

絶縁素子内蔵ゲートドライバシリーズ

絶縁電圧 2500 Vrms

絶縁素子内蔵 1ch ゲートドライバ

BM6117FU-C

概要

絶縁電圧 2500 Vrms、入出力遅延時間 450 ns、最小入力パルス幅 400 ns の絶縁素子内蔵ゲートドライバです。フォールト信号出力機能、低電圧時誤動作防止機能 (UVLO)、短絡保護機能 (SCP)、ミラーランプ機能、温度モニタ機能、ゲート定電流駆動機能、ゲート状態監視機能を内蔵しています。

重要特性

- 絶縁電圧: 2500 Vrms
- 最大ゲート駆動電圧: 24 V
- 入出力遅延時間: 450 ns (Max)
- 最小入力パルス幅: 400 ns

特長

- AEC-Q100 対応 (Note 1)
- フォールト信号出力機能内蔵
- 低電圧時誤動作防止機能内蔵
- 短絡保護機能内蔵
- 短絡保護時高速ターンオフ機能内蔵
- 短絡保護時ソフトターンオフ機能内蔵 (ターンオフ時間設定可能)
- ミラーランプ機能内蔵
- 温度モニタ機能内蔵
- ゲート定電流駆動機能内蔵
- ゲート状態監視機能内蔵

(Note 1) Grade1

用途

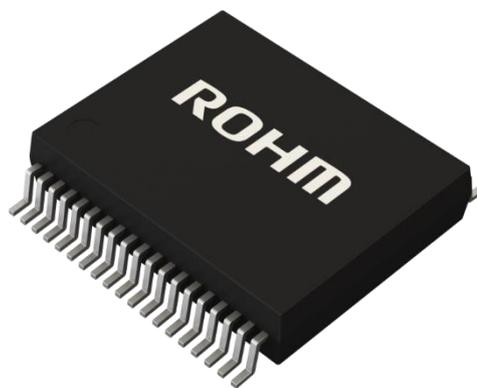
- 車載用インバータ
- 車載用 DCDC コンバータ
- 産業用インバータ
- UPS

パッケージ

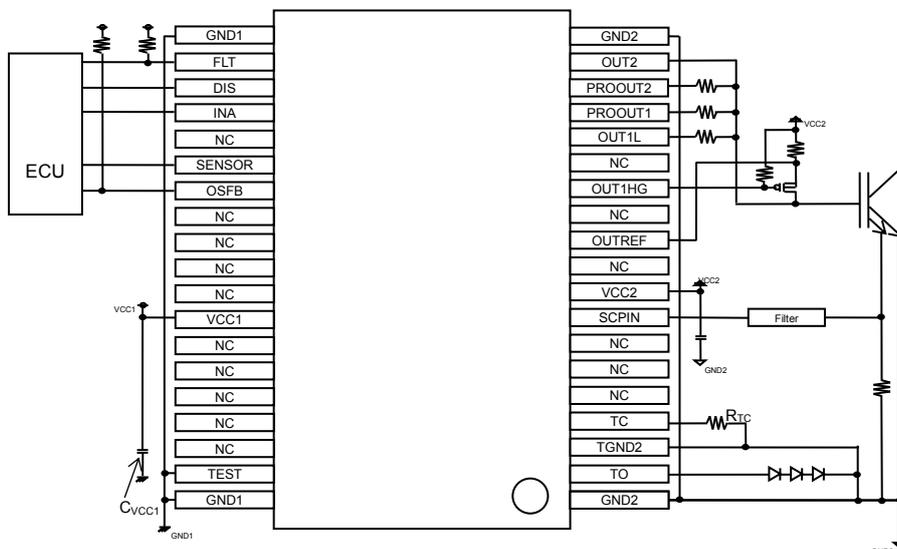
SSOP-C38W

W (Typ) x D (Typ) x H (Max)

10.0 mm x 10.4 mm x 2.4 mm



基本アプリケーション回路



○製品構造：シリコンを主材料とした半導体集積回路 ○耐放射線設計はしていません

目次

概要	1
特長	1
用途	1
重要特性	1
パッケージ	1
基本アプリケーション回路	1
目次	2
推奨外付け定数範囲	3
端子配置図	3
端子説明	4
ブロック図	5
絶対最大定格	5
熱抵抗	6
推奨動作条件	6
絶縁特性	6
電気的特性	7
特性データ	10
端子説明・基板レイアウトの注意点	24
機能動作説明・定数設定例	26
1. 異常状態出力	26
2. 低電圧時誤動作防止機能 (UVLO)	26
3. 短絡保護機能 (SCP)	27
4. ミラーランプ機能	28
5. ゲート定電流駆動機能	29
6. ゲート状態監視機能	29
7. 温度モニタ機能	30
8. 動作真理値表	31
入出力等価回路図	32
使用上の注意	35
発注形名情報	37
標印図	37
外形寸法図と包装・フォーミング仕様	38
改訂履歴	39

推奨外付け定数範囲

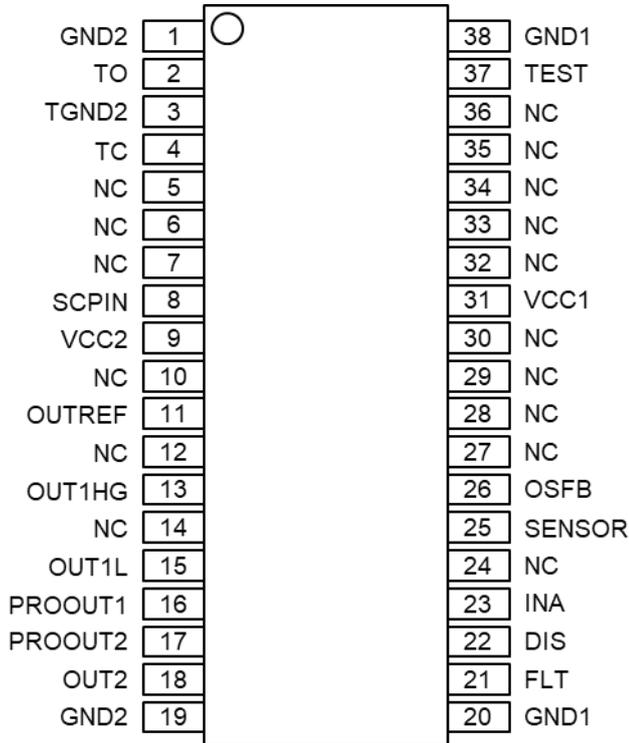
端子名	記号	推奨値			単位
		最小	標準	最大	
TC (使用時)	R _{TC}	1.25	-	50	kΩ
TC (未使用時)	R _{TC}	0.1	1	10	MΩ
VCC1	C _{VCC1}	0.3	-	-	μF
VCC2	C _{VCC2}	0.4	-	-	μF

C_{VCC1} : 内部トランスの駆動電流供給用

C_{VCC2} : MOS FET / IGBT のゲート駆動電流供給
及び内部トランスの駆動電流供給用

端子配置図

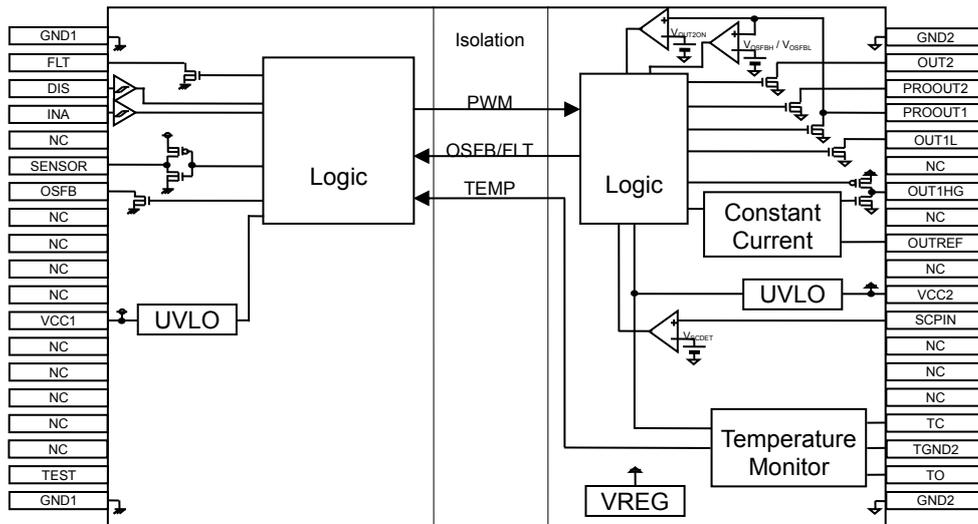
(TOP VIEW)



端子説明

端子番号	端子名	機能
1	GND2	出力側グラウンド端子
2	TO	定電流源電流出力 / センサ電圧入力端子
3	TGND2	温度モニタ用グラウンド端子
4	TC	定電流源電流設定用抵抗接続端子
5	NC	ノンコネクション
6	NC	ノンコネクション
7	NC	ノンコネクション
8	SCPIN	短絡検出端子
9	VCC2	出力側電源端子
10	NC	ノンコネクション
11	OUTREF	定電流駆動用基準電圧端子
12	NC	ノンコネクション
13	OUT1HG	ソース側 MOS バッファ駆動端子
14	NC	ノンコネクション
15	OUT1L	シンク側出力端子
16	PROOUT1	短絡保護用ソフトターンオフ端子 / ゲート電圧入力端子
17	PROOUT2	短絡保護用高速ターンオフ端子
18	OUT2	ミラークランプ端子
19	GND2	出力側グラウンド端子
20	GND1	入力側グラウンド端子
21	FLT	フォールト出力端子
22	DIS	入力許可信号入力端子
23	INA	制御入力端子
24	NC	ノンコネクション
25	SENSOR	温度情報出力端子
26	OSFB	出力ゲート状態監視出力端子
27	NC	ノンコネクション
28	NC	ノンコネクション
29	NC	ノンコネクション
30	NC	ノンコネクション
31	VCC1	入力側電源端子
32	NC	ノンコネクション
33	NC	ノンコネクション
34	NC	ノンコネクション
35	NC	ノンコネクション
36	NC	ノンコネクション
37	TEST	テストモード設定端子
38	GND1	入力側グラウンド端子

ブロック図



絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
入力側電源電圧	V _{CC1MAX}	-0.3 ~ +7.0 ^(Note 2)	V
出力側電源電圧	V _{CC2MAX}	-0.3 ~ +30.0 ^(Note 3)	V
TGND2 端子入力電圧	V _{TGND2}	-0.3 ~ +0.3 ^(Note 3)	V
INA 端子, DIS 端子入力電圧	V _{INMAX}	-0.3 ~ +7.0 ^(Note 2)	V
FLT 端子, OSFB 端子、入力電圧	V _{FLTMAX}	-0.3 ~ +7.0 ^(Note 2)	V
FLT 端子, OSFB 端子、出力電流	I _{FLT}	10	mA
SENSOR 端子出力電流	I _{SENSOR}	10	mA
SCPIN 端子入力電圧	V _{SCPINMAX}	-0.3 ~ +V _{CC2} + 0.3 ^(Note 3)	V
TO 端子入力電圧	V _{TOMAX}	-0.3 ~ +V _{CC2} + 0.3 ^(Note 3)	V
TO 端子出力電流	I _{TOMAX}	8	mA
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ +150	°C
最高接合部温度	T _{jmax}	+150	°C

注意 1: 印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施していただくようお願いいたします。

注意 2: 最高接合部温度を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。最高接合部温度を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を超えないよう熱抵抗にご配慮ください。

(Note 2) GND1 基準
(Note 3) GND2 基準

熱抵抗 (Note 4)

項目	記号	熱抵抗 (Typ)		単位
		1層基板 (Note 6)	4層基板 (Note 7)	
SSOP-C38W				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	84.5	50.1	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ (Note 5)	Ψ_{JT}	28	22	°C/W

(Note 4) JESD51-2A (Still-Air) に準拠。

(Note 5) ジャンクションからパッケージ (モールド部分) 上面中心までの熱特性パラメータ。

(Note 6) JESD51-3 に準拠した基板を使用。

(Note 7) JESD51-7 に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.57 mm

1層目 (表面) 銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 μ m

測定基板	基板材	基板寸法
4層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mm

1層目 (表面) 銅箔		2層目、3層目 (内層) 銅箔		4層目 (裏面) 銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 μ m	74.2 mm \square (正方形)	35 μ m	74.2 mm \square (正方形)	70 μ m

推奨動作条件

項目	記号	Min	Max	単位
入力側電源電圧	V_{CC1} (Note 8)	4.5	5.5	V
出力側電源電圧	V_{CC2} (Note 9)	V_{UVLO2L}	24	V
TO 端子入力電圧	V_{TO} (Note 10)	1.35	3.84	V
動作温度	T_{opr}	-40	+125	°C

(Note 8) GND1 基準

(Note 9) GND2 基準

(Note 10) TGND2 基準

絶縁特性

項目	記号	特性	単位
絶縁抵抗 ($V_{IO} = 500$ V)	R_s	$> 10^9$	Ω
絶縁耐電圧 (1 min)	V_{iso}	2500	V _{rms}
絶縁試験電圧 (1 s)	V_{iso}	3000	V _{rms}

電氣的特性

(特に指定のない限り、 $T_a = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $V_{CC1} = 4.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ 、 $V_{CC2} = V_{UVLO2L} \sim 24\text{ V}$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
全体						
入力側回路電流 1	I_{CC11}	0.2	0.6	1.1	mA	INA、DIS 論理固定時
入力側回路電流 2	I_{CC12}	0.3	0.7	1.2	mA	INA = 10 kHz, Duty 50 % DIS = L
入力側回路電流 3	I_{CC13}	0.3	0.8	1.4	mA	INA = 20 kHz, Duty 50 % DIS = L
出力側回路電流	I_{CC2}	1.5	3.1	4.8	mA	$R_{TC} = 10\text{ k}\Omega$
ロジック入力						
ロジック H レベル入力電圧	V_{INH}	$0.7 \times V_{CC1}$	-	5.5	V	INA, DIS
ロジック L レベル入力電圧	V_{INL}	0	-	$0.3 \times V_{CC1}$	V	INA, DIS
ロジックプルダウン抵抗	R_{IND}	25	50	100	$\text{k}\Omega$	INA
ロジックプルアップ抵抗	R_{INU}	25	50	100	$\text{k}\Omega$	DIS
ロジック入力フィルタ時間	t_{INFIL}	80	130	180	ns	INA, DIS

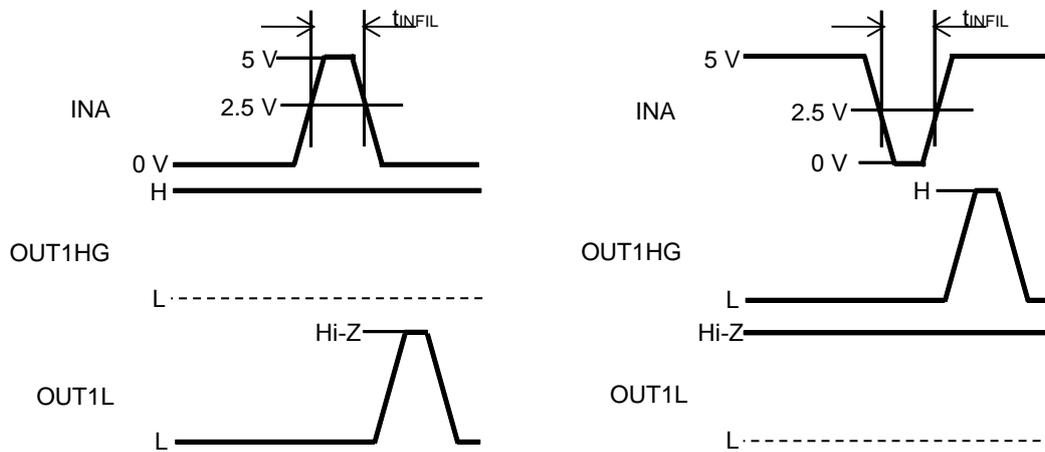


Figure 1. ロジック入力タイミングチャート

電気的特性 — 続き

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
出力						
OUT1HG Hレベル出力電圧	$V_{OUT1HGH}$	-	-	0.8	V	$I_{OUT1HG} = -40\text{ mA}$ V_{CC2} 基準 (絶対値)
OUT1HG Lレベル出力電圧	$V_{OUT1HGL}$	-	-	0.6	V	$I_{OUT1HG} = +40\text{ mA}$
OUTREF 基準電圧	V_{OUTREF}	1.96	2.00	2.04	V	V_{CC2} 基準 (絶対値)
OUT1L ON 抵抗	R_{OUT1L}	-	0.26	0.52	Ω	$I_{OUT1L} = 40\text{ mA}$
OUT1L 出力最大電流	$I_{OUTMAX1}$	10	-	-	A	$V_{CC2} = 15\text{ V}$, 設計保証
Turn ON Time	t_{PON}	210	330	450	ns	INA, DIS
Turn OFF Time	t_{POFF}	210	330	450	ns	INA, DIS
OUT1HG-OUT1L デッドタイム	t_{DEAD}	90	160	230	ns	
OUT1HG L to H 遷移時間	$t_{OUT1HGLH}$	-	25	50	ns	OUT1HG - V_{CC2} 間 1000 pF 設計保証
PROOUT1 ON 抵抗	R_{ONPRO1}	-	0.8	1.8	Ω	$I_{PROOUT1} = 40\text{ mA}$
PROOUT2 ON 抵抗	R_{ONPRO2}	-	0.4	0.9	Ω	$I_{PROOUT2} = 40\text{ mA}$
OUT2 ON 抵抗	R_{ON2}	-	0.4	0.9	Ω	$I_{OUT2} = 40\text{ mA}$
OUT2 ON スレッシュホールド	V_{OUT2ON}	1.8	2.0	2.2	V	
OUT2 ON 遅延時間	t_{OUT2ON}	-	50	80	ns	
同相過渡耐圧	CM	100	-	-	kV/ μs	設計保証

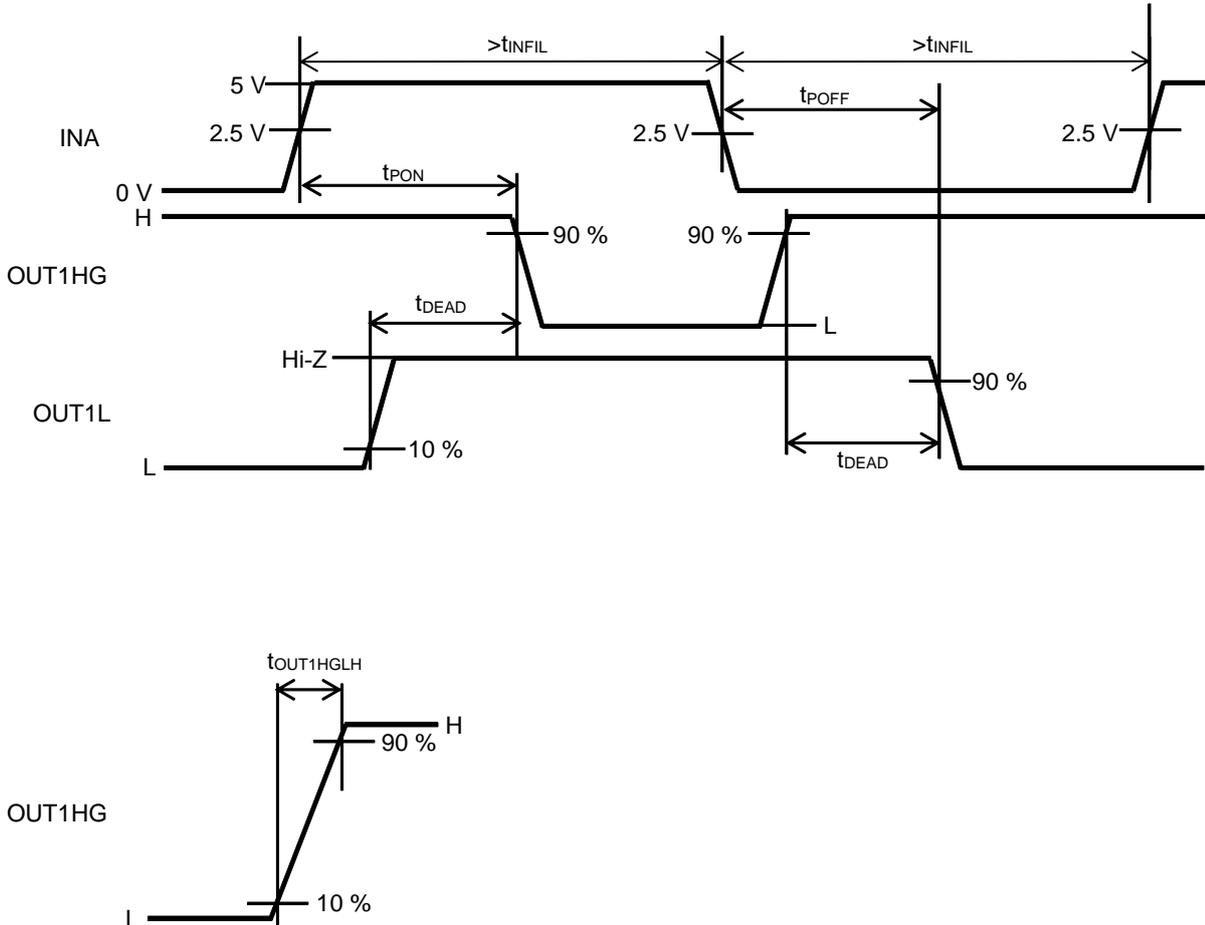


Figure 2. OUT1HG、OUT1L 出力タイミングチャート

電気的特性 — 続き

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
温度モニタ						
TC 端子電圧	V _{TC}	0.980	1.000	1.020	V	
TO 出力電流	I _{TO}	0.975	1.000	1.025	mA	R _{TC} = 10 kΩ
SENSOR 出力周波数	f _{OSC_TO}	8	10	14	kHz	
SENSOR 出力 Duty1	D _{SENSOR1}	87.5	90.0	92.5	%	V _{TO} = 1.35 V
SENSOR 出力 Duty2	D _{SENSOR2}	47.0	50.0	53.0	%	V _{TO} = 2.59 V
SENSOR 出力 Duty3	D _{SENSOR3}	5.6	10.0	14.4	%	V _{TO} = 3.84 V
SENSOR ソース側 ON 抵抗	R _{SENSORH}	-	60	160	Ω	I _{SENSOR} = -5 mA
SENSOR シンク側 ON 抵抗	R _{SENSORL}	-	60	160	Ω	I _{SENSOR} = +5 mA
保護機能						
入力側 UVLO OFF スレッシュホールド電圧	V _{UVLO1H}	4.05	4.25	4.45	V	
入力側 UVLO ON スレッシュホールド電圧	V _{UVLO1L}	3.95	4.15	4.35	V	
入力側 UVLO フィルタ時間	t _{UVLO1FIL}	2	10	30	μs	
入力側 UVLO 遅延時間 (OUT1HG)	t _{DUVLO1OUT1HG}	2	10	30	μs	
入力側 UVLO 遅延時間 (FLT)	t _{DUVLO1FLT}	2	10	30	μs	
出力側 UVLO OFF スレッシュホールド電圧	V _{UVLO2H}	10.7	11.7	12.7	V	
出力側 UVLO ON スレッシュホールド電圧	V _{UVLO2L}	9.7	10.7	11.7	V	
出力側 UVLO フィルタ時間	t _{UVLO2FIL}	2	10	30	μs	
出力側 UVLO 遅延時間 (OUT1HG)	t _{DUVLO2OUT1HG}	2	10	30	μs	
出力側 UVLO 遅延時間 (FLT)	t _{DUVLO2FLT}	3	-	65	μs	
短絡検出電圧	V _{SCDET}	0.67	0.70	0.73	V	
短絡検出遅延時間 (OUT1HG)	t _{DSCPOUT1HG}	0.02	0.07	0.11	μs	OUT1HG = 1 kΩ プルアップ
短絡検出遅延時間 (PROOUT1)	t _{DSCPPRO1}	0.02	0.05	0.08	μs	PROOUT1 = 30 kΩ プルアップ
短絡検出遅延時間 (PROOUT2)	t _{DSCPPRO2}	0.02	0.05	0.08	μs	PROOUT2 = 30 kΩ プルアップ
短絡検出遅延時間 (FLT)	t _{DSCPFLT}	1	-	35	μs	
PROOUT2 ON 時間	t _{PRO2ON}	90	160	230	ns	
SOFT Turn OFF 解除時間	t _{SCPOFF}	30	-	110	μs	OUT1L = 30 kΩ プルアップ
FLT 出力 ON 抵抗	R _{FLTL}	-	30	80	Ω	I _{FLT} = 5 mA
フォールト保持時間	t _{FLTRLS}	20	35	50	ms	
ゲート H 論理検出 スレッシュホールド電圧	V _{OSFBH}	4.5	5.0	5.5	V	
ゲート L 論理検出 スレッシュホールド電圧	V _{OSFBL}	4.0	4.5	5.0	V	
OSFB 出力フィルタ時間	t _{OSFBFIL}	5.0	7.4	9.8	μs	
OSFB 出力 ON 抵抗	R _{OSFBL}	-	30	80	Ω	I _{OSFB} = 5 mA
OSFB 出力保持時間	t _{OSFBRLS}	20	35	50	ms	

特性データ

(参考データ)

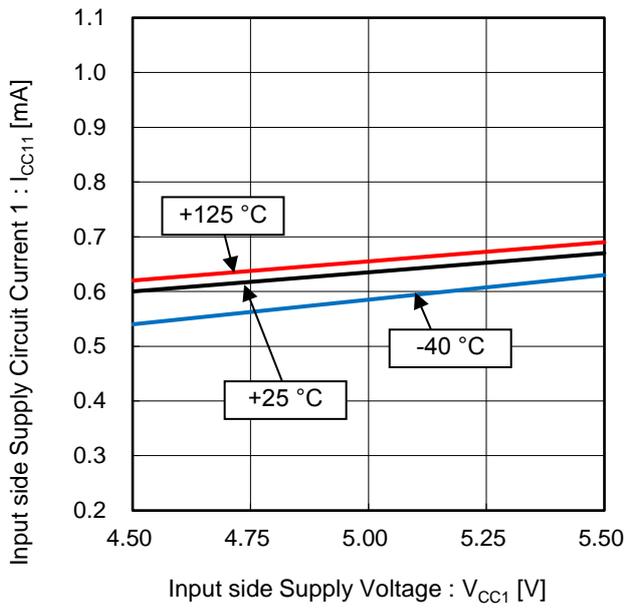


Figure 3. Input side Supply Circuit Current 1 vs Input side Supply Voltage (INA not switching)

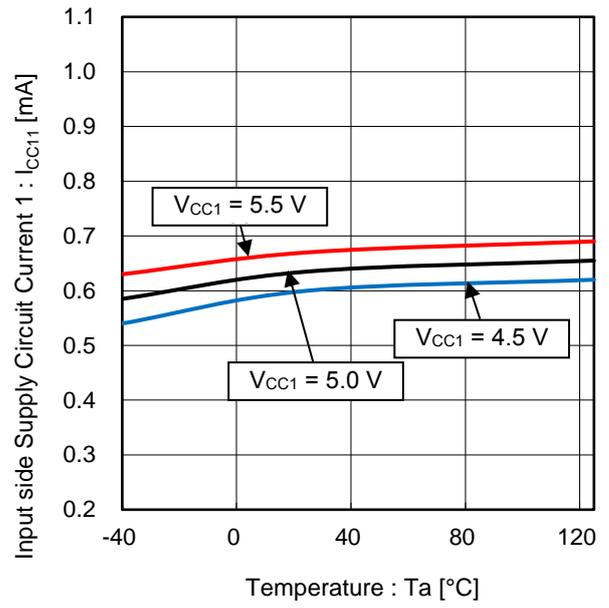


Figure 4. Input side Supply Circuit Current 1 vs Temperature (INA not switching)

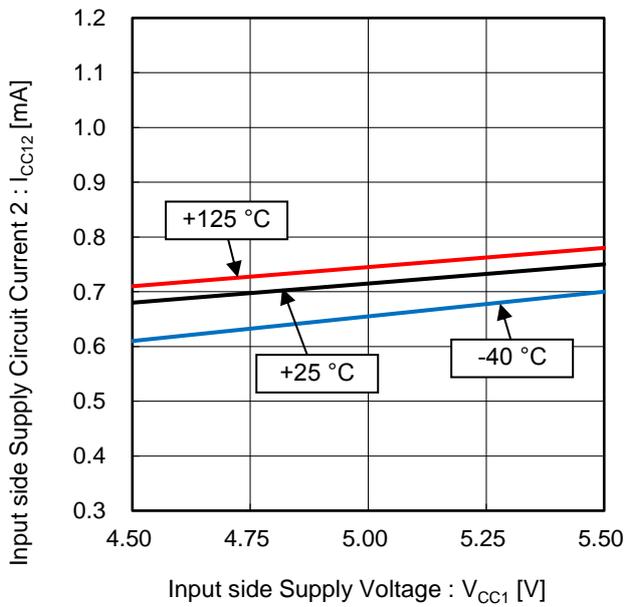


Figure 5. Input side Supply Circuit Current 2 vs Input side Supply Voltage (INA = 10 kHz, Duty = 50 %)

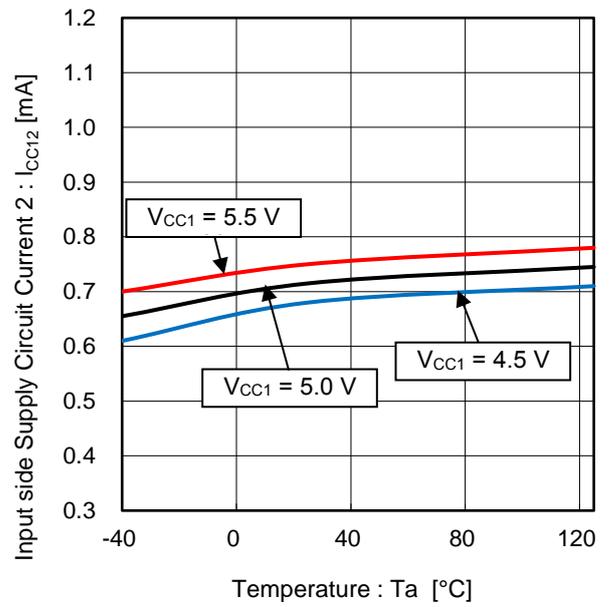


Figure 6. Input side Supply Circuit Current 2 vs Temperature (INA = 10 kHz, Duty = 50 %)

特性データ — 続き
(参考データ)

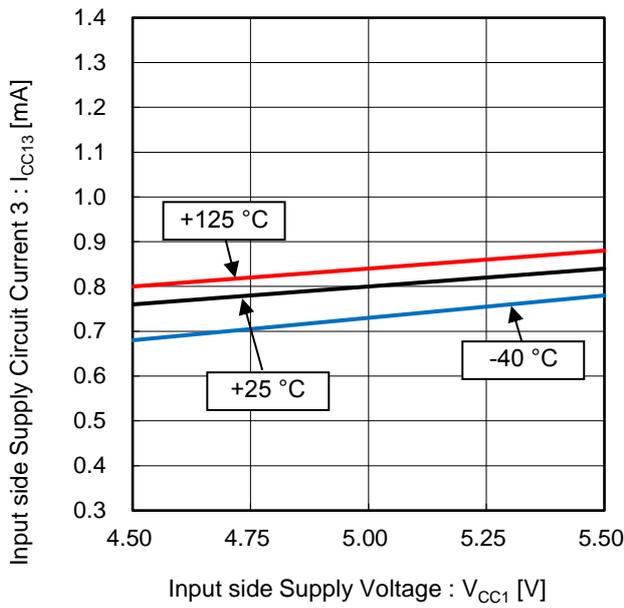


Figure 7. Input side Supply Circuit Current 3 vs Input side Supply Voltage
(INA = 20 kHz, Duty = 50 %)

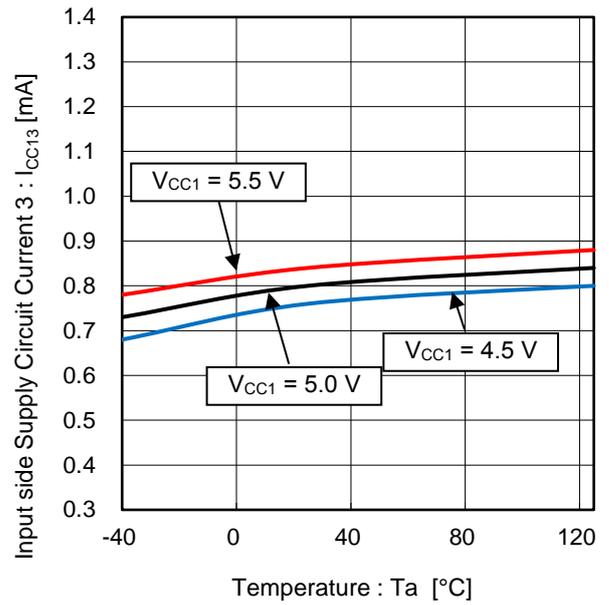


Figure 8. Input side Supply Circuit Current 3 vs Temperature
(INA = 20 kHz, Duty = 50 %)

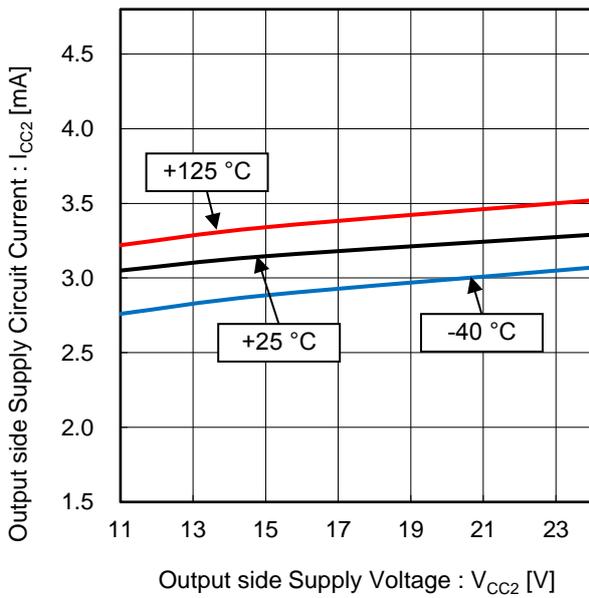


Figure 9. Output side Supply Circuit Current vs Output side Supply Voltage
($R_{TC} = 10$ k Ω)

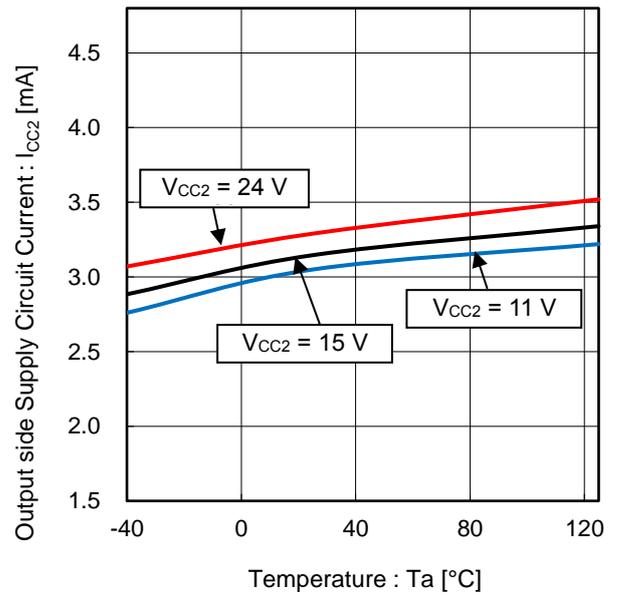


Figure 10. Output side Supply Circuit Current vs Temperature
($R_{TC} = 10$ k Ω)

特性データ — 続き
(参考データ)

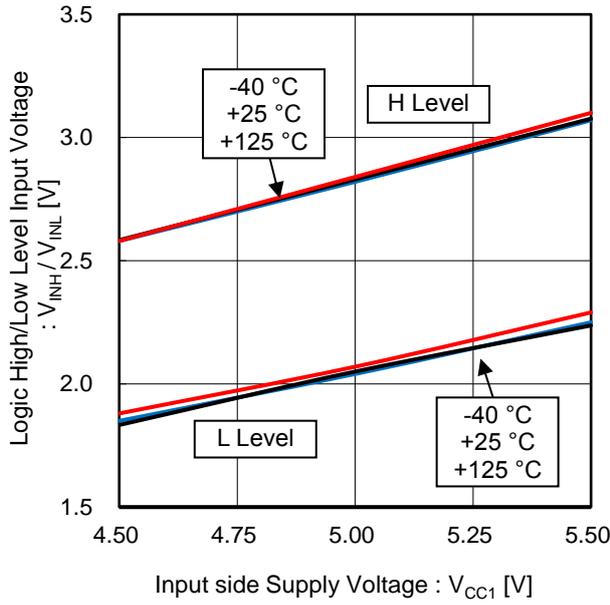


Figure 11. Logic High/Low Level Input Voltage vs Input side Supply Voltage

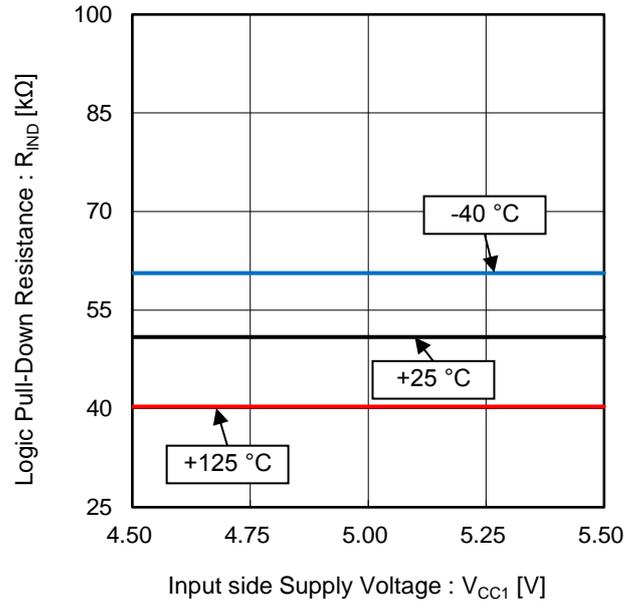


Figure 12. Logic Pull-Down Resistance vs Input side Supply Voltage

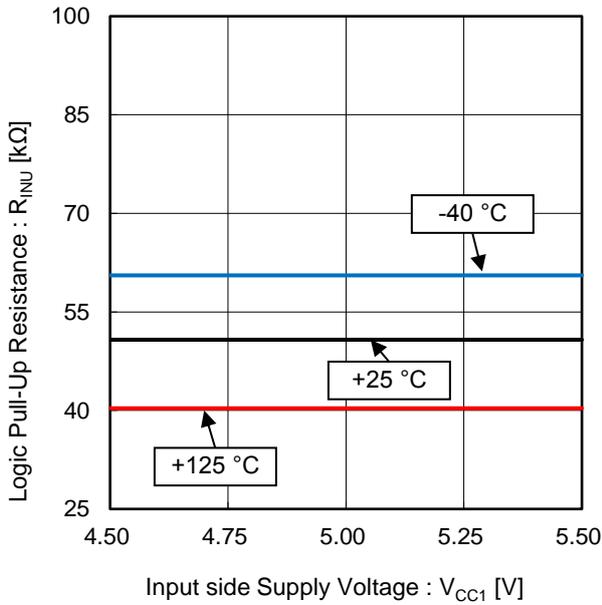


Figure 13. Logic Pull-Up Resistance vs Input side Supply Voltage

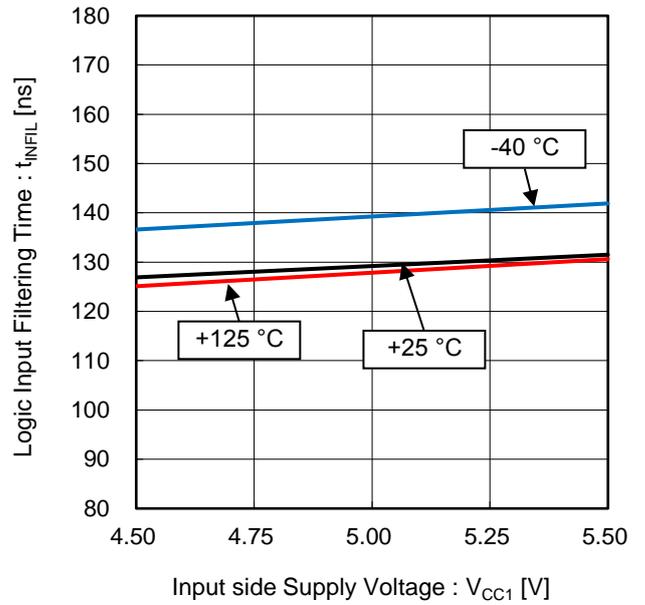


Figure 14. Logic Input Filtering Time vs Input side Supply Voltage

特性データ — 続き
(参考データ)

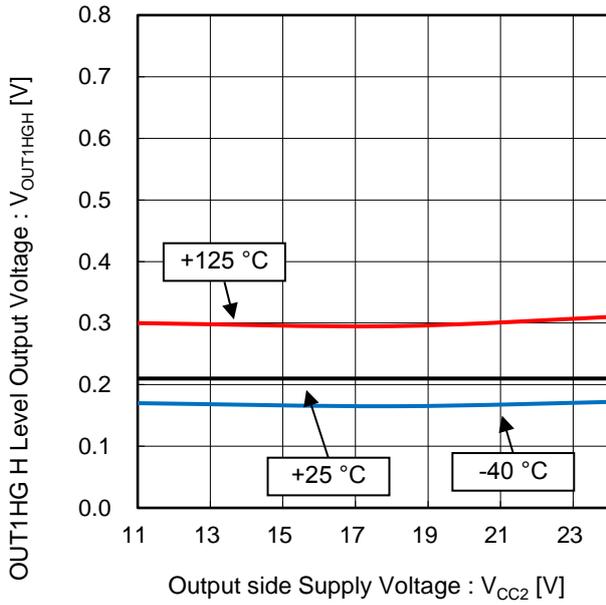


Figure 15. OUT1HG H Level Output Voltage vs Output side Supply Voltage ($I_{OUT1HG} = -40 \text{ mA}$)

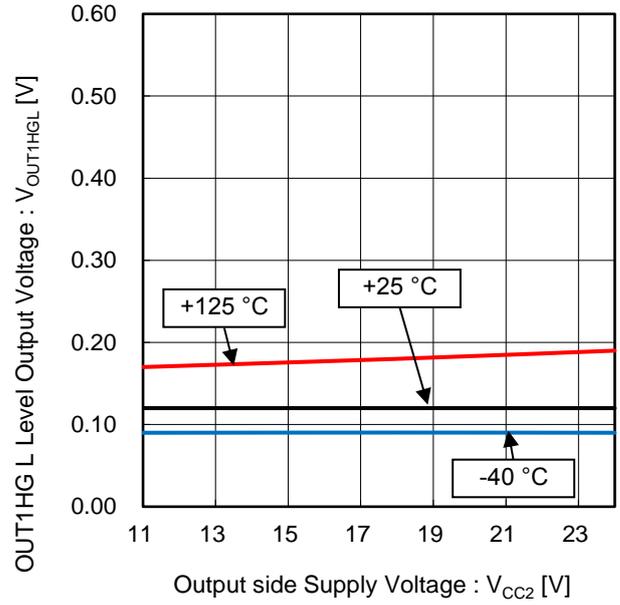


Figure 16. OUT1HG L Level Output Voltage vs Output side Supply Voltage ($I_{OUT1HG} = +40 \text{ mA}$)

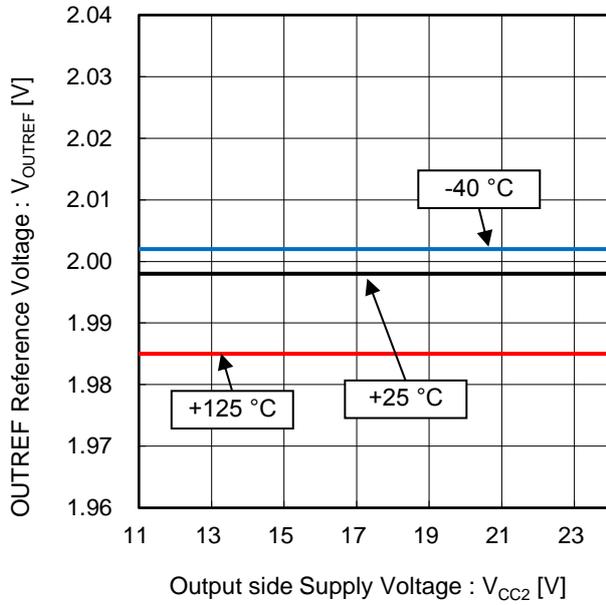


Figure 17. OUTREF Reference Voltage vs Output side Supply Voltage (Relative to VCC2)

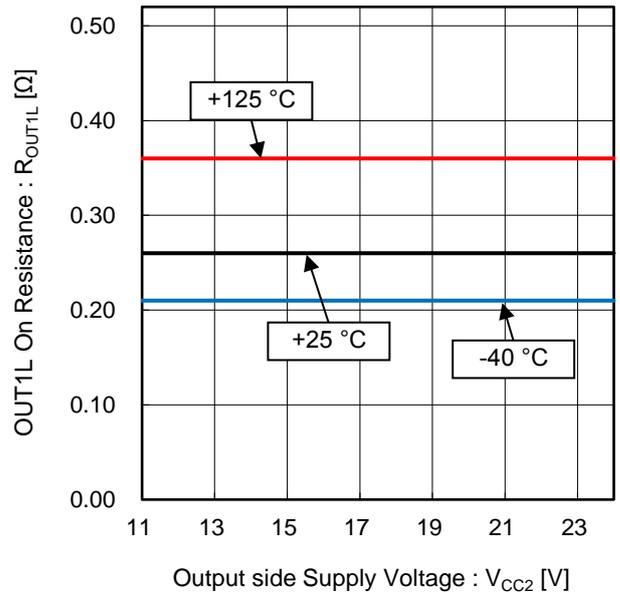


Figure 18. OUT1L On Resistance vs Output side Supply Voltage ($I_{OUT1L} = 40 \text{ mA}$)

特性データ — 続き
(参考データ)

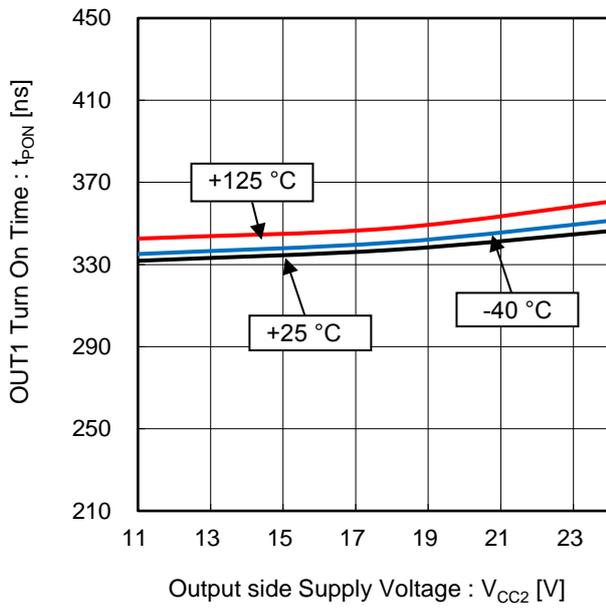


Figure 19. OUT1 Turn On Time vs Output side Supply Voltage

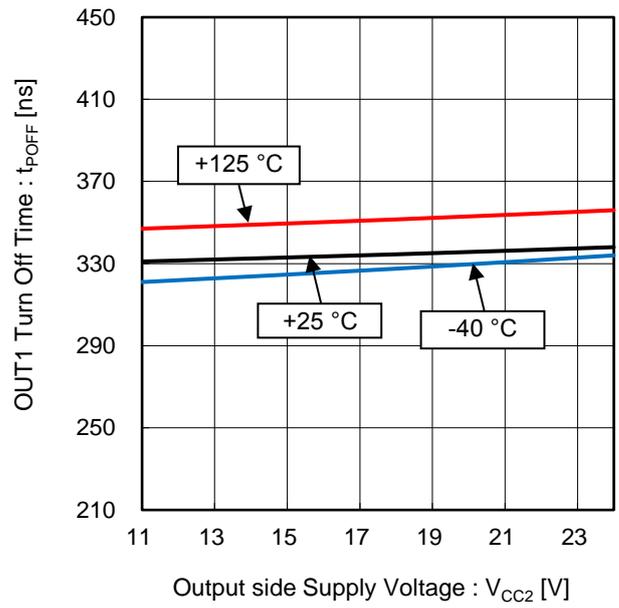


Figure 20. OUT1 Turn Off Time vs Output side Supply Voltage

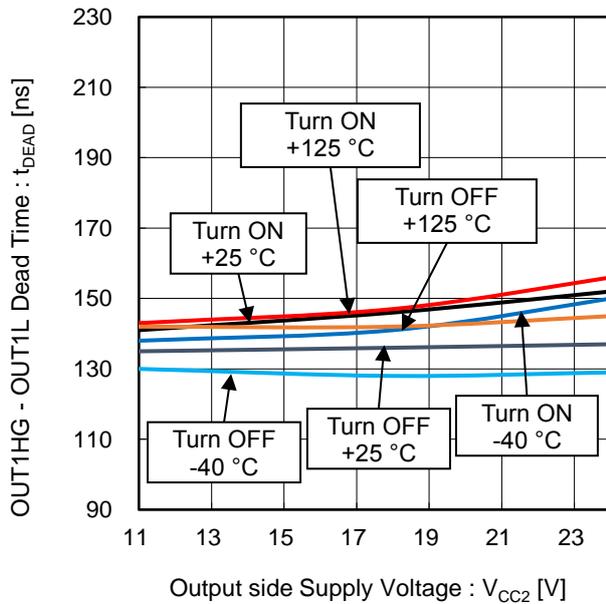


Figure 21. OUT1HG - OUT1L Dead Time vs Output side Supply Voltage

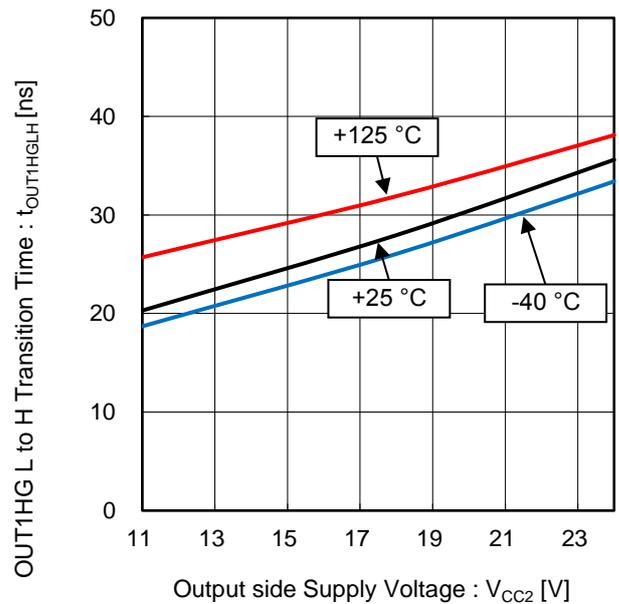


Figure 22. OUT1HG L to H Transition Time vs Output side Supply Voltage (OUT1HG-VCC2 1000 pF)

特性データ — 続き
(参考データ)

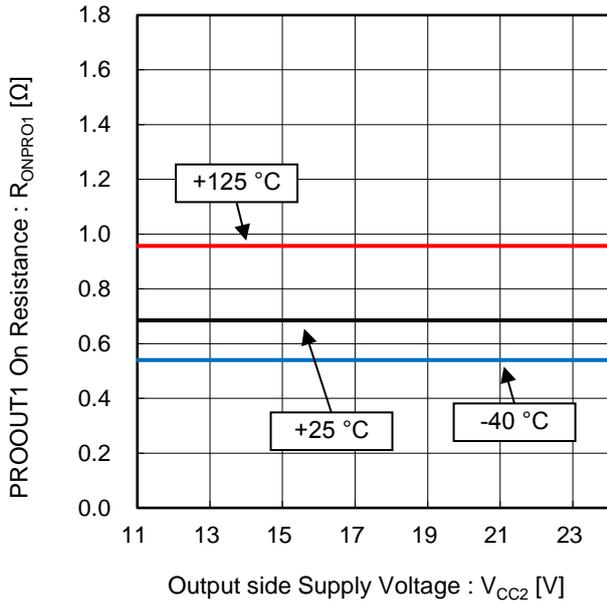


Figure 23. PROOUT1 On Resistance vs Output side Supply Voltage
($I_{PROOUT1} = 40 \text{ mA}$)

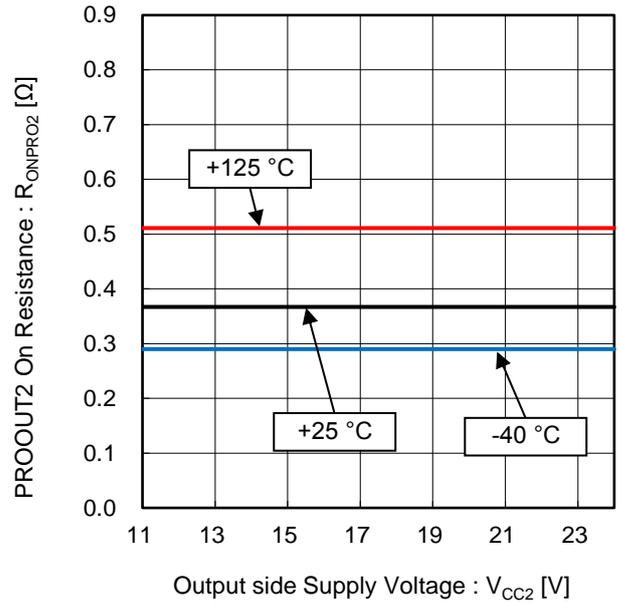


Figure 24. PROOUT2 On Resistance vs Output side Supply Voltage
($I_{PROOUT2} = 40 \text{ mA}$)

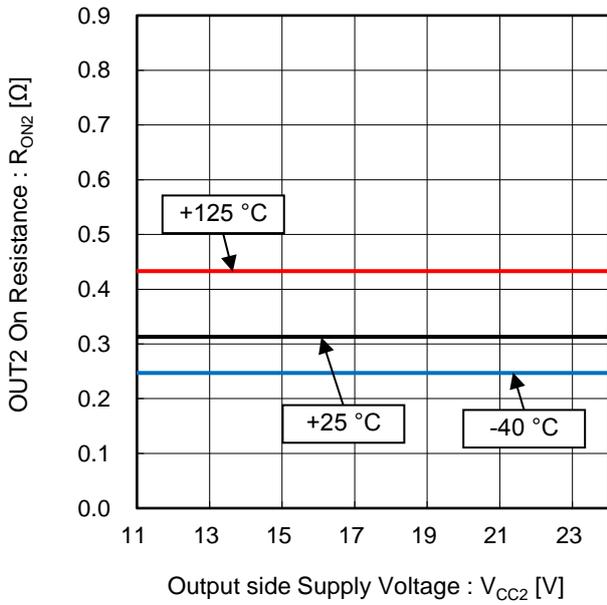


Figure 25. OUT2 On Resistance vs Output side Supply Voltage
($I_{OUT2} = 40 \text{ mA}$)

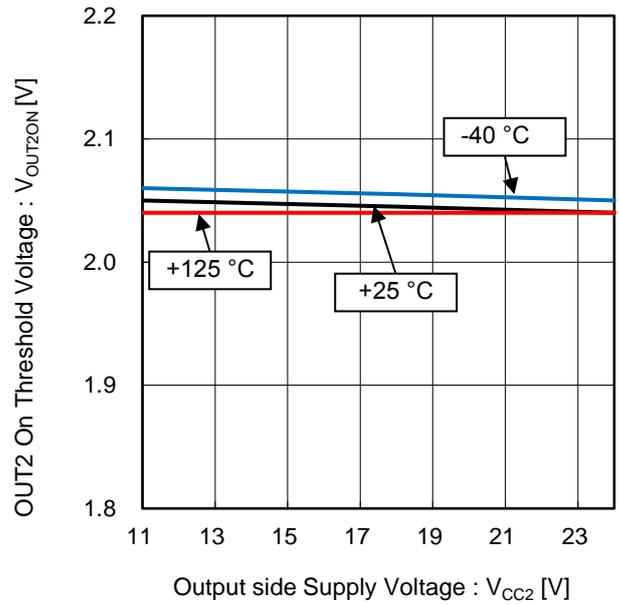


Figure 26. OUT2 On Threshold Voltage vs Output side Supply Voltage

特性データ — 続き
(参考データ)

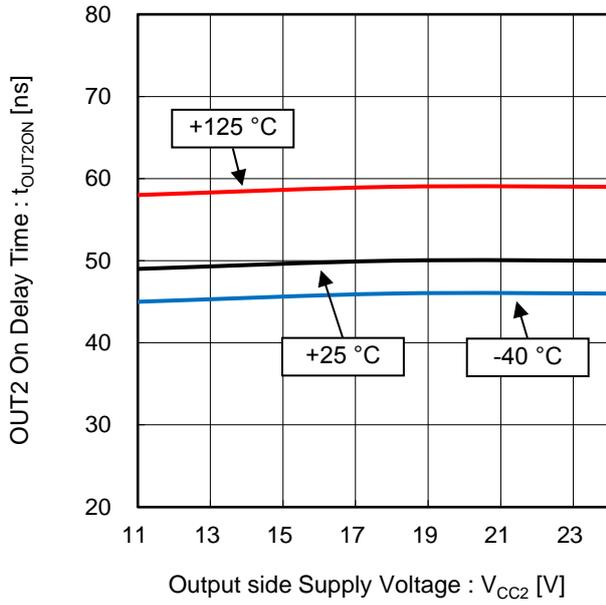


Figure 27. OUT2 On Delay Time vs Output side Supply Voltage

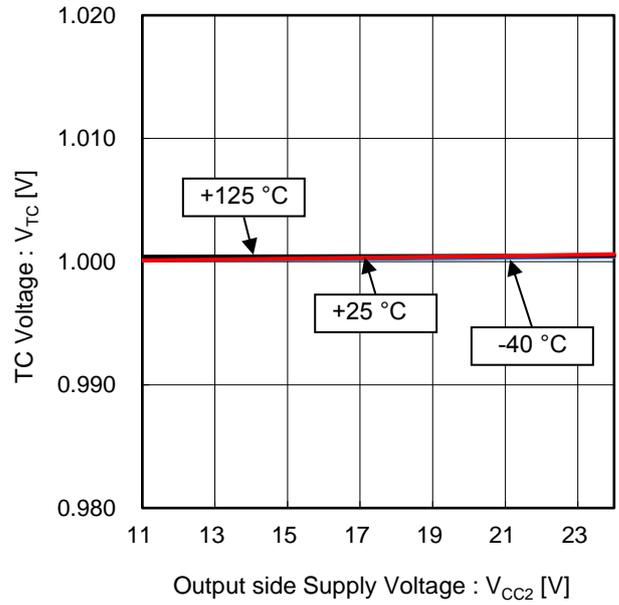


Figure 28. TC Voltage vs Output side Supply Voltage

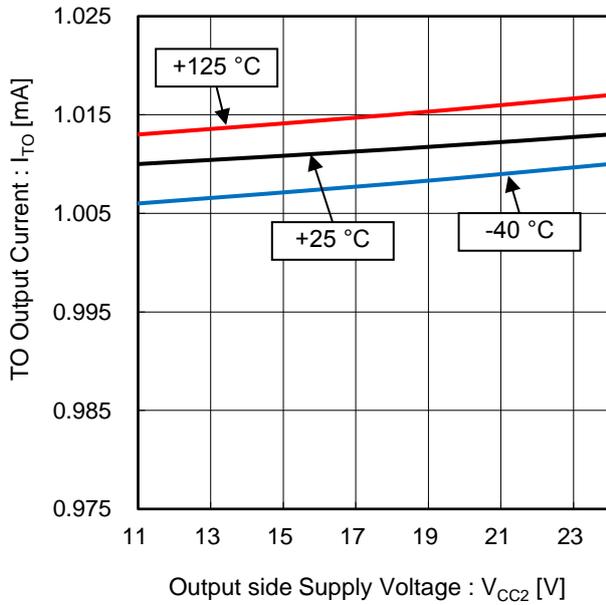


Figure 29. TO Output Current vs Output side Supply Voltage (R_{TC} = 10 kΩ)

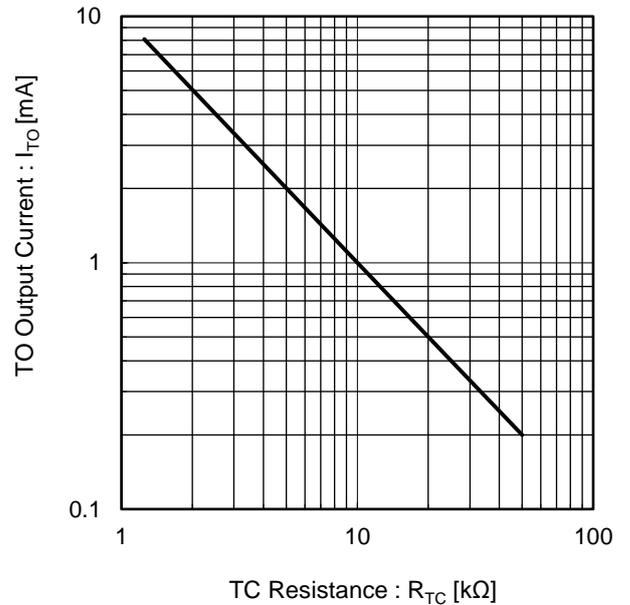


Figure 30. TO Output Current vs TC Resistance

特性データ — 続き
(参考データ)

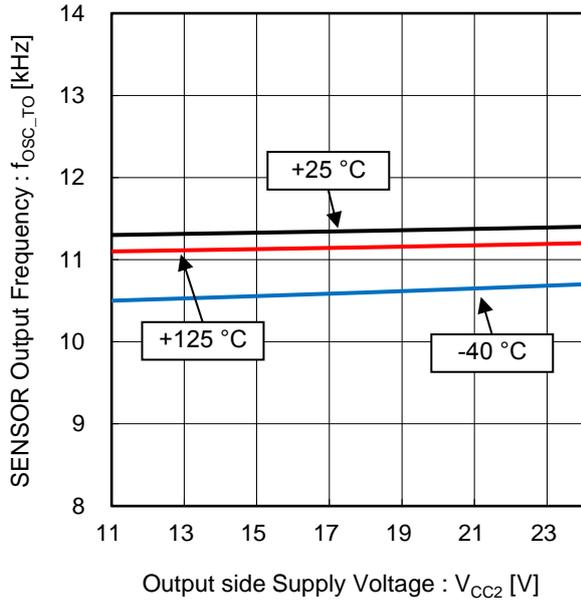


Figure 31. SENSOR Output Frequency vs Output side Supply Voltage

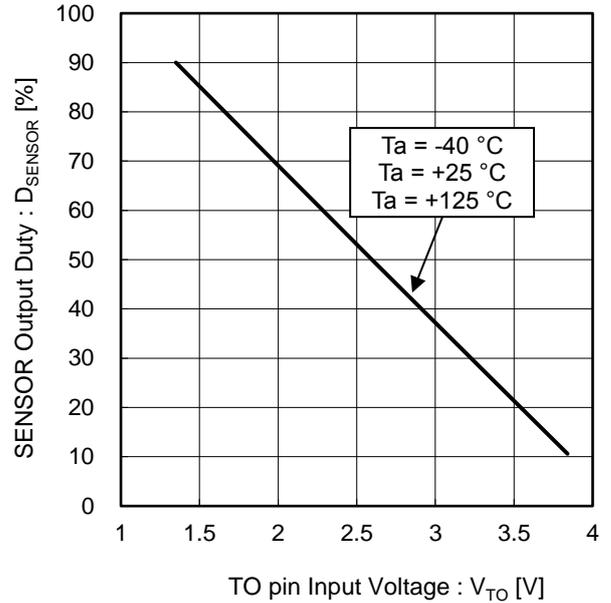


Figure 32. SENSOR Output Duty vs TO pin Input Voltage

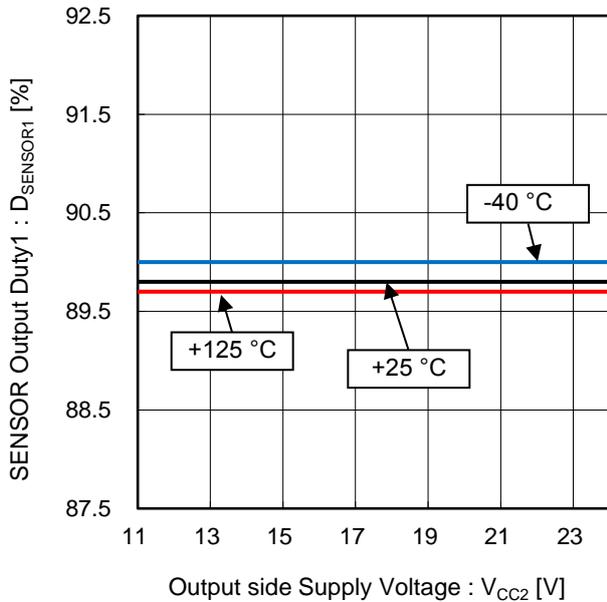


Figure 33. SENSOR Output Duty1 vs Output side Supply Voltage
(V_{TO} = 1.35 V)

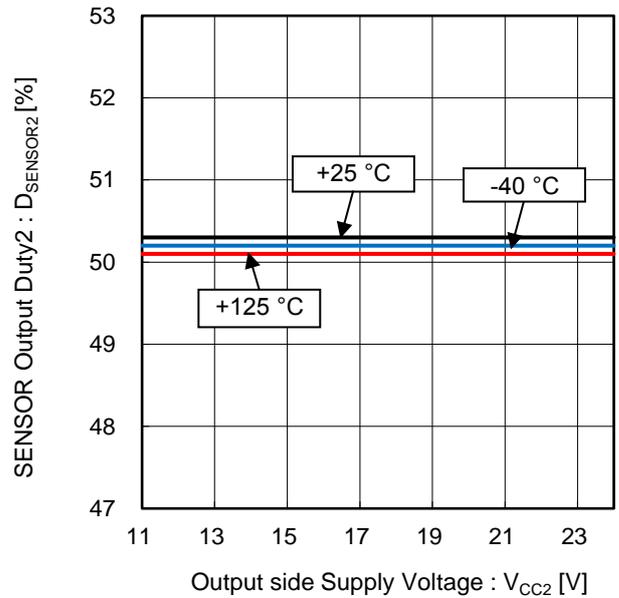


Figure 34. SENSOR Output Duty2 vs Output side Supply Voltage
(V_{TO} = 2.59 V)

特性データ — 続き
(参考データ)

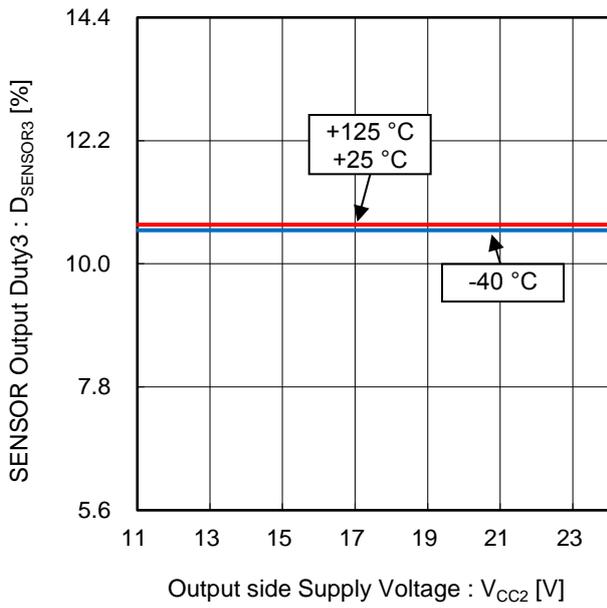


Figure 35. SENSOR Output Duty3 vs Output side Supply Voltage
($V_{TO} = 3.84\text{ V}$)

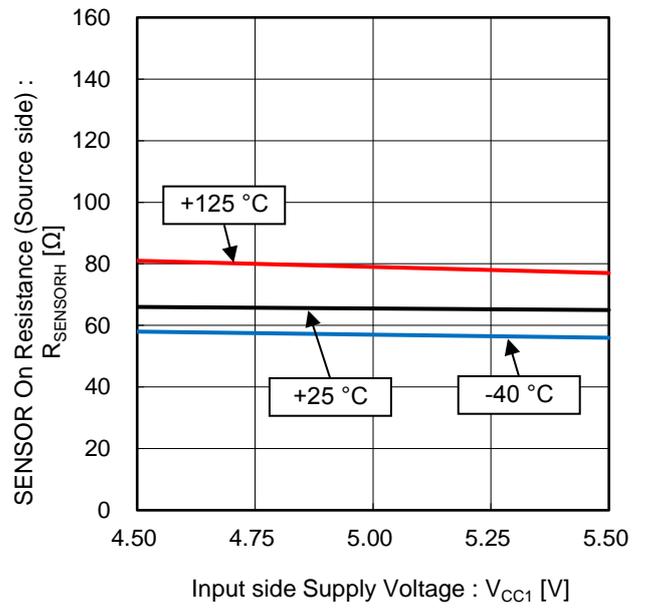


Figure 36. SENSOR On Resistance (Source side) vs Input side Supply Voltage
($I_{SENSOR} = -5\text{ mA}$)

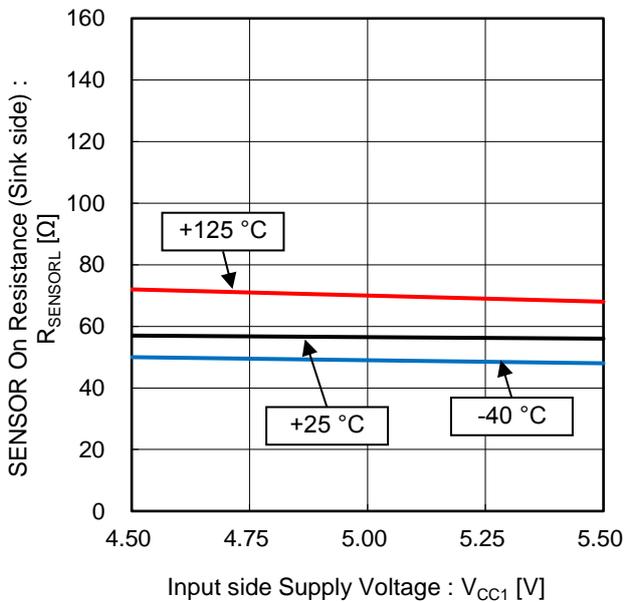


Figure 37. SENSOR On Resistance (Sink side) vs Input side Supply Voltage
($I_{SENSOR} = +5\text{ mA}$)

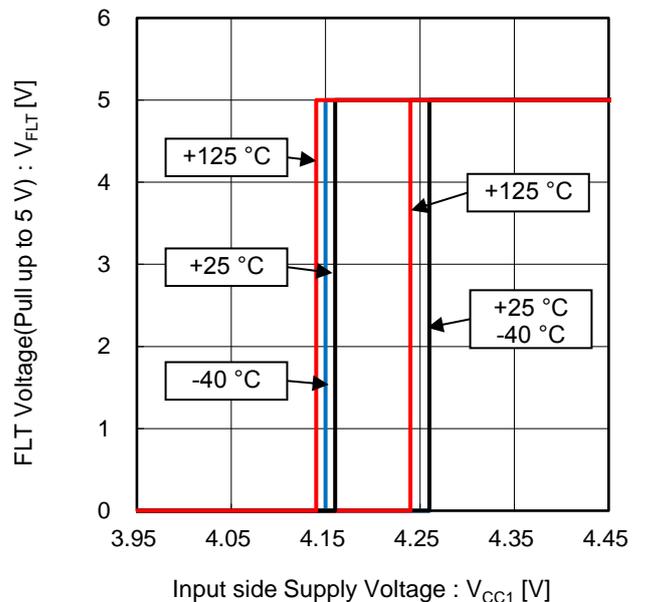


Figure 38. FLT Voltage vs Input side Supply Voltage
(V_{CC1} UVLO On / Off Voltage)

特性データ — 続き
(参考データ)

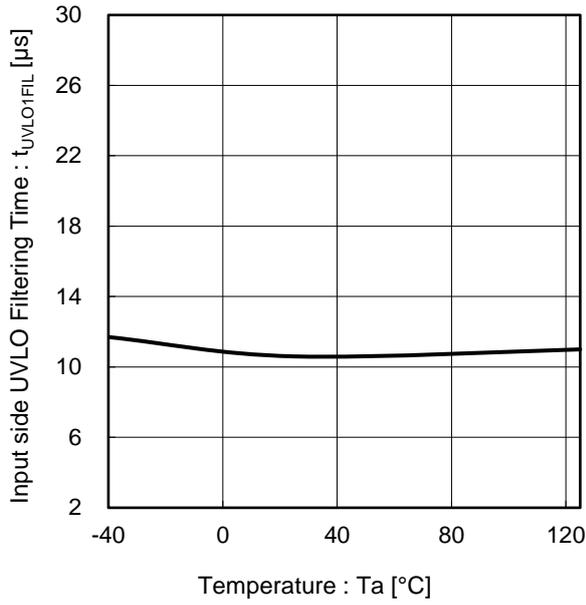


Figure 39. Input side UVLO Filtering Time vs Temperature

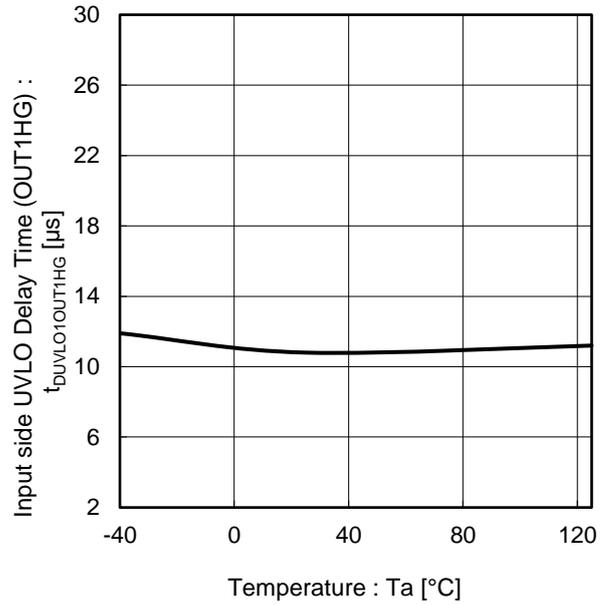


Figure 40. Input side UVLO Delay Time (OUT1HG) vs Temperature

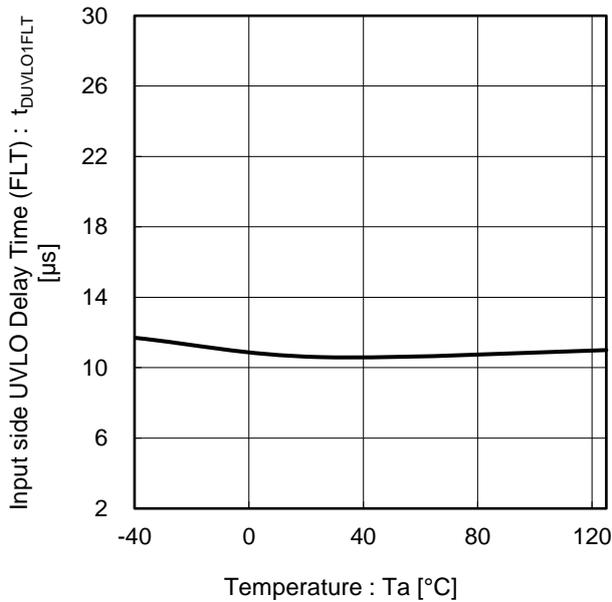


Figure 41. Input side UVLO Delay Time (FLT) vs Temperature

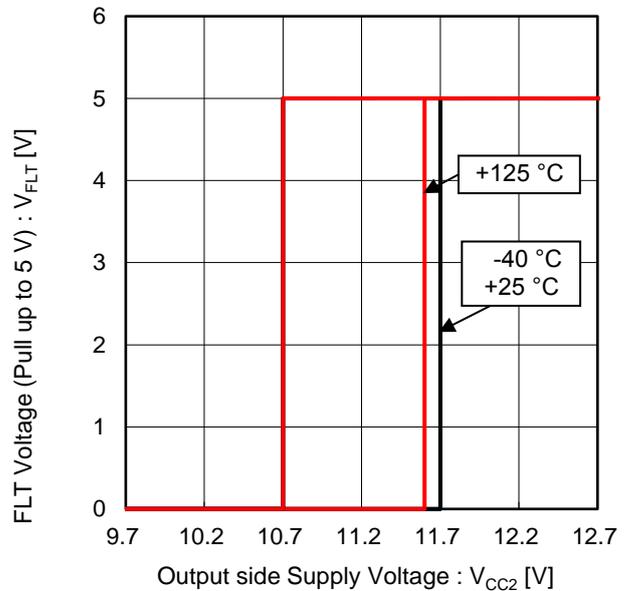


Figure 42. FLT Voltage vs Output side Supply Voltage (Vcc2 UVLO On / Off Voltage)

特性データ — 続き
(参考データ)

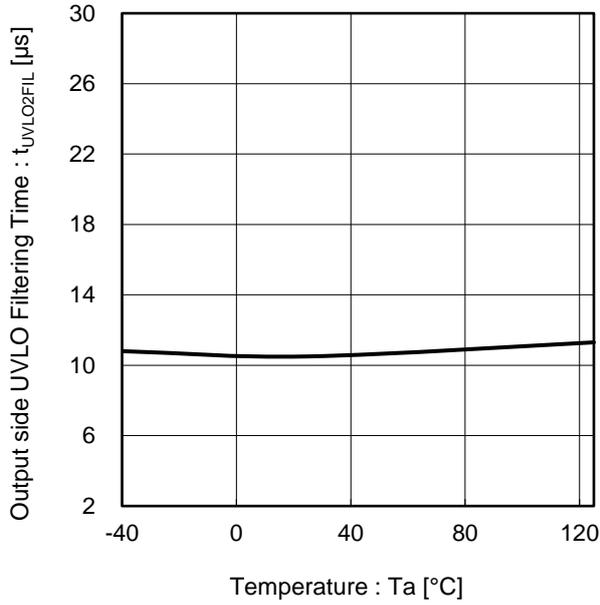


Figure 43. Output side UVLO Filtering Time vs Temperature

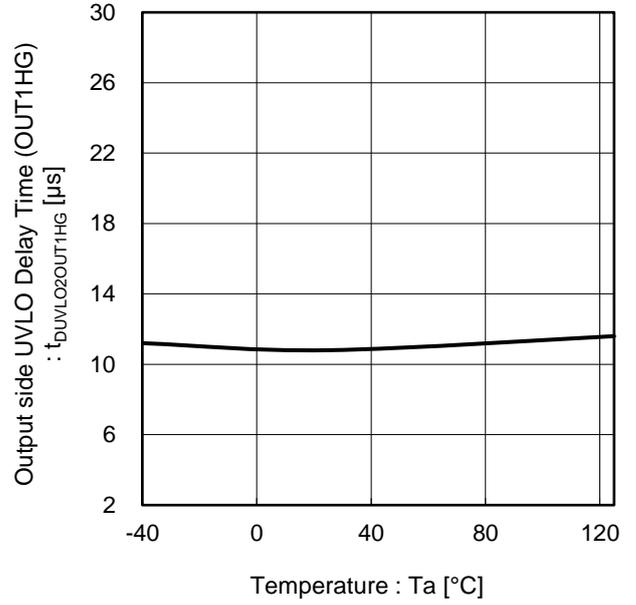


Figure 44. Output side UVLO Delay Time (OUT1HG) vs Temperature

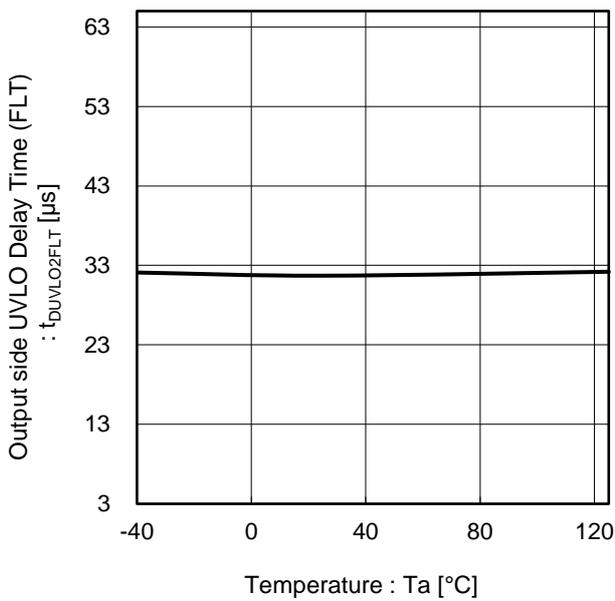


Figure 45. Output side UVLO Delay Time (FLT) vs Temperature

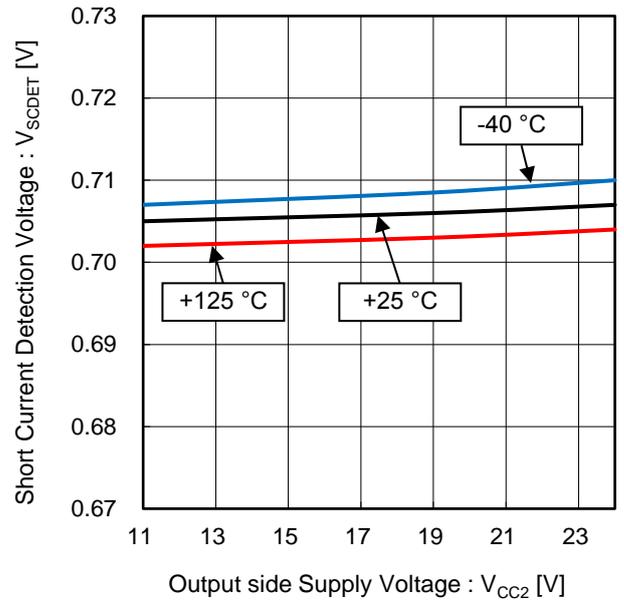


Figure 46. Short Current Detection Voltage vs Output side Supply Voltage

特性データ — 続き
(参考データ)

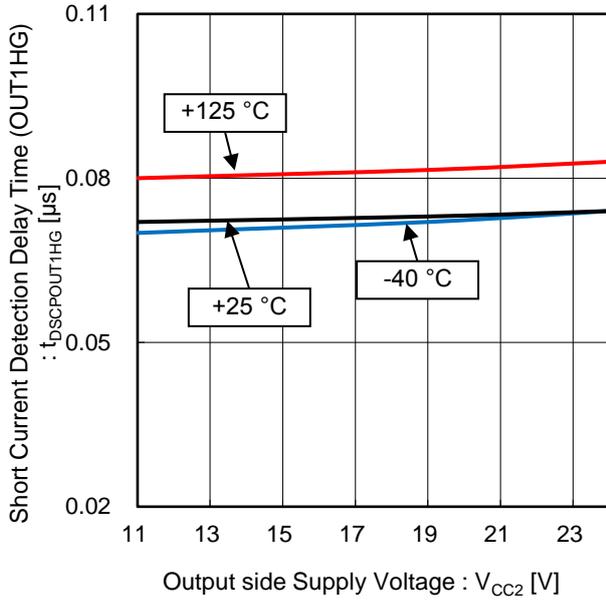


Figure 47. Short Current Detection Delay Time (OUT1HG) vs Output side Supply Voltage (OUT1HG = 1 kΩ Pull Up)

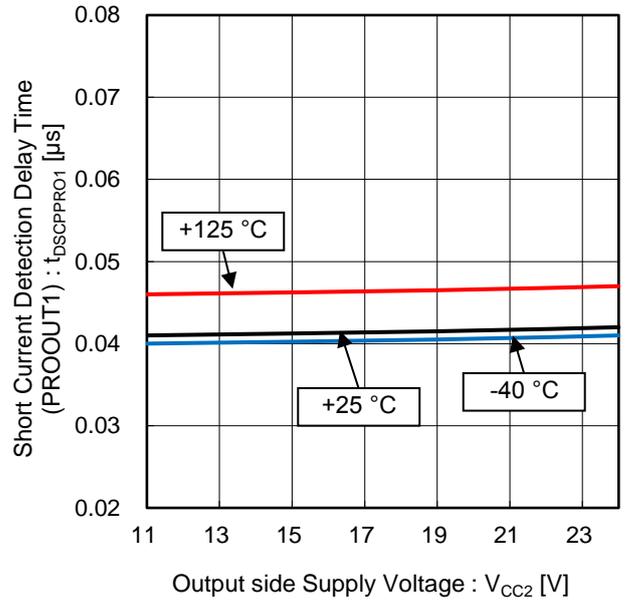


Figure 48. Short Current Detection Delay Time (PROOUT1) vs Output side Supply Voltage

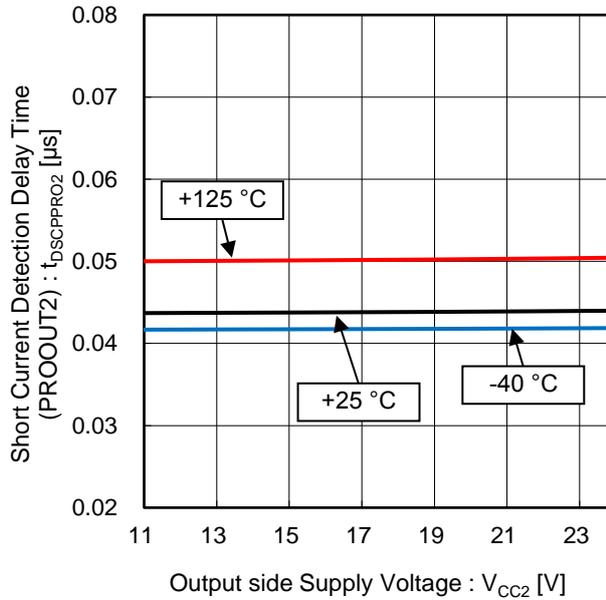


Figure 49. Short Current Detection Delay Time (PROOUT2) vs Output side Supply Voltage

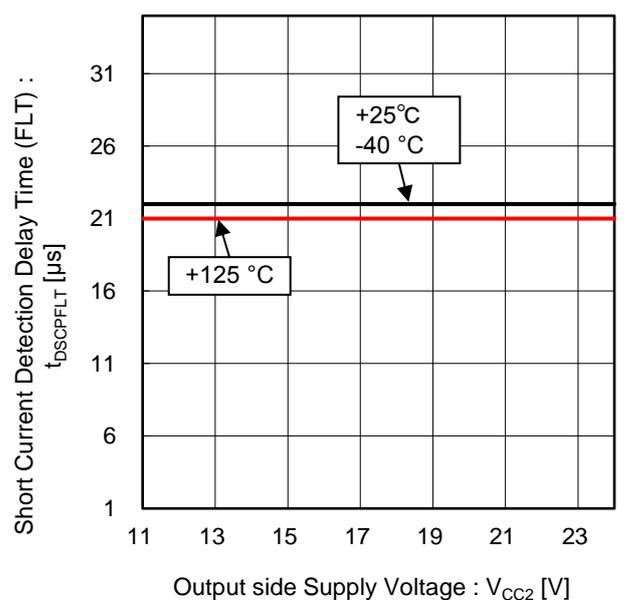


Figure 50. Short Current Detection Delay Time (FLT) vs Output side Supply Voltage

特性データ — 続き
(参考データ)

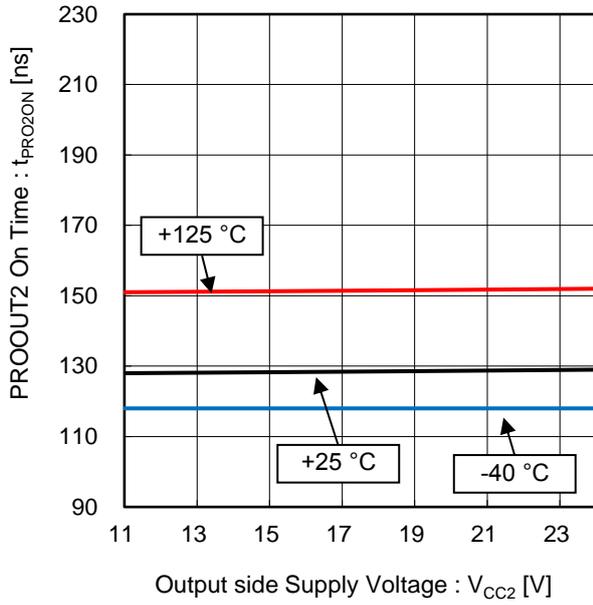


Figure 51. PROOUT2 On Time vs Output side Supply Voltage

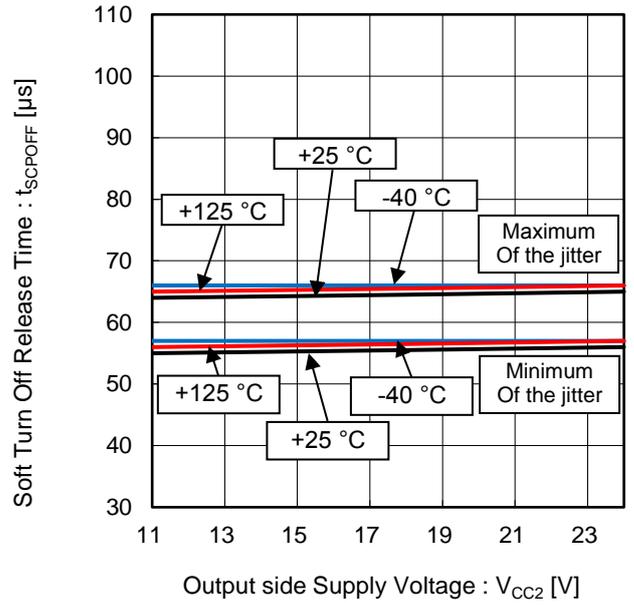


Figure 52. Soft Turn Off Release Time vs Output side Supply Voltage

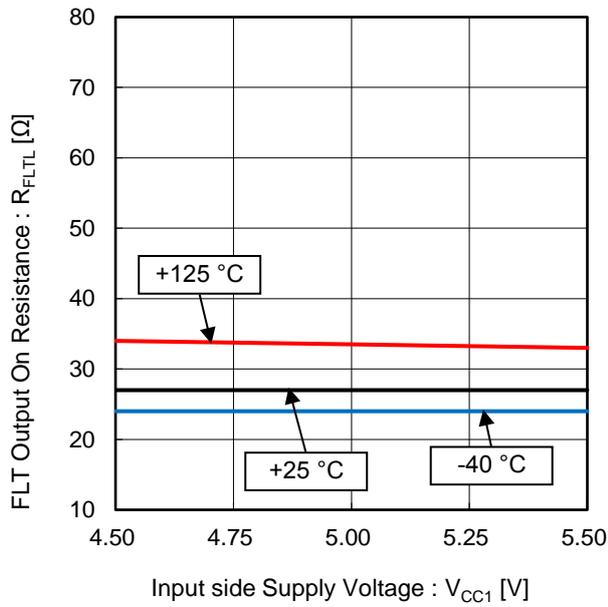


Figure 53. FLT Output On Resistance vs Input side Supply Voltage ($I_{FLT} = 5 \text{ mA}$)

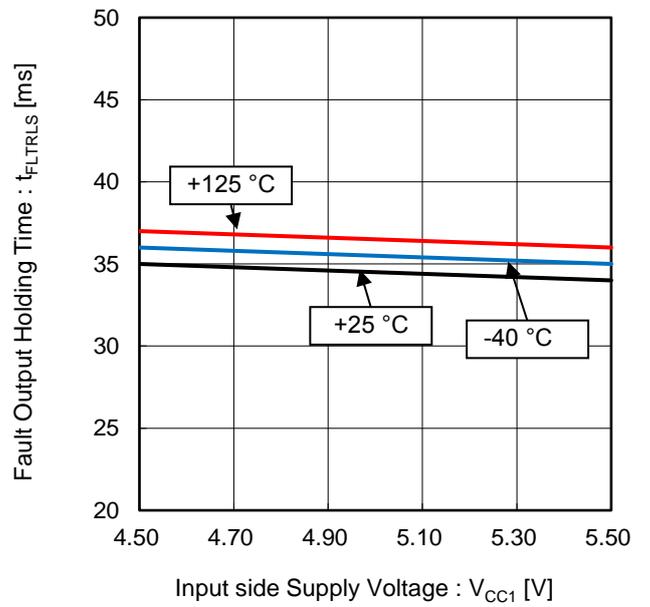


Figure 54. Fault Output Holding Time vs Input side Supply Voltage

特性データ — 続き
(参考データ)

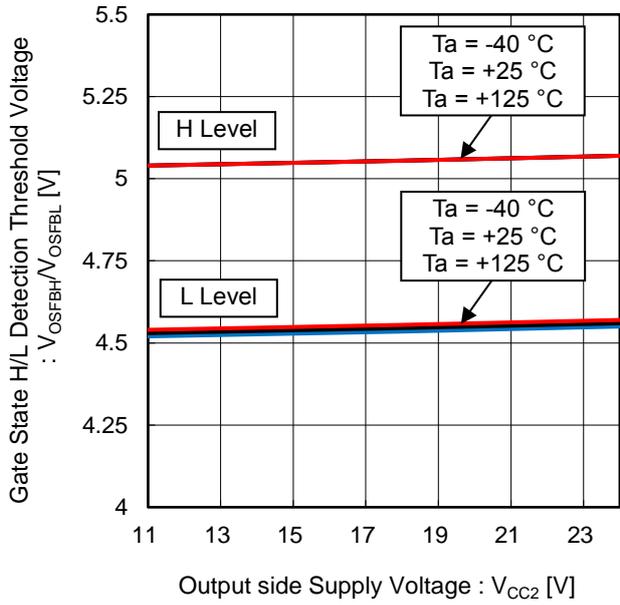


Figure 55. Gate State H/L Detection Threshold Voltage vs Output side Supply Voltage

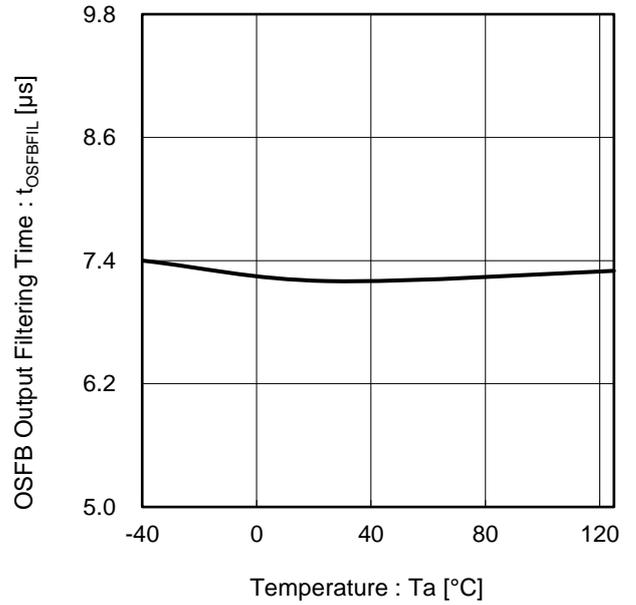


Figure 56. OSFB Output Filtering Time vs Temperature

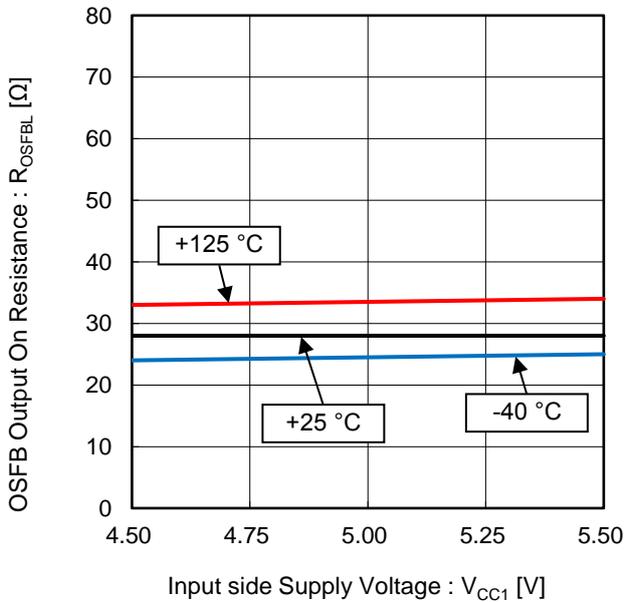


Figure 57. OSFB Output On Resistance vs Input side Supply Voltage ($I_{OSFB} = 5\text{ mA}$)

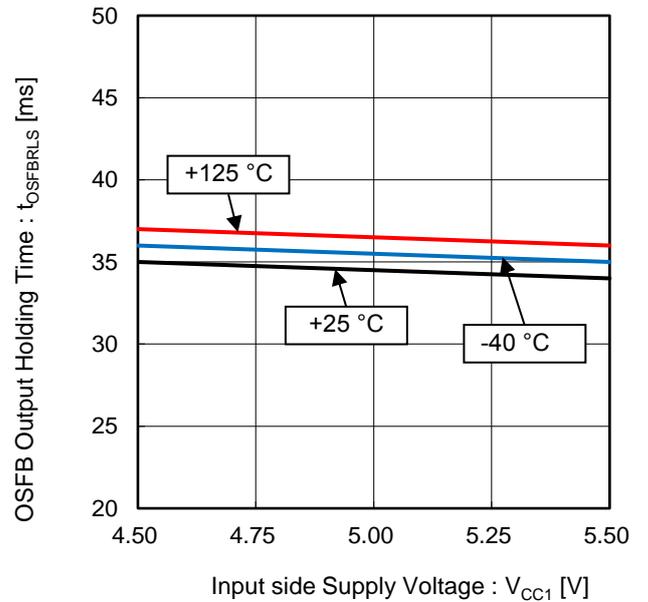


Figure 58. OSFB Output Holding Time vs Input side Supply Voltage

端子説明・基板レイアウトの注意点

1. VCC1 (入力側電源端子)
入力側の電源端子です。IC 内部トランス駆動電流による電圧変動を抑えるため、必ず GND1 端子間にバイパスコンデンサを接続してください。
2. GND1 (入力側グラウンド端子)
入力側のグラウンド端子です。
3. VCC2 (出力側電源端子)
出力側の電源端子です。IC 内部トランス駆動電流及び OUT 出力電流による電圧変動を抑えるため、GND2 端子間にバイパスコンデンサを接続してください。
4. GND2 (出力側グラウンド端子)
出力側のグラウンド端子です。出力素子のエミッタ / ソースに接続してください。
5. INA (制御入力端子)、DIS (入力許可信号入力端子)
出力論理を決定する端子です。

DIS	INA	OUT1HG	OUT1L
H	X	H	L
L	L	H	L
L	H	L	Hi-Z

X: Don't care

6. FLT (フォールト出力端子)
フォールト発生時 (入力側 / 出力側低電圧時誤動作防止機能 (UVLO) 動作時、短絡保護機能 (SCP) 動作時)、フォールト信号を出力するオープンドレイン端子です。

状態	FLT
通常時	Hi-Z
フォールト発生時 (入力側 UVLO・出力側 UVLO・SCP)	L

7. OSFB (出力ゲート状態監視出力端子)
PROOUT1 端子でモニタしている出力素子のゲート論理と DIS・INA 端子入力論理とを比較し、不一致の場合に L を出力するオープンドレイン端子です。

状態	DIS	INA	PROOUT1 入力	OSFB
通常時	H	X	H	L
	H	X	L	Hi-Z
	L	L	H	L
	L	L	L	Hi-Z
	L	H	H	Hi-Z
	L	H	L	L
フォールト発生時	X	X	X	Hi-Z

X: Don't care

8. SENSOR (温度情報出力端子)
TO 端子電圧を Duty に変換した信号を出力する端子です。
9. OUT1HG (ソース側 MOS バッファ駆動端子)
ゲートオン側のバッファ駆動端子です。バッファ (Pch MOS FET) のゲートに接続してください。また、バッファのゲート電圧制御のため、OUT1HG 端子と VCC2 端子の間に抵抗 R_{OUT1HG} を接続してください。
10. OUTREF (定電流駆動用基準電圧端子)
ゲート定電流駆動の基準となる端子です。VCC2~バッファ (Pch MOS FET) のソース間に抵抗 R_{OUTREF} を接続し、バッファのソースを OUTREF 端子に接続してください。
11. OUT1L (シンク側出力端子)
ゲートオフ側の駆動端子です。

端子説明・基板レイアウトの注意点 ー 続き

12. OUT2 (ミラーランプ端子)

出力素子の miller 電流によるゲート電圧上昇を防止するためミラーランプ端子です。ミラーランプ機能を使用しない場合、OUT2 端子は無接続としてください。

13. PROOUT1 (短絡保護用ソフトターンオフ端子 / ゲート電圧入力端子) 、PROOUT2 (短絡保護用高速ターンオフ端子)

短絡保護動作時、出力素子をターンオフする端子です。短絡検出から t_{PRO2ON} の間は、PROOUT1 端子、PROOUT2 端子とも ON します。 t_{PRO2ON} 経過後は PROOUT1 端子のみ ON します。PROOUT1 端子はミラーランプ機能及びゲート状態監視機能のための電圧モニタ端子を兼ねています。

14. SCPIN (短絡検出端子)

短絡保護のための電流検出端子です。SCPIN 端子の電圧が V_{SCDET} 以上になると、短絡保護機能が動作します。オープン状態では IC が誤動作する可能性がありますので、短絡保護機能を使用しない場合は GND2 端子にショートしてください。

15. TC (定電流源電流設定用抵抗接続端子)

定電流出力設定用抵抗接続端子です。TC 端子と GND2 端子間に任意の抵抗値を接続することにより、TO 端子から出力される定電流値を設定することができます。

16. TO (定電流源電流出力 / センサ電圧入力端子)

定電流出力・電圧入力端子です。TO 端子と GND2 端子間に任意のインピーダンスを持った素子を接続し、センサ入力として使用できます。

17. TGND2 (温度モニタ用グラウンド端子)

温度モニタ用のグラウンド端子です。温度センサのグラウンド側に接続してください。

18. TEST (テストモード設定端子)

テストモード設定端子です。GND1 端子に接続してください。

機能動作説明・定数設定例

1. 異常状態出力

フォールト発生時 (低電圧時誤動作防止機能 (UVLO) 動作時、短絡保護 (SCP) 動作時) FLT 端子からフォールト信号出力を行い、フォールト状態解除後、フォールト出力保持時間 $t_{FLT\text{RLS}}$ 経過するまでフォールト信号を保持します。

状態	FLT 端子
通常時	Hi-Z
フォールト発生時	L

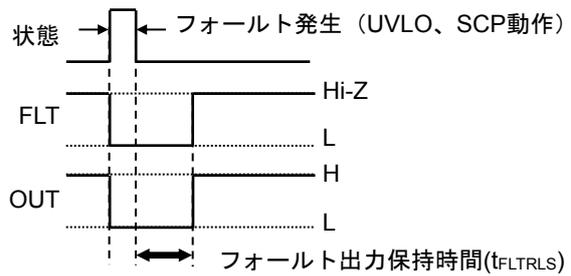


Figure 59. 異常状態出力タイミングチャート

2. 低電圧時誤動作防止機能 (UVLO)

入力側電源 (VCC1)、出力側電源 (VCC2) とも、低電圧時誤動作防止機能を内蔵しています。電源電圧が UVLO ON 電圧まで低下すると、OUT1HG 端子は H を出力、OUT1L 端子、FLT 端子は L を出力します。電源電圧が UVLO OFF 電圧まで上昇すると復帰します。ただし、フォールト出力保持時間は、OUT1HG 端子が H の状態、OUT1L 端子、FLT 端子が L の状態を保持します。また、ノイズによる誤動作を防止するため、入力側電源、出力側電源とも、フィルタ時間 $t_{UVLO1\text{FIL}}$ 、 $t_{UVLO2\text{FIL}}$ を設けています。

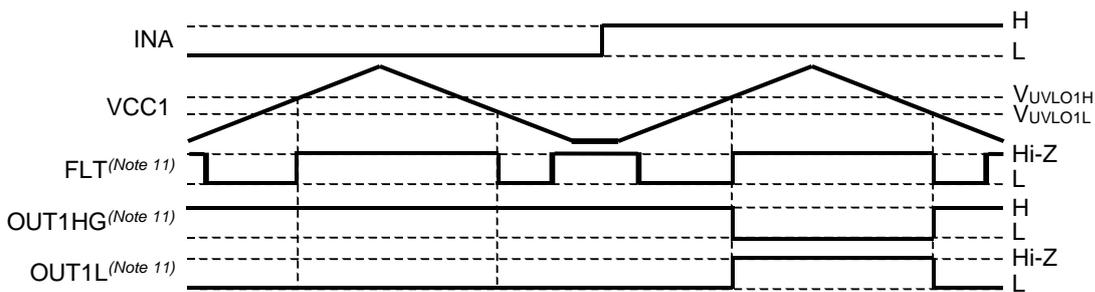


Figure 60. 入力側電源(VCC1)UVLO 動作タイミングチャート

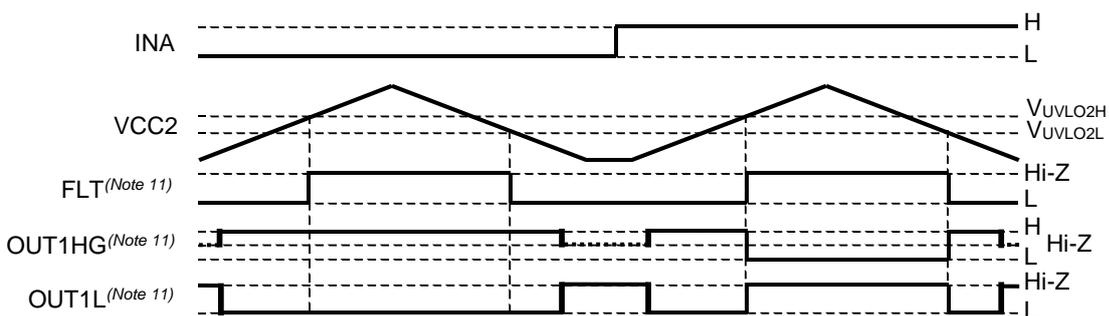


Figure 61. 出力側電源(VCC2)UVLO 動作タイミングチャート

(Note 11) FLT、OUT1HG、OUT1L は UVLO 解除後、フォールト出力保持時間経過してから動作を開始します。

機能動作説明・定数設定例 ― 続き

3. 短絡保護機能 (SCP)

SCPIN 端子電圧が V_{SCDET} を超えた場合、短絡保護機能が動作します。短絡保護が動作すると、まず OUT1HG 端子が H、OUT1L 端子が Hi-Z、PROOUT1 端子及び PROOUT2 端子、FLT 端子が L となります (高速ターンオフ)。次に、短絡検出から t_{PRO2ON} 後、PROOUT2 端子は Hi-Z となります (ソフトターンオフ)。さらに、短絡電流が閾値以下となつてから t_{SCPOFF} 後、OUT1L 端子が L となります。最後に、フォールト出力保持時間が経過すると、短絡保護は解除され、FLT 端子は Hi-Z となります。PROOUT1 端子は次に INA = H、DIS = L が入力され OUT1HG = L となるまで L を保持します。なお、OUT1L 端子が L のときは短絡を検出しません。

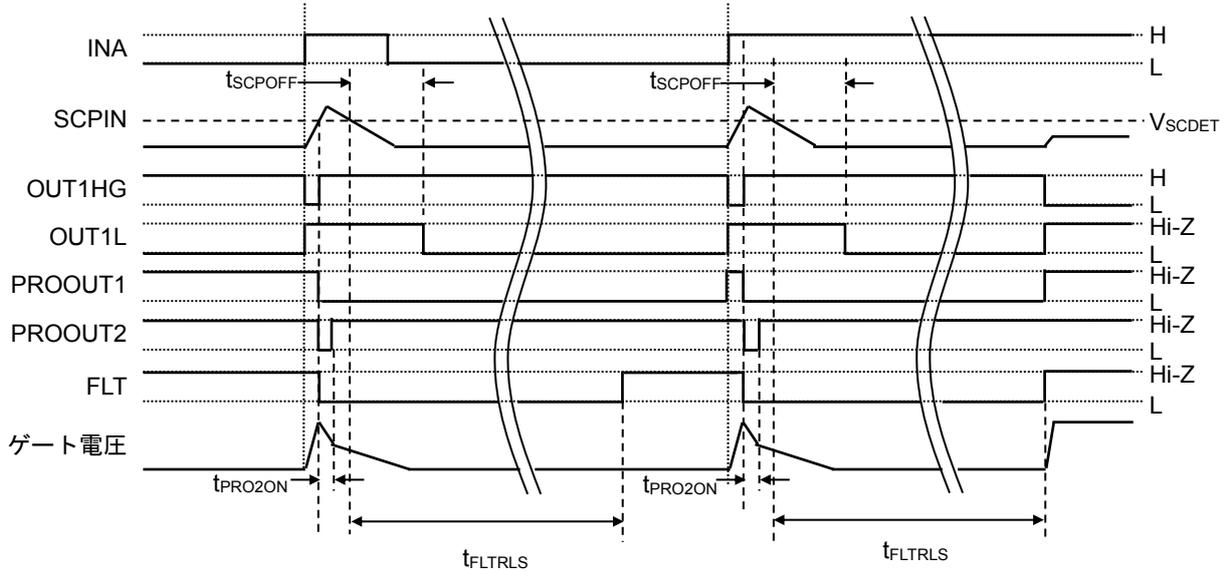


Figure 62. SCP 動作タイミングチャート

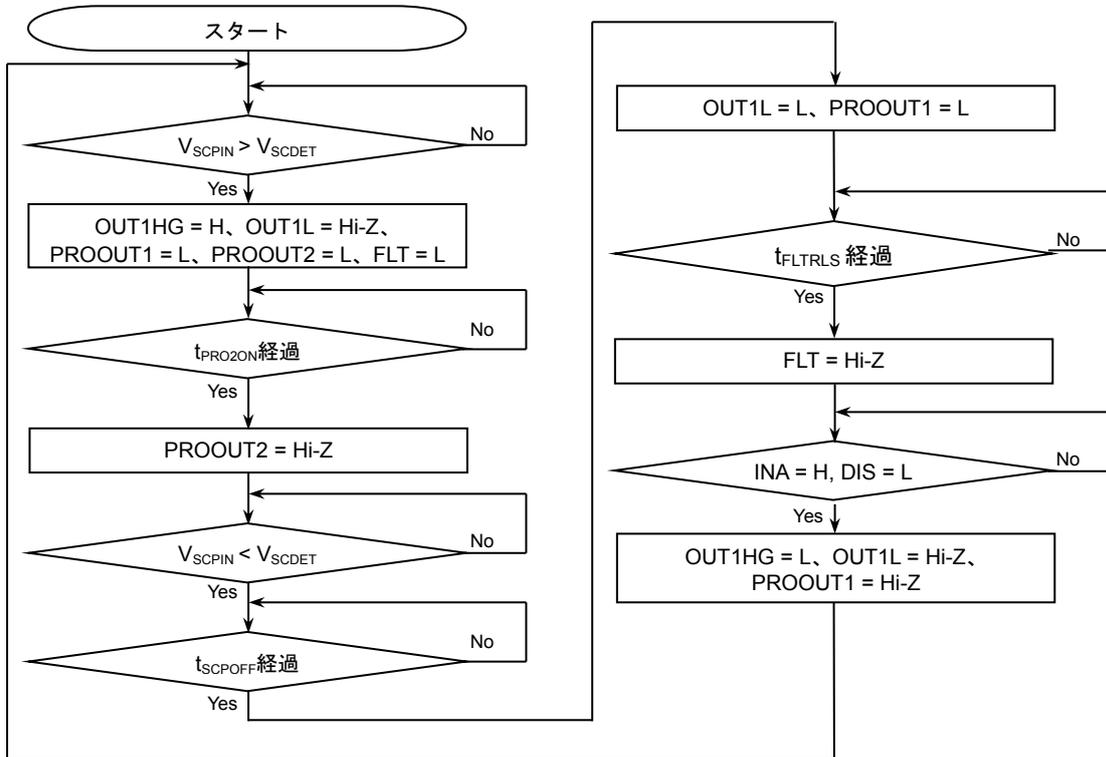


Figure 63. SCP 動作状態遷移図

機能動作説明・定数設定例 - 続き

4. ミラーランプ機能

OUT1HG = H かつ OUT1L = L かつ PROOUT1 端子電圧 < V_{OUT2ON} 時、OUT2 端子内部 MOS が ON し、ミラーランプ機能が動作します。ミラーランプ動作後は、次に OUT1L = Hi-Z となるまで OUT2 = L を保持します。なお、短絡保護機能動作時は、ソフトターンオフ解除時間 t_{SCPOFF} 経過後にミラーランプ機能が動作します。

短絡保護	SCPIN	INA	PROOUT1	OUT2
動作時	V_{SCDET} 以上	X	X	Hi-Z
非動作時	X	L	V_{OUT2ON} 以上	Hi-Z
	X	L	V_{OUT2ON} 未満	L
	X	H	X	Hi-Z

X: Don't care

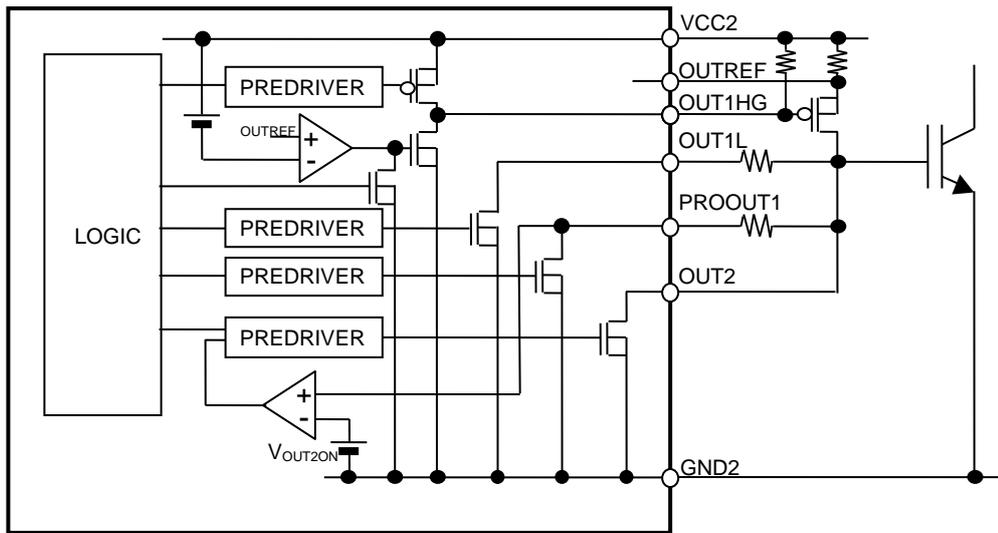


Figure 64. ミラーランプ機能ブロック図

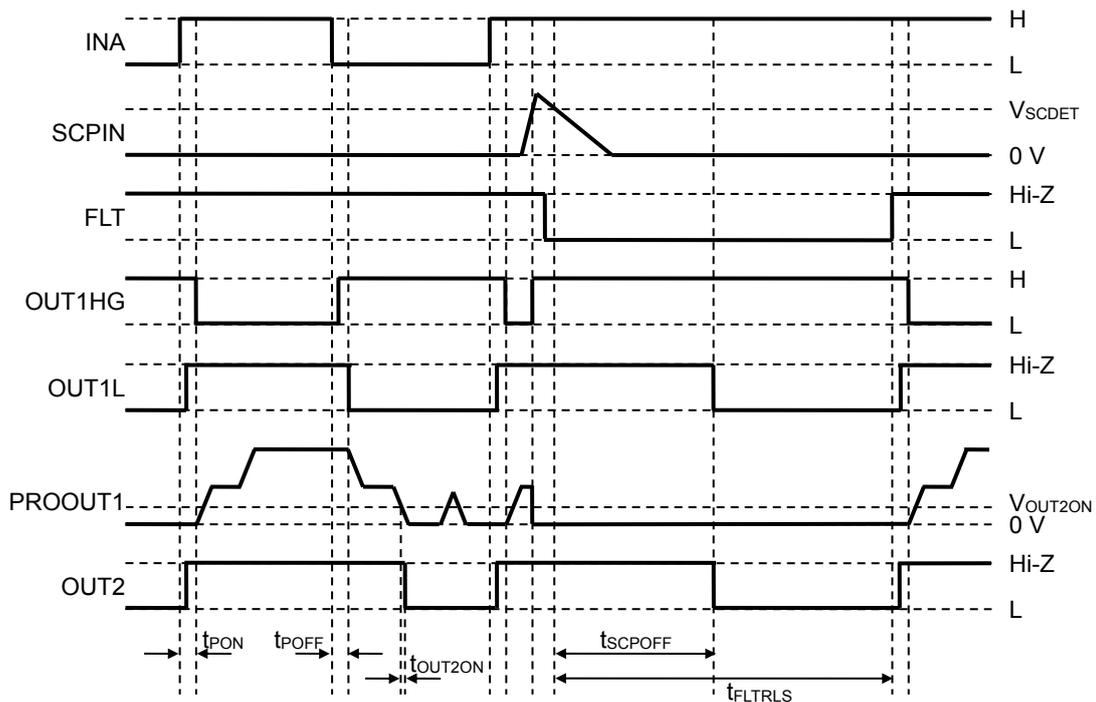


Figure 65. ミラーランプ機能動作タイミングチャート

機能動作説明・定数設定例 ― 続き

5. ゲート定電流駆動機能

ゲート定電流駆動機能を内蔵しており、バッファ (Pch MOS FET M_{OUT1H}) 及び抵抗 (R_{OUTREF}, R_{OUT1HG}) を Figure 66 の通り接続することで、出力素子のゲートを定電流で充電します。定電流値 I_{GATE} は以下の式で設定できます。

$$I_{GATE} [A] = V_{OUTREF} [V] / R_{OUTREF} [\Omega]$$

なお、外付け部品 (M_{OUT1H}, R_{OUTREF}, R_{OUT1HG}) は下表の部品を推奨いたします。M_{OUT1H} にその他の部品を使用される場合、及び推奨範囲外の抵抗値を使用される場合、ご使用の温度範囲及び設定電流において電流のオーバーシュートや発振が無い、十分な確認をお願いいたします。

記号	メーカー	推奨部品	推奨値		単位
			最小	最大	
M _{OUT1H}	ROHM	RSR015P06HZGTL	-	-	-
R _{OUTREF}	ROHM	MCR シリーズ	0.34	-	Ω
R _{OUT1HG}	ROHM	LTR シリーズ	0.5	2.5	kΩ

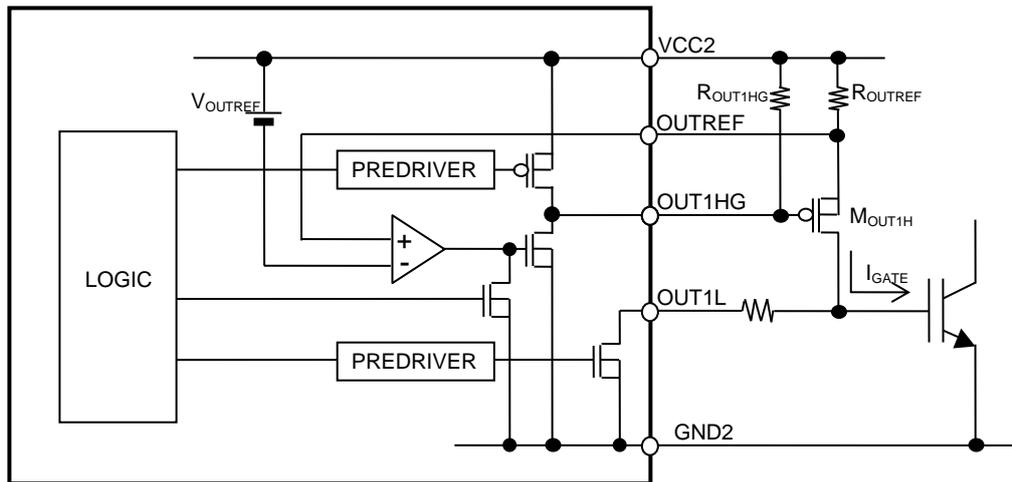


Figure 66. ゲート定電流駆動機能ブロック図

6. ゲート状態監視機能

PROOUT1 端子で監視している出力素子のゲート論理と入力論理を比較し、不一致の場合、OSFB 端子から L を出力します。入出力遅延による誤検出を防止するため OSFB フィルタ時間 t_{OSFBON} を設けています。不一致状態解消後、OSFB 出力保持時間 t_{OSFBRLS} 経過するまで L 出力を保持します。

機能動作説明・定数設定例 ― 続き

7. 温度モニタ機能

本 IC は定電流出力回路を内蔵し、TO 端子より定電流を供給します。この電流値は TC 端子-TGND2 間に接続する抵抗値により調整可能です。また、TO 端子は電圧入力機能を持っており TO 端子電圧を Duty に変換した信号を SENSOR 端子から出力します。温度モニタ機能を使用しない場合、TO 端子は GND2 端子に接続してください。

$$\text{定電流値 } I_{TO}[\text{mA}] = 10 \times V_{TC}[\text{V}] / R_{TC}[\text{k}\Omega]$$

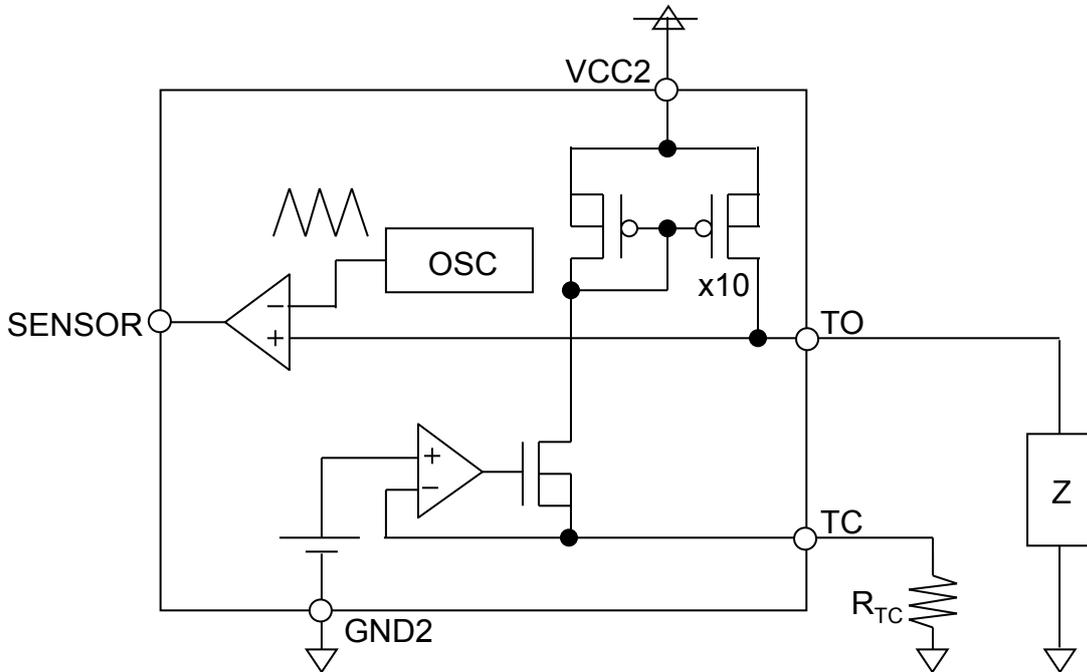


Figure 67. 温度モニタ部ブロック図

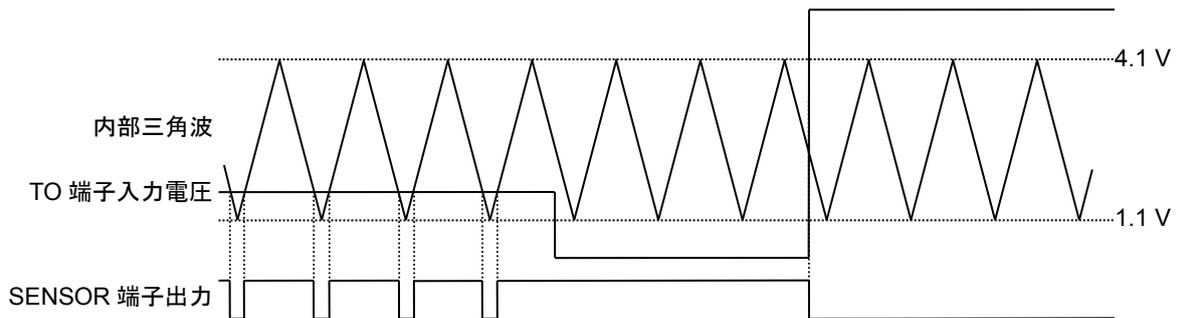


Figure 68. 温度モニタ部タイミングチャート

機能動作説明・定数設定例 ― 続き

8. 動作真理値表

条件	状態	入力						出力						
		VCC1	VCC2	SCPIN	DIS	INA	PROOUT1 電圧	OUT1HG	OUT1L	OUT2	PROOUT1	PROOUT2	FLT	OSFB
1	短絡保護	○	○	H	L	H	X	H	Z	Z	L	L→Z	L	Z
2	VCC1 UVLO	UVLO	X	L	X	X	H	H	L	Z	Z	Z	L	Z
3		UVLO	X	L	X	X	L	H	L	L	Z	Z	L	Z
4	VCC2 UVLO	X	UVLO	L	X	X	H	H	L	Z	Z	Z	L	Z
5		X	UVLO	L	X	X	L	H	L	L	Z	Z	L	Z
6	ディスエーブル	○	○	L	H	X	H	H	L	Z	Z	Z	Z	L
7		○	○	L	H	X	L	H	L	L	Z	Z	Z	Z
8	通常動作 L 入力	○	○	L	L	L	H	H	L	Z	Z	Z	Z	L
9		○	○	L	L	L	L	H	L	L	Z	Z	Z	Z
10	通常動作 H 入力	○	○	L	L	H	H	L	Z	Z	Z	Z	Z	Z
11		○	○	L	L	H	L	L	Z	Z	Z	Z	Z	L

○: Power supply voltage > UVLO, X: Don't care, Z: Hi-Z

入出力等価回路図

端子番号	端子名 端子機能	入出力等価回路図
2	TO 定電流源電流出力 / センサ電圧入力端子	
4	TC 定電流源電流設定用抵抗接続端子	
8	SCPIN 短絡検出端子	

入出力等価回路図 — 続き

端子番号	端子名 端子機能	入出力等価回路図
11	OUTREF 定電流駆動用基準電圧端子	
13	OUT1HG ソース側 MOS バッファ駆動端子	
15	OUT1L シンク側出力端子	
18	OUT2 ミラーランプ端子	
17	PROOUT2 短絡保護用高速ターンオフ端子	
16	PROOUT1 短絡保護用ソフトターンオフ端子 / ゲート電圧入力端子	

入出力等価回路図 — 続き

端子番号	端子名	入出力等価回路図
	端子機能	
21	FLT	
	フォールト出力端子	
26	OSFB	
	出力ゲート状態監視出力端子	
25	SENSOR	
	温度情報出力端子	
22	DIS	
	入力許可信号入力端子	
23	INA	
	制御入力端子	
37	TEST	
	テストモード設定端子	

使用上の注意

- 1. 電源の逆接続について**
電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。
- 2. 電源ラインについて**
基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量低下が起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。
- 3. グラウンド電位について**
グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。
- 4. グラウンド配線パターンについて**
小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。
- 5. 推奨動作条件について**
推奨動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。
- 6. ラッシュカレントについて**
IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。
- 7. セット基板での検査について**
セット基板での検査時に、インピーダンスの低い端子にコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

使用上の注意 — 続き

8. 端子間ショートと誤装着について

プリント基板に取り付ける際、ICの向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けした場合、ICが破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

9. 未使用の入力端子の処理について

CMOSトランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートのpチャネル、nチャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

10. 各入力端子について

本ICは、各素子間に素子分離のためのP+アイソレーションと、P基板を有しています。このP層と各素子のN層とでP-N接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○抵抗では、GND > (端子A)の時、トランジスタ(NPN)ではGND > (端子B)の時、P-N接合が寄生ダイオードとして動作します。

○また、トランジスタ(NPN)では、GND > (端子B)の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子のN層によって寄生NPNトランジスタが動作します。

ICの構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子にGND(P基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子がGNDにショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

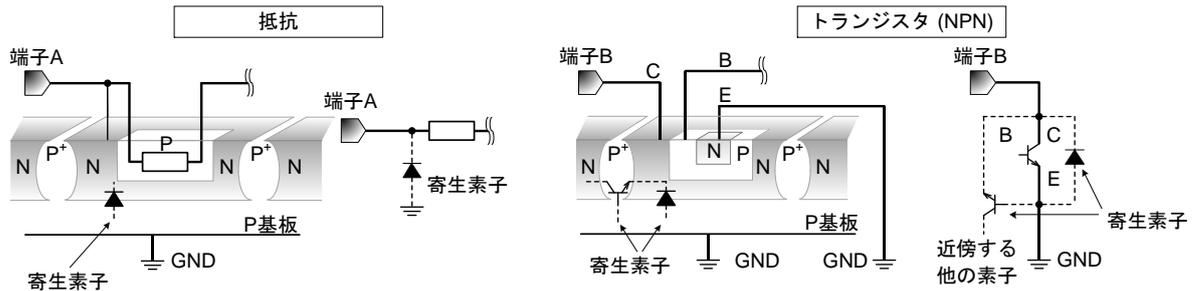
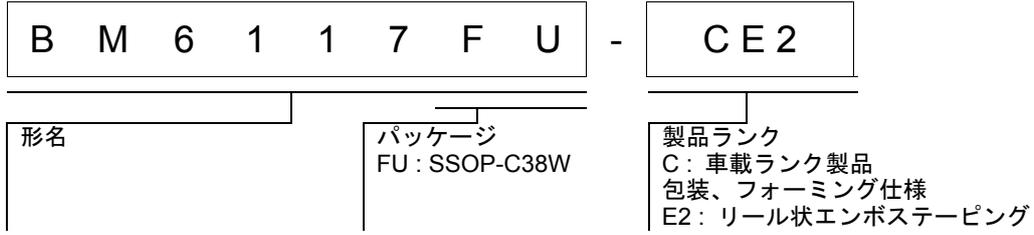


Figure 69. IC 構造例

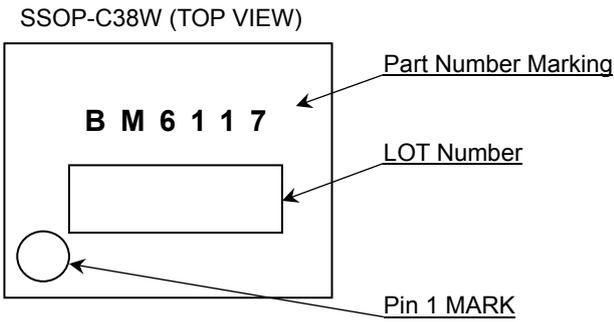
11. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ、定数を決定してください。

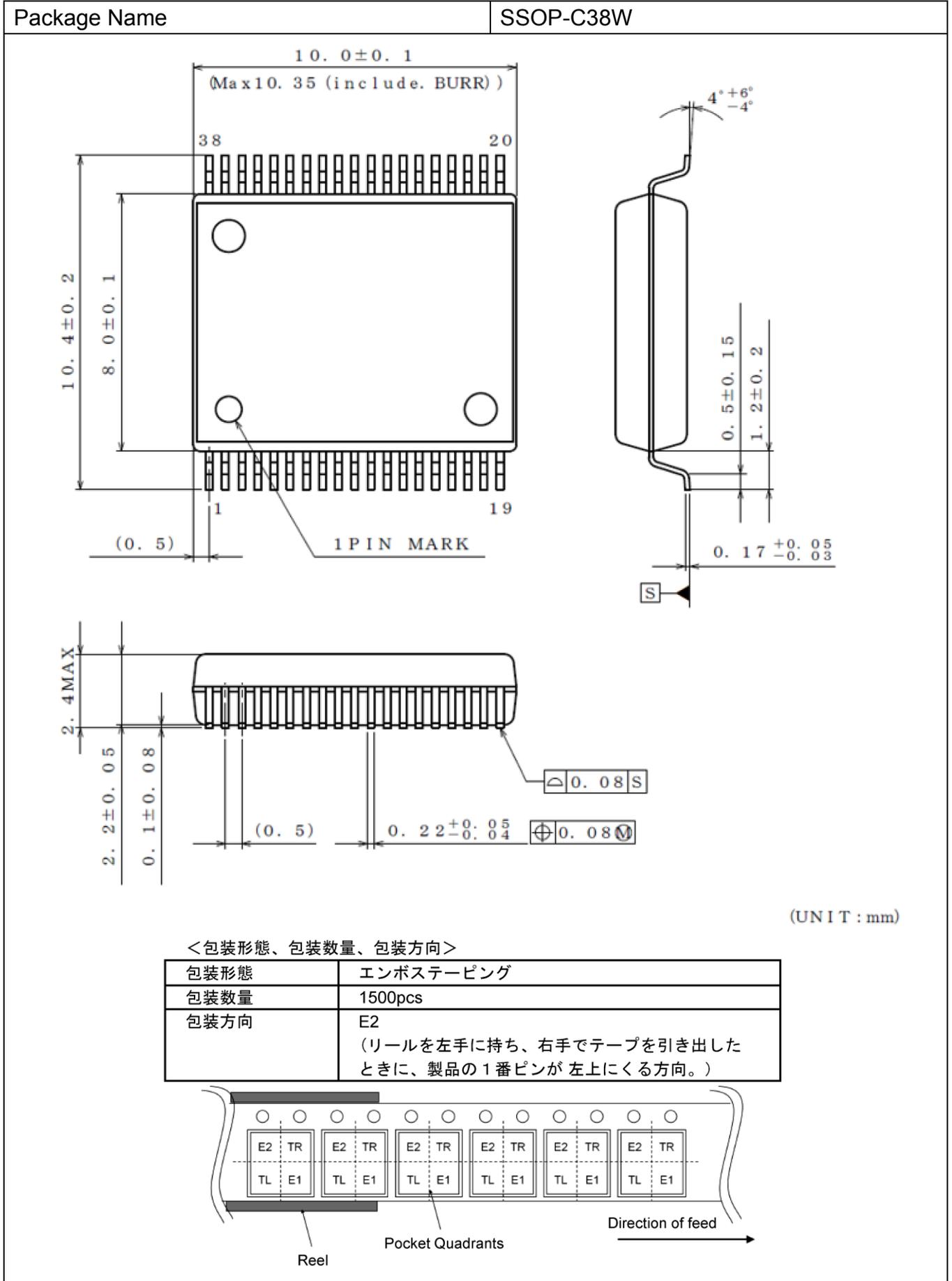
発注形名情報



標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



改訂履歴

Date	Revision	Changes
2024.10.04	001	新規作成

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

- 極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

- 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
- 本製品は、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
 - ⑧結露するような場所でのご使用
- 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
- パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
- 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
- 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
- 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

- ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
- はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ① 潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ② 推奨温度、湿度以外での保管
 - ③ 直射日光や結露する場所での保管
 - ④ 強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は、外国為替及び外国貿易法に定めるリスト規制貨物等に該当するおそれがありますので、輸出する場合には、ロームへお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。