

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の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または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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合せください。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、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、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、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

6ch DC-DC コンバータ制御用 IC

$\mu$ PD16907 は、同期整流方式降圧回路に Power MOS FET を内蔵させた 6ch 出力の DC-DC コンバータ制御用 IC です。フル CMOS プロセスを採用し、低消費電流を実現しています。また、最低動作電圧が 1.5 V と低く、ON/OFF シーケンス回路を内蔵しており、デジタル・スチル・カメラなどの携帯機器用電源に最適です。

特 徴

- Power MOS FET 内蔵の降圧方式同期整流回路を採用 (ch2, ch3)
- 低電圧 2 電源マイコンの電源投入にマッチした ON/OFF シーケンス回路内蔵
- フル CMOS で低消費電流実現
- 最低動作電圧が低い:  $V_{BATMIN} = 1.5 V \sim$
- 各 ch 独立で ON/OFF 制御可能
- $\pm 1\%$  の高精度基準電圧を内蔵:  $V_{REF} = 0.8 V$
- 発振周波数が調整可能: 200 kHz ~ 1MHz
- タイマラッチ式短絡保護回路, 過熱保護回路, 電流制限回路 (ch2, ch3 のみ) を内蔵

オーダ情報

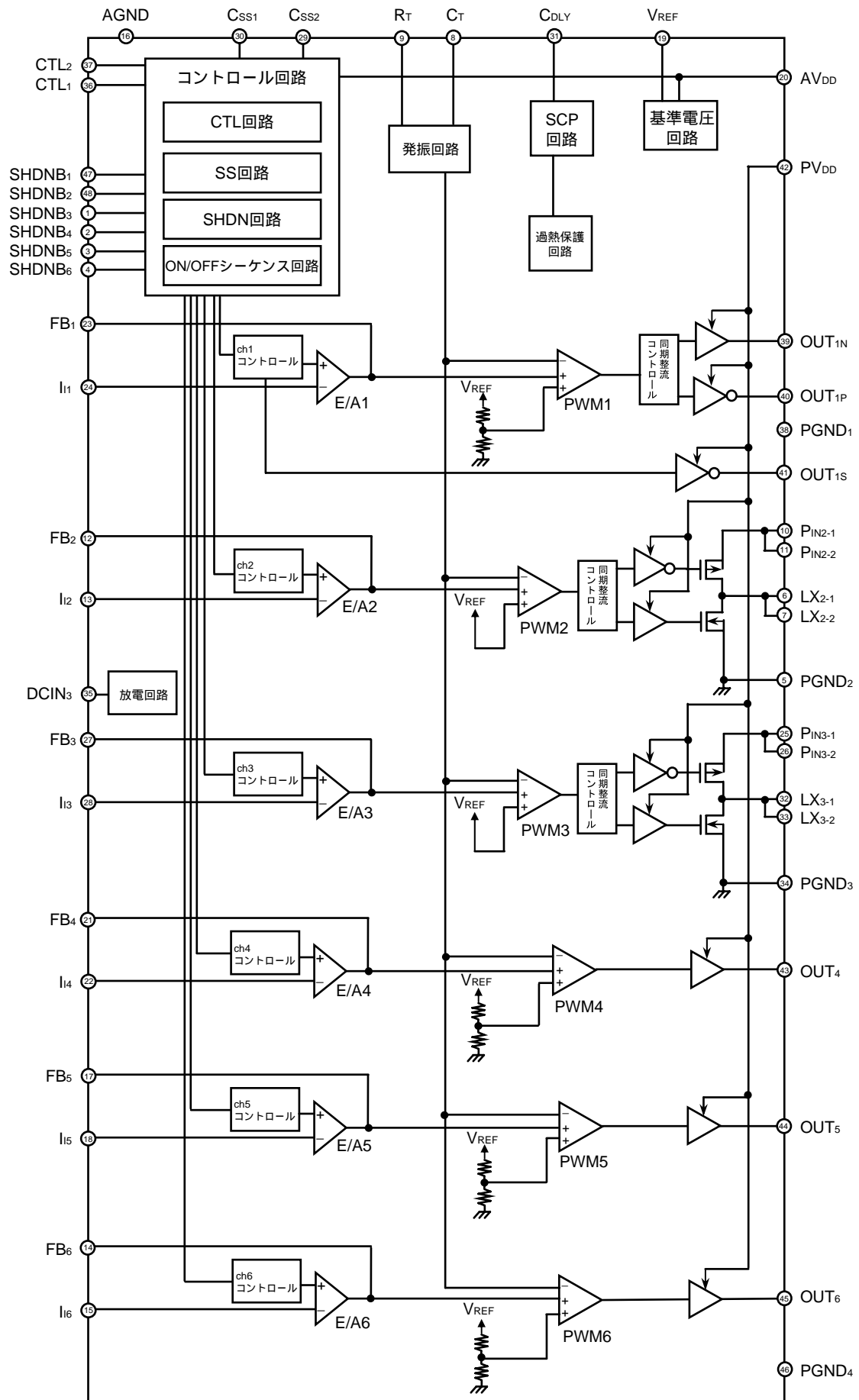
オーダ名称	パッケージ
$\mu$ PD16907K9-5B4	48 ピン・プラスチック WQFN (7 x 7)

各 ch の仕様例

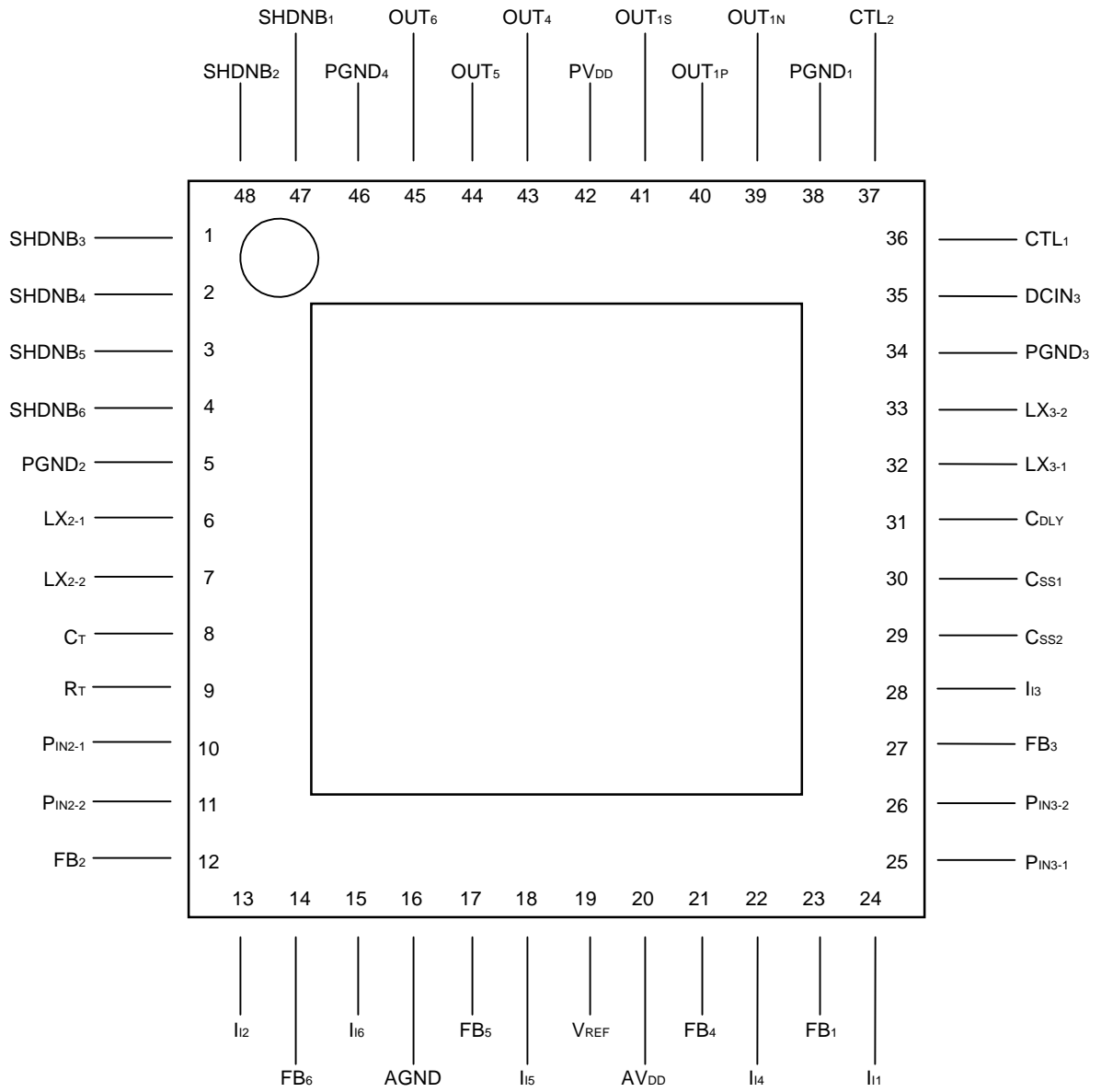
ch	方式	出力電圧例	出力電流例	用途例
1	昇圧 (同期整流)	4.5 ~ 5 V	900 mA	フラッシュ, IC バイアス用, モータ
2	降圧 (Power MOS FET 内蔵同期整流)	1.5 ~ 2.5 V	400 mA	DSP コア
3	降圧 (Power MOS FET 内蔵同期整流)	3.3 V	400 mA	DSP インタフェース, メモリ, モータ
4	昇圧	トランス駆動 / +10 V	30 mA / 10 mA	CCD / CCD プラス電源
5	昇圧 / 極性反転	トランス駆動 / -8 V	30 mA / 10 mA	LCD / CCD マイナス電源
6	昇圧	13 V	15 mA	LED

本資料は、この製品の企画段階で作成していますので、予告なしに内容を変更することがあります。また本資料で扱う製品の製品化を中止することがあります。

1. ブロック図



2. 端子接続図 (Top View)



## 3. 端子機能一覧

端子番号	端子記号	端子名	入出力	機能説明
1	SHDNB <sub>3</sub>	シャットダウン入力	入力	ch3 の出力 ON/OFF
2	SHDNB <sub>4</sub>	シャットダウン入力	入力	ch4 の出力 ON/OFF
3	SHDNB <sub>5</sub>	シャットダウン入力	入力	ch5 の出力 ON/OFF
4	SHDNB <sub>6</sub>	シャットダウン入力	入力	ch6 の出力 ON/OFF
5	PGND <sub>2</sub>	パワー・グランド	-	パワー・グランド (端子番号 5 と 46 は内部で接続)
6	LX <sub>2-1</sub>	出力 2-1	出力	ch2 のインダクタ接続 (端子番号 6 と 7 は内部で接続)
7	LX <sub>2-2</sub>	出力 2-2	出力	ch2 のインダクタ接続 (端子番号 6 と 7 は内部で接続)
8	C <sub>T</sub>	タイミング・コンデンサ	-	三角波生成用コンデンサ接続
9	R <sub>T</sub>	タイミング抵抗	-	三角波生成用抵抗接続
10	P <sub>IN2-1</sub>	ch2 駆動電源	入力	ch2 駆動用の電源 (端子番号 10 と 11 は内部で接続)
11	P <sub>IN2-2</sub>	ch2 駆動電源	入力	ch2 駆動用の電源 (端子番号 10 と 11 は内部で接続)
12	FB <sub>2</sub>	フィードバック	-	ch2 の誤差増幅回路のフィードバック
13	I <sub>2</sub>	反転入力	入力	ch2 の誤差増幅回路の反転入力
14	FB <sub>6</sub>	フィードバック	-	ch6 の誤差増幅回路のフィードバック
15	I <sub>6</sub>	反転入力	入力	ch6 の誤差増幅回路の反転入力
16	AGND	アナログ・グランド	-	アナログ・グランド
17	FB <sub>5</sub>	フィードバック	-	ch5 の誤差増幅回路のフィードバック
18	I <sub>5</sub>	反転入力	入力	ch5 の誤差増幅回路の反転入力
19	V <sub>REF</sub>	基準電圧	出力	基準電圧
20	AV <sub>DD</sub>	電源	電源	アナログ部電源
21	FB <sub>4</sub>	フィードバック	-	ch4 の誤差増幅回路のフィードバック
22	I <sub>4</sub>	反転入力	入力	ch4 の誤差増幅回路の反転入力
23	FB <sub>1</sub>	フィードバック	-	ch1 の誤差増幅回路のフィードバック
24	I <sub>1</sub>	反転入力	入力	ch1 の誤差増幅回路の反転入力
25	P <sub>IN3-1</sub>	ch3 駆動電源	入力	ch3 駆動用の電源 (端子番号 25 と 26 は内部で接続)
26	P <sub>IN3-2</sub>	ch3 駆動電源	入力	ch3 駆動用の電源 (端子番号 25 と 26 は内部で接続)
27	FB <sub>3</sub>	フィードバック	-	ch3 の誤差増幅回路のフィードバック
28	I <sub>3</sub>	反転入力	入力	ch3 の誤差増幅回路の反転入力
29	C <sub>SS2</sub>	ソフトスタート容量 2	-	ch4 ~ ch6 のソフトスタート用容量接続端子
30	C <sub>SS1</sub>	ソフトスタート容量 1	-	ch1 ~ ch3 のソフトスタート用容量接続端子
31	C <sub>DLY</sub>	短絡保護回路遅延容量	-	タイマラッチ用コンデンサ接続
32	LX <sub>3-1</sub>	出力 3-1	出力	ch3 のインダクタ接続 (端子番号 32 と 33 は内部で接続)
33	LX <sub>3-2</sub>	出力 3-2	出力	ch3 のインダクタ接続 (端子番号 32 と 33 は内部で接続)
34	PGND <sub>3</sub>	パワー・グランド	-	パワー・グランド (端子番号 34 と 38 は内部で接続)

端子番号	端子記号	端子名	入出力	機能説明
35	DCIN <sub>3</sub>	ch3 OFF 時放電	入力	ch3 OFF 時に出力容量を放電
36	CTL <sub>1</sub>	コントロール 1	入力	ON/OFF シーケンス設計
37	CTL <sub>2</sub>	コントロール 2	入力	ch5 回路方式設定モード
38	PGND <sub>1</sub>	パワー・グランド	-	パワー・グランド (端子番号 34 と 38 は内部で接続)
39	OUT <sub>1N</sub>	出力 1N	出力	ch1 のハイサイド Power MOS FET 接続
40	OUT <sub>1P</sub>	出力 1P	出力	ch1 のロウサイド Power MOS FET 接続
41	OUT <sub>1S</sub>	出力 1S	出力	Power MOS FET 接続
42	PV <sub>DD</sub>	出力バッファ段電源	電源	出力バッファ段用電源
43	OUT <sub>4</sub>	出力 4	出力	ch4 の Power MOS FET 接続
44	OUT <sub>5</sub>	出力 5	出力	ch5 の Power MOS FET 接続
45	OUT <sub>6</sub>	出力 6	出力	ch6 の Power MOS FET 接続
46	PGND <sub>4</sub>	パワー・グランド	-	パワー・グランド (端子番号 5 と 46 は内部で接続)
47	SHDNB <sub>1</sub>	シャットダウン入力	入力	ch1 の出力 ON/OFF
48	SHDNB <sub>2</sub>	シャットダウン入力	入力	ch2 の出力 ON/OFF

4. 電気的特性

絶対最大定格 (特に指定のないかぎり,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

項目	略号	条件	定格	単位
アナログ電源電圧	$AV_{DD}$		+8.0	V
バッファ段電源電圧	$PV_{DD}$		+8.0	V
Power MOS FET 入力電圧	$V_{PIN}$		+8.0	V
LX 端子電圧	$V_{LX}$		+8.0	V
I <sub>i</sub> 端子電圧	$V_{II}$		-0.3 ~ $AV_{DD}$	V
DCIN 端子電圧	$V_{DCIN}$		-0.3 ~ $AV_{DD}$	V
ON/OFF 端子電圧	$V_{ON/OFF}$		-0.3 ~ $AV_{DD}$	V
CONT 端子電圧	$V_{CONT}$		-0.3 ~ $AV_{DD}$	V
バッファ出力ソース電流 (DC)	$I_{O(DC)+}$		30	mA
バッファ出力シンク電流 (DC)	$I_{O(DC)-}$		30	mA
バッファ出力ソース電流 (パルス)	$I_{O(pulse)+}$		200	mA
バッファ出力シンク電流 (パルス)	$I_{O(pulse)-}$		200	mA
P-ch MOS 出力シンク電流 (DC)	$I_{OPMOS(DC)+}$		1000	mA
P-ch MOS 出力シンク電流 (DC)	$I_{OPMOS(DC)-}$		1000	mA
N-ch MOS 出力電流 (DC)	$I_{ONMOS(DC)+}$		1000	mA
N-ch MOS 出力電流 (DC)	$I_{ONMOS(DC)-}$		1000	mA
全損失	$P_T$		T.B.D. (1.0)	W
動作周囲温度	$T_A$		-20 ~ +85	°C
動作接合温度	$T_j$		-20 ~ +150	°C
保存温度	$T_{stg}$		-55 ~ +150	°C

備考 T.B.D.: To be determined.

注意 各項目のうち1項目でも、また、一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。  
つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で製品をご使用ください。

推奨動作条件 (特に指定のないかぎり,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電池 (バッテリー) 電圧	$V_{BAT}$		1.5	3.3	4.5	V
アナログ電源電圧	$AV_{DD}$		3.5	5	5.5	V
バッファ段電源電圧	$PV_{DD}$		3.5	5	5.5	V
ch2 Power MOS FET入力電圧	$V_{PIN2}$	$PIN2 \quad AV_{DD} = PV_{DD}$	1.8	3.3	5.5	V
ch3 Power MOS FET入力電圧	$V_{PIN3}$	$PIN3 \quad AV_{DD} = PV_{DD}$	1.8	3.3	5.5	V
動作周囲温度	$T_A$		-20		+85	°C
動作接合温度	$T_j$		-20		+125	°C
動作周波数	$f_{OSC}$		200	500	1000	kHz



電氣的特性 (特に指定のないかぎり,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $AV_{DD} = 5\text{V}$ ,  $PV_{DD} = 5\text{V}$ ,  $P_{IN2} = 3.3\text{V}$ ,  $P_{IN3} = 5\text{V}$ ,  $f_{OSC} = 500\text{kHz}$ )

(1/2)

全体						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路動作電流	I <sub>DD</sub>	全ch動作, ON-Duty = 0%, 無負荷		3.0	5.0	mA
スタンバイ電流	I <sub>DD(SB)</sub>	SHDNB <sub>1</sub> = L			1	μA
基準電圧回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
基準電圧	V <sub>REF</sub>	I <sub>REF</sub> = 1 mA	0.792	0.8	0.808	V
入力安定度	V <sub>REF(LINE)</sub>	3.5 V AV <sub>DD</sub> 5.5 V	0	5	10	mV
負荷安定度	V <sub>REF(LOAD)</sub>	0.1 mA I <sub>REF</sub> 2 mA	0	5	10	mV
基準電圧温度変動率	V <sub>REF(TC)</sub>	T <sub>A</sub> = -20 ~ 85°C		±1.0		%
I <sub>o</sub> ピーク	I <sub>Opeak</sub>	1%ダウン	3	7		mA
発振回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
発振周波数	f <sub>OSC</sub>	R <sub>T</sub> = 0.82 kΩ, C <sub>T</sub> = 330 pF	450	500	550	kHz
f <sub>OSC</sub> 入力安定度	f <sub>OSC(LINE)</sub>	3.5 V AV <sub>DD</sub> 5.5 V, R <sub>T</sub> = 0.82 kΩ, C <sub>T</sub> = 330 pF		±2		%
周波数温度変動率	f <sub>OSC(TC)</sub>	T <sub>A</sub> = -20 ~ 85°C R <sub>T</sub> = 0.82 kΩ, C <sub>T</sub> = 330 pF		±15		%
ロウ・レベル・スレッショールド電圧	V <sub>TH-L</sub>	R <sub>T</sub> = 0.82 kΩ, C <sub>T</sub> = 330 pF		0.16		V
ハイ・レベル・スレッショールド電圧	V <sub>TH-H</sub>	R <sub>T</sub> = 0.82 kΩ, C <sub>T</sub> = 330 pF		0.65		V
SCP回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
I <sub>1</sub> 入力検知電圧 (ch1)	V <sub>TH(I)1</sub>			0.56		V
I <sub>2</sub> 入力検知電圧 (ch2)	V <sub>TH(I)2</sub>			0.72		V
I <sub>3</sub> 入力検知電圧 (ch3)	V <sub>TH(I)3</sub>			0.72		V
I <sub>4</sub> 入力検知電圧 (ch4)	V <sub>TH(I)4</sub>			0.6		V
I <sub>5</sub> 入力検知電圧 (ch5昇圧)	V <sub>TH(I)5R</sub>	昇圧回路構成: CTL <sub>2</sub> = L		0.6		V
I <sub>5</sub> 入力検知電圧 (ch5極性反転)	V <sub>TH(I)5I</sub>	極性反転回路構成: CTL <sub>2</sub> = H		0.65		V
I <sub>6</sub> 入力検知電圧 (ch6)	V <sub>TH(I)6</sub>			0.3		V
短絡時ソース電流	I <sub>CDLY</sub>		0.7	1.1	1.6	μA
C <sub>DLY</sub> 検知電圧	V <sub>CDLY</sub>			0.9		V
SS回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
C <sub>SS1</sub> 検知電圧	V <sub>TH(CCS)1</sub>			1.25		V
C <sub>SS2</sub> 検知電圧	V <sub>TH(CCS)2</sub>			1.25		V
充電電流	I <sub>css</sub>		6	10	14	μA
PWM部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
最大デューティ (ch1, ch4 ~ ch6)	D <sub>MAX,1</sub>			90		%
最大デューティ (ch2, ch3)	D <sub>MAX,2</sub>			100		%

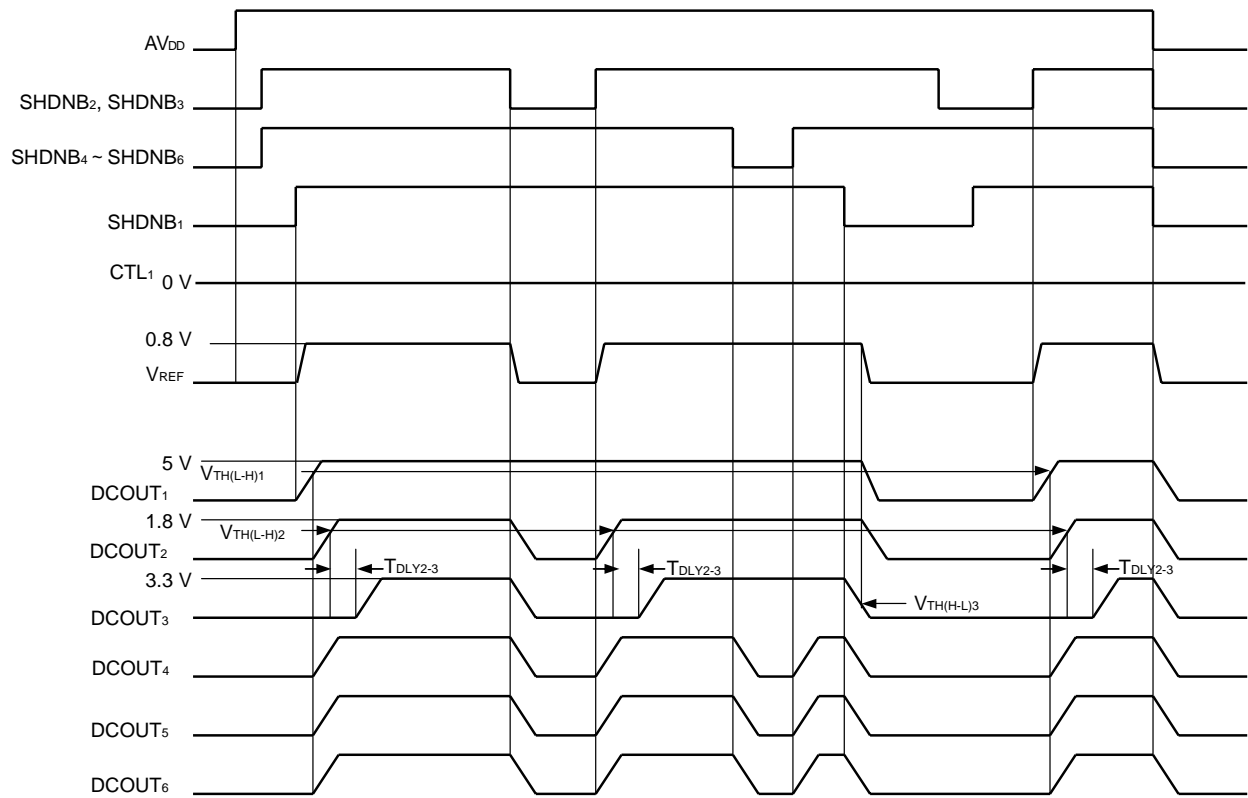
E/A部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力しきい値電圧 (ch1)	V <sub>ITH1</sub>		0.783	0.8	0.817	V
入力しきい値電圧 (ch2)	V <sub>ITH2</sub>		0.783	0.8	0.817	V
入力しきい値電圧 (ch3)	V <sub>ITH3</sub>		0.783	0.8	0.817	V
入力しきい値電圧 (ch4)	V <sub>ITH4</sub>		0.783	0.8	0.817	V
入力しきい値電圧 (ch5昇圧)	V <sub>ITH5R</sub>	昇圧回路構成: CTL <sub>2</sub> = L	0.783	0.8	0.817	V
入力しきい値電圧 (ch5極性反転)	V <sub>ITH5I</sub>	極性反転回路構成: CTL <sub>2</sub> = H	0.583	0.6	0.617	V
入力しきい値電圧 (ch6)	V <sub>ITH6</sub>		0.383	0.4	0.417	V
入力バイアス電流	I <sub>B</sub>		-100		100	nA
開ループゲイン	A <sub>v</sub>			84		dB
ユニティゲイン周波数	f <sub>unity</sub>			3.0		MHz
最大出力電圧振幅 (+)	V <sub>OM+</sub>	I <sub>o</sub> = -45 μA		4.9		V
最大出力電圧振幅 (-)	V <sub>OM-</sub>	I <sub>o</sub> = 45 μA		0.02		V
出力シンク電流	I <sub>osink</sub>	V <sub>II</sub> = AV <sub>DD</sub> , V <sub>FB</sub> = 0.5 V		3.0		mA
出力ソース電流	I <sub>osource</sub>	V <sub>II</sub> = 0 V, V <sub>FB</sub> = 2 V		150		μA
出力部 (ch1)						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
立ち上がり時間	t <sub>r1</sub>	C <sub>L</sub> = 150 pF		15		ns
立ち下がり時間	t <sub>f1</sub>	C <sub>L</sub> = 150 pF		15		ns
出力オン抵抗 1	R <sub>on1-1</sub>	PV <sub>DD</sub> = 5 V, I <sub>o</sub> = 20 mA		6	15	Ω
OUT <sub>1S</sub> 出力オン抵抗	R <sub>on1S</sub>	PV <sub>DD</sub> = 5 V, I <sub>o</sub> = 20 mA		20	30	Ω
出力部 (ch2, ch3)						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
N-ch出力オン抵抗 (LX <sub>2-3N</sub> ) 1	R <sub>onLX2-3n1</sub>	P <sub>IN</sub> = 5 V, I <sub>o</sub> = 100 mA		0.35		Ω
P-ch出力オン抵抗 (LX <sub>2-3P</sub> ) 1	R <sub>onLX2-3p1</sub>	P <sub>IN</sub> = 5 V, I <sub>o</sub> = 100 mA		0.35		Ω
P-ch出力制限電流 (LX <sub>2-3P</sub> ) 1	I <sub>limLX2-3p1</sub>	P <sub>IN1</sub> = P <sub>IN2</sub> = 5 V		1000		mA
P-ch出力制限電流 (LX <sub>2-3P</sub> ) 2	I <sub>limLX2-3p2</sub>	P <sub>IN1</sub> = P <sub>IN2</sub> = 3.3 V		800		mA
P-ch出力制限電流 (LX <sub>2-3P</sub> ) 3	I <sub>limLX2-3p3</sub>	P <sub>IN1</sub> = P <sub>IN2</sub> = 2 V		500		mA
出力部 (ch4 ~ ch6)						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
立ち上がり時間 (OUT <sub>4</sub> -OUT <sub>6</sub> )	t <sub>r4-6</sub>	C <sub>L</sub> = 150 pF		20		ns
立ち下がり時間 (OUT <sub>4</sub> -OUT <sub>6</sub> )	t <sub>f4-6</sub>	C <sub>L</sub> = 150 pF		20		ns
出力オン抵抗 1 (OUT <sub>4</sub> -OUT <sub>6</sub> )	R <sub>on4-6-1</sub>	PV <sub>DD</sub> = 5 V, I <sub>o</sub> = 15 mA		10	17	Ω
放電回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力オン抵抗	R <sub>on(DCIN)3</sub>			60	100	Ω

ロジック部の電気的特性 (特に指定のないかぎり,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $AV_{DD} = 5\text{V}$ ,  $PV_{DD} = 5\text{V}$ ,  $P_{IN2} = 3.3\text{V}$ ,  $P_{IN3} = 5\text{V}$ ,  $f_{OSC} = 500\text{kHz}$ )

コントロール回路部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
コントロール・スレッシュホールド電圧	$V_{TH(CTL)}$	CTL1, CTL2	0.8		1.2	V
シャットダウン・スレッシュホールド電圧	$V_{TH(SHDN)}$	SHDNB1 ~ SHDNB6	0.8		1.2	V
入力リーク電流 1	$I_{L1}$	ロジック入力電圧 = $AV_{DD}$			1.0	$\mu\text{A}$
入力リーク電流 2	$I_{L2}$	ロジック入力電圧 = 3.3 V			20	$\mu\text{A}$
電源立ち上げシーケンス部						
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ch1立ち上げ検知電圧	$V_{TH(L-H)1}$		(DCOUT <sub>1</sub> x 0.6)	DCOUT <sub>1</sub> x 0.7		V
ch2立ち上げ検知電圧	$V_{TH(L-H)2}$		(DCOUT <sub>2</sub> x 0.8)	DCOUT <sub>2</sub> x 0.9		V
ch3立ち下げ検知電圧	$V_{TH(L-H)3}$			0.55	0.65	V
ch2-ch3立ち上げディレイ時間	$T_{DLY2-3}$	$P_{IN3} = 5\text{V}$ , $C_{SS1} = 0.1\ \mu\text{F}$		2		ms
ch2-ch3立ち上げディレイ時間	$T_{DLY2-3}$	$P_{IN3} = 4\text{V}$ , $C_{SS1} = 0.1\ \mu\text{F}$		1.8		ms

備考 ( ) で示した数値は回路設計時の値で参考値です。

5. タイミング・チャート



6. ファンクション動作表

6.1 CTL<sub>1</sub> ON/OFF シーケンス設定モード

信号	ON/OFF シーケンスモード
L	ON/OFF シーケンス回路オン (6.3 SHDNB ON/OFF 設定モード参照)
H	各 ch 個別に SHDNB 端子で ON/OFF 可能 (ch1 ~ ch6 全て個別にコントロール)

備考 L: ロウ・レベル, H: ハイ・レベル

6.2 CTL<sub>2</sub> ch5 回路方式設定モード

信号	回路方式
L	ch5 昇圧回路
H	ch5 極性反転回路

6.3 SHDNB ON/OFF 設定モード (CTL<sub>1</sub> = ロウ・レベル ON/OFF シーケンス回路オン時)

SHDNB <sub>1</sub>	SHDNB <sub>2</sub>	SHDNB <sub>3</sub>	SHDNB <sub>4</sub>	SHDNB <sub>5</sub>	SHDNB <sub>6</sub>	ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6
L	L	L	L	L	L	OFF					
H	L	L	L	L	L	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
		H	H	H	H			OFF	ON	ON	ON
	H	L	L	L	L		ON	OFF	OFF	OFF	OFF
		H	H	H	H			ON	ON	ON	ON

## 7. 各ブロックの動作説明

### 7.1 基準電圧回路部

基準電圧回路部は、AV<sub>DD</sub> 端子（端子番号 20）より供給される電圧により温度補償された基準電圧（0.8 V TYP.）を出力します。基準電圧は各内部回路の基準電圧として使用され、また V<sub>REF</sub> 端子（端子番号 19）より外部に 7 mA TYP. まで取り出せます。

### 7.2 発振回路部

発振回路部は、C<sub>T</sub> 端子（端子番号 8）、R<sub>T</sub> 端子（端子番号 9）にそれぞれタイミング容量、タイミング抵抗を外付けすることで自分励発振し、C<sub>T</sub> 端子（端子番号 8）に振幅 0.16 V TYP. ~ 0.65 V TYP. の対称三角波を出力します。

この三角波は PWM コンパレータの反転入力端子に供給されます。

### 7.3 E/A 部（誤差増幅器）

E/A 部の回路構成は E/A1 ~ E/A6 とまったく同一です。

E/A 部の入力しきい値は、E/A1 ~ E/A5 の昇圧回路構成時（CTL<sub>2</sub> = L）が 0.8 V TYP. で、E/A5 の極性反転回路構成時（CTL<sub>2</sub> = H）が 0.6 V TYP. で、E/A6 が 0.4 V TYP. です。

### 7.4 PWM 部（PWM コンパレータ）

PWM コンパレータは、三角波信号と E/A 出力信号（または最大デューティ）を比較して出力 ON デューティをコントロールします。

### 7.5 出力回路部

ch1 と ch4 ~ ch6 の出力回路部はプッシュプル構成になっており Power MOS FET トランジスタを直接駆動することができます。出力電流能力はパルスで 200mA MAX.、DC で 30 mA MAX. です。

また、ch2 と ch3 の出力回路部は出力電流能力が 1 A MAX. の Power MOS FET トランジスタを内蔵しています。構成は同期整流方式になっており、高高率なコンバータが実現可能です。

### 7.6 SS 回路部（ソフトスタート回路）

C<sub>SS1</sub> 端子（端子番号 30）に接続されたコンデンサにより、ch1 ~ ch3 のソフトスタートが動作します。また、C<sub>SS2</sub> 端子（端子番号 29）に接続されたコンデンサにより、ch4 ~ ch6 のソフトスタートが動作します。

ソフトスタートは、C<sub>SS1</sub> 端子（端子番号 30）または C<sub>SS2</sub> 端子（端子番号 29）に接続されたコンデンサを充電し、C<sub>SS1</sub> 端子（端子番号 30）電圧または C<sub>SS2</sub> 端子（端子番号 29）電圧を徐々に上げていくことにより実現しています。起動時、C<sub>SS1</sub> 端子（端子番号 30）電圧または C<sub>SS2</sub> 端子（端子番号 29）電圧は E/A の非反転入力に接続しており、E/A の非反転入力電圧を 0 V から上げていくことにより出力 ON デューティを徐々に広げてソフトスタートさせます。

## 7.7 CTL 回路部

CTL<sub>1</sub> 端子 (端子番号 36) で ON/OFF シーケンス回路の動作を選択できます。CTL<sub>1</sub> 端子 (端子番号 36) をロウ・レベルにすると ON/OFF シーケンス回路が ON し、立ち上げ時は ch1 ch2 ch3 の順番に立ち上がり、立ち下げ時は ch3 ch2 と ch1 の順番に立ち下がります。また、CTL<sub>1</sub> 端子 (端子番号 36) をハイ・レベルにすると、ON/OFF シーケンス回路が OFF になるので、SHDNB<sub>1</sub> 端子 ~ SHDNB<sub>6</sub> 端子により各 ch 個別に ON/OFF することができます。

CTL<sub>2</sub> 端子 (端子番号 37) で ch5 の回路方式を昇圧回路と極性反転回路のどちらかに選択することができます。CTL<sub>2</sub> 端子 (端子番号 37) をロウ・レベルにすると、ch5 が昇圧回路として動作します。また、CTL<sub>2</sub> 端子 (端子番号 37) をハイ・レベルにすると ch5 が極性反転回路として動作します。

## 7.8 ON/OFF シーケンス回路

ON/OFF シーケンス回路は、ch1 ~ ch3 の立ち上がりと立ち下がりに対し規定しています。

CTL<sub>1</sub> 端子 (端子番号 36) をロウ・レベルにすることで ON/OFF シーケンス回路が ON します。この時、SHDNB<sub>2</sub> 端子 (端子番号 48) と SHDNB<sub>3</sub> (端子番号 1) はハイ・レベルに固定しておき、出力 ON/OFF は SHDNB<sub>1</sub> (端子番号 47) で行います。

立ち上がりのシーケンスは、まず初めに ch1 が立ち上がりを開始し、ch1 の出力電圧が設定出力電圧の約 70% に達すると ch2 が立ち上がりを開始し、ch2 の出力電圧が設定出力電圧の約 90% に達すると、それから約 3 ms 後に ch3 が立ち上がりを開始します。

立ち下がりシーケンスは、まず初めに ch3 が立ち下がりを開始し、ch3 の出力電圧が 0.55 V に達すると ch2 と ch1 が同時に立ち下がりを開始します。

## 7.9 放電回路部

ON/OFF シーケンス回路を ON させた状態 (CTL<sub>1</sub> = L) で立ち下げた場合、ch3 の出力コンデンサが大きいと、コンデンサに溜まった電荷がなかなか放電されず ch1 ~ ch3 の立ち下がり時間が長くなってしまいます。それを防止するため、本 IC では内部に放電回路を設けています。この放電回路は、DCIN<sub>3</sub> 端子 (端子番号 35) が N チャネルの MOS トランジスタのオープン・ドレイン入力になっており、ch3 の立ち下げ時にこの N チャネルの MOS トランジスタが ON し、ch3 の出力コンデンサを放電します。

## 7.10 SCP 回路部 (タイマ・ラッチ式短絡保護回路)

DC/DC コンバータ出力である ch1 ~ ch6 が低下すると (ch5 が極性反転の場合は電圧が上昇すると)、出力をフィードバックしている E/A の反転入力端子電圧も低下しています。この反転入力端子電圧が SCP 回路部の入力検知電圧 (ch1 =  $V_{TH(II)1} = 0.56 \text{ V}$ , ch2 =  $V_{TH(II)2} = 0.72 \text{ V}$ , ch3 =  $V_{TH(II)3} = 0.72 \text{ V}$ , ch4 =  $V_{TH(II)4} = 0.6 \text{ V}$ , ch5 昇圧 =  $V_{TH(II)5R} = 0.6 \text{ V}$ , ch5 極性反転 =  $V_{TH(II)5I} = 0.8 \text{ V}$ , ch6 =  $V_{TH(II)6} = 0.3 \text{ V}$ ) 以下になると、タイマ回路が動作し CDLY 端子 (端子番号 31) に接続されるコンデンサに充電を始めます。CDLY 端子 (端子番号 31) に接続されるコンデンサの電圧が 0.9 V TYP. に達すると IC の全出力をオフにラッチします。

また、ch1 から ch6 のいずれかの E/A の反転入力端子電圧が、SCP 回路部の入力検知電圧以下になっていれば、CDLY 端子 (端子番号 31) に接続されるコンデンサの充電は継続されます。

なお、短絡保護回路が働いた場合、ラッチ回路をリセットするには、電源電圧 (AVDD) をいったん GND レベルまで下げるか、SHDNB<sub>1</sub> 端子 (端子番号 47) を OFF にすればリセットされます。

### 7.11 SHDN 回路部 (シャットダウン回路)

SHDNB<sub>1</sub> 端子 ~ SHDNB<sub>6</sub> 端子を使用して、外部信号より各 ch の出力 ON/OFF が可能です。

SHDNB<sub>1</sub> 端子 ~ SHDNB<sub>6</sub> 端子をロウ・レベルにするとシャットダウン回路が動作し各 ch の出力を遮断します。

SHDNB<sub>1</sub> 端子 ~ SHDNB<sub>6</sub> 端子をハイ・レベルにするとシャットダウン回路が停止し C<sub>SS1</sub> 端子 (端子番号 30) と C<sub>SS2</sub> 端子 (端子番号 29) 電圧によりソフトスタートがかかりながら出力が立ち上がります。なお、ch1 が ON していなければ、SHDNB<sub>2</sub> 端子 ~ SHDNB<sub>6</sub> 端子をハイ・レベルにしても、ch2 ~ ch6 は ON しません。

### 7.12 電流制限回路部

ch2 と ch3 の出力部にパルス・バイ・パルスの電流制限回路を内蔵しています。P<sub>IN1</sub> = P<sub>IN2</sub> = 5 V の時、ハイサイド側の Power MOS FET トランジスタのドレイン-ソース間に 1000 mA TYP. 以上の電流が流れると、ハイサイド側の Power MOS FET トランジスタを OFF にラッチさせます。同様に、P<sub>IN1</sub> = P<sub>IN2</sub> = 3.3 V の時は 800 mA TYP. 以上、P<sub>IN1</sub> = P<sub>IN2</sub> = 2 V の時は 500 mA TYP. 以上の電流が流れるとハイサイド側の Power MOS FET トランジスタを OFF にラッチさせます。ラッチは発振パルスの一周期でリセットされるようになっているので、一周期ごとにパルス幅の制限ができます。

### 7.13 過熱保護回路部

本 IC は、内部に温度検知回路を内蔵しており、IC 内部の温度が 150°C を越えると SCP を動作させ、IC の全出力を遮断します。

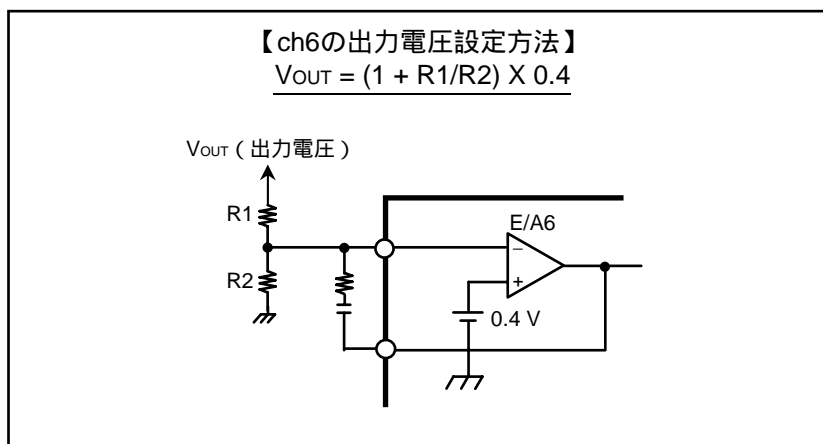
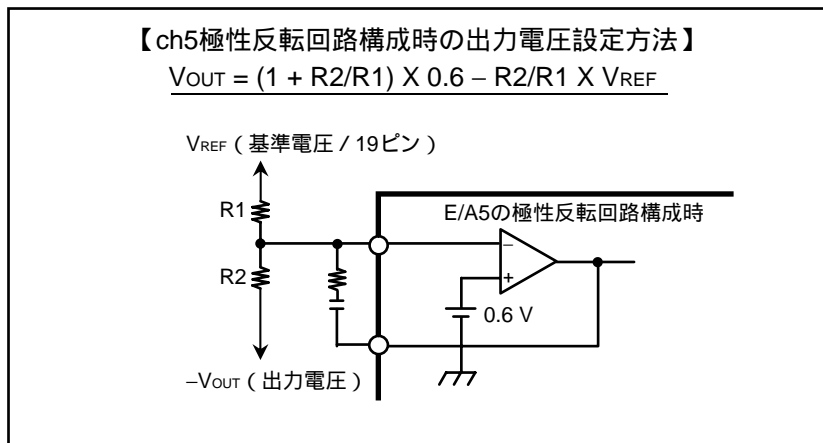
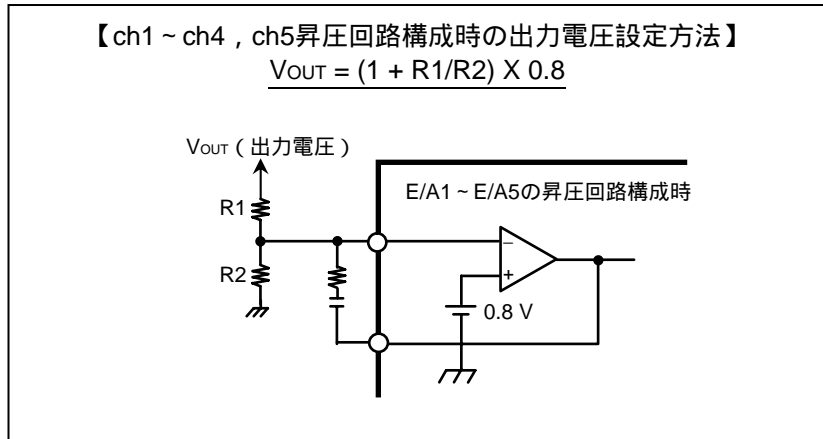


8. 外形図

8.1 出力電圧設定方法

下図に出力電圧方法を示します。出力電圧は図中の式で求められます。

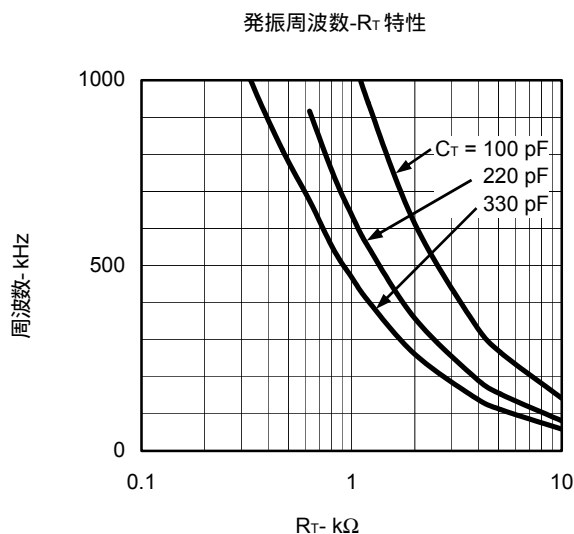
誤差増幅器の入力しきい値電圧は、E/A1 ~ E/A5の昇圧回路構成時 (CTL<sub>2</sub> = L) が 0.8 V TYP. で、E/A5の極性反転回路構成時 (CTL<sub>2</sub> = H) が 0.6 V TYP. で、E/A6が 0.4 V TYP. です。



### 8.2 発振周波数設定方法

R<sub>T</sub> 端子 (端子番号 9) に接続されるタイミング抵抗値と C<sub>T</sub> 端子 (端子番号 8) に接続されるタイミング容量値により発振周波数が任意に設定できます。

C<sub>T</sub> をパラメータにして f<sub>osc</sub>-R<sub>T</sub> を測定すると下図のようになります。



### 8.3 ソフトスタート時間設定方法

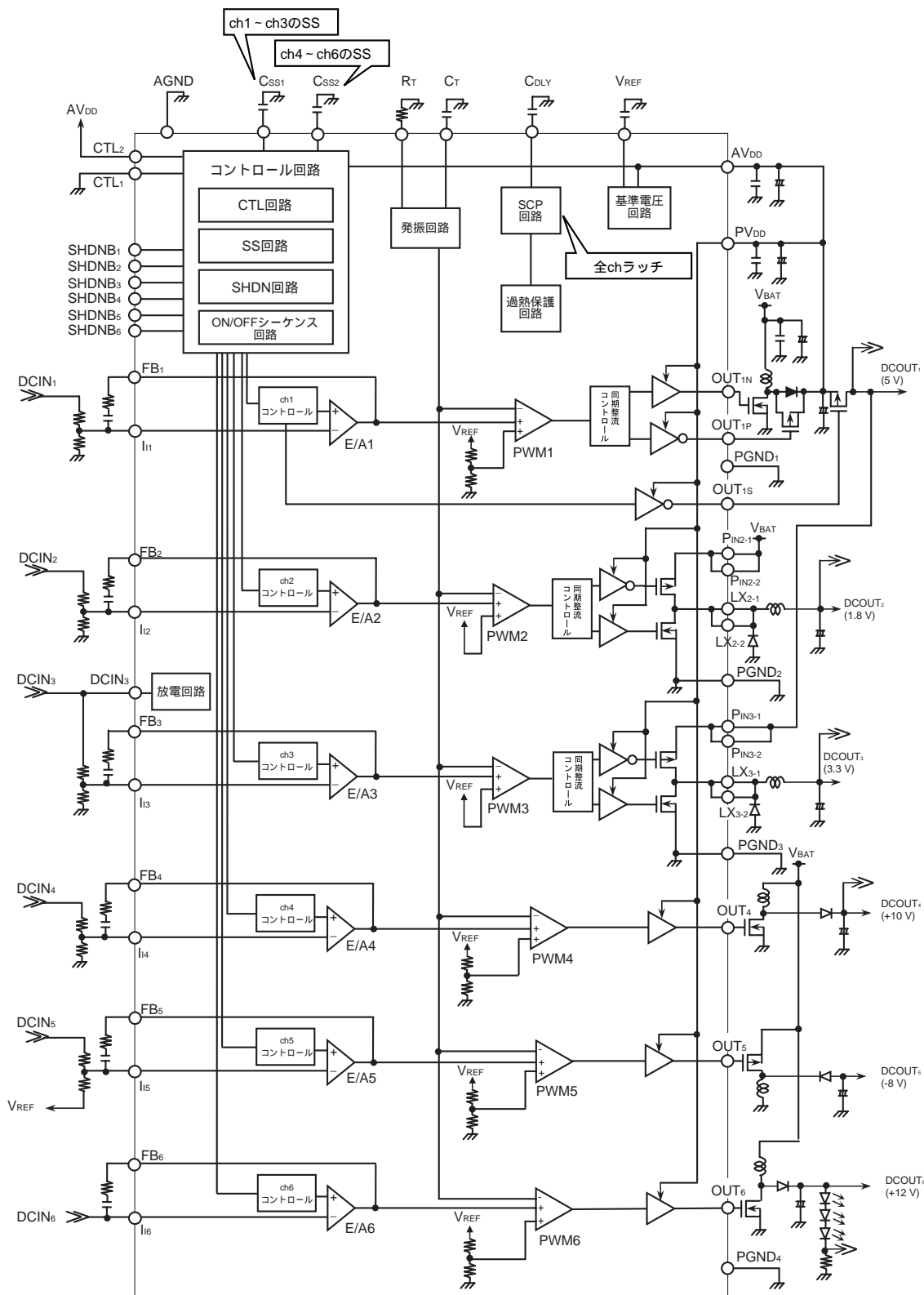
C<sub>SS1</sub> 端子 (端子番号 30) に接続されるコンデンサにより ch1 ~ ch3 のソフトスタート時間が任意に設定できます。また、C<sub>SS2</sub> 端子 (端子番号 29) に接続されるコンデンサにより ch4 ~ ch6 のソフトスタート時間が任意に設定できます。

### 8.4 実際のパターン配線の注意

実際のパターン配線を行う場合には制御系のグラウンドとパワー系のグラウンドを分離し、共通のインピーダンスをできるだけ持たないようにする必要があります。また、V<sub>REF</sub> 端子 (端子番号 19) にノイズが侵入しないようコンデンサなどで高周波のインピーダンスを下げます。

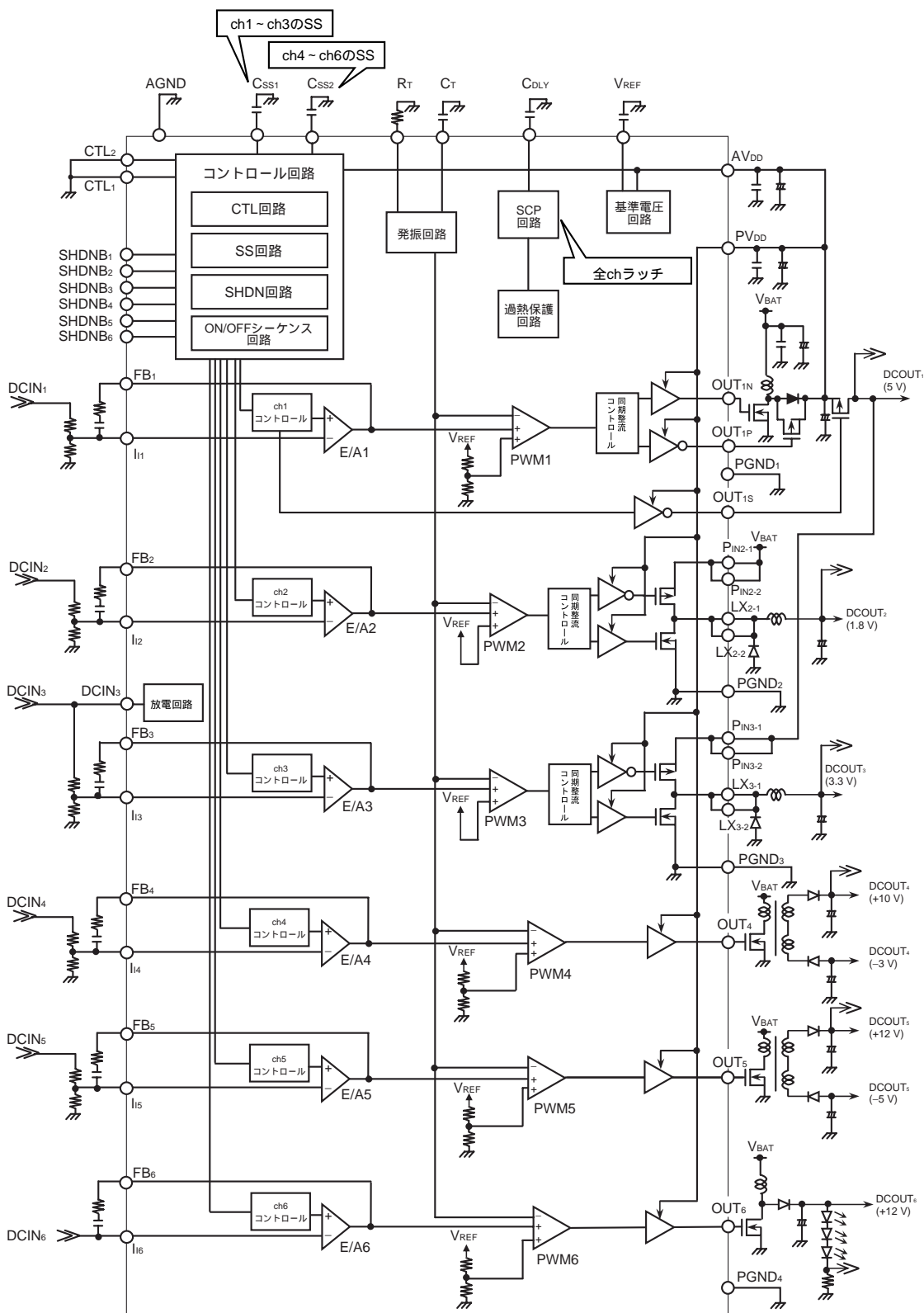
9. 応用回路例

9.1 応用回路例 1



**注意** 本定数は、参考値であり特性を保護するものではありません。  
 定数及び部品は実使用条件に合わせて設定してください。

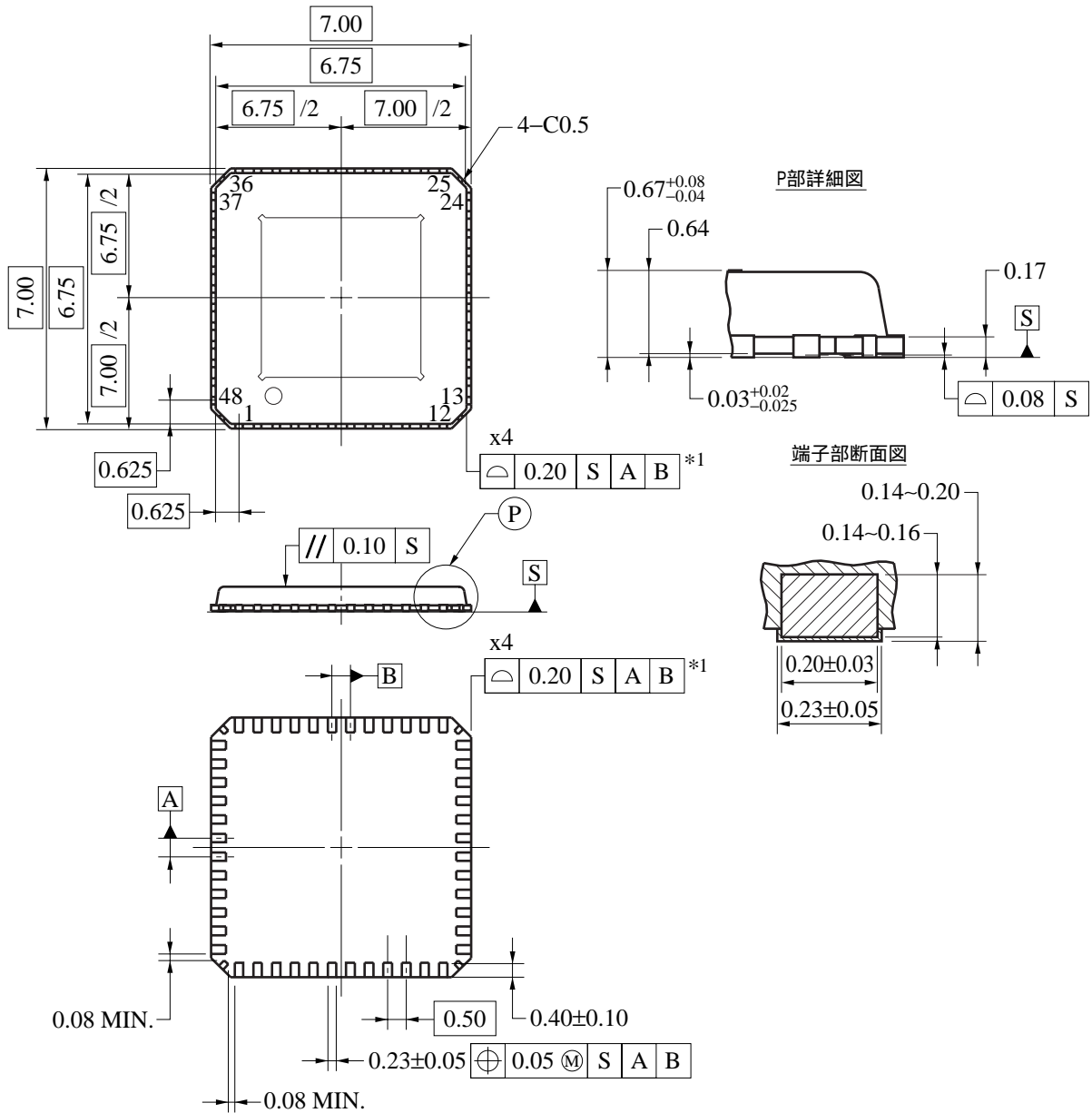
9.2 応用回路例 2



**注意** 本定数は、参考値であり特性を保護するものではありません。  
 定数及び部品は実使用条件に合わせて設定してください。

10. 外形図

48ピン・プラスチック WQFN (7x7) 外形図 (単位: mm)



注意事項

- \*1 樹脂バリ含まず。
- \*2 パッケージのコーナー部にある4つの端子は製造上必要な端子ですが、外部接続端子の機能を持っていません。この4つの端子ははんだ付け性を保証していませんので、はんだ付け端子として使用できません。

P48K9-50-5B4-1

## 11. 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」(<http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html>)

## 表面実装タイプの半田付け推奨条件

## μ PD16907K9-5B4 : 48 ピン・プラスチック WQFN (7 x 7)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：260℃，時間：60秒以内（220℃以上），回数：3回， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125℃ベーキング10時間以上必要）， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2 Wt%以下）を推奨 <留意事項> 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	IR60-103-3

注 ドライパック開封後の保管日数で管理条件は 25℃，65%RH 以下。

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし，端子部分加熱方式は除く）。

## CMOSデバイスの一般的注意事項

### 静電気対策 (MOS全般)

**注意** MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレイやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

### 未使用入力の処理 (CMOS特有)

**注意** CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性 (タイミングは規定しません) を考慮すると、個別に抵抗を介してV<sub>DD</sub>またはGNDに接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

### 初期化以前の状態 (MOS全般)

**注意** 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

- 本資料は、この製品の企画段階で作成していますので、予告なしに内容を変更することがあります。また本資料で扱う製品の製品化を中止することがあります。
  - 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
  - 当社は、本資料に掲載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
  - 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の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または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
  - 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
  - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。  
標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器  
特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等
- 当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M5 02.11

## 【発行】

### NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話(代表)：044(435)5111

お問い合わせ先

## 【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

## 【営業関係、技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話：044-435-9494

E-mail：info@necel.com

## 【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくが、NECエレクトロニクス特約店へお申し付けください。

C03.7T