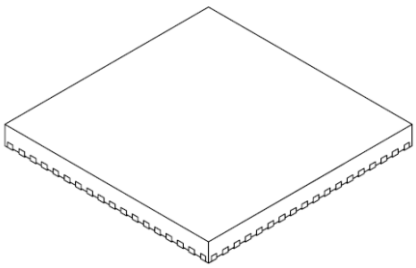
TOSHIBA CMOS Integrated Circuit Silicon Monolithic

TC7734FTG

パワーマネージメントシステムＩＣ

1. 概要

TC7734FTG は 4ch の降圧 DCDC、3ch の LDO、2ch の定電流機能付き昇圧型 LED ドライバ、スイッチングチャージャを内蔵したポータブル機器向けパワーマネジメントＩＣです。1ch の DCDC,LDO を除いた各出力は I^2C バスで制御可能で多様な出力設定が可能です。



P-VQFN64-0909-0.50-001

Weight: 0.192 g (標準)

2. 特長

- 電源電圧入力範囲: 3.4 V ~ 5.5 V
- 4 ch DCDCコンバータ（DCDC1 ~ DCDC4）
  - 同期整流方式型カレントモード降圧DCDC
  - 2 phaseの発振周波数設定（ピーク電流低減）
  - 位相補償回路内蔵
- 3 ch LDO(LDO1 ~ LDO3)
- LED ドライバ
  - カレントモード昇圧DCDC内蔵
  - 2-Ch 定電流ドライバ内蔵
  - シンク電流: 80 mA/ch以上　（LED電圧：20 V以上）
  - 出力電流精度: +/- 5% (ILED = 20 mA)
  - LED1,、LED2 制御電圧: 0.4 V
  - PWM調光: I^2C制御により32段階調光可能（周波数：195 Hz）
  - 保護回路
    - 過電圧検出 (OVD)
    - LEDオープン検出 (OOD)
    - LEDショート検出 (OSD)
- バッテリーチャージャ
  - USBホスト及びUSBチャージャアダプタ検出機能内蔵（SDP, CDP, DCP, Other）
  - DCIN入力過電圧保護 (OVP): 5.8 V(標準)　※DCIN端子の絶対最大定格は6 Vで規定されています。
  - パワーパス機能内蔵
  - 1.5 A Switching Charger（出力MOS内蔵）

Output Descriptions:

出力	Vout設定範囲 (V)	Step (V)	Default (V)	Default Options (V) [1]	Iout (A)	制御
DCDC1	0.9 - 1.4	50m	1.0	0.9 - 1.4 V@50 mV	1500 mA	I^2C
DCDC2	1.05 - 1.95	150m	1.35	1.05 - 1.95 V@150 mV	1000 mA	I^2C
DCDC3	2.7 - 3.4	100m	3.3	2.7 – 3.4 V@100 mV	800 mA	I^2C
DCDC4	1.5 - 3.3	-	(1.8)	R_ext	500 mA	R_ext
LDO1	1.2 – 1.9	-	1.8	1.2,1.3,1.4,1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9	300 mA	I^2C
LDO2	1.5 – 2.8	100m	2.8	1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.3, 2.5, 2.8	350 mA	I^2C
LDO3	1.5 - 3.3	-	(1.8)	R_ext	120 mA	R_ext
出力	**PWM調光**	**Iout**	**Vout (V)**	**Default Iout**	**fPWM (Hz)**	**制御**
LEDD	32 steps	80 mA x 2	20	20 mA x 2	195	I^2C

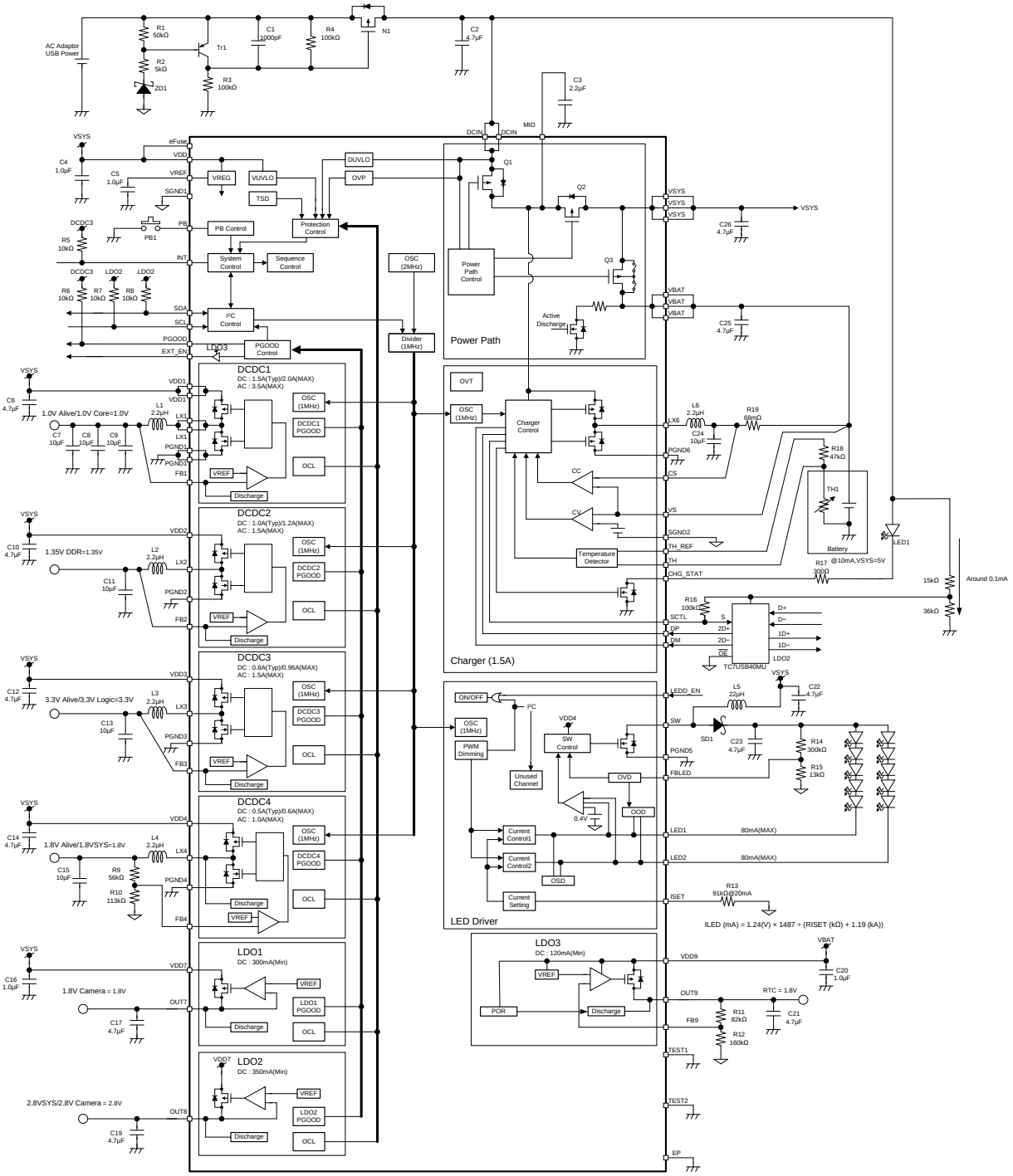
- I^2C制御による出力パラメータ変更
- 動作周波数: 1 MHz (DCDC1 ~ DCDC4)
- 動作周波数: 1 MHz (LED ドライバ, Switching Charger)
- PFM/PWM自動切り替えにより幅広い電流範囲に対応(Note1)
- ソフトスタート回路内蔵
- パワーシーケンス変更可能
- 割り込み出力機能内蔵
- Power-good (PG) 機能内蔵
- DCDC and LDO 過電流制限回路 (OCL)
- その他システム保護: Thermal Shutdown保護 (TSD), VDD Under Voltage Lock Out (VUVLO), DCIN Under Voltage Lock Out (DUVLO)
- レジスタパスワードプロテクション内蔵
- パッケージ: P-VQFN64-0909-0.50-001　9mm × 9 mm × 0.7 mm (0.5 mm ピッチ)
- アプリケーション: タブレットPC, 携帯機器

Note 1: DCDC3はPFM動作を行いません。

©2026 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3. ブロック図、アプリケーション回路

Figure: 1 ブロック図とアプリケーション回路

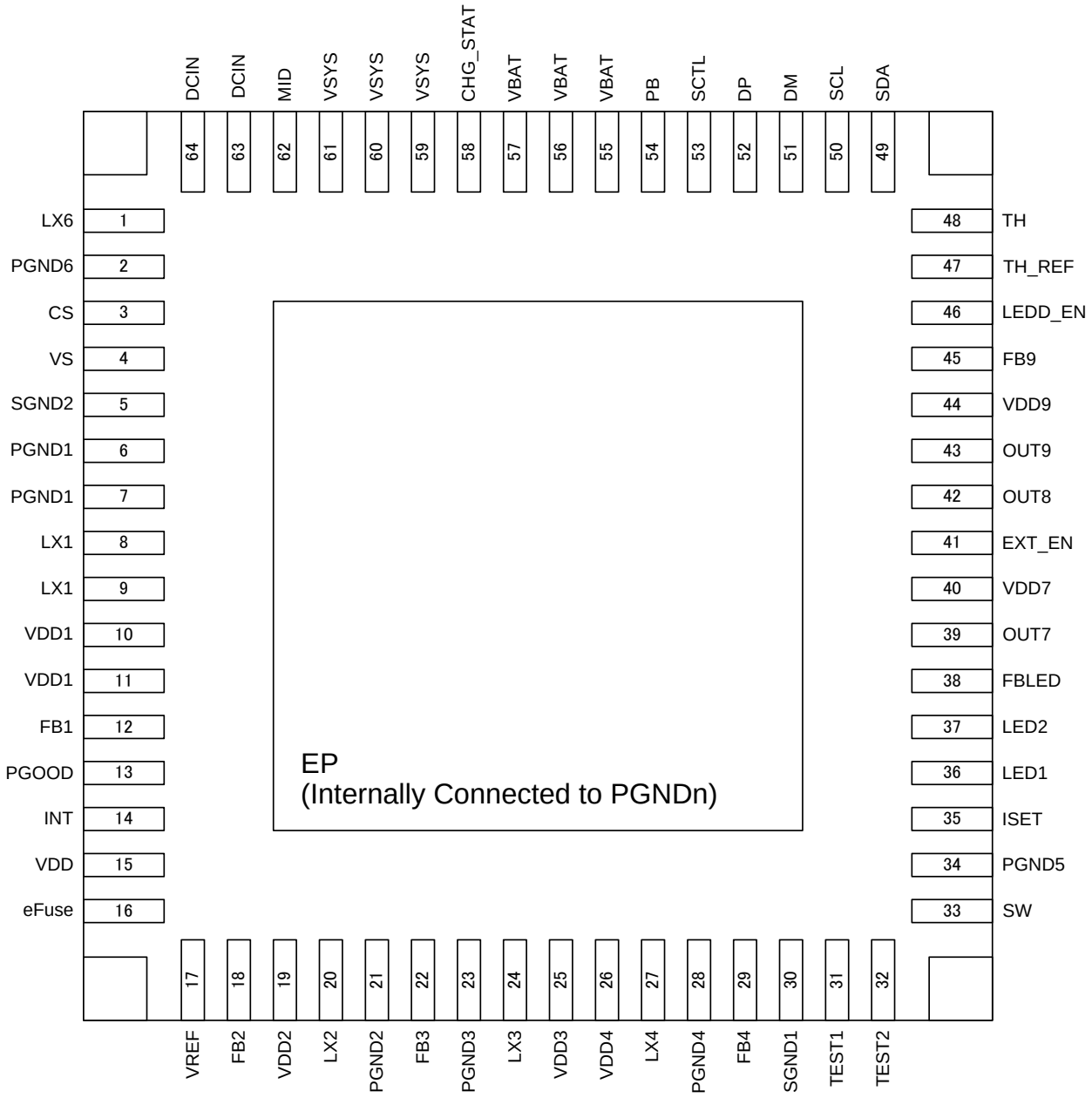


注意点

- ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。 応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。 また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。
- GND 配線：GND とヒートシンク部分はベタ接続とし、基板から取り出し部は 1 点接地になるようお願いするとともに、放熱設計を考慮したパターンになるように設計してください。
- 出力間のショートおよび出力の天絡、地絡時に IC の破壊の恐れがありますので、出力ライン、VDD ライン、GND ラインの設計は十分注意してください。
- このＩＣにおいては、特に大電流が流れる電源系の端子（各 VDD、各 LX、VBAT、VSYS、MID、各 GND など）が正常に配線されていない場合、破壊も含む不具合が生ずる可能性があります。
- ロジックの入力端子(eFuse, VREF, TEST1, TEST2)についても正常に配線が行われていない場合、異常動作がおこり IC が破壊することがあります。この場合、規定以上の大電流が流れるなどによって IC が破壊する可能性もあります。IC のパターンの設計や実装については十分ご注意願います。

4. ピンレイアウト (Top View)

Figure: 2 ピンレイアウト



5. 端子説明

Table: 1 端子説明

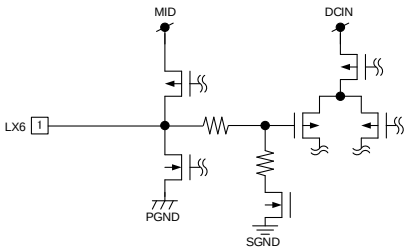
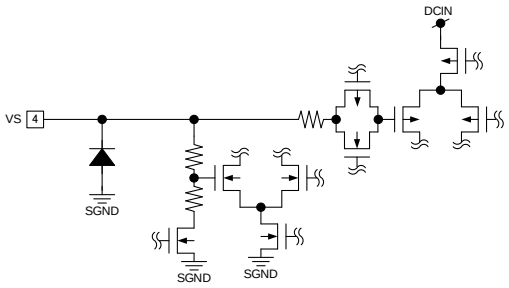
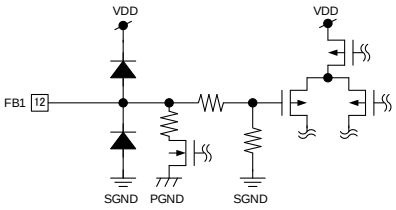
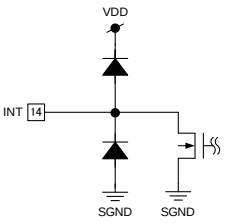
端子番号	端子名称	I/O	機能
1	LX6	O	Battery Charger 用スイッチング出力端子
2	PGND6	P	Battery Charger 用パワーGND 端子
3	CS	I	プラス側電流センス端子
4	VS	I	電圧センス入力端子
5	SGND2	I	小信号用シグナル GND 端子
6	PGND1	P	DCDC1 用パワーGND 端子
7	PGND1	P	DCDC1 用パワーGND 端子
8	LX1	O	DCDC1 用スイッチング出力端子
9	LX1	O	DCDC1 用スイッチング出力端子
10	VDD1	P	DCDC1 用電源入力端子
11	VDD1	P	DCDC1 用電源入力端子
12	FB1	I	DCDC1 用フィードバック端子
13	PGOOD	O	パワーグッド信号出力端子（オープンドレイン）。各電源出力が規定電圧以下に低下した場合、Ｌを出力し保持します。レジスタのリセットで解除します。
14	INT	O	割り込み信号出力端子。オープンドレイン出力であり外付けプルアップ抵抗が必要です。
15	VDD	P	IC 内部バイアス用電源端子
16	eFuse	I	eFuse カット用テスト端子 VDD 端子に接続してください。
17	VREF	O	内部基準電圧出力端子
18	FB2	I	DCDC2 用フィードバック端子
19	VDD2	P	DCDC2 用電源端子
20	LX2	O	DCDC2 用スイッチング出力端子
21	PGND2	P	DCDC2 用パワーGND 端子
22	FB3	I	DCDC3 用フィードバック端子
23	PGND3	P	DCDC3 用パワーGND 端子
24	LX3	O	DCDC3 用スイッチング出力端子
25	VDD3	P	DCDC3 用電源端子
26	VDD4	P	DCDC4 用電源端子
27	LX4	O	DCDC4 用スイッチング出力端子
28	PGND4	P	DCDC4 用パワーGND 端子
29	FB4	I	DCDC4 用フィードバック端子
30	SGND1	S	小信号用シグナル GND 端子
31	TEST1	I	テスト端子 1。使用する事は出来ません。 SGND に接続してください。
32	TEST2	I/O	テスト端子 2。使用する事は出来ません。 本端子は未接続で使用してください。

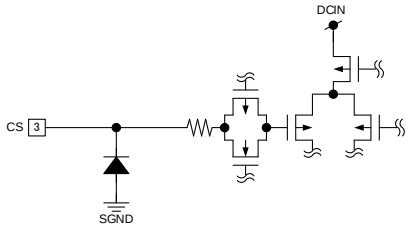
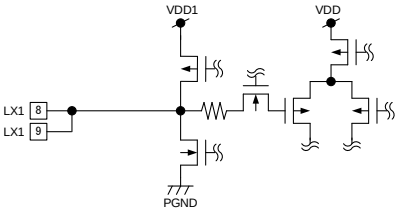
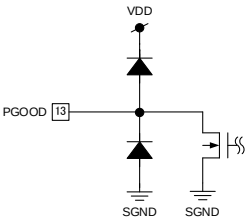
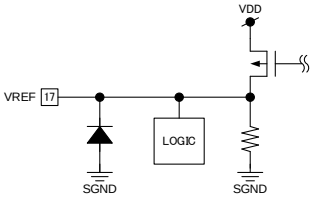
©2026 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

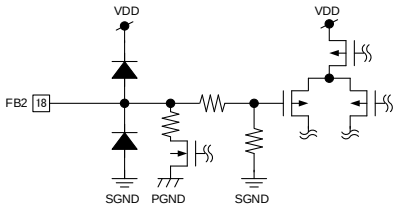
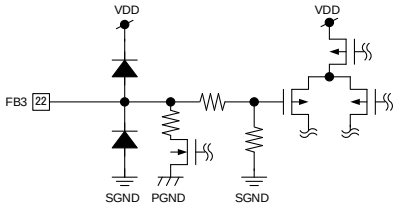
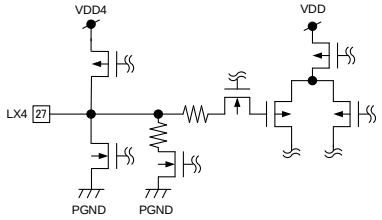
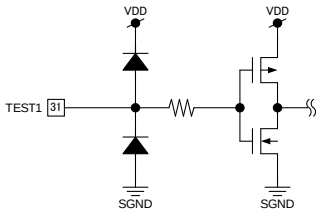
33	SW	O	LED ドライバ用スイッチング端子。
34	PGND5	P	LED ドライバ用パワーGND 端子
35	ISET	O	LED 電流設定端子。AGND との間に抵抗 (RISET) を接続してください。
36	LED1	O	LED 駆動用定電流シンク端子 1。
37	LED2	O	LED 駆動用定電流シンク端子 2。
38	FBLED	I	LED 過電圧検出端子
39	OUT7	O	LDO1 出力端子
40	VDD7	P	LDO1、LDO2 用電源端子
41	EXT_EN	O	外部 DCDC 制御端子。パワーアップ時は DCDC1 に続いて ON し、ターンオフ時は DCDC2 に続いて OFF します。
42	OUT8	O	LDO2 出力端子
43	OUT9	O	LDO3 出力端子
44	VDD9	P	LDO3 用電源入力端子
45	FB9	I	LDO3 用フィードバック端子
46	LEDD_EN	I	LED ドライバ用イネーブル端子
47	TH_REF	I	バッテリサーミスタ用センス入力端子
48	TH	I	バッテリサーミスタ用入力端子
49	SDA	I/O	I^2C-DATA 端子
50	SCL	I	I^2C-CLK 端子
51	DM	I/O	USB パワー検出用(−)側 I/O 端子。
52	DP	I/O	USB パワー検出用(+)側 I/O 端子。
53	SCTL	O	USB バススイッチ制御用オープンドレイン端子
54	PB	I	デバウンス回路内蔵プッシュボタンスイッチ接続端子。
55	VBAT	P	バッテリ(+) 接続端子
56	VBAT	P	バッテリ(+) 接続端子
57	VBAT	P	バッテリ(+) 接続端子
58	CHG_STAT	O	Charge ステータスモニタ用オープンドレイン出力端子
59	VSYS	O	システム用出力端子
60	VSYS	O	システム用出力端子
61	VSYS	O	システム用出力端子
62	MID	O	Power Path・Charger 用中間出力端子。2.2 uF を対 PGND 間に接続してください。基板レイアウトにて GND への短絡には十分注意してください。IC 破壊につながります。
63	DCIN	P	Power supply 入力端子。本端子には AC アダプタもしくは USB からの電源を接続してください。
64	DCIN	P	Power supply 入力端子。本端子には AC アダプタもしくは USB からの電源を接続してください。
EP	-	P	パワーGND 端子

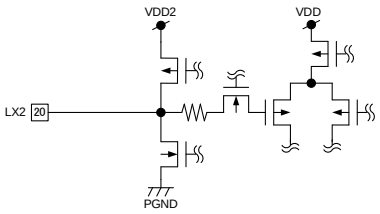
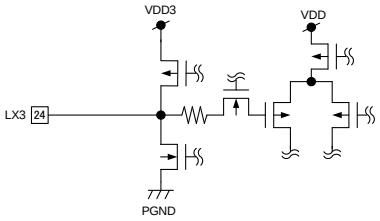
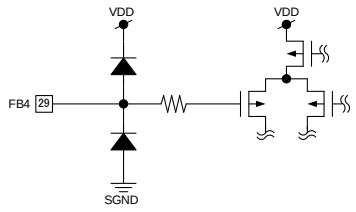
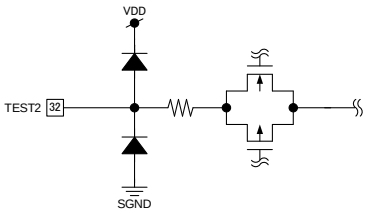
Notes: I=入力, O=出力, P=パワー系

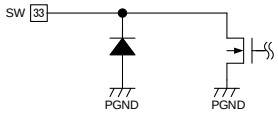
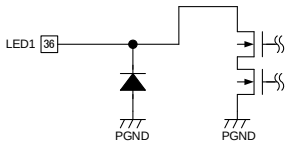
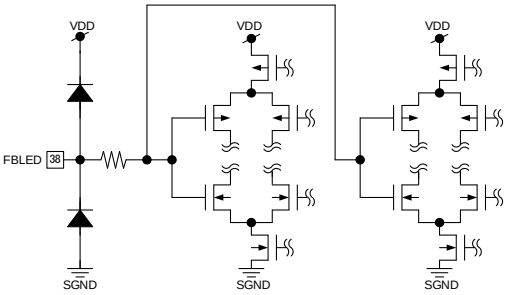
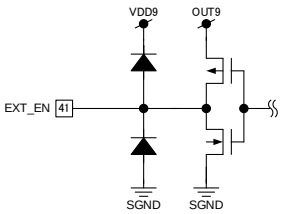
6. 端子周り等価回路図

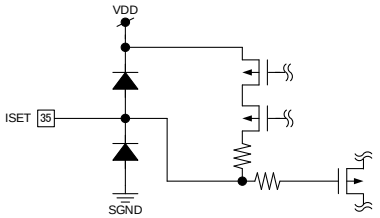
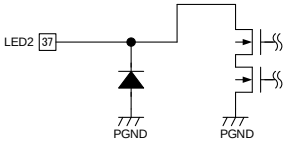
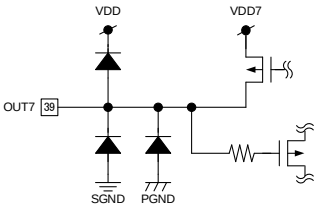
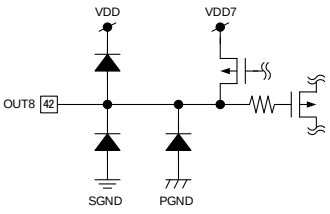
端子名	等価回路
LX6	
VS	
FB1	
INT	

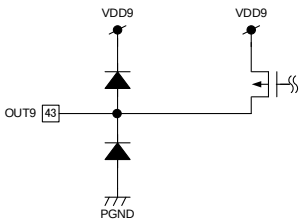
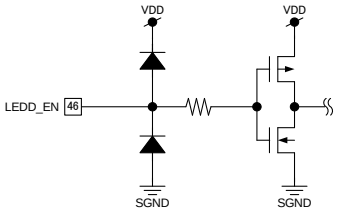
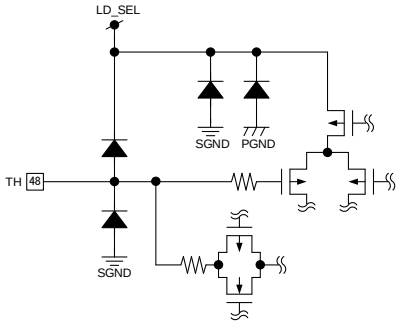
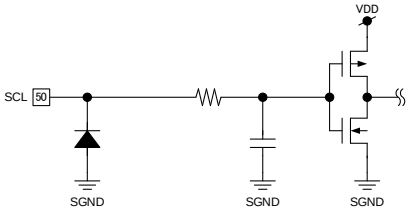
端子名	等価回路
CS	
LX1	
PGOOD	
VREF	

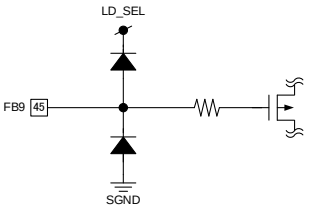
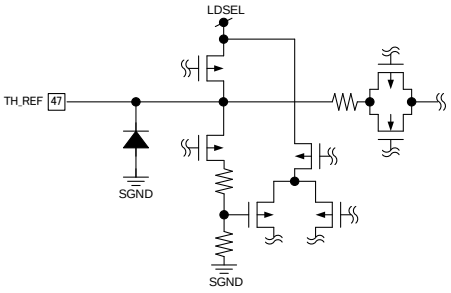
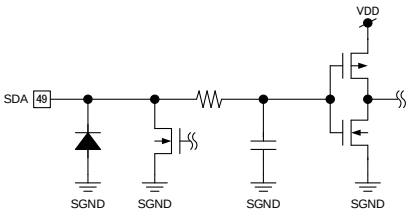
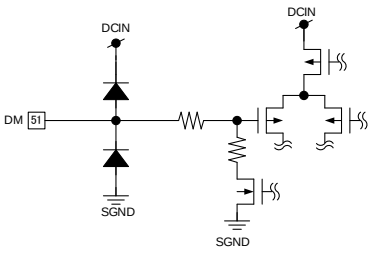
端子名	等価回路
FB2	
FB3	
LX4	
TEST1	

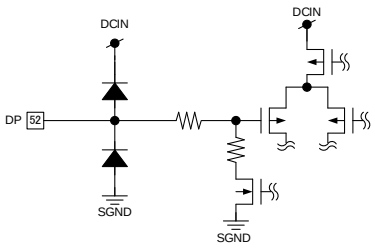
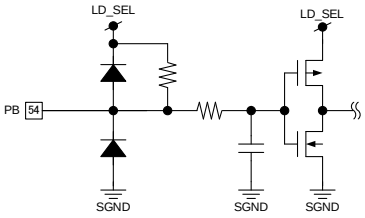
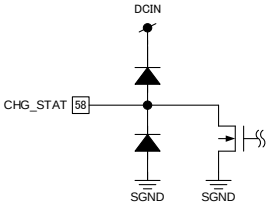
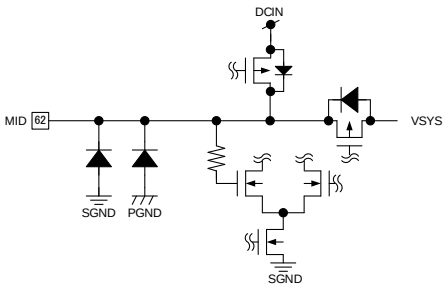
端子名	等価回路
LX2	
LX3	
FB4	
TEST2	

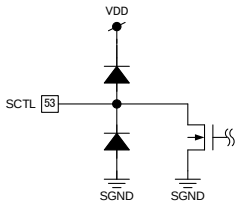
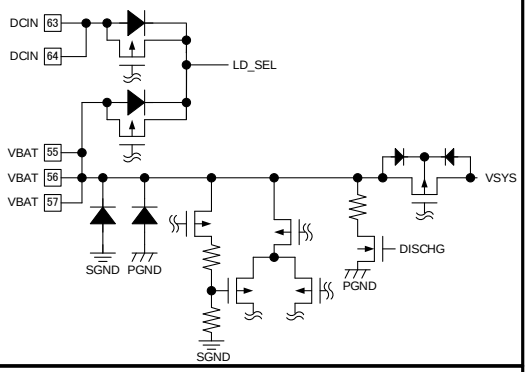
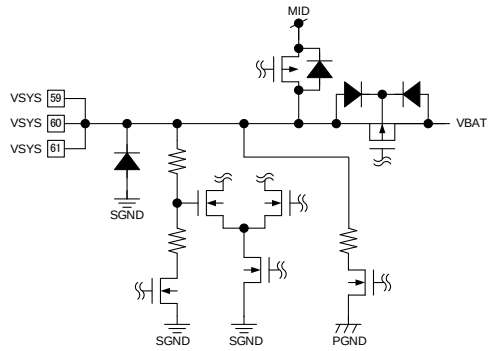
端子名	等価回路
SW	
LED1	
FBLED	
EXT_EN	

端子名	等価回路
ISET	
LED2	
OUT7	
OUT8	

端子名	等価回路
OUT9	
LEDD_EN	
TH	
SCL	

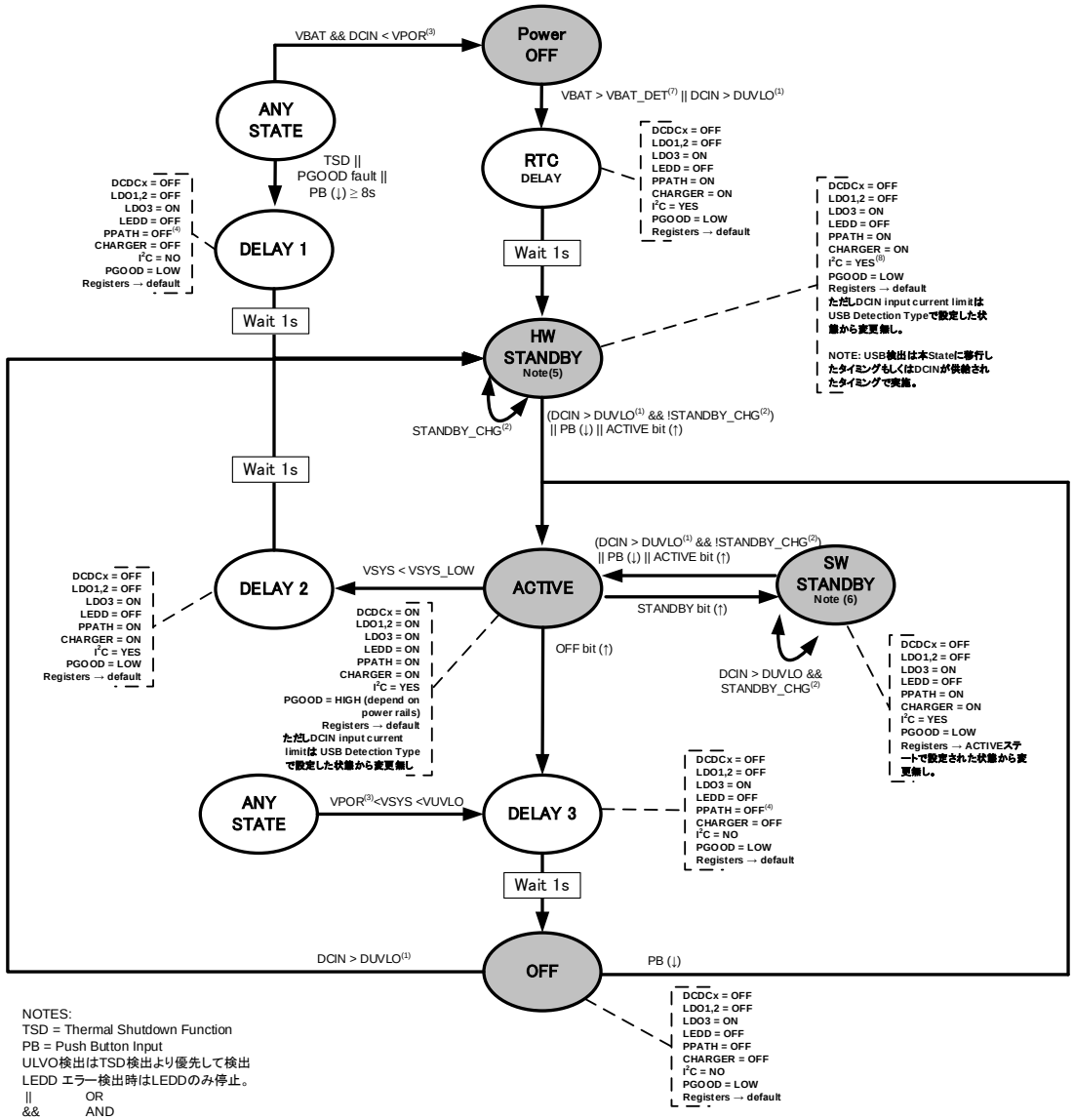
端子名	等価回路
FB9	
TH_REF	
SDA	
DM	

端子名	等価回路
DP	
PB	
CHG_STAT	
MID	

端子名	等価回路
SCTL	
VBAT DCIN	
VSYS	

7. ステートダイアグラム

Figure: 3 ステートダイアグラム



NOTES:
TSD = Thermal Shutdown Function
PB = Push Button Input
ULVO検出はTSD検出より優先して検出
LEDD エラー検出時はLEDDのみ停止。
|| OR
&& AND
PB (↓) pushed bottom

Footnotes:
(1) DCIN > DUVLOを検出時、接続されたUSBタイプ（DCP,SDP,CDP,Other）を判定し DCIN input current limit を自動で設定します。
(2) STANDBY_CHGの条件：
1．DCPもしくはその他接続時： USB（DCP)を検出もしくはUSB（Other）を検出し、"DCP_CHG_EN レジスタに '1'"を設定
2．SDP接続時：VBAT < VSYS_LOWの状態でUSB（SDP)を検出し"SDP_CHG_EN レジスタに '1'"を設定
3．CDP接続時：VBAT < VSYS_LOWの状態でUSB（CDP)を検出し"CDP_CHG_EN レジスタに '1'"を設定
(3) VPOR(Power On Reset) は設計保証値として2.4Vをターゲットとしています。
(4) バッテリ電圧はQ3（19ページの図参照）により常にシステムへ電圧を供給しています。
(5) HW STANDBY state: "DCIN > DUVLO"によりステート移行された場合、常に USBタイプ (DCP, SDP, CDP,Other)を検出処理します。
(6) SW STANDBY state: "DCIN > DUVLO"を検出したタイミングのみUSBタイプ (DCP, SDP, CDP,Other)を検出処理します。
(7) VBAT_DET設計保証値として2.6Vをターゲットとしています。
(8) ACTIVEステートに移行後、最初の約40μs間はI²Cを受けつけません。

HW_STANDBY は推移元のステートにより移行条件が変わります。

	移行元が DELAY1,2 の場合	移行元が RTC DELAY, OFF の場合
ACTIVE へ移行する条件	PB (↓) ACTIVE bit (↑)	DCIN> DUVLO 且つ !STANDBY_CHG(2)条件ではない。 PB (↓) ACTIVE bit (↑)
STANDBY_CHG を実施する条件 (CDP or SDP)	USB の SDP を検出。且つ SDP_CHG_EN = '1' USB の CDP を検出。且つ CDP_CHG_EN = '1'.	USB SDP を検出。且つ SDP_CHG_EN = '1'。且つ VBAT < VSYS_LOW USB CDP を検出。且つ CDP_CHG_EN = '1'。且つ VBAT < VSYS_LOW

8. DCDC コンバータ､LDO ファンクション

8.1. 動作説明

DCDC コンバータと LDO 出力は、I²C バスで制御する内蔵レジスタで設定されます。ACTIVE モードは、すべての出力が動作しているもしくは、出力を選択できる状態です。レジスタ設定値は、I²C 制御で変更可能です。

8.2. 電源供給端子 (VDD)

VDD は TC7734FTG 内部回路及び各 DCDC の電源供給端子です。VDD の電圧入力範囲は 3.4 V ~ 5.5 V です。
本端子は VSYS へ接続して電源供給を受ける事が可能です。

8.3. DCDC Converter (DCDC1 to DCDC3) デフォルトオプション

本ＩＣに内蔵されている同期整流降圧型 DCDC コンバータは PFM/PWM 切り替え機能付きです。発振周波数は 1MHz(標準)で固定です。各 DCDC 出力電圧はヒューズオプションで選択できます。異なるデフォルト値が必要な場合は東芝に問い合わせてください。
デフォルトオプション範囲

DCDC1 **:** 0.9 ~ 1.4 V@50 mV (標準**:** 1.0 V)
DCDC2 **:** 1.05 ~ 1.95 V@150 mV (標準**:** 1.35 V)
DCDC3 **:** 2.7 ~ 3.4 V@100 mV (標準**:** 3.3 V)

8.4. LDO1 and LDO2 Default Options

各 LDO 出力電圧はヒューズオプションで選択できます。異なるデフォルト値が必要な場合は東芝に問い合わせてください。

LDO1 **:**1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 V (標準**:** 1.8 V)
LDO2 **:**1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.3, 2.5, 2.8 V (標準**:** 2.8 V)

8.5. DCDC1-4 and LDO1-3 パワーアップシーケンスとターンオフシーケンス

VBAT が印加された場合もしくは DCIN が印加された場合、LDO3 が ON し VSYS に電圧が発生します。 ACTIVE モードの中で各 DCDC と各 LDO は以下のシーケンスに準じて出力電圧が立ち上がります。

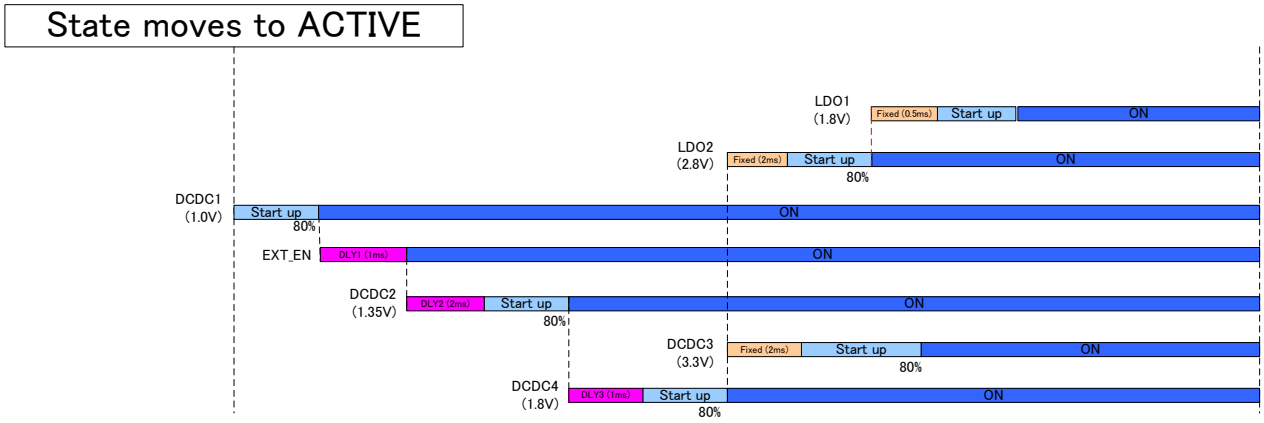
パワーアップシーケンス 1 **:** DCDC1 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1
パワーアップシーケンス 2 **:** DCDC1 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1.
ターンオフシーケンス 1 **:** LDO1 -> DCDC3, LDO2 -> DCDC4 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC1
ターンオフシーケンス 2 **:** LDO1 -> DCDC3, LDO2 -> DCDC4 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC1

パワーアップシーケンスとターンオフシーケンスはレジスタ（ 0x07[D7]）で変更可能です。
パワーアップシーケンスは出力電圧が設定値の 80%に達した時、規定の遅延時間を待って次の出力を開始します。
ターンオフシーケンスは出力電圧が設定値の 20%に達した時、規定の遅延時間を待って次の出力を開始します。

すべてのターンオフシーケンスは Active Discharge モードを使っています。開く Active Discharge の抵抗値は電気的特性を参照してください。Active Discharge は各 DCDC と各 LDO のディセーブル時は常に ON しています。
LDO3 は常に ON しています。 LDO3 が停止しているのは Power Down ステートのみです。

ターンオフシーケンスはパワーアップシーケンスの逆順序もしくはディレイ時間が無く同時 Off のどちらかを選択可能です。ターンオフシーケンスはレジスタ(0x07[D6])で選択可能です。

Figure: 4 パワーアップシーケンス (0x07[D7]=0)



*レジスタによる Delay 1 ~ 3 設定 (0x06)

Figure: 5 ターンオフシーケンス (0x07 [D6] =1)

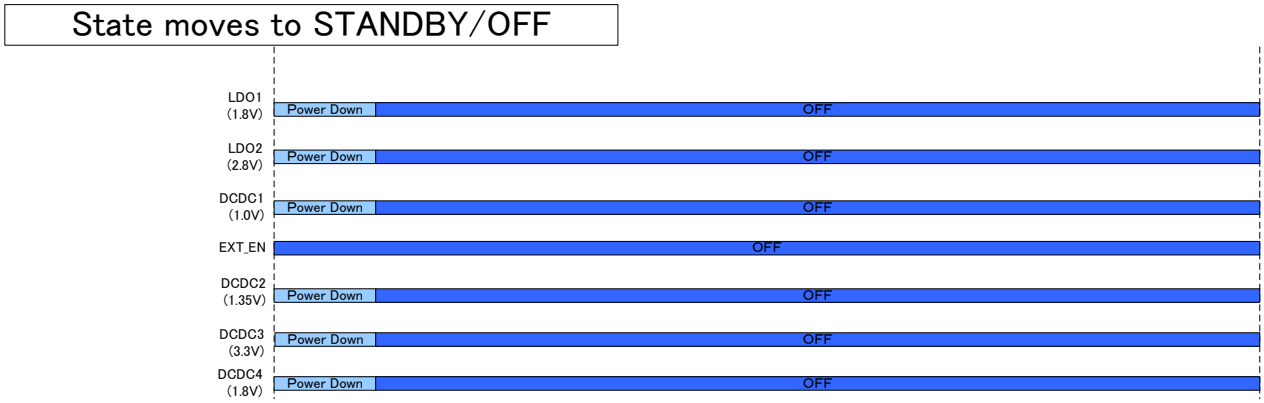
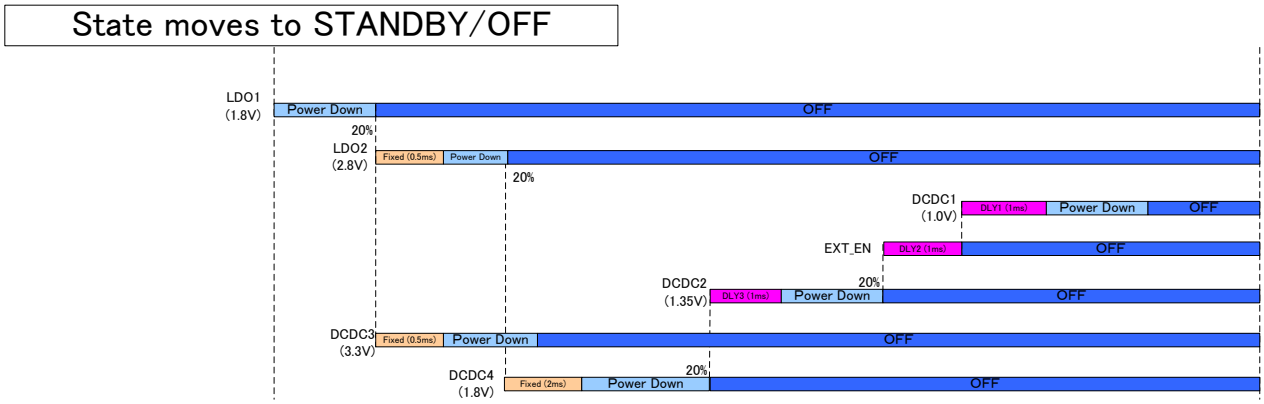
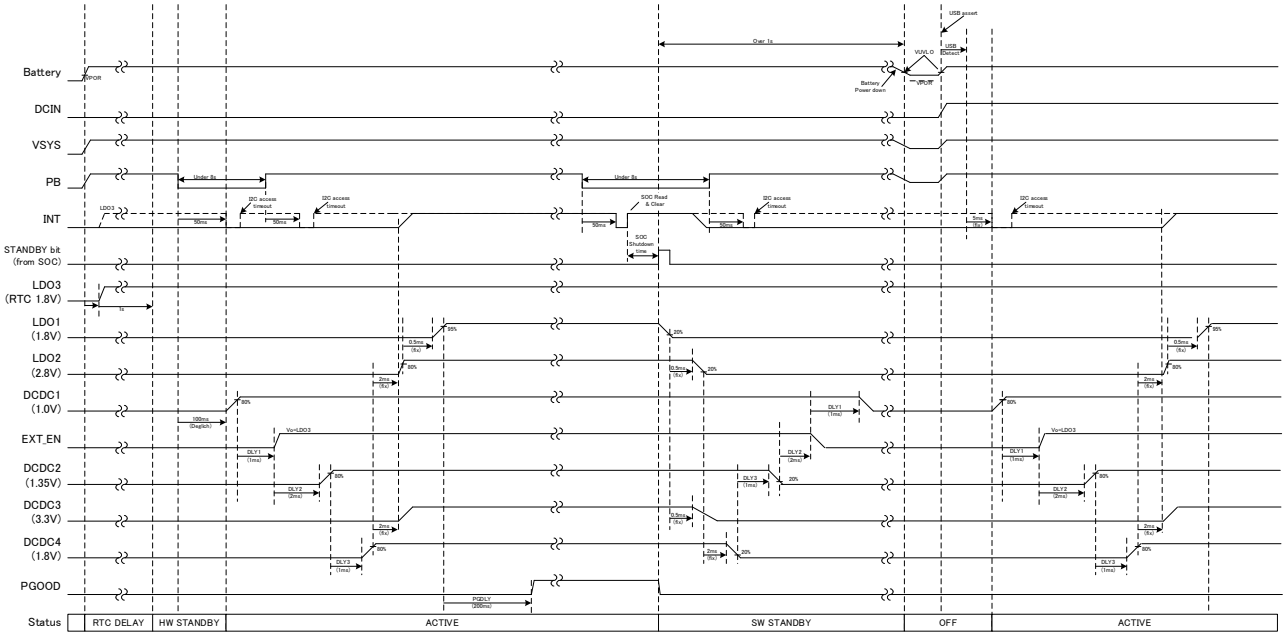


Figure: 6 ターンオフシーケンス (0x07[D6]=0, 0x07[D7] =0)



*レジスタによる Delay 1 ~ 3 設定 (0x06)

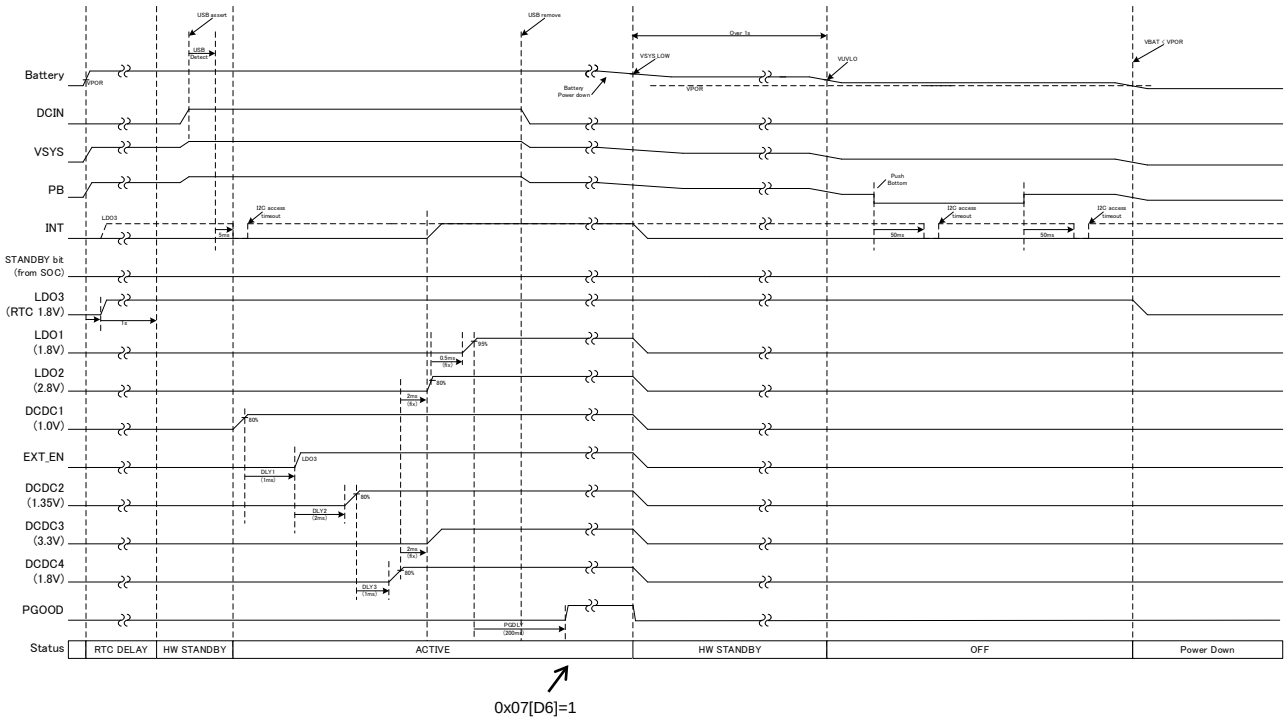
Figure: 7 Example 1: (VBAT assert -> PB -> PB -> VUVLO-> DCIN assert) 0x07[D7]=0



0x07[D6]=0

Figure: 8 Example 2 0x07[D7]=0

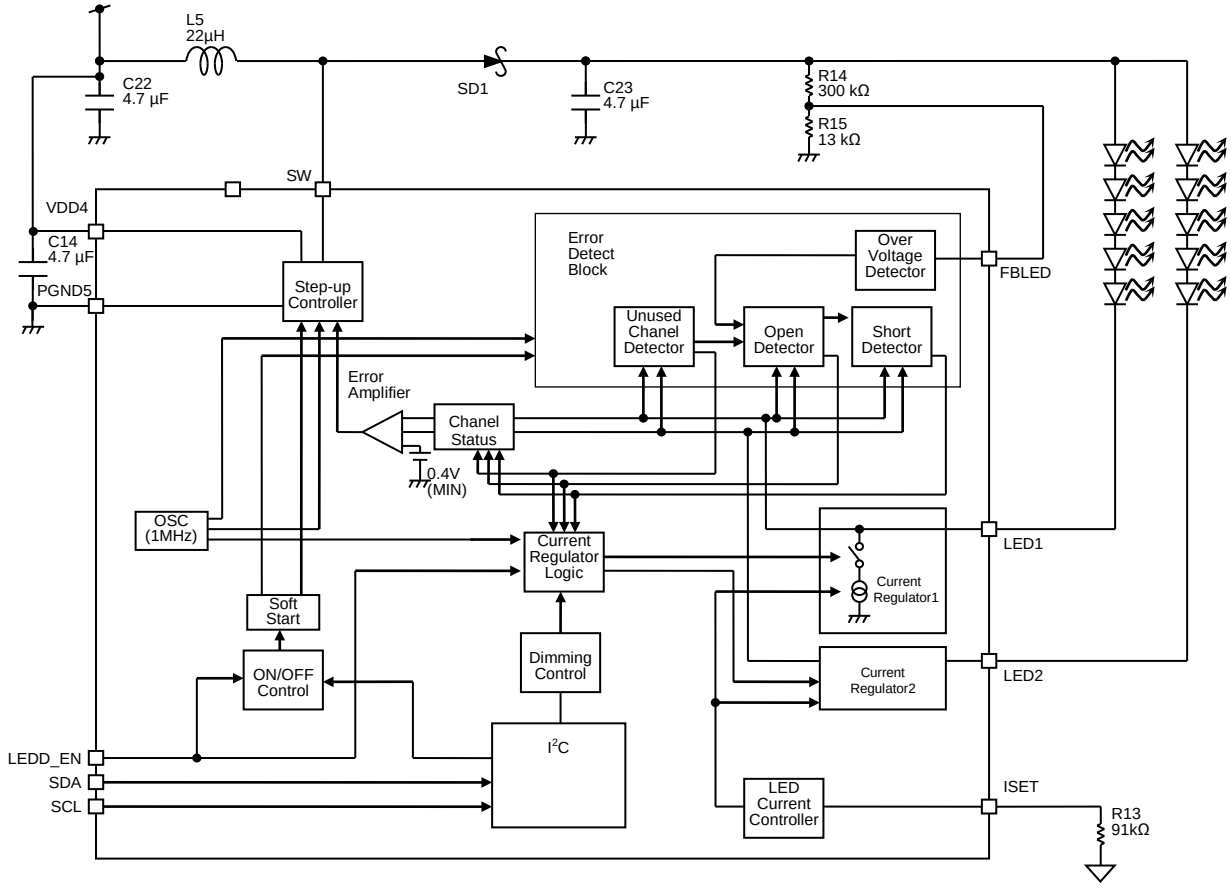
(VBAT assert -> DCIN assert -> DCIN removed -> SYS_LOW -> VUVLO-> PB -> VPOR)



0x07[D6]=1

9. LCD バックライト用 LED ドライバ　ファンクション

Figure: 9 LED ドライバブロック図



ファンクション状態は LEDD 設定レジスタ（ 0x08)によって制御されます。DCDC 制御部と定電流制御部は LEDD_EN 端子もしくは I^2C コマンド（0x00[D7])で制御します。

本ICは昇圧コンバータと２つの定電流回路を内蔵しており、１ライン当たり２直列以上、80 mA以上の能力を有しています。LED直列数は20 V以上対応できます。ただしSW電流は1 Aがリミットです。
本回路の電源供給はVDD4です。よって、VDD4はでカップリング用コンデンサが必須です。

未使用 OUT 端子は Active state へ移行した時に検出します。未使用 OUT 端子が検出された場合、その LED 端子は制御対象から除外され、定電流回路は OFF します。そして、昇圧動作が開始しソフトスタート動作を行います。ソフトスタート動作は SW 端子のピーク電流を制御しています。ピーク電流は段階的に増加します。
ソフトスタート動作が完了する条件は定電流回路（LED1, LED2）が定常的に動作し最小電圧が印加されているＬＥＤ端子の電圧が 0.4V に達する事です。
調光動作は I^2C 制御(0x08 [5:0])で行います。PWM 周波数は 195 Hz です。
PWM 調光は 32 段階で設定できます。

9.1. LED ドライバ動作チャート

Figure: 10　I²C で制御

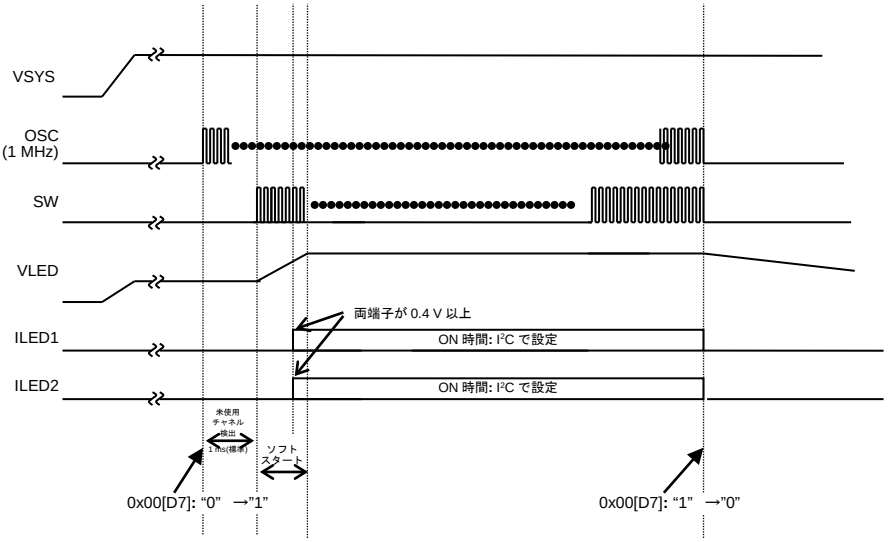


Figure: 11　LEDD_EN で制御

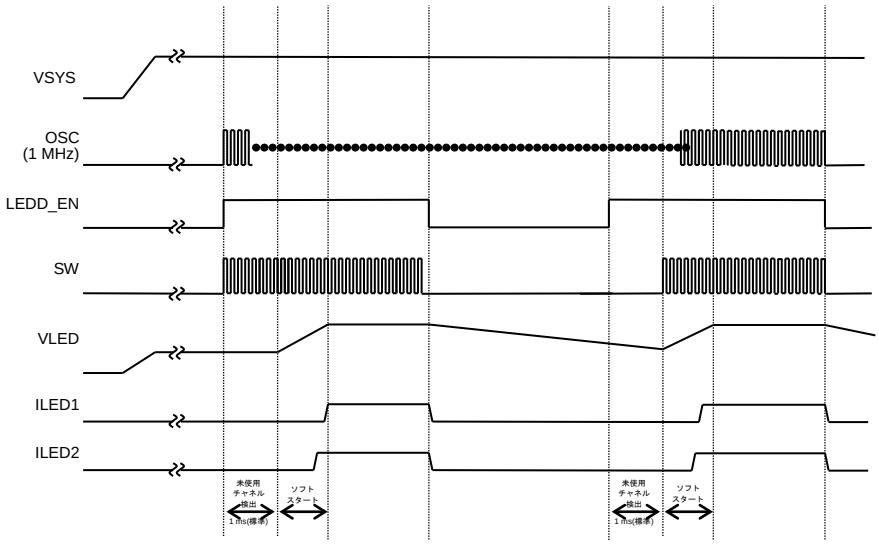
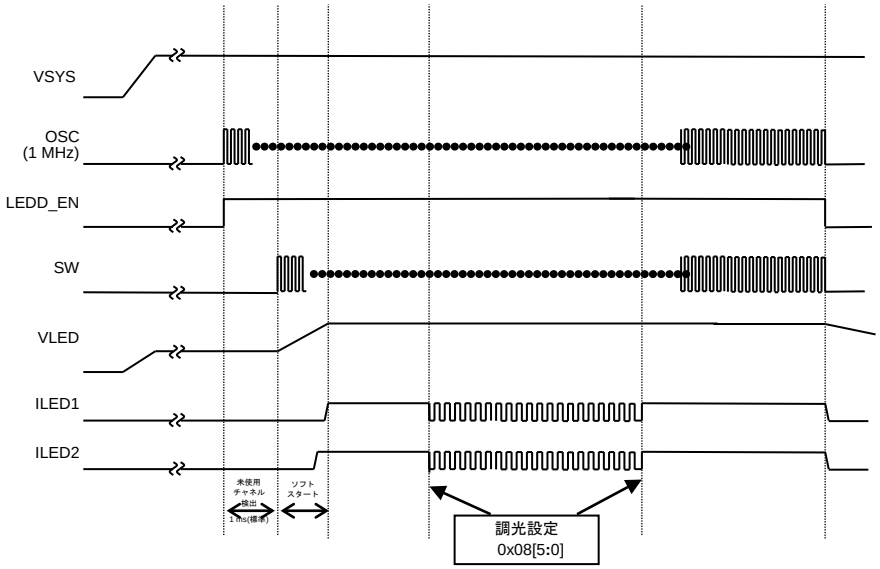


Figure: 12　LEDD_EN 制御と調光制御



9.2. 未使用チャネル検出

LEDD_EN もしくは I^2C により LED ドライバが動作状態へ移行した時、ソフトスタートより先に未使用チャネル検出が開始されます。この動作は各 LED 端子 (LED1 or LED2) が PGND と同電位に接続しているかを検出します。
未使用チャネルは PGND へ接続してください。
未使用チャネルの定電流回路は停止し LED オープン検出と LED ショート検出も停止します。

9.3. 調光動作

調光動作は内部レジスタ設定で制御できます。PWM 周波数は 195 Hz です。
PWM 調光は LEDDCTRL レジスタ (0x08[5:0])で制御し 32 段階で設定できます。

9.4. 定電流設定

定電流(ILED) は ISET 端子と GND 間に接続された RISET 抵抗で設定します。
ILED 電流は以下の式で算出します。

$$ILED\ (mA) = 1.24(V) \times 1487 \div (RISET\ (k\Omega) + 1.19\ (kA))$$

9.5. LED ドライバ　エラー検出ファンクション

詳細は“プロテクション動作”の項目を参照願います。

Table: 2 検出動作

検出	動作	検出を開始するタイミング
OVD （過電圧検出）	FB_LED 端子電圧が検出電圧値以上に上昇したとき、昇圧スイッチング動作を停止します。FB_LED 端子電圧が検出電圧値より下降した事を検出すると、昇圧スイッチング動作はリスタートします。	常に動作
LED オープン	OVD 検出した直後に各 LED 端子電圧が検出電圧以下の場合に出力を停止させます。停止された LED 端子は制御対象から除外されます。 異常状態によりすべての LED 端子が動作を停止した場合は、LED ドライバ全体動作を停止させます。	OVD 検出直後
LED ショート	検出動作は調光動作直後から 6 µs (標準)後に開始し、検出電圧値以上を検出した LED 端子は動作を停止します。停止された LED 端子は制御対象から除外されます。 異常状態によりすべての LED 端子が動作を停止した場合は、LED ドライバ全体動作を停止させます。	調光動作直後から 6 µs (標準)後

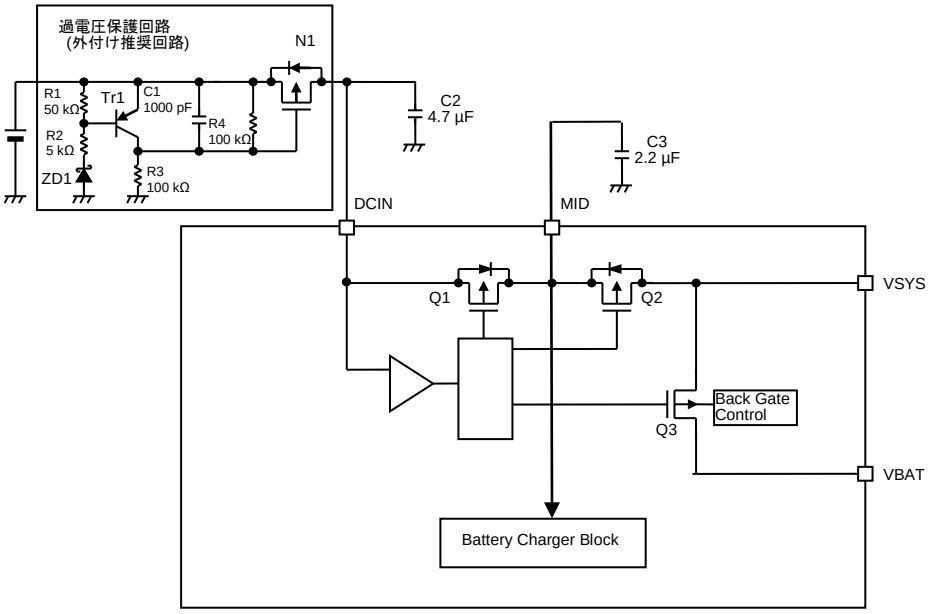
Table: 3 検出時の各動作ブロックの状態

検出		条件	LED ドライバブロック		再復帰方法
			昇圧動作	定電流動作	
OVD （過電圧検出）		VOVD > 1.228 V (標準) @ VFB_LED rising	停止	継続動作	OVD 回復電圧より低下したとき
LED オープン	LED1 or LED2	VLEDn < 0.2 V (標準)	動作	エラー検出した端子だけ動作停止	LED ドライバの再起動
	LED1 and LED2		停止	停止	LED ドライバの再起動
LED ショート	LED1 or LED2	VLEDn > 5 V (標準)	動作	エラー検出した端子だけ動作停止	ショートエラーから復帰した次の調光動作タイミング
	LED1 and LED2		停止	停止	

10. Power Path ファンクション

Power path ファンクションは Q1,Q2,Q3 で構成しています。

Figure: 13 Power path ブロック図



Q1: 1) DCIN 電流を検出します。DCIN 電流が過電流値を超えた場合、まず Charger ブロックへの電流供給を減少させます。更に電流を減らす必要がある場合は Q2 によって VSYS への供給電流を制限します。
2) VBAT から DCIN への逆流を防止します。

Q2: 1) 過電流を要求された場合に VSYS 電流を制限します。
2) DCIN が 5.8 V 以上になった場合に VSYS への過電圧印加を防ぎます。

Q3: 1) DCIN から電源供給が無い場合に VBAT から VSYS へ電圧供給します。
2) Discahrge モードが OFF の時もしくは VBAT から VSYS へ過電流が流れている時に VBAT から VSYS へ電圧供給を停止します。
3) VSYS 電流が DCIN から供給可能な電流を超えた場合 VBAT から VSYS へ電圧供給します。

パワーパスはシステムへの電力供給とバッテリ充電を同時かつ独立して制御します。
パワーパスの特長は問題のあるバッテリパックや完全に放電したバッテリが接続されていても､直ちにシステムを起動できる事です。システム負荷電流が増加し、システム負荷電流がDCIN供給可能な電流を超えた場合は充電電流を自動的に減少させます。
パワーパスのブロック図をFigure: 13に示します。
そして、パワーパスのファンクション例をFigure: 14とFigure: 15に示します。

10.1. Dead Battery を使用した場合 (DUVLO > VBAT)

DCIN 電圧が 4.3 V を超えると DCIN は有効となり IC が起動します。
検出回路の誤動作を防ぐために DCIN の立ち上がり時間は 50 ms 以下となる様に注意してください。
もし DCIN の立ち上がり時間が 50 ms を超えた場合に IC は起動しない可能性があります。

10.2. Good Battery を使用した場合 (VBAT > DUVLO)

DCIN電圧がVBAT電圧より125 mV以上となった時にDCINを検出します。そしてDCIN電圧とVBAT電圧の差が40 mV以下となった場合はDCINが未接続になったと認識します。
この機能バッテリ駆動時間を延ばす為にDCINを可能な限り使用するという特長があります。
DCIN入力電流は制限されており、その値はレジスタ(0x0D[D3:D0])で制御できます。
OFF ステートの様に DCIN がパワーパス制御によって遮断されている場合は VBAT から VSYS を介しシステムへ電源を常に供給します。

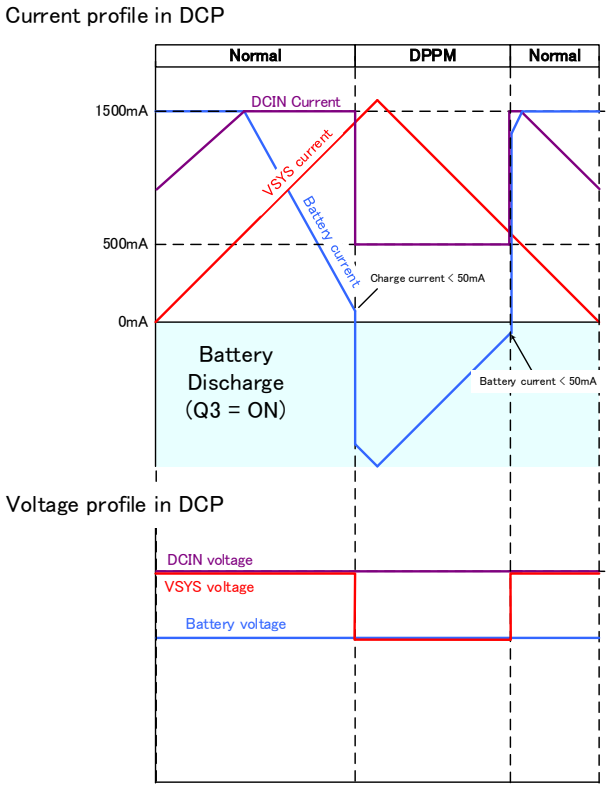
10.3. DCIN Input Discharge

DCIN端子は内部にDCINの誤認識を避けるために使われる25kΩ のプルダウン抵抗が内蔵されています。

Table: 4 DCIN 電流制限設定と VSYS への電流供給

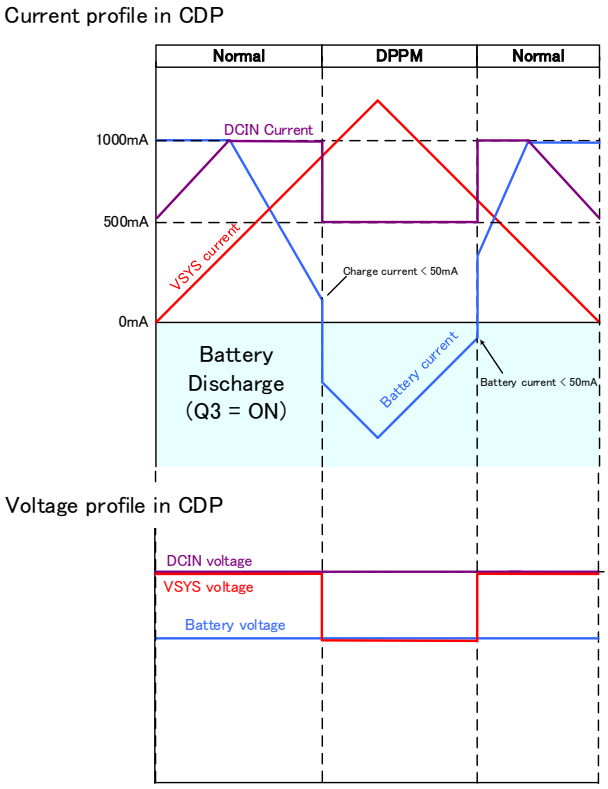
Mode / 電流制限	Normal (ISYS < DCIN 電流制限)	DPPM (ISYS > DCIN 電流制限)
1500 mA(DCP)	SYS は DCIN から供給	DCIN 電流を 500 mA に制限
1000 mA(CDP)	SYS は DCIN から供給	DCIN 電流を 500 mA に制限
500 mA(SDP)	SYS は DCIN から供給	DCIN 電流を 500 mA に制限

Figure: 14 DCP, Other 検出時のタイミングチャート (DCIN 電流制限 = 1500 mA 設定)



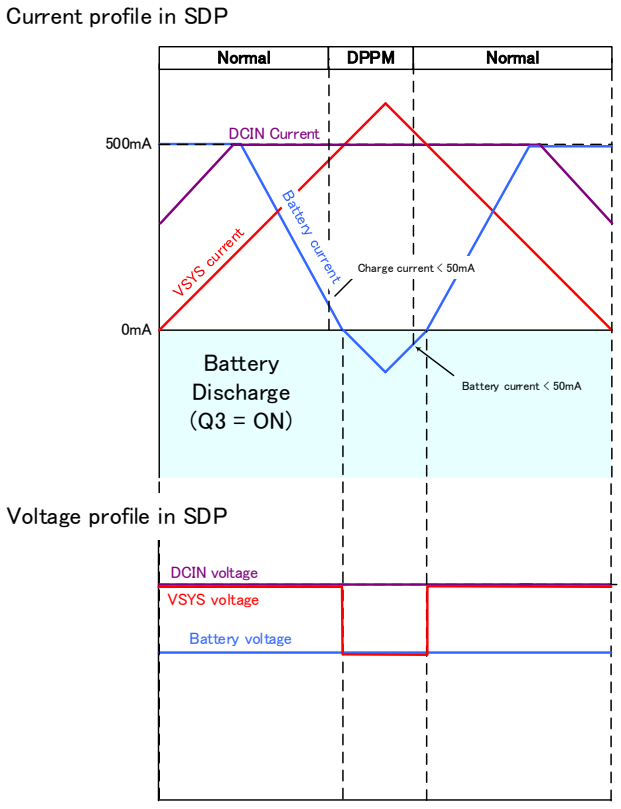
実際のタイミングチャートはスイッチングの電力効率や入力電圧によって変化します。よって、本タイミングチャートは参考例です。

Figure: 15 CDP 接続時のタイミングチャート (DCIN 電流制限 = 1000 mA 設定)



実際のタイミングチャートはスイッチングの電力効率や入力電圧によって変化します。よって、本タイミングチャートは参考例です。

Figure: 16 SDP 接続時のタイミングチャート (DCIN 電流制限 = 500mA 設定)



実際のタイミングチャートはスイッチングの電力効率や入力電圧によって変化します。よって、本タイミングチャートは参考例です。

11. Charger　ファンクション

11.1. 入力電流制限（Input Current Limit）

DCIN からの入力電流は自動もしくは I²C 設定により制限されています。入力電流が設定値を超えた場合、DCIN からの入力電流は自動的に設定値まで制限されます。DCIN 電圧が I²C によって設定されたしきい値を下回った場合、USB100 規格のレベル（MAX 100 mA）まで入力電流を制限し割り込み信号を出力します。入力電流制限を元のレベルに再設定するには、割り込み信号をクリアしなければなりません。

Table: 5 入力電流制限コマンド

Command	レジスタ No.	Bit No.	Contents
USBILMT[3:0]	0x0D	D3-D0	DCIN 入力電流制限
ATILMT	0x0B	D3	DCIN 電圧による電流制限機能
INTATIL	0x20	D7	入力電流制限発生

Table: 6 USB 自動検出による供給(Default)

供給源判定結果 (DP / DM 判定)	DCIN 入力電流制限	Fast Charge 電流制限（標準）
SDP	500 mA	500 mA
CDP	1000 mA	Reg 0x0D [D5:D4]
DCP/AC	1,500 mA	Reg 0x0D [D7:D6]
USB 非準拠	1,500 mA	Reg 0x0D [D7:D6]

DCP: Dedicated Charging Port
SDP: Standard Downstream Port
CDP: Charging Downstream Port

11.2. CHG_STAT ファンクション

CHG_STAT 端子は充電状態の時電流を流します。

11.3. DCIN 過電圧保護ファンクション(OVP)

本機能は過電圧によって引き起こされる破壊から IC を保護します。DCIN 端子電圧が 5.8 V(標準)を超えた時に Charger 動作は OFF します。本検出による充電停止を解除する為には DCIN 電圧を 5.65 V(標準)以下にする必要があります。

11.4. 充電動作

DCIN 接続されると充電開始に向け次の確認を行い、充電開始後に下記条件がひとつでも制限外になると充電が一時中断となります

(1) DCIN 電圧 ≥ DUVLO 電圧, DCIN 電圧 ≤ OVP 電圧
(2) DCIN 電圧 > Battery 電圧 + 125 mV
(3) 充電モード (I²C 設定)
(4) Battery 温度が高温検出以下もしくは低温検出以上

Table: 7 充電コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
CHG_EN	0x02	D3	I²C 制御

11.5. Trickle Charge

予備充電状態 OK であればバッテリ電圧が 2.05 V(標準)以下のとき、充電電流(Pre-charge の 50%の電流値)で Trickle 充電を開始します。

11.6. **Pre-charge**

バッテリ電圧が 2.05 V(標準)を超えると、レジスタ設定された充電電流で Pre-charge を行います。バッテリ電圧がレジスタ設定された Fast Charge 充電しきい値電圧になるまで充電を継続します。Pre-charge Safety Timer が終了するまでに Pre-charge が完了しない場合は、充電を中断してタイマ割り込みエラーを出力します。

Table: 8 Pre-charge コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
PCI[1:0]	0x0A	D7,D6	Pre-charge 電流、Trickle charge 電流設定
CCVTH[2:0]	0x09	D5-D3	Pre-charge から Fast Charge へ切り替わる電圧設定

11.7. **Fast Charge (定電流充電モード)**

Fast charge モード有効時、バッテリ電圧がレジスタ設定された Fast charge のしきい値電圧を超えると、Fast charge モードで充電を行います。充電電流は入力制限電流以下に制約されます。

Table: 9 Fast Charge コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
CCI[3:0]	0x0A	D5-D2	Fast Charge 電流設定

11.8. **Taper Charge (定電圧充電モード)**

Fast charge モードで充電中にレジスタ設定された Float 電圧になると、Taper charge モードに移行します。

Table: 10 Taper Charge コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
FLTV[1:0]	0x09	D1,D0	Float 電圧

11.9. **充電完了**

Charge 完了設定有効時に充電電流がレジスタで設定された電流値以下になると充電完了します。充電タイマが経過するまでに充電が完了しない場合は、充電を中断してタイマ割り込みエラーを出力します。
ただし Charge 完了設定を無効とした場合、充電電流がレジスタで設定された電流値以下になっても CV 充電を継続したまま、割り込みフラグは発生しません。このとき充電を停止するには I^2C による制御が必要です。

Table: 11 充電完了コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
CT	0x0B	D0	Charge Termination
CEI[1:0]	0x0A	D1,D0	Charge 完了電流設定

11.10. **Re-charge**

VBAT 電圧が設定した Float 電圧に対し、レジスタ設定した電圧値だけ下がると再充電を開始します。ただし DCIN 入力状態で充電許可状態であること、充電前状態監視で充電条件が成立していることで再開となります。自動で再充電を行うかどうかはコマンドで制御します。

Table: 12 Re-charge Command

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
ATRCHGTH	0x0B	D7	automatic Re-charge しきい値
ATRCHG	0x0B	D6	automatic Re-charge ファンクション設定

11.11. Safety Timer

セーフティタイマには 30 min(標準)の Pre-charge Safety Timer と 480 min(標準)の Charge Safety Timer があります。30 min(標準) タイマは Pre-charge OK 後にスタートし(ここからトリクル充電開始)、Pre-charge モードから fast-charge モードへ移行するとリセットされます。480 min(標準)タイマは同じく予備充電状態 OK 後にスタートし、タイマ期間中に充電完了電流が設定値に到達しないと充電を中断します。両タイマのスタートにトリクル充電中を含めるかどうか選択することが可能です。２つのタイマ動作は以下の内容で定義されます。ISYS 電流が DCIN 電流リミットを超えた場合、Charge 動作は停止し、Charge タイマは一時停止します。そしてパワーパスはバッテリから電流を供給します。そして ISYS 電流が DCIN 電流リミット内に復帰した時、Charge 動作は再開しタイマも一時停止したカウントから再開します。ISYS 電流が DCIN 電流制限を超えている間にバッテリ電圧が ATRCHGTH の閾値より低下した場合、タイマはクリアされ Charge 動作が再開したタイミングで再びカウントを開始します。

このタイマ動作は Active ステート、Standby ステート及びそれらの間を移行するタイミングで動作します。

Charge Safety Timer は 以下の条件でクリアされ再開されます**:**

DCIN 接続
バッテリ電圧が ATRCHGTH 閾値より低下
I^2C による Charge Safety Timer の無効化⇒有効化 (0x0C, D1)
I^2C による Auto Re-charge の無効化⇒有効化(0x0B, D6)

Pre-charge Safety Timer は以下の条件でクリアされ再開されます**:**

DCIN 接続
Charge 動作再開
I^2C による Pre-charge Safety Timer の無効化⇒有効化(0x0C, D2)
I^2C による Auto Re-charge の無効化⇒有効化 (0x0B, D6)

Table: 13 Safety Timer コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
PRCHGTMS	0x0C	D5	Pre-charge Safety Timer
CGTMS[1:0]	0x0C	D4,D3	Charge Safety Timer
TCSTON	0x0C	D0	Trickle Charge Safety Timer
CHGTMCLR	0x0C	D6	Pre-charge と Charge Safety Timer のクリア
PCGTM_EN	0x0C	D2	Pre-charge Safety Timer イネーブル信号
CGTM_EN	0x0C	D1	Charge Safety Timer

Table: 14 充電エラー動作

発生要因	Charger 回路動作	解除方法
入力過電圧が発生	充電中断	状態改善後、Charge フローの STANDBY から再開
VDD 減電圧（DUVLO）が発生	充電中断	状態改善後、Charge フローの STANDBY から再開
DCIN<Vbat+125 mV	充電中断	状態改善後、Charge フローの STANDBY から再開
過温度を検出	充電一時中断	状態改善後、自動復帰
Battery 過電圧が発生	充電中断	状態改善後、手動で CHG_EN=ON を再入力
Battery 未接続	充電中断	状態改善後、手動で CHG_EN=ON を再入力
Charge Timer 経過	充電中断	手動で CHG_EN=ON を再入力
入力電圧が降下	充電電流を 100 mA に制限して継続 (ATILMT=0)	INT 信号をクリアする事で元の充電電流制限に復帰

©2026 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

Table: 15 充電完了動作

発生要因	Charger 回路動作	解除方法
Ichg<Iterm	Charge 完了 (0x0B[D0] =0)	-

Table: 16 割り込みコマンド

コマンド	レジスタ No.	説明
INT***	0x10, 0x20	割り込み要因
ST_***	0x21, 0x22, 0x23 0x24, 0x25, 0x26	割り込み要因詳細

11.12. チップ温度監視

本 IC は charge 中にチップ温度を監視しています。チップ温度が T_{OVT} を超えると ST_OVT=1 を設定し、チップ温度が T_{OVT} - T_{OVT_HYS} 以下に下がると ST_OVT=0 を設定します。Charge 動作と Pre-charge Safety Timer と Charge Safety Timer は ST_OVT=1 の時に中断し、ST_OVT=0 に戻ると自動的に再開します。Pre-charge Safety Timer と Charge Safety Timer は中断によるリセットは行われず再開します。

Table: 17 チップ温度監視コマンド

コマンド	レジスタ No.	Bit No.	説明
ST_ OVT	0x22	D2	Status:初期値は Charger ブロック温度に依存

11.13. Battery 温度監視

バッテリ温度検出はバッテリに内蔵されているサーミスタを使用します。(Figure: 18 Battery 用温度検出回路図)
温度変化による充電プロファイルの変更は HOTTEMP（0x0E[D2:D1]）と COLDTEMP（0x0E[D3]）で設定します。

充電プロファイル: 温度範囲 0ºC ~ 60ºC (See Figure: 17 Battery 充電プロファイル**)**
（HOTTEMP 0x0E[D2:D1]=01, COLDTEMP（0x0E[D3]=0）
0ºC 以下 : 充電中断
10ºC 以下 : DCP,CDP 検出時、Fast charge 電流制限を 500 mA 以下に制限
45ºC 以上 : float 電圧を 4.15 V に変更
50ºC 以上 : float 電圧を 4.10 V に変更
60ºC 以上 : 充電中断

HOTTEMP（0x0E[D2:D1]）と COLDTEMP（0x0E[D3]）を変更した場合、設定した温度にて充電を中断します。

充電プロファイル: 温度範囲 10ºC ~ 45ºC
（HOTTEMP 0x0E[D2:D1]=00, COLDTEMP（0x0E[D3]=1）
10ºC 以下 : 充電中断
45ºC 以上 : 充電中断

放電プロファイル: 温度 65ºC 以上
以下の 2 条件が成立した場合、バッテリ電圧が 3.7 V 以下になるまで Active Discharge 回路（45 Ω のプルダウン抵抗）を使用してバッテリを放電します。
1) Battery 電圧が 4 V 以上
2) 温度が 65ºC 以上

Discharge 動作の ON/OFF は DISBAT（0x0E[D4]）で設定します。

Figure: 17 Battery 充電プロファイル

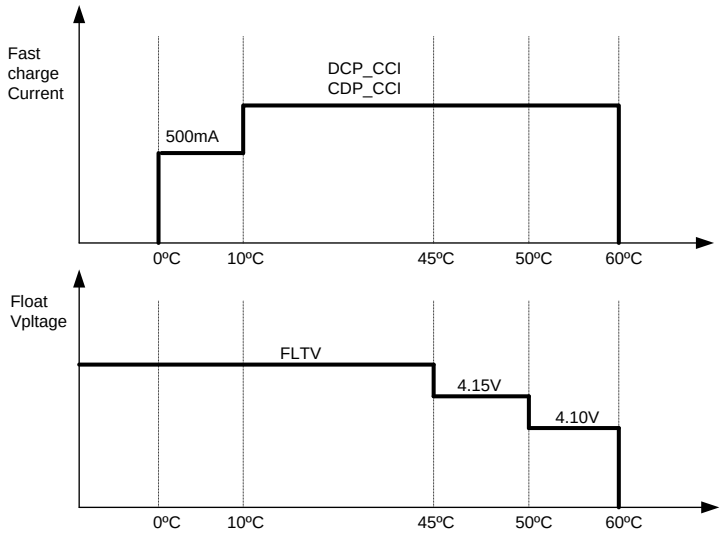


Figure: 18 Battery 用温度検出回路図

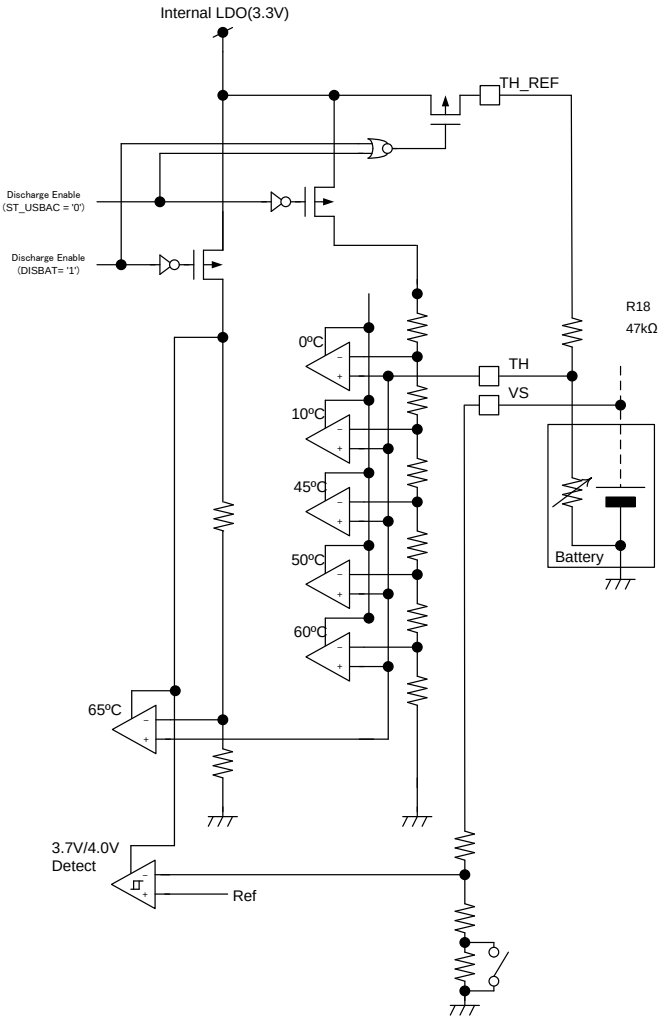


Figure: 19 Battery 用温度検出動作 1

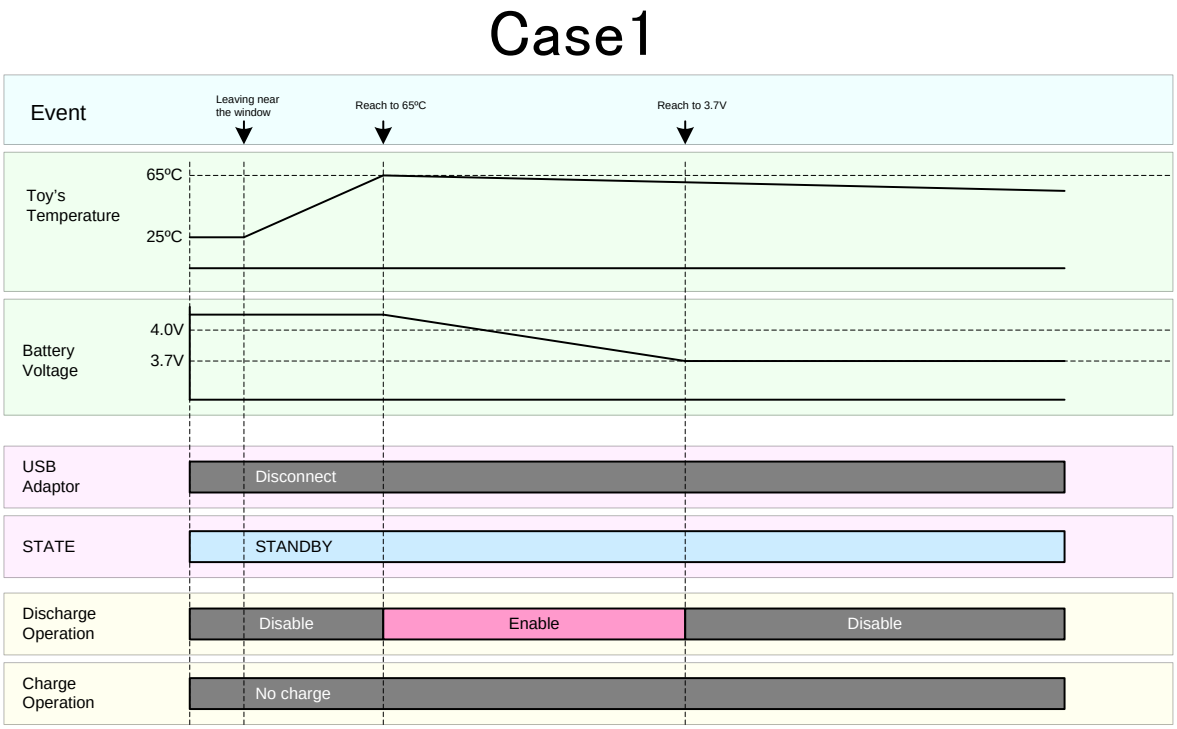
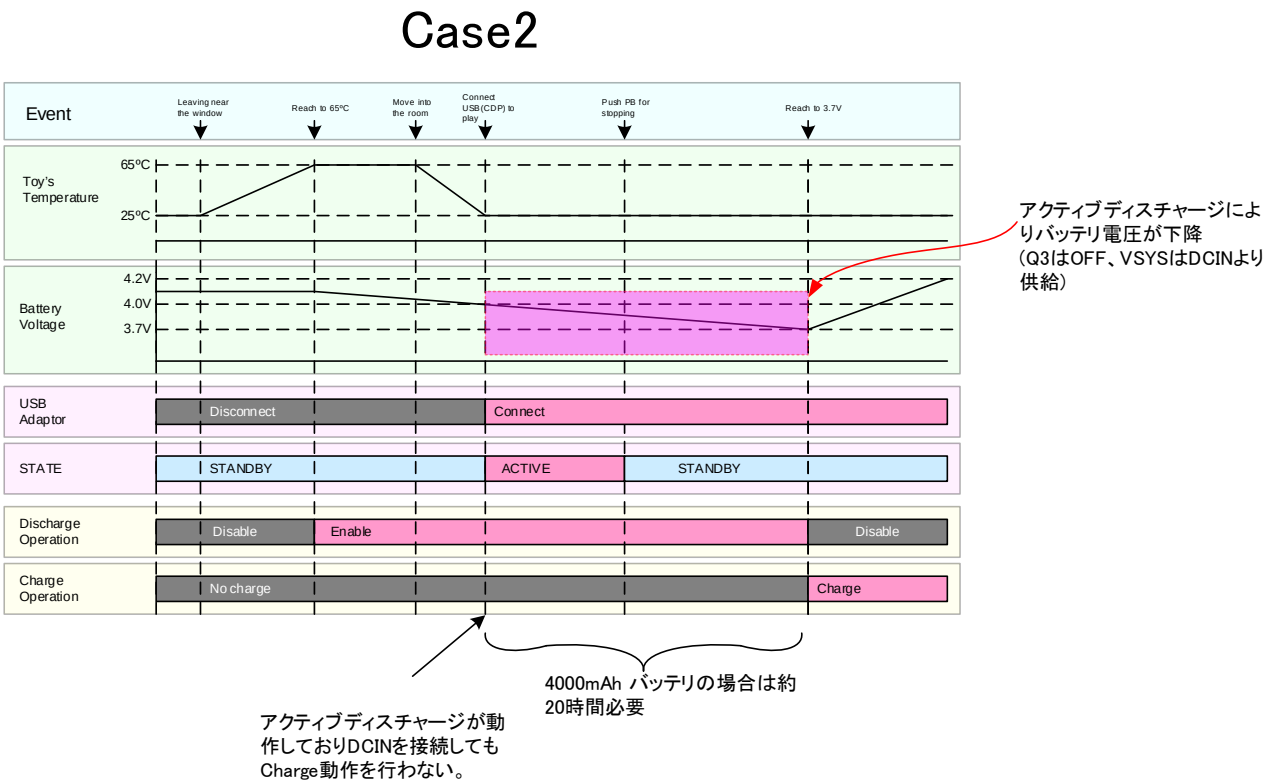


Figure: 20 Battery 用温度検出動作 2



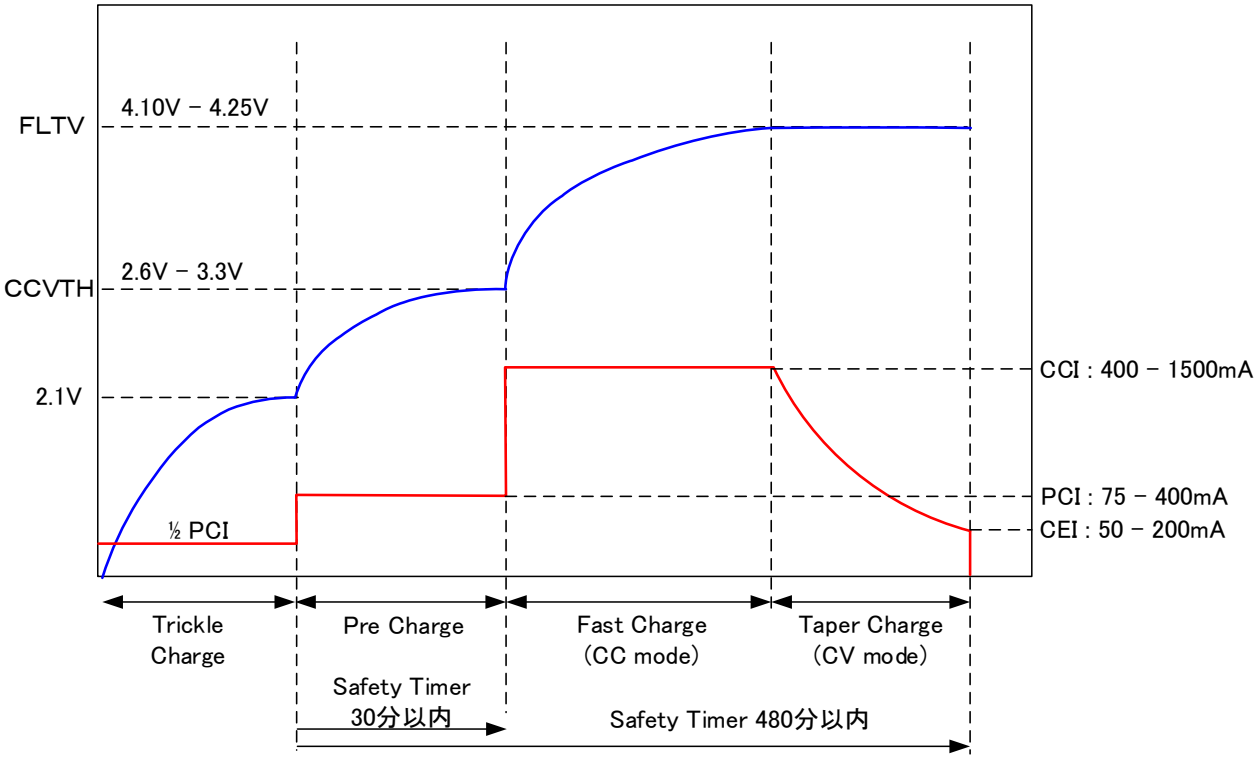
11.14. パワーソース検出

自動パワーソース検出はレジスタで設定可能で、DCIN が接続されるとすぐソース検出を行います。検出結果は、未接続 / SDP(Standard Downstream Port) / CDP(Charging Downstream Port) / DCP(Dedicated Charging Port)の 4 種類あり、検出状態に応じて入力電流制限を設定することが可能です。

Table: 18 パワーソース検出コマンド

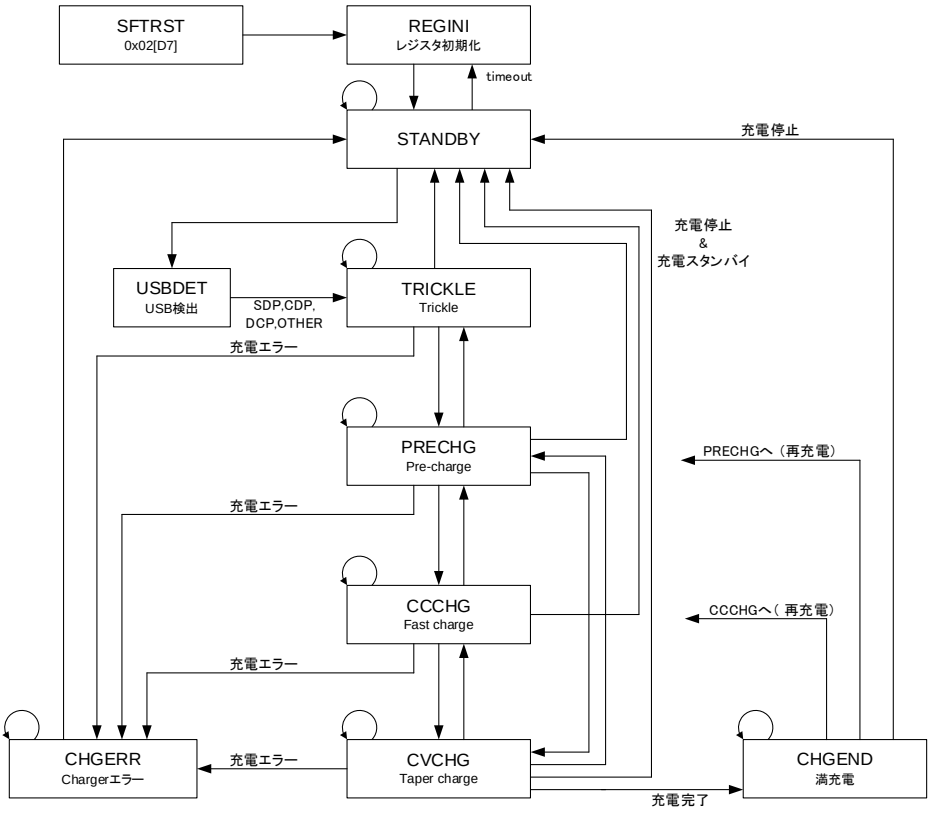
コマンド	レジスタ No.	Bit No	説明
ST_STYP<1:0>	0x21	D2,D1	ソース検出結果

Figure: 21 Battery 充電プロファイル



11.15. 充電モード状態遷移図

Figure: 22 Charger ファンクションフローチャート



11.16. TC7USB40MU を使用した USB 検出

Figure: 23 USB への TC7USB40MU 接続方法

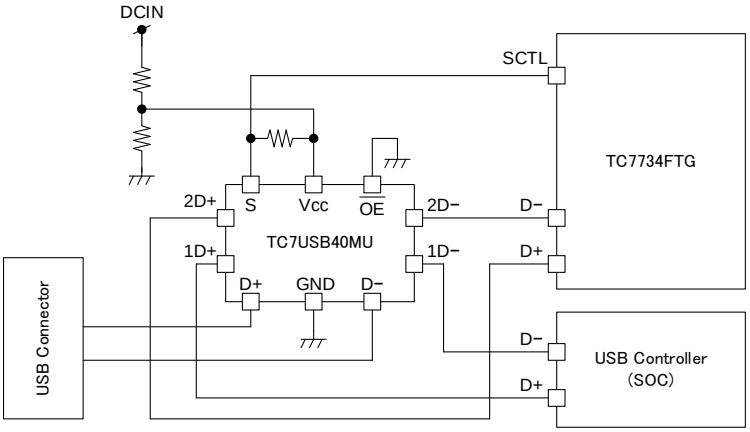


Figure: 24 TC7USB40MU を使用したタイミングチャート

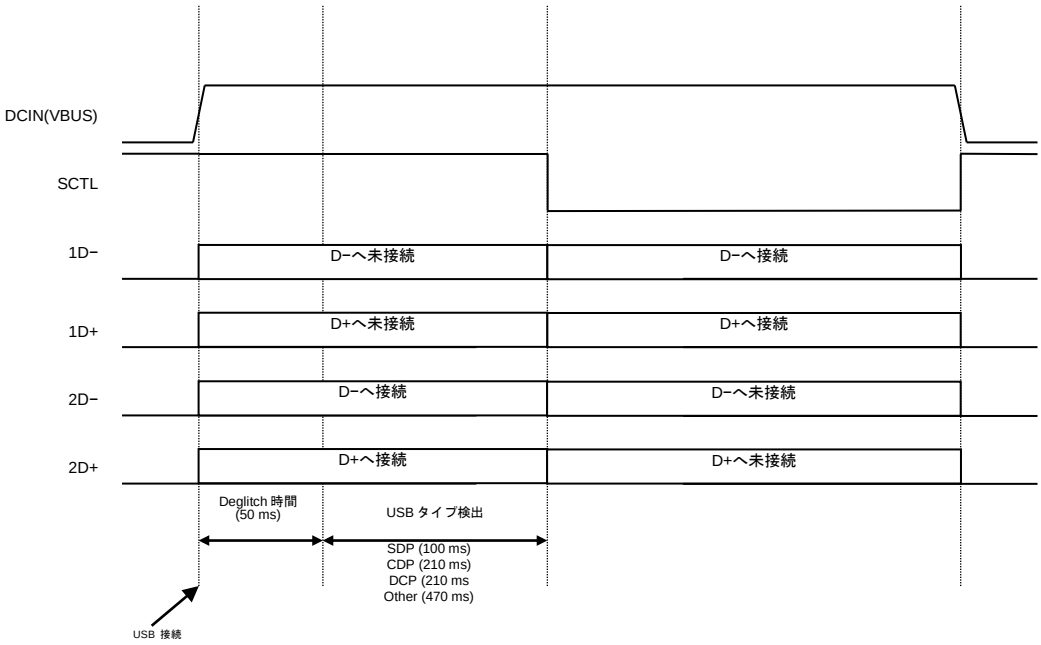


Figure: 25 USB 検出動作の タイミングチャートと充電電流設定

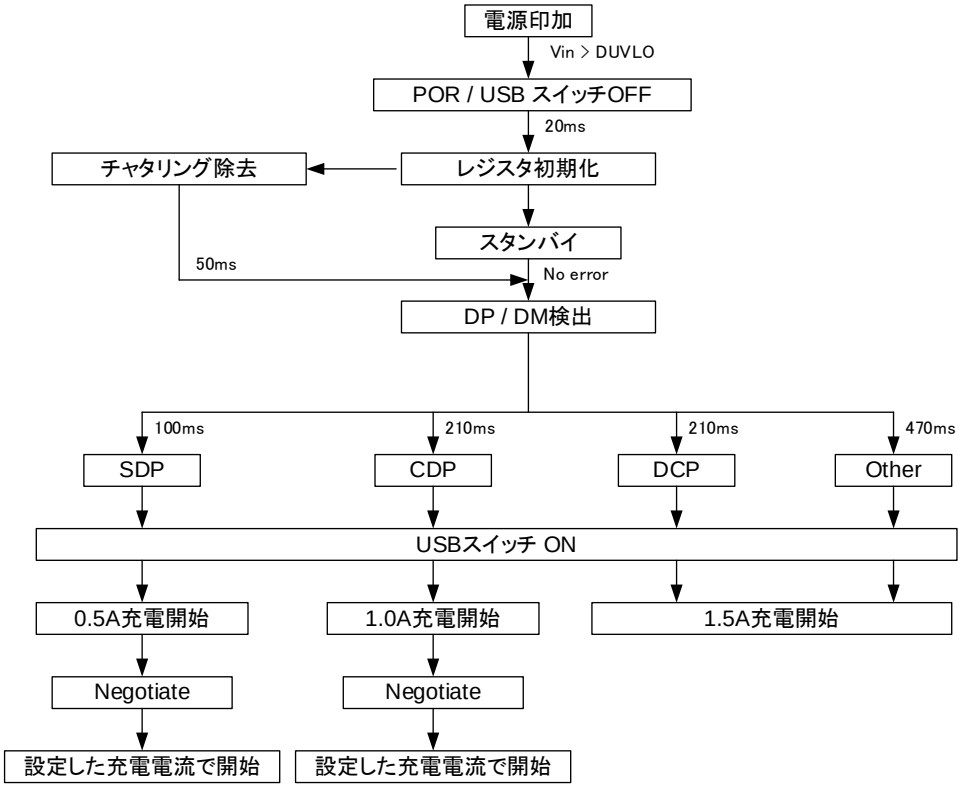
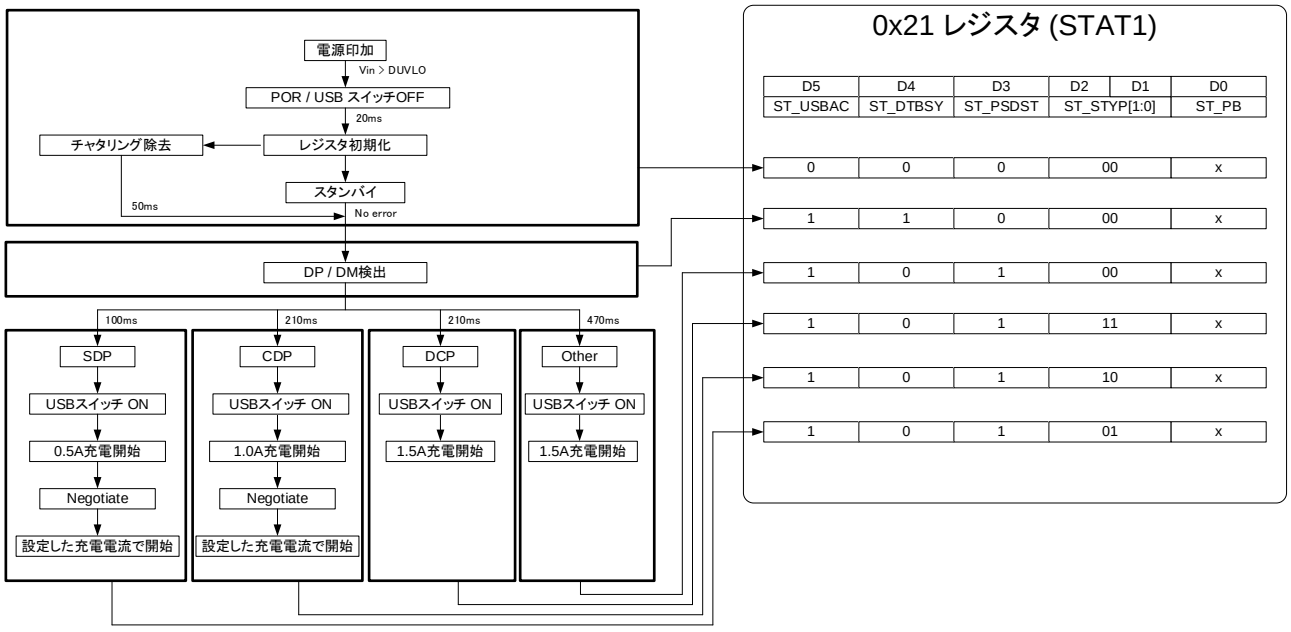


Figure: 26　USB 検出動作のタイミングチャートと 0x21 レジスタの関係



12. ロジック動作

12.1. 割り込み/非正常動作検出

INT 端子はホストプロセッサにイベントまたは誤動作状態の信号を出力します。イベントまたは誤動作が IC 内で発生した時、それに対応した割り込みビットは INT レジスタ（0x20）にセットされ、オープンドレイン出力で L を出力します。INT レジスタがホストによって読み込まれた場合、INT 端子は L 出力を解放し（出力はハイインピーダンスへ復帰）誤動作内容を格納したビットはクリアされます。割り込みを出力していないレジスタを読み込んだ場合、INT 端子はクリアされません。もし INT レジスタを読み込んだ後に再び誤動作状態となった場合は対応した INT ビットに再びセットされ、INT 端子は最大 32 μs 後に再び L を出力します。割り込みはプッシュボタンの ON/OFF、DCIN 電圧状態の変化、その他割り込み/非正常動作で規定した状態も出力します。マスクビットはデバッグ目的で割り込みを発生させるイベントをマスクするのに使用されます。MASK セッティングは INT ピンだけに影響を及ぼし、モニター回路やプロテクションへの影響は及ぼしません。LED1,LED2 の出力が停止しているような継続するイベントに注意が必要で長期間割り込みを解消する為にホストがループし INT 端子を L にし続けます。もしこの動作が望ましくない場合は割り込みを受けた後に対応するマスクビットをセットし、イベント状態が解消されるタイミングを見る為に INT レジスタをポーリングし続けます。その後、割り込みビットのマスク解除を行います。

割り込み動作

1. 自動入力電流制限
2. 再充電
3. 充電エラー
4. 充電完了
5. システムエラー
6. プッシュボタン
7. USB 検出
8. DCDCn, LDOn, LEDD エラー

Table: 19 割り込み動作 Table1

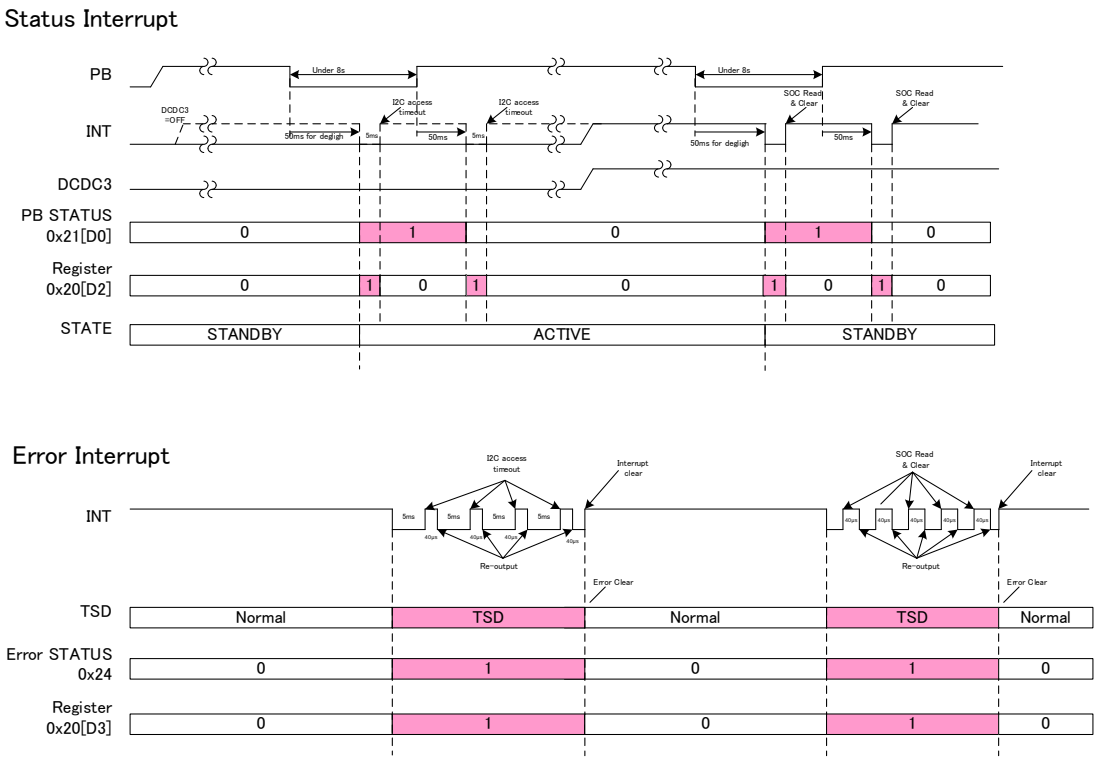
1	自動入力電流制限	自動入力電流制限割り込み 0 (Default): 変化無し 1: 変化有。 (DCIN電圧がI^2Cで規定された値以下に減少 [0x0B(D5,D4)]) NOTE: 割り込みの無効化はATILMT(0x0B[D3]) レジスタに“0”をセット.
2	再充電	再充電ステータス割り込み 0 (Default): 充電完了もしくは充電動作変化無し 1: 充電完了御、VBAT電圧が150/300 mV以上電圧が降下 NOTE: 割り込みの無効化はATRCHG(0x0B[D6]) レジスタに“0”をセット
3	充電エラー	充電エラー割り込み 0 (Default): 充電動作エラー無し 1: 充電動作エラー有 NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x22参照
4	充電完了	充電完了割り込み 0 (Default): 充電継続中。もしくは充電動作無し 1: “Ichg < Iterm”になり充電完了ステータス変化有 NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x23参照
5	システムエラー	システムエラー割り込み 0 (Default): システムエラー無し 1: システムエラー有 NOTE: ステータス情報は レジスタ 0x24参照.
6	プッシュボタン	プッシュボタン割り込み 0 (Default): プッシュボタンステータス変化無し 1: プッシュボタンステータス変化有 (PB_IN がHからLもしくはLからH) NOTE: ステータス情報は レジスタ 0x21[D0] 参照

7	USB 検出	USB検出割り込み 0 (Default): 変化無し 1: DCIN入力/脱着を検出 NOTE: ステータス情報はレジスタ　0x21[D5, D2,D1] 参照
8	DCDCn , LDOn, and LEDD エラー	DCDCn, LDOn and LEDD エラー割り込み 0 (Default): 変化無し 1: DCDCn , LDOn, LEDDのいずれかにエラーが発生 NOTE: ステータス情報は レジスタ　0x25 and　0x26参照

Table: 20 割り込み動作 Table2

			タイムアウト (SOC の読み込み無し)	SOC 読み込み
エラーによる割り込み	INTATIL	D7	INT: 解除 レジスタ: 保持 (0x20[D0,D3,D5,D7]) Status: 保持 (0x0B[D3],0x22,0x24,0x25,0x26) INT クリア後もエラーが継続した場合は再び INT を出力	INT: 解除 レジスタ: 保持 (0x20[D0,D3,D5,D7]) Status: 保持 (0x0B[D3],0x22,0x24,0x25,0x26) INT クリア後もエラーが継続した場合は再び INT を出力
	INTCHGER	D5		
	INTSYSFAULT	D3		
	INTPWFAULT	D0		
状態による割り込み	INTRCHG	D6	INT: 解除 レジスタ: 消去 (0x20[D1,D2,D4,D6]) Status: 変化なし (0x21[D1,D2,D5])	INT: 解除 レジスタ: 消去 (0x20[D1,D2,D4,D6]) Status: 変化なし (0x21[D1,D2,D5])
	INTCHGCMP	D4		
	INTPB	D2		
	INTUSBAC	D1		

Figure: 27 割り込み動作 タイミングチャート



12.2. **Password Protection**

本機能は予定されていない Write アクセスの書き込みを防止します。保護されたレジスタに対する Read アクセスはロックされていませんので、ホストプロセッサはロック解除無しでいつでも Read できます。
しかし、Write はパスワードによってロックされていますので、ホストプロセッサのパスワードレジスタに正しいパスワードデータ（0xAB）を Write するロック解除が必要です。パスワードレジスタに正しいパスワードデータ（0xAB）を Write した場合、パスワード書き込みの I^2C 処理を実施した直後に、ひとつの I^2C 処理（Note1）においてロック解除を行います。このロック解除された処理はホストプロセッサの保護されたレジスタへの書き込みを許可します。ホストプロセッサは 1 回のロック解除処理で複数のロックされたレジスタへ書き込むことが可能です。I^2C のロック解除処理が終了した後、保護されたレジスタへの Write アクセスはロックされます。パスワードレジスタへ不正なパスワードが書き込まれた場合は破棄されます。

Note1：ひとつの I^2C 処理とはアクセスタイプ（Read/Write）に関係なく、I^2C のスタートコンディションからストップコンディションまでのことです。

以下のレジスタは本機能により保護されています。

- 0x03　DEFLDO12
- 0x04　DEFDCDC12
- 0x05　DEFDCDC34
- 0x06　SEQDLY1
- 0x07　SEQDLY2
- 0x0F　STATE_CONF
- 0x14　PGMASK

12.3. **Power-good 動作**

Power-good(PGOOD)は出力の値が規定内か規定外かを示すために使われる信号です。IC内部でイネーブル状態の出力のPower-good信号は常に監視しており、いずれかのPGOOD信号がLになったとき、Fault信号が宣言されます。
すべてのPGOOD信号は内部的に誤出力を防止しています。Fault状態になったとき、すべての出力は停止し、本ICはSTANDBYステートへ移行します。以下の規定はPGOOD出力に適用します。

- PGOODのパワーアップ時の初期値はLです。すべての出力がディセーブルされたときのPGOODはLです。
- イネーブル状態の出力のみモニターされています。
- PGレジスタ(0x14)のPGOODマスクビットを処理することで どの出力がPGOOD信号に影響を与えるかを定義できます。
- LEDDはPGOOD出力に影響を与えません。
- Power-goodのモニタリングは出力がイネーブルとなった6 ms後に開始します。
- PGOOD出力は内部で条件が整った後、PGDLY (PG レジスタ 0x0F[D1:D0])の時間だけ遅延して出力します。
- イネーブル状態の出力が何らかのFault（出力短絡、TSD,VUVLO検出）により低下したとき、PGOODはL出力となり、すべての出力はシャットダウンします。
- 出力を停止させてもPGOOD出力に影響は与えません。
- すべての出力を停止させた場合、PGOODはLを出力します。

通常状態の PGOOD 出力は ACTIVE ステートで H を出力し､STANDBY ステートと OFF ステートでは L を出力します。

13. プロテクション機能

13.1. VDD Under Voltage Lockout (VUVLO)動作

VUVLO 回路は I^2C(0x0F, STATE_CONF レジスタ)によって設定された電圧より VDD が下降した場合にレジスタを初期化し OFF ステートに移行します。VUVLO による動作停止は DCIN への電圧印加もしくは PB 端子に 1 回 H を入力することで解除され、それぞれのレジスタ設定にしたがって動作を回復します。
VUVLO 回とは VCC 端子電圧をモニターしています。VSYS 電圧を監視するために VSYS 端子と VDD 端子は直接接続することが必要です。

13.2. Thermal Shutdown (TSD)

IC 温度が 150°C (標準)を超えた場合 1 秒後に STANDBY ステートへ移行します。

13.3. 過電流検出動作 (OCL)

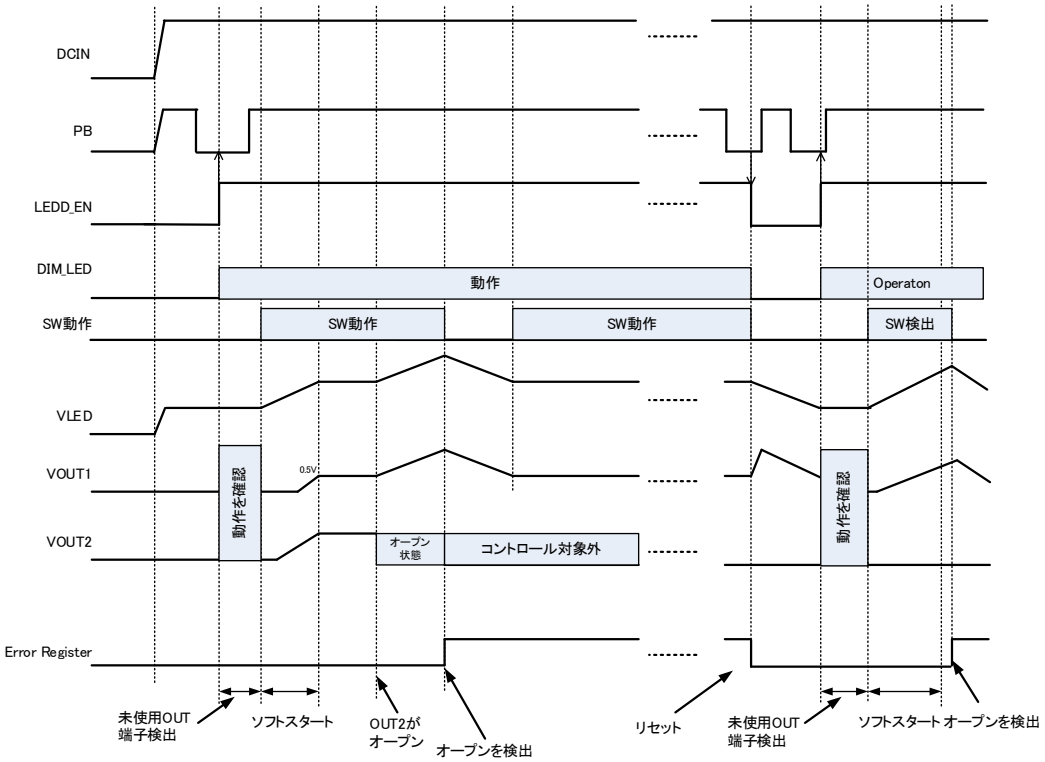
OCL 動作は各 DCDC の電流を制限します。それぞれの電流制限は以下の通りです。

DCDC1: 3.5 A (Min)
DCDC2: 2.0 A (Min)
DCDC3: 2.0 A (Min)
DCDC4: 2.0 A (Min)
LDO1: 300 mA (Min)
LDO2: 350 mA (Min)
LDO3: 120 mA (Min)

13.4. LED オープン検出 (OOD) と過電圧検出（OVD）

VLED 電圧が上昇し LEDn（LED1 と LED2 もしくは片方）の最小電圧が制御対象となっている間に過電圧が検出された場合、昇圧動作は停止し、オープン状態の LED 端子が検出されます。VLED 電圧が上昇してもオープン状態の LED 端子電圧は上昇しません。よって、オープン状態は LED 端子電圧をモニターすることによって検出されます。通常の検出電圧は 0.2 V(標準)以下です。出力オープン電圧検出（FB_LED 端子）は 1.228 V(標準)です。オープン状態が検出された場合、対象の LED 端子のみ動作を停止します。その状態の端子はフィードバック対象から除外されレジスタにエラー情報が格納されます。FB_LED 端子電圧の過電圧が検出された後に本端子が 70 mV(標準)下降したとき、SW 動作は再開します。
オープンによる異常が無い状態で動作が再開された場合、本 IC は通常の動作に復帰します。

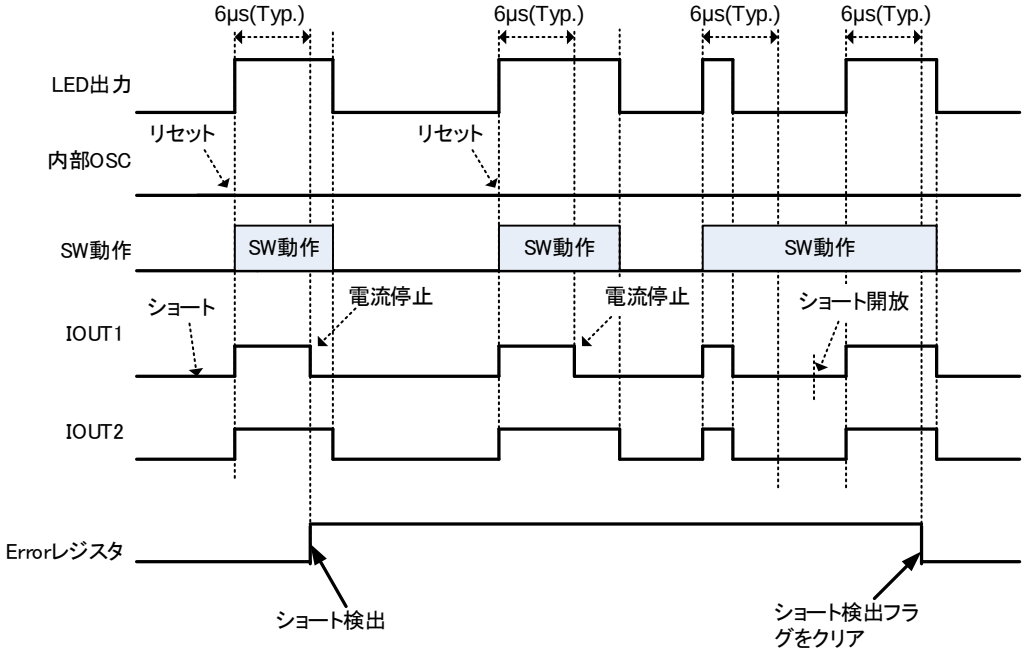
Figure: 28　LED オープン検出動作チャート



13.5. LED ショート検出

内部発振回路により LED 電流が流れたとき、6μs(標準)後に短絡検出動作を開始します。短絡検出を行う LED 端子電圧は 5 V(標準)です。短絡検出は LED 電流が流れているときは常に動作しています。短絡状態が 2 μs 以上検出された場合、該当した LED 端子の動作は OFF し、制御対象から除外されます。そして、レジスタにエラー情報が格納されます。
ただし、短絡状態が動作中に解除されると、該当した LED 端子の動作は復帰し制御対象に復帰します。同時にエラー情報も消去します。短絡状態が解除されているかを確認するために、各 LED 端子は LED 電流出力開始から 6 μs(標準)間は定電流を行います。

Figure: 29 LED ショート検出動作チャート



14. 外付け部品選定

本製品は以下の部品で特性検証を実施しています。
本リストを参考に適切な外付け部品を選定してください。

	値	部品名	品番	Vender
インダクタ	2.2 μH	L1	CDRH4D28NP-2R2NC	スミダコーポレーション株式会社
	2.2 μH	L2	CDRH4D28NP-2R2NC	スミダコーポレーション株式会社
	2.2 μH	L3	CDRH4D28NP-2R2NC	スミダコーポレーション株式会社
	2.2 μH	L4	CDRH4D28NP-2R2NC	スミダコーポレーション株式会社
	22 μH	L5	CDRH40D26NP-220NC	スミダコーポレーション株式会社
	2.2 μH	L6	CDRH4D28NP-2R2NC	スミダコーポレーション株式会社
コンデンサ	4.7 μF	C2	C2012X5R1A475K125AA	TDK 株式会社
	2.2 μF	C3	C1608X5R1A225K080AC	TDK 株式会社
	10 μF	C7	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	10 μF	C8	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	10 μF	C9	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	10 μF	C11	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	10 μF	C13	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	10 μF	C15	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	4.7 μF	C17	C2012X5R1A475K125AA	TDK 株式会社
	4.7 μF	C19	C2012X5R1A475K125AA	TDK 株式会社
	4.7 μF	C21	C2012X5R1A475K125AA	TDK 株式会社
	4.7 μF	C23	C2012X5R1V475K125AC	TDK 株式会社
	10 μF	C24	C2012X5R1E106K125AB	TDK 株式会社
	4.7 μF	C26	C2012X5R1A475K125AA	TDK 株式会社
SBD	―	SD1	CUS15I30A	株式会社 東芝

©2026 Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

15. I²C 動作

15.1. I²C IF

Table: 21 チップアドレス

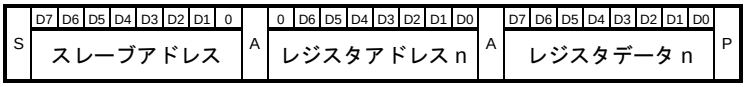
	MSB							LSB
ADD	1	0	0	1	1	1	0	R/$\overline{W}$

15.2. I²C write モード (スレーブドレス: 0x9C)

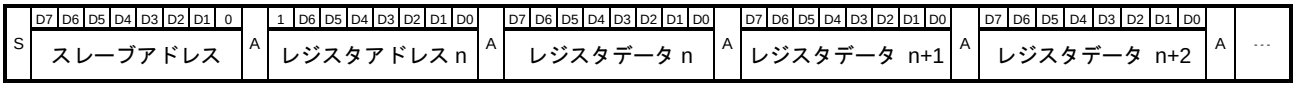
連続した I²C データを送信する場合は、データ間に最低 1 クロック以上必要です。
本 IC は 2 つの入力方式に対応しています。

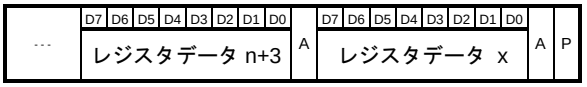
Figure: 30 write モードフォーマット

Mode1



Mode2





S: Start condition, A: Acknowledge, P: Stop condition

15.3. I²C read モード (スレーブドレス: 0x9D)

スレーブアドレスの 8 ビット目を換えることでリードモードの I²C になります。ホストは終了させるためにアークノレッジ（H）信号の後にストップコンディション(P)を送信する必要があります。
本 IC は 2 つの入力方式に対応しています。

Figure: 31 read mode モードフォーマット

Mode1



S: Start condition, A: Acknowledge, RS: Repeat start condition, P: Stop condition

16. レジスタ説明

レジスタは I²C でデータを書き込むことにより設定できます。

通常状態で使用するレジスタアドレスは 0x00 から 0x29 です。
その他のレジスタアドレスは使用しないでください。

16.1. レジスタマップ

Table: 22 I²C レジスタと動作

アドレス	レジスタ名	パスワード	R/W	動作
0x00	PWR_EN	-	R/W	DCDCn, LDOn , LED ドライバの ON/OFF 設定
0x01	STATE1	-	R/W	ステータスレジスタ 1
0x02	STATE2	-	R/W	ステータスレジスタ 2
0x03	DEFLDO12	Protect	R/W	LDO1, LDO2 出力電圧設定
0x04	DEFDCDC12	Protect	R/W	DCDC1, DCDC2 出力電圧設定
0x05	DEFDCDC34	Protect	R/W	DCDC3, DCDC4 出力電圧設定
0x06	SEQDLY1	Protect	R/W	シーケンス遅延時間設定 1
0x07	SEQDLY2	Protect	R/W	シーケンス遅延時間設定 2
0x08	LEDDIM	-	R/W	LED ドライバ PWM 調光設定
0x09	CHGCNF1	-	R/W	Charger 設定 1
0x0A	CHGCNF2	-	R/W	Charger 設定 2
0x0B	CHGCNF3	-	R/W	Charger 設定 3
0x0C	CHGCNF4	-	R/W	Charger 設定 4
0x0D	CHGCNF5	-	R/W	Charger 設定 5
0x0E	CHGCNF6	-	R/W	Charger 設定 6
0x0F	STATE_CONF	Protect	R/W	ステータス移行条件設定
0x10	INTMASK	-	R/W	割り込みマスク設定
0x11	SYSERRMASK		R/W	システムエラーマスク設定
0x12	PWERRMASK		R/W	DCDCn , LDOn エラーマスク設定
0x13	LEDDERRMASK		R/W	LED ドライバエラーマスク設定
0x14	PGMASK	Protect	R/W	Power-good マスク設定
0x15	PASSWORD	-	R/W	パスワードプロテクト
0x20	INT_STAT	-	R	割り込み
0x21	STAT1	-	R	ステータス確認 1
0x22	STAT2	-	R	ステータス確認 2
0x23	STAT3	-	R	ステータス確認 3
0x24	STAT4	-	R	ステータス確認 4 (システムエラーステータス)
0x25	STAT5	-	R	ステータス確認 5 (Power_OCL エラーステータス)
0x26	STAT6	-	R	ステータス確認 6 (LED ドライバエラーステータス)
0x27	PGMON	-	R	PGOOD モニター
0x28	PRODUCTID	-	R	PRODUCT ID (for Toshiba)
0x29	VALUATIONID	-	R	VALUATION ID (for customer)

16.1.1パワー制御レジスタ 0x00 (PWR_EN)

Table: 23: 0x00

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	LEDD EN	DCDC4EN	DCDC3EN	DCDC2EN	DCDC1EN	not used	LDO2 EN	LDO1 EN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
初期値	0	1	1	1	1	0	1	1
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
LEDD EN	LEDD Enable/ Disable制御 0 (Default) Disable 1 Enable
DCDC4EN	DCDC4 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable
DCDC3EN	DCDC3 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable
DCDC2EN	DCDC2 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable
DCDC1EN	DCDC1 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable
not used	N/A
LDO2 EN	DCO2 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable
LDO1 EN	LDO1 Enable/ Disable制御 0 Disable 1 (Default) Enable

16.1.2 ステータスレジスタ 1: 0x01 (STATE1)

Table: 24: 0x01

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	not used	not used	OFF	SW STANDBY	ACTIVE
R/W	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
OFF	以下の状態の時、OFFステートに移行し、本bitは “1”が書き込まれています。 . 1) VPOR < VSYS < VUVLO 2) I^2Cで”1”を入力 他のステートに移行したとき、本bitは自動的に”0”が書き込まれます。
SW STANDBY	以下の状態の時、STANDBYステートに移行し、本bitは “1”が書き込まれています。 . 1) I^2Cで”1”を入力 他のステートに移行したとき、本bitは自動的に”0”が書き込まれます。
ACTIVE	以下の状態の時、ACTIVE ステートに移行し、本bitは “1”が書き込まれています。 . 1) STANDBYステートからDCIN(ICがCDP/SDPと認識)に電圧印加 2) STANDBYステートからPB が押された（PBに“L”を入力） 3) I^2Cで”1”を入力 4) OFFステートからPB が押された（PBに“L”を入力） 5) OFFステートからDCIN(ICがCDP/SDPと認識)に電圧印加 他のステートに移行したとき、本bitは自動的に”0”が書き込まれます。

16.1.3 ステータスレジスタ 2: 0x02 (STATE2)

Table: 25: 0x02

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	SFTRST	not used	DISCHG	CHG	CHG_EN	SDP_CHG_EN	CDP_CHG_EN	DCP_CHG_EN
R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	1	1	0	1
Default clear	-	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
SFTRST	Chargerブロックのソフトリセットコマンド 0 (Default): Disable 1: Enable NOTE: Charger レジスタは初期化されます。0x02[D3:D0],0x09 to 0x0E
not used	N/A
DISCHG	VBATからVSYSへのDischarge電流をモニター 0 (Default): VBAT から VSYS へ電流が流れていない 1: VBAT から VSYS へ電流が流れている
CHG	DCINからVBATへのCharge電流をモニター 0 (Default): DCIN から VBAT へ電流が流れていない 1: DCIN から VBAT へ電流が流れている
CHG_EN	Charger Enable/Disable制御 0: Disable 1 (Default): Enable
SDP_CHG_EN	STANDBY と OFF ステートにおいて VBAT < VSYS_LOW[2:0] の条件を満たした時に SDP 充電について可否判断 0: 許可しない 1 (Default): 許可する
CDP_CHG_EN	STANDBY と OFF ステートにおいて VBAT < VSYS_LOW[2:0] の条件を満たした時に CDP 充電について可否判断 0 (Default): 許可しない 1: 許可する
DCP_CHG_EN	STANDBY と OFF ステートにおいて DCP 充電について可否判断 0: Disable 1 (Default): Enable

16.1.4 LDO1、LDO2 制御レジスタ: 0x03(DEFLDO12)

Table: 26: 0x03

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	VLDO2[2:0]			not used	VLDO1[2:0]		
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W
初期値	0	1	1	0	0	1	1	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
VLDO2[2:0]	LDO2 出力電圧設定 000: 1.50 001: 1.60 010: 1.70 011: 1.80 100: 2.30 101: 2.50 110 (Default): 2.80 111: N/A
VLDO1[2:0]	LDO1出力電圧設定 0000: 1.2 0001: 1.3 0010: 1.4 0011: 1.5 0100: 1.6 0101: 1.7 0110(Default): 1.8 0111: 1.9

16.1.5 DCDC1、DCDC2 制御レジスタ: 0x04 (DEFDCDC12)

Table: 27: 0x04

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	VDCDC2[2:0]			VDCDC1[3:0]			
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	1	0	1	0	0	0	1	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
VDCDC2[2:0]	DCDC2出力電圧設定 DCDC2 [V] 000: 1.05 001: 1.20 010(Default): **1.35** 011: 1.50 100: 1.65 101: 1.80 110: 1.95 111: N/A
VDCDC1[3:0]	DCDC1出力電圧設定 DCDC1 [V] 0000: 0.90 0001: 0.95 0010(Default): 1.00 0011: 1.05 0100: 1.10 0101: 1.15 0110: 1.20 0111: 1.25 1000: 1.30 1001: 1.35 1010: 1.40 1011: N/A 1100: N/A 1101: N/A 1110: N/A 1111: N/A

16.1.6 DCDC3、DCDC4 制御レジスタ: 0x05 (DEFDCDC34)

Table: 28: 0x05

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	DC4_PS	not used	not used	not used	DC3_PS	VDCDC3[2:0]		
R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	1	1	1	0
Default clear	Yes	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
DC4_PS	DCDC4のphase選択 0 (Default): Phase 1 選択 (DCDC1 と同じ phase) 1: Phase 2 選択 (DCDC1 と異なる phase)
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
DC3_PS	DCDC3のphase選択 0: Phase 1 選択 (DCDC1 と同じ phase) 1 (Default): Phase 2 選択 (DCDC1 と異なる phase)
VDCDC3[2:0]	DCDC3出力電圧設定 000: 2.70 001: 2.80 010: 2.90 011: 3.00 100: 3.10 101: 3.20 110 (Default): 3.30 111: 3.40

16.1.7 遅延時間設定レジスタ: 0x06 (SEQDLY1)

Table: 29: 0x06

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	DLY 3		DLY 2		DLY 1	
R/W	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	1	0	0
Default clear	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

<table>
<tr><th>コマンド名</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>not used</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>DLY 3</td><td>DCDC4起動時の遅延時間設定
<table>
<tr><th></th><th>遅延時間</th></tr>
<tr><td>00 (Default)</td><td>1 ms</td></tr>
<tr><td>01</td><td>2 ms</td></tr>
<tr><td>10</td><td>4 ms</td></tr>
<tr><td>11</td><td>8 ms</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>DLY 2</td><td>DCDC2起動時の遅延時間設定
<table>
<tr><th></th><th>遅延時間</th></tr>
<tr><td>00</td><td>1 ms</td></tr>
<tr><td>01(Default)</td><td>2 ms</td></tr>
<tr><td>10</td><td>4 ms</td></tr>
<tr><td>11</td><td>8 ms</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>DLY 1</td><td>Ext Enable起動時の遅延時間設定
<table>
<tr><th></th><th>遅延時間</th></tr>
<tr><td>00 (Default)</td><td>1 ms</td></tr>
<tr><td>01</td><td>2 ms</td></tr>
<tr><td>10</td><td>4 ms</td></tr>
<tr><td>11</td><td>8 ms</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

16.1.8 出力遅延設定レジスタ: 0x07 (SEQDLY2)

Table: 30: 0x07

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	SEQTYPE	PWROFFSEQ	not used	not used	not used	DLY3EN	DLY2EN	DLY1EN
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	1	1	0
Default clear	Yes	Yes	-	-	-	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	-	-	-	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
SEQTYPE	DCDCnとLDOnのパワーアップ/ターンオフシーケンス設定bit 0 (Default): パワーアップ: DCDC1 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1 ターンオフ: LDO1 -> DCDC3 , LDO2 -> DCDC4 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC1 1: パワーアップ: DCDC1 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1 ターンオフ: LDO1 -> DCDC3 , LDO2 -> DCDC4 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC1
PWROFFSEQ	ターンオフシーケンス設定bit 0 (Default): Each power off delay time is set by and 0x06 0x07[4:0]. (Same as power on sequence delay time) 1: (DCDC1 to 4 and LDO1,2 shutdown at same time
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
DLY3EN	DCDC4 遅延時間無効設定Bit (80%モニターは除く) 0: DLY3 遅延時間無効 1 (Default): DLY3 遅延時間有効
DLY2EN	DCDC2遅延時間無効設定Bit (80%モニターは除く) 0: DLY2 遅延時間無効 1 (Default): DLY2 遅延時間有効
DLY1EN	EXT_EN遅延時間無効設定Bit (80%モニターは除く) 0 (Default): DLY1 遅延時間無効 1: DLY1 遅延時間有効

16.1.9 LED ドライバ調光制御レジスタ: 0x08 (LEDDIM)

Table: 31: 0x08

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	LEDD_PS	not used	LEDDIM[5:0]					
R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	1	0	0	0	1	1	0	1
Default clear	Yes	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
LEDD_PS	LEDドライバのphase選択 0: Phase 1 選択 (DCDC1 と同じ phase) 1 (Default): Phase 2 選択 (DCDC1 と異なる phase)
not used	N/A
not used	N/A
LEDDIM[5:0]	6-Bit PWM 調光制御

	LED 電流 [%]		LED 電流 [%]
00 0000	0.0	01 0001	53.1
00 0001	3.1	01 0010	56.3
00 0010	6.3	01 0011	59.4
00 0011	9.4	01 0100	62.5
00 0100	12.5	01 0101	65.6
00 0101	15.6	01 0110	68.8
00 0110	18.8	01 0111	71.9
00 0111	21.9	01 1000	75.0
00 1000	25.0	01 1001	78.1
00 1001	28.1	01 1010	81.3
00 1010	31.3	01 1011	84.4
00 1011	34.4	01 1100	87.5
00 1100	37.5	01 1101	90.6
00 1101(Default)	40.6	01 1110	93.8
00 1110	43.8	01 1111	96.9
00 1111	46.9	1X XXXX	100
01 0000	50.0	-	-

16.1.10 Charger 設定レジスタ 1: 0x09 (CHGCNF1)

Table: 32: 0x09

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	CCVTH[2:0]			FLTV[1:0]	
R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	1	0	0	1	0	0	1	0
Default clear	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
CCVTH[2:0]	Pre-charge から Fast Charge へ推移させる電圧のしきい値. 000 2.5V 001 2.6V 010 2.7V 011 2.8V 100 (Default) 2.9V 101 3.0V 110 3.1V 111 3.2V
FLTV[1:0]	Float 電圧 00 4.10V 01 4.15V 10 (Default) 4.20V 11 4.25V

16.1.11 Charger 設定レジスタ 2: 0x0A (CHGCNF2)

Table: 33: 0x0A

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	PCI[1:0]		CCI[3:0]				CEI[1:0]	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	1	1	0	0	0	0	1	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

<table>
<tr><th>コマンド名</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>PCI[1:0]</td><td>Pre-charge 電流と Trickle charge 電流
<table>
<tr><td></td><td>Pre-charge</td><td>Trickle charge</td></tr>
<tr><td>00</td><td>75 mA</td><td>37 mA</td></tr>
<tr><td>01</td><td>100 mA</td><td>50 mA</td></tr>
<tr><td>10</td><td>250 mA</td><td>125 mA</td></tr>
<tr><td>11(Default)</td><td>400 mA</td><td>200 mA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>CCI[3:0]</td><td>Fast Charge 電流
<table>
<tr><td>0000 (Default)</td><td>USB 自動認識による電流から変更無し</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>400 mA</td></tr>
<tr><td>0010</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>0011</td><td>600 mA</td></tr>
<tr><td>0100</td><td>700 mA</td></tr>
<tr><td>0101</td><td>800 mA</td></tr>
<tr><td>0110</td><td>900 mA</td></tr>
<tr><td>0111</td><td>1,000 mA</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>1,100 mA</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>1001</td><td>1,200 mA</td></tr>
<tr><td>1010</td><td>1,300 mA</td></tr>
<tr><td>1011</td><td>1,400 mA</td></tr>
<tr><td>1100</td><td>1,500 mA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>CEI[1:0]</td><td>充電完了電流。
充電電流がCEI[1:0]で設定した電流以下に現象した時、充電が完了したと判断します。
<table>
<tr><td>00</td><td>50 mA</td></tr>
<tr><td>01</td><td>75 mA</td></tr>
<tr><td>10 (Default)</td><td>100 mA</td></tr>
<tr><td>11</td><td>200 mA</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

16.1.12 Charger 設定レジスタ 3: 0x0B (CHGCNF3)

Table: 34: 0x0B

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	ATRCHGTH	ATRCHG	ATLMTTH[1:0]		ATILMT	OVTHL[1:0]		CT
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	1	0	1	1	1	0	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3 からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
ATRCHGTH	自動再充電を行うしきい値。バッテリ電圧が“Float 電圧－ATRCHGTH”以下に降下した時に充電動作を再開します。 0 (Default) : 150 mV 1 : 300 mV
ATRCHG	自動再充電機能設定 0 : 無効 1 (Default) : 有効
ATLMTTH[1:0]	自動入力電流制限のしきい値設定 DCIN 電圧が下降した時に DCIN 電流を 100 mA に制限します。 00 : 3.75 V 01 (Default) : 4.00 V 10 : 4.25 V 11 : 4.50 V
ATILMT	自動入力電流制限”ATLMTTH”機能の ON/OFF 設定 0 : 無効 1 (Default) : 有効 DCIN電圧がATLMTTH<1:0>で設定した電圧レベルより降下した時、入力電流を100 mAに制限します。割り込み信号をクリアした場合、入力電流はその前に設定したレベルに戻ります。
OVTHL[1:0]	Battery 電圧が“Float voltage + OVTHL”を超えたとき、過充電の電圧しきい値を超えたと判断し割り込み信号を出力します。 00 : 200 mV 01 : 150 mV 10 (Default) : 100 mV 11 : 50 mV
CT	充電完了設定。“1”が設定された場合、IC は CEI で設定された充電電流に到達しても充電を継続します。 0 (Default) : 充電サイクルの完了を許可する。 1 : 充電サイクルの完了を許可しない。

16.1.13 Charger Configuration Register4: 0x0C (CHGCNF4)

Table: 35: 0x0C

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	CHGTMCLR	PRCHGTMS	CGTMS[1:0]		PCGTM_EN	CGTM_EN	TCSTON
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	1	1	1	1	1	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

Field name	BIT DEFINITION
not used	N/A
CHGTMCLR	Pre-charge Safety timer と Charge Safety Timer をクリア 0 (Default): タイマの通常動作 1: Pre-charge timer と Charge timer がクリアされます。 (パルスコマンド) このとき Pre-charge timer と Charge timer のステータス情報はクリアされます。
PRCHGTMS	Pre-charge Safety Timer 時間 0 (Default): 30 min 1: 60 min
CGTMS[1:0]	Charge Safety Timer 時間 00: 240 min 01: 300 min 10: 360 min 11 (Default): 480 min
PCGTM_EN	Pre-charge Safety Timer 設定 0: Pre-charge safety timer: 無効 1 (Default): Pre-charge safety timer: 有効
CGTM_EN	Charge Safety Timer 設定 0: Charge safety timer:無効 1 (Default): Charge safety timer: 有効
TCSTON	Trickle Charge Safety Timer 設定 0 (Default): trickle 充電中に Pre-charge safety timer と charge safety timer の動作を行わない。 1: trickle 充電中に Pre-charge safety timer と charge safety timer の動作を行う。

16.1.14 Charger Configuration レジスタ 5: 0x0D (CHGCNF5)

Table: 36: 0x0D

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	DCP Auto CC		CDP Auto CC		USBILMT[3:0]			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	1	1	1	0	0	0	0	0
Default clear	-	-	-	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	-	-	-	-	-	-	-

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

<table>
<tr><th>コマンド名</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>DCP Auto CC[1:0]</td><td>DCP 自動充電電流
<table>
<tr><td>00</td><td>750 mA</td></tr>
<tr><td>01</td><td>1000 mA</td></tr>
<tr><td>10</td><td>1250 mA</td></tr>
<tr><td>11 (Default)</td><td>1500 mA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>CDP Auto CC[1:0]</td><td>CDP 自動充電電流
<table>
<tr><td>00</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>01</td><td>750 mA</td></tr>
<tr><td>10 (Default)</td><td>1000 mA</td></tr>
<tr><td>11</td><td>1500 mA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>USBILMT[3:0]</td><td>DCIN 入力電流制限
<table>
<tr><th></th><th>通常時</th><th>DPPM 時</th></tr>
<tr><td>0000 (Default)</td><td>DCP or Other: 1500 mA
CDP: 1000 mA
SDP: 500 mA</td><td>DCP or Other: 500 mA
CDP: 500 mA
SDP: 500 mA</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>100 mA</td><td>100 mA</td></tr>
<tr><td>0010</td><td>300 mA</td><td>100 mA</td></tr>
<tr><td>0011</td><td>400 mA</td><td>100 mA</td></tr>
<tr><td>0100</td><td>500 mA</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>0101</td><td>700 mA</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>0110</td><td>1000 mA</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>0111</td><td>1,200 mA</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>1,400 mA</td><td>500 mA</td></tr>
<tr><td>1001</td><td>1,500 mA</td><td>500 mA</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

16.1.15 Charger Configuration レジスタ 6: 0x0E (CHGCNF6)

Table: 37: 0x0E

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	DISBAT	COLDTEMP	HOTTEMP[1:0]		RTYPE
R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	1	0
Default clear	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
DISBAT	Battery auto discharge 設定 0(Default) 無効 1 有効
COLDTEMP	低温時の充電停止温度 0 (Default) 0 ºC 1 10ºC
HOTTEMP[1:0]	高温時の充電停止温度 00 45ºC 01(Default) 60ºC 10 50ºC 11 N/A
RTYPE	使用するサーミスタタイプ 0 (Default) 10 kΩ, ß = 3435 1 100 kΩ, ß = 4100

16.1.16 State Configuration レジスタ: 0x0F (STATE_CONF)

Table: 38: 0x0F

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	VSYS_LOW[2:0]			Not used	VUVLO[1:0]		PGDLY[1:0]	
R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	1	1	0	1	0	1	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
VSYS_LOW[2:0]	000 2.90 V 001 3.00 V 010 3.15 V 011 (Default) 3.30 V 100 3.45 V 101 3.55 V 110 3.65 V 111 3.75 V
not used	N/A
VUVLO[1:0]	00 2.60 V 01 2.90 V 10 (Default) 3.10 V 11 3.35 V Notes: VUVLO電圧はVSYS_LOW電圧より低い電圧に設定してください。
PGDLY[1:0]	Power-good出力遅延時間 00 20 ms 01 100 ms 10 (Default) 200 ms 11 400 ms

16.1.17 Interrupt MASK Setting レジスタ 1: 0x10 (INTMASK)

Table: 39: 0x10

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	INTATIL_MK	INTRCHG_MK	INTCHGER_MK	INTCHGCMP_MK	INTSYSFAULT_MK	INTPB_MK	INTUSBAC_MK	INTPWFAULT_MK
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
Default clear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
INTATIL_MK	自動入力電流制限による割り込み信号のマスク設定 0 (Default): ステータス変化により割り込み出力 (DCIN 電圧がしきい値より下降) 1: ステータス変化による割り込みを出力しない（DCIN電圧がしきい値より下降） NOTE: ステータス変化による割り込み出力を停止したい場合はATILMT(0x0B[D3]) レジスタに “0”を設定してください。
INTRCHG_MK	Re-charge ステータスの変化による割り込み信号のマスク設定 0 (Default): 充電終了後、“Vbat < Vfloat – 150/300 mV”のステータス変化により割り込み出力 1: 充電終了後、“Vbat < Vfloat – 150/300 mV”のステータス変化による割り込みを出力しない NOTE: ステータス変化による割り込み出力を停止したい場合はATRCHG(0x0B [D6]) レジスタに “0”を設定してください。
INTCHGER_MK	充電ステータス変化による割り込みマスク設定 0 (Default): Charger ステータスでエラーを検出した時に割り込みを出力 1: Chargerステータスでエラーを検出した時に割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x22参照
INTCHGCMP_MK	充電完了ステータスによる割り込みマスク設定 0 (Default): Charger ステータスで充電完了を検出したときに割り込みを出力 1: Chargerステータスで充電完了を検出したときに割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x23参照
INTSYSFAULT_MK	システムステータスによる割り込みマスク設定 0 (Default): システムステータスにエラーを検出したときに割り込みを出力 1: システムステータスにエラーを検出したときに割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x24参照
INTPB_MK	プッシュボタンステータスによる割り込みマスク設定 0 (Default): PB ステータスに変化があったときに割り込みを出力 1: PBステータスに変化があったときに割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x21[D0]参照
INTUSBAC_MK	USB検出による割り込みマスク設定 0 (Default): DCIN が検出もしくは引き抜かれたときに割り込みを出力 1: DCINが検出もしくは引き抜かれたときに割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x21[D5, D2,D1]参照
INTPWFAULT_MK	DCDCn、LDOn、LEDDステータスによる割り込みマスク設定 0 (Default): DCDCn、LDOn、LEDD のエラーを検出たときに割り込みを出力 1: DCDCn、LDOn、LEDDのエラーを検出たときに割り込みを出力しない NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x25 and 0x26参照

16.1.18 System error Masking Setting レジスタ: 0x11 (SYSERRMASK)

Table: 40: 0x11

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	not used	not used	not used	SYS_LOW_MK	TSD_MK
R/W	R	R	R	R	R	R	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
Default clear	-	-	-	-	-	-	Yes	Yes
Default clear2	-	-	-	-	-	-	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
VSYS_LOW _MK	VSYS_LOW 検出による割り込みマスク設定 0 (Default): VSYS_LOWステータスが変化したときに割り込み出力 1: VSYS_LOWステータスが変化したときに割り込み出力しない
TSD _MK	TSD検出による割り込みマスク設定 0 (Default): TSDステータスが変化したときに割り込み出力 1: TSDステータスが変化したときに割り込み出力しない

16.1.19 DCDCn and LDOn error Masking Setting レジスタ: 0x12 (PWERRMASK)

Table: 41: 0x12

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	DC4_OCL_MK	DC3_OCL_MK	DC2_OCL_MK	DC1_OCL_MK	not used	LDO2_OCL_MK	LDO1_OCL_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
Default clear	-	Yes	Yes	Yes	Yes	-	Yes	Yes
Default clear2	-	Yes	Yes	Yes	Yes	-	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
DC4_OCL_MK	DC4_OCL マスク Bit 0 (Default): DCDC4_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: DCDC4_OCL interrupt is issued when DCDC4_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない
DC3_OCL_MK	DC3_OCL マスクBit 0 (Default): DCDC3_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: DCDC3_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない
DC2_OCL_MK	DC2_OCL マスク Bit 0 (Default): DCDC2_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: DCDC2_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない
DC1_OCL_MK	DC1_OCL マスク Bit 0 (Default): DCDC1_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: DCDC1_OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない
not used	N/A
LDO2_OCL_MK	LDO2_OCLマスク Bit 0 (Default): LDO2_OCL _OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: LDO2_OCL _OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない
LDO1_OCL_MK	LDO1_OCL マスク Bit 0 (Default): LDO1_OCL _OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力 1: LDO1_OCL _OCL エラーステータスに変化があったときに割り込み信号を出力しない

16.1.20 LEDD error Masking Setting レジスタ: 0x13 (LEDDERRMASK)

Table: 42: 0x13

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	OSD2_MK	OSD1_MK	OOD2_MK	OOD1_MK	UULED2_MK	UULED1_MK	OVD_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	1	1	0
Default clear	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Default clear2	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
OSD2_MK	OSD2 マスク Bit 0 (Default): LED2 のOSDエラー検出時に割り込み信号を出力 1: LED2 のOSDエラー検出時に割り込み信号を出力しない
OSD1_MK	OSD1 マスク Bit 0 (Default): LED1 のOSDエラー検出時に割り込み信号を出力 1: LED1 のOSDエラー検出時に割り込み信号を出力しない
OOD2_MK	OOD2 マスクBit 0 (Default): LED2 のOODエラー検出時に割り込み信号を出力 1: LED2 のOODエラー検出時に割り込み信号を出力しない
OOD1_MK	OOD1 マスクBit 0 (Default): LED1 のOODエラー検出時に割り込み信号を出力 1: LED1 のOODエラー検出時に割り込み信号を出力しない
UULED2_MK	LED2未使用検出 マスクBit 0: LED2が未使用と検出された時に割り込み信号を出力 1(Default): LED2が未使用と検出された時に割り込み信号を出力しない
UULED1_MK	LED1未使用検出 マスクBit 0: LED1が未使用と検出された時に割り込み信号を出力 1 (Default): LED1が未使用と検出された時に割り込み信号を出力しない
OVD_MK	OVD マスクBit 0 (Default): OVDエラー検出時に割り込み信号を出力 1: OVDエラー検出時に割り込み信号を出力しない

16.1.21 Power-good Masking Setting レジスタ: 0x14 (PGMASK)

Table: 43: 0x14

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	DC4PG_MK	DC3PG_MK	DC2PG_MK	DC1PG_MK	not used	LDO2PG_MK	LDO1PG_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
Default clear	-	Yes	Yes	Yes	Yes	-	Yes	Yes
Default clear2	-	Yes	Yes	Yes	Yes	-	Yes	Yes

Default clear ：DELAY1～ 3からOFFへ移行時にレジスタを初期化
Default clear2：HW STANDBYとACTIVEへ移行時にレジスタを初期化

コマンド名	内容
not used	N/A
DC4PG_MK	DCDC4 Power-good マスク Bit 0 (Default): DCDC4_PGが低い(DCDC4 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: DCDC4_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない
DC3PG_MK	DCDC3 Power-good マスク Bit 0 (Default): DCDC3_PGが低い(DCDC3 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: DCDC3_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない
DC2PG_MK	DCDC2 Power-good マスクBit 0 (Default): DCDC2_PGが低い(DCDC2 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: DCDC2_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない
DC1PG_MK	DCDC1 Power-good マスクBit 0 (Default): DCDC1_PGが低い(DCDC1 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: DCDC1_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない
not used	N/A
LDO2PG_MK	LDO2 Power-good マスクBit 0 (Default): LDO2_PGが低い(LDO2 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: LDO2_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない
LDO1PG_MK	LDO1 Power-good マスクBit 0 (Default): LDO1_PGが低い(LDO1 がパワーアップしていない)場合はPGOODピンにLを出力 1: LDO1_PGステータスはPGOOD出力端子に影響を与えない

16.1.22 Password Protect レジスタ: 0x15 (PASSWORD)

Table: 44: 0x15

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	PWD[7:0]							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
PWD[7:0]	PWD: パスワードプロテクトされたレジスタを解除するパスワードを入力 0xAB: パスワードプロテクトされたレジスタは本パスワード入力した次のWriteサイクルで解除されます。 The others: 影響を与えない。 (パスワードプロテクトされたレジスタはWriteアクセスから保護されます。)

16.1.23 Interrupt Register: 0x20 (INT_STAT)

Table: 45: 0x20

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	INTATIL	INTRCHG	INTCHGER	INTCHGCMP	INTSYSFAULT	INTPB	INTUSBAC	INTPWFAULT
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
INTATIL	自動入力電流制限による割り込み信号 0 (Default): ステータスに変化無し 1: ステータスが変化 (DCIN電圧がI^2C[0x0B (D5,D4)]で設定したしきい値より下降) NOTE: 割り込み出力を停止したい場合はATILMT(0x0B[D3]) レジスタに“0”を設定してください。
INTRCHG	Re-Charge ステータスによる割り込み信号 0 (Default): 充電完了もしくは充電ステータスに変化無し 1: 充電完了後充電ステータスが“Vbat < Vfloat – 150/300 mV”によって変化 NOTE: 割り込み出力を停止したい場合は ATRCHG(0x0B [D6]) レジスタに“0”を設定してください。.
INTCHGER	充電ステータス変化による割り込み信号 0 (Default): Charger エラーステータスに変化無し 1: Chargerエラーステータスに変化有 NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x22参照
INTCHGCMP	充電終了による割り込み信号 0 (Default): 充電ステータスに変化無し、もしくは充電していない 1: “Ichg < Iterm”により充電完了 NOTEステータス情報はレジスタ 0x23参照
INTSYSFAULT	システムステータスによる割り込み信号 0 (Default): システムエラーステータスに変化無し 1: システムエラーステータスに変化有 NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x24参照
INTPB	プッシュボタンステータスによる割り込み信号 0 (Default): PBステータスに変化無し 1: PBステータスに変化有 (PB_INが”H”から”L”もしくは”L”から”H”) NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x21[D0]参照
INTUSBAC	USB検出による割り込み信号 0 (Default): USB 検出に変化無し 1: USB検出を検出 (DCIN端子への電源が供給もしくは遮断) NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x21[D5, D2,D1]参照
INTPWFAULT	DCDCn、LDOn、LEDDステータスによる割り込み信号 0 (Default): DCDCn、LDOn、LEDD のエラーステータスに変化無し 1: DCDCn、LDOn、LEDDのエラーステータスに変化有 NOTE: ステータス情報はレジスタ 0x25 and 0x26参照

これらの項目は SOC 読み込み通信によりクリアされます。

16.1.24 State Monitoring レジスタ 1: 0x21 (STAT1)

Table: 46: 0x21

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	ST_USBAC	ST_DTBSY	ST_PSDST	ST_STYP[1:0]		ST_PB
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
ST_USBAC	DCIN 検出判定. 0: DCIN を未検出 1: DCIN を検出
ST_DTBSY	Power Source の検出動作 0: 検出動作をしていない 1: 検出動作中
ST_PSDST	Power Source の検出動作 0: 検出動作中もしくは DCIN 未検出 1: 検出終了 (判定後)
ST_STYP[1:0]	USB検出結果 00: 接続されていない / 検出していない / その他 01: SDP (Standard Downstream Port) 10: CDP (Charging Downstream Port) 11: DCP (Dedicated Charging Port)
ST_PB	プッシュボタンの検出 0: ボタンが押されていない 1: ボタンが押されている

* Figure: 26　USB 検出動作のタイミングチャートと 0x21 レジスタの関係を参照願います。

16.1.25 State Monitoring レジスタ 2: 0x22 (STAT2)

Table: 47: 0x22

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	ST_DISBAT	ST_VBATN	ST_BATOV	ST_DCOVL	ST_DCUVL	ST_OVT	ST_BATHT	ST_BATLT
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
ST_DISBAT	0: Battery Discharge が動作していない 1: Battery Discharge が動作中 Note: 割り込み信号はdischarge回路がOFFからONへ変化したとき
ST_VBATN	ステータス信号:DCIN 電圧と Battery 電圧の状態 0: DCIN – 125 mV >= VBATT 1: DCIN – 125 mV < VBATT
ST_BATOV	ステータス信号:Battery 電圧の状態 0: Battery OVLO を未検出 1: Battery OVLO を検出
ST_DCOVL	ステータス信号:DCIN 電圧の状態 0: DCIN OVLO を未検出 1: DCIN OVLO を検出
ST_DCUVL	ステータス信号:DCIN 電圧の状態 0: DCIN UVLO を未検出 1: DCIN UVLO を検出
ST_OVT	ステータス信号:Charger 回路温度の状態 0: チップ温度は正常で Charger 動作 1: IC が過温度 (T_{OVT})を検出.Charger は内部制限温度に復帰するまで停止
ST_BATHT	ステータス信号:Battery 温度の状態。検出温度は 0x0E[D2:D1]で設定 0: Battery の過温度を未検出 1: Battery の過温度を検出
ST_BATLT	ステータス信号:Battery 温度の状態。検出温度は 0x0E[D0] で設定 0: Battery の低温を未検出 1: Batteryの低温を検出

16.1.26 State Monitoring レジスタ 3: 0x23 (STAT3)

Table: 48: 0x23

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	ST_TMER[1:0]		ST_CGED1	ST_CGED0	ST_TRCHG	ST_CGMD[1:0]		not used
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
ST_TMER[1:0]	Safety Timer ステータス 00 タイムアウトしていない 01 Pre-charge timer: 経過 10 Charging timer: 経過 11 充電開始前
ST_CGED1	充電完了ステータス信号 0 Charge 動作が完了していない 1 少なくとも 1 サイクル充電が開始され完了しており そして割り込み信号を出力している状態。DCIN を外した場合 本ステータスはクリアされます。
ST_CGED0	充電電流に依存した充電完了ステータス信号 0 充電電流が Taper Charge 中に CEI 電流に達していない 1 充電電流が Taper Charge 中に CEI 電流に達している
ST_TRCHG	Trickle charge mode Status 0 Trickle charge mode ではない 1 Trickle charge mode 中 (VBATT < 2.05 V)
ST_CGMD[1:0]	充電 Mode 00 充電していない 01 Pre-charge, Trickle charge 10 Fast Charge (定電流充電モード) 11 Taper Charge (定電圧充電モード)
not used	N/A

16.1.27 State Monitoring レジスタ 4: 0x24 (STAT4)

Table: 49: 0x24

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	not used	not used	not used	ST_VSYS_LOW	ST_TSD
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
ST_VSYS_LOW	SYS_LOW 検出 0: VSYS > VSYS_LOW 1: VSYS =< VSYS_LOW
ST_TSD	TSDエラーステータス確認 0: IC チップ温度が TSD より低い 1: IC チップ温度が TSD 以上

16.1.28 State Monitoring レジスタ 5: 0x25 (STAT5)

Table: 50: 0x25

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	ST_OCLDC4	ST_OCLDC3	ST_OCLDC2	ST_OCLDC1	not used	ST_OCLLDO2	ST_OCL LDO1
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
not used	N/A
ST_OCLDC4	DCDC4 OCL 検出 0: DCDC4 OCL を検出していない 1: DCDC4 OCL を検出
ST_OCLDC3	DCDC3 OCL検出 0: DCDC3 OCL を検出していない 1: DCDC3 OCL を検出
ST_OCLDC2	DCDC2 OCL検出 0: DCDC2 OCL を検出していない 1: DCDC2 OCL を検出
ST_OCLDC1	DCDC1 OCL検出 0: DCDC1 OCL を検出していない 1: DCDC1 OCL を検出
not used	N/A
ST_OCL LDO2	LDO2 OCL検出 0: LDO2 OCL を検出していない 1: LDO2 OCL を検出
ST_OCL LDO1	LDO1 OCL検出 0: LDO1 OCL を検出していない 1: LDO1 OCL を検出

16.1.29 State Monitoring レジスタ 6: 0x26 (STAT6)

Table: 51: 0x26

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	ST_OSD2	ST_OSD1	ST_OOD2	ST_OOD1	ST_UULED2	ST_UULED1	ST_OVD
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
not used	N/A
ST_OSD2	LED2 OSD検出 0: LED2 OSD を検出していない 1: LED2 OSD を検出
ST_OSD1	LED1 OSD検出 0: LED1 OSD を検出していない 1: LED1 OSD を検出
ST_OOD2	LED2 OOD検出 0: LED2 OOD を検出していない 1: LED2 OOD を検出
ST_OOD1	LED1 OOD検出 0: LED1 OOD を検出していない 1: LED1 OOD を検出
ST_UULED2	LED2 Un-used検出 0: LED2 Un-used を検出していない 1: LED2 Un-used を検出
ST_UULED1	LED1 Un-used検出 0: LED1 Un-used を検出していない 1: LED1 Un-used を検出
ST_OVD	LEDD OVD検出 0: FBLED が OVD 検出しきい値より低い 1: FBLED が OVD 検出しきい値以上

16.1.30 PGOOD Monitoring レジスタ: 0x27 (PGMON)

Table: 52: 0x27

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	DC4 PGM	DC3PGM	DC2 PGM	DC1 PGM	not used	LDO2 PGM	LDO1 PGM
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	1	1

コマンド名	内容
not used	N/A
DC4 PGM	DCDC4 Power-good 0: DCDC4 が disabled もしくは規定値以下 1: DCDC4 が正常出力
DC3PGM	DCDC3 Power-good 0: DCDC3 が disabled もしくは規定値以下 1: DCDC3 が正常出力
DC2 PGM	DCDC2 Power-good 0: DCDC2 が disabled もしくは規定値以下 1: DCDC2 が正常出力
DC1 PGM	DCDC1 Power-good 0: DCDC1 が disabled もしくは規定値以下 1: DCDC1 が正常出力
not used	N/A
LDO2 PGM	LDO2 Power-good 0: LDO2 が disabled もしくは規定値以下 1: LDO2 が正常出力
LDO1 PGM	LDO1 Power-good 0: LDO1 が disabled もしくは規定値以下 1: LDO1 が正常出力

16.1.31 PRODUCT ID レジスタ: 0x28 (PRODUCTID)

Table: 53: 0x28

データ bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	PRODUCT_CODE[3:0]				not used	not used	not used	not used
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	-	-	-	-

コマンド名	内容
PRODUCT_CODE	プロダクトコード 0000: TC7734FTG other: N/A（将来使用予定）
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A

16.1.32 Valuation ID レジスタ: 0x29 (VALUATIONID)

Table: 54: 0x29

データbit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
コマンド名	not used	not used	not used	not used	VAL_CODE[3:0]			
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
初期値	0	0	0	0	0	0	0	0

コマンド名	内容
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
not used	N/A
VAL_CODE[3:0]	バリエーションコード 0000: Valuation 1 other: N/A（将来使用予定）

17. 電気的特性

17.1. 絶対最大定格

(Ta = 25ºC)

項目	記号	定格	単位
DC IN 端子電圧	VINMAX	-0.3 ~ 6.0	V
電源電圧	VDDMAX	-0.3 ~ 6.0	V
各端子印加電圧	V_{I1} (LED1,LED2,SW, CHG_STAT, VREF 以外)	GND – 0.3 ~ VDD+0.3 または 6.0 V のいずれか低い方	V
	LED1,LED2,SW	30	V
	CHG_STAT	GND – 0.3 ~ DCIN+0.3	V
	VREF	GND – 0.30 ~ 1.65	
許容損失	P_D (Note1,2)	3.5	W
動作周囲温度	T_{opr}	-40 ~ 85	°C
ジャンクション温度	T_j	150	°C
保存温度	T_{stg}	-55 ~ 150	°C

*絶対最大定格は瞬時たりとも超えてはならない規格です。絶対最大定格を超えると IC の破壊や劣化や損傷の原因となり、IC 以外にも破壊や損傷や劣化を与えるおそれがあります。いかなる動作条件でも必ず絶対最大定格を超えないように設計を行ってください。ご使用に際しては、記載された動作範囲内でご使用ください。

Note1: 基板実装時 (基板条件: 74 mm × 74 mm × 1.6 mm, 4 層, 両面ガラスエポキシ基板)

Note2: 許容損失は、周囲温度が 25°C を 1°C 超えるごとに、飽和熱抵抗値の逆数 (1/ Rth(j-a))を減じた値になります。

17.2. 動作電圧範囲

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	DCIN	4.3	-	5.5	V
	V_{DD}	3.4	-	5.5	V

17.3. 消費電流

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25ºC)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	IVDD1	OFF ステート、 LDO3 無負荷 DCIN 未接続	-	80	104	μA
	IVDD2	Standby ステート、LDO3 無負荷 0x0E[D4]=0 (default) DCIN 未接続	-	130	170	μA
		Standby ステート、LDO3 無負荷 0x0E[D4]=1 DCIN 未接続	-	150	200	μA
	IVDD3	Active ステート DCDC1,2,3,4: ON 無負荷 LDO1,2,3: ON 無負荷 LEDD: OFF DCIN 未接続	-	2.1	-	mA

17.4. システムプロテクション特性

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25ºC).

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
VUVLO 電圧	V_{UVLO1}	VDD 立ち下がり VUVLO[1:0]=00	-	2.60	-	V
		VDD 立ち下がり VUVLO[1:0]=01	-	2.90	-	V
		VDD 立ち下がり VUVLO[1:0]=10	-	3.10	-	V
		VDD 立ち下がり VUVLO[1:0]=11	-	3.35	-	V
VUVLO ヒステリシス電圧	$V_{UVLOHYS}$	-	0.05	0.10	0.15	V
Thermal shutdown 温度 (Design target)	T_{TSD}	-	120	150	-	ºC

17.5. LDO 特性

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25ºC)

項目		記号	条件		最小	標準	最大	単位
LDO1	出力電圧精度	V_{OUT7}	0 to I_{OUT7}(max)		-3	-	+3	%
	最大出力電流	I_{OUT7}	-		300	-	-	mA
	Active discharge 抵抗	R_{DLDO1}	-		320	400	480	Ω
LDO2	出力電圧精度	V_{OUT8}	0 to I_{OUT8}(max)		-3	-	+3	%
	最大出力電流	I_{OUT8}	-		350	-	-	mA
	Active discharge 抵抗	R_{DLDO2}	-		320	400	480	Ω
LDO3	出力電圧精度	V_{OUT9}	0 to I_{OUT9}(max)		-3	-	+3	%
	最大出力電流	I_{OUT9}	-		120	-	-	mA
	Active discharge 抵抗	R_{DLDO3}	-		-	400	-	Ω
	FB 制御電圧	V_{FBLDO3}	-		1.164	1.200	1.236	V
リップル除去率 LDO1-3		R_R	入力 = 0.2 Vpp IOUT = 100 mA Design target	f = 1 kHz	-	60	-	dB
				f = 10 kHZ	-	40	-	
出力雑音電圧（LDO1）		-	Vout = 1.8 V, 10 Hz ~ 100 kHz Cout = 4.7 µF, Iout = 200 mA Design target		-	110	-	µVrms
出力雑音電圧（LDO2）		-	Vout = 2.8 V, 10 Hz ~ 100 kHz Cout = 4.7 µF, Iout = 200 mA Design target		-	130	-	µVrms
出力雑音電圧（LDO3）		-	Vout = 1.8 V, 10 Hz ~ 100 kHz Cout = 4.7 µF, Iout = 100 mA Design target		-	110	-	µVrms

17.6. **DCDCn Converter 特性**

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25ºC)

項目			記号	条件	最小	標準	最大	単位
DCDCn	出力電圧精度		V_{OUT1}	PWM mode(Design target)	-2	-	+2	%
			$V_{OUT2,3,4}$	PWM mode(Design target)	-3	-	+3	%
	出力電流（DC 電流）		I_{OUT1}	-	-	1.5	1.8	A
			I_{OUT2}	-	-	1.0	1.2	
			I_{OUT3}	-	-	0.8	0.96	
			I_{OUT4}	-	-	0.5	0.6	
	出力電流（過渡電流）		I_{OUT1AC}	-	-	-	3.5	A
			I_{OUT2AC}	-	-	-	1.5	
			I_{OUT3AC}	-	-	-	1.5	
			I_{OUT4AC}	-	-	-	1.0	
	ハイサイド電流制限 (OCL)		I_{LMT1}	-	3.5	-	-	A
			I_{LMT2}	-	2.0	-	-	
			I_{LMT3}	-	2.0	-	-	
			I_{LMT4}	-	2.0	-	-	
	Active discharge 放電抵抗		R_{DDC1}	-	160	250	340	Ω
			R_{DDC2}	-	160	250	340	Ω
			R_{DDC3}	-	160	250	340	Ω
			R_{DDC4}	-	160	250	340	Ω
	DCDC4 FB 制御電圧		V_{FBDC4}	-	1.164	1.200	1.236	V
	発振周波数		F_{PWM}	-	0.8	1.0	1.2	MHz
	ソフトスタート時間	DCDC1 DCDC2 DCDC3 DCDC4	-	-	-	680	-	µs
FET ON 抵抗	DCDC1		R_{DSON1}	High-side (VDD1 to LX1)	-	110	-	mΩ
				Low-side (LX1 to PGND1)	-	70	-	mΩ
	DCDC2		R_{DSON2}	High-side (VDD2 to LX2)	-	180	-	mΩ
				Low-side (LX2 to PGND2)	-	170	-	mΩ
	DCDC3		R_{DSON3}	High-side (VDD3 to LX3)	-	280	-	mΩ
				Low-side (LX3 to PGND3)	-	200	-	mΩ
	DCDC4		R_{DSON4}	High-side (VDD4 to LX4)	-	280	-	mΩ
				Low-side (LX4 to PGND4)	-	210	-	mΩ

17.7. **LED Driver 特性**

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25ºC)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
発振周波数	f_{SW}	-	0.8	1.0	1.2	MHz
最大 Duty		-	90	-	-	%
PWM 調光周波数		I^2C Controlled PWM Dimming	157	195	234	Hz
LEDn 制御電圧		10 mA < ILED < 80 mA	-	0.4	-	V
トランスコンダクタンス	gM	Design target	-	0.1	-	µS
SW ON 抵抗	R_{SW_ON}	-	-	200	300	mΩ
SW リーク電流	I_{SW_leak}	V_{SW} = 20 V	-	-	4	µA
SW 電流制限	I_{SW_lim}	Peak current	1.0	-	-	A
ISET 端子電圧		-	-	1.24	-	V
チャネル間電流誤差		ILEDn = 20 mA	-	-	±3	%
		ILEDn = 80 mA, Design target	±2			%
ILED 電流精度		ILEDn = 20 mA, Ta = 25°C	-	-	±1	mA
		ILEDn = 20 mA, Ta = -40 to 85°C	-	-	±1.5	mA
		ILEDn = 80 mA, Ta = -40 to 85°C Design target	±4			mA
OSD (LED ショート検出) しきい値		-	-	5.0	-	V
OOD (LED オープン検出) しきい値		-	-	0.2	-	V
FB_LED 端子入力電流		-	-	0	-	µA
FB_LED 端子 OVD 検出電圧	VOUT	Output rising	1.19	1.228	1.266	V
FB_LED 端子 OND 検出 ヒステリシス電圧		-	-	70	-	mV

17.8. **Charger 特性 (1)**

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0 ~ 60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力電圧	DCIN	-	4.3	-	5.5	V
DUVLO 電圧	$V_{UVLODCIN}$	DCIN 立ち上がり	3.45	3.60	3.75	V
		DCIN 立ち下がり	3.35	3.50	3.65	V
OVP 検出電圧	$V_{OVPDCIN}$	DCIN 立ち上がり (glitch filter 無し)	5.65	5.80	5.95	V
		DCIN 立ち下がり	-	5.65	-	V
充電時の DCIN 減電圧検出しきい値精度	V_{CLACC}	ATLMTT[]1:0]=01	-4	-	+4	%
Battery OVLO 検出電圧	V_{BOV}	N=4,3,2,1	-	VFLT+ 0.05*N	-	V
自動充電停止しきい値	V_{ASHDN}	DCIN - VBAT, DCIN 立ち上がり（復帰）	87.5	125.0	162.5	mV
		DCIN - VBAT, DCIN 立ち下がり（検出）	20	40	60	mV
DCIN 電流 (Active)	$I_{DCIN-ACTIVE}$	充電部, チャージ電流は含まない, PWM 動作	-	2.5	-	mA
DCIN シャットダウン電流	$I_{SHDNDCIN}$	充電停止 DCIN = 5 V, VBAT = 3.7 V, 無負荷, DCIN>DUVLO, Standby mode	-	0.6	-	μA
VS 端子シャットダウン電流	I_{SHDNVS}	充電停止 DCIN = オープン VBAT = 3.7 V	-	0	2	μA
DCIN 逆電流	I_{DCINLK}	充電禁止時の DCIN 逆電流 DCIN = 0 V, VBAT = 4.2 V	-	-	2	μA
過温度検出しきい値 (Charger ブロック)	T_{OVT}	-	110	130	-	°C
過温度検出しきい値 ヒステリシス (Charger ブロック)	T_{OVT_HYS}	-	-	10	-	°C

テスト条件は 25 °C のみ

17.9. **Charger 特性 (2) SW-mode Controller**

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0 ~ 60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
FET ON 抵抗	$R_{DSONCHG}$	ハイサイド (DCIN to LX6),	-	233	367	mΩ
		ローサイド (LX6 to PGND6),	-	125	200	mΩ
Duty サイクル	D.C.	最大ハイサイド ON Duty	-	100	-	%
		最小ハイサイド ON Duty	-	0	-	%

テスト条件は 25 °C のみ

17.10. **Charger 特性 (3) Battery Charger**

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
Trickle charge から Pre-charge へ移行する電圧しきい値	$V_{TRICKLECHG}$	-	1.90	2.05	2.20	V
Trickle charge 電流精度	$I_{TRICKLECHG}$	VBATT = 1.7 V. Pre-charge 電流 PCI[1:0]との比率	-	50	-	%
Pre-charge から fast charge へ移行する電圧しきい値精度	V_{PRECHG}	CCVTH[2:0] =100 (CCVTH = 2.9 V)	-3.5	-	3.5	%
定電流センス電圧	V_{SENSE}	IPRECHG = 100 mA	-	6.8	-	mV
		IFCHG = 1000 mA	-	68	-	mV
Pre-charge 電流 (Programmable 75mA～400mA)	I_{PRECHG}	RSENSE = 68 mΩ, IPRECHG = 400 mA,	-80	-	80	mA
Fast charge 電流 (Programmable 400mA ～1500mA)	I_{FCHG}	RSENSE = 68 mΩ, IFCHG = 500 mA,	-50	-	50	mA
充電完了電流 (Programmable 50mA～200mA)	I_{TERM1}	RSENSE = 68 mΩ, IFCHG = 100 mA	-30	-	30	mA
Float 電圧精度 (Programmable 4.10V～4.25V ,50mV ステップ)	V_{FLT}	VFLT = 4.2 V, ICHG = 150 mA	-1	-	1	%
自動 Re-charge 電圧しきい値	V_{RECH}	0x0B (ATRCHGTH) 設定	-	150	-	mV
			-	300	-	mV

テスト条件は 25 °C のみ

17.11. **Charger 特性 (4) Thermal Monitor (Factory Programmable Option)**

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
高温トリップポイント(65°C)	VHOT1	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち下がり	34.10	35.23	36.35	$\%V_{TH_REF}$
		Rth = 100k NTC(100 kΩ@25°C B:4100), Rs = 47k, TH 立ち下がり	28.28	29.46	30.64	
高温トリップポイント(60°C)	VHOT2	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち下がり	37.54	38.78	40.02	
		Rth=100k NTC(100kΩ@25°C B:4100), Rs=47k,TH 立ち下がり	32.04	33.38	34.72	
高温トリップポイント(50°C)	VHOT3	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち下がり	45.09	46.58	48.07	
		Rth = 100k NTC(100 kΩ@25°C B:4100), Rs = 47k, TH 立ち下がり	40.62	42.31	44.01	
高温トリップポイント(45°C)	VHOT4	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち下がり	49.13	50.75	52.38	
		Rth = 100k NTC(100 kΩ@25°C B:4100), Rs = 47k, TH 立ち下がり	45.36	47.25	49.14	
低温トリップポイント(10°C)	VCOLD1	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち上がり	77.84	79.67	81.51	
		Rth = 100k NTC(100 kΩ@25°C B:4100), Rs = 47k, TH 立ち上がり	79.48	81.52	83.56	
低温トリップポイント(0°C)	VCOLD2	Rth = 10k NTC(10 kΩ@25°C B:3435), Rs = 4.7k, TH 立ち上がり	84.31	85.94	87.58	
		Rth = 100k NTC(100 kΩ@25°C B:4100), Rs = 47k, TH 立ち上がり	86.56	88.24	89.91	
NTC サーミスタ ヒステリシス温度	I_{NTCHYS}	Rth = 100k NTC	-	2	-	°C
		Rth = 10k NTC	-	2	-	°C
高温トリップ時の放電抵抗	-	-	-	45	-	Ω

テスト条件は 25 °C のみ

17.12. **Power Path**

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
FET ON 抵抗	-	DCIN to VSYS	-	220	-	mΩ
DPPM モード 開始しきい値	-	VBAT > 2.5 V	-	VBAT-30 mV	-	V
DPPM モード 停止しきい値	-	VBAT > 2.5 V	-	VBAT-10 mV	-	V
FET ON 抵抗	-	VBAT to VSYS	-	45	-	mΩ
Q3 電流制限	-	VBAT to VSYS	2.5	-	3.7	A
DCIN 電流制限	-	USBILMT[3:0] = 0001	-	90	-	mA
	-	SDP connection	400	450	500	
	-	DCP connection	1200	1350	1500	

テスト条件は 25 °C のみ

17.13. 自動パワーソース検出 (DP/DM)

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
データ検出電圧	V_{DAT_REF}	-	0.25	0.33	0.40	V
D + ソース電圧	V_{DP_SRC}	-	0.50	0.60	0.70	V
D – ソース電圧	V_{DM_SRC}	-	0.50	0.60	0.70	V
D+ プルアップ電圧	V_{DP_UP}	-	3.0	3.3	3.6	V
ロジックしきい値	V_{LGC}	-	0.8	1.2	2.0	V
D+ シンク電流	I_{DP_SINK}	-	25	100	175	μA
D - シンク電流	I_{DM_SINK}	-	25	100	175	μA
データ接続検出電流ソース	I_{DP_SRC}	-	7	10	13	μA
データラインリーク抵抗	R_{DAT_LKG}	-	300	-	-	kΩ
D - プルダウン抵抗	R_{DM_DOWN}	-	14.25	20.0	24.80	kΩ

テスト条件は 25 °C のみ

17.14. パワーソース検出

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
データ接続検出デバウンス	t_{DCD_DBNC}	-	10	-	-	ms
データ接続検出タイムアウト	$t_{DCD_TIMEOUT}$	-	300	-	-	ms
DP 電圧源オンタイム	t_{VDPSRC_ON}	-	40	-	-	ms
DM 電圧源オンタイム	t_{VDMSRC_ON}	-	40	-	-	ms

テスト条件は 25 °C のみ

17.15. Oscillator

(特に記載がない場合は、VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0～60°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
発振周波数	f_{OSC}	-	0.8	1.0	1.2	MHz
タイマ周波数	f_{TM}	-	80	100	120	kHz
Pre-charge タイムアウト	t_{PCTOFC}	Safety timer(Default)	24	30	36	min
Charge タイムアウト	t_{CTOFC}	Safety timer(Default)	384	480	576	min
Battery 未接続タイマ	t_{BATMIS}	-	65	86	105	ms

テスト条件は 25 °C のみ

17.16. ロジック入出力

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25°C)

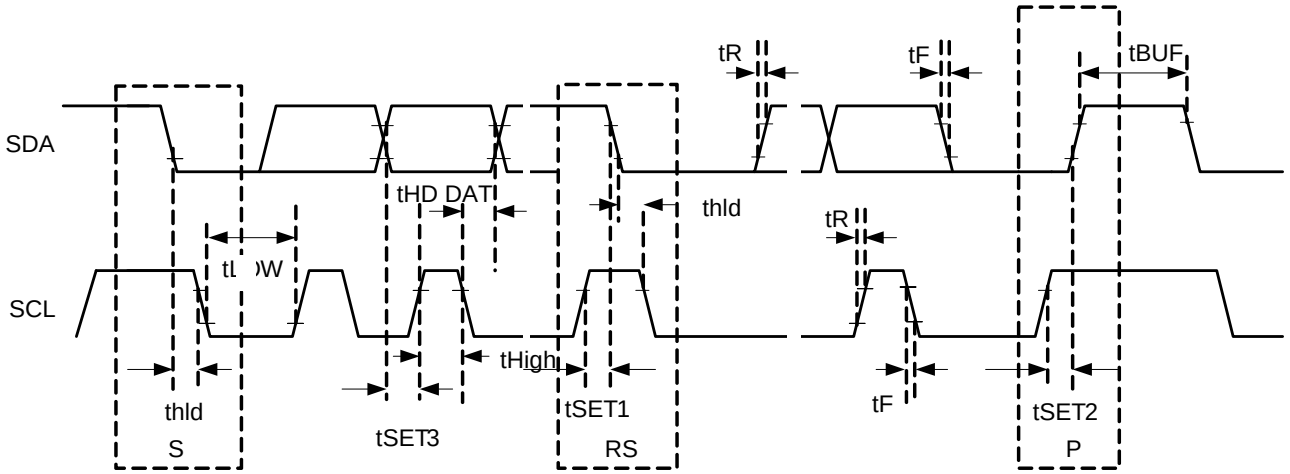
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力 L レベル電圧	V_{IL}	SDA,SCL,LEDD_EN 端子	-	-	600	mV
入力 H レベル電圧	V_{IH}	SDA,SCL,LEDD_EN 端子	1.4	-	-	V
出力 L レベル電圧	V_{OL}	INT,SDA,PGOOD 端子 ISINK = 3 mA	-	-	300	mV
リーク電流	I_{LK}	INT,SDA,PGOOD 端子 V_{BIAS} = 3 V	-	-	1	μA
VREF 出力電圧	V_{REF}	-	-	1.5	-	V
PB “ハードリセット検出時間	t_{HRST}	Not tested in production	-	8	-	s
PB デグリッジ時間	t_{PBDG}	Not tested in production	-	50	-	ms
PB 内部プルアップ抵抗	$R_{PBPULLUP}$	-	-	100	-	kΩ
PGOOD コンパレータ電圧しきい値	V_{PGD}	出力電圧立ち下がり 設定電圧のパーセント LDO1~3, DCDC1~4	-	90	-	%
	V_{PGR}	出力電圧立ち上がり 設定電圧のパーセント LDO1~3, DCDC1~4	-	95	-	%
PGOOD デグリッジ時間	t_{PGDG}	出力電圧立ち下がり DCDC1~4	2	-	4	ms
		出力電圧立ち下がり LDO1~3	1	-	2	ms
PGOOD 遅延時間	t_{PGDLY}	PGDLY[1:0]=00	-	20	-	ms
		PGDLY[1:0]=01	-	100	-	ms
		PGDLY[1:0]=10	-	200	-	ms
		PGDLY[1:0]=11	-	400	-	ms

17.17. AC 特性（I^2C）

(特に記載がない場合は、VDD = 3.6 V, and Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
SCL クロック周波数	fSCL	C_L = 400 pF	-	-	400	kHz
START 条件セットアップ時間	Thld	C_L = 400 pF	0.6	-	-	μs
START 条件ホールド時間	tSET1	C_L = 400 pF	0.6	-	-	μs
STOP 条件セットアップ時間	tSET2	C_L = 400 pF	0.6	-	-	μs
Data セットアップ時間	tSET3	C_L = 400 pF	100	-	-	ns
Data ホールド時間	tBUF	C_L = 400 pF	1.3	-	-	μs
SCL クロック L 期間	tLOW	C_L = 400 pF	1.3	-	-	μs
SCL クロック H 期間	tHigh	C_L = 400 pF	0.6	-	-	μs
SDA / SCL 立ち上がり時間	tR	C_L = 400 pF	-	-	300	ns
SDA / SCL 立ち下がり時間	tF	C_L = 400 pF	-	-	300	ns
バスフリー時間（STOP 状態→START 状態）	tHD DAT	C_L = 400 pF	0	-	-	μs

Figure: 32 I^2C タイミングチャート

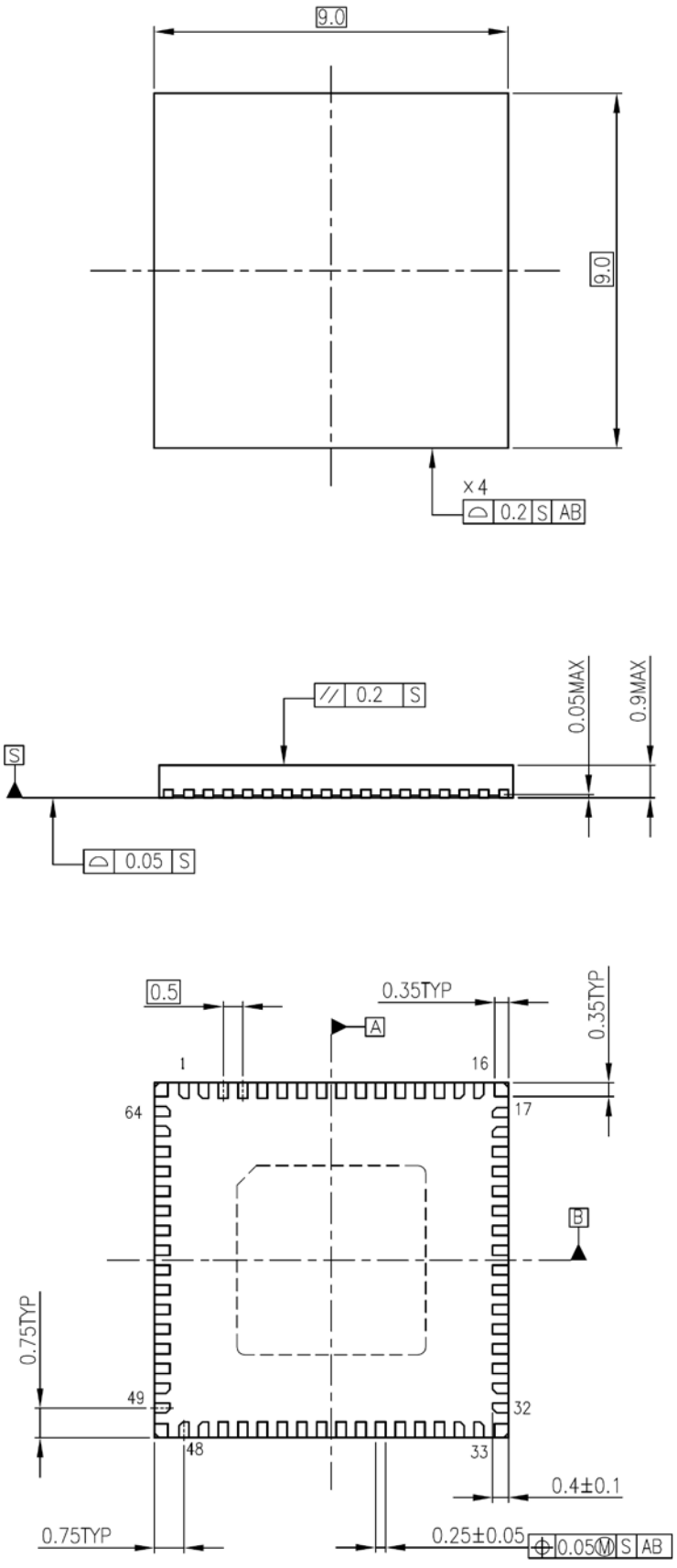


S: Start, RS: Repeat start, P: Stop

18. Package dimensions

P-VQFN64-0909-0.50-001

Unit: mm



Weight: 0.192 g (標準)

製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウエア、ソフトウエアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウエア・ソフトウエア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。