

# XC9280 シリーズ

## 18V 動作ドライバ Tr 内蔵 3.0A 降圧同期整流 DC/DC コンバータ

JTR05064-004a

### ■ 概要

XC9280 シリーズは、Nch-Nch ドライバ Tr を内蔵したブートストラップ方式同期整流降圧 DC/DC コンバータです。

入力電圧範囲は 4.5V~18V で、高効率で安定した電源を実現しております。

また負荷コンデンサ(C<sub>L</sub>)としてセラミックコンデンサ等の低 ESR コンデンサが使用可能です。

0.75V の基準電圧源を内蔵し、外付け抵抗 (R<sub>FB1</sub>、R<sub>FB2</sub>) により 1.8V~7.0V に出力電圧の設定が可能です。

スイッチング周波数は 1.2MHz で、軽負荷時に PFM 制御で動作することにより、軽負荷から重負荷までの全領域で高効率を実現します。

ソフトスタート時間は内部にて 0.95ms(TYP.) に設定されており、さらに EN/SS 端子に接続する抵抗と容量により内部ソフトスタートよりも長い時間を任意に設定することも可能です。

UVLO 機能を内蔵しており入力電圧が 3.33V(TYP.) 以下ではドライバ Tr を強制的にオフさせます。

保護回路として過電流保護回路、サーマルシャットダウン回路を内蔵しており、安全に使用することが可能です。

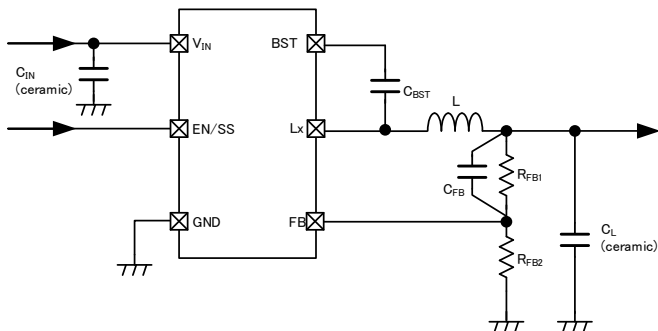
### ■ 用途

- Set Top Box
- Flat-Panel TV
- 監視カメラ
- Wi-Fi
- スマートメータ
- セキュリティ機器

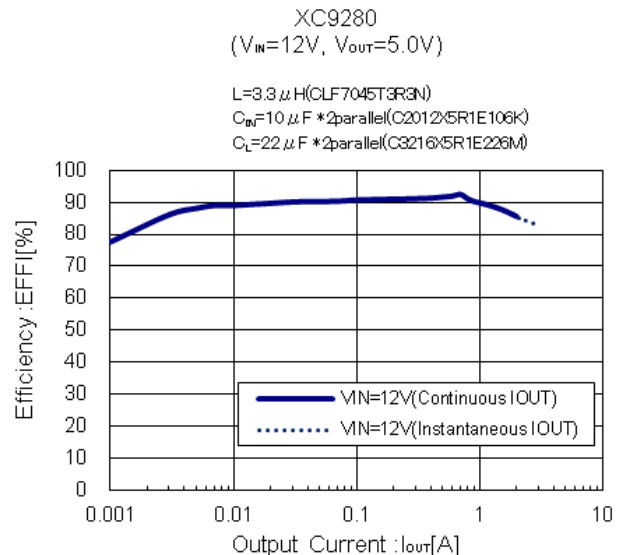
### ■ 特長

入力電圧	:	4.5V ~ 18V (定格 20V)
出力電圧	:	1.8V ~ 7V or V <sub>IN</sub> x 0.7
FB 電圧	:	0.75V ± 1.5%
発振周波数	:	1.2MHz
出力電流	:	3.0A peak
	:	2.0A DC (V <sub>IN</sub> =12V, V <sub>OUT</sub> =5V)
制御方式	:	PWM/PFM 自動切換
ソフトスタート機能	:	内部設定 0.95ms
	:	外部設定 (RC 外付け)
保護回路	:	UVLO
	:	過電流リミット (自動復帰)
	:	サーマルシャットダウン
出力コンデンサ	:	セラミックコンデンサ対応
パッケージ	:	TSOT-26
環境への配慮	:	EU RoHS 指令対応, 鉛フリー

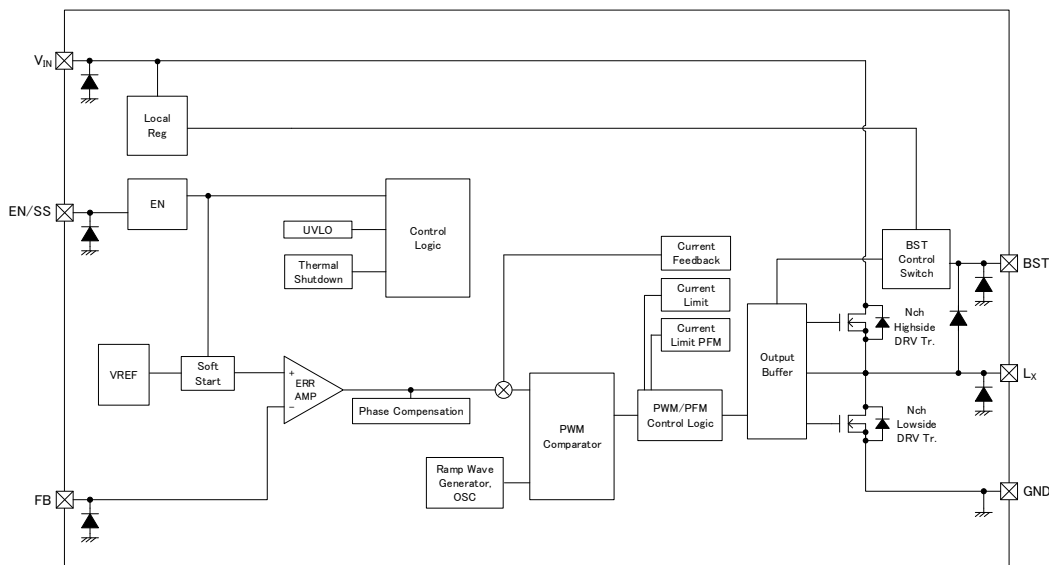
### ■ 代表標準回路



### ■ 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。

## ■製品分類

### 1) 品番ルール

XC9280①②③④⑤⑥-⑦(\*1)

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	A	Refer to Selection Guide
②③	FB Voltage	75	0.75V
④	Oscillation Frequency	C	1.2MHz
⑤⑥-⑦ (*1)	Packages (Order Unit)	YR-G(*1)	TSOT-26 (3,000pcs/Reel)

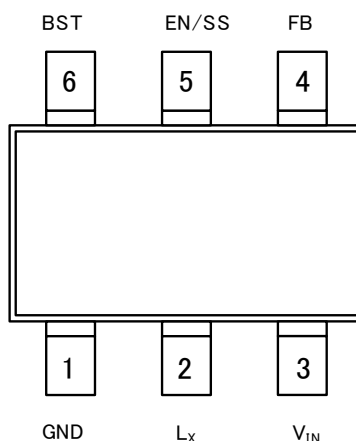
(\*1) "G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

### 2) セレクションガイド (Selection Guide)

TYPE	Chip Enable	UVLO	Thermal Shutdown
A	Yes	Yes	Yes

TYPE	Soft Start	Current Limiter	Automatic Recovery (Current Limiter)
A	Yes	Yes	Yes

## ■端子配列



TSOT-26  
(TOP VIEW)

## ■端子説明

PIN NUMBER	PIN NAME	FUNCTIONS
TSOT-26		
1	GND	Ground
2	Lx	Switching Output
3	V <sub>IN</sub>	Power Input
4	FB	Output Voltage Sense
5	EN/SS	Enable/Soft-start
6	BST	Bootstrap

## ■機能表

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
EN/SS	H	Active
	L	Stand-by
	OPEN	Undefined State <sup>(*)</sup>

(\*) EN/SS 端子は OPEN 状態を避け、任意の固定電位としてください。

## ■絶対最大定格

PARAMETER		SYMBOL	RATINGS	UNITS
V <sub>IN</sub> Pin Voltage		V <sub>IN</sub>	-0.3 ~ 20	V
EN/SS Pin Voltage		V <sub>EN/SS</sub>	-0.3 ~ 20	V
FB Pin Voltage		V <sub>FB</sub>	-0.3 ~ 6.2	V
BST Pin Voltage		V <sub>BST</sub>	V <sub>LX</sub> - 0.3 ~ V <sub>LX</sub> + 6.2	V
Lx Pin Voltage		V <sub>Lx</sub>	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3 or 20 <sup>(*)1</sup>	V
Lx Pin Current		I <sub>Lx</sub>	6.0	A
Power Dissipation (Ta=25°C)	TSOT-26	Pd	1300 (高放熱基板) <sup>(*)2</sup>	mW
Operating Ambient Temperature		Topr	-40 ~ 105	°C
Storage Temperature		Tstg	-55 ~ 125	°C

<sup>(\*)1</sup> 最大値は V<sub>IN</sub>+0.3V と 20V いずれか低い電圧になります。

<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/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

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	CIRCUIT
FB Voltage	$V_{FB}$	$V_{FB}=0.761V \rightarrow 0.739V$ $V_{FB}$ Voltage when Lx pin oscillates	0.739	0.750	0.761	V	①
Setting Output Voltage Range <sup>(1)</sup>	$V_{OUTSET}$	-	1.8	-	7.0 or $V_{IN} \times 0.7^{(4)}$	V	-
Operating Input Voltage Range <sup>(1)</sup>	$V_{IN}$	-	4.5	-	18	V	-
UVLO Detect Voltage	$V_{UVLOD}$	$V_{IN}: 4.4V \rightarrow 2.7V$ , $V_{FB}=0.675V$ $V_{IN}$ Voltage which Lx pin voltage changes from "oscillation" to "L" level	2.70	3.33	-	V	①
UVLO Release Voltage	$V_{UVLOR}$	$V_{IN}: 2.7V \rightarrow 4.4V$ , $V_{FB}=0.675V$ $V_{IN}$ Voltage which Lx pin voltage changes from "L" level to "oscillation"	-	3.38	4.40	V	①
Quiescent Current	$I_q$	$V_{IN}=V_{EN/SS}=12V$ , $V_{FB}=0.825V$ , $V_{LX}=0V$	-	80	180	$\mu A$	②
Stand-by Current	$I_{STBY}$	$V_{IN}=12V$ , $V_{EN/SS}=V_{FB}=V_{LX}=0V$	-	3.0	6.0	$\mu A$	⑤
Oscillation Frequency	$f_{OSC}$	Connected to external components, $V_{IN}=V_{EN/SS}=6.0V$ , $V_{FB}=0.675V$	1.0	1.2	1.4	MHz	①
Maximum Duty Cycle	$D_{MAX}$	Connected to external components, $V_{IN}=V_{EN/SS}=6.0V$ , $V_{FB}=0.675V$	75	90	-	%	①
Lx SW "H" On Resistance	$R_{LXH}$	-	-	166 <sup>(2)</sup>	-	m $\Omega$	-
Lx SW "L" On Resistance	$R_{LXL}$	$V_{FB}=5.5V$ , $I_{LX}=100mA$	-	130	-	m $\Omega$	③
Lx SW "H" Off Current	$I_{LXH}$	$V_{IN}=18V$ , $V_{EN/SS}=0V$ , $V_{FB}=1.5V$ $V_{LX}=6.0V$ , $V_{BST}=V_{LX}+5.0V$	-1.0	-	-	$\mu A$	⑥
Lx SW "L" Off Current	$I_{LXL}$	$V_{IN}=18V$ , $V_{EN/SS}=V_{FB}=V_{LX}=0V$	-	-	1.0	$\mu A$	⑧
PFM Switch Current	$I_{PFM}$	Connected to external components, $V_{IN}=12V$ , $V_{OUT}=5.0V$ , $I_{OUT}=1mA$	-	1.2	-	A	④
Current Limit	$I_{LIM}$	-	-	5.1	-	A	-
Internal Soft-Start Time	$t_{SS1}$	$V_{FB}=0.675V$	-	0.95	-	ms	①
External Soft-Start Time	$t_{SS2}$	$V_{FB}=0.675V$ $R_{SS}=430k\Omega$ , $C_{SS}=0.47 \mu F$	-	26	-	ms	⑦
Efficiency <sup>(3)</sup>	EFFI	Connected to external components, $V_{IN}=12V$ , $V_{OUT}=5.0V$ , $I_{OUT}=1.0A$	-	90	-	%	④
FB Voltage Temperature Characteristics	$\frac{\Delta V_{FB}}{(\Delta T_{opr} \cdot V_{FB})}$	$-40^\circ C \leq T_{opr} \leq 105^\circ C$	-	$\pm 100$	-	ppm/ $^\circ C$	①

Test Condition: Unless otherwise stated,  $V_{IN}=12V$ ,  $V_{EN/SS}=12V$ <sup>(1)</sup>: Please use within the range of  $V_{OUT}/V_{IN} \geq 0.136$ <sup>(2)</sup>: Design reference value. This parameter is provided only for reference.<sup>(3)</sup>:  $EFFI = \{(\text{output voltage}) \times (\text{output current})\} / \{(\text{input voltage}) \times (\text{input current})\} \times 100$ <sup>(4)</sup>: The maximum value should be either 7.0V or  $V_{IN} \times 0.7$  in the lowest.

## ■電気的特性

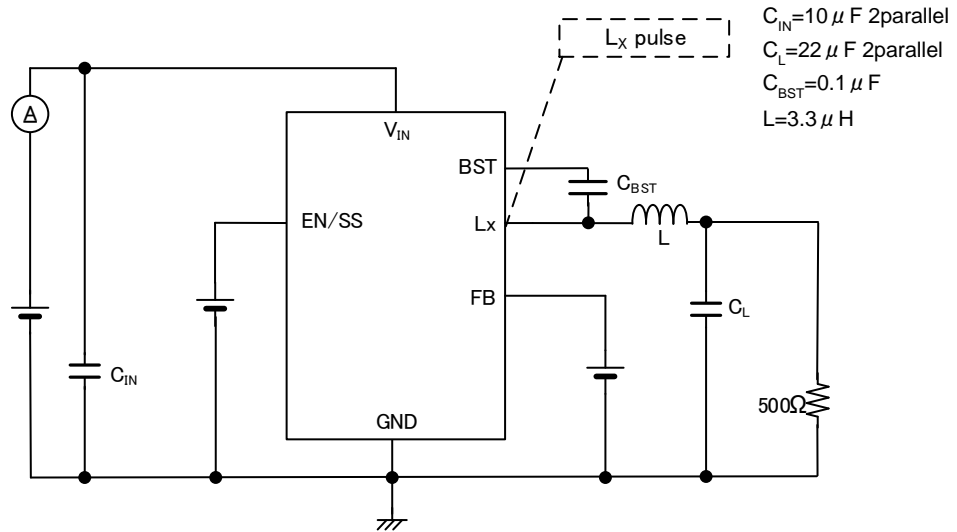
Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	CIRCUIT
FB "H" Current	$I_{FBH}$	$V_{IN}=V_{EN/SS}=18V, V_{FB}=3.0V, V_{LX}=0V$	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑧
FB "L" Current	$I_{FBL}$	$V_{IN}=V_{EN/SS}=18V, V_{FB}=V_{LX}=0V$	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑧
EN/SS "H" Voltage	$V_{EN/SSH}$	$V_{IN}=18V, V_{FB}=0.71V$	2.5	-	18	V	①
EN/SS "L" Voltage	$V_{EN/SSL}$	$V_{IN}=18V, V_{FB}=1.5V$	-	-	0.3	V	①
EN/SS "H" Current	$I_{EN/SSH}$	$V_{IN}=V_{EN/SS}=18V, V_{FB}=1.5V, V_{LX}=0V$	-	0.1	0.3	$\mu A$	⑧
EN/SS "L" Current	$I_{EN/SSL}$	$V_{IN}=18V, V_{EN/SS}=V_{FB}=V_{LX}=0V$	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑧
Thermal Shutdown Temperature	$T_{TSD}$	Junction Temperature	-	150	-	°C	-
Hysteresis Width	$T_{HYS}$	Junction Temperature	-	10	-	°C	-

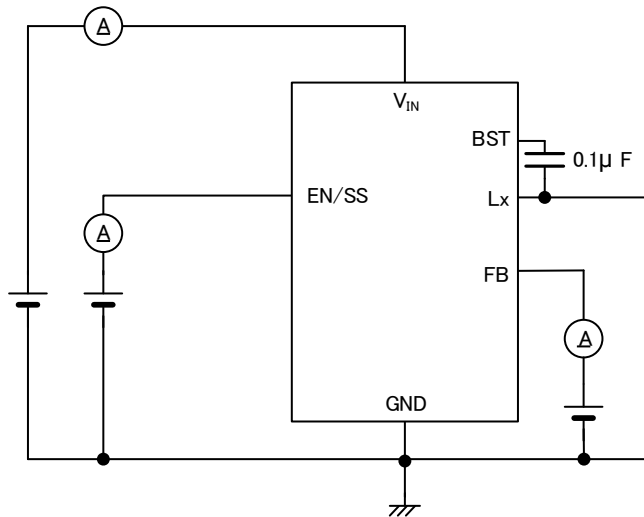
Test Condition: Unless otherwise stated,  $V_{IN}=12V, V_{EN/SS}=12V$

■測定回路図

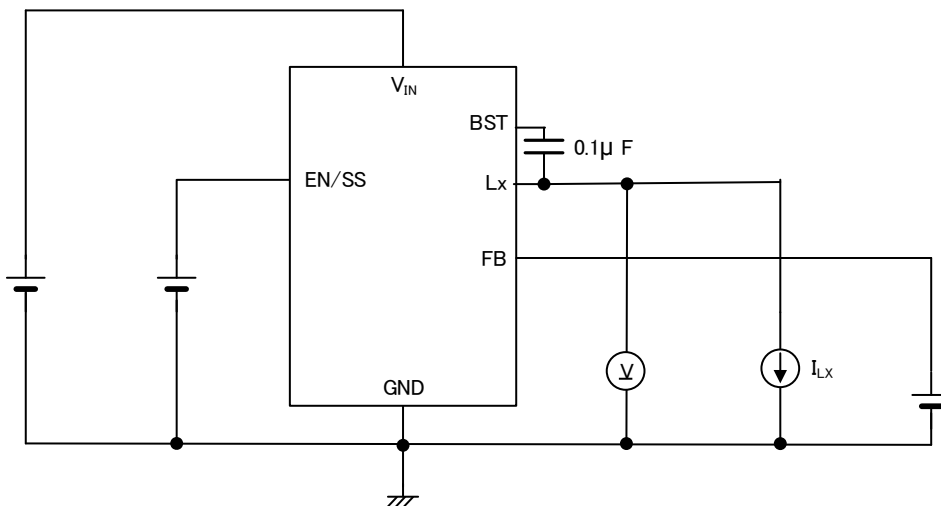
測定回路図①



測定回路図②

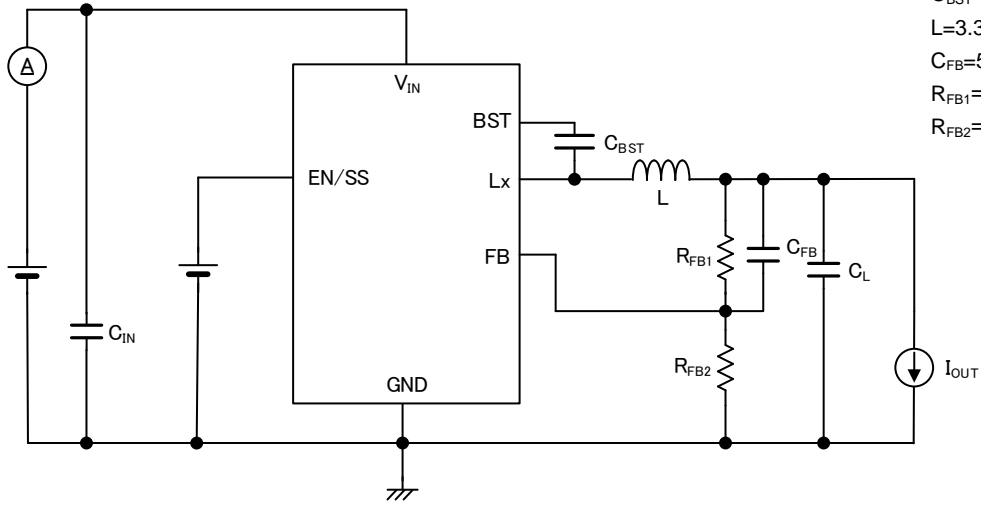


測定回路図③



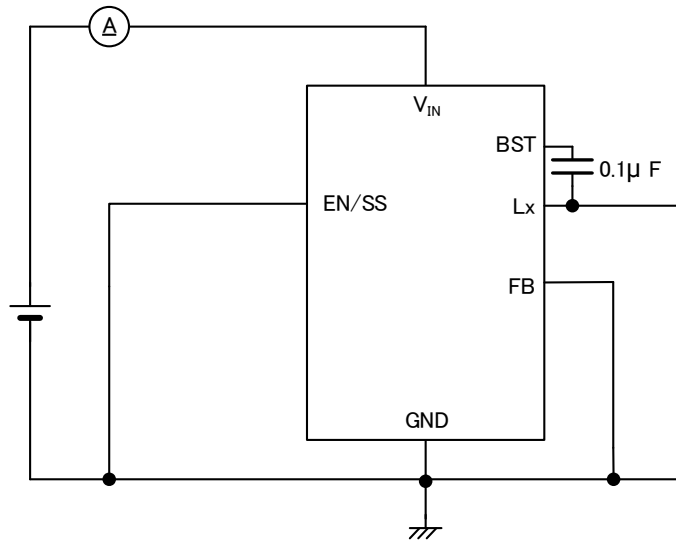
## ■測定回路図

測定回路図④

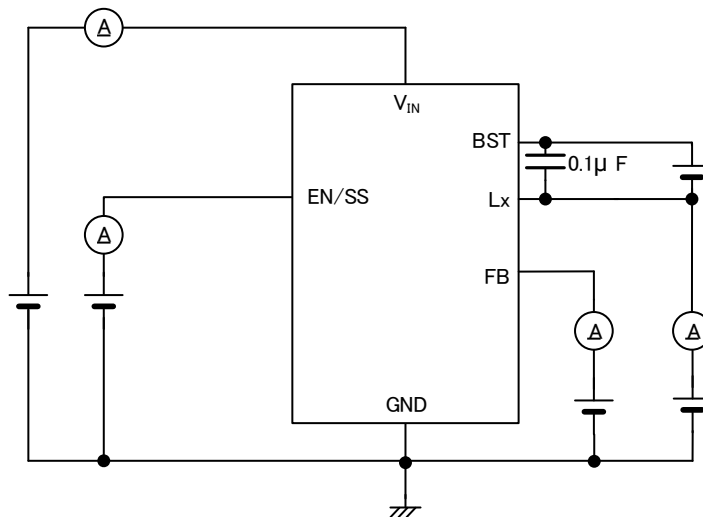


$C_{IN}=10\ \mu\text{F}$  2parallel  
 $C_L=22\ \mu\text{F}$  2parallel  
 $C_{BST}=0.1\ \mu\text{F}$   
 $L=3.3\ \mu\text{H}$   
 $C_{FB}=56\text{pF}$   
 $R_{FB1}=220\text{k}\Omega$   
 $R_{FB2}=39\text{k}\Omega$

測定回路図⑤



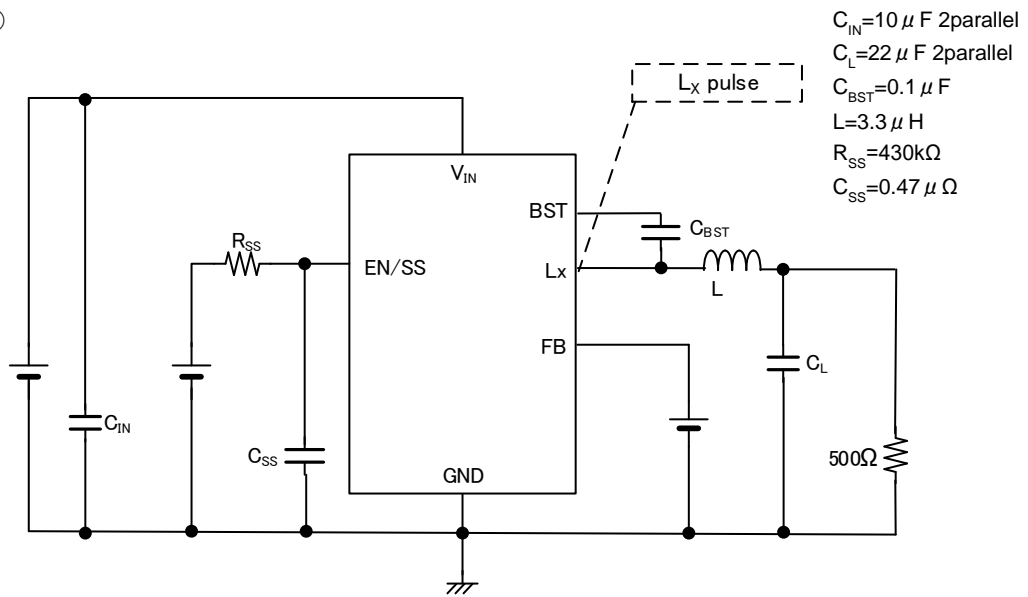
測定回路図⑥



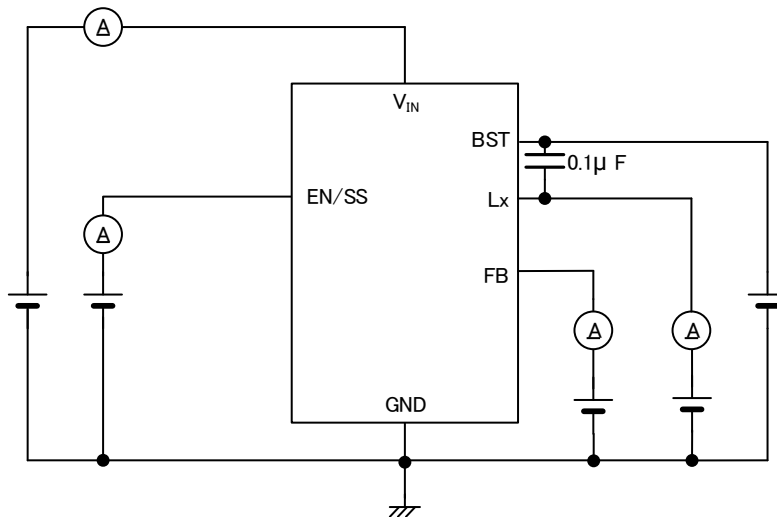


■測定回路図

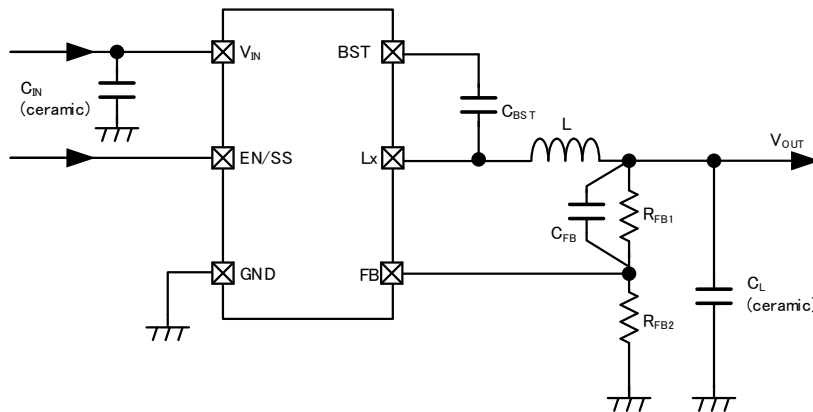
測定回路図⑦



測定回路図⑧



## ■標準回路例



	V <sub>OUT</sub>	MANUFACTURER	PRODUCT NUMBER	VALUE
L	5.0V ~ 7.0V	TDK	VLS5045EX-3R3N	3.3μH
			CLF7045NIT-3R3N	
	1.8V ~ 4.9V	TDK	VLS5045EX-2R2N	2.2μH
			CLF7045NIT-2R2N	
C <sub>IN</sub>	-	TDK	C2012X5R1E106K	10μF/25V 2Parallel
			C3216X7R1E106K	10μF/25V 2Parallel
C <sub>L</sub>	3.3V ~ 7.0V	TDK	C3216X5R1E226M	22μF/25V 2Parallel
			C4532X7R1E226M	22μF/25V 2Parallel
	1.8V ~ 3.2V	TDK	C3216X5R1E226M	22μF/25V 3Parallel
			C4532X7R1E226M	22μF/25V 3Parallel
C <sub>BST</sub>	-	-	-	0.1μF/25V

### <出力電圧 V<sub>OUT</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> と R<sub>FB2</sub> の値によって以下の式で決まります。

$$V_{OUT} = 0.75 \times (R_{FB1} + R_{FB2}) / R_{FB2}$$

但し、R<sub>FB2</sub> ≤ 50kΩ

### <C<sub>FB</sub> の設定>

位相補償用スピードアップコンデンサ C<sub>FB</sub> の値は、以下の式にて調整してください。

$$C_{FB} = \frac{1}{2\pi \times f_{zfb} \times R_{FB1}}$$

V<sub>OUT</sub>=3.3V~7.0V の場合は、f<sub>zfb</sub>=10k~15kHz 程度、  
V<sub>OUT</sub>=1.8V~3.2V の場合は、f<sub>zfb</sub>=30k~35kHz 程度となるように調整することで最適となります。

### 【計算例】

出力電圧 5.0V 設定の場合は、  
R<sub>FB1</sub>=220kΩ、R<sub>FB2</sub>=39kΩ の時、V<sub>OUT</sub>=0.75V×(220kΩ+39kΩ) / 39kΩ =5.0V  
f<sub>zfb</sub>=12.9kHz の時、C<sub>FB</sub>= 1/(2×π×12.9kHz×220kΩ) =56pF となります。

### 【examples】

V <sub>OUT</sub>	R <sub>FB1</sub>	R <sub>FB2</sub>	C <sub>FB</sub>
5.0V	220kΩ	39 kΩ	56pF
3.3V	91kΩ	27kΩ	120pF
1.8V	51kΩ	36kΩ	100pF

## ■標準回路例

<ソフトスタート時間の設定>

EN/SS 端子にコンデンサと抵抗を付けることでソフトスタート時間の調整が可能です。

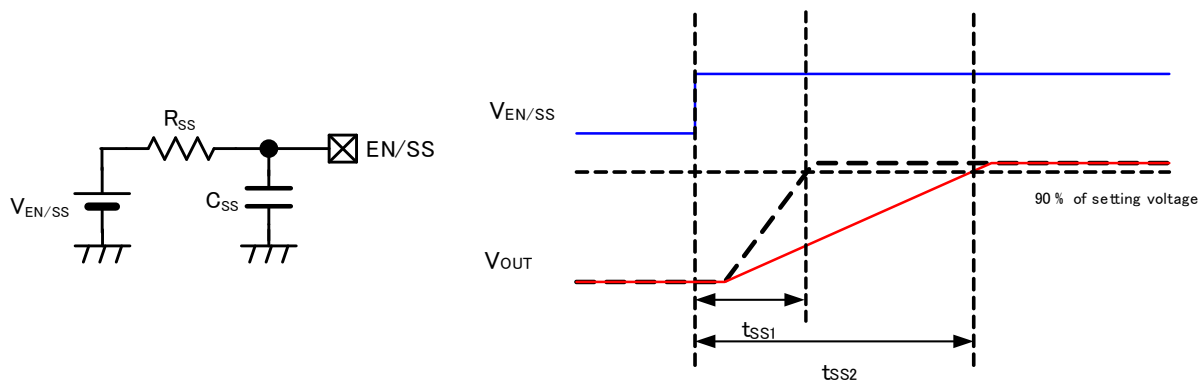
外部設定ソフトスタート時間( $t_{SS2}$ )は、EN/SS 端子電圧( $V_{EN/SS}$ )、 $R_{SS}$ 、 $C_{SS}$  の値により、以下の式で決まります。

$$t_{SS2} = C_{SS} \times R_{SS} \times (\ln(V_{EN/SS} / (V_{EN/SS} - 1.45)))$$

### 【計算例】

$C_{SS} = 0.47 \mu\text{F}$ 、 $R_{SS} = 430\text{k}\Omega$ 、 $V_{EN/SS} = 12\text{V}$  時のソフトスタート時間は、  
 $t_{SS2} = 0.47 \times 10^{-6} \times 430 \times 10^3 \times (\ln(12 / (12 - 1.45))) = 26\text{ms}$  程度になります。

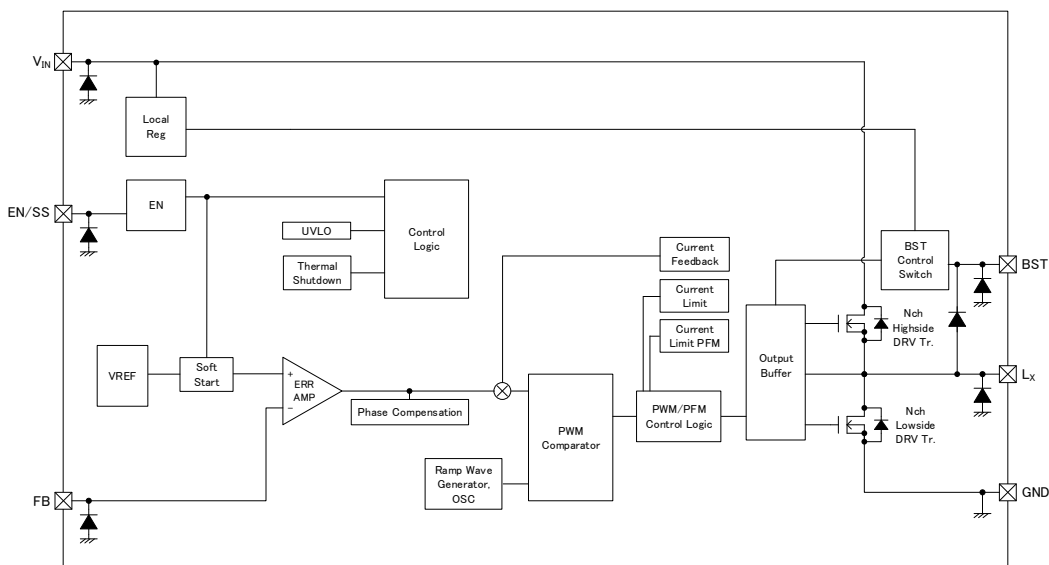
- \* ソフトスタート時間は、 $V_{EN/SS}$  立ち上がり時から出力電圧が設定電圧の 90%に到達するまでの時間となります。  
 また、 $R_{SS} = 0\Omega$  で接続し、 $C_{SS}$  を未接続で EN/SS 端子電圧を立ち上げた場合は、  
 内部で設定されている  $t_{SS1} = 0.95\text{ms}$ (TYP.)のソフトスタート時間にて出力が立ち上がります。



## ■動作説明

XC9280 シリーズの内部は、ソフトスタート回路、基準電圧(VREF)源回路、エラーアンプ回路、PWM コンパレータ回路、PWM/PFM コントロールロジック回路、ランプ波回路、オシレータ(OSC)回路、位相補償回路、カレントフィードバック回路、電流制限回路、カレントリミット PFM 回路、Nch High side ドライバ Tr.、Nch Low side ドライバ Tr.、アウトプットバッファ回路、内部電源(Local Reg)回路、アンダーボルテージロックアウト(UVLO)回路、BST コントロールスイッチ回路、サーマルシャットダウン(TSD)回路、コントロールロジックで構成されています。

基準電圧と FB 端子よりフィードバックされ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加えた制御信号を、PWM 制御時のスイッチング ON タイムを決定するために PWM コンパレータに入力します。PWM コンパレータは、上記制御信号とランプ波を比較した出力信号をアウトプットバッファ回路に送り、制御されたデューティ幅を有したスイッチングパルスを Lx 端子より出力します。これらの制御を連続的に行うことで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により、スイッチング毎のドライバ Tr. の電流がモニタリングされており、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。



\* 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。

### <基準電圧源>

本 IC の出力電圧の基準となる電圧を生成する電源です。

### <オシレータ回路>

スイッチング周波数はこの回路により決定されています。周波数は内部で固定化されており 1.2MHz になります。ここで生成されたクロックで PWM 制御に必要なランプ波が作られています。

### <エラーアンプ>

エラーアンプに外部抵抗  $R_{FB1}$ 、 $R_{FB2}$  で分割された出力電圧がフィードバックされ、基準電圧と比較されます。基準電圧より低い電圧がフィードバックされるとエラーアンプの出力電圧は高くなるように動作します。エラーアンプによって最適化された信号がミキサーへ送られます。

## ■動作説明

### <電流制限・短絡保護機能>

電流制限・短絡保護として電流フォールドバック(フの字)回路が動作します。具体的には、出力電流が増加し過電流制限値に達した場合、電流フォールドバック回路が動作し出力電圧降下と同時に出力電流を絞る動作を行います。過電流状態が解除されると出力電圧は自動復帰します。

### <ソフトスタート機能>

出力電圧を緩やかに立ち上げるためにエラーアンプの入力である基準電圧を緩やかに立ち上げます。この基準電圧の立ち上がり時間がソフトスタート時間になります。ソフトスタート時間は、内部で設定された時間 0.95ms(TYP.)か、EN/SS 端子にコンデンサと抵抗を付けることで設定される時間のどちらか遅い方になります。

### <サーマルシャットダウン>

過熱保護としてサーマルシャットダウン(TSD) 回路を内蔵しています。

ジャンクション温度が検出温度に達するとドライバトランジスタを強制的にオフさせます。ドライバ Tr.がオフ状態を継続したままジャンクション温度が解除温度まで下がると、ドライバ Tr.がオン状態となり、内部で設定されている 0.95ms(TYP.)のソフトスタート時間で再起動(自動復帰)します。

### <UVLO>

IC の内部電源を監視し、内部電源の出力が低電圧時に動作不安定による Lx 端子の誤パルス出力を防止するための機能です。VIN 端子電圧の低下に伴い、IC の内部電源の電圧は低下するため、VIN 端子電圧が低下すると UVLO 機能が動作します。

VIN 端子電圧が 3.33V(TYP.)以下になると UVLO 機能が動作し内部回路の動作不安定による誤パルス出力防止のため、ドライバトランジスタを強制的にオフさせます。VIN 端子電圧が 3.38V(TYP.)以上になると、UVLO 機能が解除され、ソフトスタート機能が働き、出力電圧が立ち上がります。

UVLO による停止は、シャットダウンではなくパルス出力を停止している状態の為、内部回路は動作しています。

## ■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を受けます。設計される際は十分に実機にてご確認ください。
- 3) 外付け部品および本 IC の絶対最大定格を超えないように注意してください。
- 4) 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に部品選定を行ってください。  
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ください。
- 5) 非連続モードから連続モードの切り替わり付近でリップル電圧が大きくなる場合があります。  
また、入出力電位差が小さい場合、切り替わり付近でリップル電圧が特に大きくなりやすいことがあります。  
実機にて十分ご確認の上ご使用ください。
- 6) EN/SS 端子を使用した外部ソフトスタートをご使用の場合、電源投入時などに EN/SS 端子が中間電圧にある状態で起動しますと、外部ソフトスタートが効かなくなり、突入電流の増加等が生じることがあります。
- 7) 電流制限値(Current Limit)は本 IC 内部の伝搬遅延により、コイルの特性等の影響によっては、電気的特性を超えることがあります。
- 8) 入出力電圧差が小さい場合、MAXDUTY にて制限されることで負荷安定度が悪くなる場合があります。
- 9) IC を正常に動作させるため、バイパスコンデンサによる交流インピーダンスを十分に低減されて安定した入力電圧を  $V_{IN}$  端子に供給して下さい。特に、入力電圧の振幅が 7V 以上 かつ  $\pm 0.4V/\mu s$  以上の変動が生じた場合、IC 内部の内部電源が変動することにより UVLO 機能が誤動作する可能性があります。  
その場合は、Lx 端子の誤パルス出力を防止する保護状態となりスイッチングを停止します。  
その後、ソフトスタート機能が動作した後、通常動作に移行します。  
入力電圧の瞬時的な変動が発生する場合は、入力容量を増やすなどして対策を行って下さい。
- 10) 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。

## ■使用上の注意

### 10) 基板レイアウト上の注意

配線の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ので入力コンデンサ(C<sub>IN</sub>)、出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)はできる限り IC の近くに実装してください。

- (1) V<sub>IN</sub> 電位の変動をできるだけ抑える為に V<sub>IN</sub> 端子と GND 端子に最短でバイパスコンデンサ(C<sub>IN</sub>)を接続してください。
- (2) 各周辺部品はできる限り IC の近くに実装してください。
- (3) 周辺部品は配線のインピーダンスを下げる為、太く短く配線してください。
- (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ください。
- (5) 本製品はドライバ Tr.内蔵のため、I<sub>OUT</sub> の電流、及び Highside ドライバ Tr.のオン抵抗、Lowside ドライバ Tr.のオン抵抗により発熱が生じますので、必要に応じて放熱対策を行ってください。
- (6) IC のジャンクション温度 T<sub>j</sub> ≤ 125°Cになるようにご使用下さい。また、下記計算式から算出された値を超えた範囲でご使用されると自己発熱によりサーマルシャットダウンが動作し安全のため停止します。参考パターンレイアウト基板の熱抵抗は 64[°C/W]です。  
計算値は、使用環境、使用条件、過渡条件等によって実動作時と合わない場合がありますので、実機にて十分な動作確認をお願いします。

<DC 出力最大電流 vs 使用周囲温度>

～計算式～

$$P_{\text{loss}}(\text{損失}) = V_{\text{OUT}} \times I_{\text{OUT}} \times (1/\text{EFFI}-1)[\text{W}]$$

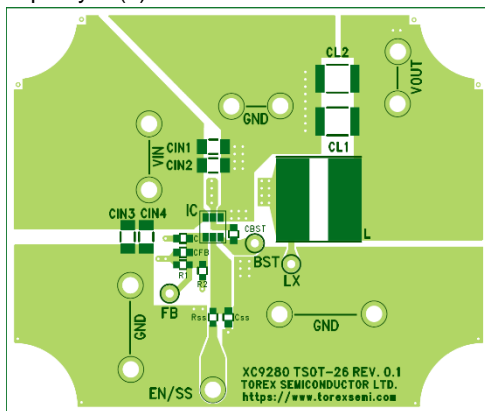
$$\theta_A(\text{熱抵抗}) = 64[^\circ\text{C/W}] \text{ 参考パターンレイアウト参照}$$

$$T_j(\text{使用出来るジャンクション温度}) \leq 125[^\circ\text{C}]$$

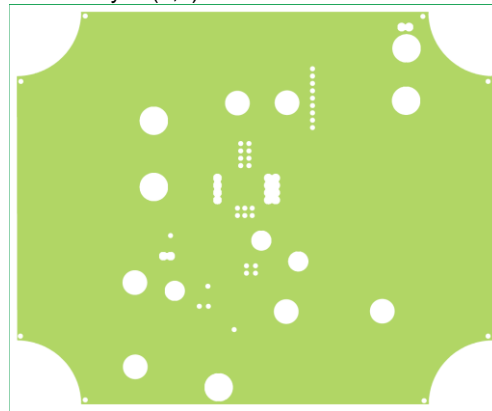
$$\text{使用周囲温度} = T_j - \theta_A \times P_{\text{loss}}$$

### <参考パターンレイアウト>

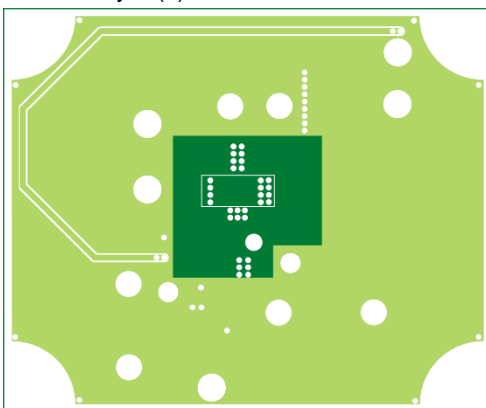
Top Layer (1)



Middle Layer (2,3)



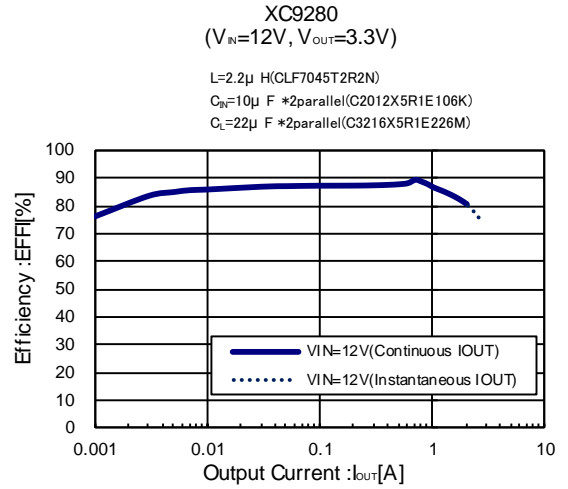
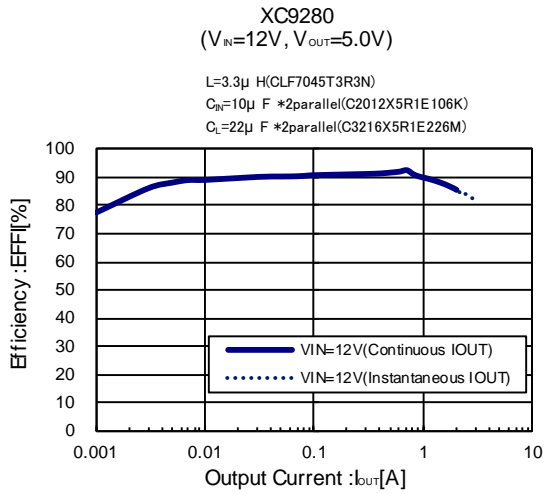
Bottom Layer (4)



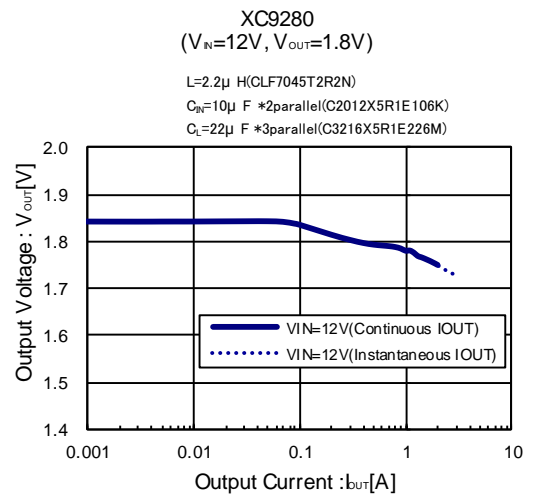
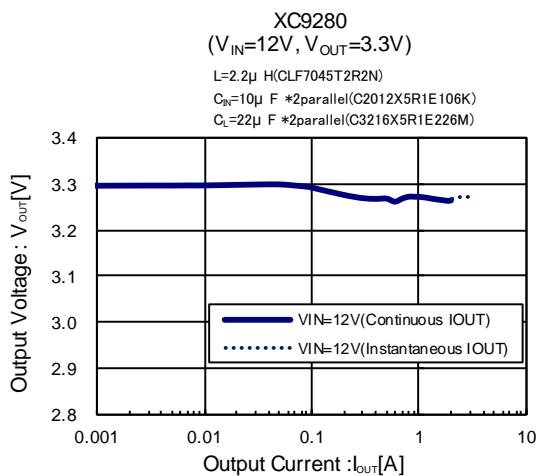
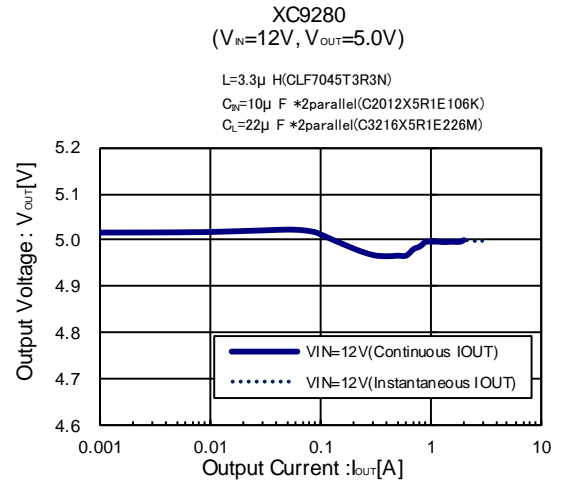
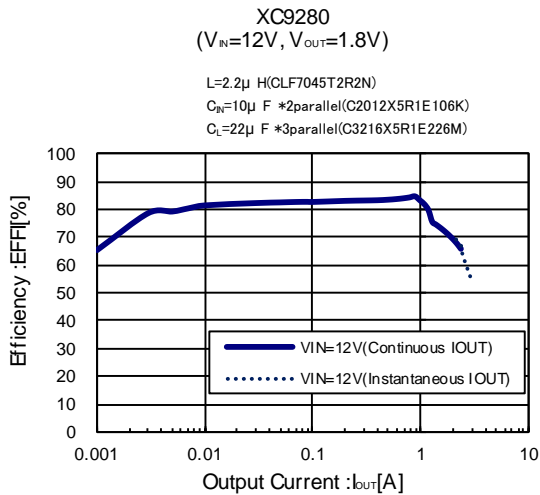
実装基板 : 銅箔 4 層基板 50mm × 60mm  
 銅箔厚 : 35 μm  
 基板材質 : ガラスエポキシ (FR-4)  
 板厚 : 1.6mm  
 $\theta_A(\text{熱抵抗}) = 64[^\circ\text{C/W}]$

## ■ 特性例

### (1) Efficiency vs. Output current



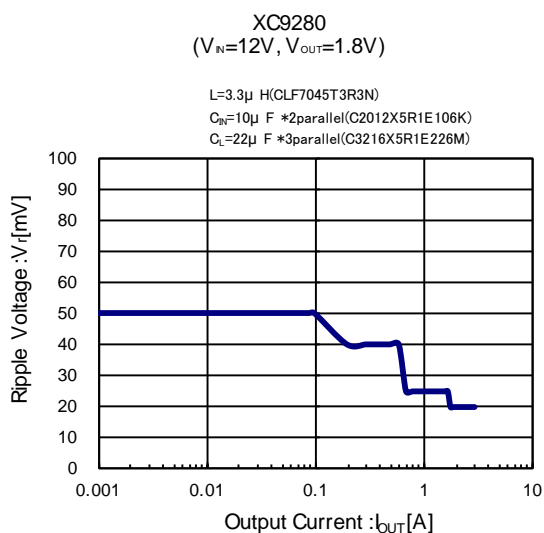
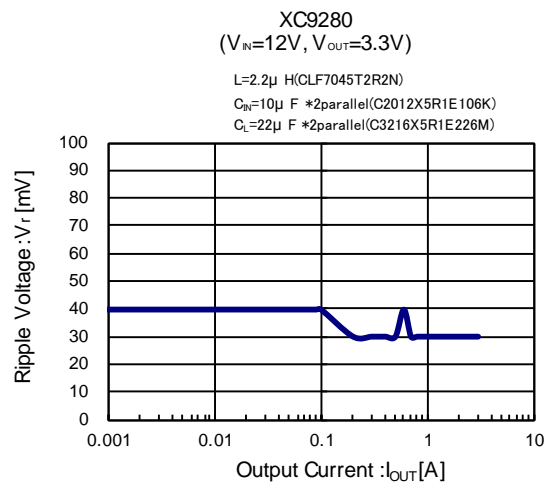
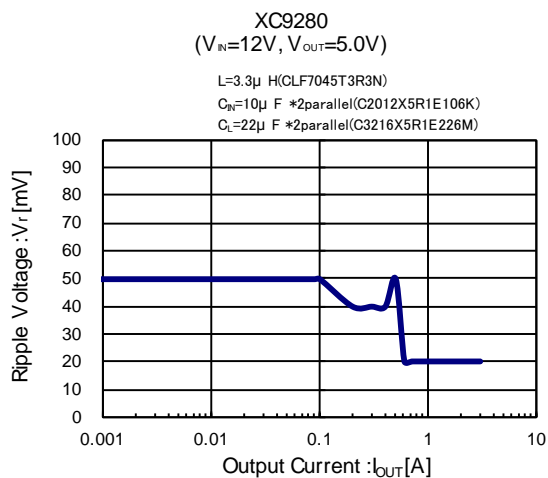
### (2) Output Voltage vs. Output Current



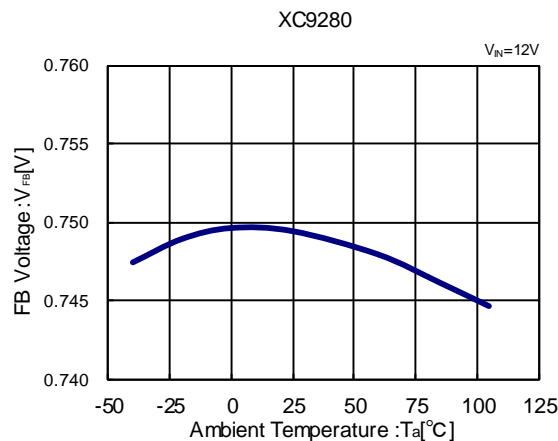


■ 特性例

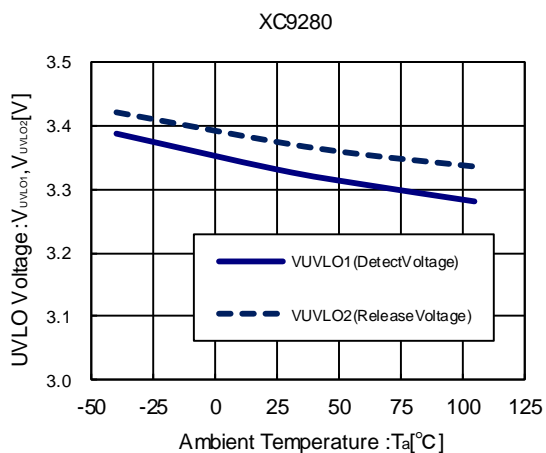
(3) Ripple Voltage vs. Output Current



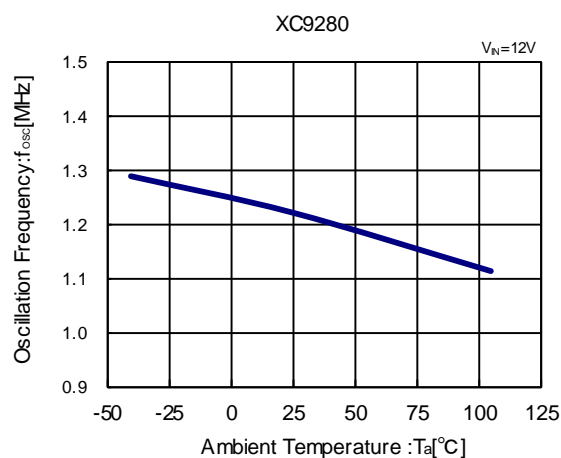
(4) FB Voltage vs. Ambient Temperature



(5) UVLO Voltage vs. Ambient Temperature

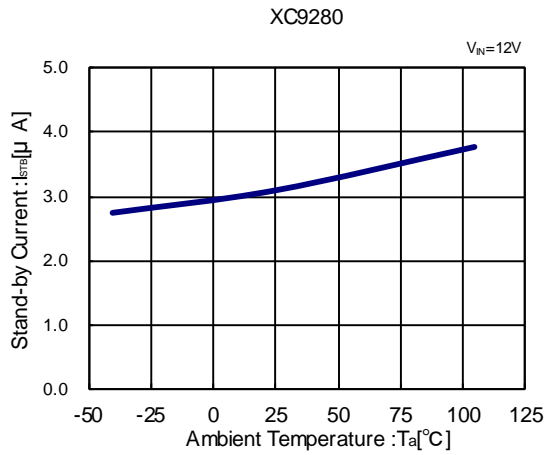


(6) Oscillation Frequency vs. Ambient Temperature

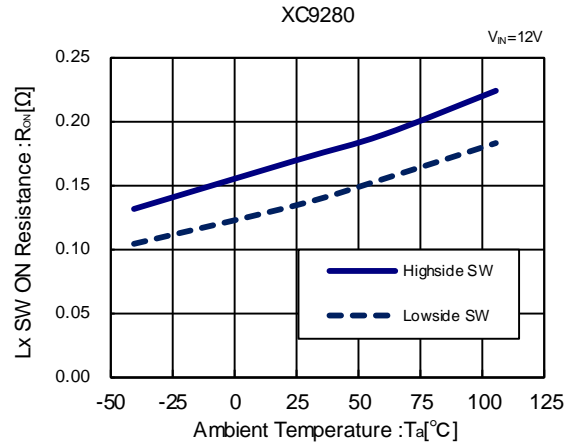


## ■ 特性例

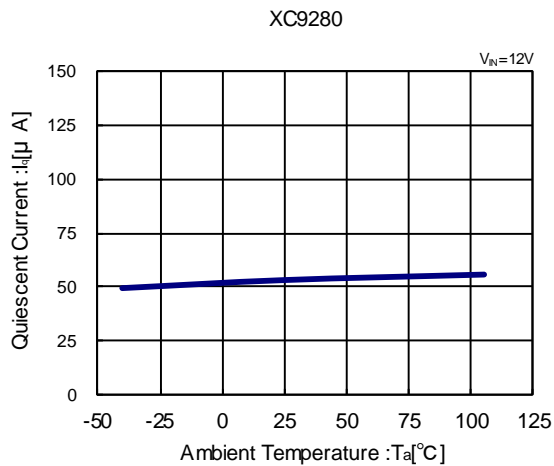
(7) Stand-by Current vs. Ambient Temperature



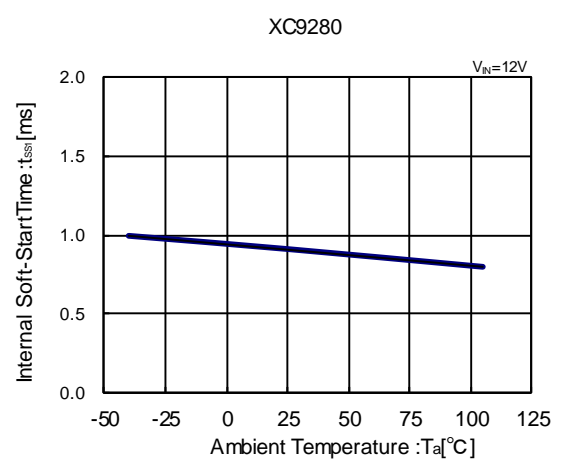
(8) Lx SW ON Resistance vs. Ambient Temperature



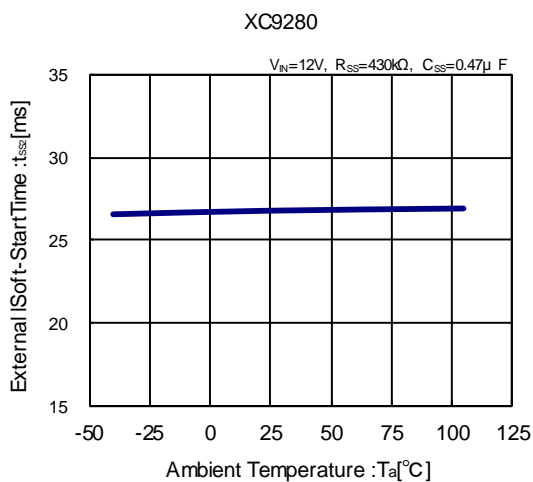
(9) Quiescent Current vs. Ambient Temperature



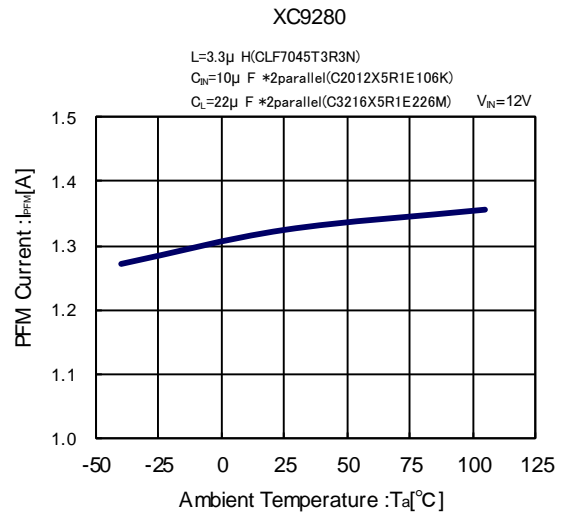
(10) Internal Soft-Start Time vs. Ambient Temperature



(11) External Soft-Start Time vs. Ambient Temperature

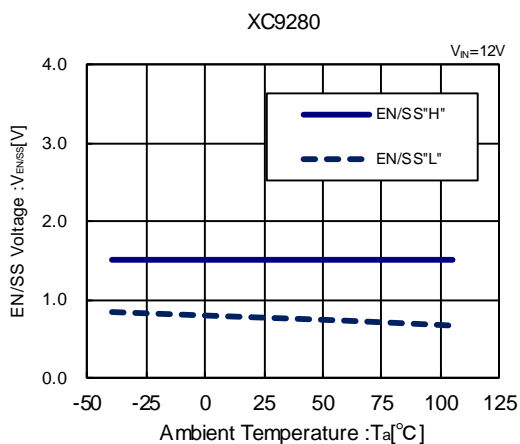


(12) PFM Current vs. Ambient Temperature

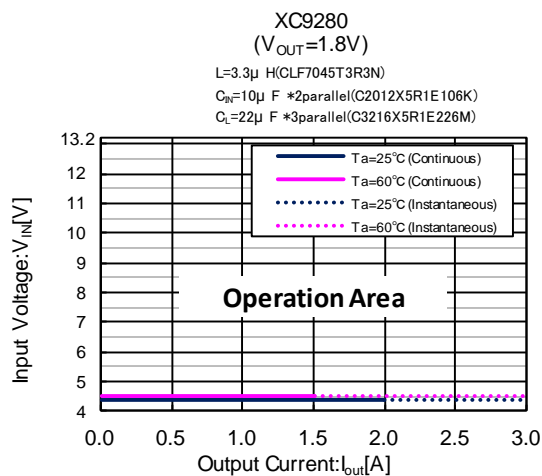
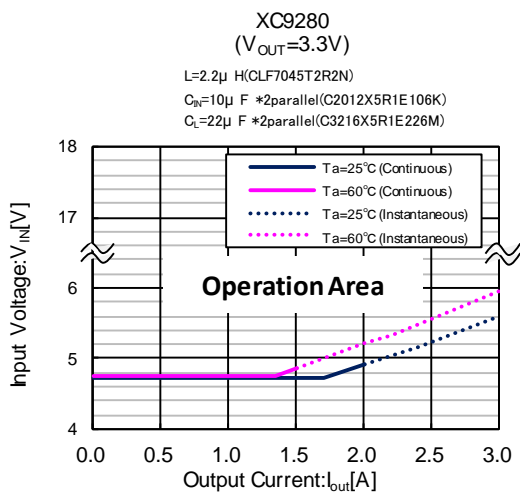
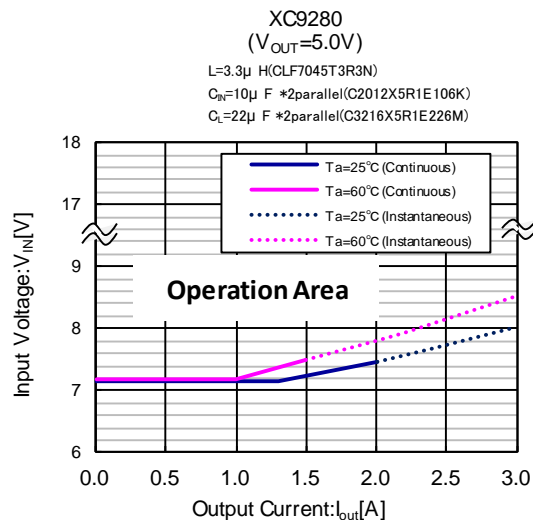


■ 特性例

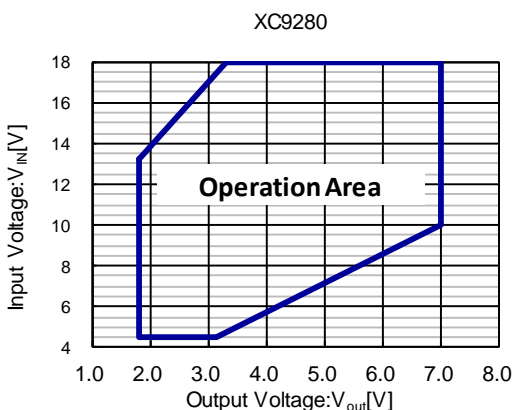
(13) EN/SS Voltage vs. Ambient Temperature



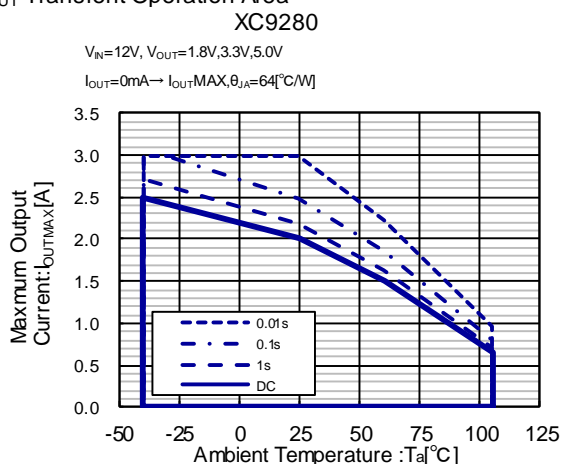
(14)  $I_{OUT}$ - $V_{IN}$  Operation Area



(15)  $V_{OUT}$ - $V_{IN}$  Operation Area



(16)  $I_{OUT}$  Transient Operation Area



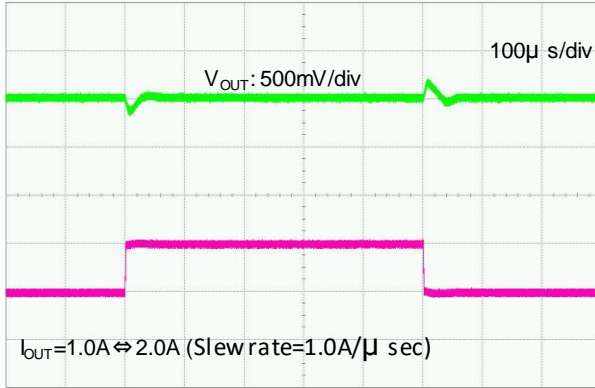
## ■ 特性例

### (17-1) Load Transient Response ( $V_{OUT}=5.0V$ )

XC9280

( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=5.0V$ ,  $I_{OUT}=1.0A \leftrightarrow 2.0A$ )

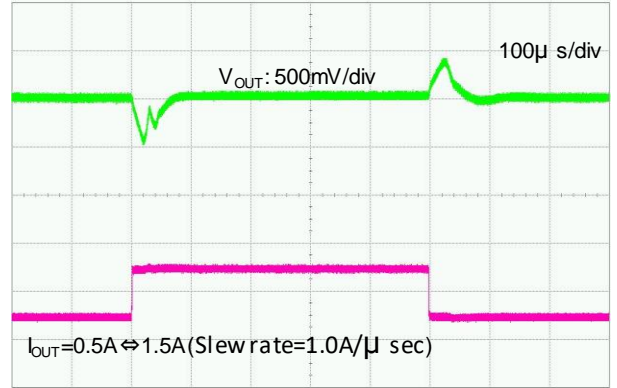
$L=3.3\mu$  H(CLF7045T3R3N)  
 $C_B=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



XC9280

( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=5.0V$ ,  $I_{OUT}=0.5A \leftrightarrow 1.5A$ )

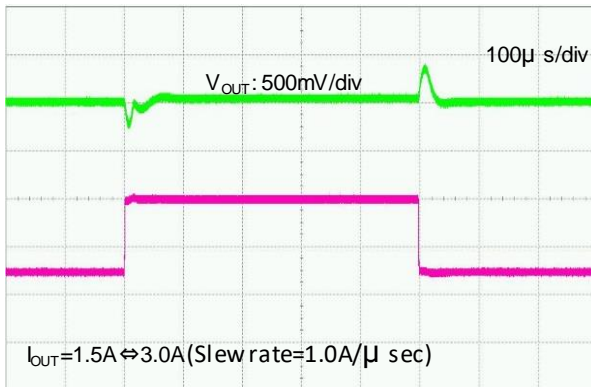
$L=3.3\mu$  H(CLF7045T3R3N)  
 $C_B=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



XC9280

( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=5.0V$ ,  $I_{OUT}=1.5A \leftrightarrow 3.0A$ )

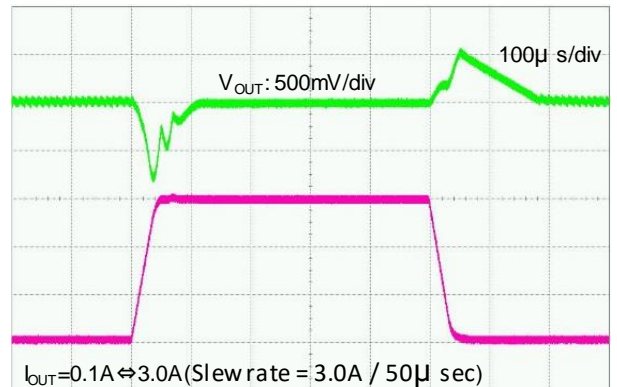
$L=3.3\mu$  H(CLF7045T3R3N)  
 $C_B=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



XC9280

( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=5.0V$ ,  $I_{OUT}=0.1A \leftrightarrow 3.0A$ )

$L=3.3\mu$  H(CLF7045T3R3N)  
 $C_B=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



■ 特性例

(17-2) Load Transient Response ( $V_{OUT}=3.3V$ )

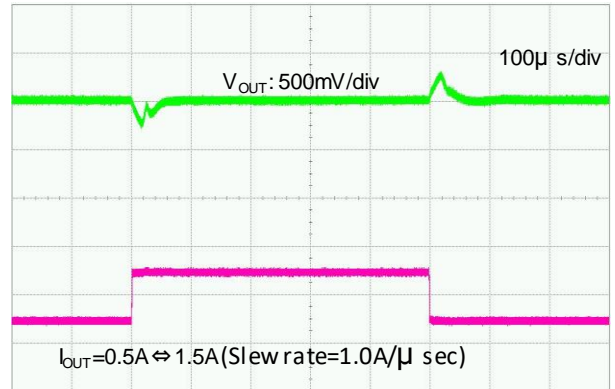
XC9280  
( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=3.3V$ ,  $I_{OUT}=1.0A \leftrightarrow 2.0A$ )

$L=2.2\mu$  H(CLF7045T2R2N)  
 $C_N=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



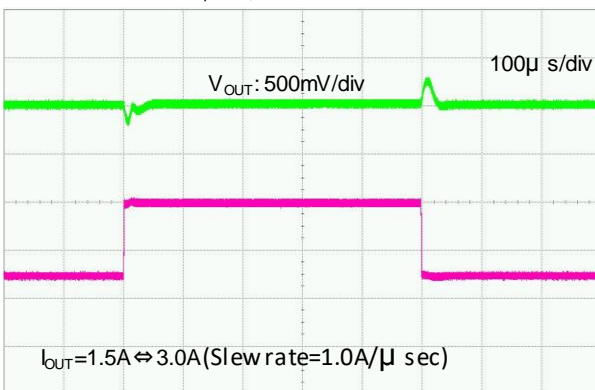
XC9280  
( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=3.3V$ ,  $I_{OUT}=0.5A \leftrightarrow 1.5A$ )

$L=2.2\mu$  H(CLF7045T2R2N)  
 $C_N=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



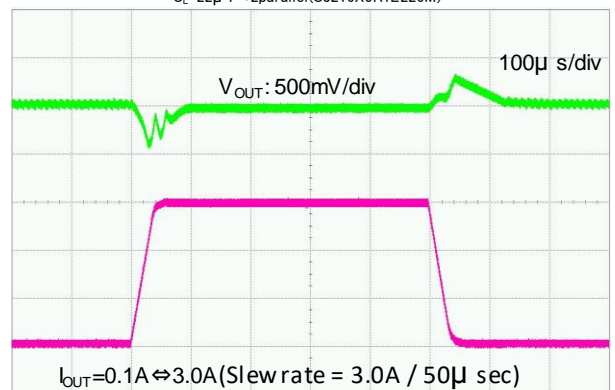
XC9280  
( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=3.3V$ ,  $I_{OUT}=1.5A \leftrightarrow 3.0A$ )

$L=2.2\mu$  H(CLF7045T2R2N)  
 $C_N=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



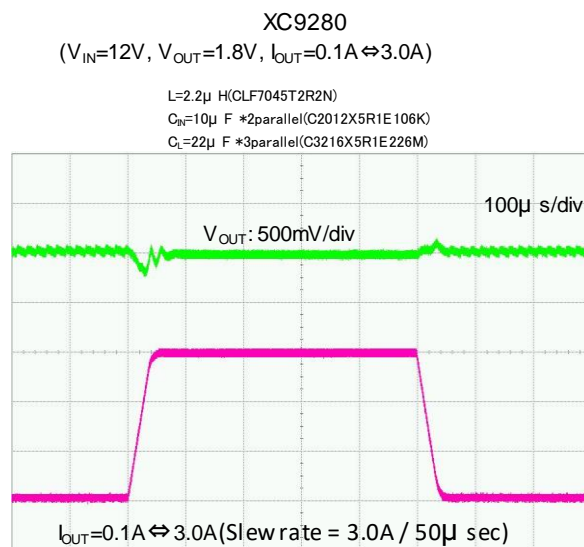
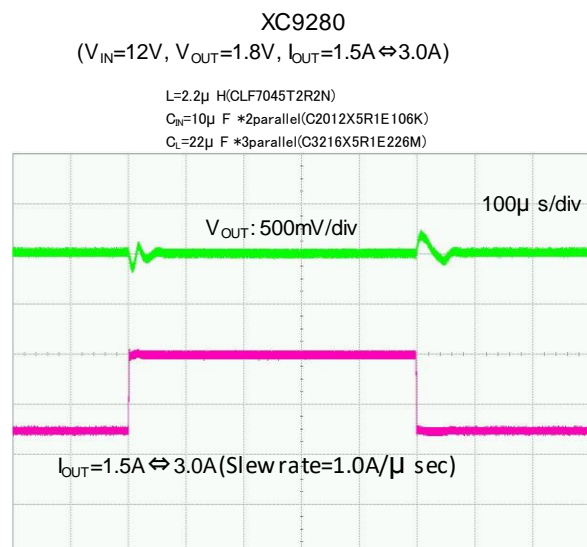
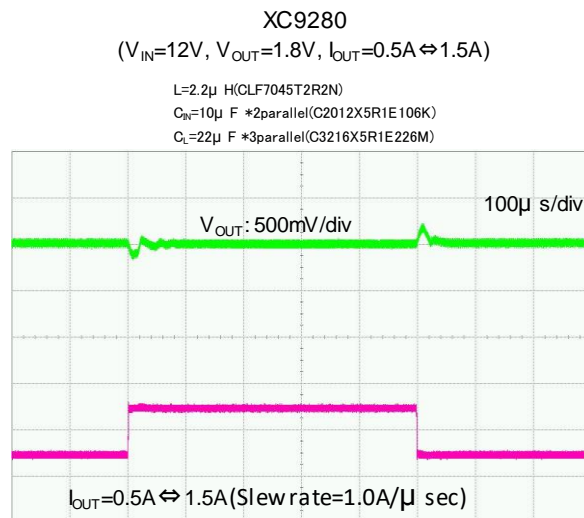
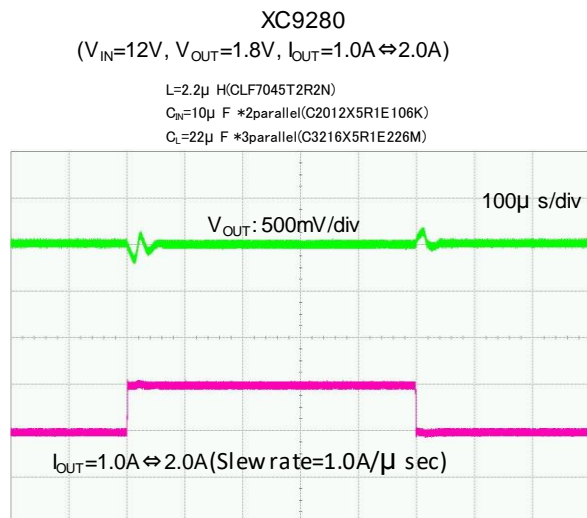
XC9280  
( $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=3.3V$ ,  $I_{OUT}=0.1A \leftrightarrow 3.0A$ )

$L=2.2\mu$  H(CLF7045T2R2N)  
 $C_N=10\mu$  F \*2parallel(C2012X5R1E106K)  
 $C_L=22\mu$  F \*2parallel(C3216X5R1E226M)



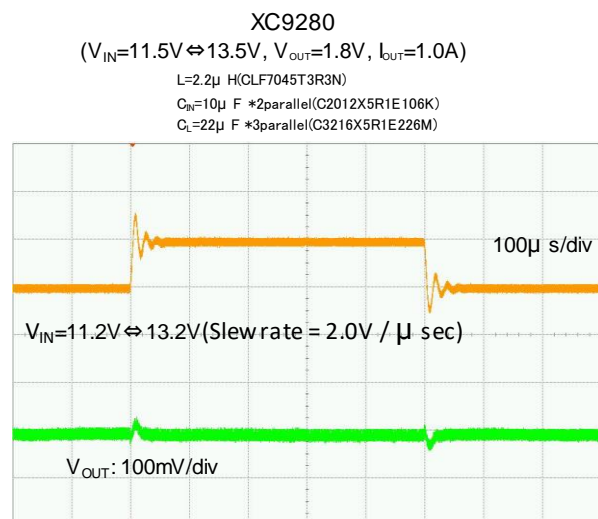
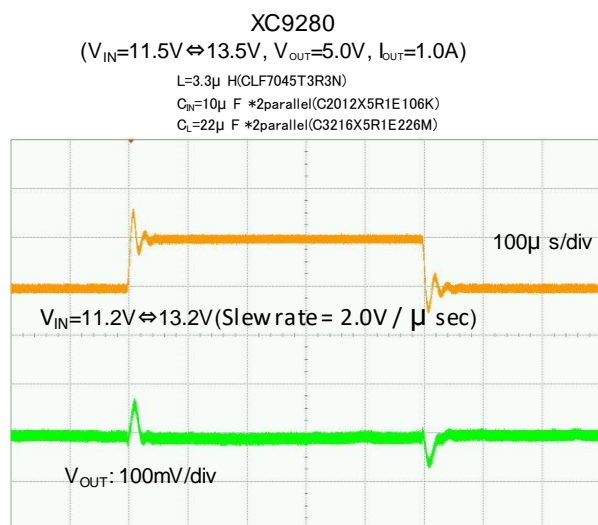
## ■ 特性例

(17-3) Load Transient Response ( $V_{OUT}=1.8V$ )



## ■ 特性例

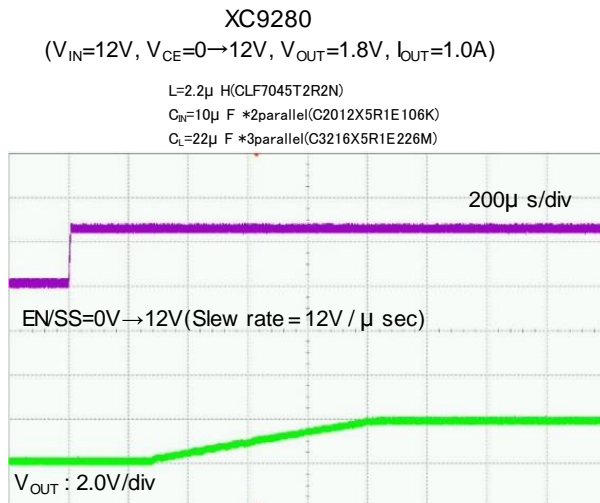
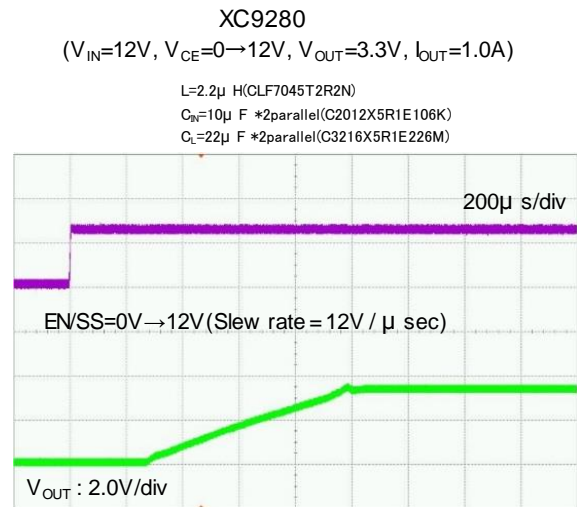
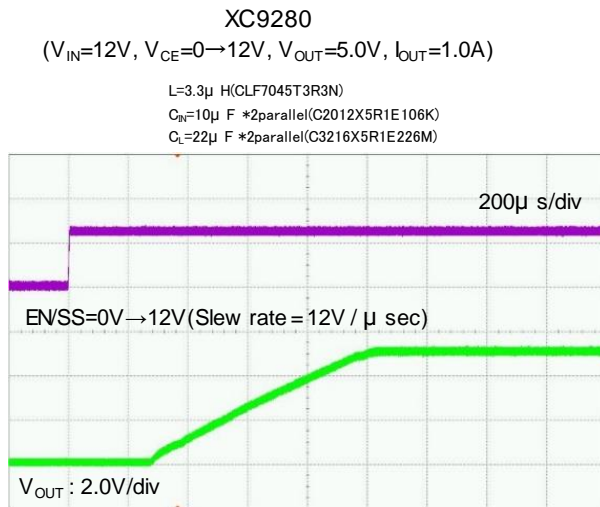
## (18) Input Transient Response





## ■ 特性例

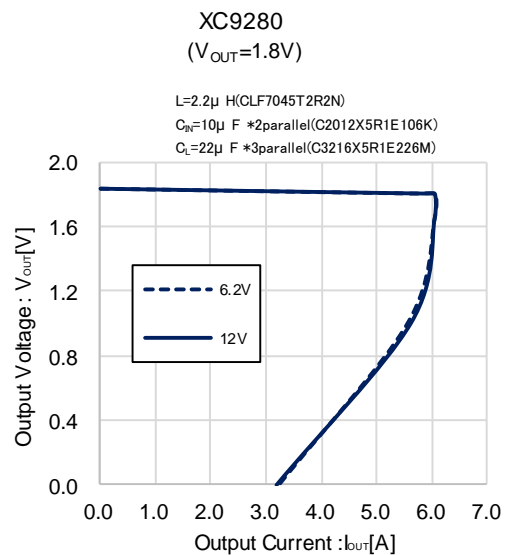
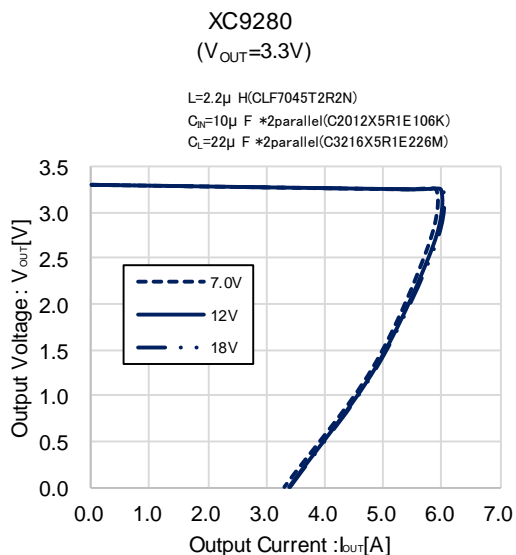
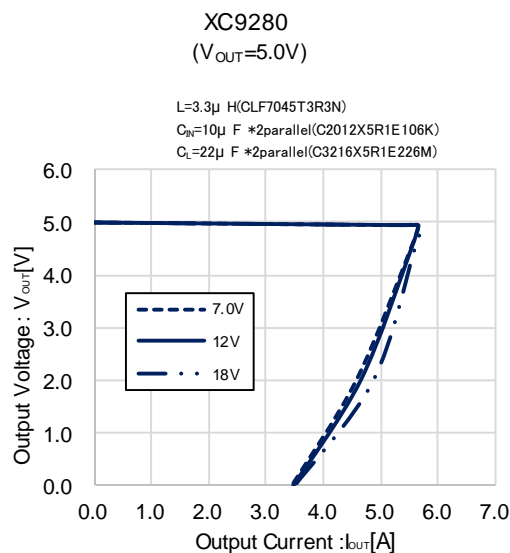
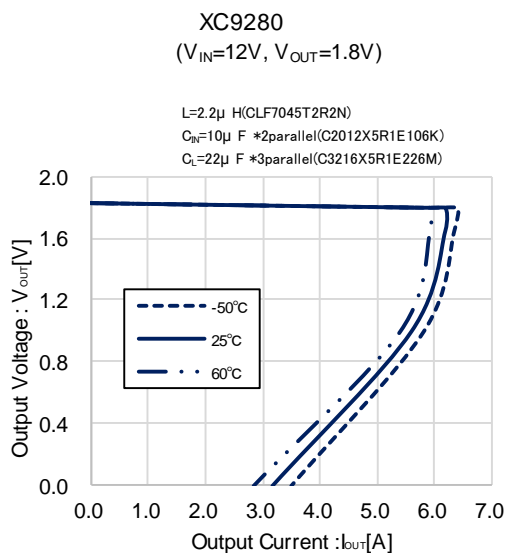
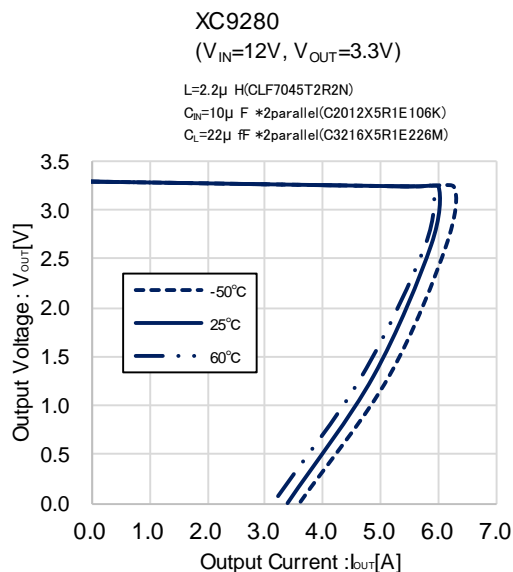
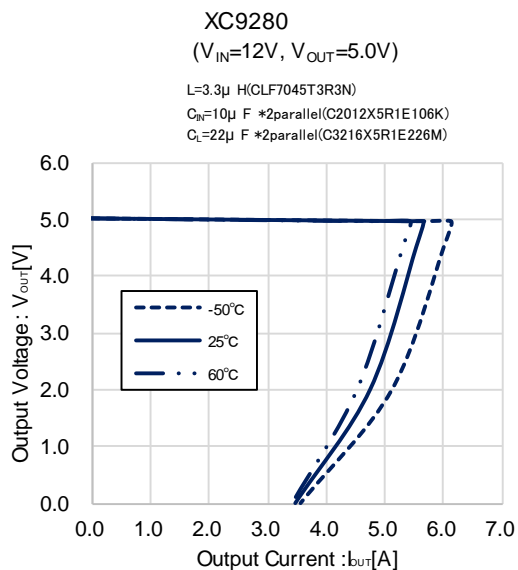
### (19) EN/SS Rising Response





■ 特性例

(20) Output Voltage vs. Output Current



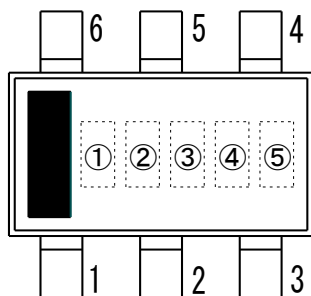
## ■ パッケージインフォメーション

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
TSOT-26	<a href="#">TSOT-26 PKG</a>	<a href="#">TSOT-26 Power Dissipation</a>

## ■マーキング

TSOT-26



マーク①,②,③ Type、Oscillation Frequency を表す。

シンボル			Type	Oscillation Frequency	品名表記例
①	②	③			
1	1	A	A	1.2MHz	XC9280A75CYR-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