

白色 LED ドライバ昇圧 DC/DC コンバータ

■概要

XC9116 シリーズは、携帯電話、PDA、デジタルスチールカメラ等のバックライトとして使われる白色 LED を点灯させるのに最適な定電流出力昇圧 DC/DC コンバータ IC です。出力電圧が 17.5V(B タイプ)まで可能なため、直列接続された 4 個までの白色 LED を駆動できます。直列接続により外付け抵抗 1 つで LED 電流が設定できるため、すべての白色 LED をムラなく点灯できます。また、3 直 2 並列に接続することで最大 6 個を駆動することも可能です。

CE 端子に PWM 信号 (最大 10kHz) を与えることにより、PWM 信号のデューティ比で LED の輝度を制御することができます。

基準電圧が 0.2V と低いため RLED を小さくでき損失も小さくなります。また 2.0Ω の MOSFET を内蔵しているため、高効率で動作することができます。発振周波数は 1.0MHz と高く、チップコイル等の小型、薄型部品が使用できます。出力容量 CL は 0.22μF の超小型なセラミックコンデンサが使用可能なため、実装面積と周辺部品コストの削減に寄与します。

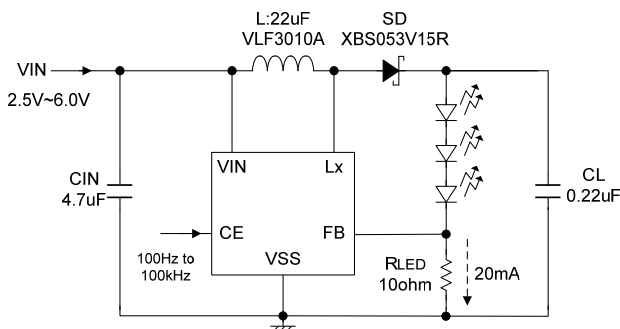
B タイプは万が一、白色 LED がオープンまたは破壊した場合、Lx 端子に内蔵された検出器により、IC の発振は停止され、出力電圧の過度の上昇を防止出来ます。

■用途

●白色 LED ドライバ

- 携帯電話/PHS
- PDA
- デジタルスチールカメラ

■代表標準回路例

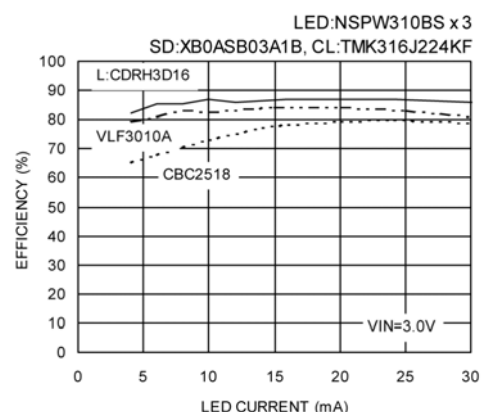


■特長

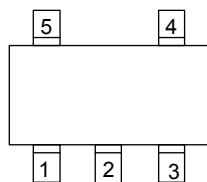
入力電圧範囲	: 2.5V ~ 6.0V
出力電圧範囲	: 外部設定にて ~17.5V 対応可能 基準電圧 0.2V ± 5.0%
出力電圧	: 最大 17.5V(XC9116B タイプ) : 最大 19.5V(XC9116D タイプ) (白色 LED 4 個直列接続で点灯) (白色 LED 最大 6 個点灯 3 直 × 2 並列)
発振周波数	: 1.0MHz ± 20%
ON 抵抗	: 2.0Ω
高効率	: 86% (XC9116B タイプ) 84% (XC9116D タイプ) 白色 LED 直列 3 灯 VIN=3.6V, ILED=20mA
IC の制御	: PWM 制御
スタンバイ機能	: ISTB=1.0μA (MAX.)
負荷コンデンサ	: 0.22μF, セラミック
Lx 制限電流	: 325mA
Lx 過電圧制限	あり: XC9116B タイプ
Lx 過電圧制限	なし: XC9116D タイプ
白色 LED ドライバに最適	
パッケージ	: SOT-25、USP-6B
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表特性例

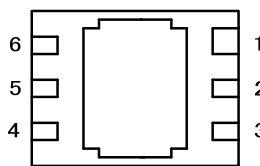
●XC9116B タイプ



■端子配列



SOT-25 (TOP VIEW)



USP-6B (BOTTOM VIEW)

*放熱板はオープンでご使用下さい。
他の端子と接続する場合は、VSS と接続の上
ご使用下さい。

■端子説明

端子番号		端子名	機能
SOT-25	USP-6B		
1	2	Lx	スイッチ端子
2	3	VSS	グラウンド端子
3	1	FB	電圧フィードバック端子
4	6	CE	チップイネーブル端子
5	4	VIN	電源端子
-	5	NC	未使用

■機能表

CE 端子	IC 動作状態
H	動作
L	動作停止

■製品分類

●品番ルール

XC9116①②③④⑤⑥-⑦^(*)

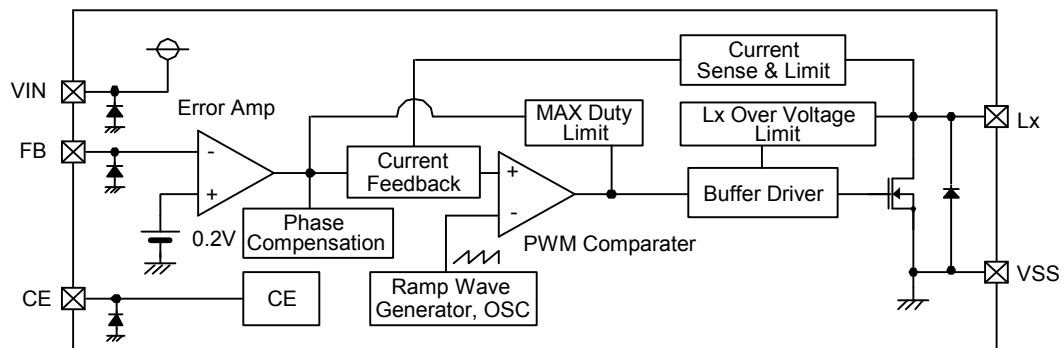
記号	内容	シンボル	詳細内容
①	Lx 過電圧制限	B	Lx 過電圧制限あり
		D	Lx 過電圧制限なし
②③	FB 電圧値	02	0.2V
④	発振周波数	A	1MHz
⑤⑥-⑦	パッケージ形状 テーピング仕様 ^(*)	MR	SOT-25
		DR-G	USP-6B
		DR	USP-6B

(*)1) 末尾に“-G”が付く場合は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ RoHS 対応製品になります。

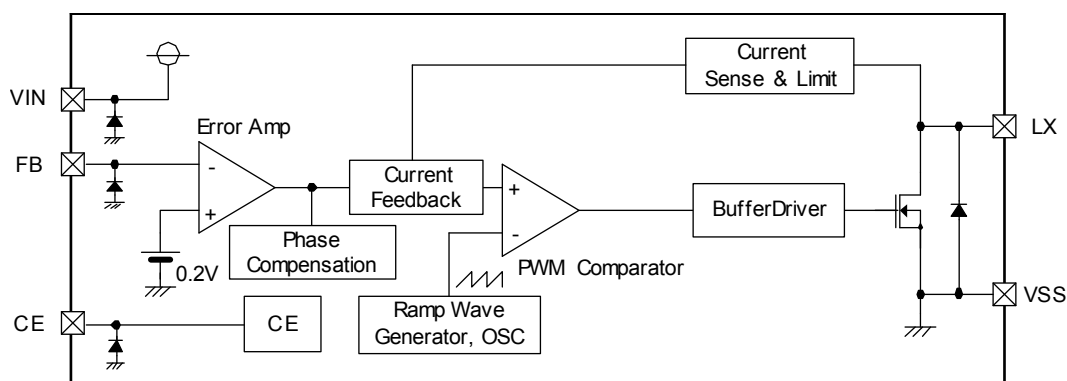
(*)2) エンボステープポケットへのデバイス挿入方向は定まっております。標準とは別に逆挿入を要望される場合は弊社営業に相談ください。
(標準:⑤R-⑦、逆挿入:⑤L-⑦)

■ ブロック図

● XC9116B02A



● XC9116D02A



■ 絶対最大定格

Ta = 25°C

項目	記号	定格	単位
VIN 端子電圧	VIN	VSS - 0.3 ~ 7.0	V
Lx 端子電圧	VLx	VSS - 0.3 ~ 22.0	V
FB 端子電圧	VOUT	VSS - 0.3 ~ 7.0	V
CE 端子電圧	VCE	VSS - 0.3 ~ 7.0	V
Lx 端子電流	ILx	1000	mA
許容損失	SOT-25	Pd	mW
	USP-6B		
動作周囲温度	Topr	- 40 ~ + 85	°C
保存温度	Tstg	- 55 ~ +125	°C

■電気的特性

XC9116B02AMR

Ta = 25°C

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
FB 制御電圧	VFB		0.19	0.20	0.21	V	①
出力電圧範囲	VOUTSET		VIN	-	17.5	V	①
入力電圧	VIN		2.5	-	6.0	V	①
消費電流 1	IDD1		-	450	750	μA	②
消費電流 2	IDD2	VIN=Lx, FB=0.4V	-	60	140	μA	③
スタンバイ電流	ISTB	CE=0V, Lx=5.0V	-	0	1.0	μA	③
発振周波数	FOSC		0.8	1.0	1.2	MHz	②
最大デューティ比	MAXDTY		86	92	98	%	②
効率 (*1)	EFFI	外付け部品接続 VIN=3.6V, RLED=20Ω	-	86	-	%	①
電流制限	ILIM	VIN=3.6V, 外付け部品接続	225	325	425	mA	④
Lx 過電圧制限	VLxOVL	Lx が'H'保持となる電圧 VIN ≥ 2.5V	18.0	19.0	22.0	V	②
Lx スイッチ ON 抵抗	RSWON	VIN=3.6V, VLx=0.4V	-	2.0	-	Ω	②
Lx リーク電流	ILxL	ISTB に同じ	-	0	1.0	μA	③
CE "H"電圧	VCEH	Lx 発振開始となる CE 印加電圧	0.65	-	-	V	②
CE "L"電圧	VCEL	Lx が'H'保持となる CE 印加電圧	-	-	0.2	V	②
CE "H"電流	ICEH	IDD2 に同じ	0.1	-	0.1	μA	③
CE "L"電流	ICEL	ISTB に同じ	0.1	-	0.1	μA	③
FB "H"電流	IFBH	IDD2 に同じ	0.1	-	0.1	μA	③
FB "L"電流	IFBL	ISTB に同じ	0.1	-	0.1	μA	③

指定の無い時は VIN=3.0V, CE=3.0V, FB=0.0V, Vpull=5.0V

*1: 最大デューティ比が連続する場合、MAX DTY LIMIT 機能が働いたためデューティ比が強制的に小さくなります。

*2: LED: NSPW310BS × 3, EFFI = [(出力電圧) × (出力電流)] ÷ [(入力電圧) × (入力電流)] × 100

XC9116D02AMR

Ta = 25°C

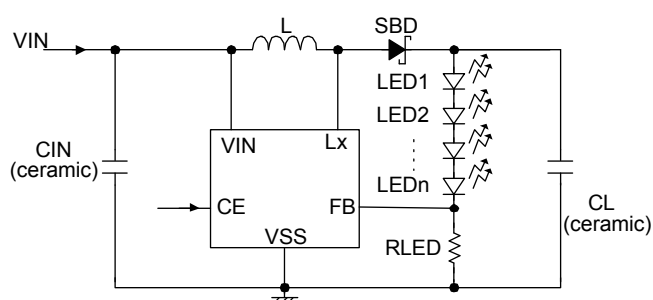
項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
FB 制御電圧	VFB	FB	0.19	0.20	0.21	V	①
出力電圧範囲	VOUTSET		VIN	-	19.5	V	①
Lx 動作電圧範囲	VLx		-	-	20.0	V	①
動作電圧範囲	VIN		2.5	-	6.0	V	①
消費電流 1	IDD1		-	450	750	μA	②
消費電流 2	IDD2	VIN=Lx, VFB=0.4V	-	50	120	μA	③
スタンバイ電流	ISTB	VCE=0V, VLx=5V	-	0	1.0	μA	③
発振周波数	FOSC		0.8	1.0	1.2	MHz	②
最大デューティ比	MAXDTY		86	92	98	%	②
効率 (*1)	EFFI	外付け部品接続 VIN=3.6V, RLED=20Ω	-	84	-	%	①
電流制限	ILIM	VIN=3.6V, 外付け部品接続	225	325	425	mA	④
LxON 抵抗	RSWON	VIN=3.6V, VLx=0.4V, Rpull=10Ω	-	2.0	3.6	Ω	②
Lx リーク電流	ILxL	ISTB に同じ	-	0	1.0	μA	③
CE "H"電圧	VCEH	Lx 発振開始となる CE 印加電圧	0.65	-	-	V	②
CE "L"電圧	VCEL	Lx が'H'保持となる CE 印加電圧	-	-	0.2	V	②
CE "H"電流	ICEH	IDD2 に同じ	-0.1	-	0.1	μA	③
CE "L"電流	ICEL	ISTB に同じ	-0.1	-	0.1	μA	③
FB "H"電流	IFBH	IDD2 に同じ	-0.1	-	0.1	μA	③
FB "L"電流	IFBL	ISTB に同じ	-0.1	-	0.1	μA	③

測定条件：指定の無い時は VIN=3.0V, VCE=3.0V, VFB=0V, Vpull=5.0V, Rpull=100Ω

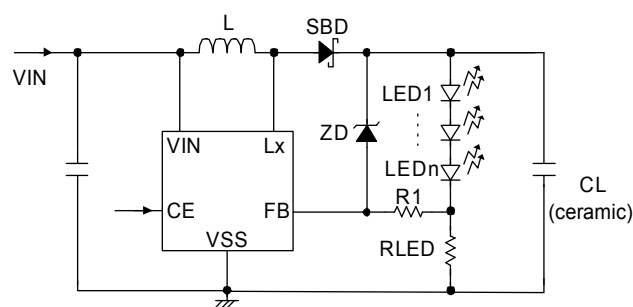
*1: LED: NSPW310BS × 3, EFFI = [(出力電圧) × (出力電流)] ÷ [(入力電圧) × (入力電流)] × 100

■標準回路例

●XC9116B02A



●XC9116D02A



■使用部品例

SYMBOL	VALUE	PART NUMBER	MANUFACTURER
L	22 μ H	VLF3010A-220MR	TDK
SBD (*1)	-	XBS053V15R (*2)	TOREX
		MA2Z720	PANASONIC
CIN	4.7 μ F	JMK107BJ475MA-B	TAIYO YUDEN
CL (*3)	0.22 μ F	TMK107BJ224KA-B	TAIYO YUDEN
ZD (*4)	18V	MAZ8180	PANASONIC
R1	100 Ω	-	-

注：

*1: 接合容量の小さいSBDを使用して下さい。

*2: XBS053V15Rは直流逆方向電圧VRが20V(せん頭逆方向電圧VRM=30V)のため、白色4個直列で使用される場合は注意して下さい。

*3: 低温度時、容量低下が生じないセラミックコンデンサを使用して下さい。

*4: ツェナ電圧の設定方法はアプリケーションヒントの「LEDオープン保護」を参照下さい。

■動作説明

XC9116シリーズの内部は、基準電圧源、ランプ回路、エラーアンプ、PWMコンパレータ、位相補償回路、Lx過電圧制限回路、N-ch MOSドライバトランジスタ、電流制限回路等で構成されています。

内部基準電圧とFB端子から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かけ、スイッチングのON時間を決定するためにPWMコンパレータに信号を入力します。PWMコンパレータでは、エラーアンプから来た信号とランプ回路から来たランプ波を電圧レベルとして比較し、出力をN-ch MOSドライバトランジスタに送り、Lx端子よりスイッチングのデューティ幅として出力します。この動作を連続し行うことで、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N-ch MOSドライバトランジスタの電流を検出し、エラーアンプの出力信号を変調しています。これにより、セラミックコンデンサなどの低ESRコンデンサを使用しても安定した帰還系が得られ、出力電圧の安定化が図られています。

<基準電圧源>

本ICの出力電圧を安定にするため基準になるリファレンス電圧です。

<ランプ回路>

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1.0MHz(TYP)に固定しています。ここで生成されたクロックでPWM動作に必要なランプ波が作られます。

<エラーアンプ>

エラーアンプは出力電圧監視用のアンプです。FB端子電圧がフィードバックされ、基準電圧と比較しています。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。エラーアンプのゲインとf特は内部で固定化されており、最適化された信号となります。

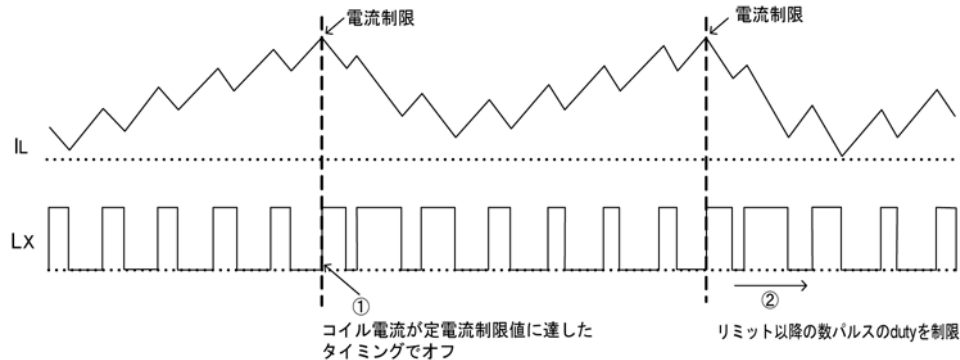
■動作説明

<電流制限>

XC9116 シリーズの電流制限回路は、Lx 端子に接続された N-ch MOS ドライバトランジスタを流れる電流を監視しており、定電流制限と次のパルスのデューティ比制限の複合となっています。

①一定電流以上ドライバ電流が流れると定電流制限機能が動作し Lx 端子から出力するパルスを任意のタイミングでオフさせます。

②次のパルスのデューティ比が前のパルスのデューティ比より小さくなるよう制御しています。



<Lx 過電圧制限回路>

XC9116B シリーズの Lx 過電圧制限回路は、Lx 端子電圧を監視し 19V (TYP.) 以上になった場合、ドライバトランジスタのオフ状態をラッチする機能が働き、機能停止となります。

機能停止状態は、VIN 端子の電源再投入を行うことで解除され動作を再開します。機能停止状態は、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なので内部回路は動作しています。

<最大デューティ比制限>

XC9116B シリーズの最大デューティ比制限回路は、デューティ比を監視し最大デューティ比がある一定期間連続した場合、次のパルスのデューティ比が前のパルスのデューティ比より小さくなるようエラーアンプ出力を制御します。

<CE 端子の機能>

XC9116 シリーズは、CE 端子に L レベルを入力することでシャットダウン状態に出来ます。シャットダウン状態では、IC の消費電流は 0μA (TYP.) となります。また、LX 端子はハイインピーダンスとなります。

CE 端子に H レベルを入力することで動作開始します。

CE 端子の入力は、CMOS 入力になっておりシンク電流は 0μA (TYP.) となります。

ディスエーブル後数 100μs の間、デバイスが待機状態となり若干の消費電流が流れます。その後スタンバイとなり消費電流は 0μA (TYP.) となります。

■使用上の注意

<Lx (PIN1) : スイッチ端子>

インダクタとショットキバリアダイオードのアノードをここに接続してください。

<FB (PIN3): 電圧フィードバック端子>

基準電圧は 200mV (TYP.) です。LED のカソードと定電流値を設定するための抵抗 RLED を接続してください。抵抗値は次式によって求められます。

$$R_{LED} = 0.2 / I_{LED}$$

I_{LED} は設定する定電流値

代表例:

I _{LED}	R _{LED}	I _{LED}	R _{LED}
5mA	40Ω	13.3mA	15Ω
10mA	20Ω	20mA	10Ω

<CE (PIN4) : チップイネーブル>

IC をイネーブルにする時は 0.65V 以上を印加してください。IC をディスエーブルする時は 0.2V 以下を印加してください。

<VIN (PIN5): 電源端子>

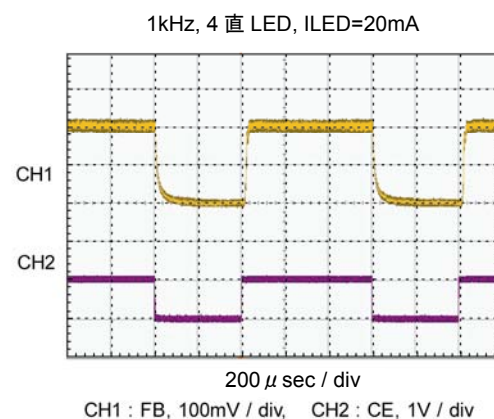
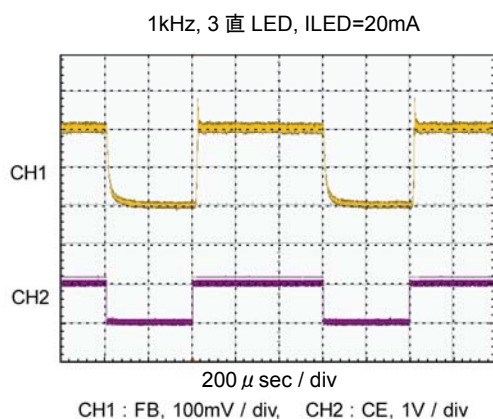
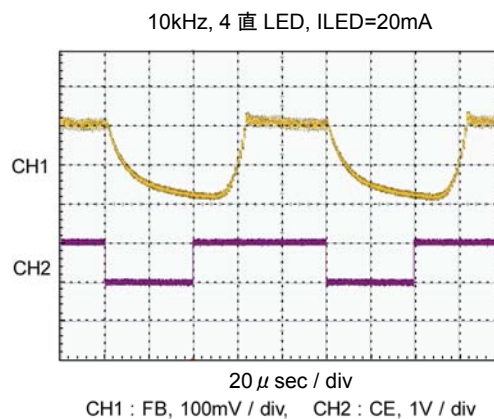
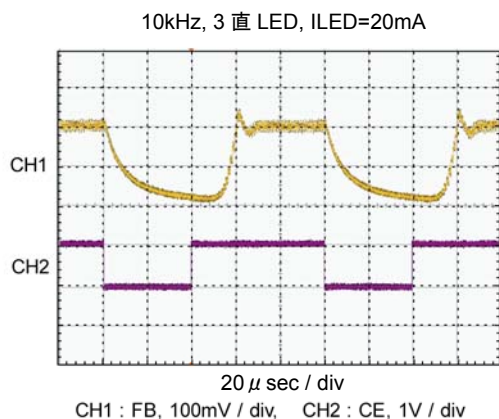
インダクタとバイパスコンデンサを接続して下さい。

■アプリケーションヒント

<調光制御>

1. CE PIN に PWM 信号を与える方法

PWM 信号を CE ピンに与えると、XC9116 は PWM 信号によってオン/オフを繰り返します。LED 電流 I_{LED} は、オン時 RLED によって設定された電流となり、オフ時はゼロ電流となります。LED 電流の平均値は、PWM 信号の正のデューティ比に比例します。PWM 信号の周期は 100Hz~10kHz まで最適に制御できます。PWM 信号の振幅は、ハイレベルが CE "H"電圧 V_{CEH} より高く、ローレベルが CE "L"電圧 V_{CEL} より低くします。



2. LED 電流をステップで調整する方法

LED 電流 I_{LED} をステップで調整する必要があるアプリケーションでは、下図に示すように、RLED と並列に RLED1 と直列にスイッチ素子 SW1 を接続し、スイッチ素子 SW1 をオン/オフ制御することで LED の調光が達成できます。RLED は、スイッチ素子 SW1 がオフ時、必要な最小の電流量となるよう抵抗値を設定します。RLED1 はスイッチ素子がオンした時、LED に流したい電流の増加分の抵抗値を設定します。

例 電流 I_{LED} を 5mA と 15mA に設定する場合。
 $R_{LED} = 200\text{mV} / 5\text{mA} = 40\ \Omega$
 $R_{LED1} = 200\text{mV} / (15\text{mA} - 5\text{mA}) = 20\ \Omega$
 になります。

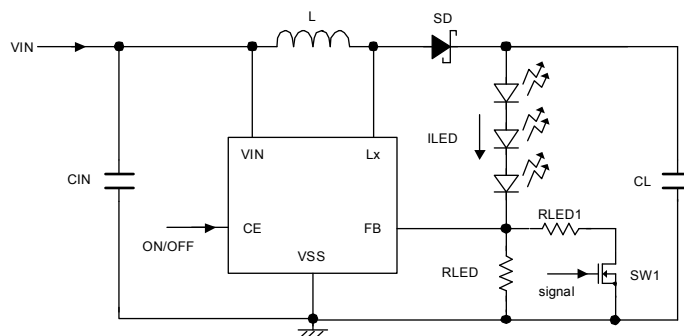


図 : LED 電流をステップで調整する回路構成

■アプリケーションヒント

<調光制御>

3. DC 電圧を使用した方法

可変直流電圧を使って LED 電流を調整する必要のあるアプリケーションでは、下図に示すよう、R1, R2 を接続し直流電圧を R2 に印加することで LED の調光が達成できます。

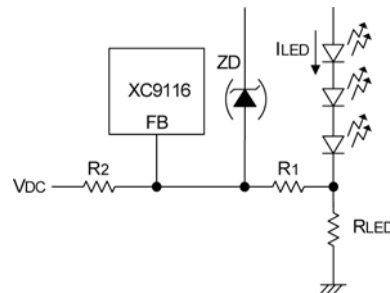
$R1 \gg RLED$ と設置した場合、LED に流れる電流 I_{LED} は次式で求められます。

$$I_{LED} = (V_{REF} - R1 / R2 (V_{DC} - V_{REF})) / R_{LED}$$

$$V_{REF} = 0.2V \text{ (TYP.)}$$

例 1

$R1=10k\Omega$, $R2=100k\Omega$, $R_{LED}=10\Omega$ に設定した場合、直流電圧 V_{DC} が $0.2V \sim 2.2V$ の範囲で、LED 電流 I_{LED} は $20mA \sim 0mA$ の変化を生じます。

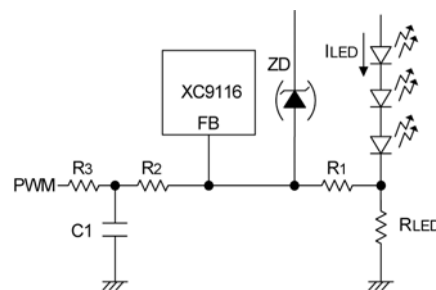


図：DC 電圧を使用した回路構成

例 2

$R1=10k\Omega$, $R2=100k\Omega$, $R3=10k\Omega$, $C1=0.1\mu F$, $R_{LED}=10\Omega$ に設定した場合、"H"レベル: $2.2V$, "L"レベル: $0V$, Duty: 50% 周波数 100Hz の PWM 信号を入力すると、LED の平均値は $10mA$ になります。

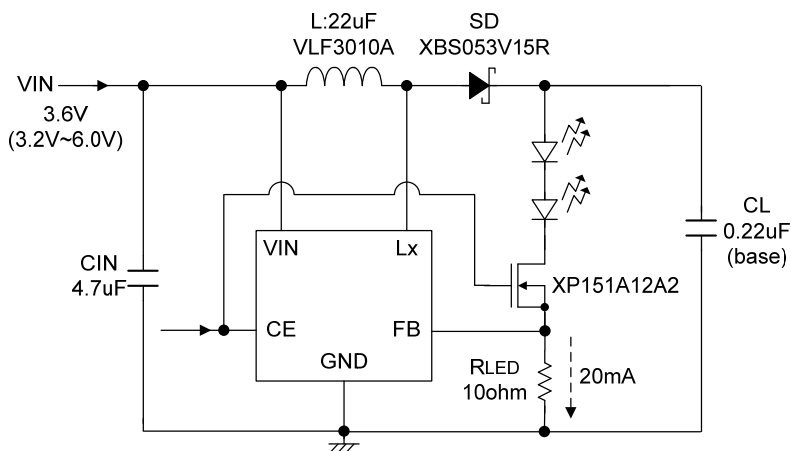
CE に PWM 信号を与えて輝度調整する方法と同様に、LED の平均値は PWM 信号の正のデューティ比に比例します。



図：PWM 信号を FB に入力した回路構成

<白色リークによる発光を防ぐ方法>

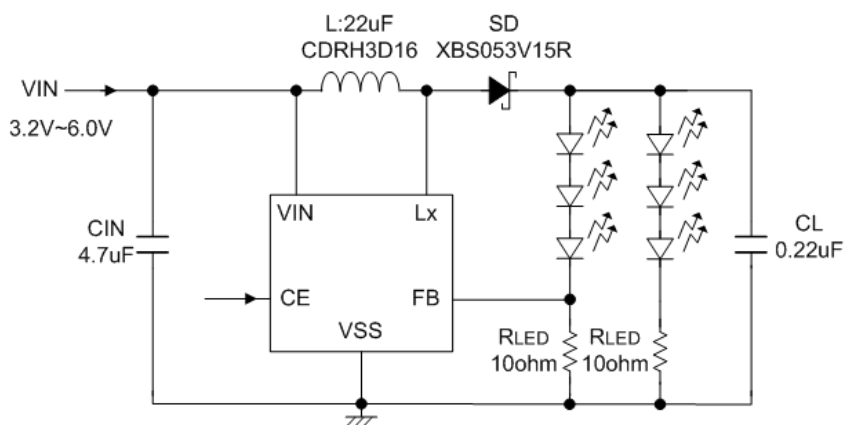
入力電圧 V_{IN} が高い場合、CE がディスエーブル時にも微小な発光を生じる場合があります。この場合、トランジスタ 1 個を LED と FB 間に接続し、CE 信号と同相で駆動し、電流パスを切ることによって微小な発光を防ぐことが可能です。



■アプリケーションヒント

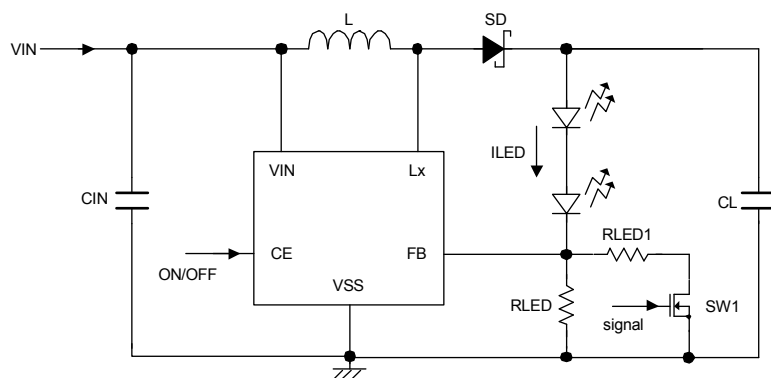
<白色 6 個点灯方法>

入力電圧 $V_{IN} \geq 3.2$ では、3 直 2 並列で計 6 個の白色 LED を点灯させることが可能です。



<フラッシュとしての使用方法>

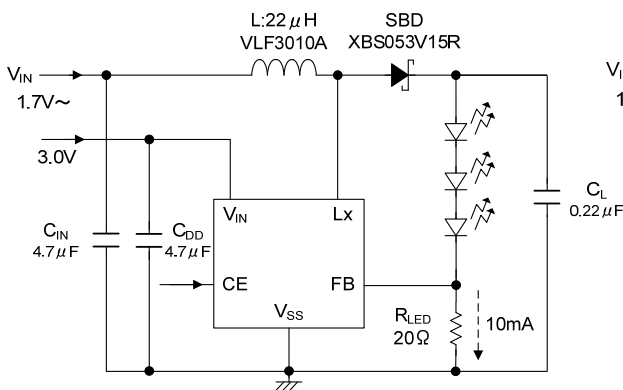
2 個の白色 LED に最大 65mA の LED 電流を供給可能です。



■アプリケーションヒント

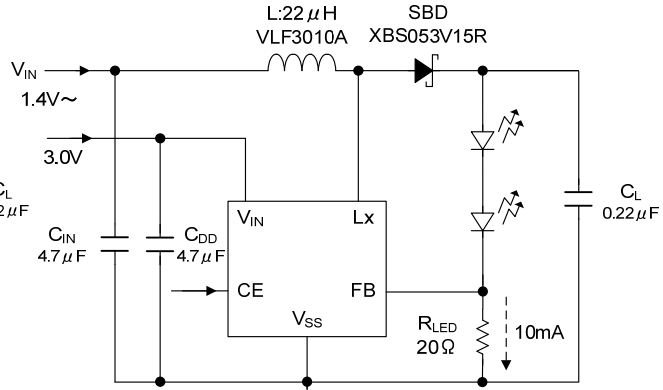
<VIN、VIN 端子分離方法>

昇圧回路の供給源(VIN)と IC の供給源(VIN 端子)を分離して使用することが可能です。



VIN, VIN 端子分離時の回路例(LED:3 灯)

注: VIN 端子に 2.5V ~ 6V を入力してご使用下さい。



VIN, VIN 端子分離時の回路例(LED:2 灯)

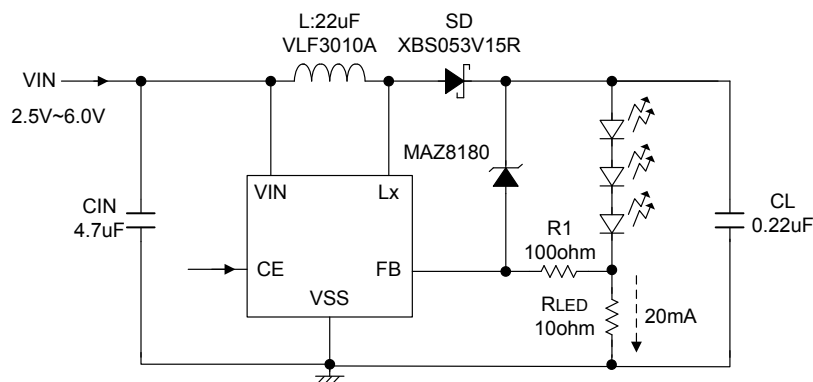
<LED オープン保護>

万が一、白色 LED がオープンまたは破壊した場合、FB 端子がプルダウンされた状態になり、最大デューティ比で動作します。その結果、出力電圧が上昇を続け、Lx 端子電圧が絶対最大定格の 22V を超える可能性があります。

B タイプは万が一、白色 LED がオープンまたは破壊した場合、Lx 端子に内蔵された検出器により、IC の発振は停止され、出力電圧の過度の上昇を防止出来ます。但し、LED がオープンしていない状況においても、Lx 端子電圧が過電圧制限の 18V を超えた場合、過電圧状態とみなされますので、特に順方向電圧が 4.45V 以上の LED を 4 個直列に接続して使用される場合は注意して下さい。

D タイプ（過電圧制限回路なし）の場合、外付けにツェナーダイオードと抵抗 1 個を追加することで、LED がオープン時の負荷として働きますので、Lx 端子の上昇を防ぐことが出来ます。ツェナー電圧は 20V 以下かつ（使用される白色の順方向電圧の最大値）×（使用個数）以上に設定し、通常動作時ツェナーダイオードが負荷にならないように設定してください。ツェナーダイオードが負荷となった場合、白色 LED に流れる電流量が減少し、輝度が低下します。

XC9116B02A シリーズ LED オープン保護回路例



注:XC9116B02A シリーズの場合、ZD と R1 は不要です。

<起動時の突入電流>

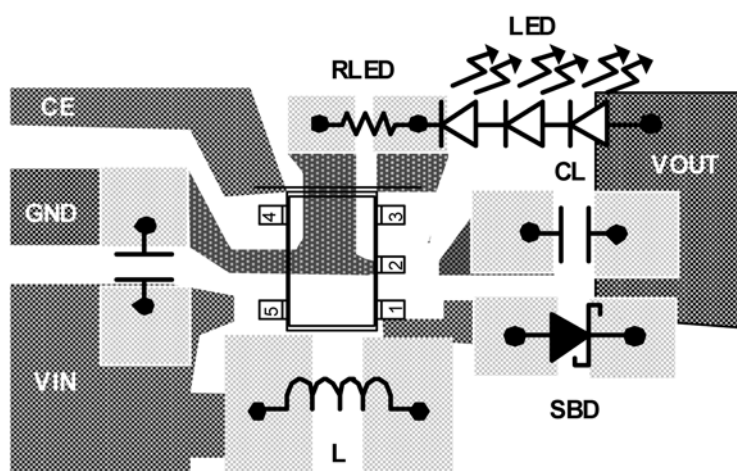
XC9116 シリーズは、起動時の遅延を最小に抑えるため、ソフトスタート回路は内蔵されていません。突入電流は、電流制限 ILIM まで生じる可能性があります。また、オーバーシュートを生じる場合もあります。

■アプリケーションヒント

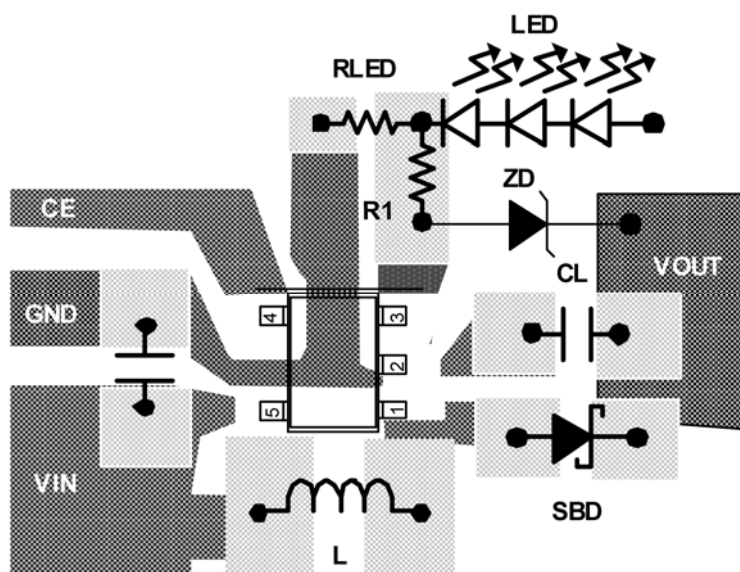
<レイアウトのご注意>

1. VIN 電位の変動をできるだけ抑える為に VIN 端子と VSS 端子に最短でバイパスコンデンサ(CIN)を接続して下さい。
2. 各周辺部品はできる限り IC の近くに実装し、1点アースとするようにして下さい。
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. GND 配線を十分に強化して下さい。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。

●XC9116B シリーズパターンレイアウト(SOT-25 パッケージ)

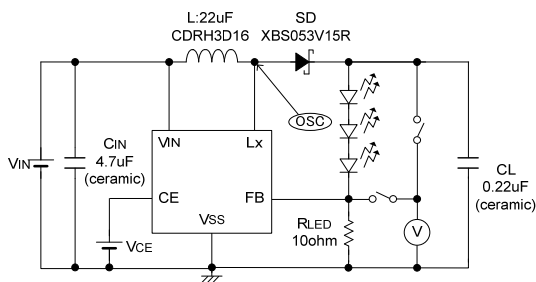


●XC9116D シリーズパターンレイアウト(SOT-25 パッケージ)

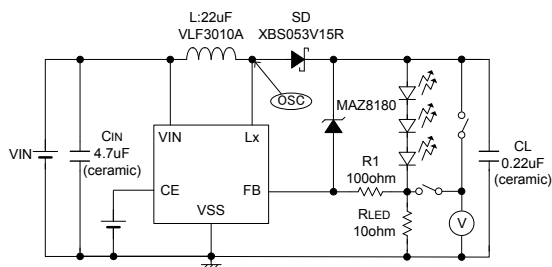


■測定回路図

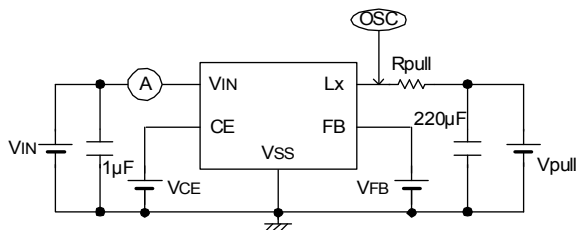
●測定回路①(XC9116B02A シリーズ)



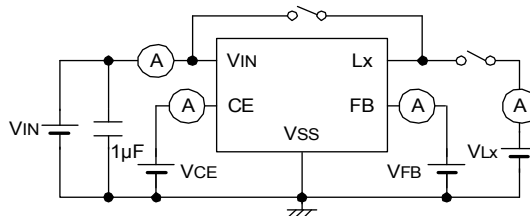
●測定回路①(XC9116D02A シリーズ)



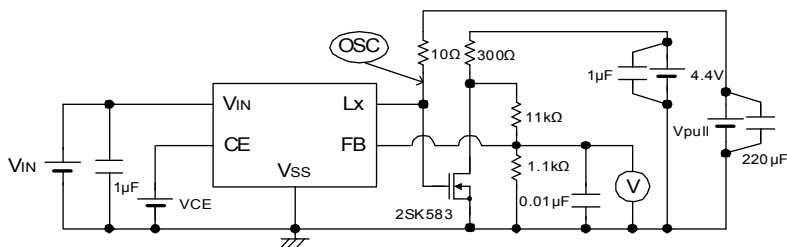
●測定回路②



●測定回路③



●測定回路④



1. Lx ON 抵抗 RSWON 測定方法

測定回路②を用い、ドライバトランジスタがオン時の Lx 電圧 VLx が 0.4V となるように Vpull 電圧を調整することで求められます。

$$RSWON = 0.4 \div ((V_{pull} - 0.4) \div 10)$$

なお、ドライバトランジスタがオン時の Lx 電圧はオシロスコープ等を用い測定します。

2. 電流制限 ILIM 測定方法

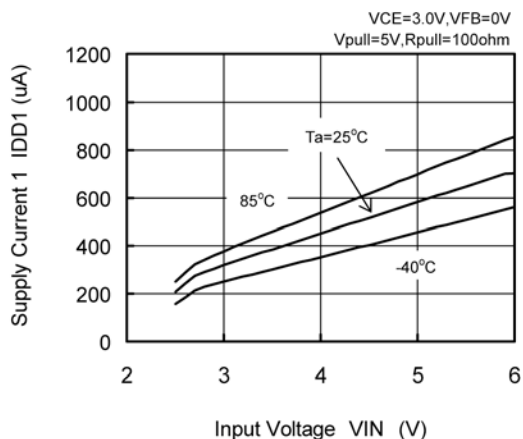
測定回路④を用い、Vpull 電圧を調整し FB 電圧が低下した時の Vpull 電圧とドライバトランジスタがオン時の Lx 電圧 VLx から次式で求めます。

$$ILIM = (V_{pull} - V_{Lx}) \div R_{pull}$$

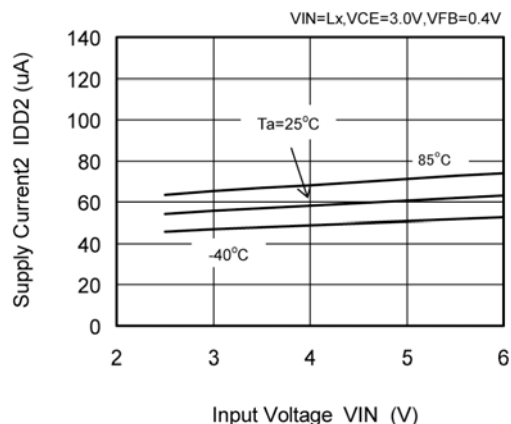
なお、ドライバトランジスタがオン時の Lx 電圧はオシロスコープ等を用い測定します。

■ 特性例

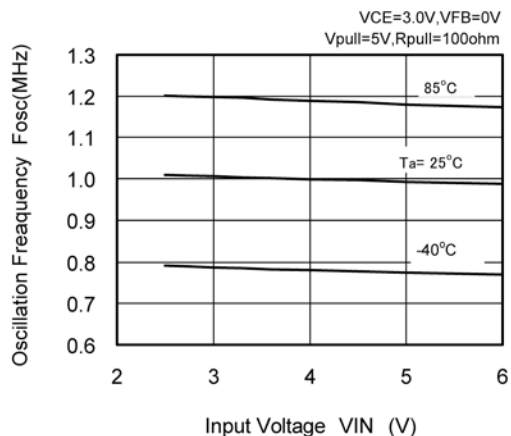
(1) 消費電流 1—入力電圧特性例



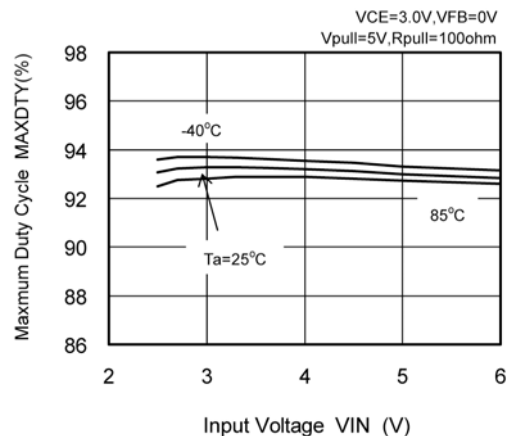
(2) 消費電流 2—入力電圧特性例



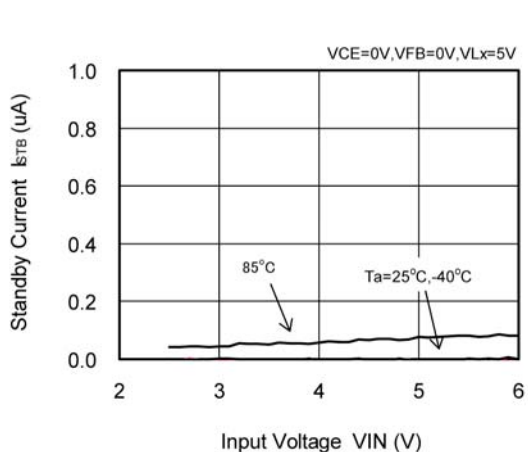
(3) 発振周波数—入力電圧特性例



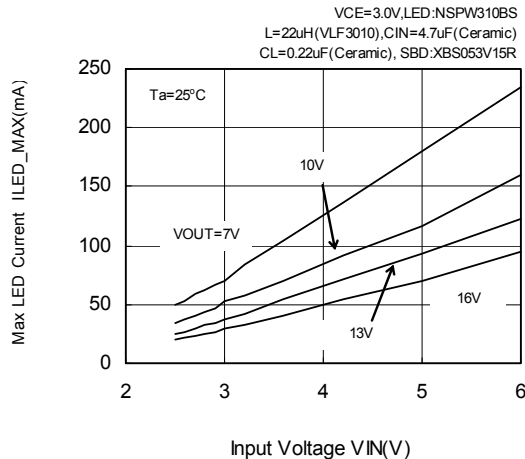
(4) 最大デューティ比—入力電圧特性例



(5) スタンバイ電流—入力電圧特性例

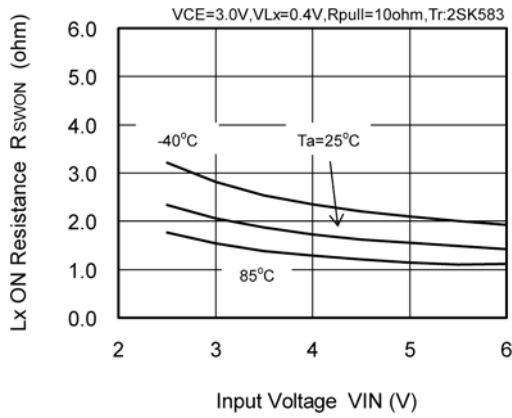


(6) 最大 LED 電流—入力電圧特性例

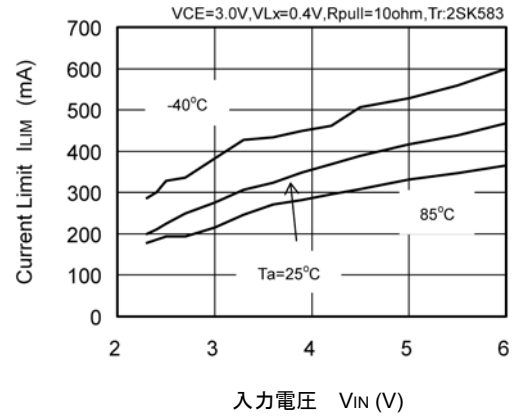


■ 特性例

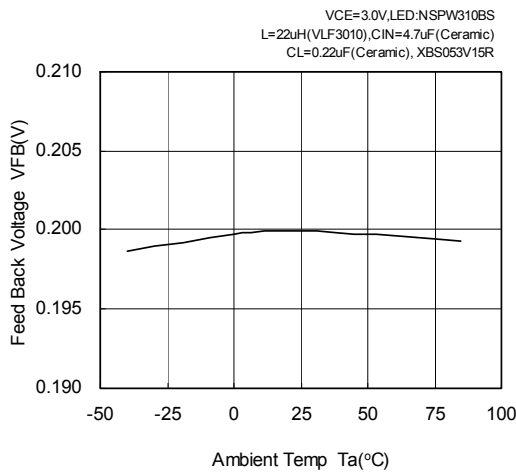
(7) スイッチ ON 抵抗—入力電圧特性例



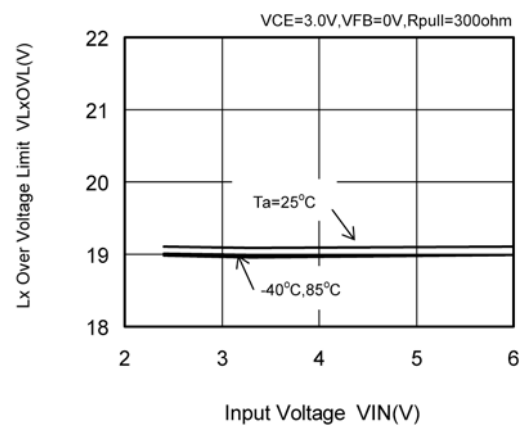
(8) 電流制限—入力電圧特性例



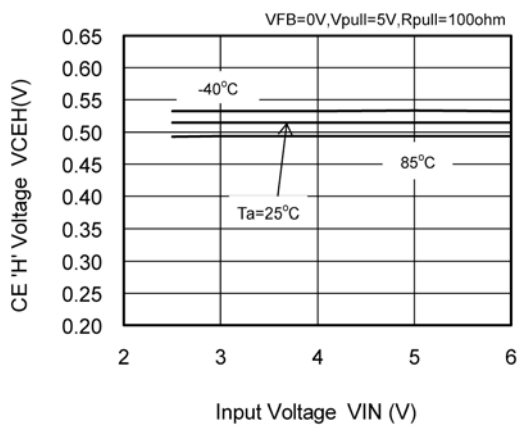
(9) FB 制御電圧—周囲温度特性例



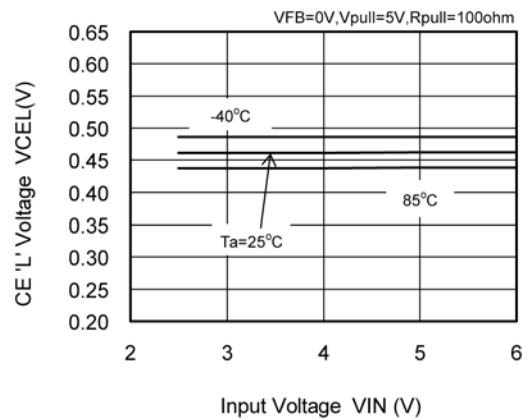
(10) Lx 過電圧制限—入力電圧特性例



(11) CE 'H' 電圧—入力電圧特性例

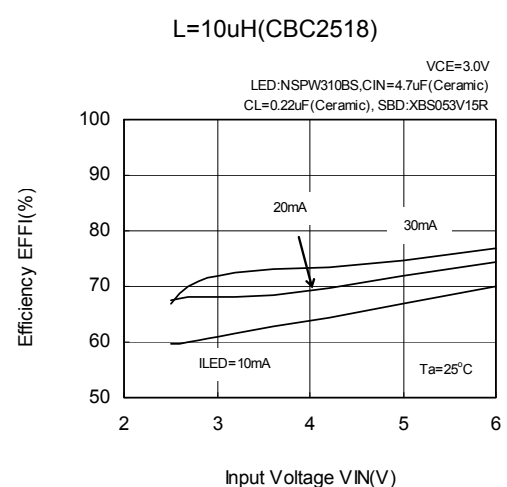
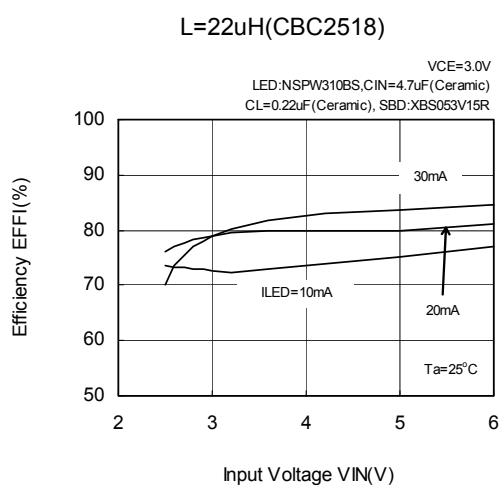
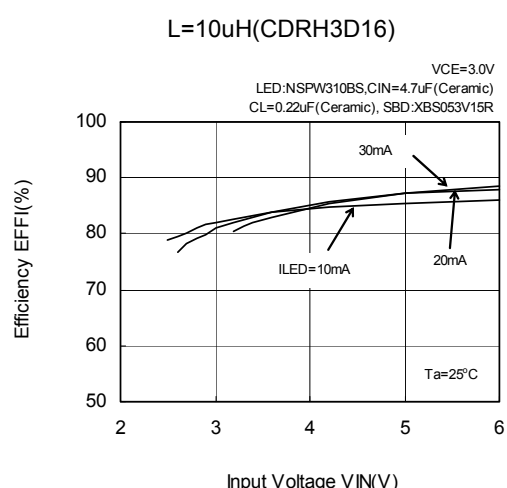
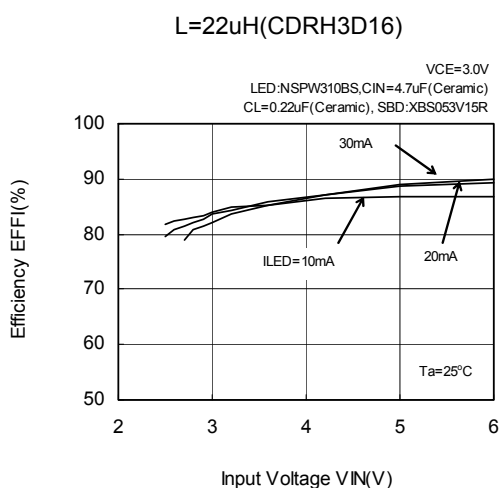
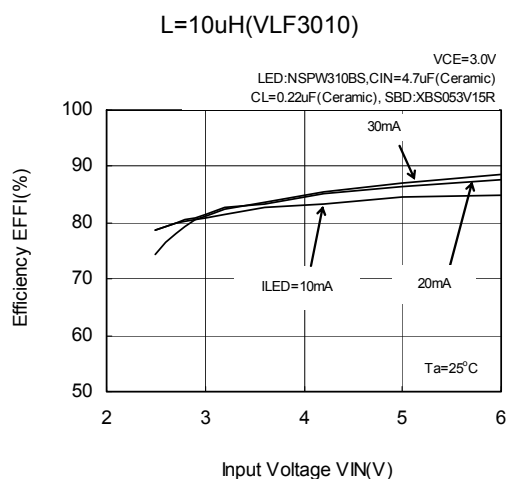
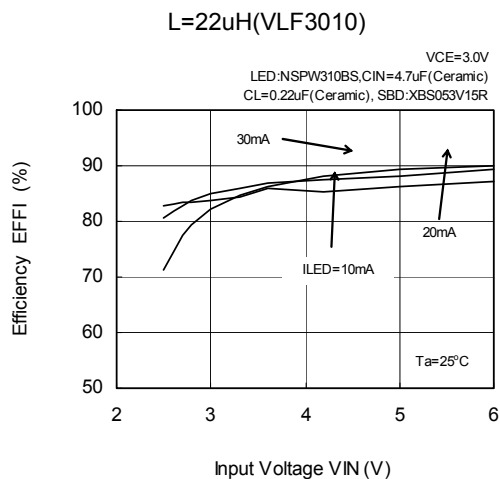


(12) CE 'L' 電圧—入力電圧特性例



■ 特性例

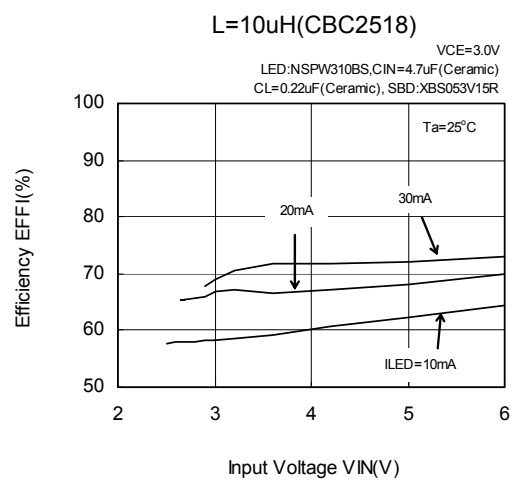
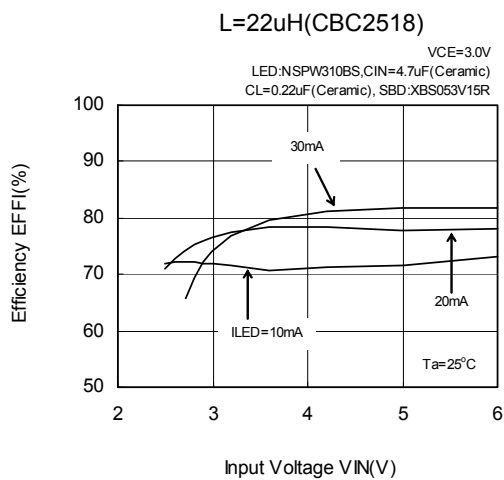
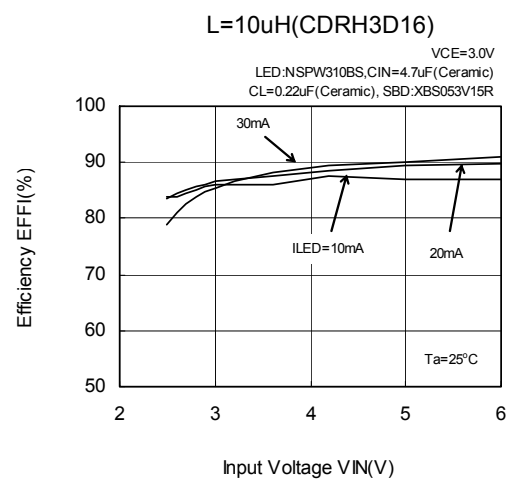
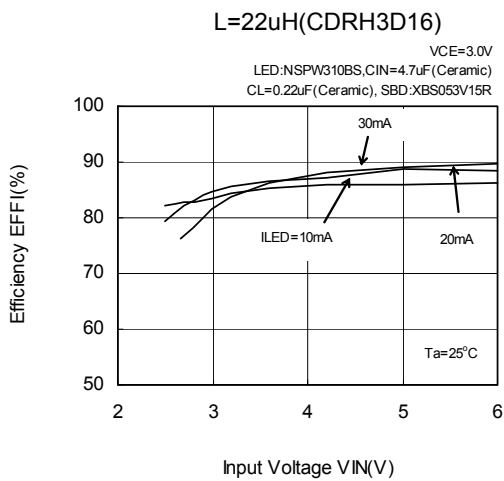
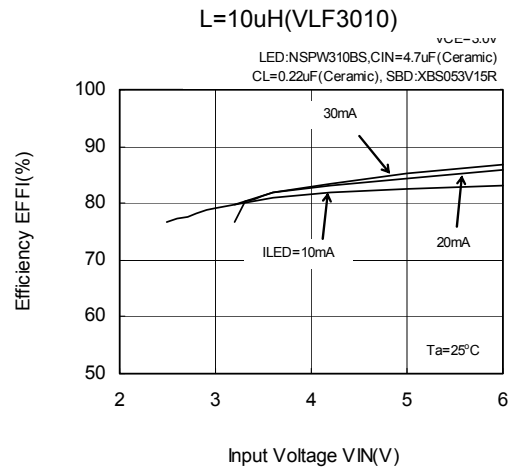
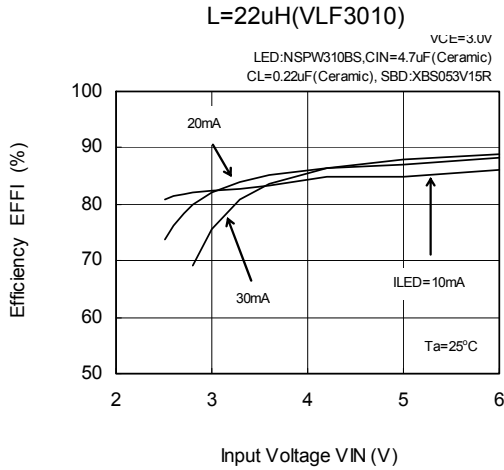
(13) 効率—入力電圧特性例
OXC9116B02AMR, 3 LEDs in series



■ 特性例

(13) 効率—入力電圧特性例

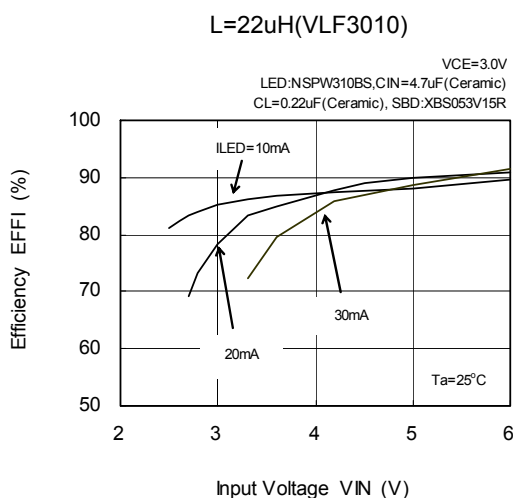
OXC9116B02AMR, 4 LEDs in series



■ **特性例**

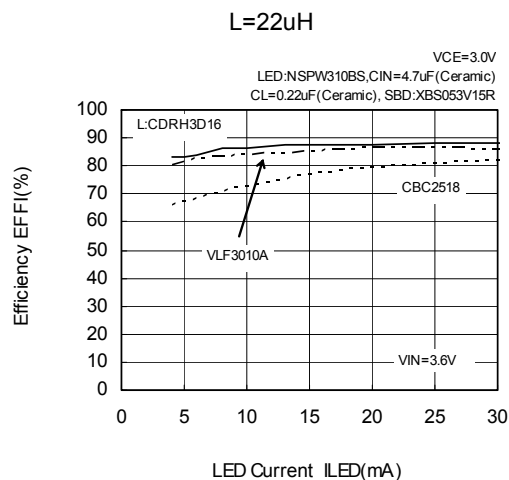
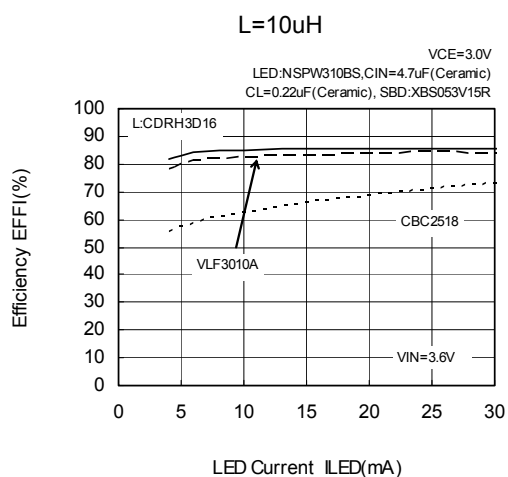
(13) 効率—入力電圧特性例

OXC9116B02AMR, 2 parallel legs with 3 LEDs in series

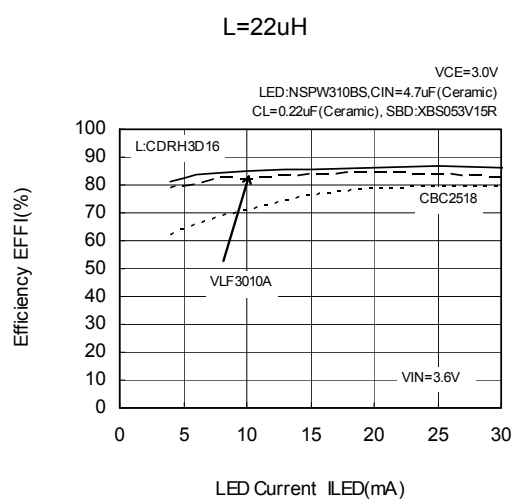
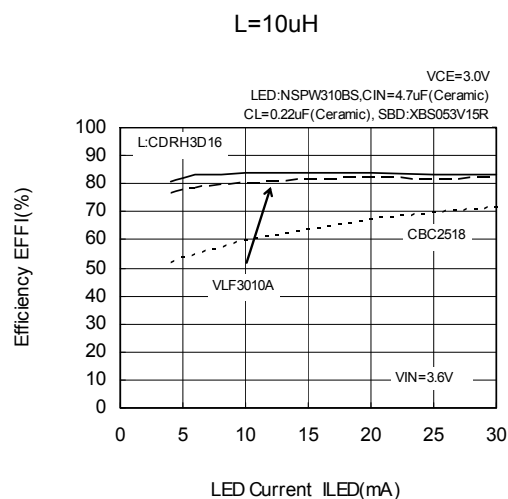


(14) 効率—LED 電流特性例

OXC9116B02AMR, 3 LEDs in series

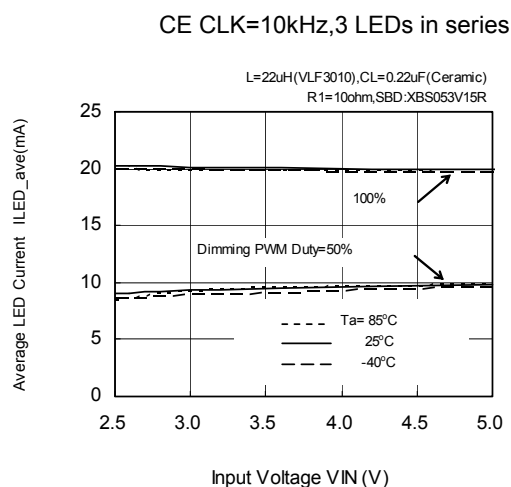
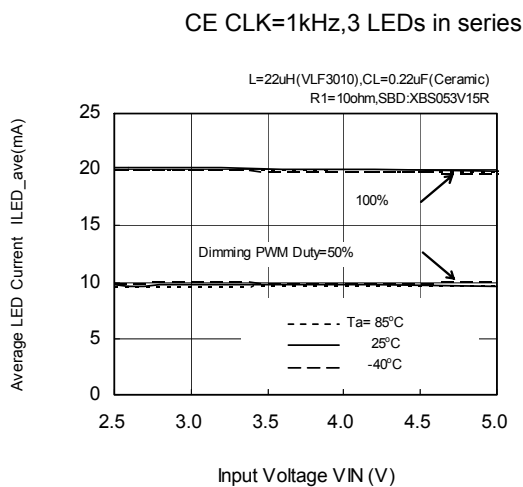
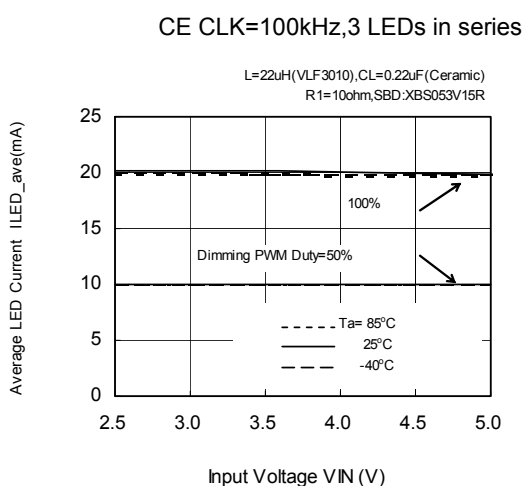
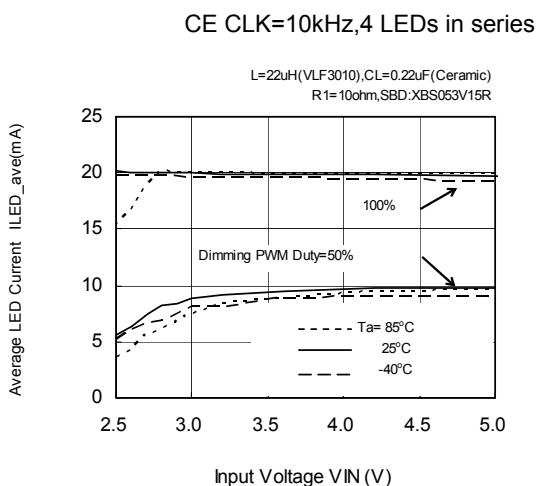
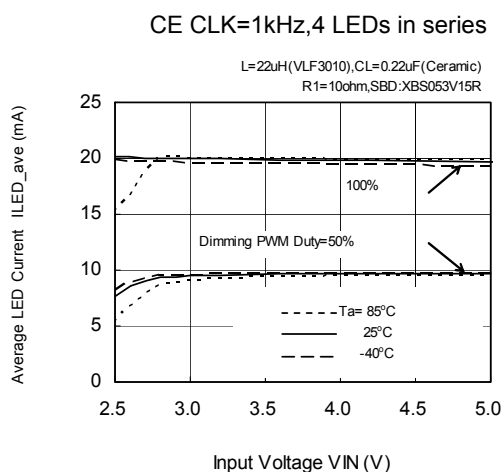
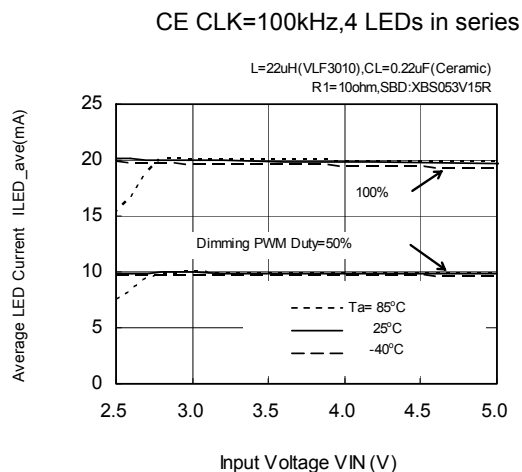


OXC9116B02AMR, 4 LEDs in series



■ 特性例

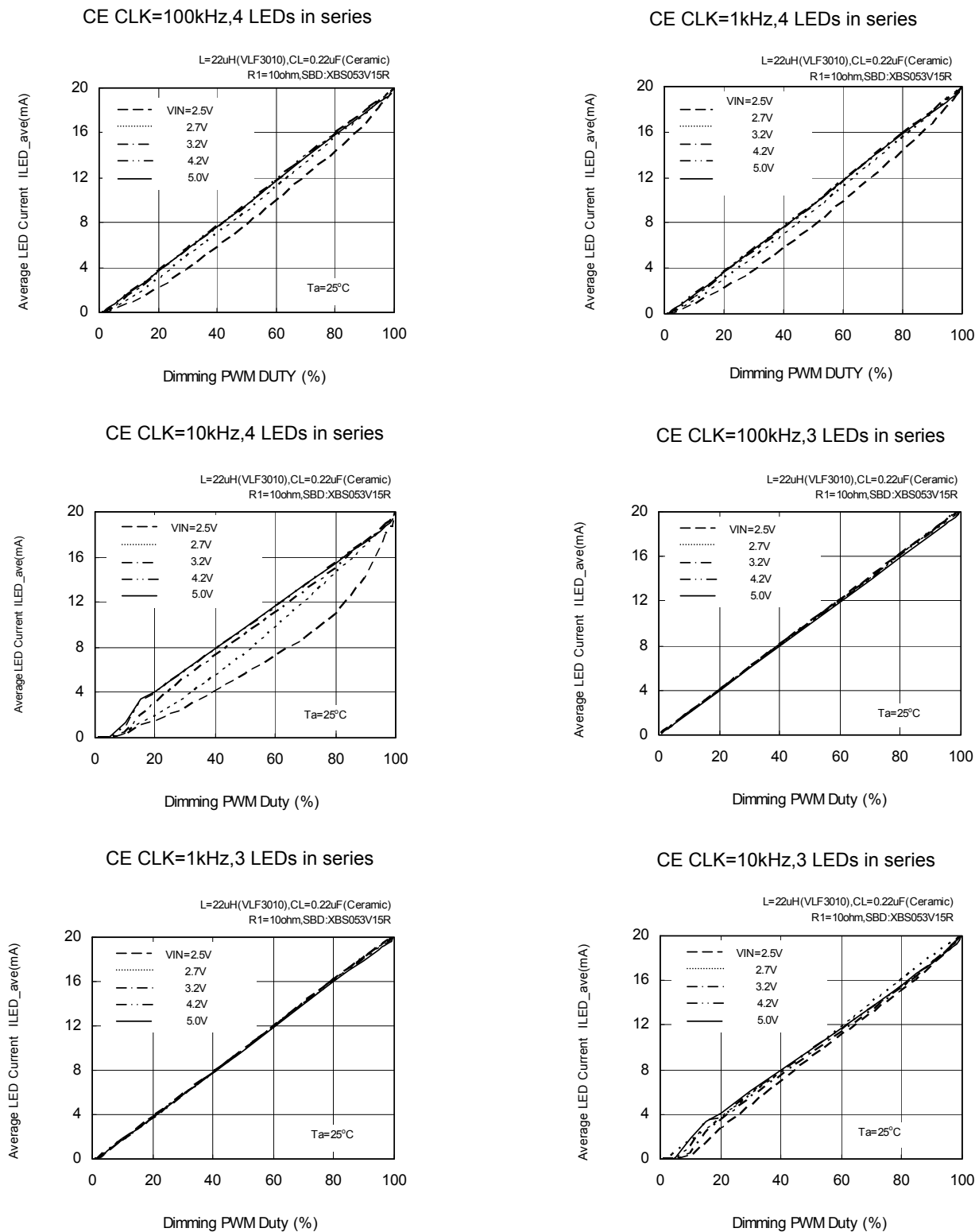
(15) 平均 LED 電流—入力電圧特性例



平均 LED 電流は、CE 端子に PWM 信号を入力したときの LED に流れる平均電流を指す。

■ 特性例

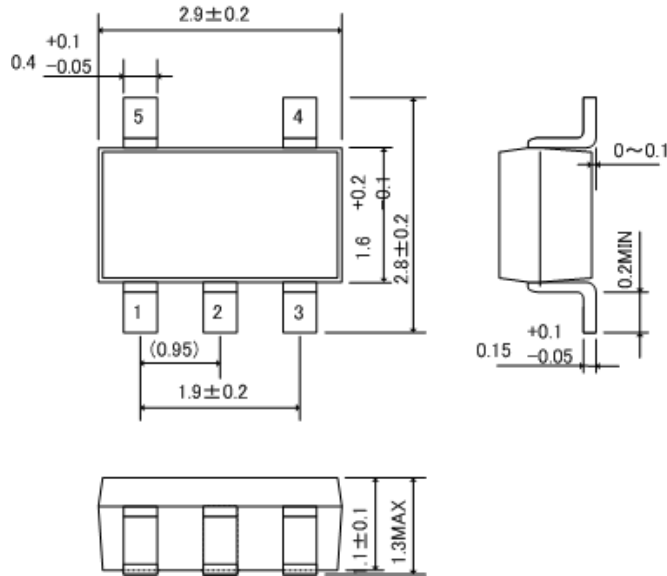
(16) 平均 LED 電流 – Dimming PWM Duty 特性例



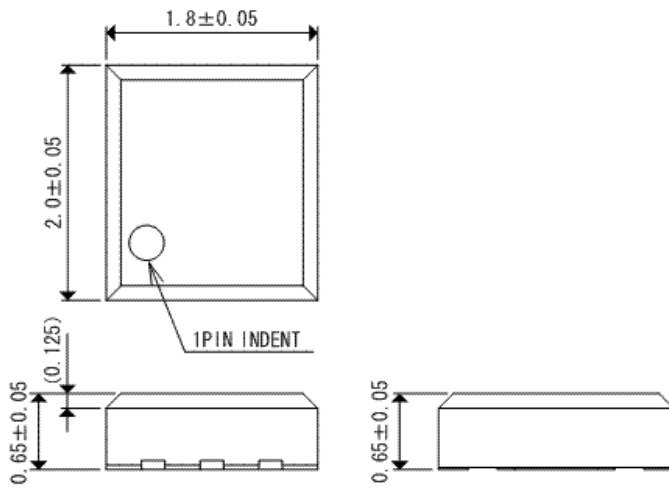
平均 LED 電流は、CE 端子に PWM 信号を入力したときの LED に流れる平均電流を指す。

■外形寸法図

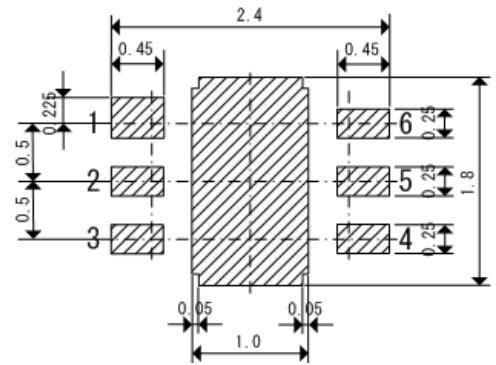
●SOT-25



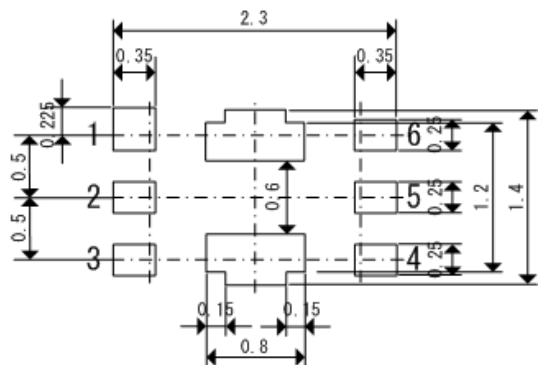
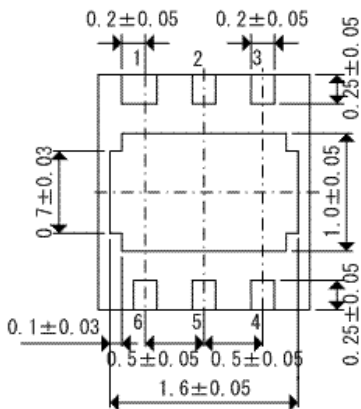
●USP-6B



参考パターンレイアウト

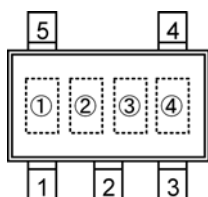


参考メタルマスクデザイン



■マーキング

●SOT-25



SOT-25
(TOP VIEW)

①製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
F	XC9116 x 02AM x

②Lx 過電圧制限を表す。

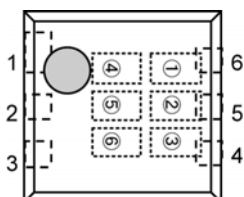
シンボル	Lx 過電圧制限	品名表記例
B	あり	XC9116B02AM x
D	なし	XC9116D02AM x

③発振周波数を表す。

シンボル	発振周波数	品名表記例
A	1MHz	XC9116 x 02AM x

④製造ロットを表す。0~9, A~Z 及び反転文字 0~9, A~Z を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、Wは除く。)

●USP-6B



USP-6B
(TOP VIEW)

①製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
K	XC9116 x 02AD x

②Lx 過電圧制限を表す。

シンボル	Lx 過電圧制限	品名表記例
B	あり	XC9116B02AD x
D	なし	XC9116D02AD x

③④FB 電圧を表す。

シンボル		FB 電圧 (V)	品名表記例
③	④		
0	2	0.2	XC9116 x 02AD x

⑤発振周波数を表す。

シンボル	発振周波数	品名表記例
A	1MHz	XC9116 x 02AD x

⑥製造ロットを表す。0~9, A~Z 及び反転文字 0~9, A~Z を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、Wは除く。)

注：反転文字は使用しない。

1. 本書に記載された内容(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. 本書に記載された技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するものであり、工業所有権、その他の権利に対する保証または許諾するものではありません。
3. 本書に記載された製品は、通常の信頼度が要求される一般電子機器(情報機器、オーディオ/ビジュアル機器、計測機器、通信機器(端末)、ゲーム機器、パーソナルコンピュータおよびその周辺機器、家電製品等)用に設計・製造しております。
4. 本書に記載の製品を、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり、人体に危害を脅かす恐れのある装置やシステム(原子力制御、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、生命維持装置を含む医療機器、各種安全装置など)へ使用する場合には、事前に当社へご連絡下さい。
5. 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。
6. 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。
7. 本書に記載された内容を当社に無断で転載、複製することは、固くお断り致します。

トレックス・セミコンダクター株式会社