

車載向け LIN トランシーバ

BD41030FJ-C BD41030HFN-C

概要

BD41030FJ-C、BD41030HFN-C は、LIN(Local Interconnect Network)のマスター/スレーブプロトコル通信機能を持つ BUS システムに最適な LIN トランシーバです。
Sleep mode による低消費待機電力を実現しています。
パッケージは SOP-J8(BD41030FJ-C)と HSON8(BD41030HFN-C)の 2 種類から選択可能です。

特長

- LIN2.0, LIN2.1, LIN2.2, LIN2.2A の規格に対応
 - AEC-Q100 対応 (Note 1)
 - LIN 端子絶対最大定格 -27V ~ +40V
 - 最大通信速度 20kbps
 - 低 Electro Magnetic Emission (EME)
 - 高 Electro Magnetic Immunity (EMI)
 - 電源オフ時はバスに対してハイインピーダンス
 - プロトコルレイヤとのインタフェース (RXD/TXD) は、3.3/5.0V ロジックに対応
 - LIN スレーブのための終端抵抗を内蔵
 - Sleep mode による低消費待機電力
 - 送信データ (TXD) Dominant time-out 機能
 - 耐 LIN-BAT/GND 短絡
 - 温度保護回路 (TSD) 内蔵
- (Note1: Grade1)

用途

- あらゆる LIN 通信を用いた車載ネットワーク

重要特性

- 電源電圧 : 5V ~ 27V
- 回路電流(Sleep mode) : 1μA ~ 8μA
- 回路電流(Standby mode;
Recessive) : 100μA ~ 1000μA
- 回路電流(Normal mode;
Recessive) : 100μA ~ 1000μA
- 回路電流(Normal mode;
Dominant) : 200μA ~ 2000μA

パッケージ

- SOP-J8

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

4.90mm x 6.00mm x 1.65mm



SOP-J8(BD41030FJ-C)

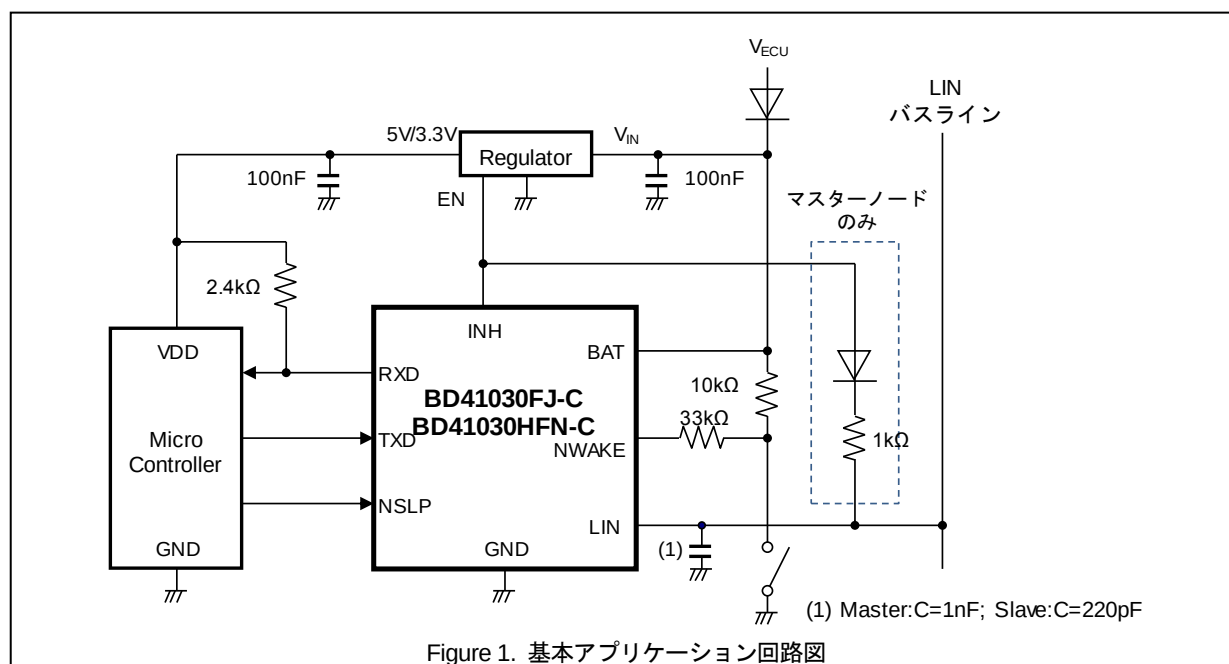
- HSON8

2.90mm x 3.00mm x 0.60mm



HSO8(BD41030HFN-C)

基本アプリケーション回路



○製品構造：シリコンモノリシック集積回路 ○耐放射線設計はしていません

www.rohm.co.jp

© 2016 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

TSZ22111 · 14 · 001

1/23

TSZ02201-0E2E0H500640-1-1

2021.01.06 Rev.003

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
端子配置図	3
端子説明	3
ブロック図	3
各ブロック動作説明	4
絶対最大定格	6
推奨動作条件	6
電気的特性	7
タイミングチャート	11
応用回路例	13
熱損失について	14
入出力等価回路図	15
使用上の注意	16
標印図	18
外形寸法図と包装・フォーミング仕様	19
改訂履歴	21

端子配置図

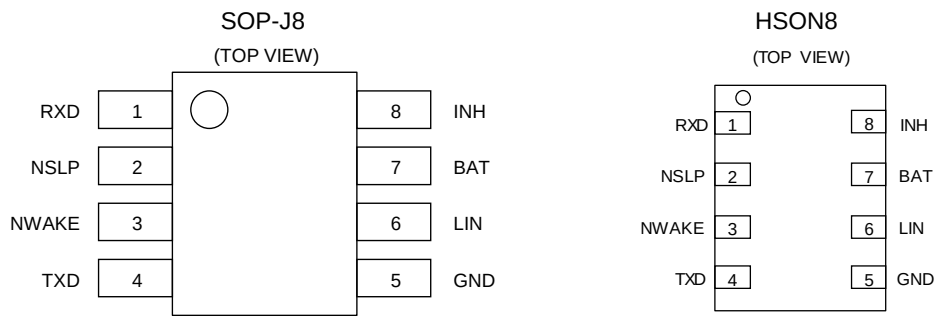


Figure 2. 端子配置図

端子説明

Table 1. 端子説明

端子番号	記 号	機 能
1	RXD	受信データ出力端子（オープンドレイン） Standby mode 時、“L” を出力します。
2	NSLP	スリープ制御入力端子（“L” アクティブ） Normal mode 時、“L” を入力することで Sleep mode へ移行します。
3	NWAKE	wake-up 入力端子（“L” アクティブ） 立ち下がりエッジで動作します。
4	TXD	送信データ入力端子
5	GND	GND 端子
6	LIN	LIN バス 入出力端子
7	BAT	電源端子
8	INH	スリープ状態通知端子 Sleep mode 時 “Hi-z”、それ以外のモードでは “H” になります。

ブロック図

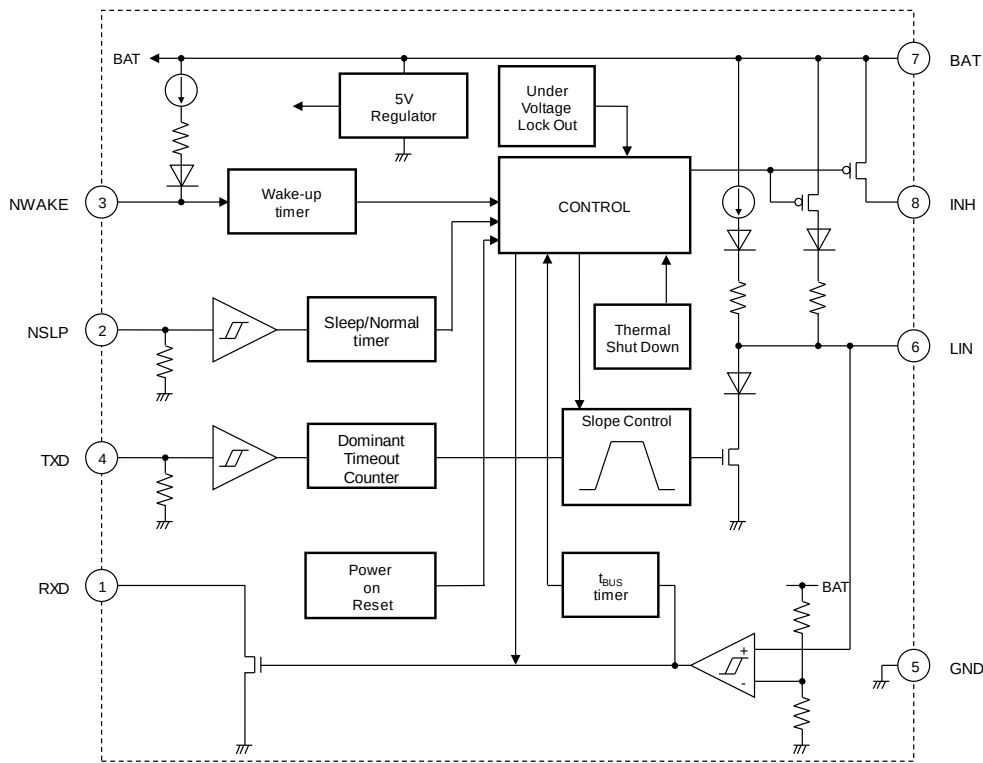


Figure 3. ブロック図

各ブロック動作説明

1. Sleep mode

Sleep mode では、送受信機能は停止し、低消費電力モードになっています。このモードは、電源（V_{BAT}）立ち上げ時、もしくは Normal mode 時で NSLP 端子が “L” の時に移行します。

このモードにいる場合、次のいずれかのウェイクアップイベントによって状態を移行します。

- ・ NWAKE 端子 “H” → “L”（Standby mode へ移行）
- ・ LIN 端子 “H” → “L” → “H”（Standby mode へ移行）
- ・ NSLP 端子 “L” → “H”（Normal mode へ移行）

上記ウェイクアップイベントは一定時間（t_{NWAKE}, t_{BUS}, t_{gotonorm}）、状態を維持することで移行します。

以降、NWAKE 端子によるウェイクアップを Local wake-up、LIN 端子によるウェイクアップを Remote wake-up とします。

2. Standby mode

Sleep mode 時に、NWAKE 端子または LIN 端子にウェイクアップイベントが起こった場合、このモードに移行します。

このモードでは、以下の端子状態になります。

- ・ INH 端子 “H”（≡V_{BAT} 電圧）
- ・ RXD 端子 “L”（Standby mode にいることをマイクロコントローラ側に伝えます）
- ・ LIN 端子 スレーブ抵抗 ON

このモードにいる場合、NSLP 端子入力が “H” に切り替わることで Normal mode へ移行します。

3. Normal mode

Normal mode は Sleep/Standby mode 時に NSLP が “H” に切り替わった場合に移行するモードです。このモードは、バスラインを通してデータ送受信可能な状態です。受信動作では、LIN バス入力を RXD 端子からマイクロコントローラ側へ伝えます。送信動作では、TXD 入力信号をスルーレートコントロールされた LIN バス信号に変換し、バスラインに伝えます。このモードでの最大動作周波数は 10kHz です。

このモードにいる場合、NSLP 端子入力が “L” に切り替わり、一定時間（t_{gotosleep}）状態を維持することで Sleep mode へ移行します。

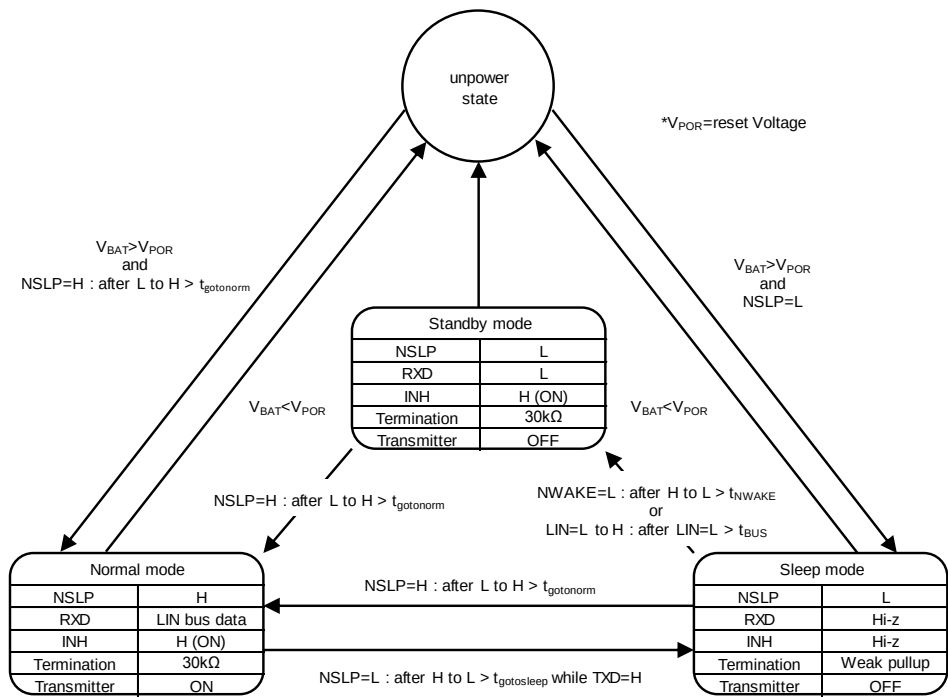


Figure 4. 状態遷移図

Table 2. 各モードでの端子状態

MODE	NSLP	TXD	RXD	INH	TRANSMITTER
Sleep mode	L	pull-down	Hi-z	Hi-z	OFF
Standby mode	L	pull-down	L	H	OFF
Normal mode	H	pull-down	H : recessive state L : dominant state	H	ON

4. TXD dominant time-out counter 機能

TXD dominant time-out counter 機能は、ハードウェアまたはソフトウェアの故障により、TXD 端子入力が強制“L”入力される場合、バスラインが永久に Dominant 状態になることを防ぎます。この機能は、TXD 端子入力の立ち下がりエッジからカウントを開始し、カウント値が t_{dom} を超えると送信機能が停止し、バスラインを Recessive 状態に戻します。このカウンタは、TXD 端子入力の立ち上がりエッジでリセットされます。

5. Fail-safe 機能

- TXD 端子は、非接続時、フローティングにならないように GND に対して pull-down しています。
 - NSLP 端子は、非接続時、Sleep mode から移行しないように GND に対して pull-down しています。
 - RXD 端子は、V_{BAT} 非接続の場合、“Hi-z”になります。
 - LIN 端子出力ドライバは、ジャンクション温度が T_{jmax} を超えると、サーマルシャットダウン回路が異常を検知し、TXD 端子入力信号に関係なく、ドライバをオフします。
- サーマルシャットダウン回路はヒステリシス幅を持っているため、ジャンクション温度が検知温度から 15°C(Typ)程度下がると、LIN 端子出力ドライバは、再び TXD 端子入力信号に依存します。

絶対最大定格(Ta = 25°C)

Table 3. 絶対最大定格

項 目	記号	定 格	単位
BAT 端子電圧 (Note 1)	V _{BAT}	-0.3~+40.0	V
TXD,RXD,NSLP 端子電圧	V _{TXD} , V _{RXD} , V _{NSLP}	-0.3~+7.0	V
LIN 端子電圧	V _{LIN}	-27~+40	V
NWAKE 端子電圧	V _{NWAKE}	-1~V _{BAT} + 0.3	V
NWAKE 端子電流 (Note 2)	I _{NWAKE}	-15	mA
INH 端子電圧	V _{INH}	-0.3~V _{BAT} + 0.3	V
INH 端子電流	I _{INH}	-50~+15	mA
許容損失 (SOP-J8) (Note 3)	Pd	674	mW
許容損失 (HSON8) (Note 4)	Pd	630	mW
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+150	°C
最高接合部温度	T _{jmax}	+150	°C
静電気耐量(HBM) (Note 5)	V _{ESD}	4000	V

(Note 1) Pd 及び ASO を越えないこと。

(Note 2) V_{NWAKE} < V_{GND}-0.3V の場合のみ。電流は GND ピンへ流れます。

(Note 3) Ta=25°C 以上は、5.40mW/°C で軽減。70×70×1.6mm 1層ガラスエポキシ基板実装時。

(Note 4) Ta=25°C 以上は、5.04mW/°C で軽減。70×70×1.6mm 1層ガラスエポキシ基板実装時。

(Note 5) JEDEC 準拠。

注意：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頂けるようご検討をお願いします。

推奨動作条件

Table 4. 推奨動作条件

項 目	記号	範囲	単位
電源電圧	V _{BAT}	5.0~27.0	V
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+125	°C

電気的特性 (特に指定のない限り Ta=-40~125°C, V_{BAT}=5~27V, R_{L(LIN-BAT)}=500Ω。規格標準値は Ta=25°C, V_{BAT}=12V 時の値)

Table 5. 電気的特性

項 目	記号	最小	標準	最大	単位	条 件
BAT						
回路電流 1 (Sleep mode)	I _{BAT1}	1	3	8	μA	Sleep mode. V _{LIN} = V _{BAT} V _{NWAKE} = V _{BAT} V _{TXD} = 0V V _{NSLP} = 0V
回路電流 2 (Standby mode, Recessive)	I _{BAT2}	100	400	1000	μA	Standby mode. V _{LIN} = V _{BAT} (bus: Recessive) V _{INH} = V _{BAT} V _{NWAKE} = V _{BAT} V _{TXD} = 0V V _{NSLP} = 0V
回路電流 3 (Note 1) (Standby mode, Dominant)	I _{BAT3}	300	900	2000	μA	Standby mode. V _{BAT} = 12V V _{LIN} = 0V (bus: Dominant) V _{INH} = V _{BAT} V _{NWAKE} = V _{BAT} V _{TXD} = 0V V _{NSLP} = 0V
回路電流 4 (Normal mode, Recessive)	I _{BAT4}	100	400	1000	μA	Normal mode. V _{LIN} = V _{BAT} (bus: Recessive) V _{INH} = V _{BAT} V _{NWAKE} = V _{BAT} V _{TXD} = 5V V _{NSLP} = 5V
回路電流 5 (Note 1) (Normal mode, Dominant)	I _{BAT5}	200	1000	2000	μA	Normal mode. V _{BAT} = 12V (bus: Dominant) V _{INH} = V _{BAT} V _{NWAKE} = V _{BAT} V _{TXD} = 0V V _{NSLP} = 5V
UVLO 判定電圧	V _{UVLO}	-	-	4.9	V	
POR 判定電圧	V _{POR}	-	-	4.3	V	
TXD						
入力 H 電圧	V _{IH}	2.0	-	7.0	V	
入力 L 電圧	V _{IL}	-0.3	-	+0.8	V	
入力ヒステリシス電圧	V _{hys}	0.03	-	0.50	V	
入力プルダウン抵抗	R _{TXD}	125	350	800	kΩ	V _{TXD} = 5V
入力 L 電流	I _{IL}	-5.0	0.0	+5.0	μA	V _{TXD} = 0V
NSLP						
入力 H 電圧	V _{IH}	2.0	-	7.0	V	
入力 L 電圧	V _{IL}	-0.3	-	+0.8	V	
入力ヒステリシス電圧	V _{hys}	0.03	-	0.50	V	
入力プルダウン抵抗	R _{NSLP}	125	350	800	kΩ	V _{NSLP} = 5V
入力 L 電流	I _{IL}	-5.0	0.0	+5.0	μA	V _{NSLP} = 0V

(Note 1) LIN 端子の内部プルアップ抵抗に依存しますので、V_{BAT} が 12V 以上の場合、次の式で求められる電流値を回路電流に加えてください。

$$I_{\text{BAT(increase)}} = \frac{V_{\text{BAT}} - 12 \text{ V}}{20 \text{ k}\Omega} \quad (20\text{k}\Omega \text{ は LIN 端子内部プルアップ抵抗最小値})$$

電氣的特性 (特に指定のない限り Ta=-40~125°C, V_{BAT}=5~27V, R_{L(LIN-BAT)}=500Ω。規格標準値は Ta=25°C, V_{BAT}=12V 時の値)

Table 6. 電氣的特性

項 目	記号	最小	標準	最大	単位	条 件
RXD (open drain)						
出力 L 電流	I _{OL}	1.3	3.5	-	mA	Normal mode. V _{LIN} = 0V V _{RXD} = 0.4V
出力オフリーク電流 H	I _{OZH}	-5.0	0.0	+5.0	μA	Normal mode. V _{LIN} = V _{BAT} V _{RXD} = 5V
NWAKE						
入力 H 電圧	V _{IH}	V _{BAT} - 1.0	-	V _{BAT} + 0.3	V	
入力 L 電圧	V _{IL}	-0.3	-	V _{BAT} - 3.3	V	
H レベルリーク電流	I _{IH}	-5.0	0.0	+5.0	μA	V _{NWAKE} = 27V V _{BAT} = 27V
プルアップ電流	I _{IL}	-30	-10	-3	μA	V _{NWAKE} = 0V
INH						
出力 ON 抵抗	R _{INH}	-	30	50	Ω	Standby mode, Normal mode. I _{INH} = -15mA, V _{BAT} = 12V
出力オフリーク電流 H	I _{OZH}	-5.0	0.0	+5.0	μA	Sleep mode. V _{INH} = V _{BAT} = 27V
LIN						
Recessive 出力電圧	V _{O_rec}	V _{BAT} X 0.9	-	V _{BAT}	V	V _{TXD} = 5V, I _{LIN} = 0mA
Dominant 出力電圧	V _{O_dom1}	-	-	1.2	V	V _{TXD} = 0V, V _{BAT} = 7.3V
	V _{O_dom2}	0.6	-	-	V	V _{TXD} = 0V, V _{BAT} = 7.3V R _{L(LIN-BAT)} = 1kΩ
	V _{O_dom3}	-	-	2.0	V	V _{TXD} = 0V, V _{BAT} = 18V
	V _{O_dom4}	0.8	-	-	V	V _{TXD} = 0V, V _{BAT} = 18V R _{L(LIN-BAT)} = 1kΩ
H レベルリーク電流	I _{IH}	-5.0	0.0	+5.0	μA	V _{LIN} = V _{BAT}
プルアップ電流	I _{IL}	-10.0	-5.0	-2.0	μA	Sleep mode. V _{LIN} = V _{NSLP} = 0V
プルアップ抵抗 (スレーブ動作)	R _{SLAVE}	20	30	47	kΩ	Standby mode, Normal mode. V _{LIN} = 0V, V _{BAT} = 12V
LIN 端子容量 (Note 2)	C _{LIN}	-	-	30	pF	
短絡時出力電流	I _{O_SC0}	40	-	200	mA	V _{LIN} = V _{BAT} = 18V, V _{TXD} = 0V t < t _{dom}
レシーバ動作時入力 L 電流 (プルアップ電流含む)	I _{BUS_PAS_dom}	-1	-	-	mA	V _{LIN} = 0V V _{BAT} = 12V V _{TXD} = 5V
レシーバ動作時入力リーク電流	I _{BUS_PAS_rec}	-	-	20	μA	V _{LIN} = 18V V _{BAT} = 8V V _{TXD} = 5V
GND 端子天絡時リーク電流	I _{BUS_NO_GND}	-1	-	1	mA	V _{BAT} = V _{GND} = 12V V _{LIN} = 0V~18V
BAT 端子地絡時入力電流	I _{BUS_NO_BAT}	-	-	100	μA	V _{BAT} = 0V V _{LIN} = 18V
入カスレッシュホールド電圧	V _{th_rx}	V _{BAT} X 0.4	-	V _{BAT} X 0.6	V	V _{BAT} = 7.3V~27.0V
入力電圧 (センター値) (Note 3)	V _{cn_rx}	V _{BAT} X 0.475	V _{BAT} X 0.500	V _{BAT} X 0.525	V	V _{BAT} = 7.3V~27.0V V _{cn_rx} = (V _{th_dom} + V _{th_rec})/2
入力ヒステリシス電圧 (Note 3)	V _{th_hys}	V _{BAT} X 0.100	V _{BAT} X 0.140	V _{BAT} X 0.175	V	V _{BAT} = 7.3V~27.0V V _{th_hys} = V _{th_rec} - V _{th_dom}

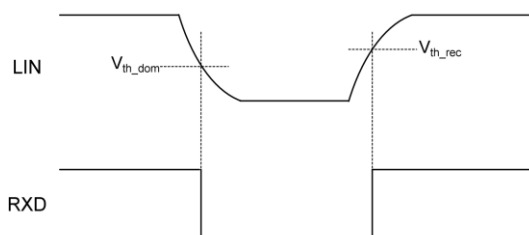
(Note 2) 設計保証項目であり、出荷時の測定は実施しておりません。

電氣的特性 (特に指定のない限り Ta=-40~125°C, V_{BAT}=5~27V, R_{L(LIN-BAT)}=500Ω。規格標準値は Ta=25°C, V_{BAT}=12V 時の値)

Table 7. 電氣的特性

項 目	記号	最小	標準	最大	単位	条 件
交流特性 ^(Note 7)						
RXD 伝達遅延時間	t _{PropRxDom}	-	-	6.0	μs	Normal mode C _{L(LIN-GND)} = 0nF R _{L(LIN-BAT)} = open Voltage on LIN externally forced. LIN t _r < 20ns C _{RXD} = 20pF R _{RXD} = 2.4kΩ Δt _{d (BUS-RXD)} = t _{PropRxDom} - t _{PropRxRec}
	t _{PropRxRec}	-	-	6.0	μs	
RXD 伝達遅延時間差	Δ t _{d (BUS-RXD)}	-2.0	0.0	+2.0	μs	
Duty cycle 1 ^(Note 4, Note 5)	D1	0.396	-	-		Normal mode TH _{Rec(max)} = 0.744 x V _{BAT} TH _{Dom(max)} = 0.581 x V _{BAT} V _{BAT} = 7.0~18.0V t _{Bit} = 50μs
Duty cycle 2 ^(Note 4, Note 6)	D2	-	-	0.581		Normal mode TH _{Rec(min)} = 0.422 x V _{BAT} TH _{Dom(min)} = 0.284 x V _{BAT} V _{BAT} = 7.6~18.0V t _{Bit} = 50μs
Duty cycle 3 ^(Note 4, Note 5)	D3	0.417	-	-		Normal mode TH _{Rec(max)} = 0.778 x V _{BAT} TH _{Dom(max)} = 0.616 x V _{BAT} V _{BAT} = 7.0~18.0V t _{Bit} = 96μs
Duty cycle 4 ^(Note 4, Note 6)	D4	-	-	0.590		Normal mode TH _{Rec(min)} = 0.389 x V _{BAT} TH _{Dom(min)} = 0.251 x V _{BAT} V _{BAT} = 7.6~18.0V t _{Bit} = 96μs
Wake-up LIN dominant 時間	t _{BUS}	30	70	150	μs	Sleep mode (Remote wake-up)
Wake-up NWAKE L 時間	t _{NWAKE}	7	20	50	μs	Sleep mode (Local wake-up)
Normal mode 移行時間	t _{gotonorm}	2	5	10	μs	Sleep/Standby mode から Normal mode への移行
Sleep mode 移行時間	t _{gotosleep}	2	5	10	μs	Normal mode から Sleep mode への移行
TXD dominant time out 時間	t _{dom}	6	12	20	ms	V _{TXD} = 0V

(Note 3)

(Note 4) バス負荷条件 (C_{L(LIN-GND)}; R_{L(LIN-BAT)}) : 1nF; 1kΩ / 6.8nF; 660Ω / 10nF; 500Ω

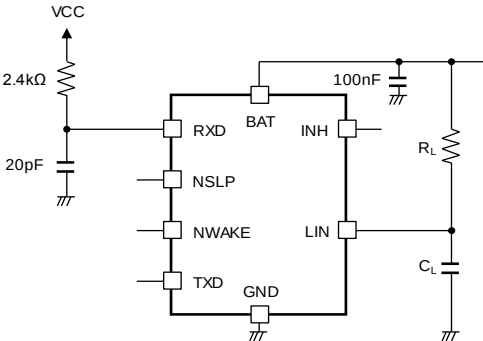
(Note 5)

$$D1, D3 = \frac{t_{Bus_rec (min)}}{2 \times t_{Bit}}$$

(Note 6)

$$D_2, D_4 = \frac{t_{Bus_rec (max)}}{2 \times t_{Bit}}$$

(Note 7) 交流特性測定回路図



タイミングチャート

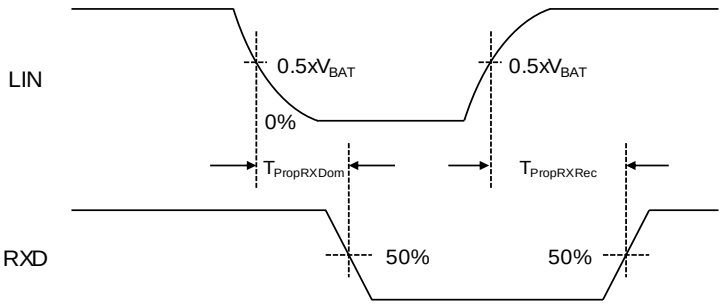


Figure 5. 交流特性タイミングチャート

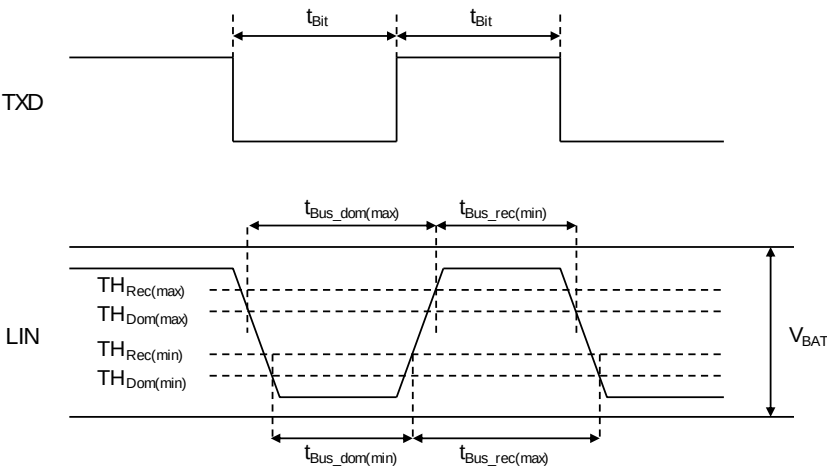


Figure 6. バスタイミングチャート

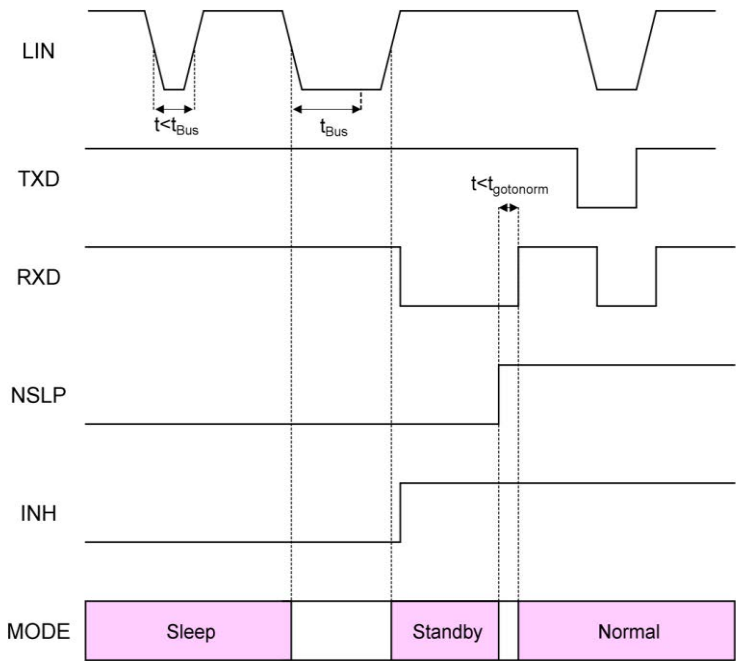


Figure 7. Remote wake-up (Sleep→Standby→Normal)

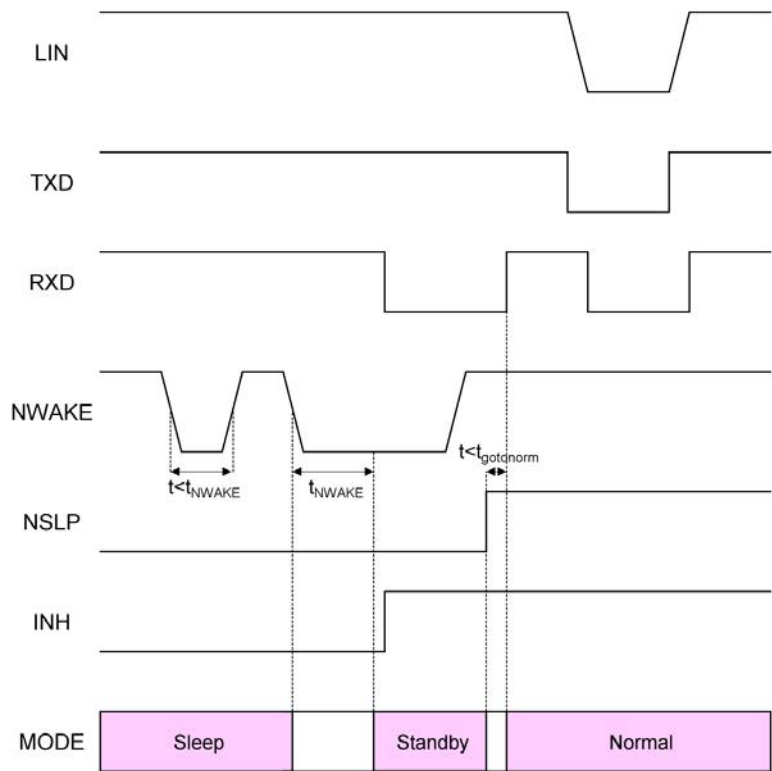


Figure 8. Local wake-up (Sleep→Standby→Normal)

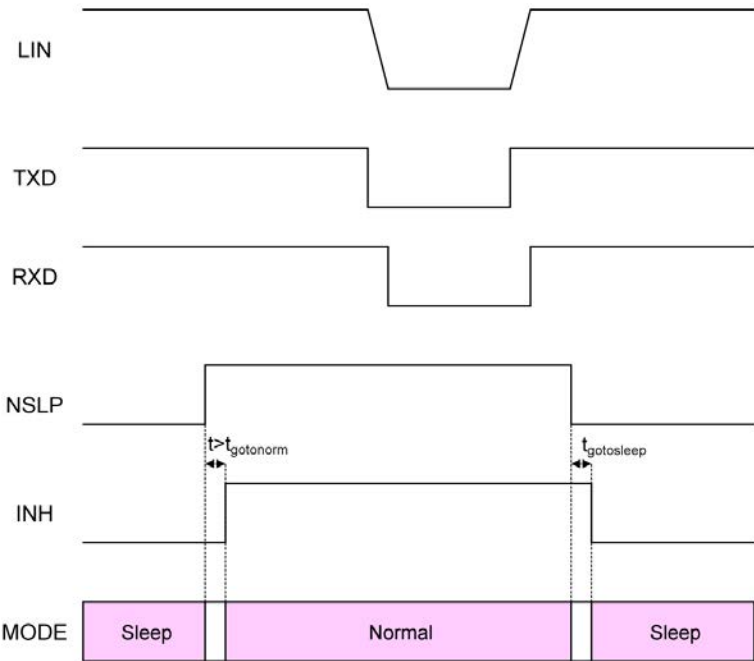


Figure 9. NSLP 端子による Wake-up/Sleep-in (Sleep→Normal→Sleep)

応用回路例

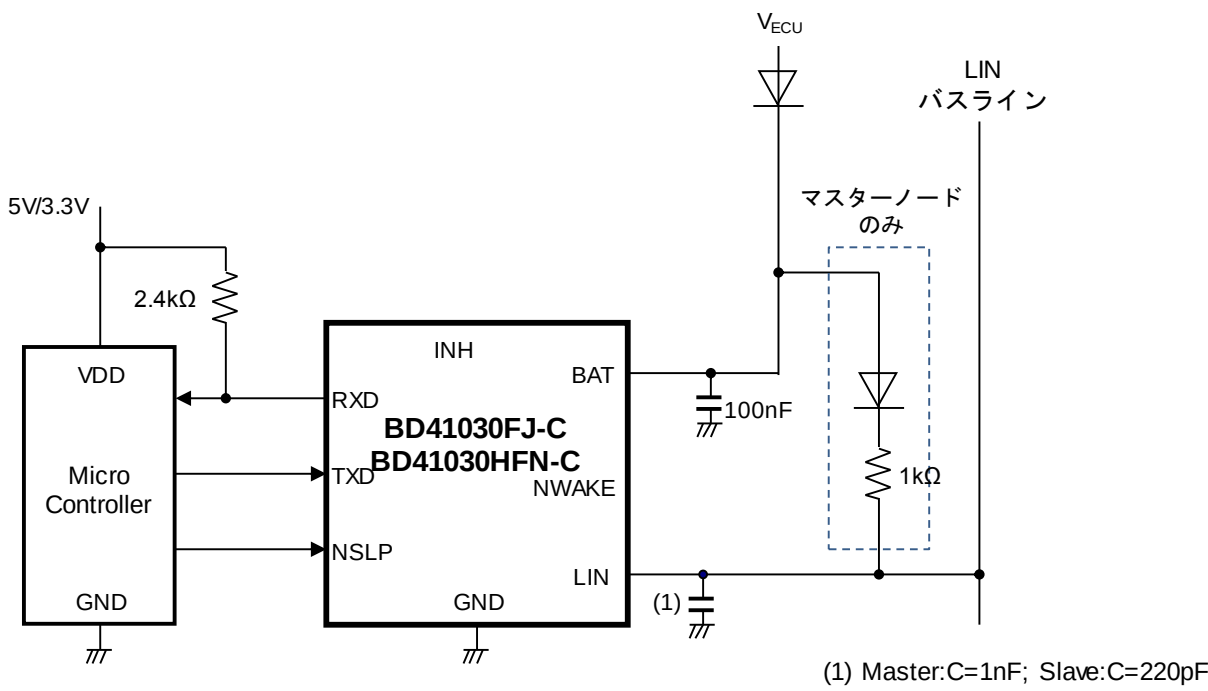
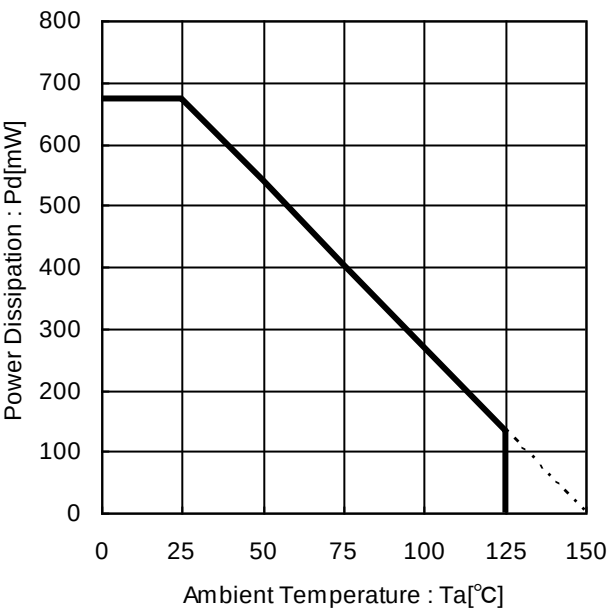


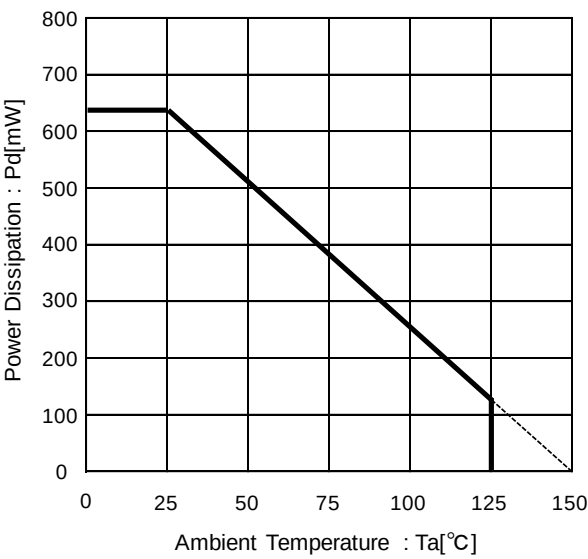
Figure 10. 応用回路例

熱損失について

■SOP-J8

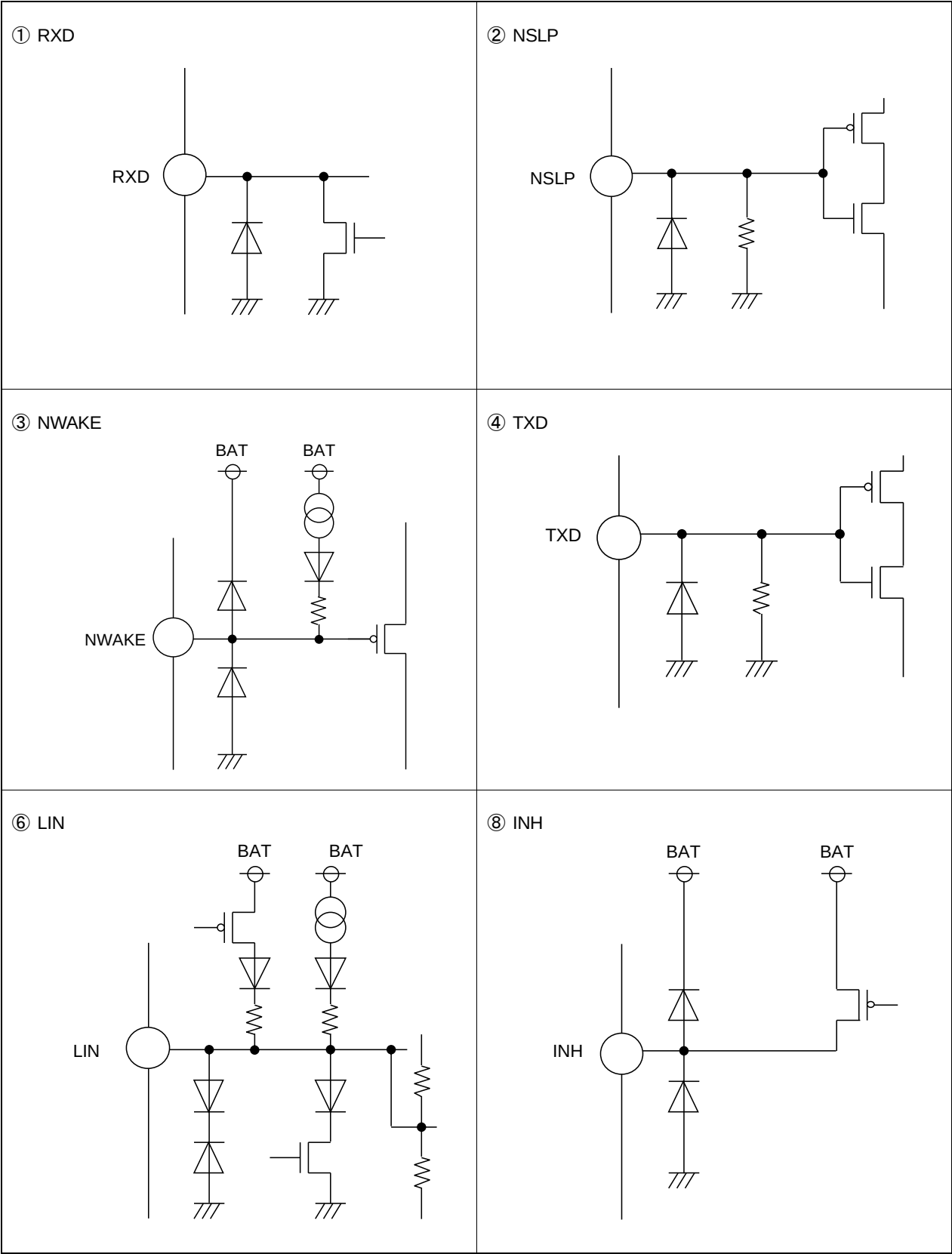


■HSO8



(Note 1) 許容損失の値は、70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ1層基板実装時のものです。
(Note 2) 基板の層数、銅箔面積により、値が変化します。

入出力等価回路図



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、低温で容量ぬげ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

機能的に負電位を出力する端子を除き、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、負電位出力端子以外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. 熱設計について

万一、許容損失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。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失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の対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

6. 推奨動作条件について

この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。

7. 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。

8. 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

9. 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ピン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。

10. 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。

11. 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。

使用上の注意 — 続き

12. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、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、 $GND > (\text{端子 A})$ の時、トランジスタ(NPN)では $GND > (\text{端子 B})$ 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、 $GND > (\text{端子 B})$ の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の 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。

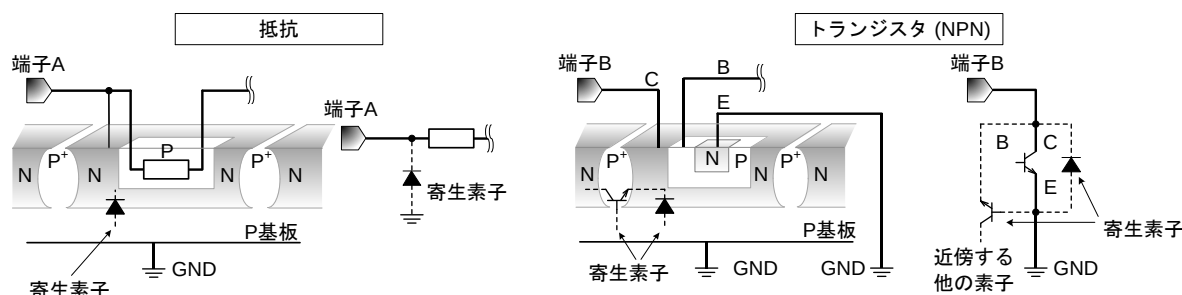


Figure 11. モノリシック IC 構造例

13. 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上定数を決定してください。

14. 安全動作領域について

本製品を使用する際には、出力トランジスタが絶対最大定格及び ASO を超えないよう設定してください。

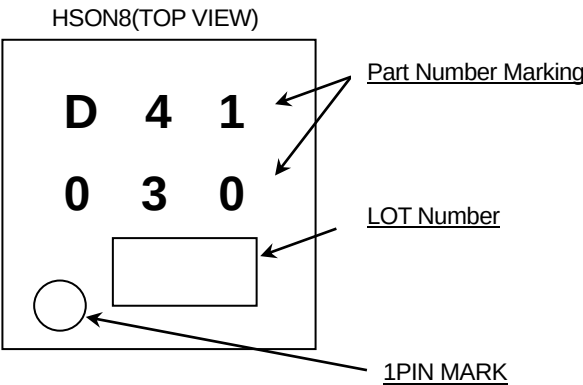
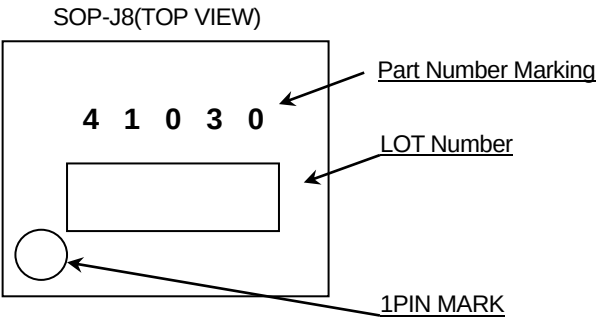
15. 温度保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 T_j が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度 T_j が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計などは、絶対に避けてください。

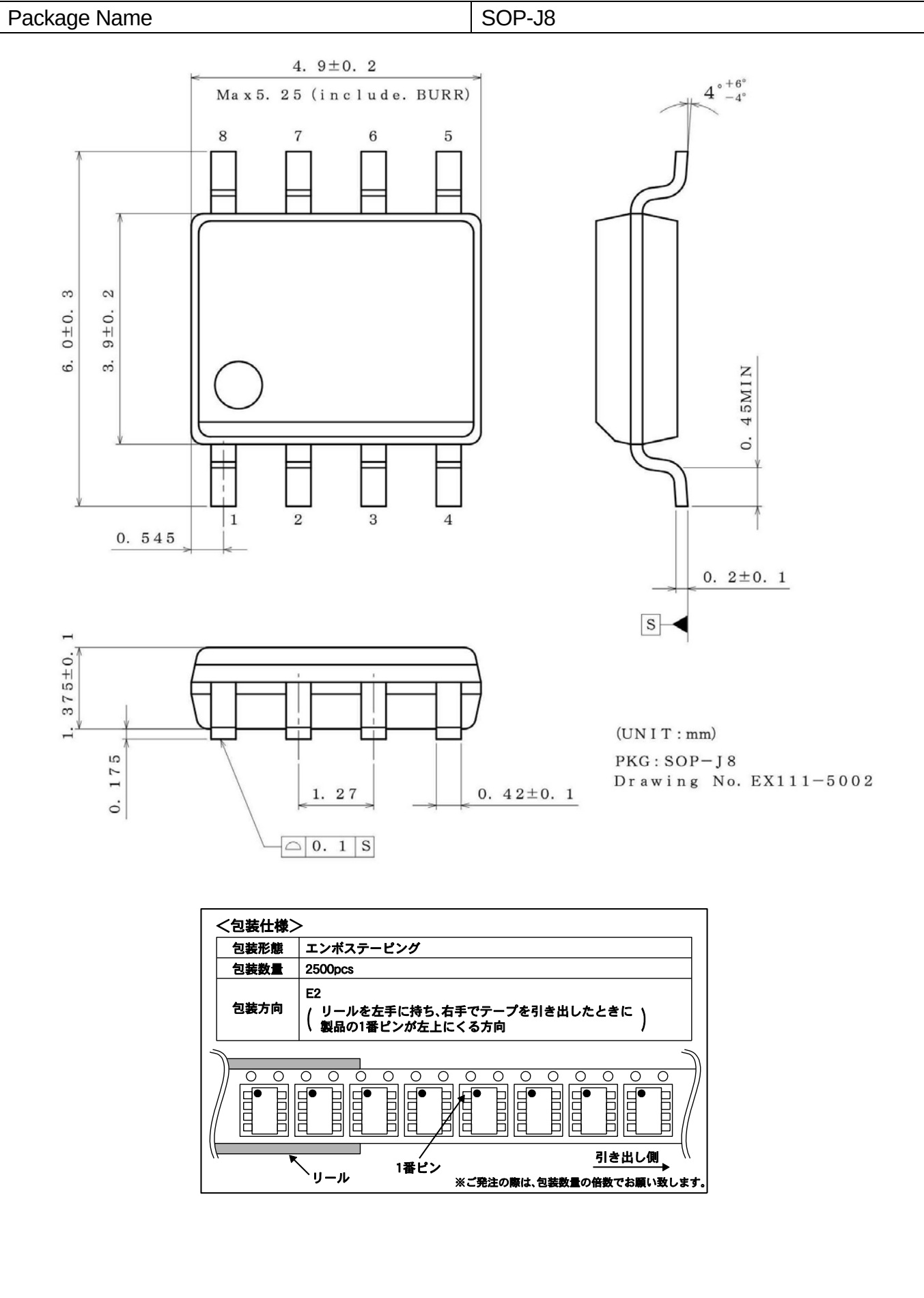
発注形名情報

B D 4 1 0 3 0 x x x										-	C G x x		
ローム形名											製品ランク		
											C: 車載ランク製品		
											パッケージ仕様		
											G: ハロゲンフリー		
											包装、フォーミング仕様		
											E2 (SOP-J8): リール状エンボステーピング		
											TR (HSON8): リール状エンボステーピング		

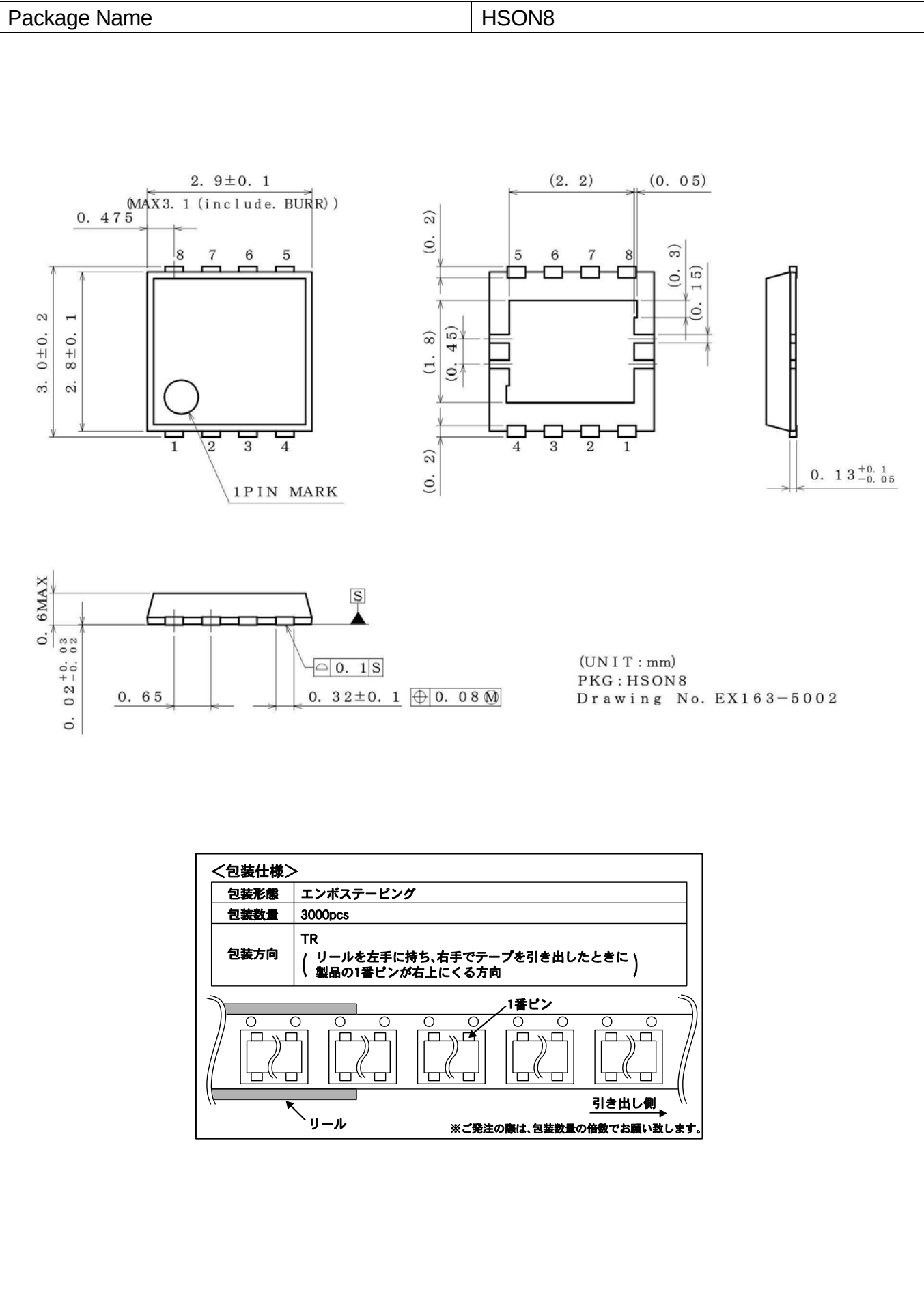
標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



外形寸法図と包装・フォーミング仕様 — 続き



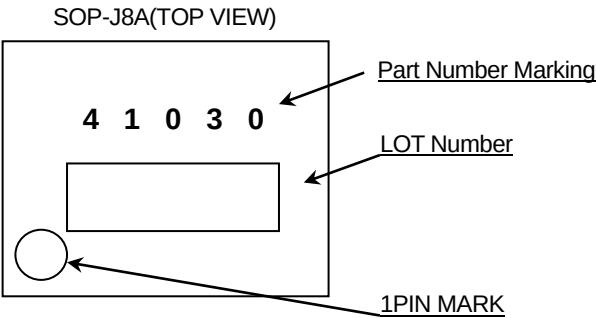
改訂履歴

日付	版	変更内容
2015.06.12	001	新規作成
2016.08.18	002	・ HSON8 パッケージラインアップ追加による全面改訂 ・ 特性データ削除 ・ P1 基本アプリケーション回路図の修正 ・ P3 端子説明の誤記修正 ・ P3 ブロック図の修正 ・ P4 状態遷移図の修正 ・ P5 Fail-safe 機能の説明文修正 ・ P6 絶対最大定格 NWAKE 端子電圧定格修正 ・ P6 表記の統一化 ガラエポ→ガラスエポキシ ・ P7 電気的特性「UVLO 判定電圧」、「POR 判定電圧」項目の追加 ・ P8 電気的特性「LIN 端子容量」項目の規格値修正 ・ P8 電気的特性 V_{BAT} 端子→BAT 端子 ・ P13 応用回路例の修正 ・ P14 熱損失についての誤記修正 ・ P15 入出力等価回路図の修正
2021.01.06	003	パッケージ(SOP-J8A)生産工場展開品の追加 (限定) P.21-2,P21-3

発注形名情報

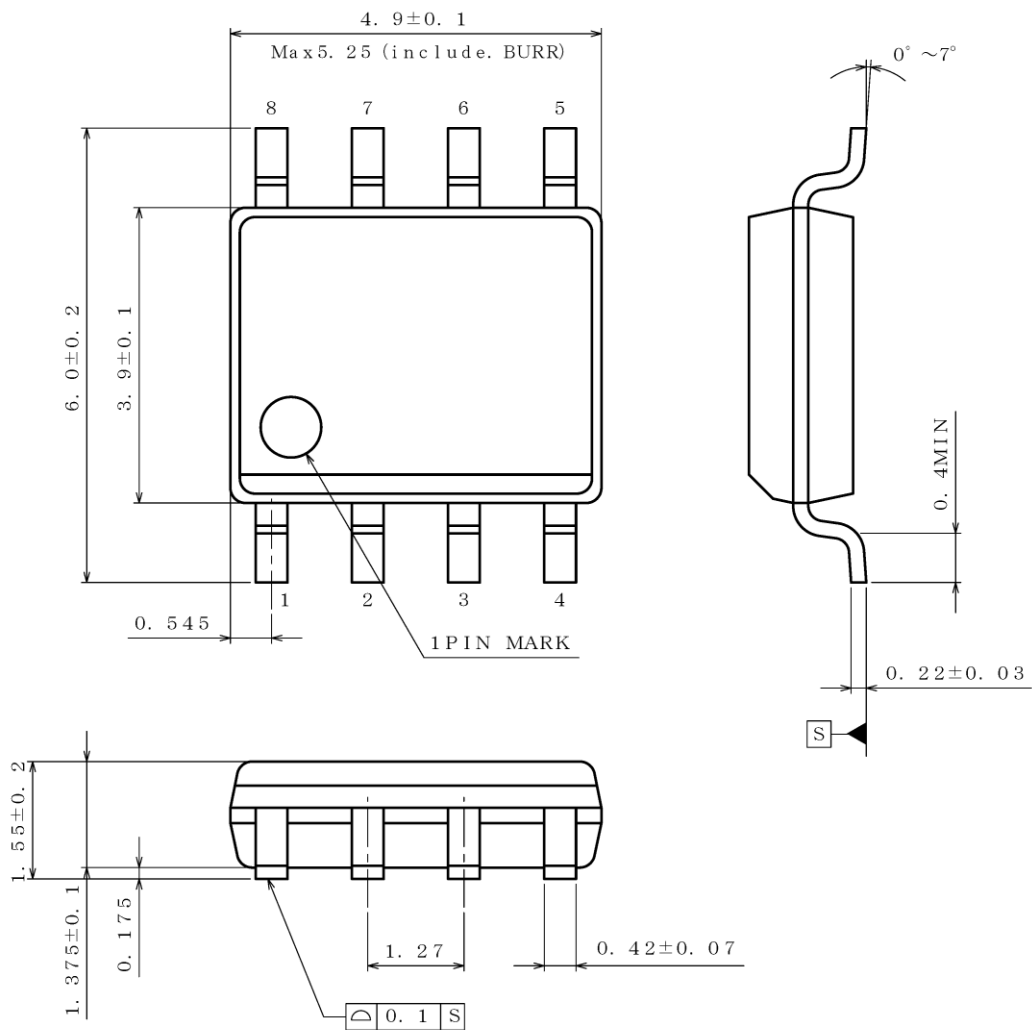
B D 4 1 0 3 0 F J									-	C G Z E 2			
ローム形名										製品ランク			
										C: 車載ランク製品			
										パッケージ仕様			
										G: ハロゲンフリー			
										Z: 生産工場展開品			
										包装、フォーミング仕様			
										E2: リール状エンボステープニング			

標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様

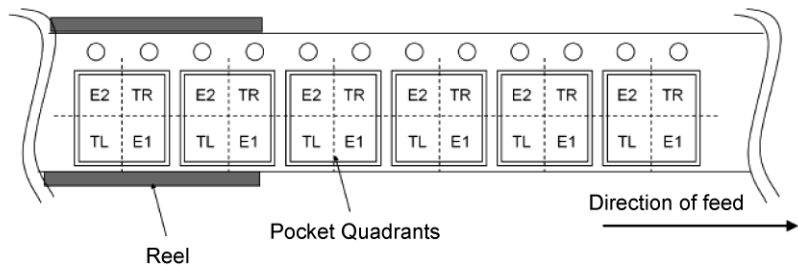
Package Name	SOP-J8A
--------------	---------



(UNIT : mm)
PKG : SOP-J8A
Drawing No. EX001-0055-2

<包装形態、包装数量、包装方向>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 (リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の1番ピンが左上にくる方向。)



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。