

# XC9516 シリーズ

JTR07007-010a

## 3 チャンネル出力 TFT-LCD 電源 ASSP

☆GreenOperation 対応

### ■概要

XC9516 シリーズは TFT-LCD パネルに要求される 3 つの電圧を供給することができます。  
 供給することができる 3 つの電圧はソースドライバー用に昇圧 DC/DC コンバータ、ゲートドライバー用に正負の 2 つのダイオードチャージポンプで構成されています。  
 また、立ち上がりシーケンスを持ち、出力電圧が立ち上がる時、突入電流を低く抑えるよう設計されています。  
 昇圧 DC/DC 出力は外付けに P チャンネル FET を付加することにより、立ち上がりシーケンスに利用することができます。  
 そして、この FET により CE 端子が Low の時、入力電源ラインとのパスを遮断することができます。

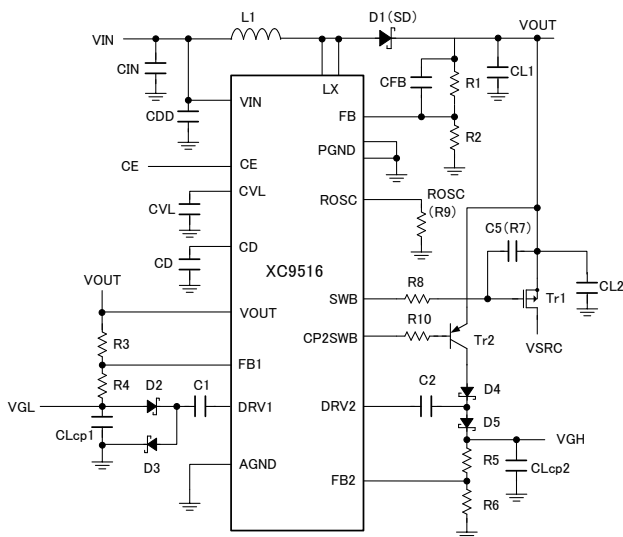
### ■用途

- TFT-LCD パネル
- LCD モニター

### ■特長

入力電圧範囲	: 2.5V~5.5V
最大出力電圧	: 19V (昇圧 DC/DC)
出力電圧精度	: ±1.5%
発振周波数	: 300kHz~1.2MHz (外付け設定)
外付け MOSFET へのゲート信号出力	: N チャンネルオープンドレイン出力
スイッチ過電流制限	: 1.3A
ソフトスタート機能	: 内部固定
過電圧保護	: 昇圧 DC/DC 21V
短絡保護	: 昇圧 DC/DC 正負ダイオードチャージポンプ
サーマルシャットダウン	: 150°C
UVLO	: 1.87V
動作周囲温度	: -40°C~+85°C
パッケージ	: QFN-20
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

### ■標準回路例

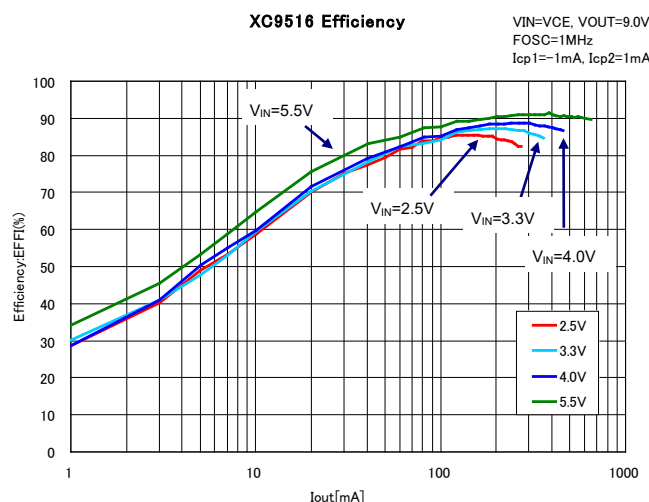


#### ■標準設定時 部品例

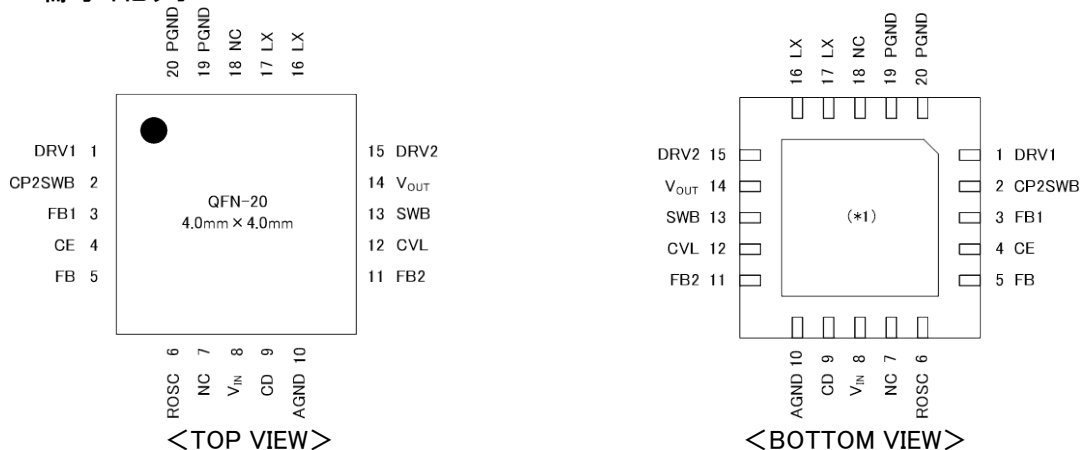
$V_{OUT} = 9.2V$ , $V_{GL} = -5.3V$ , $V_{GH} = 12V$	$R_1 = 820\text{ k}\Omega$
$C_{IN} = 4.7\ \mu F$	$R_2 = 100\text{ k}\Omega$
$C_{L1}, C_{L2} = 4.7\ \mu F$	$R_3 = 390\text{ k}\Omega$
$C_1, C_2 = 0.01\ \mu F$	$R_4 = 300\text{ k}\Omega$
$C_{VL}, C_D = 0.1\ \mu F$	$R_5 = 820\text{ k}\Omega$
$C_{DD} = 1\ \mu F$	$R_6 = 75\text{ k}\Omega$
$C_{Lcp1}, C_{Lcp2} = 1\ \mu F$	$R_8 = 300\text{ k}\Omega$
$C_{FB} = 22\text{pF}$	$R_{OSC} (R_9) = 130\text{ k}\Omega$
$C_5 = 0.01\ \mu F$	$R_{10} = 51\text{ k}\Omega$

### ■代表特性例

効率 - 出力電流特性



## ■端子配列



(\*1) 裏面放熱板電位:AGNDレベル(放熱,実装強度向上の為、回路に接続する必要がある場合は、放熱板の電位にご注意下さい。)

## ■端子説明

パッケージ QFN-20

端子番号	端子名	機能
1	DRV1	反転チャージポンプドライバ出力端子
2	CP2SWB	正転チャージポンプ出力制御端子
3	FB1	反転チャージポンプ用フィードバック端子
4	CE	チップイネーブル端子
5	FB	昇圧 DC/DC コンバータ用フィードバック端子
6	ROSC	発振周波数設定端子
7	NC	未接続端子
8	V <sub>IN</sub>	入力電源端子
9	CD	短絡保護用遅延時間設定端子
10	AGND	アナログ GND 端子
11	FB2	正転チャージポンプ用フィードバック端子
12	CVL	内部電源用コンデンサ接続端子
13	SWB	昇圧 DC/DC コンバータ出力制御端子
14	V <sub>OUT</sub>	昇圧 DC/DC コンバータ出力端子
15	DRV2	正転チャージポンプ用ドライバ出力端子
16	L <sub>X</sub>	昇圧 DC/DC コンバータ用ドライバ出力端子
17	L <sub>X</sub>	昇圧 DC/DC コンバータ用ドライバ出力端子
18	NC	未接続端子
19	PGND	ドライバ用 GND 端子
20	PGND	ドライバ用 GND 端子

## ■端子の倫理条件

端子	論理	条件
CE 端子	L	$GND \leq V_{CE} \leq 0.4V$
	H	$1.2V \leq V_{CE} \leq V_{IN}$

条件の電圧はGND基準とする。(GND=AGND=PGND)

## ■機能表

CE 論理条件	IC 動作状態 ON/OFF
L	動作 OFF(スタンバイ状態)
H	動作 ON

CE端子OPEN時にはIC動作が不定になりますので、OPEN状態では使用しないでください。

■製品分類

●品番ルール

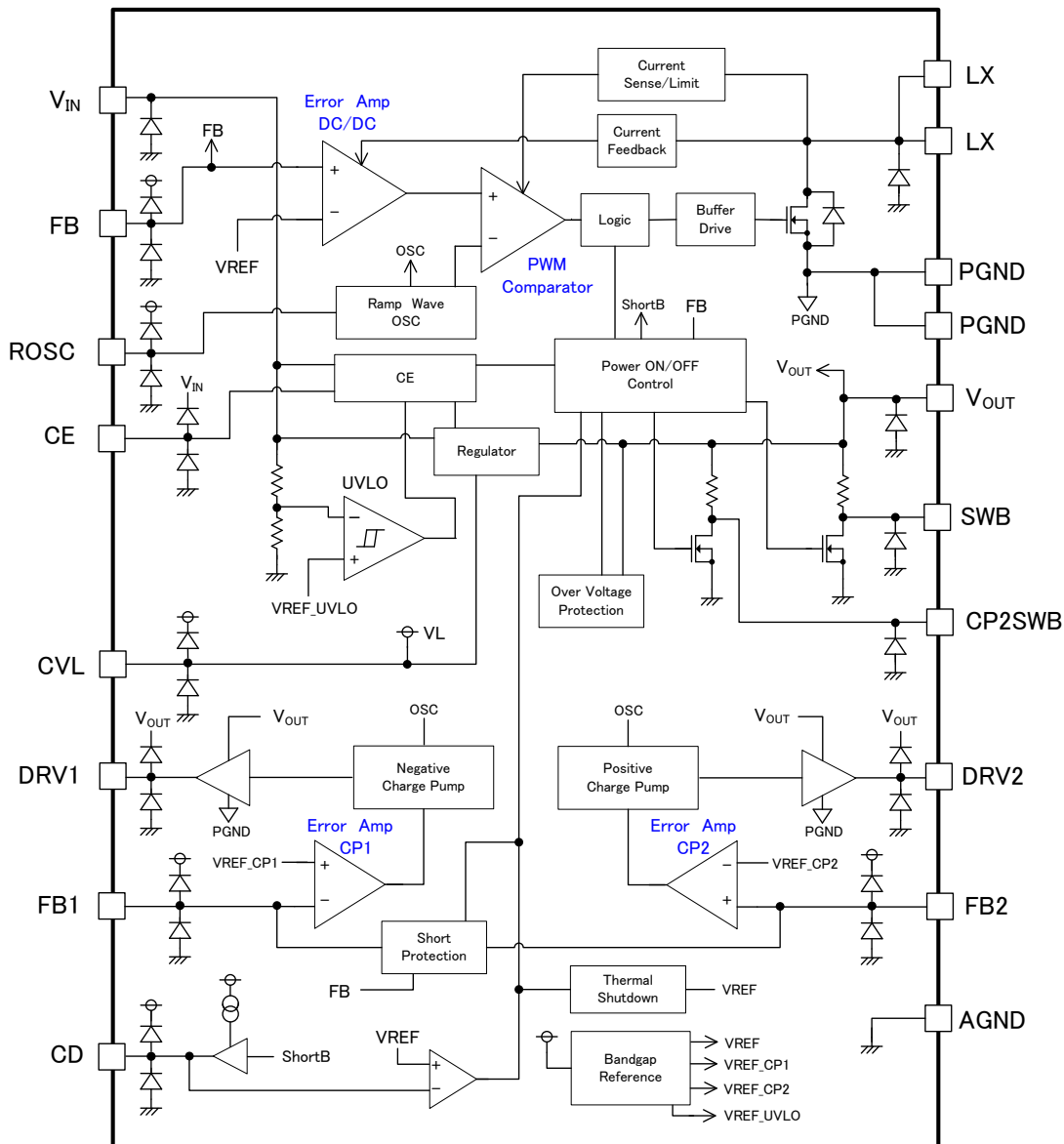
XC9516①②③④⑤⑥-⑦<sup>(\*)</sup> ⇒ XC9516A21AZR-G

記号	項目	シンボル	説明
①	UVLO 検出電圧	A	検出電圧 1.87V ヒステリシス 0.44V
②③	過電圧制限	21	過電圧検出電圧 21V
④	過電流制限	A	過電流検出電流 1.3A
⑤⑥-⑦ <sup>(*)</sup>	パッケージ (発注単位)	ZR-G	QFN-20 (1,000/Reel) <sup>(*)</sup>

(\*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) リールは防湿梱包状態で出荷されます。

■ブロック図



PGNDとAGNDは外部で同一電位に接続する。

## ■絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
V <sub>IN</sub> 電圧	V <sub>IN</sub>	-0.3~6.0	V
CE 端子電圧	V <sub>CE</sub>	-0.3~V <sub>IN</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)1</sup>	V
FB 端子電圧	V <sub>FB</sub>	-0.3~V <sub>CVL</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)2</sup>	V
FB1 端子電圧	V <sub>FB1</sub>	-0.3~V <sub>CVL</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)2</sup>	V
FB2 端子電圧	V <sub>FB2</sub>	-0.3~V <sub>CVL</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)2</sup>	V
ROSC 端子電圧	V <sub>ROSC</sub>	-0.3~V <sub>CVL</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)2</sup>	V
CD 端子電圧	V <sub>CD</sub>	-0.3~V <sub>CVL</sub> +0.3 or 6.0 <sup>(*)2</sup>	V
CVL 端子電圧	V <sub>CVL</sub>	-0.3~6.0	V
SWB 端子電圧	V <sub>SWB</sub>	-0.3~22	V
CP2SWB 端子電圧	V <sub>CP2SWB</sub>	-0.3~22	V
V <sub>OUT</sub> 端子電圧	V <sub>OUT</sub>	-0.3~22	V
LX 端子電圧	V <sub>LX</sub>	-0.3~22	V
DRV1 端子電圧	V <sub>DRV1</sub>	-0.3~V <sub>OUT</sub> +0.3 or 22 <sup>(*)3</sup>	V
DRV2 端子電圧	V <sub>DRV2</sub>	-0.3~V <sub>OUT</sub> +0.3 or 22 <sup>(*)3</sup>	V
L <sub>X</sub> 出力電流	I <sub>LX</sub>	1650	mA
許容損失	P <sub>d</sub>	300	mW
動作周囲温度	T <sub>a</sub>	-40~+85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55~+125	°C

各電圧定格は GND 基準とする。(GND=AGND=PGND)

(\*1)最大値は V<sub>IN</sub>+0.3 と +6.0 いずれか低い方になります。

(\*2)最大値は V<sub>CVL</sub>+0.3 と +6.0 いずれか低い方になります。

(\*3)最大値は V<sub>OUT</sub>+0.3 と +22.0 いずれか低い方になります。

## ■電気的特性

測定条件：特に指定無き場合  $V_{IN}=V_{CE}=3.3V$ ,  $V_{OUT}=9.0V$ ,  $f_{OSC}=300kHz$ ,  $T_a=25^{\circ}C$

電気的特性	記号	測定条件	規格値			単位	測定回路
			MIN.	TYP.	MAX.		
入力電圧範囲	$V_{IN}$		2.5	-	5.5	V	-
入力電圧立ち上げ時間	$t_{VIN}$	$V_{IN}=V_{CE}=0.2V \rightarrow 2.5V^{(*)}$	-	-	15	ms	⑳
消費電流 1	$I_{DD1}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	0.8	2.0	4.0	mA	①
スタンバイ電流	$I_{STB}$	$V_{CE}=0V$	-	0.1	8.0	$\mu A$	②
発振周波数	$f_{OSC}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$ , ROsc Open	255	300	345	kHz	③
UVLO 検出電圧 ( $V_{IN}$ 立ち下り)	$V_{UVLO1}$	$V_{IN}=V_{CE}$ , $V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	1.77	1.87	1.97	V	④
UVLO 復帰電圧 ( $V_{IN}$ 立ち上り)	$V_{UVLO2}$	$V_{IN}=V_{CE}$ , $V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	2.22	2.31	2.40	V	④
CE"H"電圧	$V_{CEH}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	1.2	-	$V_{IN}$	V	⑤
CE"L"電圧	$V_{CEL}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	AGND	-	0.4	V	⑤
CE 入力電流	$I_{CE}$	$V_{IN}=5.5V$ , $V_{CE}=0V$ or $5.5V$	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑥
CD 端子充電電流	$I_{CD1}$	$V_{FB}=0.9V \rightarrow 0.4V$ , $V_{FB1}=V_{FB2}=0.9V$	2.6	5.5	8.4	$\mu A$	⑦
CD 端子放電電流	$I_{CD2}$	$V_{FB}=V_{FB1}=V_{FB2}=0.9V$ , $V_{CD}=0.1V$	0.20	0.38	0.56	mA	⑧
CD 端子検出電圧	$V_{CD}$	$V_{FB}=V_{FB1}=V_{FB2}=0V$	0.95	1.0	1.05	V	⑨
CP2SWB"L"出力電圧	$V_{SWB2}$	Input Current=1mA	0.55	0.65	0.80	V	⑩
SWB"L"出力電圧	$V_{SWB}$	Input Current=1mA	0.26	0.33	0.40	V	⑩
CP2SWB Pull up 抵抗	$R_{CP2}$	$V_{CE}=0V$ , $V_{OUT}=5.5V$ , CP2SWB=1.0V	350	800	2500	k $\Omega$	⑪
SWB Pull up 抵抗	$R_{SWB}$	$V_{CE}=0V$ , $V_{OUT}=5.5V$ , SWB=1.0V	350	800	2500	k $\Omega$	⑪
サーマルシャット温度	$T_{TSD}$		-	150	-	$^{\circ}C$	-
ヒステリシス幅	$T_{HYS}$		-	20	-	$^{\circ}C$	-
昇圧 DC/DC コンバータ							
FB 電圧	$V_{FB}$	$V_{FB1}=1.2V$ , $V_{FB2}=0.8V$ , $V_{CD}=0V$	0.985	1.0	1.015	V	⑫
出力電圧設定範囲	$V_{OUTSET}$		5.5	-	19	V	-
最大 Duty 比	$D_{MAX}$	$V_{FB}=V_{FB1}=V_{FB2}=0V$ , $V_{CD}=0V$ , ROsc Open	92	95	98	%	⑬
ソフトスタート時間	$t_{SS}$		2.0	4.0	5.0	ms	⑭
$L_x$ "Nch"ON 抵抗	$R_{LXN}$		100	190	400	m $\Omega$	-
$L_x$ 電流制限	$I_{LIM}$	$f_{OSC}=1.0MHz$	1.1	1.3	1.5	A	⑮
$V_{OUT}$ 過電圧制限	$V_{OVL}$		19.5	21	22	V	⑯
短絡保護電圧	$V_{SHORT}$	$V_{FB1}=V_{FB2}=0.9V$ , CD 端子=0.1 $\mu F$	0.40	0.48	0.55	V	⑰
FB 入力電流	$I_{FB}$	$V_{IN}=5.5V$ , $V_{CE}=0V$ , $V_{FB}=0V$ , 5.5V	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑱
極性反転チャージポンプ							
FB1 電圧	$V_{FB1}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.8V$ , $V_{CD}=0V$	0.985	1.0	1.015	V	⑫
出力インピーダンス 1	$R_{OUT1}$	$V_{FB1}=1.2V$ , $I_{DRV1}=20mA$	-	15	45	$\Omega$	⑰
短絡保護電圧 1	$V_{SHORT1}$	$V_{FB}=V_{FB2}=0.9V$ , CD 端子=0.1 $\mu F$	1.2	2.4	2.8	V	⑰
FB1 入力電流	$I_{FB1}$	$V_{IN}=5.5V$ , $V_{CE}=0V$ , $V_{FB1}=0V$ , 5.5V	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑱
昇圧チャージポンプ							
FB2 電圧	$V_{FB2}$	$V_{FB}=0.8V$ , $V_{FB1}=1.2V$ , $V_{CD}=0V$	0.985	1.0	1.015	V	⑫
出力インピーダンス 2	$R_{OUT2}$	$V_{FB2}=0.8V$ , $I_{DRV2}=20mA$	-	15	45	$\Omega$	⑰
短絡保護電圧 2	$V_{SHORT2}$	$V_{FB}=V_{FB1}=0.9V$ , CD 端子=0.1 $\mu F$	0.40	0.48	0.55	V	⑰
FB2 入力電流	$I_{FB2}$	$V_{IN}=5.5V$ , $V_{CE}=0V$ , $V_{FB2}=0V$ , 5.5V	-0.1	-	0.1	$\mu A$	⑱

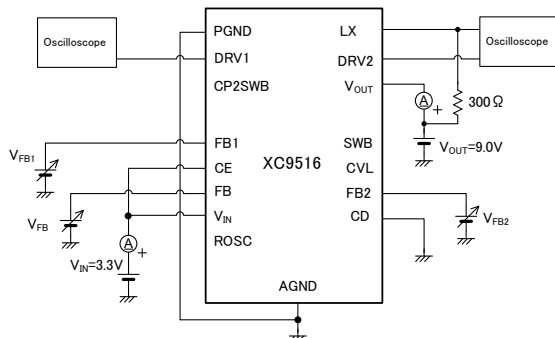
(\*1)入力電圧立ち上げ時間測定条件

$V_{IN}=V_{CE}$ で使用する場合、入力電圧の立ち上げ時間(0.2Vから2.5Vまで)を15ms以内で立ち上げるようにしてください。また入力電圧の立ち上げ前の電圧は0.2V以下になるようにご注意ください。

測定回路図 20 に測定条件を記載、また使用上の注意(図 1,図2)に推奨入力波形を記載しています。

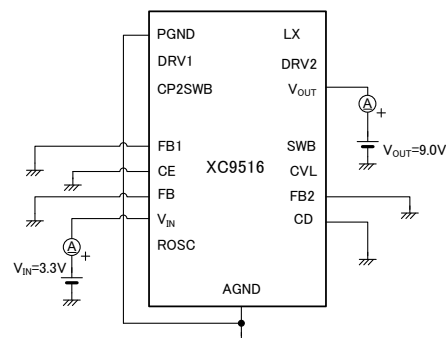
## ■測定回路図

<測定回路1 消費電流>



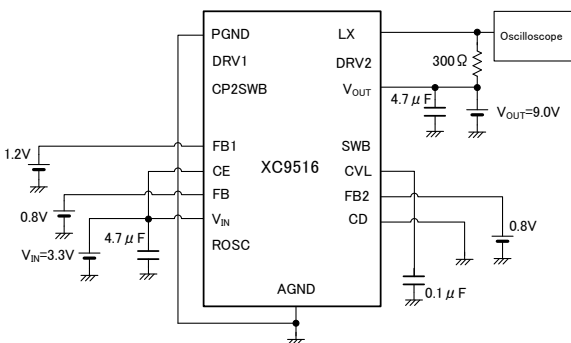
- ①  $V_{FB}=0.8V \rightarrow 1.2V \rightarrow 0.8V$  LXの発振を確認
  - ②  $V_{FB1}=1.2V \rightarrow 0.8V \rightarrow 1.2V$  DRV1の発振を確認
  - ③  $V_{FB2}=0.8V \rightarrow 1.2V \rightarrow 0.8V$  DRV2の発振を確認
- ①~③実行後、 $V_{IN}$ 側と $V_{OUT}$ 側の消費電流の合計を測定

<測定回路2 スタンバイ電流>



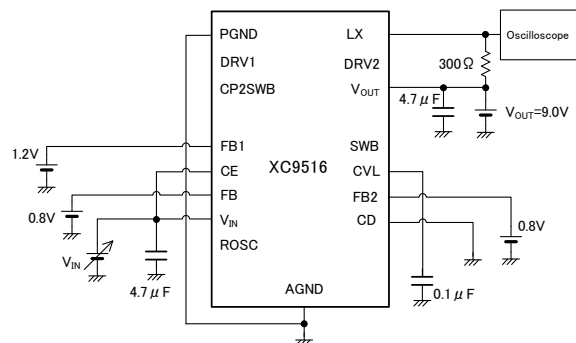
$V_{CE}=0V$ 、 $V_{IN}$ 側と $V_{OUT}$ 側の消費電流の合計を測定

<測定回路3 発振周波数>



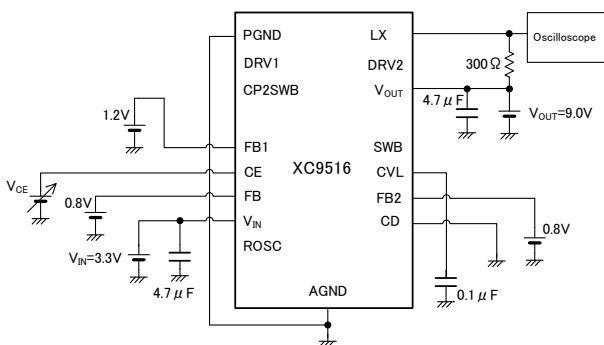
LX端子発振周期を測定

<測定回路4 UVLO検出/解除電圧>



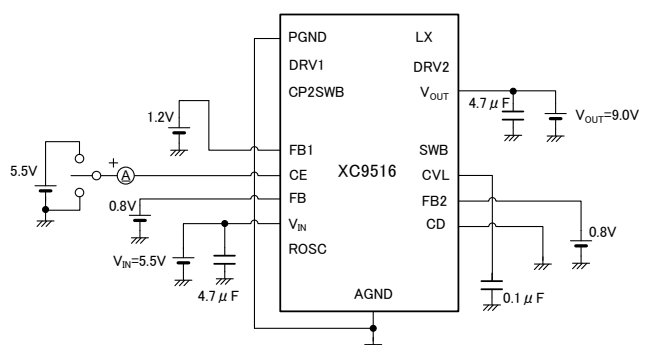
UVLO検出電圧測定:  $V_{IN}$ 下げる(2.5V→1.5V) LX端子が発振停止した $V_{IN}$ 電圧を測定  
UVLO解除電圧測定:  $V_{IN}$ 上げる(1.5V→2.5V) LX端子が発振開始した $V_{IN}$ 電圧を測定

<測定回路5 CE H/L電圧>



CE“H”電圧測定:  $V_{CE}$ 上げる(0.4V→1.2V) LX端子が発振開始した $V_{CE}$ 電圧を測定  
CE“L”電圧測定:  $V_{CE}$ 下げる(1.2V→0.4V) LX端子が発振停止した $V_{CE}$ 電圧を測定

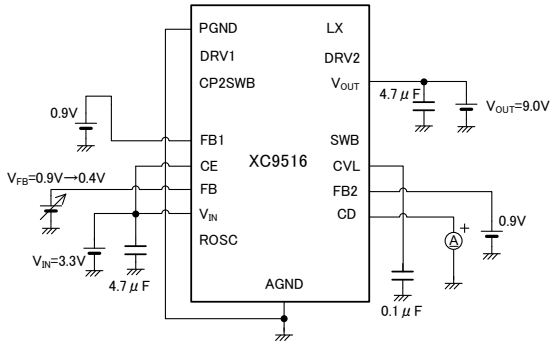
<測定回路6 CE H/L入力電流>



CE“H”入力電流: CE端子に5.5V入力し電流を測定  
CE“L”入力電流: CE端子に0V入力し電流を測定

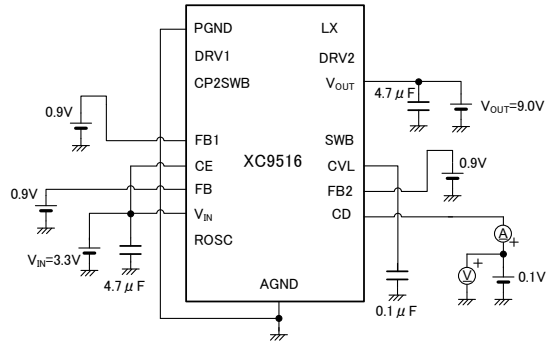
■測定回路図

<測定回路7 CD端子充電電流>



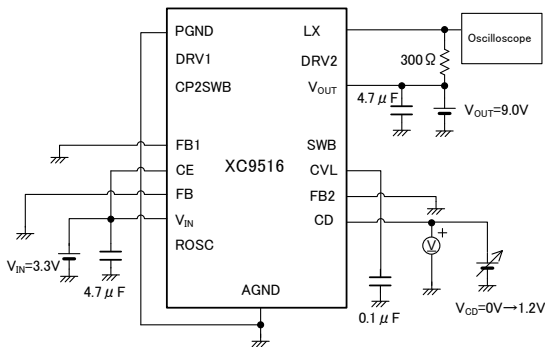
$V_{FB}=0.9V \rightarrow 0.4V$ 後にCD端子出力電流を測定

<測定回路8 CD端子放電電流>



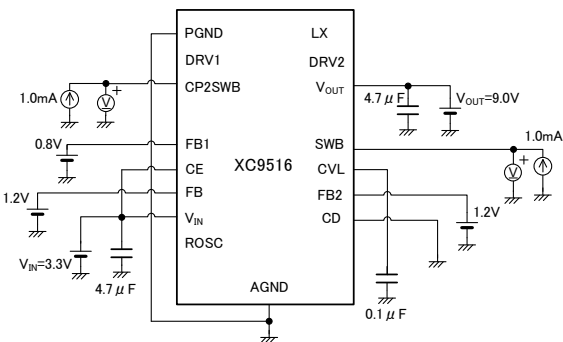
CD端子に0.1V入力時の入力電流を測定

<測定回路9 CD端子検出電圧>



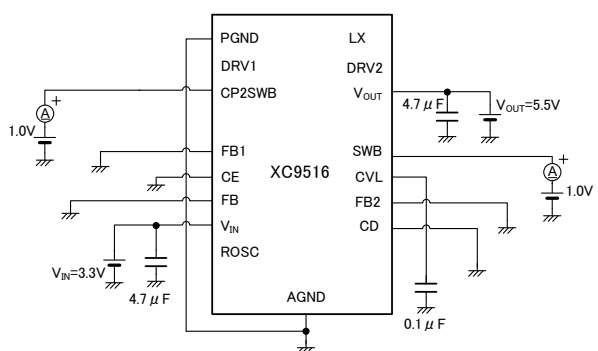
$V_{CD}=0V \rightarrow 1.2V$ 、LX端子が発振停止する $V_{CD}$ 電圧を測定

<測定回路10 CP2SWB/SWB L出力電圧>



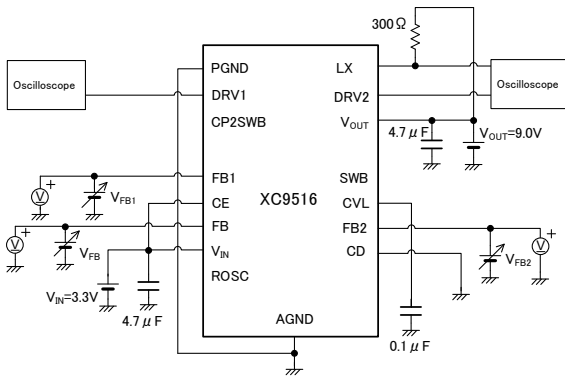
CP2SWB“L”出力電圧 : CP2SWB端子に1.0mA入力し電圧を測定  
SWB“L”出力電圧 : SWB端子に1.0mA入力し電圧を測定

<測定回路11 CP2SWB/SWB プルアップ抵抗>



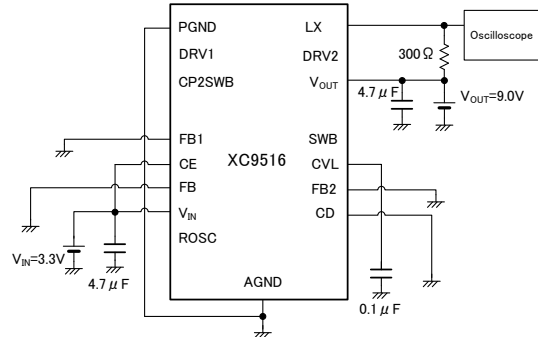
## ■測定回路図

<測定回路12 FB/FB1/FB2 電圧測定>



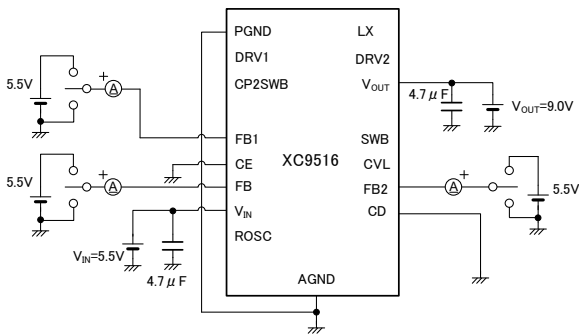
FB電圧測定時 :  $V_{FB}=1.1V \rightarrow 0.9V$ でLX端子が発振開始する $V_{FB}$ 電圧を測定  
 FB1電圧測定時 :  $V_{FB1}=0.9V \rightarrow 1.1V$ でDRV1端子が発振開始する $V_{FB1}$ 電圧を測定  
 FB2電圧測定時 :  $V_{FB2}=1.1V \rightarrow 0.9V$ でDRV2端子が発振開始する $V_{FB2}$ 電圧を測定

<測定回路13 最大Duty比>



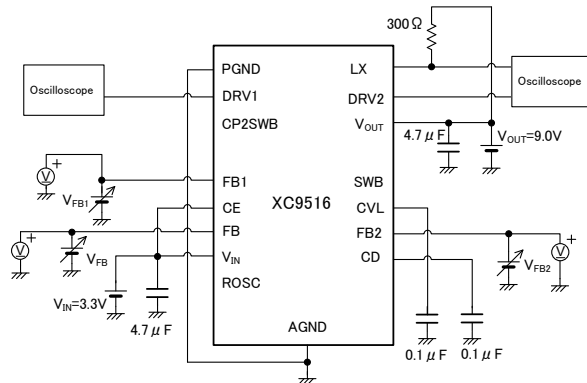
LX端子発振波形のDuty比を測定

<測定回路14 FB/FB1/FB2 H/L入力電流>



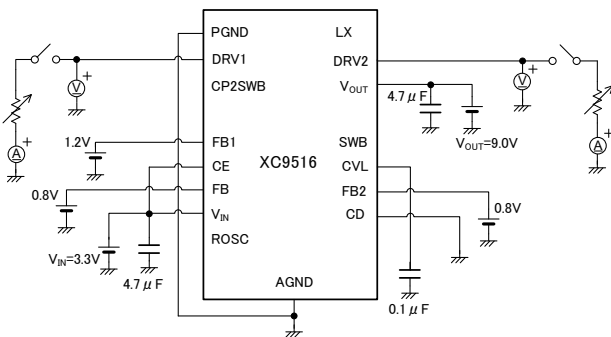
FB端子入力電流測定時 : FB端子に5.5V/0V印加し入力電流を測定  
 FB1端子入力電流測定時 : FB1端子に5.5V/0V印加し入力電流を測定  
 FB2端子入力電流測定時 : FB2端子に5.5V/0V印加し入力電流を測定

<測定回路15 FB/FB1/FB2 短絡保護>



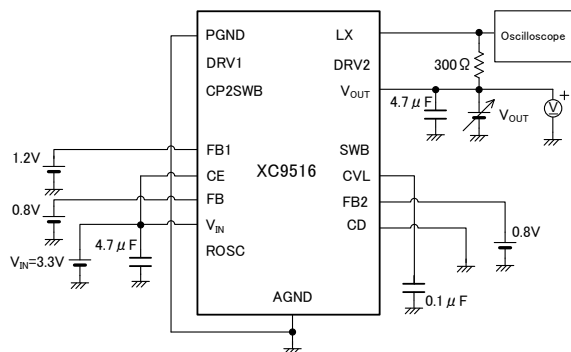
FB短絡保護測定時 :  $V_{FB}=0.9V \rightarrow 0.4V$ でLX端子が発振停止する $V_{FB}$ 電圧を測定  
 FB1短絡保護測定時 :  $V_{FB1}=1.2V \rightarrow 2.8V$ でDRV1端子が発振停止する $V_{FB1}$ 電圧を測定  
 FB2短絡保護測定時 :  $V_{FB2}=0.9V \rightarrow 0.4V$ でDRV2端子が発振停止する $V_{FB2}$ 電圧を測定

<測定回路16 出カインピーダンス1/2>



出カインピーダンス1 : DRV1端子に負荷電流20mA、SWで負荷なしと有りのDRV1出力電圧差を測定  $R=V/0.02$   
 出カインピーダンス2 : DRV2端子に負荷電流20mA、SWで負荷なしと有りのDRV2出力電圧差を測定  $R=V/0.02$

<測定回路17 V\_OUT過電圧制限測定>



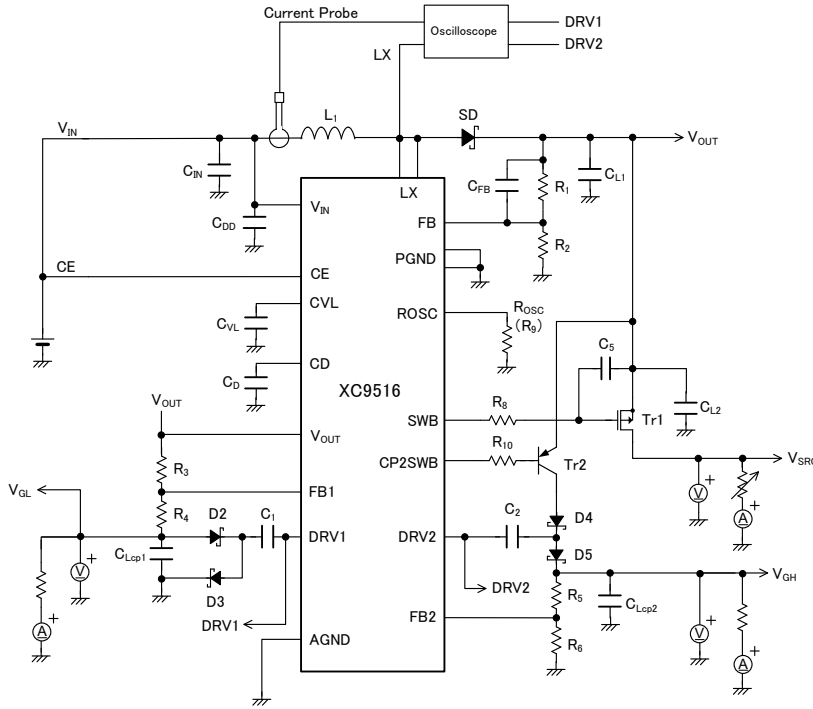
$V_{OUT}=18V \rightarrow 22V$ でLX端子が発振停止する $V_{OUT}$ 電圧を測定



■測定回路図

<測定回路18 LX電流制限>

V<sub>SRC</sub>に負荷電流(可変抵抗)を接続  
電流プローブを使用しV<sub>IN</sub>-L<sub>1</sub>間のコイルピークを確認  
過電流制限がかかるまで負荷電流を増加  
過電流制限時のコイルピークを測定する。



・測定回路図18 外付け部品使用例

名称	型番	特性	メーカー
L <sub>1</sub>	LTF5022T-4R7N2R0	コイル, 4.7uH	TDK
SD	XBS204S17	ショットキーダイオード, 2A/40V	TOREX
D2-5	XBS104S13	ショットキーダイオード, 1A/40V	TOREX
Tr1	XP152A11E5MR	Pch MOSFET	TOREX
Tr2	CPH3109	PNP トランジスタ	三洋
C <sub>IN</sub>	LMK212BJ475KG	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/10V	太陽誘電
C <sub>D</sub> , C <sub>VL</sub>	TMK107BJ104KA	セラミックコンデンサ, 0.1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>DD</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>L1</sub> , C <sub>L2</sub>	C3216X5R1E475M	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/25V	TDK
C <sub>Lcp1</sub> , C <sub>Lcp2</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>FB</sub>	C1608JB1H220J	セラミックコンデンサ, 22pF/50V	TDK
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>1</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820kΩ	釜屋電機
R <sub>2</sub>	RMC1/16K104FTP	チップ抵抗, 100kΩ	釜屋電機
R <sub>3</sub>	RMC1/16K394FTP	チップ抵抗, 390kΩ	釜屋電機
R <sub>4</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300kΩ	釜屋電機
R <sub>5</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820kΩ	釜屋電機
R <sub>6</sub>	RMC1/16K753FTP	チップ抵抗, 75kΩ	釜屋電機
C <sub>5</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>8</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300kΩ	釜屋電機
R <sub>9</sub>	RMC1/16K134FTP	チップ抵抗, 130kΩ	釜屋電機
R <sub>10</sub>	RMC1/16K513FTP	チップ抵抗, 51kΩ	釜屋電機

各設定電圧(上記部品使用時)

V<sub>OUT</sub>=V<sub>SRC</sub>=9.2V

V<sub>GL</sub>=-5.3V

V<sub>GH</sub>=12.0V

f<sub>OSC</sub>=1.0MHz

## ■測定回路図

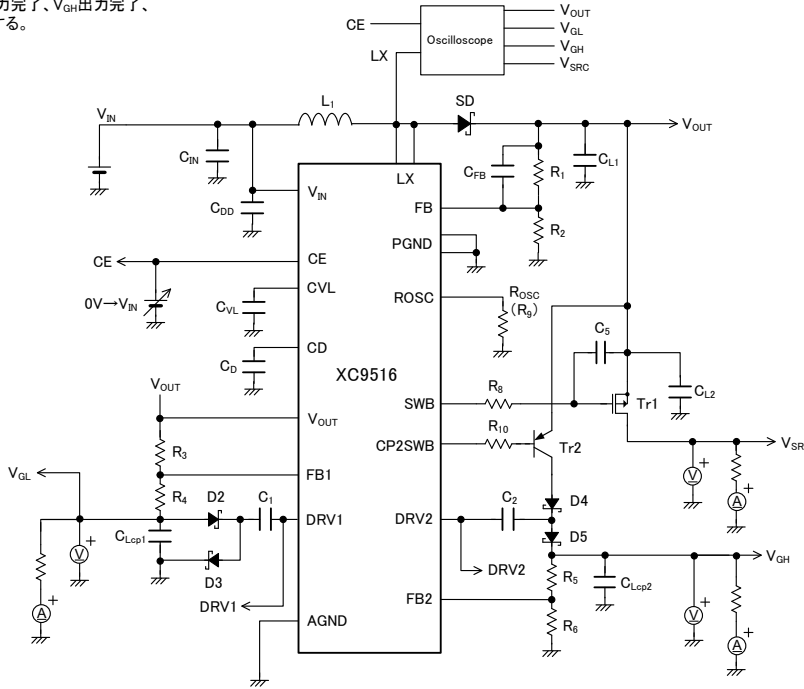
### <測定回路19 ソフトスタート/立ち上がりシーケンス>

・ソフトスタート測定

CE端子に0V→V<sub>IN</sub>入力でCEをトリガにして測定  
1.0V≦V<sub>CE</sub>からLXの発振開始時間、V<sub>OUT</sub>の  
起動完了時間を測定する。

・立ち上がりシーケンス測定

CE起動をトリガにして測定  
V<sub>OUT</sub>出力完了、V<sub>GL</sub>出力完了、V<sub>GH</sub>出力完了、  
V<sub>SRC</sub>出力完了を確認する。



・測定回路図19 外付け部品使用例

名称	型番	特性	メーカー
L <sub>1</sub>	LTF5022T-4R7N2R0	コイル, 4.7uH	TDK
SD	XBS204S17	ショットキーダイオード, 2A/40V	TOREX
D2-5	XBS104S13	ショットキーダイオード, 1A/40V	TOREX
Tr1	XP152A11E5MR	Pch MOSFET	TOREX
Tr2	OPH3109	PNP トランジスタ	三洋
C <sub>IN</sub>	LMK212BJ475KG	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/10V	太陽誘電
C <sub>0</sub> , C <sub>VL</sub>	TMK107BJ104KA	セラミックコンデンサ, 0.1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>DD</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>L1</sub> , C <sub>L2</sub>	C3216X5R1E475M	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/25V	TDK
C <sub>Lsp1</sub> , C <sub>Lsp2</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>FB</sub>	C1608JB1H220J	セラミックコンデンサ, 22pF/50V	TDK
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>1</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820k Ω	釜屋電機
R <sub>2</sub>	RMC1/16K104FTP	チップ抵抗, 100k Ω	釜屋電機
R <sub>3</sub>	RMC1/16K394FTP	チップ抵抗, 390k Ω	釜屋電機
R <sub>4</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300k Ω	釜屋電機
R <sub>5</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820k Ω	釜屋電機
R <sub>6</sub>	RMC1/16K753FTP	チップ抵抗, 75k Ω	釜屋電機
C <sub>5</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>9</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300k Ω	釜屋電機
R <sub>9</sub>	RMC1/16K134FTP	チップ抵抗, 130k Ω	釜屋電機
R <sub>10</sub>	RMC1/16K513FTP	チップ抵抗, 51k Ω	釜屋電機

各設定電圧(上記部品使用時)

V<sub>OUT</sub>=V<sub>SRC</sub>=9.2V

V<sub>GL</sub>=-5.3V

V<sub>GH</sub>=12.0V

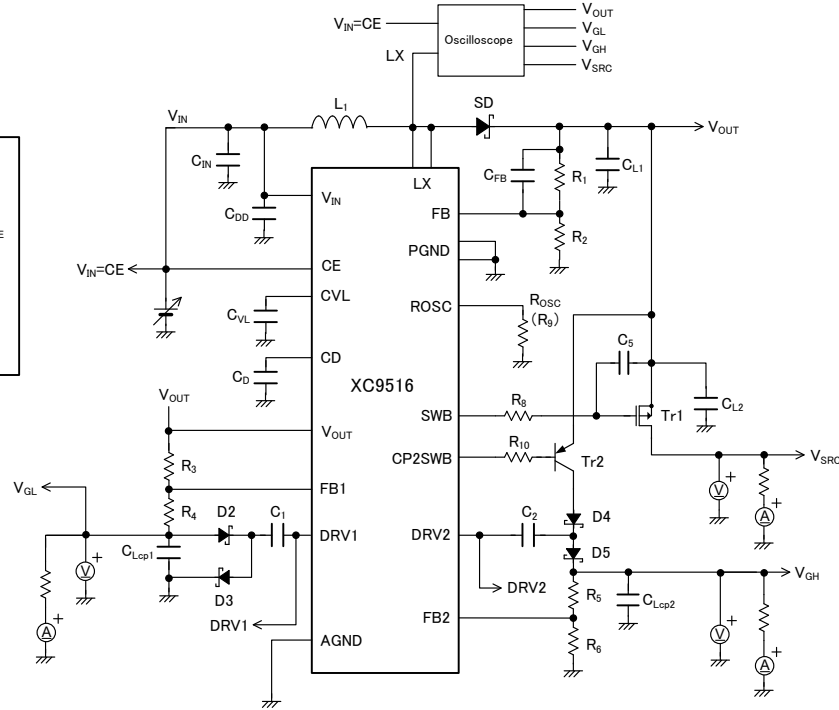
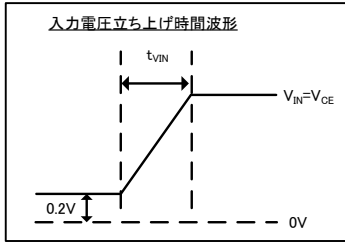
f<sub>osc</sub>=1.0MHz

## ■ 測定回路図

<測定回路20 入力電圧立ち上げ時間>

- ・入力電圧立ち上げ時間  
 $V_{IN}=V_{CE}$ を15ms以下で起動し $V_{SRC}$ の出力を確認。  
 $V_{IN}=V_{CE}=0.2V \rightarrow 2.5V$ 、 $t_{VIN} \leq 15ms$

- ・推奨入力波形  
 $V_{IN}=V_{CE} \leq 0.2V$ で起動  
 立ち上げ時間  $t_{VIN} \leq 15ms$



・測定回路図20 外付け部品使用例

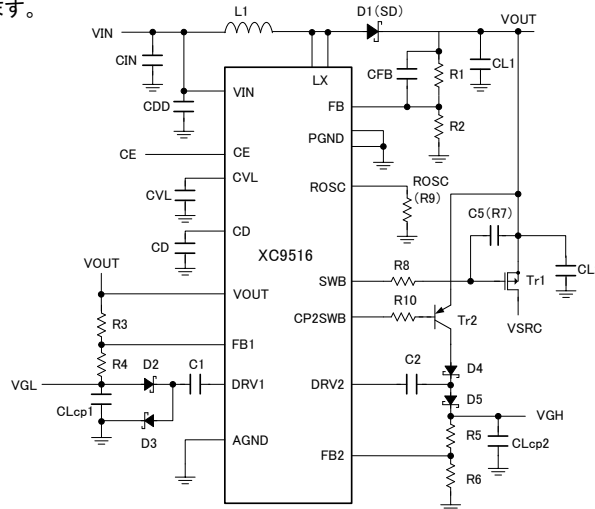
名称	型番	特性	メーカー
L <sub>1</sub>	LTF5022T-4R7N2R0	コイル, 4.7uH	TDK
SD	XBS204S17	ショットキーダイオード, 2A/40V	TOREX
D2-5	XBS104S13	ショットキーダイオード, 1A/40V	TOREX
Tr1	XP152A11E5MR	Pch MOSFET	TOREX
Tr2	CPH3109	PNP トランジスタ	三洋
C <sub>IN</sub>	LMK212BJ475KG	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/10V	太陽誘電
C <sub>OD</sub> , C <sub>VL</sub>	TMK107BJ104KA	セラミックコンデンサ, 0.1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>DD</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>L1</sub> , C <sub>L2</sub>	C3216X5R1E475M	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/25V	TDK
C <sub>Lsp1</sub> , C <sub>Lsp2</sub>	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電
C <sub>FB</sub>	C1608JB1H220J	セラミックコンデンサ, 22pF/50V	TDK
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>1</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820kΩ	釜屋電機
R <sub>2</sub>	RMC1/16K104FTP	チップ抵抗, 100kΩ	釜屋電機
R <sub>3</sub>	RMC1/16K394FTP	チップ抵抗, 390kΩ	釜屋電機
R <sub>4</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300kΩ	釜屋電機
R <sub>5</sub>	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820kΩ	釜屋電機
R <sub>6</sub>	RMC1/16K753FTP	チップ抵抗, 75kΩ	釜屋電機
C <sub>5</sub>	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK
R <sub>9</sub>	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300kΩ	釜屋電機
R <sub>9</sub>	RMC1/16K134FTP	チップ抵抗, 130kΩ	釜屋電機
R <sub>10</sub>	RMC1/16K513FTP	チップ抵抗, 51kΩ	釜屋電機

各設定電圧 (上記部品使用時)

- $V_{OUT}=V_{SRC}=9.2V$
- $V_{GL}=-5.3V$
- $V_{GH}=12.0V$
- $f_{OSC}=1.0MHz$

## ■動作説明

XC9516 は、基準電圧源、外付け抵抗  $R_{OSC}$  を含む発振回路、低電圧時の誤動作防止のための UVLO 回路、外付け容量  $C_{VL}$  を含めた内部電源レギュレータ、昇圧 DC/DC コンバータと昇圧チャージポンプ、極性反転チャージポンプ、短絡検出回路、過電流検出回路、過電圧検出回路、サーマルシャットダウン回路で構成されています。



昇圧 DC/DC コンバータは、上記発振回路より生成されるランプ波回路、内部基準電圧と  $V_{OUT}$  出力電圧より外部出力電圧調整抵抗を介してフィードバックされた電圧を比較するエラーアンプ、エラーアンプの出力と上記ランプ波回路により生成されたランプ波形とを比較することにより ON Duty を決定する PWM コンバータ、出力電圧安定化のための位相補償回路と電流フィードバック回路、 $L_X$  端子よりスイッチングの Duty 幅を出力する N-ch MOS ドライバトランジスタ、N-ch MOS ドライバトランジスタに一定電流以上の電流を流さないようにする電流制限回路、内部トランジスタ及び、 $V_{OUT}$  接続先のデバイスを保護するための過電圧保護回路で構成されています。

極性反転チャージポンプは、内部基準電圧と反転出力電圧より外部出力電圧調整抵抗を介してフィードバックされた電圧を比較するエラーアンプ、エラーアンプ出力レベルに応じて出力インピーダンスを調整する出力インピーダンス制御回路、出力インピーダンス制御によりチャージポンプ動作するドライブ回路で構成されています。

昇圧チャージポンプは、内部基準電圧と昇圧出力電圧より外部出力電圧調整抵抗を介してフィードバックされた電圧を比較するエラーアンプ、エラーアンプ出力レベルに応じて出力インピーダンスを調整する出力インピーダンス制御回路、出力インピーダンス制御によりチャージポンプ動作するドライブ回路で構成されています。

### <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。

### <発振回路>

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。周波数は外付け抵抗  $R_{OSC}$  により可変できます。

可変周波数範囲は、300kHz から 1.2MHz です。 $R_{OSC}$  端子が OPEN の場合、300kHz 固定です。

周波数を低く設定した場合は軽負荷時の効率が向上し、高く設定した場合はコイルの L 値を下げられるため実装面積を小さくする事が出来ます。

周波数は下記(式1)で計算されます。 $f_{OSC}$  を希望周波数とすると

$$R_{OSC} = 95 \times 10^9 / (f_{OSC} - 300 \times 10^3) \quad \dots (式 1)$$

### <ランプ波回路>

発振回路に同期して PWM 動作に必要なランプ波を生成しています。

### <DC/DC 用エラーアンプ>

エラーアンプは出力電圧監視用のアンプです。外部抵抗で分割された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は出力電圧が高くなるように動作します。

### <外部出力電圧調整抵抗>

昇圧 DC/DC の出力電圧は下記計算式(式2)で計算できます。 $V_{OUT}$  を希望出力電圧とすると

$$V_{OUT} = V_{FB} \times (R1 + R2) / R2 \quad \dots (式 2)$$

但し、 $V_{FB}=1.0V$ 、 $R1 + R2 < 1000k\Omega$

極性反転チャージポンプの出力電圧は下記計算式(式3)で計算できます。 $V_{GL}$  を希望出力電圧とすると

$$V_{GL} = V_{FB1} - (V_{OUT} - V_{FB1}) \times R4 / R3 \quad \dots (式 3)$$

但し、 $V_{FB1}=1.0V$ 、 $R3 + R4 < 1000k\Omega$

昇圧チャージポンプの出力電圧は下記計算式(式4)で計算できます。 $V_{GH}$  を希望出力電圧とすると

$$V_{GH} = V_{FB2} \times (R5 + R6) / R6 \quad \dots (式 4)$$

但し、 $V_{FB2}=1.0V$ 、 $R5 + R6 < 1000k\Omega$

## ■動作説明

### <内部電源用レギュレータ回路>

本ICは安定動作のため内部電源用にレギュレータを搭載しており、 $V_{IN}$ と $V_{OUT}$ を使用し内部電源電圧を出力しています。内部電源の安定化のため外付け容量  $C_{VL}$  0.1  $\mu$ F が必要です。

### <UVLO 回路>

入力電圧 $V_{IN}$ が1.87V(TYP.)以下になると誤動作防止のため、直ちにすべてのドライバトランジスタをオフします。また入力電圧 $V_{IN}$ が2.31V(TYP.)以上になるとUVLO機能が解除され再度ソフトスタート機能を使い出力を立ち上げ直します。

### <電流制限>

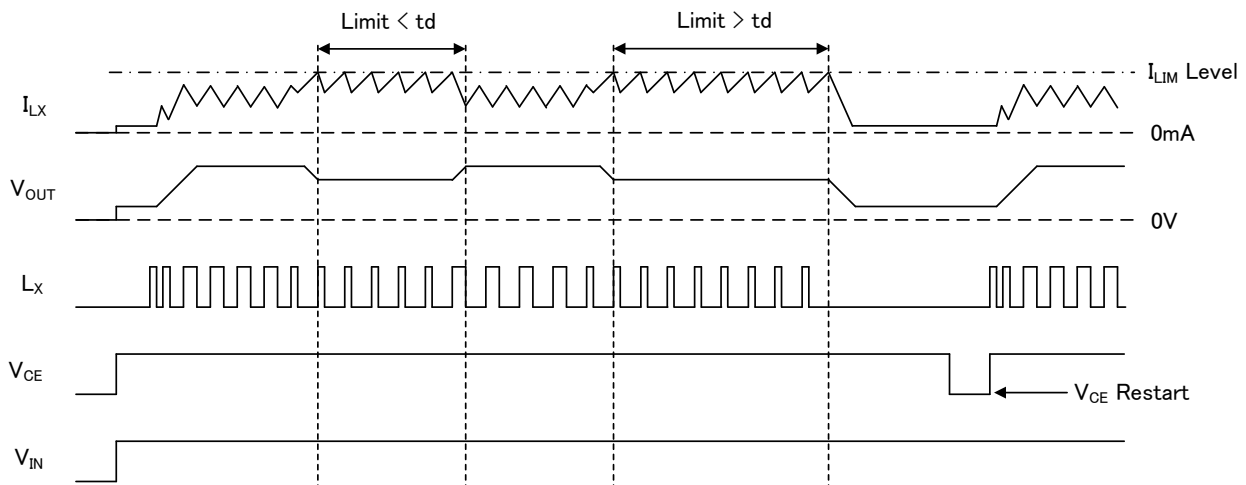
$L_X$  端子に接続された N-ch MOS ドライバトランジスタを流れる電流を監視しており、電流制限とラッチ機能の複合となっています。

- (1) 一定電流以上ドライバ電流が流れると(コイル電流のピーク値)、電流制限機能が動作し  $L_X$  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) ドライバトランジスタがオフされることで電流制限回路はリミット検知状態から解除されます。
- (3) 次のパルスのタイミングでドライバトランジスタはオンしますが、この時過電流状態であれば直ちにドライバトランジスタはオフします。
- (4) 過電流状態でなくなれば通常の動作になります。

(1)~(3)を繰り返しながら過電流状態がなくなるのを待ちます。CD 端子に付加する外付け容量で設定したラッチ遅延時間に過電流状態が続き(1)~(3)の動作を繰り返すと昇圧 DC/DC コンバータ、昇圧チャージポンプ、極性反転チャージポンプのすべてのドライバトランジスタをオフ状態にラッチする機能が働きます。

一旦ラッチ状態になると、CE 端子で一度 IC をオフにするか、 $V_{IN}$  端子の電源再投入を行うことで動作を再開します。

尚、ラッチ遅延時間中は周囲のノイズによる影響にて電流リミット検知状態から解除されることがあり、基板の状態によってはラッチ遅延時間が長くなる場合やラッチ動作に至らない場合があります。CD 端子に付加する容量はできる限り近くに配置するようにして下さい。



電流制限タイミングチャート図

## ■動作説明

### <短絡検出回路>

昇圧 DC/DC コンバータ、昇圧チャージポンプ、極性反転チャージポンプのそれぞれのフィードバック電圧を監視し、短絡及び過電流により出力電圧が低下すると短絡したとみなしラッチ遅延回路を動作させます。

ラッチ遅延時間内に出力電圧が回復すればラッチ動作には至らず通常動作に復帰します。出力電圧が回復しない場合は、ラッチ遅延時間後にすべてのドライバトランジスタをオフ状態にラッチする機能が働きます。

### <ラッチ遅延回路>

各短絡検出回路が出力電圧の短絡を検出した場合、あるいは、過電流検出回路が  $L_X$  端子の過電流を検出した場合、CD 端子に付加する容量で設定された遅延時間後に昇圧 DC/DC コンバータ、昇圧チャージポンプ、極性反転チャージポンプのすべてのドライバトランジスタをオフ状態にラッチする機能が働きます。ラッチ機能を解除するには、CE 端子で一度 IC をオフにするか、 $V_{IN}$  端子の電源再投入を行うことで動作を再開します。

ラッチ遅延時間の設定は下記計算式(式 5)で計算されます。希望ラッチ遅延時間を  $t_d$  とすると

$$C_d = t_d \times 5.5 \times 10^{-6} / 1.0 \dots (式 5)$$

$$\begin{aligned} & C_d (\text{CD 端子付加容量}) \\ & 5.5 \times 10^{-6} (\text{CD 端子充電電流, Typical}) \\ & 1.0 (\text{CD 端子検出電圧, Typical}) \end{aligned}$$

### <サーマルシャットダウン>

熱破壊から IC を保護するためチップ温度の監視を行っています。チップ温度が  $150^\circ\text{C}$  に達するとサーマルシャットダウン機能が働き、すべてのドライバトランジスタをオフ状態とします。電流供給を止めることによりチップ温度が  $130^\circ\text{C}$  まで下がると再度ソフトスタートを使い出力を立ち上げ直します。

### <過電圧保護>

$V_{OUT}$  端子の電圧を監視し、 $21\text{V(TYP.)}$ を超えた場合、直ちにすべてのドライバトランジスタをオフ状態にラッチする機能が働きます。

一旦ラッチ状態になると、CE 端子で一度 IC をオフにするか、 $V_{IN}$  端子の電源再投入を行うことで動作を再開します。

## ■動作説明

### <立ち上がり/立ち下がりシーケンス>

$V_{IN}=V_{CE}$  電圧入力後、昇圧 DC/DC コンバータが起動し  $V_{OUT}$  が設定電圧になります。昇圧 DC/DC コンバータ起動完了後に極性反転チャージポンプが起動し  $V_{GL}$  が設定電圧になります。極性反転チャージポンプの起動後に CP2SWB 端子は Low 出力し Tr2 をオンさせて昇圧チャージポンプが起動し  $V_{GH}$  が設定電圧になります。昇圧チャージポンプ起動後に SWB 端子が Low 出力し Tr1 をオンさせて  $V_{SRC}$  を出力します。

CP2SWB 端子と SWB 端子は内部で  $V_{OUT}$  にプルアップされているため Low 出力まで  $V_{OUT}$  電位になります。

立ち下がり時は、 $V_{IN}=V_{CE}=0V$  入力後、 $V_{OUT}$  出力、 $V_{GL}$  出力、 $V_{GH}$  出力が OFF されます。 $V_{SRC}$  については Tr2 がオフする事により出力を遮断します。

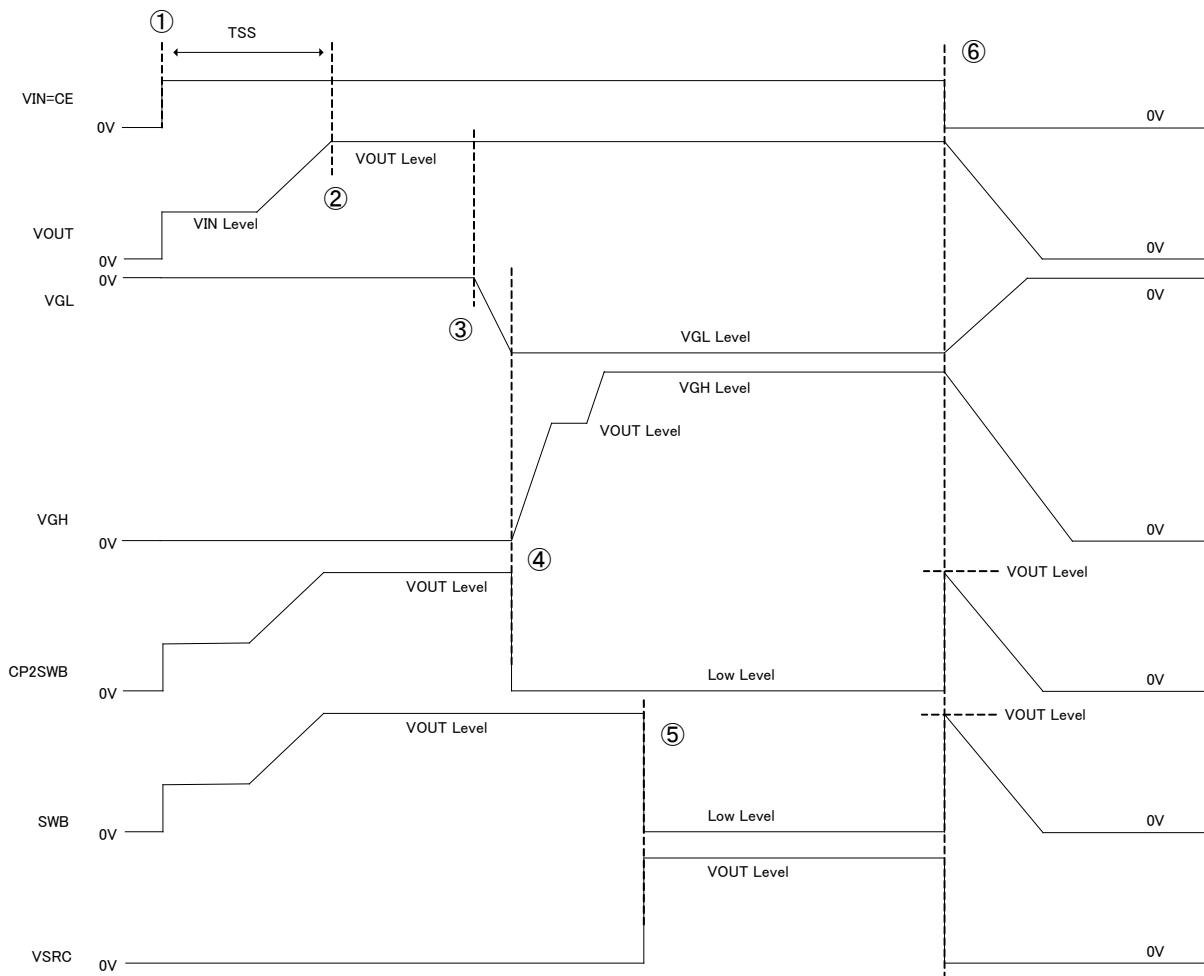
#### ・立ち上がり時

- ①  $V_{IN}=V_{CE}$  電圧入力
- ②  $V_{OUT}$  起動完了
- ③  $V_{GL}$  起動開始
- ④ CP2SWB 端子 Low 出力、 $V_{GH}$  起動開始
- ⑤ SWB 端子 Low 出力、 $V_{SRC}$  出力

#### ・立ち下がり時

- ⑥  $V_{IN}=V_{CE}=0V$ 、 $V_{OUT}$ 、 $V_{GL}$ 、 $V_{GH}$ 、 $V_{SRC}$  出力 OFF
- 出力 OFF 後の 0V までの時間は負荷電流により異なります。

立ち上がり/立ち下がりシーケンス図



## ■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のでご注意ください。
- 2) 昇圧 DC/DC コンバータのようなスイッチングレギュレータにおきまして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、周辺回路の基板レイアウト)によって大きく影響されます。ご使用の際は実機にて十分にご確認下さい。
- 3) 入力電源  $V_{IN}$  に対するコンデンサはできるだけ IC の近くにレイアウトして下さい。
- 4) 電源投入時に関して、 $V_{IN}$  端子と CE 端子をショートして使用する場合、 $V_{IN}=V_{CE}$  電圧は 0.2V 以下から立ち上げて下さい。入力電圧立ち上げ時間は 15ms 以内をお願いします。(下記 図 1 に推奨入力波形を示します。) また  $V_{IN}$  端子と CE 端子が別入力の場合は  $V_{IN}$  を立ち上げた後に CE 端子を立ち上げて下さい。(下記 図 2 に推奨入力波形を示します。)
- 5) AGND 端子、PGND 端子、裏面放熱板は同一電位になるように GND パターンをレイアウトして下さい。
- 6) 制限電流を超えるような過電流(ピーク電流)が一定時間流れた場合には内蔵ドライバトランジスタをオフさせます(積分ラッチ回路)。制限電流を検知し、内蔵ドライバトランジスタをオフさせるまでのラッチ遅延時間中は制限電流分の電流が流れますのでコイルの定格には十分ご注意ください。
- 7) 電源立ち上がり時に、 $V_{GH}$  電圧、 $V_{GL}$  電圧がオーバーシュート、アンダーシュートする場合、それぞれ FB1 端子と  $V_{GL}$ 、FB2 端子と  $V_{GH}$  の間にスピードアップコンデンサ( $C_{FB1}$ 、 $C_{FB2}$ )を挿入して下さい。(下記 図 3、図 4 を参照)
- 8) 極性反転チャージポンプ、昇圧チャージポンプが無負荷で、昇圧 DC/DC コンバータ出力の負荷電流が大きい場合、昇圧 DC/DC コンバータのスイッチングにより、各チャージポンプ出力が不安定になる場合があります。その場合、各チャージポンプのドライバ出力(DRV1 端子、DRV2 端子)にフェライトビーズ( $L_2$ )を挿入して下さい。(下記 図 4 を参照)
- 9) 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。

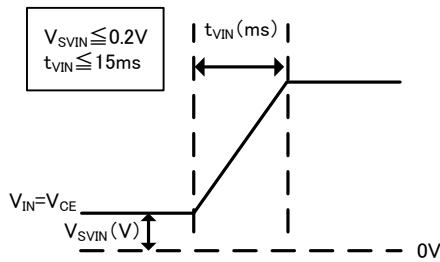


図 1)  $V_{IN}=V_{CE}$  時 推奨入力波形図  
0.2V 以下から立ち上げる。  
入力電圧立ち上げ時間は 15ms 以内。

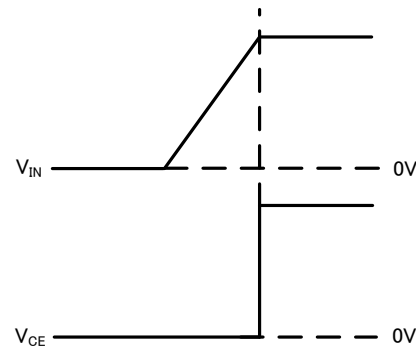


図 2)  $V_{IN}$  端子 CE 端子別入力時 推奨入力波形図  
 $V_{IN}$  を立ち上げた後に CE を立ち上げる。

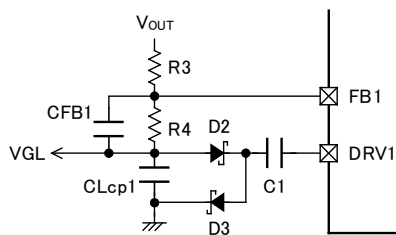


図 3) スピードアップコンデンサ( $C_{FB1}$ )接続図  
FB1 端子と  $V_{GL}$  の間に  $C_{FB1}$  を接続。

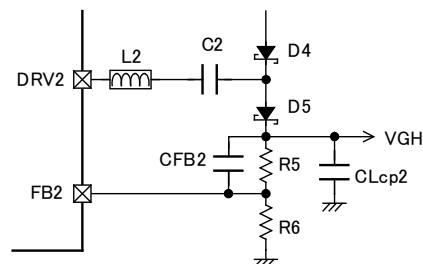
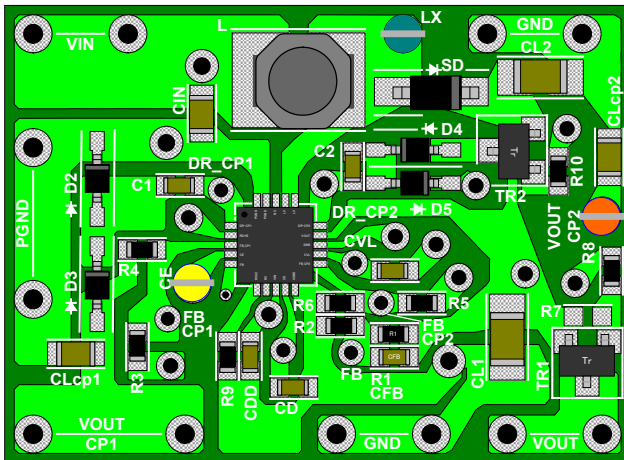


図 4) フェライトビーズ/スピードアップコンデンサ( $C_{FB2}$ )接続図  
DRV2 端子と  $C_2$  の間に  $L_2$  (フェライトビーズ) を接続。  
FB2 端子と  $V_{GH}$  の間に  $C_{FB2}$  を接続。



■使用上の注意(実装例)

・TOP VIEW(実装例)



\* 基板表記

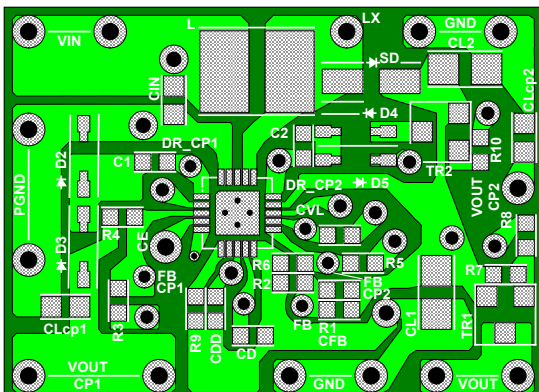
V<sub>out</sub>CP1=VGL

V<sub>out</sub>CP2=VGH

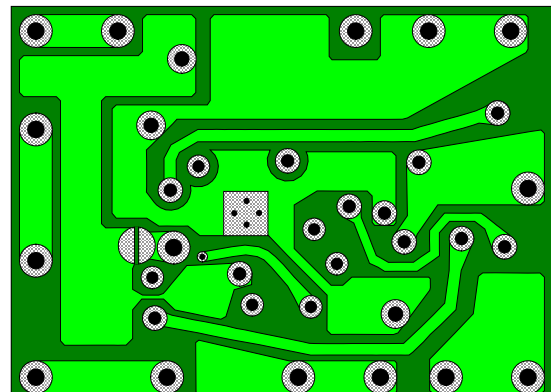
・使用部品例

名称	型番	特性	メーカー	数量
IC	XC9516A21AZR-G	-	TOREX	1
L	LTF5022T-4R7N2R0	コイル, 4.7uH	TDK	1
SD	XBS204S17	ショットキーダイオード, 2A/40V	TOREX	1
D2,D3,D4,D5	XBS104S13	ショットキーダイオード, 1A/40V	TOREX	4
Tr1	XP152A11E5MR	Pch MOSFET	TOREX	1
Tr2	CPH3109	PNP トランジスタ	三洋	1
CIN	LMK212BJ475KG	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/10V	太陽誘電	1
CD,CVL	TMK107BJ104KA	セラミックコンデンサ, 0.1 μF/25V	太陽誘電	2
CDD	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電	1
CL1,CL2	C3216X5R1E475M	セラミックコンデンサ, 4.7 μF/25V	TDK	2
CLcp1,CLcp2	TMK107BJ105KA	セラミックコンデンサ, 1 μF/25V	太陽誘電	2
CFB	C1608JB1H220J	セラミックコンデンサ, 22pF/50V	TDK	1
C1,C2	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK	2
R1	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820k Ω	釜屋電機	1
R2	RMC1/16K104FTP	チップ抵抗, 100k Ω	釜屋電機	1
R3	RMC1/16K394FTP	チップ抵抗, 390k Ω	釜屋電機	1
R4	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300k Ω	釜屋電機	1
R5	RMC1/16K824FTP	チップ抵抗, 820k Ω	釜屋電機	1
R6	RMC1/16K753FTP	チップ抵抗, 75k Ω	釜屋電機	1
R7	C1608JB1H103K	セラミックコンデンサ, 0.01 μF/50V	TDK	1
R8	RMC1/16K304FTP	チップ抵抗, 300k Ω	釜屋電機	1
R9	RMC1/16K134FTP	チップ抵抗, 130k Ω	釜屋電機	1
R10	RMC1/16K513FTP	チップ抵抗, 51k Ω	釜屋電機	1
L2	MMZ1608S400A	フェライトビーズ, 40 Ω @100MHz	TDK	1

・TOP VIEW

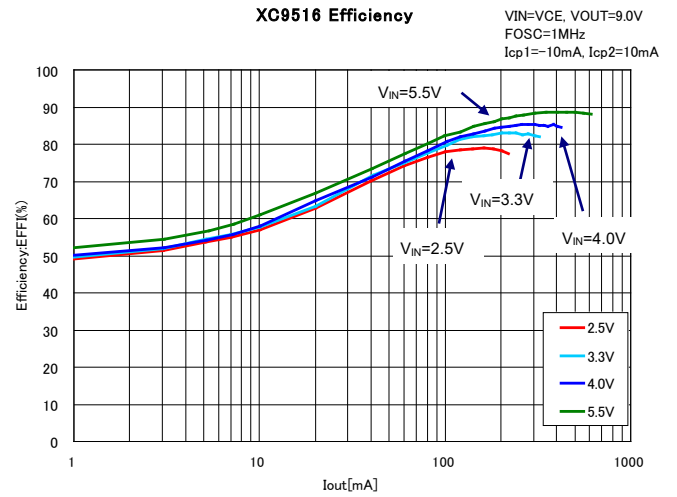
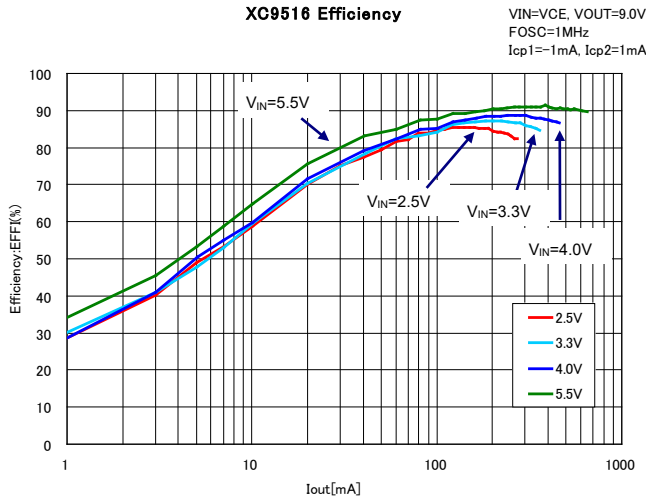


・BOTTOM VIEW(左右反転)

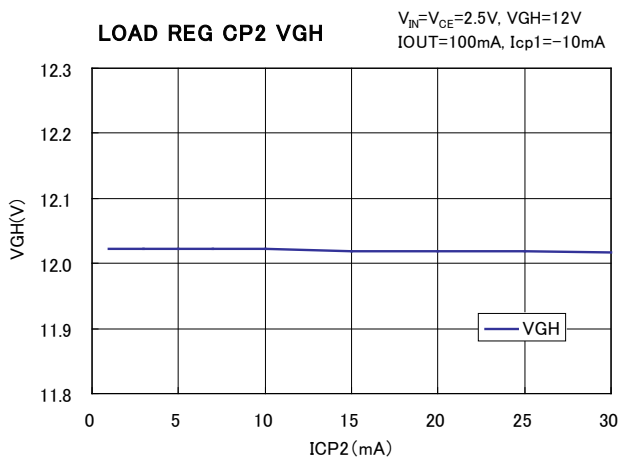
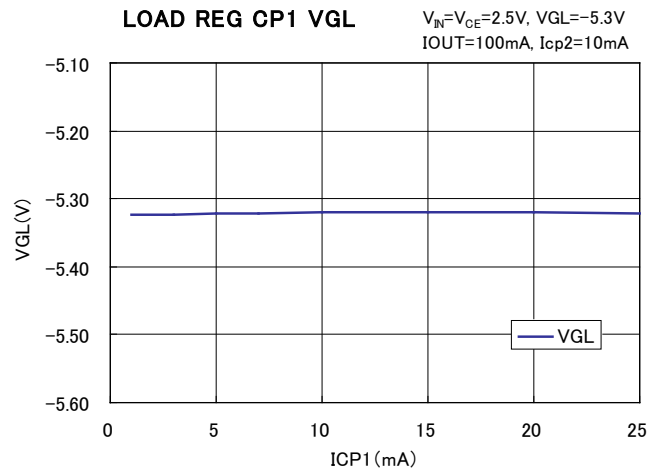
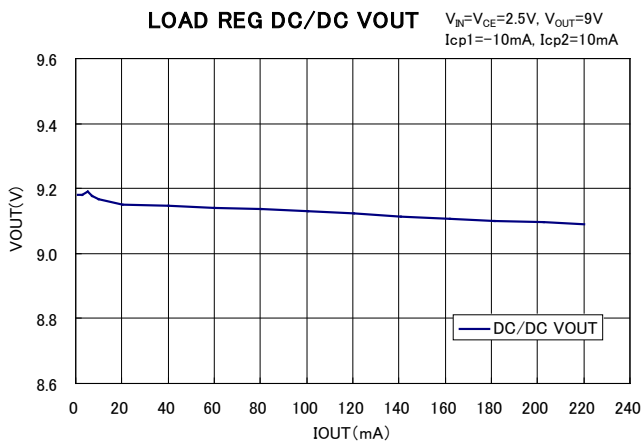


## ■ 特性例

### (1) 効率 - 出力電流特性例

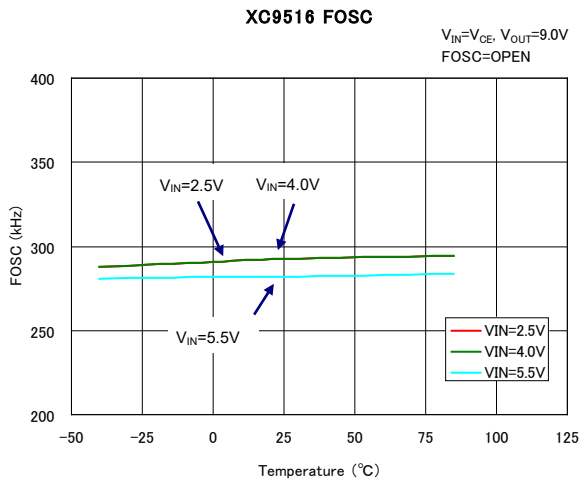


### (2) 出力電圧 - 出力電流特性例

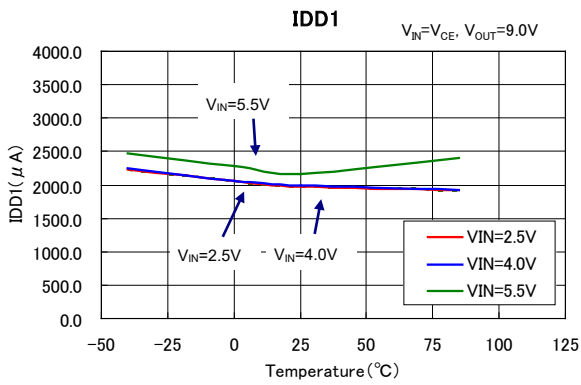


■ 特性格

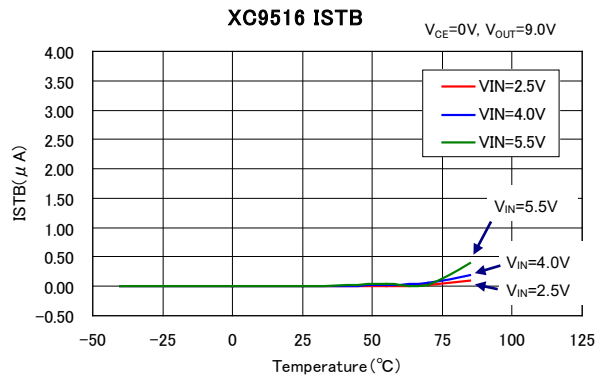
(3)発振周波数 - 温度特性格



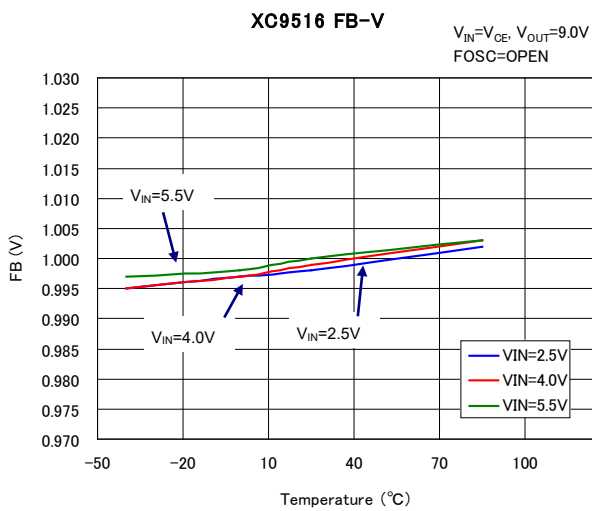
(4)消費電流 - 温度特性格



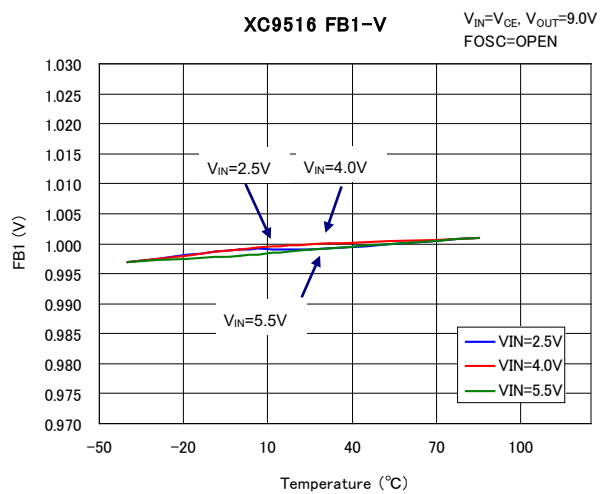
(5)スタンバイ電流 - 温度特性格



(6)FB 電圧 - 温度特性格

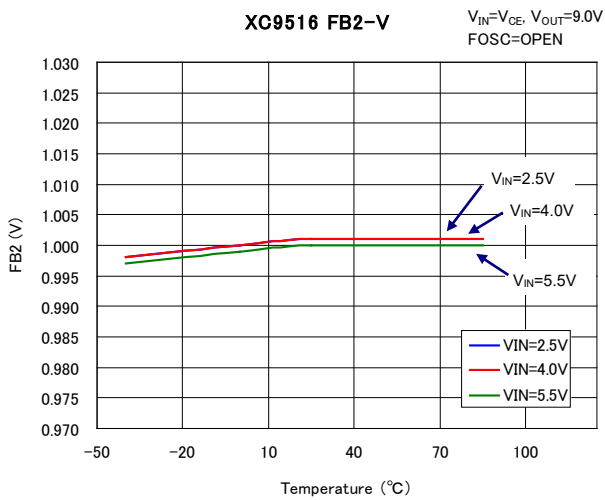


(7)FB1 電圧 - 温度特性格

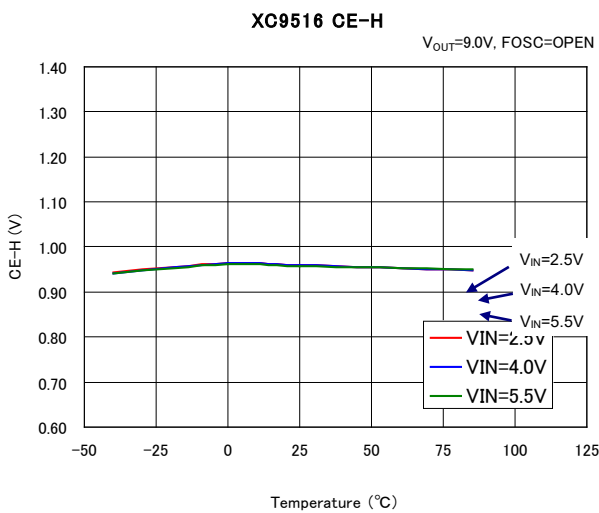


## ■ 特性例

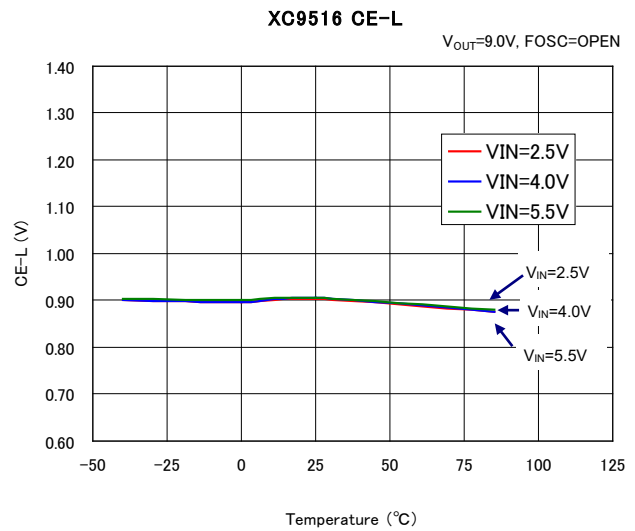
(8)FB2 電圧 - 温度特性例



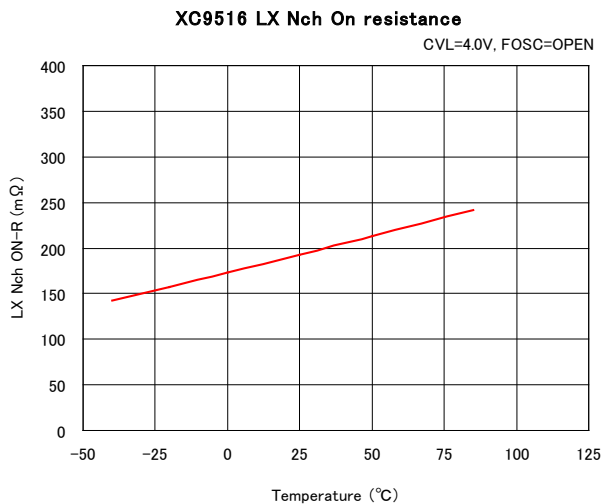
(9)CE "H"電圧 - 温度特性例



(10)CE "L"電圧 - 温度特性例



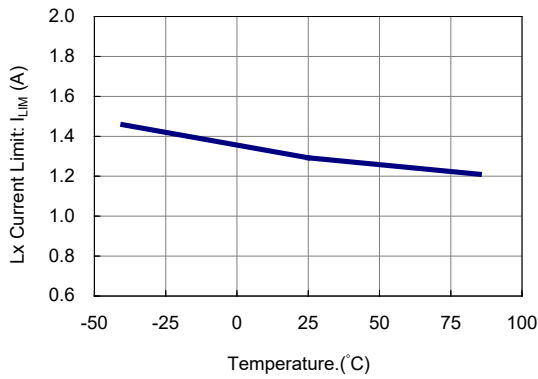
(11)LX 端子 N-ch ドライバ ON 抵抗 - 温度特性例



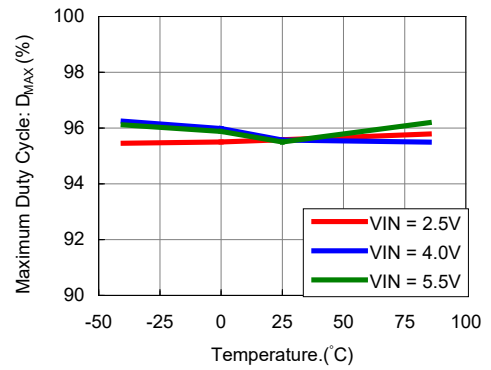
■ 特性例

(12) LX 電流制限 - 温度特性例

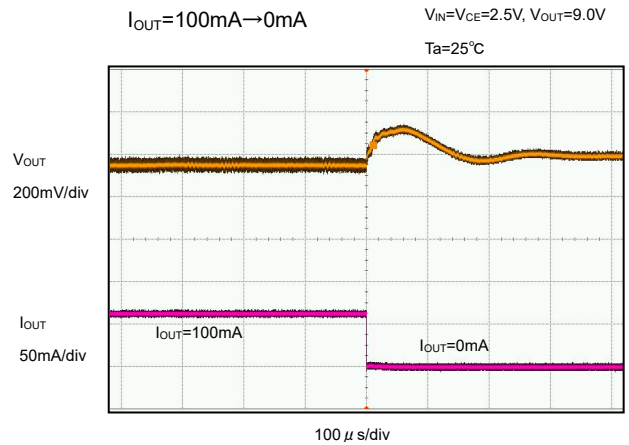
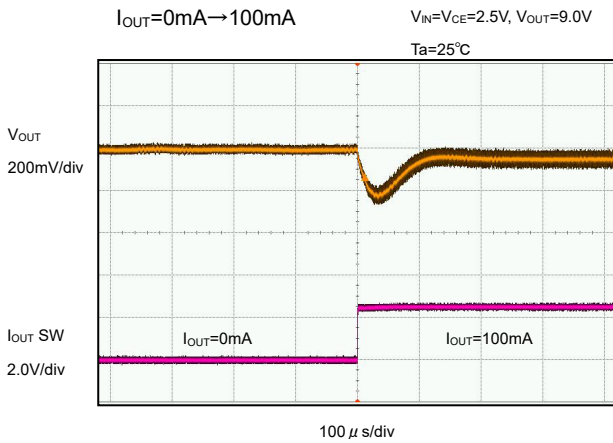
$V_{IN}=2.5V, V_{OUT}=9.0V, FOSC=1MHz$



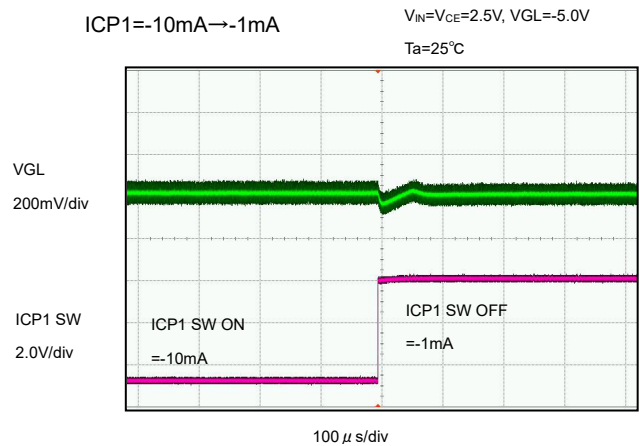
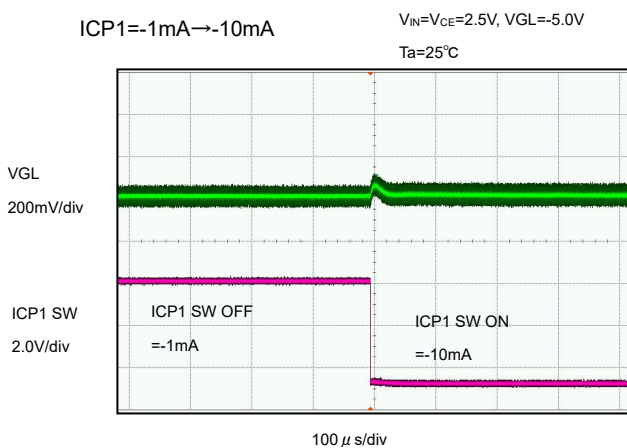
(13) 最大 Duty 比 - 入力電圧特性例



(14) 負荷過度応答特性例 1 - DC/DC 出力 (V<sub>OUT</sub>)

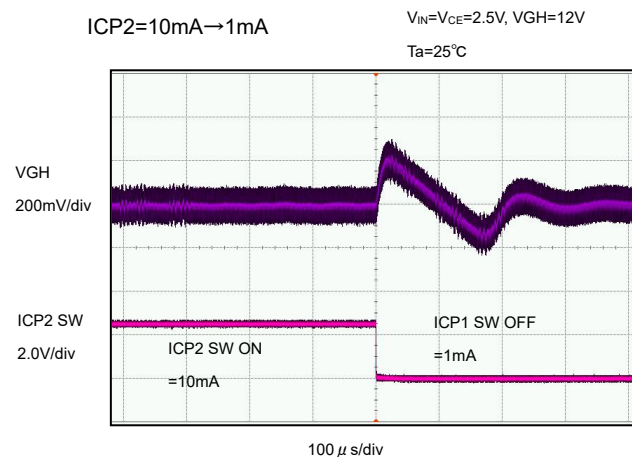
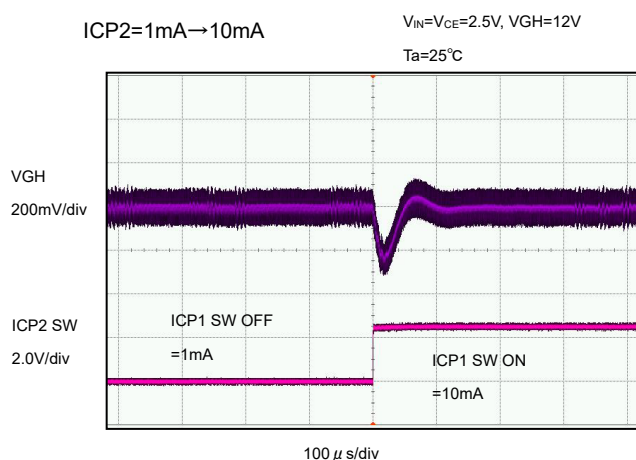


(15) 負荷過度応答特性例 2 - CP1 出力 (VGL)

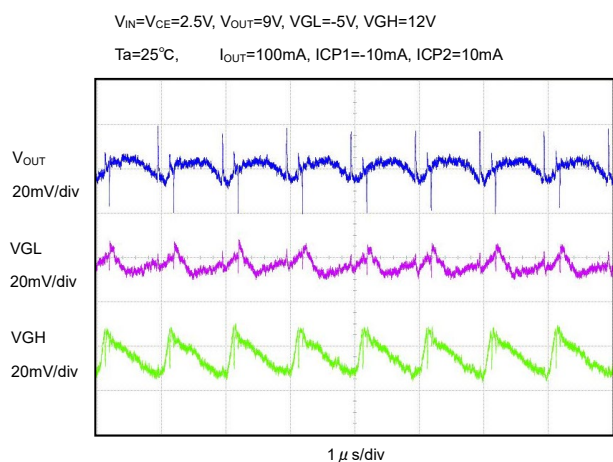
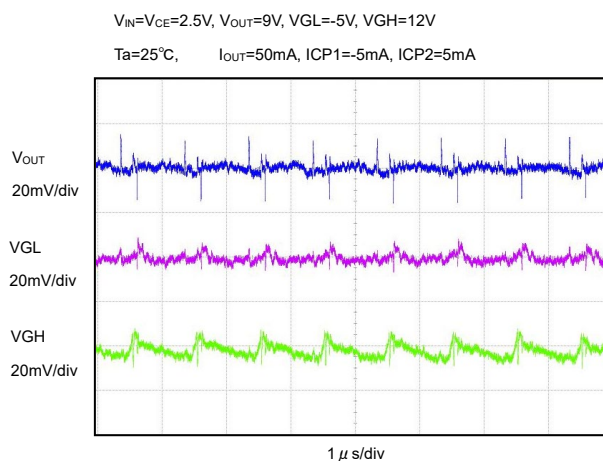
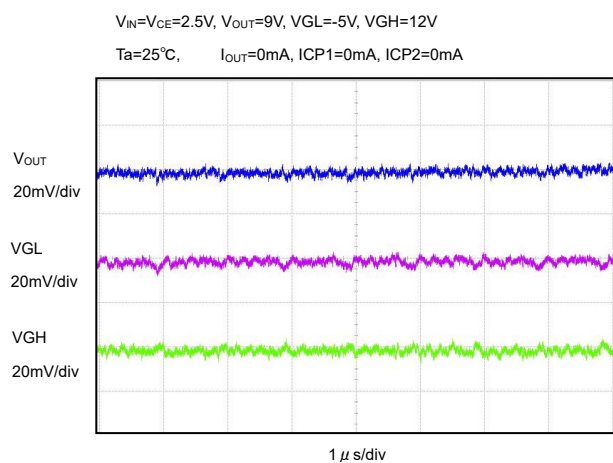


## ■ 特性例

(16)負荷過度応答特性例 3 – CP2 出力 (VGH)



(17)リップル特性例 – 出力電流特性



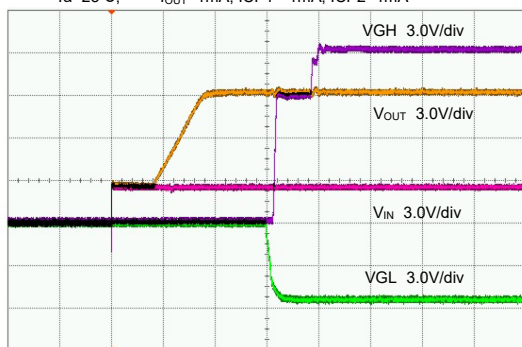
## ■ 特性例

### (18) 立ち上がりシーケンス特性例

#### V<sub>OUT</sub> モニタ

V<sub>IN</sub>=V<sub>CE</sub>=2.5V, V<sub>OUT</sub>=9V, V<sub>GL</sub>=-5V, V<sub>GH</sub>=12V

T<sub>a</sub>=25°C, I<sub>OUT</sub>=1mA, I<sub>CP1</sub>=-1mA, I<sub>CP2</sub>=1mA

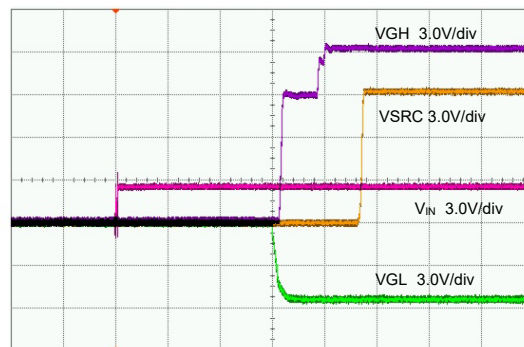


2.0ms/div

#### VSRC モニタ

V<sub>IN</sub>=V<sub>CE</sub>=2.5V, V<sub>OUT</sub>=9V, V<sub>GL</sub>=-5V, V<sub>GH</sub>=12V

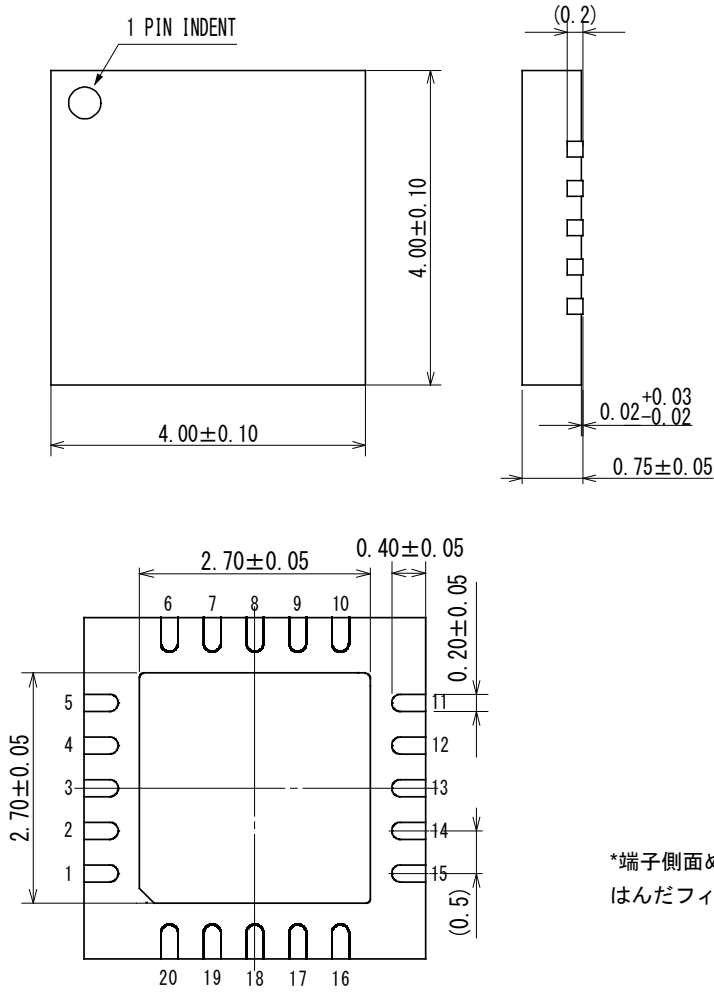
T<sub>a</sub>=25°C, I<sub>OUT</sub>=1mA, I<sub>CP1</sub>=-1mA, I<sub>CP2</sub>=1mA



2.0ms/div

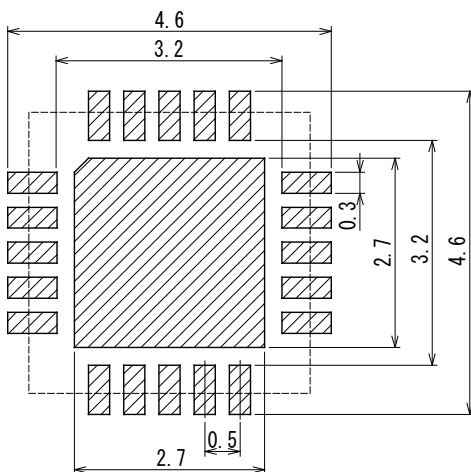
## ■外形寸法図

●QFN-20 (Unit: mm)

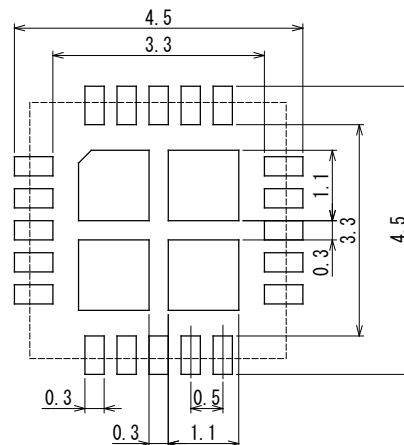


\*端子側面めっきなしのため  
はんだフィレットは形成されない。

●QFN-20 参考パターン寸法 (Unit: mm)



●QFN-20 参考メタルマスクデザイン (Unit: mm)



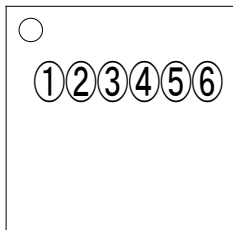
はんだ厚 : 120 μm (参考)



■マーキング

QFN20

1pin



マーク①: 製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
0	XC9516*****-G

マーク②: UVLO 電圧と Lx 過電流検出電流を表す。

シンボル	UVLO 電圧	LX 過電流検出電流	品名表記例
A	検出: 1.87V、ヒステリシス幅: 0.44V	1.3A	XC9516A**A**-G

マーク③、④: V<sub>OUT</sub> 過電圧検出電圧を表す。

シンボル		V <sub>OUT</sub> 過電圧検出電圧	品名表記例
③	④		
2	1	21V	XC9516A21A**-G

マーク⑤、⑥: 製造ロットを表す。

01~09、0A~0Z、11...9Z、A1~A9、AA~Z9、ZA~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