 ドライバトランジスタを強制的にオフします。

$V_{IN}$  端子電圧が UVLO 解除電圧( $V_{UVLOR}$ )以上になると UVLO 機能が解除されます。UVLO 機能が解除された後は、ソフトスタート機能により出力電圧が立ち上がり、その後 通常動作となります。瞬時的に  $V_{IN}$  端子が UVLO 検出電圧以下に降下した場合も UVLO 機能は動作します。

また UVLO 機能中は、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。

### <ソフトスタート機能>

IC 起動時および UVLO 機能解除後に出力電圧を緩やかに立上げ、突入電流を抑制します。

CE 端子に"H"電圧( $V_{CEH}$ )を入力後および UVLO 機能解除後、 $V_{REF}$  スタートアップ回路が動作し始めます。

$V_{REF}$  スタートアップ回路は  $C_{VREF}$  に電流をチャージし、 $V_{REF}$  電圧と FB 電圧を緩やかに上昇させていきます。これにより、出力電圧は  $V_{REF}$  電圧と FB 電圧の増加に比例して降下します。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降下が可能となります。出力電圧の立ち上がり時間(ソフトスタート時間)は  $V_{REF}$  端子に接続されている  $C_{VREF}$  の容量値によって決まります。

スタンバイ状態および UVLO 機能動作時には  $C_{VREF}$  にたまった電荷をディスチャージし  $V_{REF}$  電圧を 0V にします。

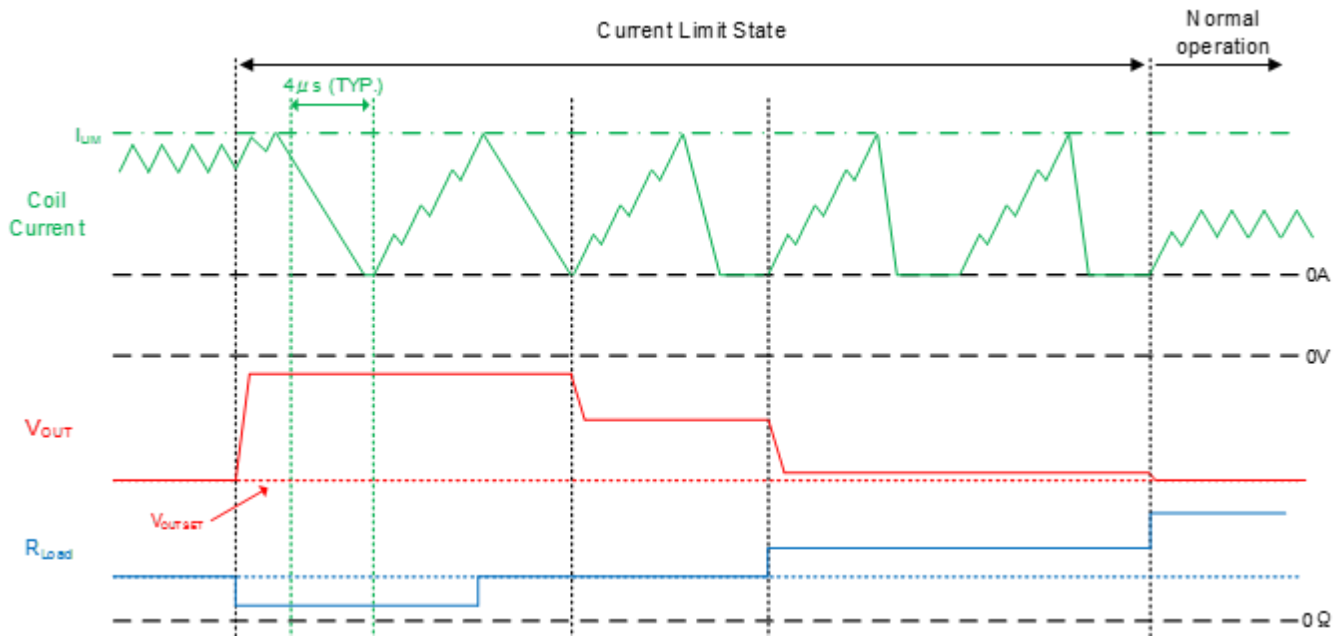


## ■動作説明

### <電流制限機能>

電流制限回路は、Pchドライバトランジスタを流れる電流を監視し、過電流制限を行います。電流制限機能の動作は下記のようになります。

- 1) Pchドライバトランジスタに流れる電流が増加し、電流制限値  $I_{LIM}=1100\text{mA(TYP.)}$  に達すると電流制限状態となり、強制的に Pchドライバトランジスタをオフします。
- 2) Pchドライバトランジスタを  $4\mu\text{s(TYP.)}$ の期間オフし、コイル電流を大きく低下させます。この期間中に電流制限まで達したコイル電流を低下させることで、電流制限中の入力電流および出力電流を低下させます。
- 3) その後スイッチング動作を行い、出力電圧が設定電圧に達しない負荷抵抗の場合はコイル電流が上昇していき再度電流制限機能が動作します。
- 4) 電流制限状態の期間中、1) ~ 3)の動作を繰り返します。
- 5) 電流制限検出時の負荷抵抗より、負荷抵抗が大幅に大きくなると電流制限状態が解除され通常動作に自動復帰します。



## ■使用上の注意

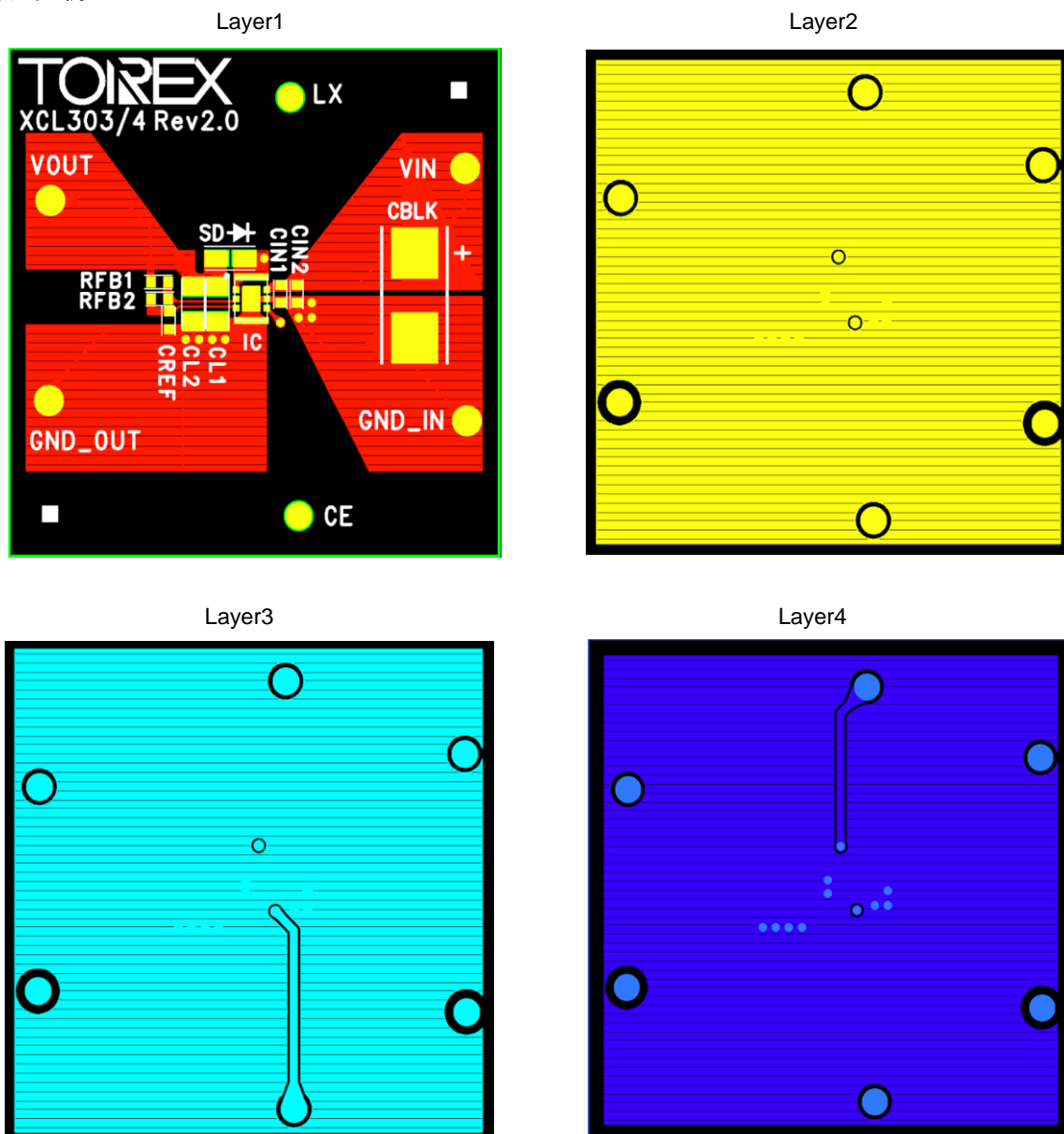
- 1) 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
- 2) DC/DC コンバータのようなスイッチングレギュレータはスパイクノイズやリップル電圧が生じます。これらは周辺部品(ショットキーダイオード、コンデンサ、周辺部品の基板レイアウト)によって大きく影響されます。設計される際は十分に実機にてご確認下さい。
- 3) DC/DC コンバータの特性は本 IC の特性のみならず外付け部品に大きく依存しますので、各部品の仕様書及び標準回路例を参考の上、部品選定を行って下さい。特にコンデンサの特性には注意し B 特性(JIS 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) 本 IC の最大出力電流は、電流制限値および最大オン時間の制約により決定され、入力電圧および出力電圧に大きく依存します。また入力電圧が低かつ低温時、最大オン時間が低下し最大出力電流が低下する可能性があります。最大出力電流は、特性例の“最大出力電流 vs 出力電圧” 特性を参考ください。
- 5) XCL303 シリーズでは、入力電圧が高く軽負荷時にスイッチング周波数が低くなる可能性があります。
- 6) 接合容量の大きいショットキーダイオードを使用した場合や出力容量  $C_L$  を大きくした場合、出力電圧が不安定になる可能性があります。
- 7) 急峻な出力電流変動時、出力電圧が大きく低下する事で、Duty が大きくなり電流制限機能が動作する可能性があります。
- 8) 出力電流が大きい条件にて IC の起動を行った場合、突入電流が大きくなり電流制限機能が動作する可能性があります。
- 9) 短時間入力電圧を UVLO 検出電圧以下に低下させた場合、 $C_{VREF}$  の電荷をディスチャージすることができない場合があります。この状態で再度入力電圧を立上げると、起動時にソフトスタート時間が短くなることで、電流制限機能が動作する可能性があります。
- 10) 電流制限状態から電流制限が解除された場合、ソフトスタート機能が動作せず出力電圧が立上るため、出力電圧のオーバーシュートが発生する可能性があります。
- 11) 入力電圧が 1V 付近の条件では、UVLO 機能が動作しない可能性があります。
- 12) 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) 実装はコイル端子を基準として実装をお願いします。

■使用上の注意

13) 基板レイアウト上の注意

1.  $V_{IN}$  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. 各周辺部品は出来る限り 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. スイッチング時の GND 電流による GND 電圧の変動は 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 Lx 端子からの出力電流と Pch ドライバトランジスタの ON 抵抗により発熱が生じます。
6. 実装上の注意点として、搭載位置精度を 0.05mm 以内として下さい。

●基板レイアウト例

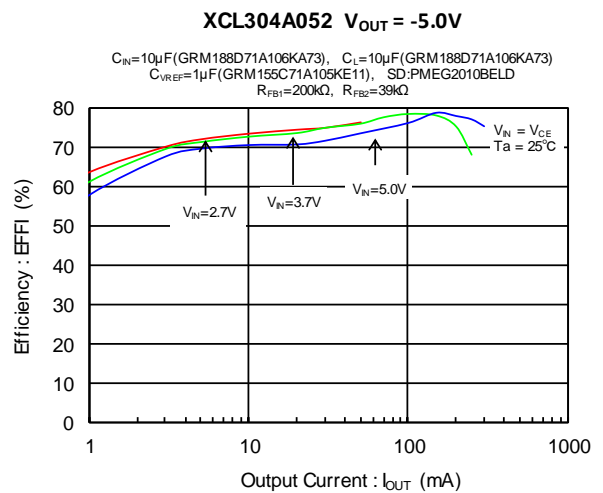
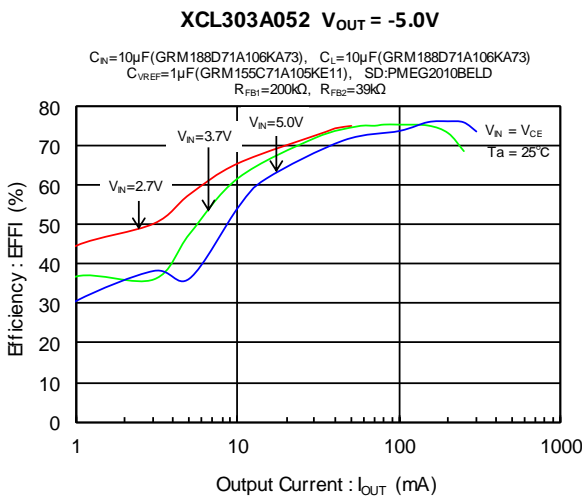
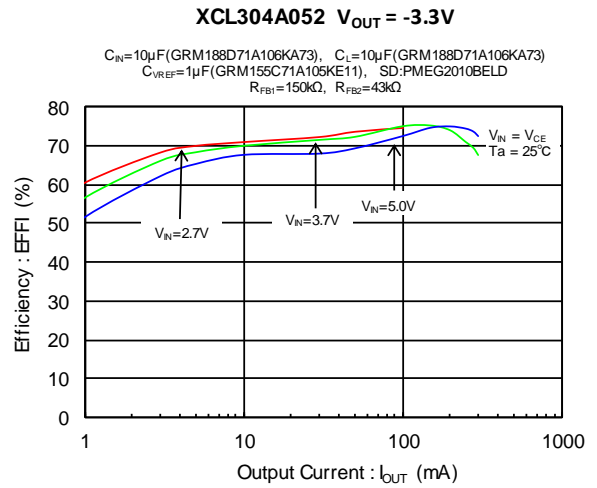
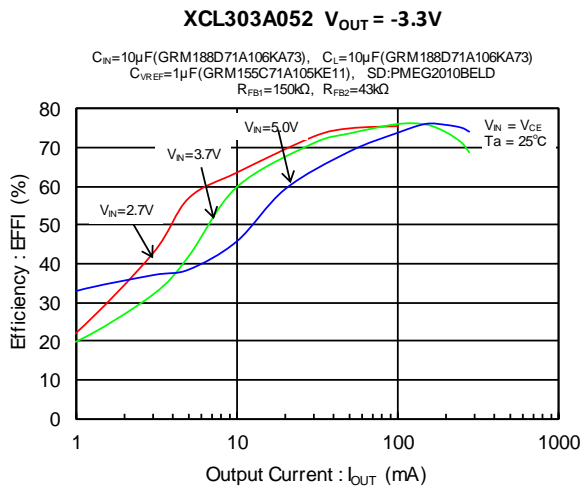
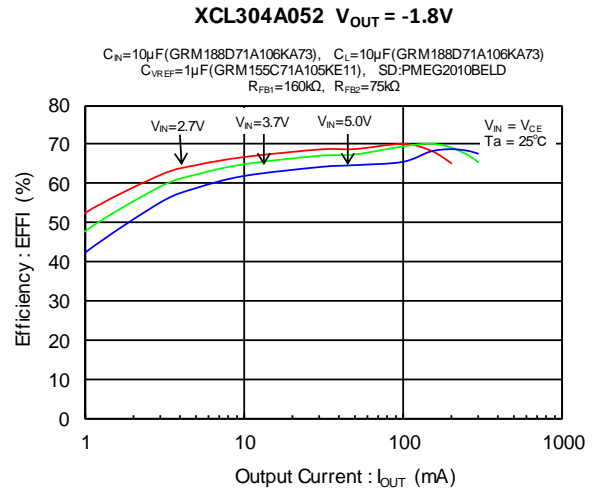
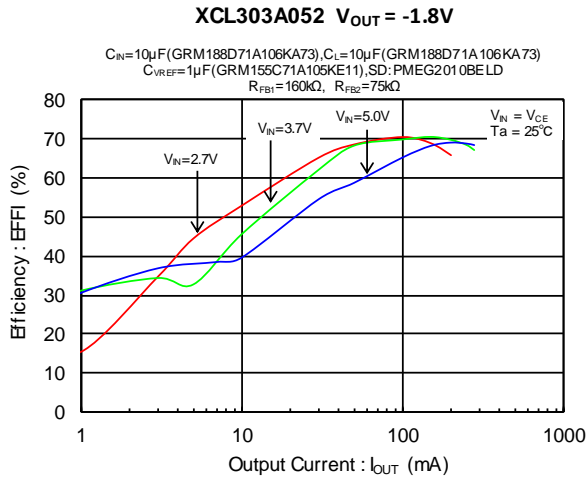


14) 外観について(コイル部)

1. コイルは、一般的な面実装タイプのチップコイル(インダクタ)仕様に準拠しており、キズ、フラックスの汚れ等がある場合があります。

## ■ 特性例

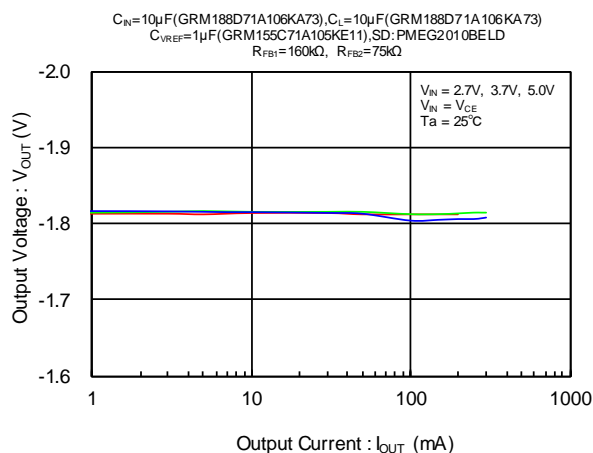
### (1) Efficiency vs. Output Current



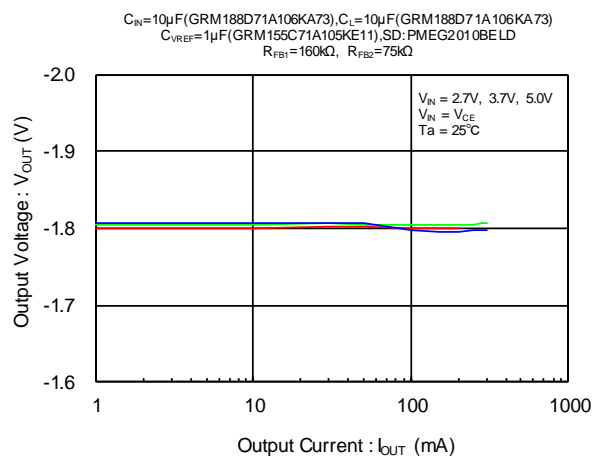
■ 特性例

(2) Output Voltage vs. Output Current

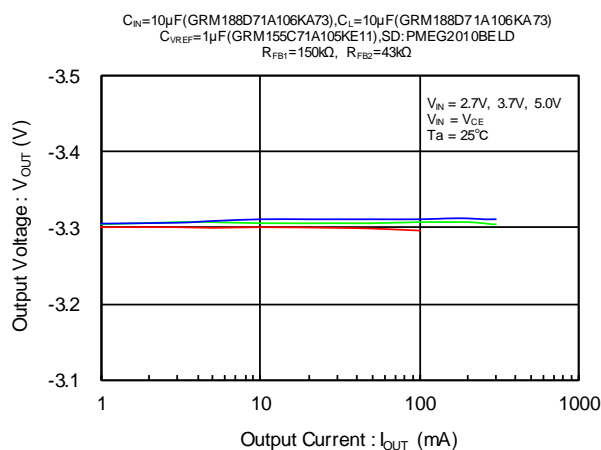
XCL303A052  $V_{OUT} = -1.8V$



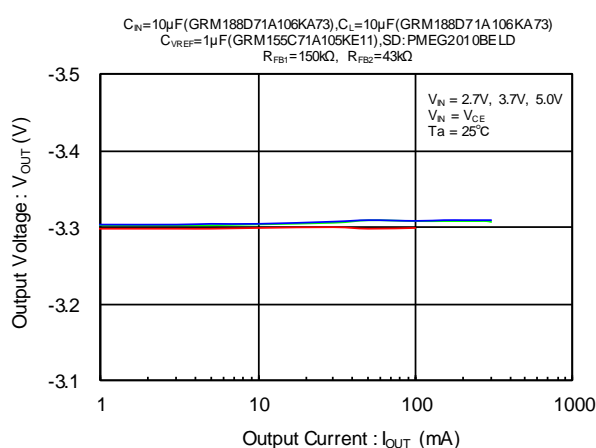
XCL304A052  $V_{OUT} = -1.8V$



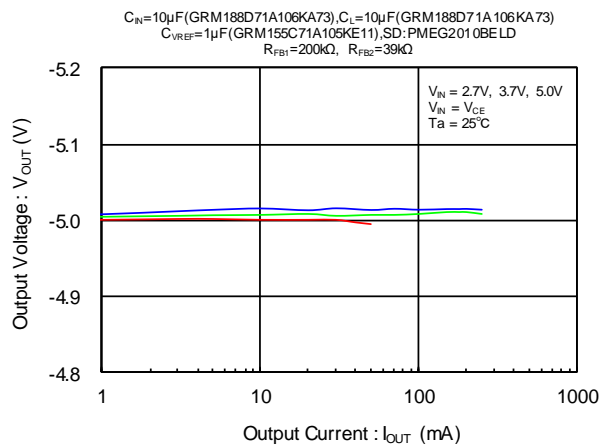
XCL303A052  $V_{OUT} = -3.3V$



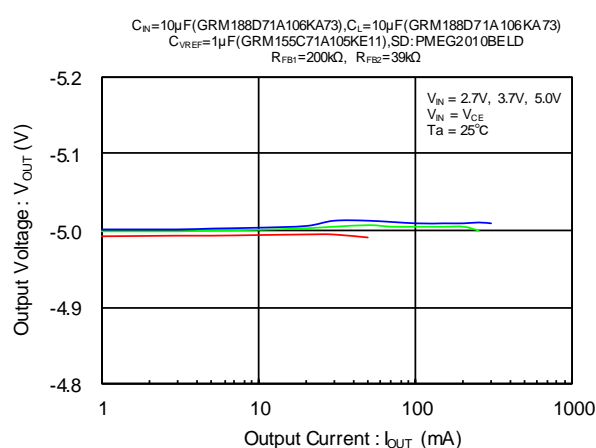
XCL304A052  $V_{OUT} = -3.3V$



XCL303A052  $V_{OUT} = -5.0V$



XCL304A052  $V_{OUT} = -5.0V$

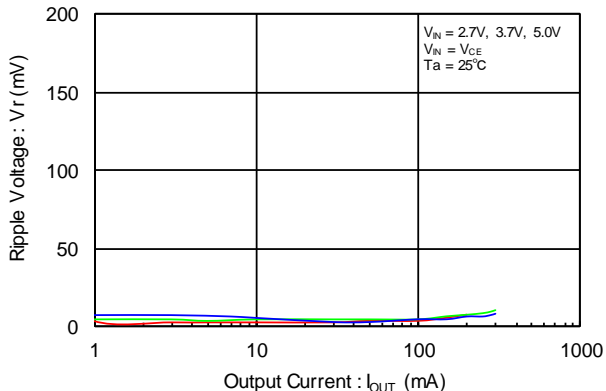


## ■ 特性例

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

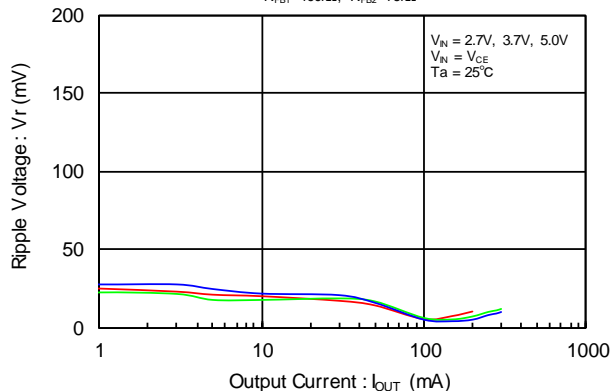
**XCL303A052  $V_{OUT} = -1.8V$**

$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=160k\Omega$ ,  $R_{FB2}=75k\Omega$



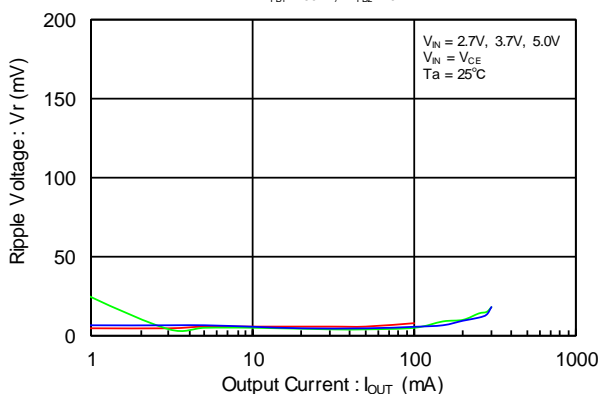
**XCL304A052  $V_{OUT} = -1.8V$**

$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=160k\Omega$ ,  $R_{FB2}=75k\Omega$



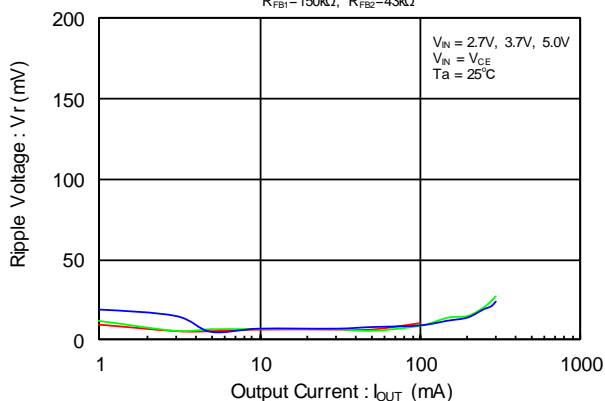
**XCL303A052  $V_{OUT} = -3.3V$**

$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=150k\Omega$ ,  $R_{FB2}=43k\Omega$



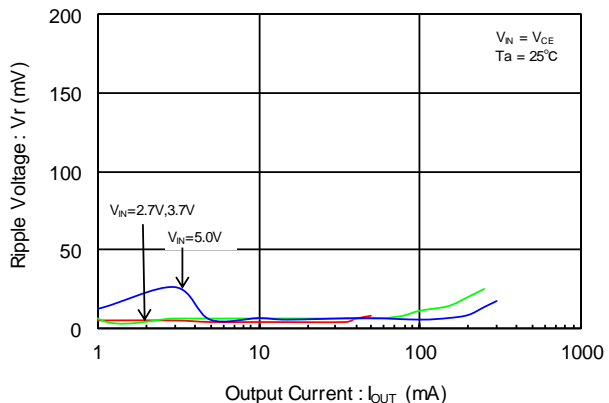
**XCL304A052  $V_{OUT} = -3.3V$**

$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=150k\Omega$ ,  $R_{FB2}=43k\Omega$



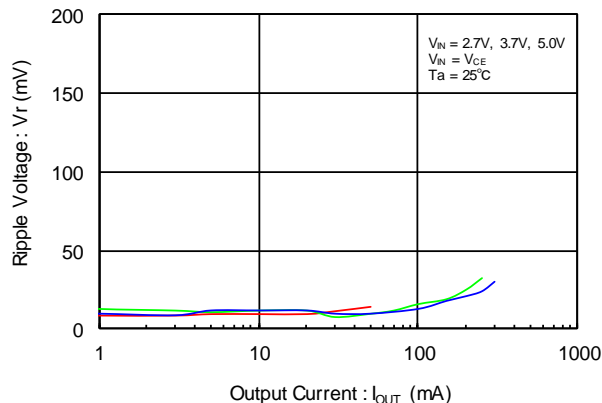
**XCL303A052  $V_{OUT} = -5.0V$**

$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=200k\Omega$ ,  $R_{FB2}=39k\Omega$



**XCL304A052  $V_{OUT} = -5.0V$**

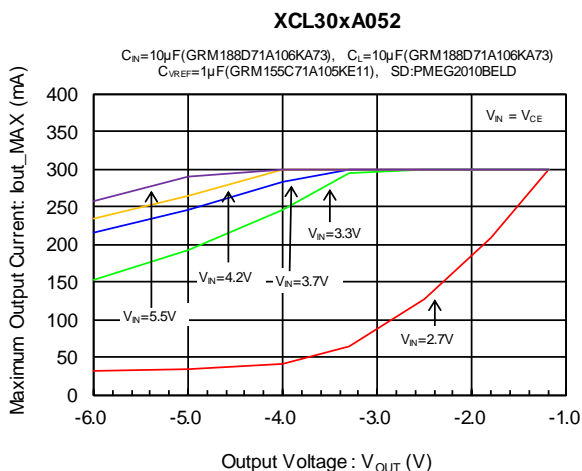
$C_N=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L=10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VR,REF}=1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD: PMEG2010BELD  
 $R_{FB1}=200k\Omega$ ,  $R_{FB2}=39k\Omega$



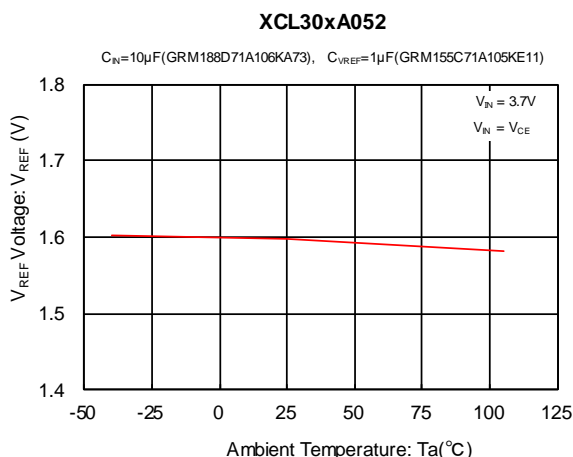


■ 特性例

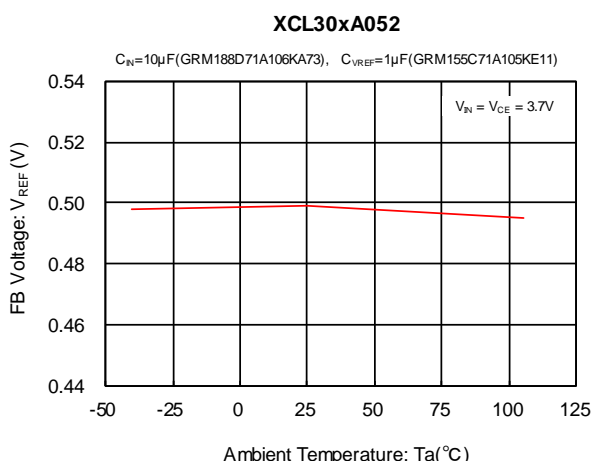
(4) Maximum Output Current vs. Output Voltage



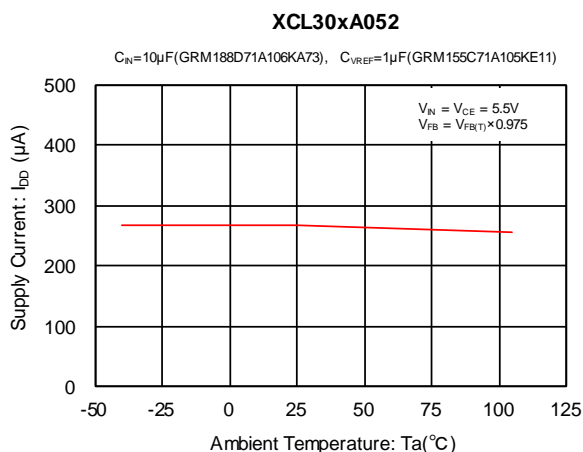
(5)  $V_{REF}$  Voltage vs. Ambient Temperature



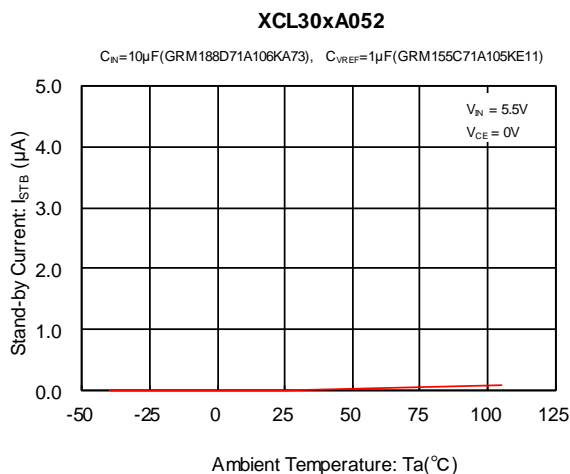
(6) FB Voltage vs. Ambient Temperature



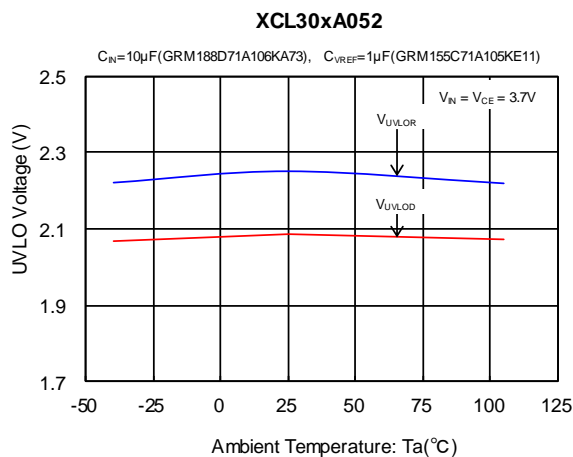
(7) Supply Current vs. Ambient Temperature



(8) Stand-by Current vs. Ambient Temperature

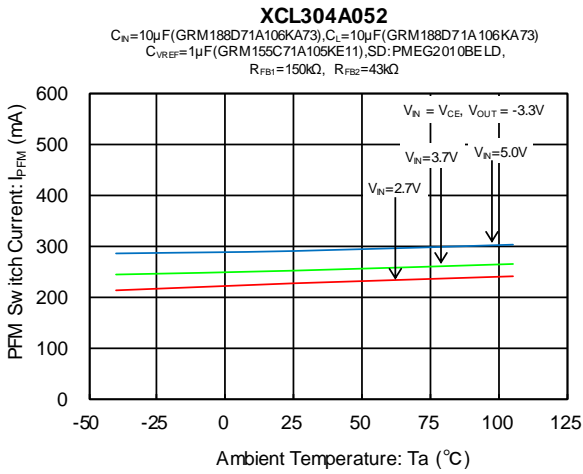


(9) UVLO Voltage vs. Ambient Temperature

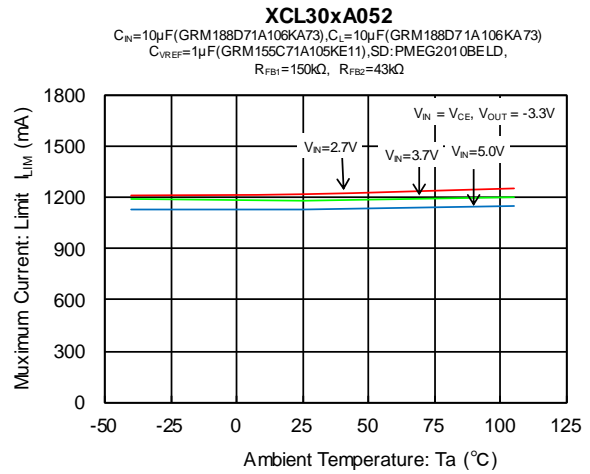


## ■ 特性例

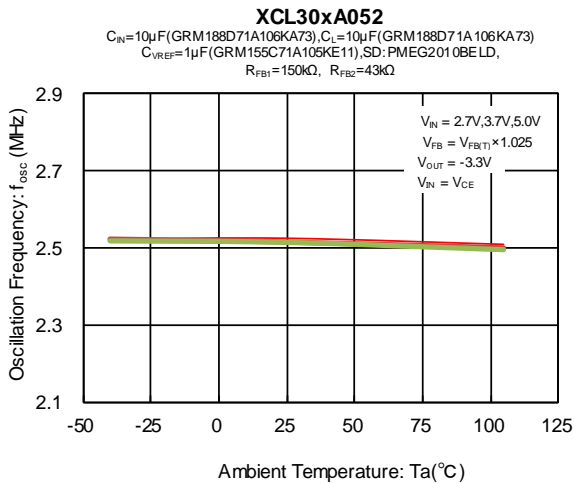
(10) PFM Switch Current vs. Ambient Temperature



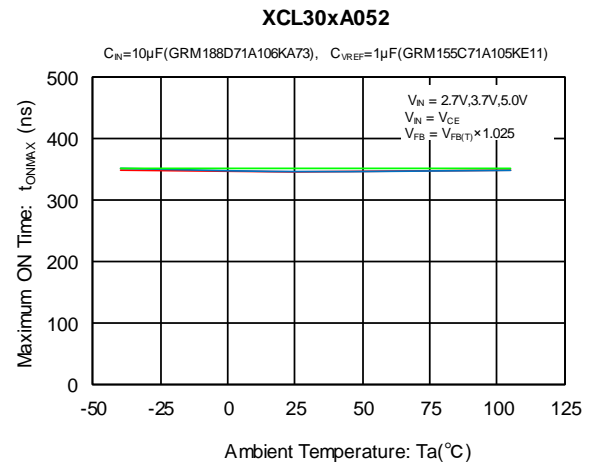
(11) Maximum Current Limit vs. Ambient Temperature



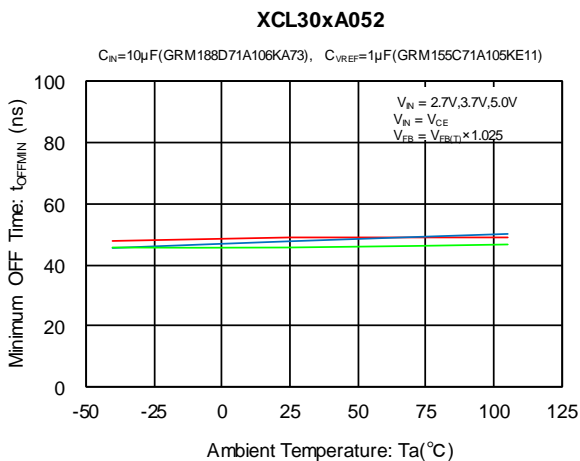
(12) Oscillation Frequency vs. Ambient Temperature



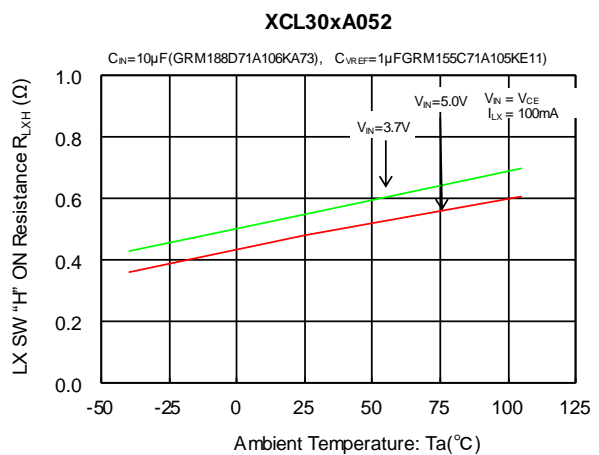
(13) Maximum ON Time vs. Ambient Temperature



(14) Minimum OFF Time vs. Ambient Temperature

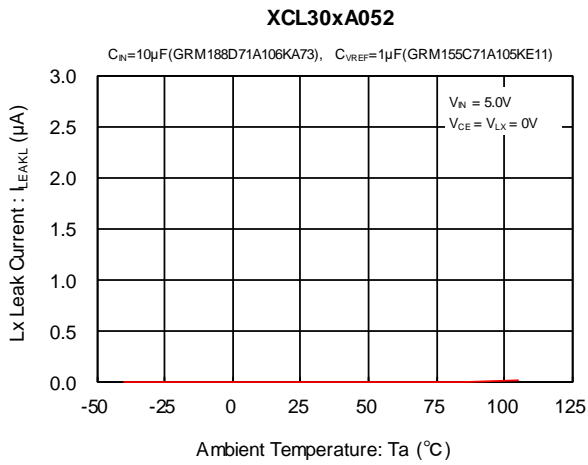


(15) Lx SW "H" ON Resistance vs. Ambient Temperature

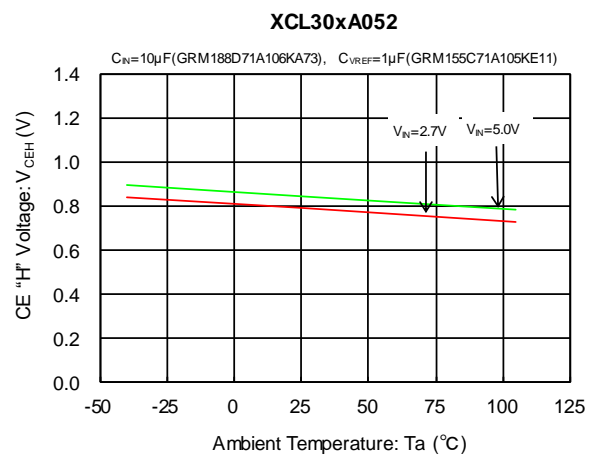


■ 特性例

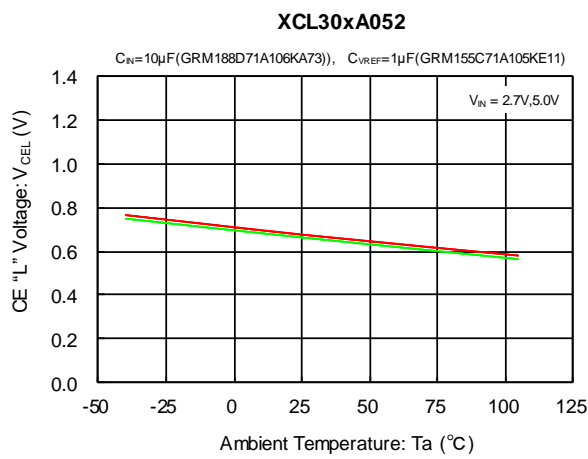
(16) Lx SW "L" Leakage Current vs. Ambient Temperature



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



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

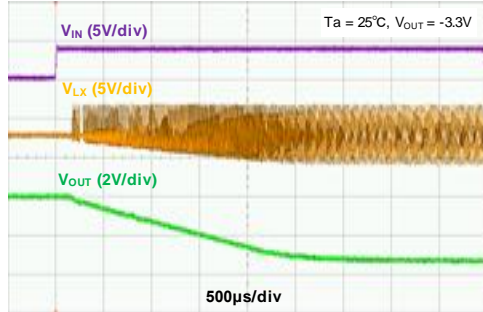


## ■ 特性例

### (19) Rising Output Voltage

**XCL303A052**

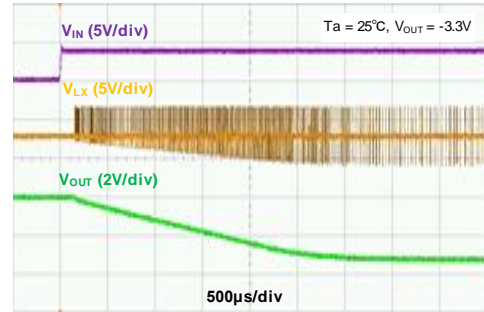
$V_N = V_{CE} = 0 \rightarrow 3.7V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$



$C_N = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VREF} = 1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD:PMEG2010BELD  
 $R_{FB1} = 150k\Omega$ ,  $R_{FB2} = 43k\Omega$

**XCL304A052**

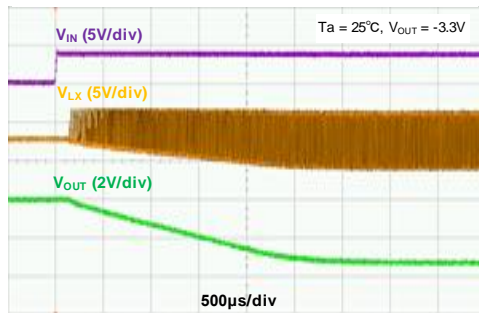
$V_N = V_{CE} = 0 \rightarrow 3.7V$ ,  $I_{OUT} = 1mA$



$C_N = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VREF} = 1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD:PMEG2010BELD  
 $R_{FB1} = 150k\Omega$ ,  $R_{FB2} = 43k\Omega$

**XCL303A052**

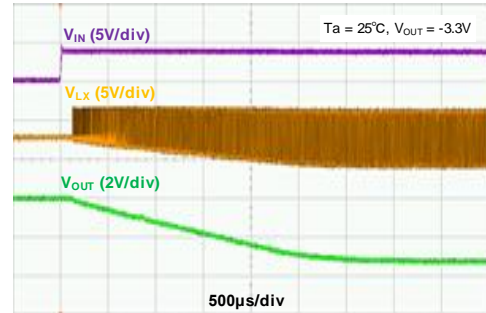
$V_N = V_{CE} = 0 \rightarrow 3.7V$ ,  $I_{OUT} = 300mA$



$C_N = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VREF} = 1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD:PMEG2010BELD  
 $R_{FB1} = 150k\Omega$ ,  $R_{FB2} = 43k\Omega$

**XCL304A052**

$V_N = V_{CE} = 0 \rightarrow 3.7V$ ,  $I_{OUT} = 300mA$

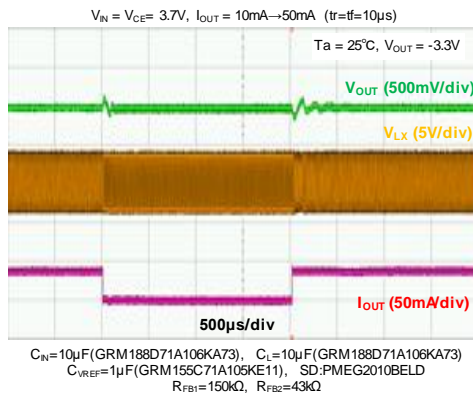


$C_N = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73),  $C_L = 10\mu F$ (GRM188D71A106KA73)  
 $C_{VREF} = 1\mu F$ (GRM155C71A105KE11), SD:PMEG2010BELD  
 $R_{FB1} = 150k\Omega$ ,  $R_{FB2} = 43k\Omega$

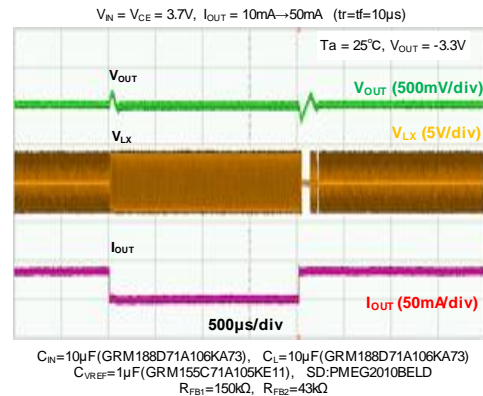
■ 特性例

(20) Load Transient Response

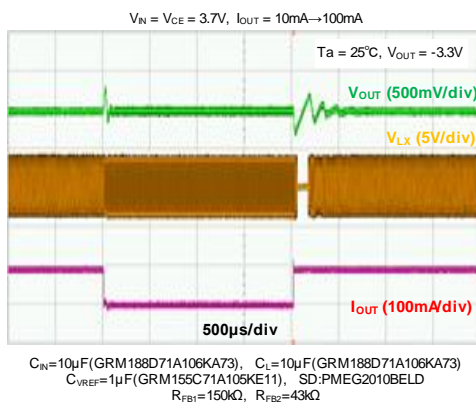
XCL303A052



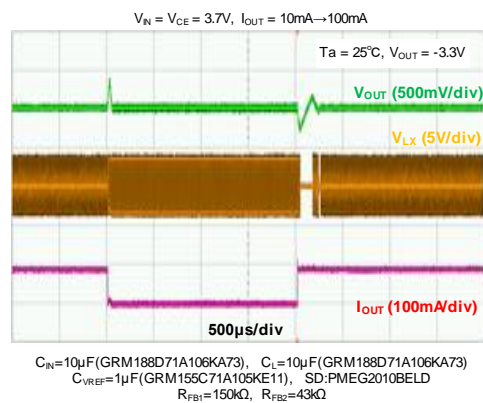
XCL304A052



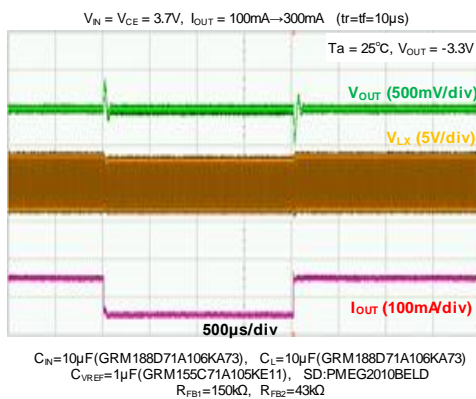
XCL303A052



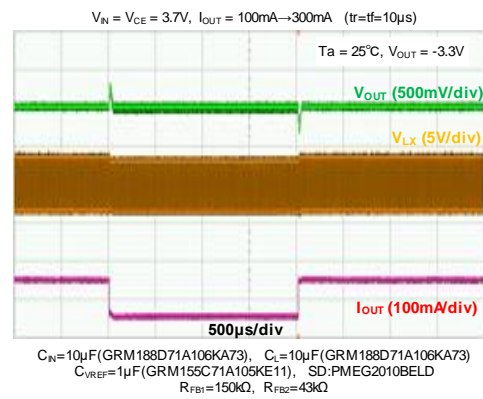
XCL304A052



XCL303A052



XCL304A052



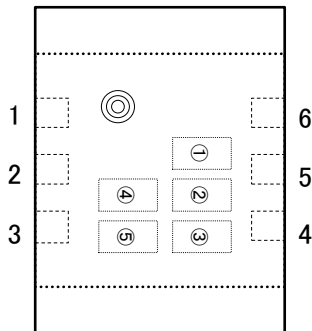
## ■ パッケージインフォメーション

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

PACKAGE	OUTLINE / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS
CL-2025-02	<a href="#">CL-2025-02 PKG</a>	<a href="#">CL-2025-02 Power Dissipation</a>

## ■マーキング

●CL-2025-02



マーク① 製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
N	XCL303*****-G
P	XCL304*****-G

マーク② Product Type と Feedback Voltage の整数部を表す。

シンボル	Product Type	Feedback Voltage (V)	品名表記例
0	A	0.5	XCL30*A05*KR-G

マーク③ Output Voltage の小数部を表す。

シンボル	Oscillation Frequency	品名表記例
2	2.5MHz	XCL303/4***2KR-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