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い申し上げます。

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

EOL Product

【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ものですが、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て、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が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。

Old Product

RENESAS

MOS 集積回路
MOS Integrated Circuit

μPD16908

有機 EL 用 DC-DC コンバータ IC

μPD16908 は，4ch の昇圧回路（チョッパ方式），2ch の極性反転回路（チョッパ方式），3ch のシリーズ・レギュレータで構成されており有機 EL 用電源に適しています。

特　　徴

○シリアル・インタフェースによる出力電圧設定機能

○ソフト・スタート回路内蔵

○フル CMOS で低消費電流実現

○タイマ・ラッチ式短絡保護回路内蔵

○発振周波数が調整可能（200～800 kHz）

○出力段はプッシュプル構成で，MOS FET をダイレクトに駆動可能

○56 ピン・プラスチック WQFN（8 x 8）に搭載

★ オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μPD16908K9-9B4-A	56 ピン・プラスチック WQFN（8 x 8）

EOL Product

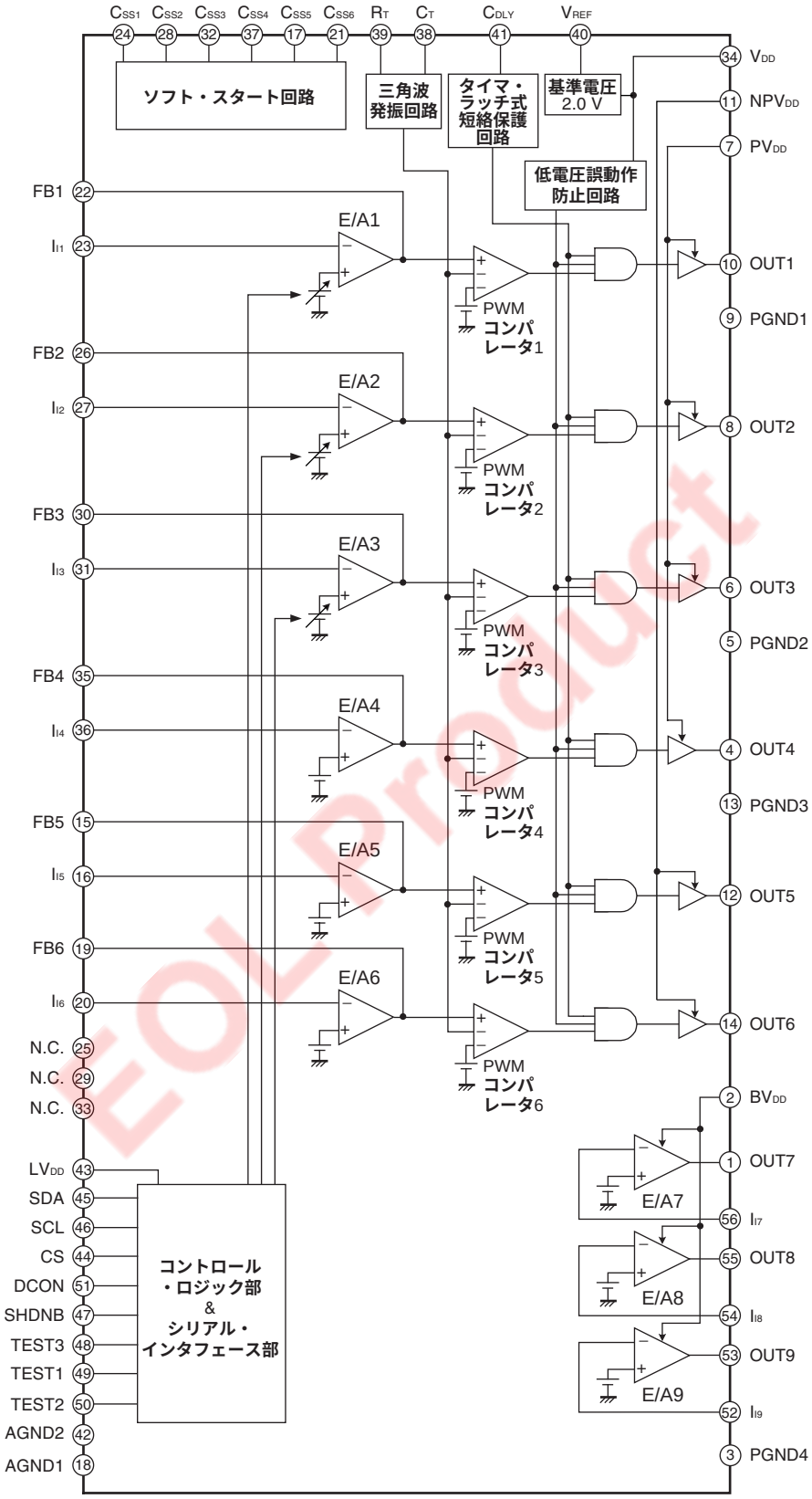
本資料の内容は，予告なく変更することがありますので，最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

資料番号　S17102JJ2V0DS00（第 2 版）
発行年月　October 2004 NS　CP(K)

本文欄外の★印は，本版で改訂された主な箇所を示しています。

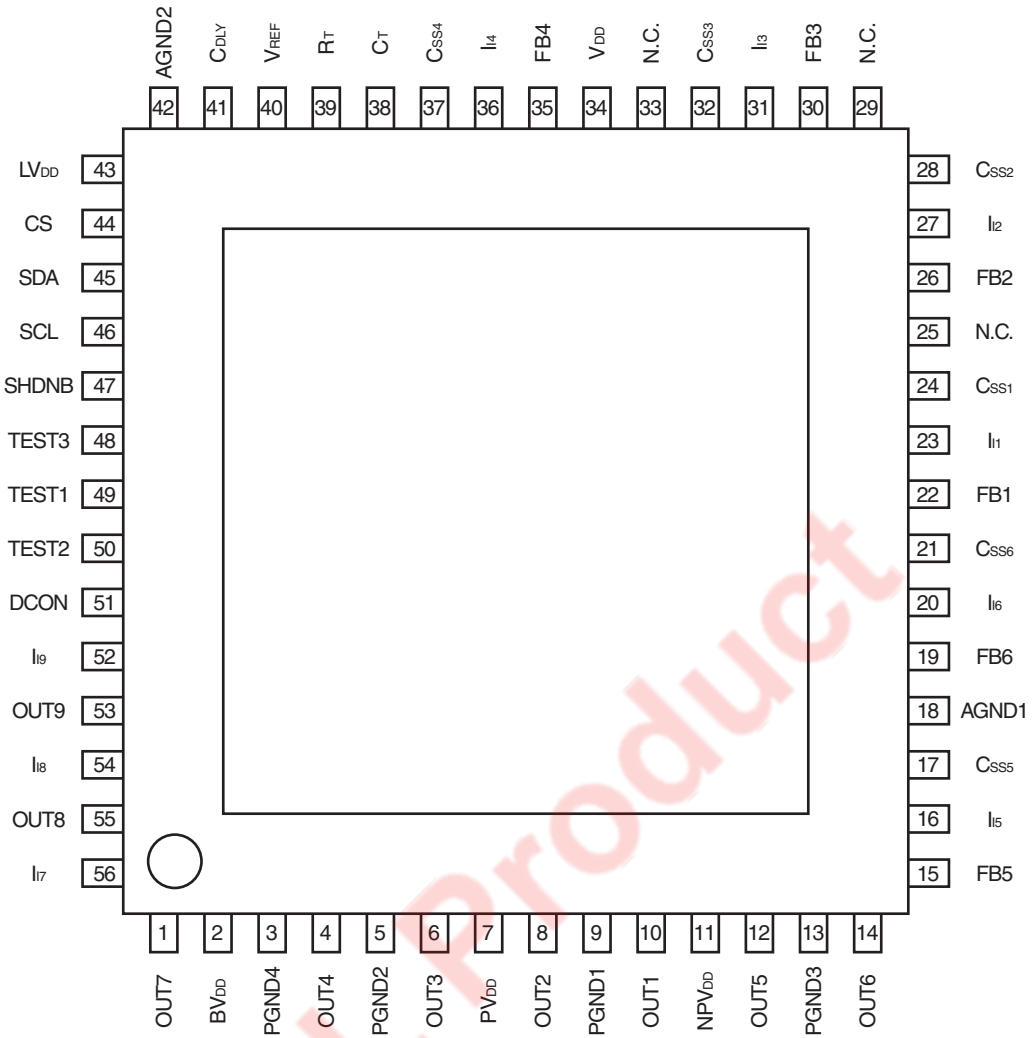
© NEC Electronics Corporation 2004

1. ブロック図



EOL Product

2. 端子接続図（Top View）



EOL Product

3. 端子機能一覧

(1/2)

端子番号	端子略号	端子名	入出力	機能説明
1	OUT7	出力 7	出力	ch7 のシリーズ・レギュレータ（E/A）の出力
2	BV_{DD}	バッファ・レギュレータ電源	電源	シリーズ・レギュレータ用電源（ch7～ch9）
3	PGND4	パワー・グランド	グランド	パワー・グランド
4	OUT4	出力 4	出力	ch4 のパワーMOS FET 駆動用出力
5	PGND2	パワー・グランド	グランド	パワー・グランド
6	OUT3	出力 3	出力	ch3 のパワーMOS FET 駆動用出力
7	PV_{DD}	出力バッファ段電源	電源	ch1～ch4 の出力バッファ段用電源
8	OUT2	出力 2	出力	ch2 のパワーMOS FET 駆動用出力
9	PGND1	パワー・グランド	グランド	パワー・グランド
10	OUT1	出力 1	出力	ch1 のパワーMOS FET 駆動用出力
11	NPV_{DD}	出力バッファ段電源	電源	ch5, ch6 の出力バッファ段用電源
12	OUT5	出力 5	出力	ch5 のパワーMOS FET 駆動用出力
13	PGND3	パワー・グランド	グランド	パワー・グランド
14	OUT6	出力 6	出力	ch6 のパワーMOS FET 駆動用出力
15	FB5	フィードバック	出力	ch5 の E/A のフィードバック
16	I_{I5}	反転入力	入力	ch5 の E/A の反転入力
17	C_{SS5}	ソフト・スタート容量 5	出力	ch5 のソフト・スタート用容量接続端子
18	AGND1	アナログ・グランド	グランド	アナログ・グラント
19	FB6	フィードバック	出力	ch6 の E/A のフィードバック
20	I_{I6}	反転入力	入力	ch6 の E/A の反転入力
21	C_{SS6}	ソフト・スタート容量 6	出力	ch6 のソフト・スタート用容量接続端子
22	FB1	フィードバック	出力	ch1 の E/A のフィードバック
23	I_{I1}	反転入力	入力	ch1 の E/A の反転入力
24	C_{SS1}	ソフト・スタート容量 1	出力	ch1 のソフト・スタート用容量接続端子
25	N.C.	–	–	オープンもしくは GND か LV_{DD} にショートしてください。
26	FB2	フィードバック	出力	ch2 の E/A のフィードバック
27	I_{I2}	反転入力	入力	ch2 の E/A の反転入力
28	C_{SS2}	ソフト・スタート容量 2	出力	ch2 のソフト・スタート用容量接続端子
29	N.C.	–	–	オープンもしくは GND か LV_{DD} にショートしてください。
30	FB3	フィードバック	出力	ch3 の E/A のフィードバック
31	I_{I3}	反転入力	入力	ch3 の E/A の反転入力
32	C_{SS3}	ソフト・スタート容量 3	出力	ch3 のソフト・スタート用容量接続端子
33	N.C.	–	–	オープンもしくは GND か LV_{DD} にショートしてください。
34	V_{DD}	電源	電源	DC-DC コンバータ用電源
35	FB4	フィードバック	出力	ch4 の E/A のフィードバック
36	I_{I4}	反転入力	入力	ch4 の E/A の反転入力
37	C_{SS4}	ソフト・スタート容量 4	出力	ch4 のソフト・スタート用容量接続端子
38	C_T	タイミング・コンデンサ	出力	三角波生成用コンデンサ接続
39	R_T	タイミング抵抗	出力	三角波生成用抵抗接続
40	V_{REF}	基準電圧	出力	基準電圧電源
41	C_{DLY}	短絡保護回路遅延容量	出力	タイマ・ラッチ用コンデンサ接続
42	AGND2	アナログ・グランド	グランド	アナログ・グランド

EOL Product

(2/2)

端子番号	端子略号	端子名	入出力	機能説明
43	LV_{DD}	コントロール・ロジック電源	電源	コントロール・ロジック用電源
44	CS	チップ・セレクト	入力	チップ・セレクト
45	SDA	シリアル・データ入力	入力	各出力をコントロールするためのシリアル・データ入力
46	SCL	シリアル・クロック入力	入力	各出力をコントロールするためのシリアル・クロック入力
47	SHDNB	シャット・ダウン入力	入力	IC をシャット・ダウンする。
48	TEST3	テスト 3	入力	必ず LV_{DD} にショートしてください。
49	TEST1	テスト 1	入力	必ず GND にショートしてください。
50	TEST2	テスト 2	入力	必ず GND にショートしてください。
51	DCON	出力 ON 制御	入力	シリアル･データで指定した ch の出力を ON してください。
52	I_{I9}	反転入力	入力	ch9 の E/A の反転入力
53	OUT9	出力 9	出力	ch9 のシリーズ・レギュレータ（E/A）の出力
54	I_{I8}	反転入力	入力	ch8 の E/A の反転入力
55	OUT8	出力 8	出力	ch8 のシリーズ・レギュレータ（E/A）の出力
56	I_{I7}	反転入力	入力	ch7 の E/A の反転入力

EOL Product

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°C）

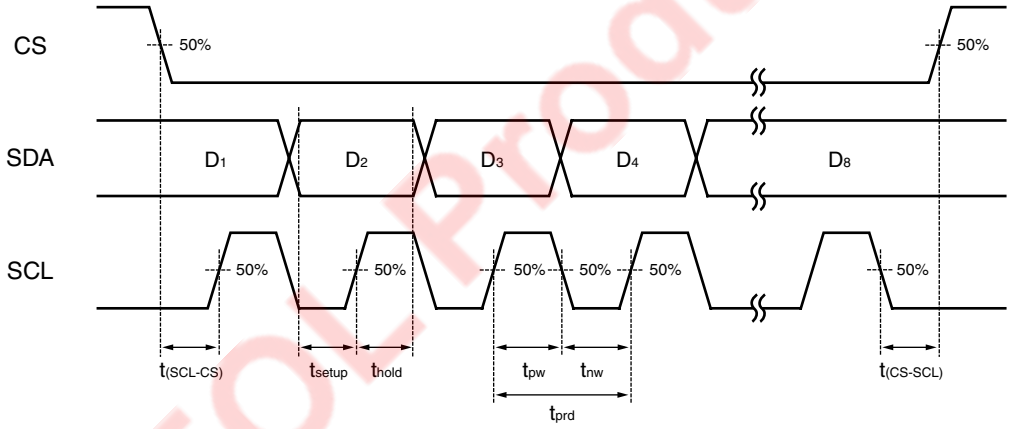
項　目	略　号	条　件	定　格	単　位
電源電圧	V_{DD}		–0.5〜+6	V
出力バッファ段電源電圧 1	PV_{DD}	（ch1〜ch4）	–0.5〜+6	V
出力バッファ段電源電圧 2	NPV_{DD}	（ch5, ch6）	–0.5〜+6	V
バッファ・レギュレータ電源電圧	BV_{DD}		–0.5〜+6	V
コントロール・ロジック電源電圧	LV_{DD}		–0.5〜+6	V
アナログ入力端子電圧	V_{AIN}	FB, I_I	–0.5〜+6	V
コントロール・ロジック入力電圧	V_{CLIN}	SHDNB, DCON, SDA, SCL, CS	–0.5〜LV_{DD} + 0.5	V
出力電流（DC）1-6	$I_{O(DC)1-6}$	OUT1〜OUT6	20	mA
出力電流（パルス）1-6	$I_{O(pulse)1-6}$	OUT1〜OUT6	200	mA
出力電流（DC）7-9	$I_{O(DC)7-9}$	OUT7〜OUT9	20	mA
全損失	P_T	ガラスエポキシ基板 100 mm x 100 mm x 1 mm，銅箔 15%実装時	0.8	W
動作周囲温度	T_A		–30〜+75	°C
動作接合温度	T_J		–30〜+125	°C
保存温度	T_{stg}		–55〜+125	°C

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。

EOL Product

推奨動作条件（特に指定のないかぎり，T_A = 25°C）

項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
電源電圧	V_{DD}		2.7	3.3	5.5	V
出力バッファ段電源電圧 1	PV_{DD}	（ch1～ch4）	2.7	3.3	5.5	V
出力バッファ段電源電圧 2	NPV_{DD}	（ch5, ch6）	2.7	3.3	5.5	V
バッファ・レギュレータ電源電圧	BV_{DD}		3.0	3.3	5.5	V
コントロール・ロジック電源電圧	LV_{DD}		2.7	3.3	3.6	V
コントロール・ロジック入力電圧	V_{CLIN}	SHDNB, DCON, SDA, SCL, CS	2.7	3.3	3.6	V
動作周波数	f_{OSC}		200	700	800	kHz
タイミング容量	C_{CT}	C_Tに接続する容量	60		240	pF
タイミング抵抗	R_{RT}	R_Tに接続する抵抗	5.1		22	kΩ
シリアル・クロック周期	t_{prd}				10	μs
SCL待ち合わせ時間	$t_{(SCL-CS)}$		500			ns
CS待ち合わせ時間	$t_{(CS-SCL)}$		50			ns
SDAセットアップ時間	t_{setup}		50			ns
SDAホールド時間	t_{hold}		50			ns
SCLハイ・パルス時間	t_{pw}		2			μs
SCLロウ・パルス時間	t_{nw}		2			μs



EOL Product

★ **電気的特性（特に指定のないかぎり，V_{DD} = NPV_{DD} = PV_{DD} = LV_{DD} = BV_{DD} = 3.3 V，f_{OSC} = 700 kHz，T_A = 25°C）**

（1/2）

全　体						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
シャット・ダウン電流	$I_{DD(SHD)}$	SHDNB = L, V_{DD} + NPV_{DD} + PV_{DD} + BV_{DD} + LV_{DD}		5	8	μA
スタンバイ電流	$I_{DD(SB)}$	DCON = L, SHDNB = H, V_{DD} + NPV_{DD} + PV_{DD} + BV_{DD} + LV_{DD}		2.04	3.75	mA
回路動作電流 1	I_{DD}	V_{DD}		2.04	3.75	mA
回路動作電流 2	PI_{DD}	PV_{DD}, CL = 150 pF, FB = V_{DD}		3.0	5.7	mA
回路動作電流 3	NPI_{DD}	NPV_{DD}, CL = 150 pF, FB = AGND		0.96	1.8	mA
回路動作電流 4	BI_{DD}	BV_{DD}，無負荷，I_I = BV_{DD}		180	345	μA
回路動作電流 5	LI_{DD}	LV_{DD}		24	45	μA
三角波発振回路部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
発振周波数設定精度	f_{OSC}	C_{CT} = 150 pF, R_{RT} = 11 kΩ	−10		+10	%
三角波ロウ・レベル電圧	$V_{TH(L)}$			1.1		V
三角波ハイ・レベル電圧	$V_{TH(H)}$			1.8		V
基準電圧部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
基準電圧	V_{REF}	I_{REF} = 1 mA	1.97	2.0	2.03	V
最大出力電流	I_{REF}			1	2	mA
PWMコンパレータ部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
最大デューティ1-4	$D_{MAX.1-4}$	ch1〜ch4		85		%
最大デューティ5-6	$D_{MAX.5-6}$	ch5, ch6		85		%
低電圧誤動作防止回路部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
立ち上がり時動作開始電圧	$V_{DD(L-H)}$		1.01	1.45	1.89	V
動作停止電圧	$V_{DD(H-L)}$		0.89	1.27	1.65	V
ヒステリシス幅	V_H		5	60		mV
短絡保護回路部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
FB検知電圧1-4	$V_{TH(FB)1-4}$	FB（ch1〜ch4）	1.9	2	2.1	V
FB検知電圧5-6	$V_{TH(FB)5-6}$	FB（ch5, ch6）	0.76	0.8	0.84	V
DLY検知電圧	$V_{TH(DLY)}$	C_{DLY}	0.76	0.8	0.84	V
短絡ソース電流	I_{DLY}		1	2	4	μA
ソフト・スタート部						
項　　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
C_{SS}検知電圧1-4	$V_{TH(CSS)1-4}$	C_{SS1}〜C_{SS4}	1.47	1.55	1.63	V
C_{SS}検知電圧5-6	$V_{TH(CSS)5-6}$	C_{SS5}, C_{SS6}	0.79	1.35	1.59	V
充電電流	I_{CSS}		1	2	4	μA

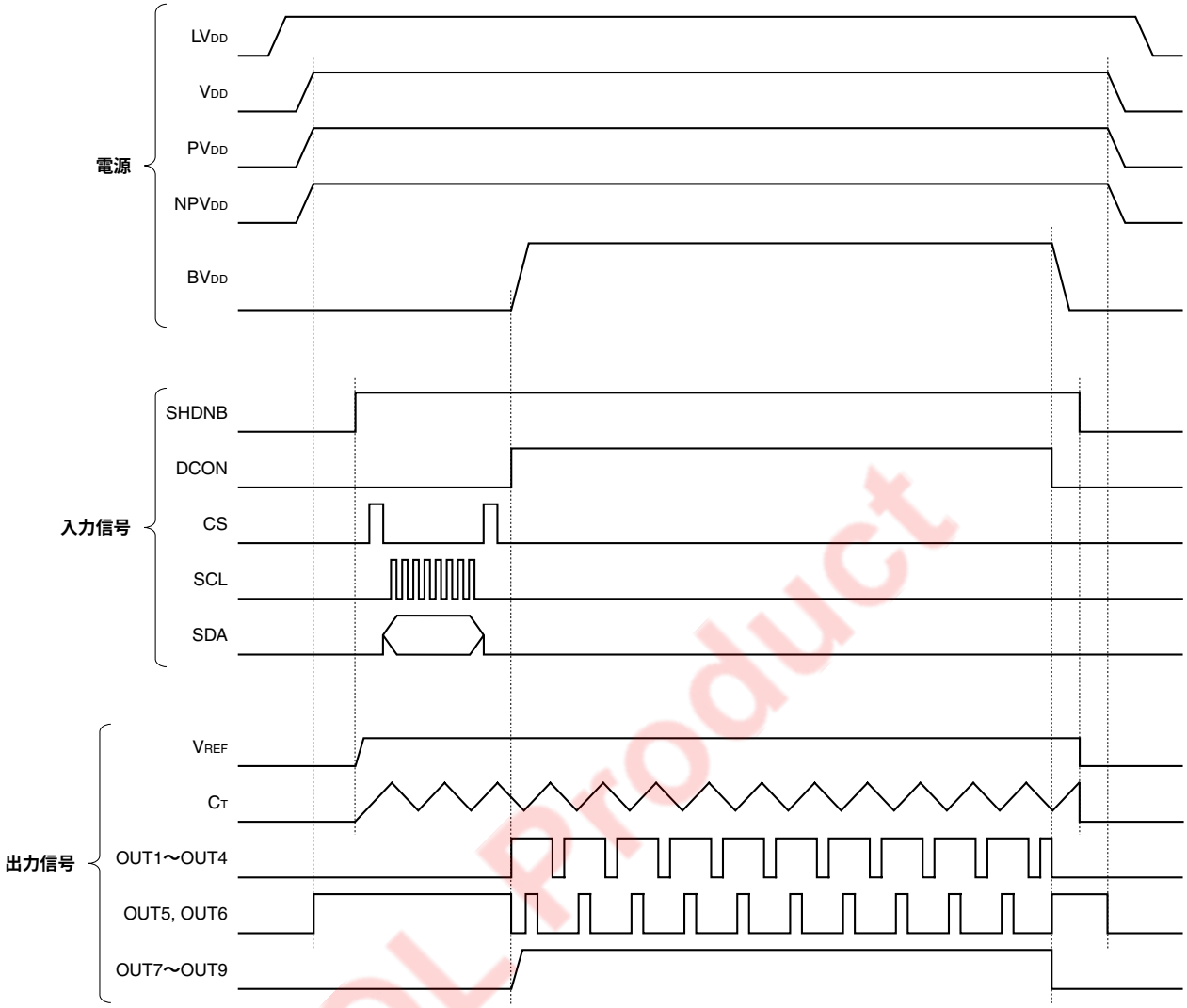
EOL Product

(2/2)

出力部（ch1～ch6）						
項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
出力ON抵抗-p	R_{onp}	I_O = 15 mA		10	15	Ω
出力ON抵抗-n	R_{onn}	I_O = 15 mA		10	15	Ω
E/A部（ch1～ch4）						
項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
E/A1入力しきい値電圧	V_{ITH1}	ch1OUTコントロール・ビットをディフォールト（D [0:5] =「000000」）固定，オフセット含まず	0.666	0.680	0.694	V
E/A2入力しきい値電圧	V_{ITH2}	ch2OUTコントロール・ビットをディフォールト（D [0:5] =「000000」）固定，オフセット含む	0.680	0.700	0.720	V
E/A3入力しきい値電圧	V_{ITH3}	ch3OUTコントロール・ビットをディフォールト（D [0:5] =「000000」）固定，オフセット含まず	0.666	0.680	0.694	V
E/A4入力しきい値電圧	V_{ITH4}	オフセット含まず	0.980	1.000	1.020	V
E/A1入力オフセット電圧	V_{IOFF1}	V_{REF} = 2 V	0		40	mV
E/A3入力オフセット電圧	V_{IOFF3}		0		40	mV
E/A4入力オフセット電圧	V_{IOFF4}		0		40	mV
E/A部（ch5, ch6）						
項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
E/A5入力しきい値電圧	V_{ITH5}	オフセット含まず	0.980	1.000	1.020	V
E/A6入力しきい値電圧	V_{ITH6}		0.980	1.000	1.020	V
E/A5入力オフセット電圧	V_{IOFF5}	V_{REF} = 2 V	0		40	mV
E/A6入力オフセット電圧	V_{IOFF6}		0		40	mV
E/A部（ch7～ch9）						
項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
E/A7入力しきい値電圧	V_{ITH7}	オフセット含まず	0.980	1.000	1.020	V
E/A8入力しきい値電圧	V_{ITH8}		0.980	1.000	1.020	V
E/A9入力しきい値電圧	V_{ITH9}		0.980	1.000	1.020	V
E/A7入力オフセット電圧	V_{IOFF7}	V_{REF} = 2 V	−10		30	mV
E/A8入力オフセット電圧	V_{IOFF8}		−10		30	mV
E/A9入力オフセット電圧	V_{IOFF9}		−10		30	mV
入出力間電圧	V_{DIFF}	BV_{DD} − OUT7～OUT9，I_O = 10 mA	1			V
コントロール・ロジック部&シリアル・インタフェース部						
項　目	略　号	条　件	MIN.	TYP.	MAX.	単　位
ハイ・レベル入力電圧	$V_{IH(L)}$	SHDNB, DCON, SDA, SCL, CS	LV_{DD} x 0.8			V
ロウ・レベル入力電圧	$V_{IL(L)}$	SHDNB, DCON, SDA, SCL, CS			LV_{DD} x 0.2	V
入力リーク電流	I_L	SHDNB, DCON, SDA, SCL, CS, V_{IN} = AGND～LV_{DD}			1	μA

EOL Product

5. タイミング・チャート



EOL Product

6. 入出力端子等価回路（保護回路）

(1/2)

端子番号	端子略号	内部回路構成	仕様保護素子	電源接続（図 6–1 を参照してください。）	
				V_{DD} 側	GND 側
1	OUT7	アナログ出力	出力保護 1	BV_{DD}	AGND, PGND
2	BV_{DD}	電源	電源保護	BV_{DD}	AGND, PGND
3	PGND4	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	PGND
4	OUT4	ロジック出力	出力保護 1	PV_{DD}	AGND, PGND
5	PGND2	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	PGND
6	OUT3	ロジック出力	出力保護 1	PV_{DD}	AGND, PGND
7	PV_{DD}	電源	電源保護	PV_{DD}	AGND, PGND
8	OUT2	ロジック出力	出力保護 1	PV_{DD}	AGND, PGND
9	PGND1	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	AGND, PGND
10	OUT1	ロジック出力	出力保護 1	PV_{DD}	AGND, PGND
11	NPV_{DD}	電源	電源保護	NPV_{DD}	AGND, PGND
12	OUT5	ロジック出力	出力保護 1	NPV_{DD}	AGND, PGND
13	PGND3	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	PGND
14	OUT6	ロジック出力	出力保護 1	NPV_{DD}	AGND, PGND
15	FB5	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
16	I_{I5}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
17	C_{SS5}	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
18	AGND1	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	AGND
19	FB6	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
20	I_{I6}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
21	C_{SS6}	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
22	FB1	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
23	I_{I1}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
24	C_{SS1}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
25	N.C.	–	–	–	–
26	FB2	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
27	I_{I2}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
28	C_{SS2}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
29	N.C.	–	–	–	–
30	FB3	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
31	I_{I3}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
32	C_{SS3}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
33	N.C.	–	–	–	–
34	V_{DD}	電源	電源保護	V_{DD}	AGND, PGND
35	FB4	アナログ出力	出力保護 1	V_{DD}	AGND
36	I_{I4}	ゲート入力	入力保護 1	V_{DD}	AGND
37	C_{SS4}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
38	C_T	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
39	R_T	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
40	V_{REF}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
41	C_{DLY}	アナログ出力	出力保護 2	V_{DD}	AGND
42	AGND2	グランド	電源保護	V_{DD}, PV_{DD}, NPV_{DD}, LV_{DD}	AGND

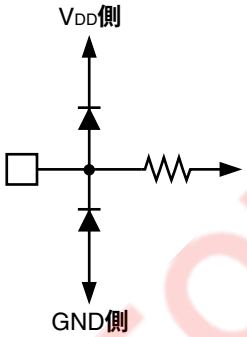
EOL Product

(2/2)

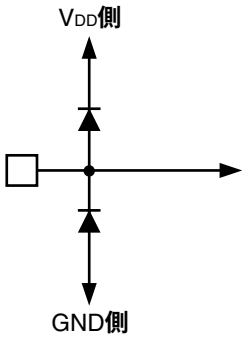
端子番号	端子略号	内部回路構成	仕様保護素子	電源接続（図 6–1 を参照してください。）	
				V_{DD} 側	GND 側
43	LV_{DD}	電源	電源保護	LV_{DD}	AGND, PGND
44	CS	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
45	SDA	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
46	SCL	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
47	SHDNB	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
48	TEST3	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
49	TEST1	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
50	TEST2	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
51	DCON	ゲート入力	入力保護 1	LV_{DD}	AGND
52	I_{I9}	ゲート入力	入力保護 1	BV_{DD}	AGND
53	OUT9	アナログ出力	出力保護 1	BV_{DD}	AGND, PGND
54	I_{I8}	ゲート入力	入力保護 1	BV_{DD}	AGND
55	OUT8	アナログ出力	出力保護 1	BV_{DD}	AGND, PGND
56	I_{I7}	ゲート入力	入力保護 1	BV_{DD}	AGND

図 6–1

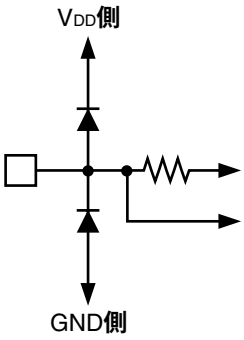
入力保護1



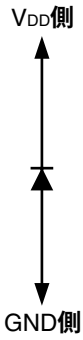
出力保護1



出力保護2



電源保護



EOL Product

7. コントロール・ロジック部

7.1 SHDNB 端子（端子番号 47）

SHDNB 端子により，内部回路（E/A，PWM コンパレータ，三角波発振回路）が停止し，シリアル・インタフェースのレジスタをリセットします。また，C_{SS1}〜C_{SS6} 端子に接続されるコンデンサを放電します。

SHDNB	IC の状態	シリアル・インタフェース
L	シャット・ダウン（OUT1〜OUT4 = GND 固定， OUT5, OUT6 = V_{DD} 固定，OUT7〜OUT9 = GND 固定）	入力不可
H	ON	入力可

7.2 DCON 端子（端子番号 51）

DCON 端子により，内部回路を動作させたまま（シリアル・インタフェース入力可能），出力を OFF します。また，C_{SS1}〜C_{SS6} 端子に接続されるコンデンサを放電します。

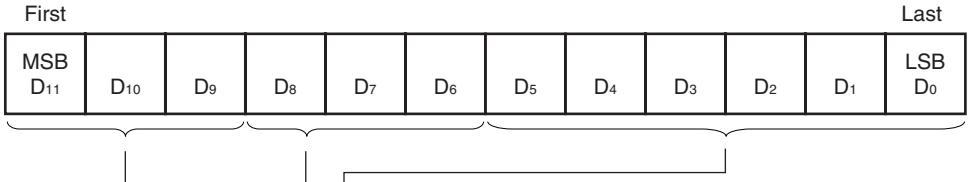
DCON	IC の状態	シリアル・インタフェース
L	スタンバイ（全 ch の出力 OFF，内部回路動作） （OUT1〜OUT4 = GND 固定， OUT5, OUT6 = V_{DD} 固定，OUT7〜OUT9 = GND 固定）	入力可
H	シリアル・インタフェースの「ON/OFF コントロール」ビットで指定した ch の出力が ON	

EOL Product

8. シリアル・インタフェース部

8.1 コントロール用データ（ディフォールト = オール「0」）

データは，D_{11}，D_{10}，D_9，…，D_0 の順に入力してください。



出力電圧コントロール・ビット

D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	出力電圧
0	0	0	0	0	0	8.2 出力電圧コントロール・ビット詳細を参照してください。
0	0	0	0	0	1	
≀	≀	≀	≀	≀	≀	
1	1	1	1	1	0	
1	1	1	1	1	1	

未使用

入力アドレス・コントロール・ビット

D_{11}	D_{10}	D_9	入力データ	出　力
0	0	0	未使用	−
0	0	1	ch1出力電圧	ch1OUT
0	1	0	ch2出力電圧	ch2OUT
0	1	1	ch3出力電圧	ch3OUT
1	0	0	未使用	−
1	0	1	ON/OFFコントロール1	ch1OUT〜ch6OUT
1	1	0	ON/OFFコントロール2	ch7OUT〜ch9OUT
1	1	1	未使用	−

EOL Product

8.2 出力電圧コントロール・ビット詳細

入力アドレス・コントロール・ビットに対する入力データ構成

D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	1	未使用			ch1 出力電圧					

表 8–1　ch1 出力電圧（ch1OUT）コントロール・ビット

D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	E/A1しきい値電圧 TYP. V_{ITH1} [V]
0	0	0	0	0	0	0.68
0	0	0	0	0	1	0.69
0	0	0	0	1	0	0.70
0	0	0	0	1	1	0.71
0	0	0	1	0	0	0.72
0	0	0	1	0	1	0.73
0	0	0	1	1	0	0.74
0	0	0	1	1	1	0.75
0	0	1	0	0	0	0.76
0	0	1	0	0	1	0.77
0	0	1	0	1	0	0.78
0	0	1	0	1	1	0.79
0	0	1	1	0	0	0.80
0	0	1	1	0	1	0.81
0	0	1	1	1	0	0.82
0	0	1	1	1	1	0.83
0	1	0	0	0	0	0.84
0	1	0	0	0	1	0.85
0	1	0	0	1	0	0.86
0	1	0	0	1	1	0.87
0	1	0	1	0	0	0.88
0	1	0	1	0	1	0.89
0	1	0	1	1	0	0.90
0	1	0	1	1	1	0.91
0	1	1	0	0	0	0.92
0	1	1	0	0	1	0.93
0	1	1	0	1	0	0.94
0	1	1	0	1	1	0.95
0	1	1	1	0	0	0.96
0	1	1	1	0	1	0.97
0	1	1	1	1	0	0.98
0	1	1	1	1	1	0.99
1	0	0	0	0	0	1.00
1	0	0	0	0	1	1.01
1	0	0	0	1	0	1.02
1	0	0	0	1	1	1.03
1	0	0	1	0	0	1.04
1	0	0	1	0	1	1.05
1	0	0	1	1	0	1.06
1	0	0	1	1	1	1.07
1	0	1	0	0	0	1.08
1	0	1	0	0	1	1.09
1	0	1	0	1	0	1.10
1	0	1	0	1	1	1.11
1	0	1	1	0	0	1.12
1	0	1	1	0	1	1.13
1	0	1	1	1	0	1.14
1	0	1	1	1	1	1.15
1	1	0	0	0	0	1.16
1	1	0	0	0	1	1.17
1	1	0	0	1	0	1.18
1	1	0	0	1	1	1.19
1	1	0	1	0	0	1.20
1	1	0	1	0	1	1.21
1	1	0	1	1	0	1.22
1	1	0	1	1	1	1.23
1	1	1	0	0	0	1.24
1	1	1	0	0	1	1.25
1	1	1	0	1	0	1.26
1	1	1	0	1	1	1.27
1	1	1	1	0	0	1.28
1	1	1	1	0	1	1.29
1	1	1	1	1	0	1.30
1	1	1	1	1	1	1.31

注意　出力電圧値は，「ch1OUT　V_{ITH1} x ((R11 + R12) / R12) 」となります。

Not Recommend for New Design

入力アドレス・コントロール・ビットに対する入力データ構成

D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	1	0	未使用			ch2 出力電圧					

表 8–2　ch2 出力電圧（ch2OUT）コントロール・ビット

D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	E/A2しきい値電圧 TYP. V_{ITH2} [V]
0	0	0	0	0	0	0.68
0	0	0	0	0	1	0.69
0	0	0	0	1	0	0.70
0	0	0	0	1	1	0.71
0	0	0	1	0	0	0.72
0	0	0	1	0	1	0.73
0	0	0	1	1	0	0.74
0	0	0	1	1	1	0.75
0	0	1	0	0	0	0.76
0	0	1	0	0	1	0.77
0	0	1	0	1	0	0.78
0	0	1	0	1	1	0.79
0	0	1	1	0	0	0.80
0	0	1	1	0	1	0.81
0	0	1	1	1	0	0.82
0	0	1	1	1	1	0.83
0	1	0	0	0	0	0.84
0	1	0	0	0	1	0.85
0	1	0	0	1	0	0.86
0	1	0	0	1	1	0.87
0	1	0	1	0	0	0.88
0	1	0	1	0	1	0.89
0	1	0	1	1	0	0.90
0	1	0	1	1	1	0.91
0	1	1	0	0	0	0.92
0	1	1	0	0	1	0.93
0	1	1	0	1	0	0.94
0	1	1	0	1	1	0.95
0	1	1	1	0	0	0.96
0	1	1	1	0	1	0.97
0	1	1	1	1	0	0.98
0	1	1	1	1	1	0.99
1	0	0	0	0	0	1.00
1	0	0	0	0	1	1.01
1	0	0	0	1	0	1.02
1	0	0	0	1	1	1.03
1	0	0	1	0	0	1.04
1	0	0	1	0	1	1.05
1	0	0	1	1	0	1.06
1	0	0	1	1	1	1.07
1	0	1	0	0	0	1.08
1	0	1	0	0	1	1.09
1	0	1	0	1	0	1.10
1	0	1	0	1	1	1.11
1	0	1	1	0	0	1.12
1	0	1	1	0	1	1.13
1	0	1	1	1	0	1.14
1	0	1	1	1	1	1.15
1	1	0	0	0	0	1.16
1	1	0	0	0	1	1.17
1	1	0	0	1	0	1.18
1	1	0	0	1	1	1.19
1	1	0	1	0	0	1.20
1	1	0	1	0	1	1.21
1	1	0	1	1	0	1.22
1	1	0	1	1	1	1.23
1	1	1	0	0	0	1.24
1	1	1	0	0	1	1.25
1	1	1	0	1	0	1.26
1	1	1	0	1	1	1.27
1	1	1	1	0	0	1.28
1	1	1	1	0	1	1.29
1	1	1	1	1	0	1.30
1	1	1	1	1	1	1.31

注意　出力電圧値は，「ch2OUT　V_{ITH2} x ((R21 + R22) / R22) 」となります。

EOL PRODUCT

入力アドレス・コントロール・ビットに対する入力データ構成

D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	1	1	未使用			ch3 出力電圧					

表 8–3　ch3 出力電圧（ch3OUT）コントロール・ビット

D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	E/A3しきい値電圧 TYP. V_{ITH3} [V]
0	0	0	0	0	0	0.68
0	0	0	0	0	1	0.69
0	0	0	0	1	0	0.70
0	0	0	0	1	1	0.71
0	0	0	1	0	0	0.72
0	0	0	1	0	1	0.73
0	0	0	1	1	0	0.74
0	0	0	1	1	1	0.75
0	0	1	0	0	0	0.76
0	0	1	0	0	1	0.77
0	0	1	0	1	0	0.78
0	0	1	0	1	1	0.79
0	0	1	1	0	0	0.80
0	0	1	1	0	1	0.81
0	0	1	1	1	0	0.82
0	0	1	1	1	1	0.83
0	1	0	0	0	0	0.84
0	1	0	0	0	1	0.85
0	1	0	0	1	0	0.86
0	1	0	0	1	1	0.87
0	1	0	1	0	0	0.88
0	1	0	1	0	1	0.89
0	1	0	1	1	0	0.90
0	1	0	1	1	1	0.91
0	1	1	0	0	0	0.92
0	1	1	0	0	1	0.93
0	1	1	0	1	0	0.94
0	1	1	0	1	1	0.95
0	1	1	1	0	0	0.96
0	1	1	1	0	1	0.97
0	1	1	1	1	0	0.98
0	1	1	1	1	1	0.99
1	0	0	0	0	0	1.00
1	0	0	0	0	1	1.01
1	0	0	0	1	0	1.02
1	0	0	0	1	1	1.03
1	0	0	1	0	0	1.04
1	0	0	1	0	1	1.05
1	0	0	1	1	0	1.06
1	0	0	1	1	1	1.07
1	0	1	0	0	0	1.08
1	0	1	0	0	1	1.09
1	0	1	0	1	0	1.10
1	0	1	0	1	1	1.11
1	0	1	1	0	0	1.12
1	0	1	1	0	1	1.13
1	0	1	1	1	0	1.14
1	0	1	1	1	1	1.15
1	1	0	0	0	0	1.16
1	1	0	0	0	1	1.17
1	1	0	0	1	0	1.18
1	1	0	0	1	1	1.19
1	1	0	1	0	0	1.20
1	1	0	1	0	1	1.21
1	1	0	1	1	0	1.22
1	1	0	1	1	1	1.23
1	1	1	0	0	0	1.24
1	1	1	0	0	1	1.25
1	1	1	0	1	0	1.26
1	1	1	0	1	1	1.27
1	1	1	1	0	0	1.28
1	1	1	1	0	1	1.29
1	1	1	1	1	0	1.30
1	1	1	1	1	1	1.31

注意　出力電圧値は，「ch3OUT　V_{ITH3} x ((R31 + R32) / R32) 」となります。

EOL PRODUCT

入力アドレス・コントロール・ビットに対する入力データ構成

D_{11}	D_{10}	D_9	D_8	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
1	0	1	未使用			ON/OFF コントロール 1					
1	1	0	未使用			ON/OFF コントロール 2					

・ON/OFF コントロール・ビット 1

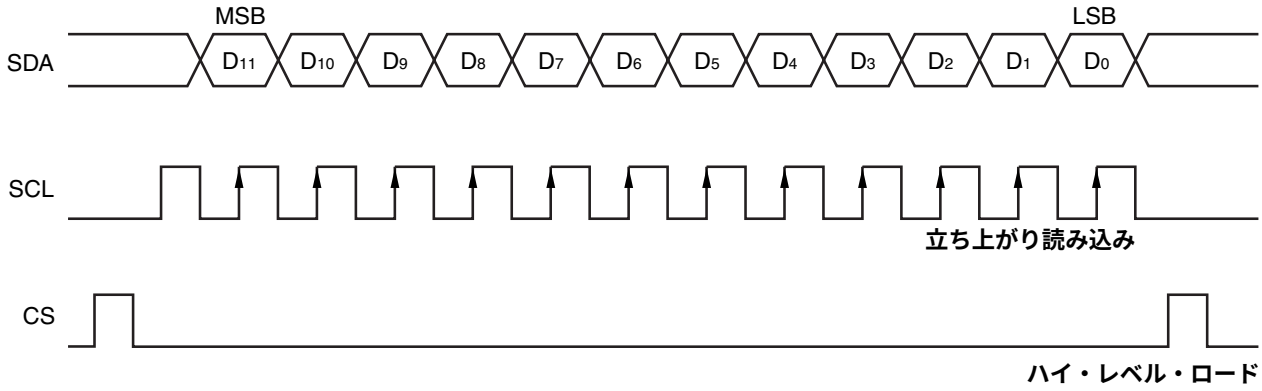
入力データ ＼	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
	ch6 出力	ch5 出力	ch4 出力	ch3 出力	ch2 出力	ch1 出力
0	ON					
1	OFF（E/A，PWM 動作停止）					

・ON/OFF コントロール・ビット 2

入力データ ＼	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
	未使用	未使用	未使用	ch9 出力	ch8 出力	ch7 出力
0	–			ON		
1	–			OFF（E/A，PWM 動作停止）		

EOL Product

8.3 シリアル通信タイミング

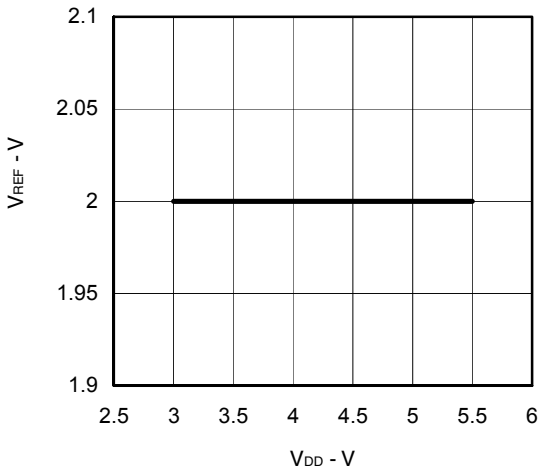


- SDA 端子により入力される 12 ビットのシリアル・データは，SCL 端子に入力される信号の立ち上がりでシフト・レジスタに取り込まれ，取り込まれたデータは CS 端子に入力される信号の立ち上がりでレジスタにロードされます。なお，CS 端子に入力される信号の立ち上がりと立ち下がりでは，SCL 端子に入力される信号はロウ・レベル固定になるようにしてください。
- CS 端子がロウ・レベルの期間にシフト・レジスタに取り込まれたデータが 12 ビットに満たない場合には，取り込まれたデータは破棄されます。また，12 ビットを越える場合は，最後に取り込まれた 12 ビットが有効になります。

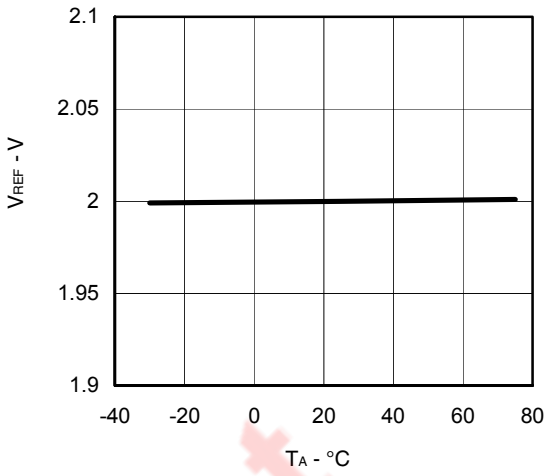
EOL Product

★ 9. 特性曲線（特に指定のないかぎり，V_{DD} = NPV_{DD} = PV_{DD} = LV_{DD} = BV_{DD} = 3.3 V，f_{OSC} = 700 kHz，T_A = 25°C，参考値）

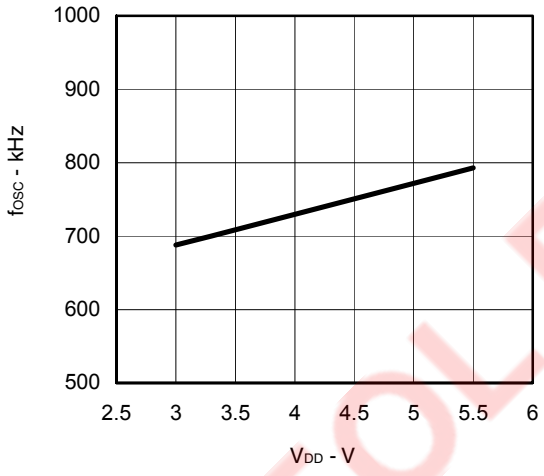
V_{REF} vs. V_{DD}



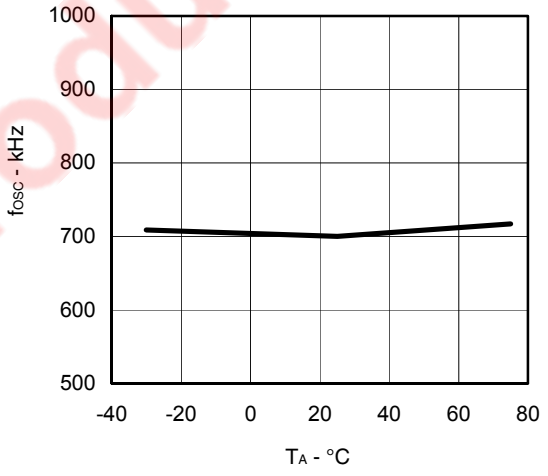
V_{REF} vs. T_A



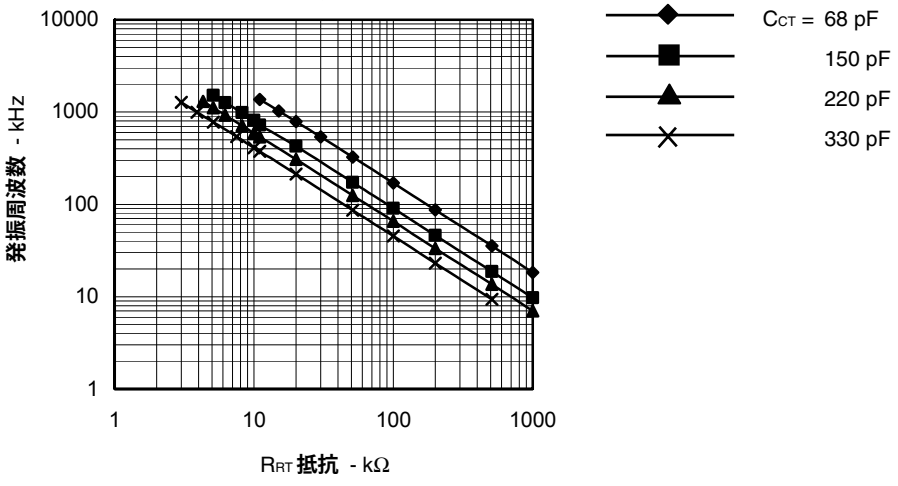
f_{OSC} vs. V_{DD}



f_{OSC} vs. T_A

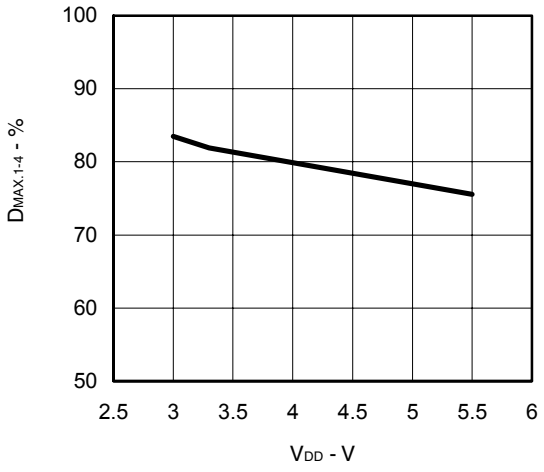


f_{OSC} vs. R_{RT}

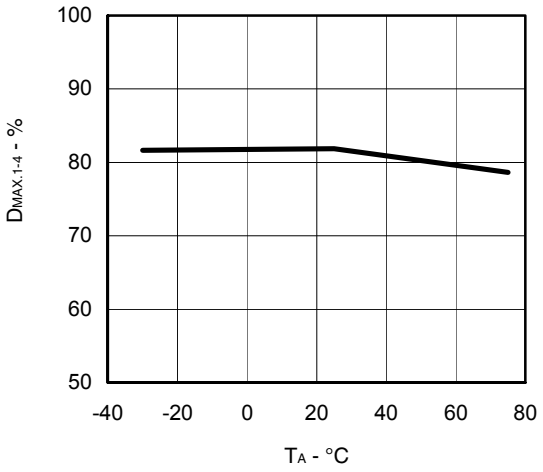


EOL Product

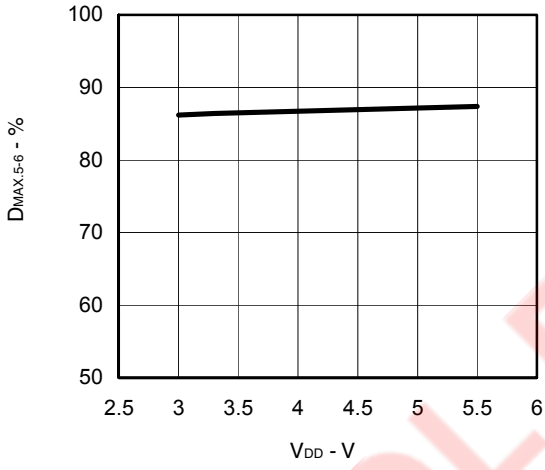
$D_{MAX.1-4}$ vs. V_{DD}



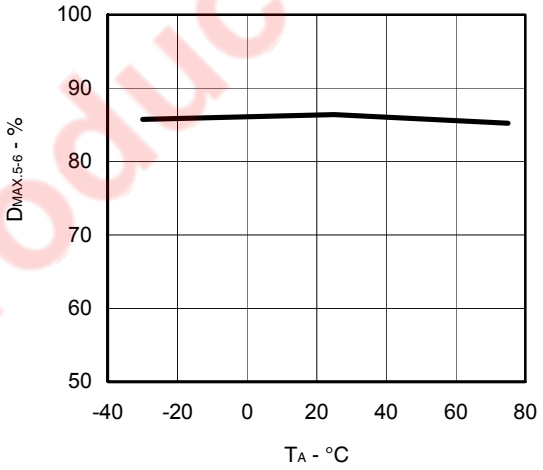
$D_{MAX.1-4}$ vs. T_A



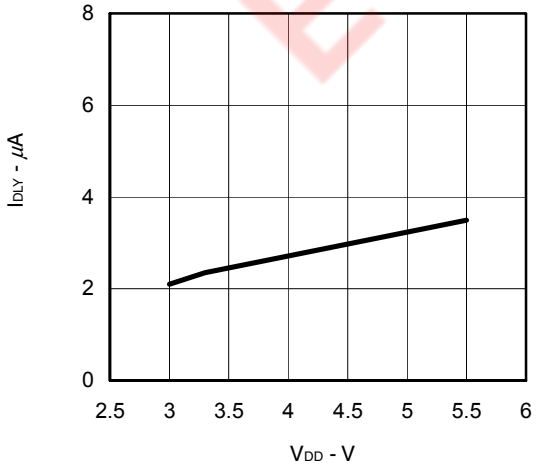
$D_{MAX.5-6}$ vs. V_{DD}



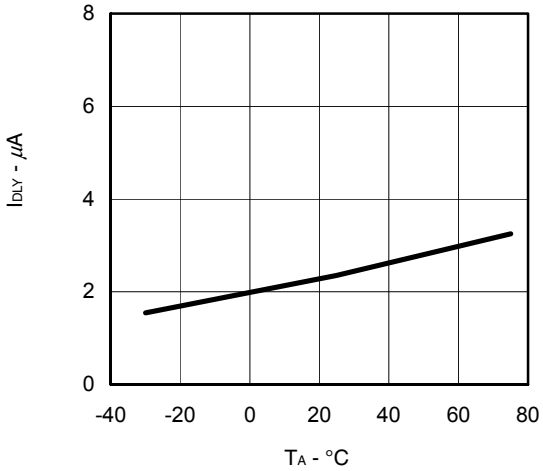
$D_{MAX.5-6}$ vs. T_A



I_{DLY} vs. V_{DD}

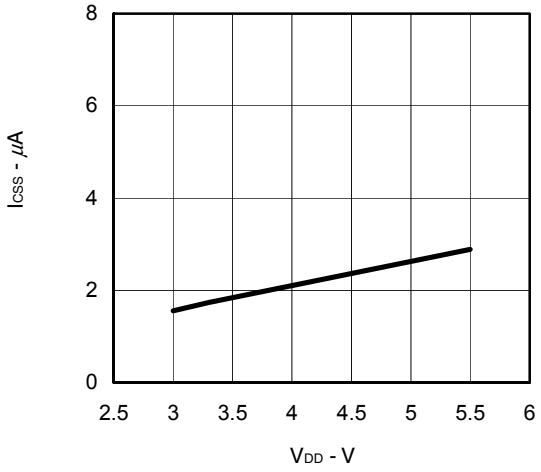


I_{DLY} vs. T_A

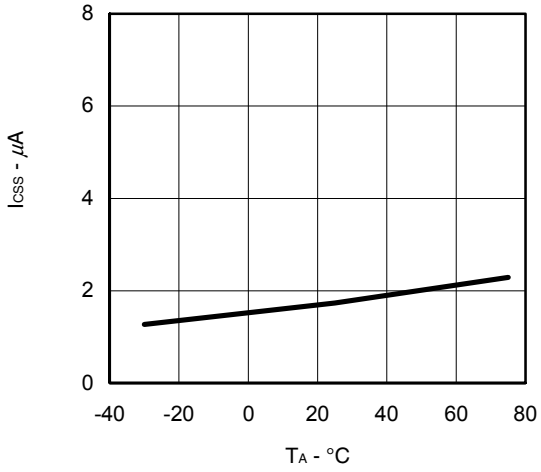


EOL Product

I_{CSS} vs. V_{DD}



I_{CSS} vs. T_A



EOL Product

10. 各ブロックの動作説明

10.1 基準電圧回路部

基準電圧回路は，V_{DD} 端子（端子番号 34）より供給される電圧により温度補償された基準電圧（2.0 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_{REF} 端子（端子番号 40）より外部に 1 mA TYP. まで取り出せます。

10.2 三角波発振回路部

三角波発振回路は，C_T 端子（端子番号 38），R_T 端子（端子番号 39）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励発振し，C_T 端子（端子番号 38）に振幅 1.1〜1.8 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。

10.3 E/A 部

E/A の入力しきい値電圧は，E/A1〜E/A3 がシリアル・インタフェースの出力電圧コントロール・ビットで設定した電圧（ディフォールトは，オール・ゼロで 0.68 V TYP.）で，E/A4〜E/A9 が 1.0 V TYP.です。

なお，E/A7〜E/A9 はシリーズ・レギュレータとして動作します。

10.4 PWM コンパレータ部

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。

10.5 出力回路部

ch1〜ch6 の出力回路部はプッシュプル構成になっておりパワー MOS FET を直接駆動することができます。また，出力電流能力はパルスで 200mA MAX.，DC で 20 mA MAX.です。

ch7〜ch9 の出力回路部の出力電流能力は DC で 20 mA MAX.です。

10.6 低電圧誤動作防止回路部

低電圧誤動作防止回路は，電源立ち上げ，立ち下げ時に，IC が電源電圧不足により誤動作することを防止するため，IC をシャット・ダウンします。

EOL Product

10.7 昇圧 DC-DC コンバータ出力（ch1～ch4）のソフト・スタート部

C_{SS1} 端子（端子番号 24）に接続されたコンデンサにより，ch1 のソフト・スタートが動作します。同様に，C_{SS2} 端子（端子番号 28），C_{SS3} 端子（端子番号 32），C_{SS4} 端子（端子番号 37）に接続されたコンデンサにより，それぞれ ch2～ch4 のソフト・スタートが動作します。

ソフト・スタートは，各 C_{SS} 端子に接続されたコンデンサを充電し，C_{SS} 端子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，各 C_{SS} 端子電圧は 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長くしてソフト・スタートさせます。（図 10–1，10–2）

図 10–1

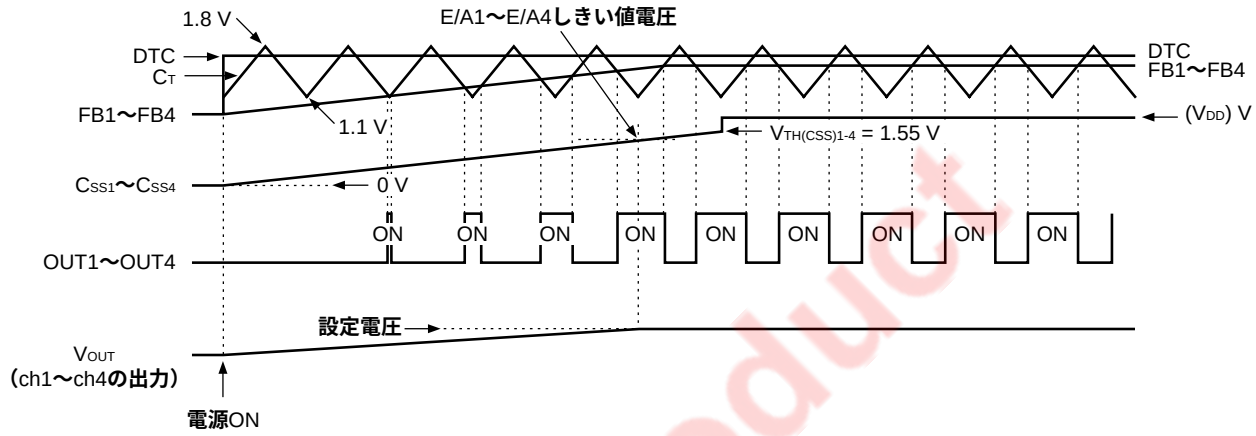
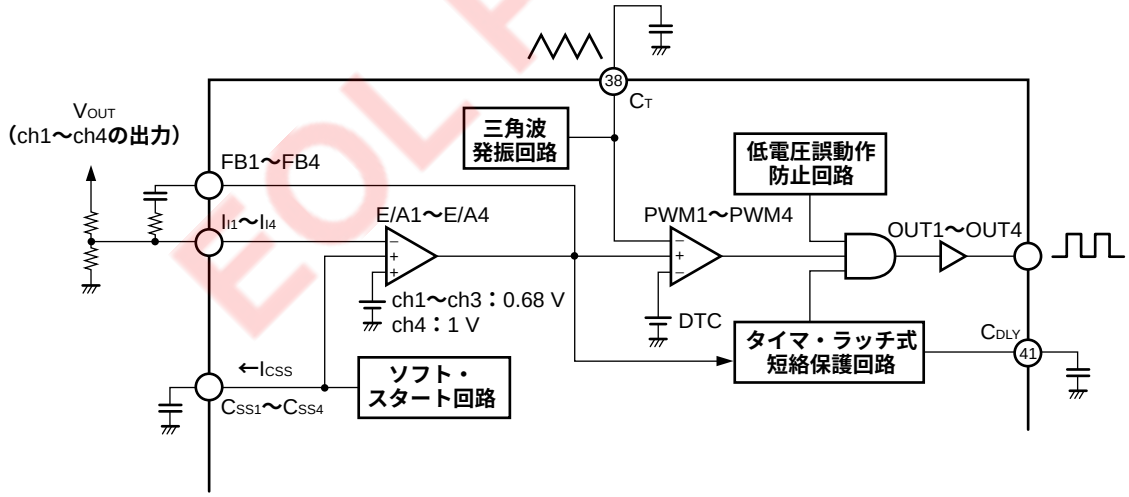


図 10–2



EOL Product

10.8 極性反転 DC-DC コンバータ出力（ch5, ch6）のソフト・スタート部

C_{SS5} 端子（端子番号 17）に接続されたコンデンサにより，ch5 のソフト・スタートが動作します。同様に，C_{SS6} 端子（端子番号 21）に接続されたコンデンサにより，ch6 のソフト・スタートが動作します。

ソフト・スタートは，各 C_{SS} 端子に接続されたコンデンサを充電し，C_{SS} 端子電圧を徐々に上げていくことにより実現しています。C_{SS} 端子電圧は 200 kΩの抵抗を通して，PWM の非反転入力（DTC）に接続しており，起動時，PWM 非反転入力（DTC）電圧を約 0.4 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長くしてソフト・スタートさせます。（図 10–3，10–4）

なお，ソフト・スタートしてから出力 ON デューティが小さいうち（50%未満）に DTC 電圧と FB 電圧の切り替わりが起こると，切り替わりの際に突入電流が流れる場合があります。このような場合は，動作周波数を高くするか，DC-DC コンバータに使用するコイルのインダクタンスを上げることにより突入電流を抑えてください。

図 10–3

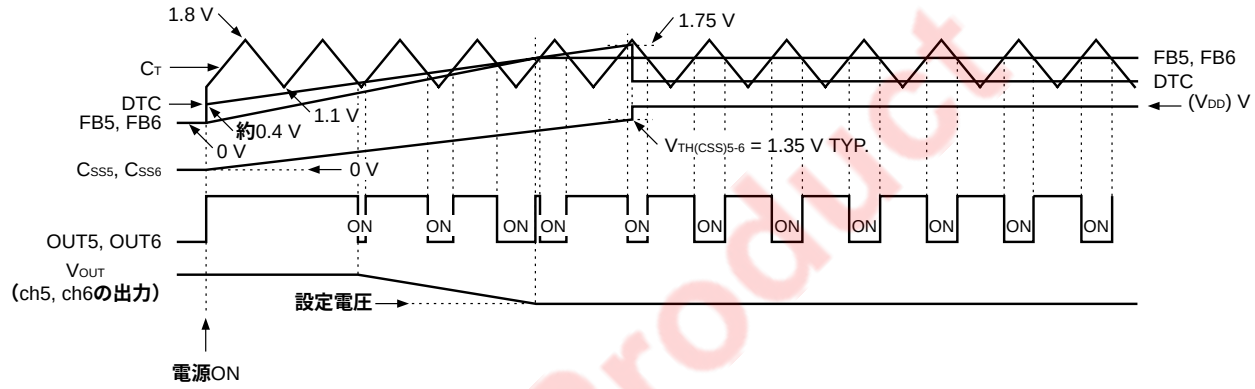
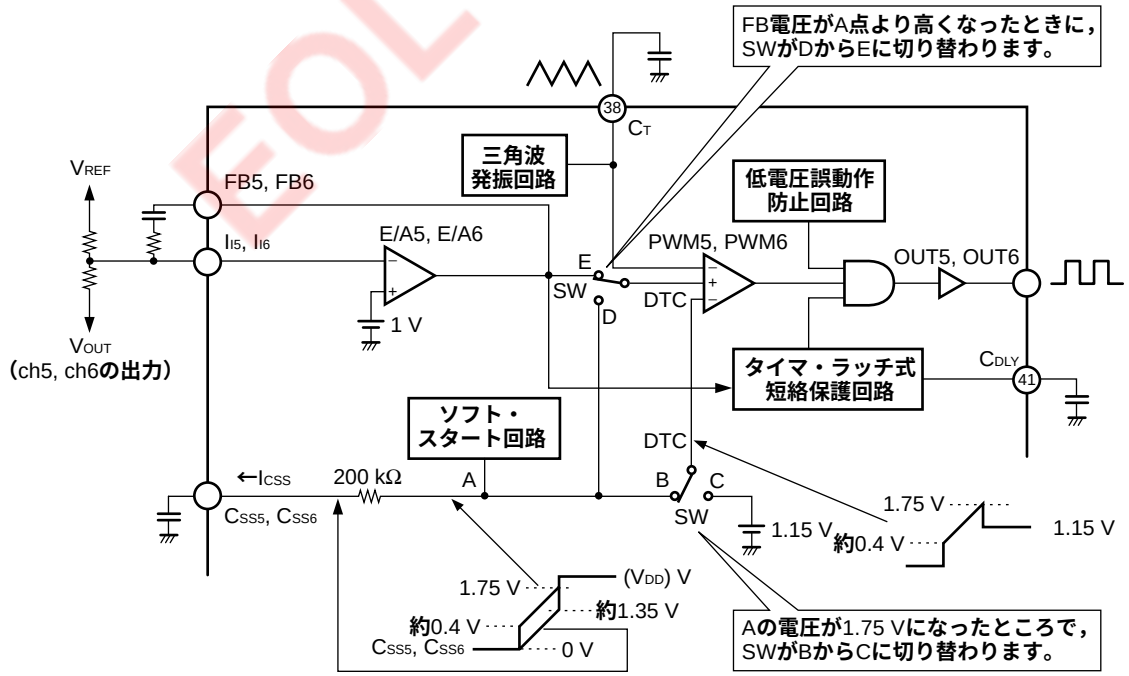


図 10–4



EOL Product

10.9 短絡保護回路（タイマ・ラッチ式）

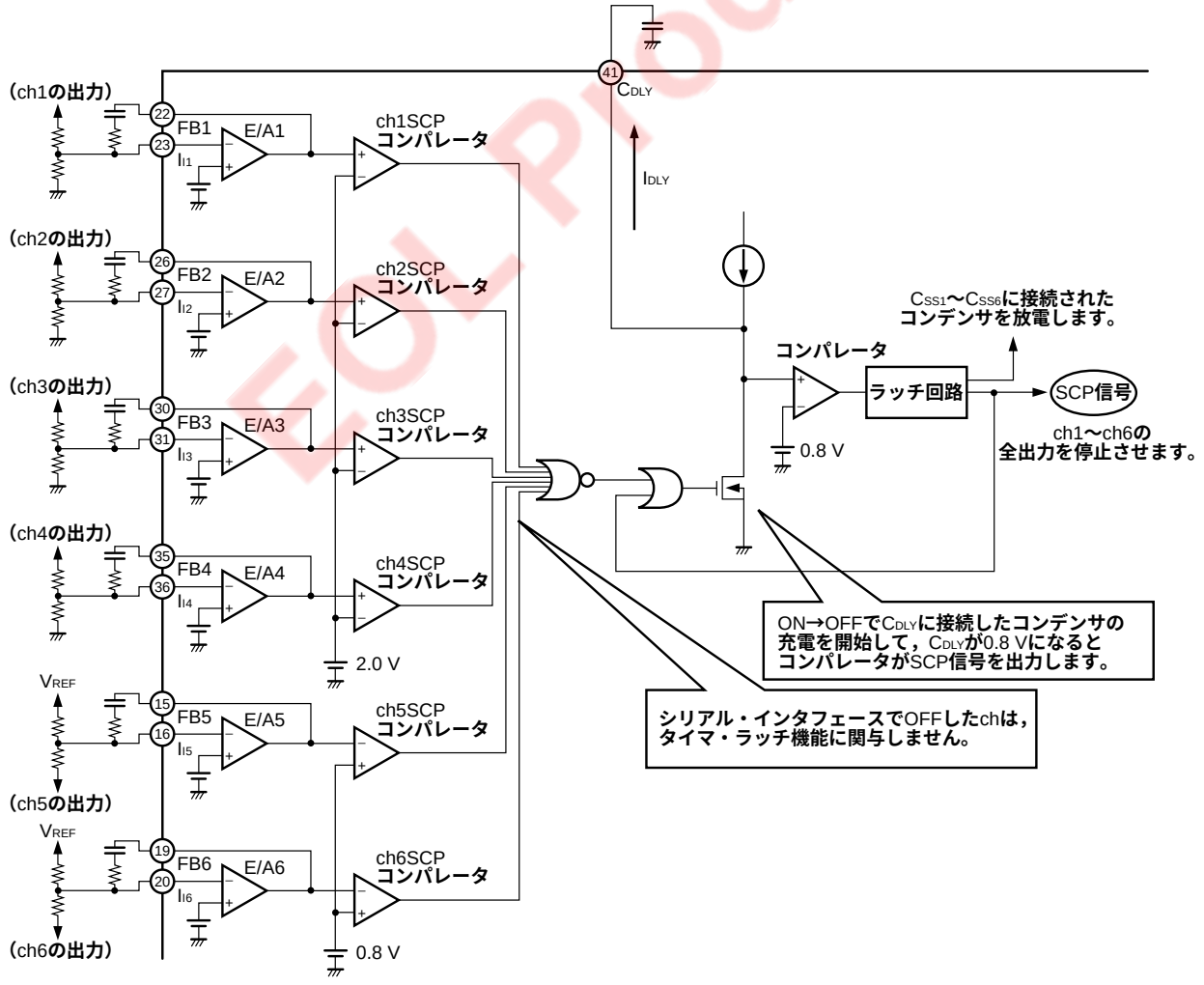
昇圧 DC-DC コンバータ出力である ch1～ch4 の電圧が低下すると，出力をフィードバックしている E/A の反転入力端子電圧も低下し，E/A の出力（FB）が上昇します。この E/A の出力（FB）電圧が短絡保護回路の FB 検知電圧（$V_{TH(FB)1-4}$ = 2.0 V TYP.）以上になると，タイマ回路が動作し，C_{DLY} 端子（端子番号 41）に接続されるコンデンサに充電を始めます。C_{DLY} 端子（端子番号 41）に接続されるコンデンサの電圧が C_{DLY} 検知電圧（$V_{TH(DLY)}$ = 0.8 V TYP.）に達すると全出力を OFF にラッチします。（**図 10–5，10–6**）

極性反転 DC-DC コンバータ出力である ch5, ch6 の電圧が上昇すると，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上昇し，E/A の出力（FB）が下降します。この E/A の出力（FB）電圧が短絡保護回路の FB 検知電圧（$V_{TH(FB)5-6}$ = 0.8 V TYP.）以下になると，タイマ回路が動作し，C_{DLY} 端子（端子番号 41）に接続されるコンデンサに充電を始めます。C_{DLY} 端子（端子番号 41）に接続されるコンデンサの電圧が C_{DLY} 検知電圧（$V_{TH(DLY)}$ = 0.8 V TYP.）に達すると全出力を OFF にラッチします。（**図 10–5，10–7**）

また，ch1～ch6 のいずれかの E/A 出力（FB）が短絡保護回路の FB 検知電圧に達していれば，C_{DLY} 端子（端子番号 41）に接続されているコンデンサの充電は継続されます。（**図 10–8**）

なお，短絡保護回路が働いた場合，電源電圧（V_{DD}）を動作停止電圧（$V_{DD(H-L)}$ = 1.39 V TYP.）以下に下げるか，SHDNB 端子（端子番号 47）もしくは DCON 端子（端子番号 51）をロウ・レベルにすることにより，ラッチ回路をリセットすることができます。

図 10–5



EOL Product

図 10–6

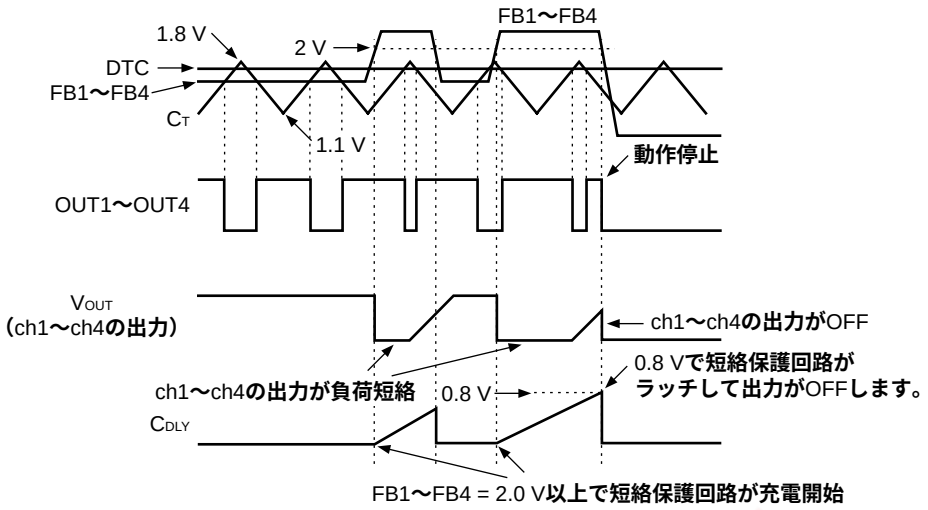


図 10–7

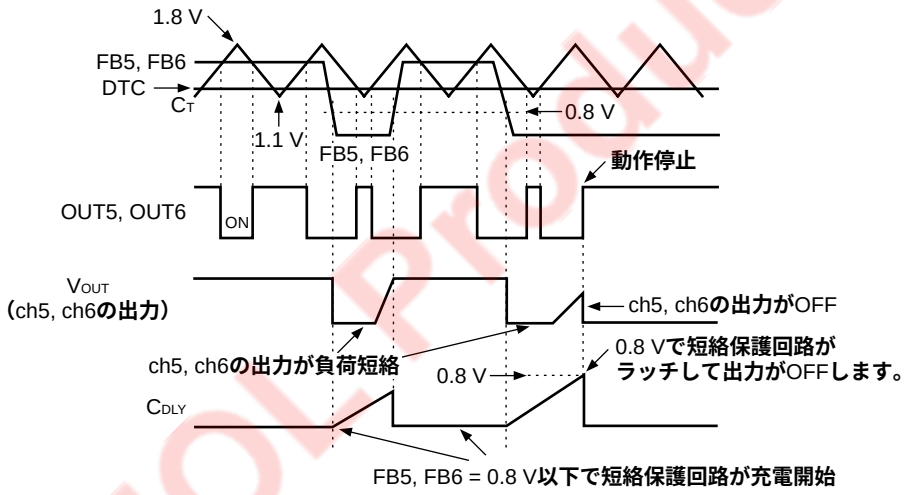
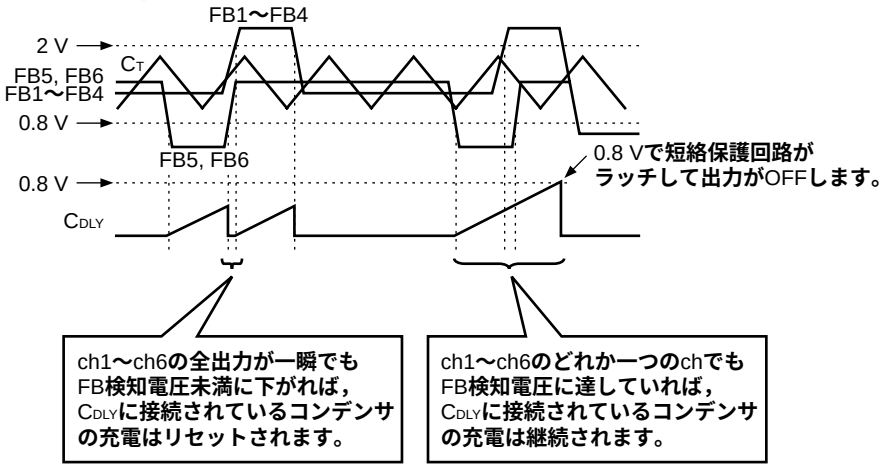


図 10–8



EOL Product

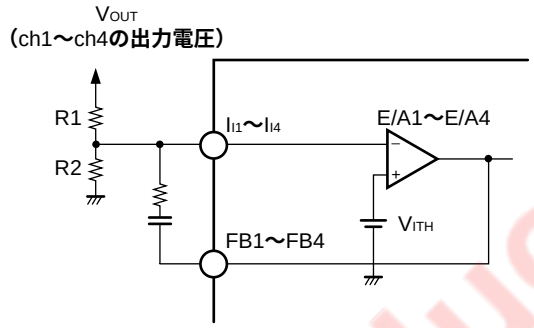
11. 使用上の注意事項

11.1 出力電圧設定方法

図 11–1 に ch1～ch4 の出力電圧設定方法を，図 11–2 に ch5, ch6 の出力電圧設定方法を，図 11–3 に ch7～ch9 の出力電圧設定方法を示します。出力電圧は図中の式で求められます。

図 11–1 ch1～ch4 昇圧回路の出力電圧設定方法

$$V_{OUT} = (1 + R1/R2) \times V_{ITH}$$



注意 ch1～ch3 の V_{ITH} はシリアル・インタフェースで決定されます。
ch4 の V_{ITH} は 1.0 V TYP.です。

図 11–2 ch5, ch6 極性反転回路の出力電圧設定方法

$$V_{OUT} = (1 + R1/R2) \times 1.0 - R2/R1 \times V_{REF}$$

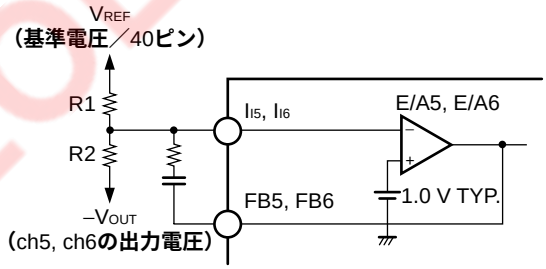
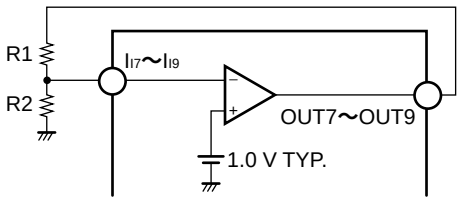


図 11–3 ch7～ch9 の出力電圧設定方法

$$V_{OUT} = (1 + R1/R2) \times 1.0$$



EOL Product

11.2 未使用 ch の端子処理方法

図 11–4 に ch1～ch3 で使用しない ch の端子処理方法を，図 11–5 に ch4 を使用しない場合の端子処理方法を，図 11–6 に ch5, ch6 で使用しない ch の端子処理方法を，図 11–7 に ch7～ch9 で使用しない ch の端子処理方法を，図 11–8 にシリアル・インタフェースを使用しない場合の端子処理方法を示します。

図 11–4　ch1～ch3 未使用時の端子処理

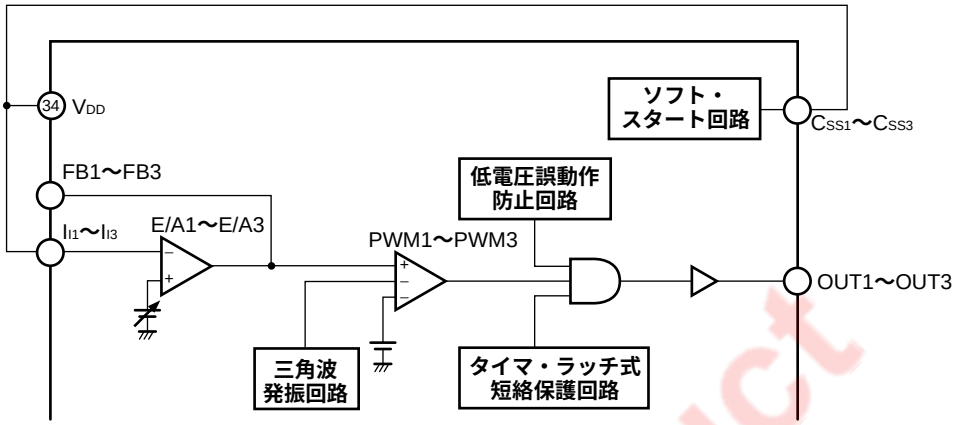


図 11–5　ch4 未使用時の端子処理

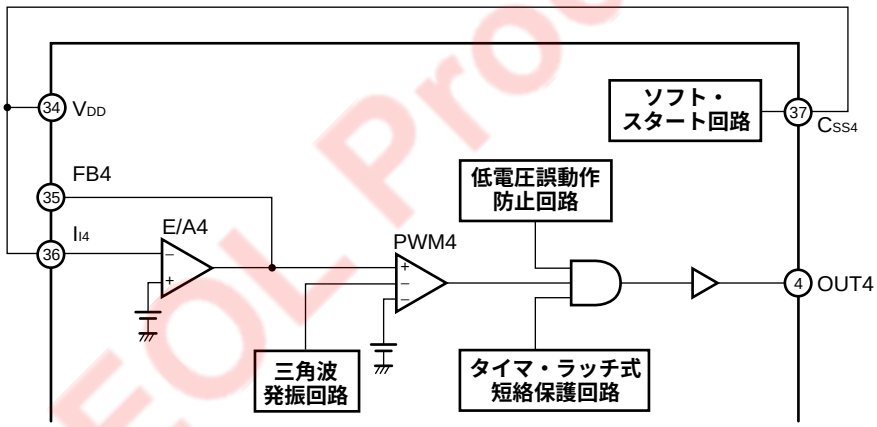
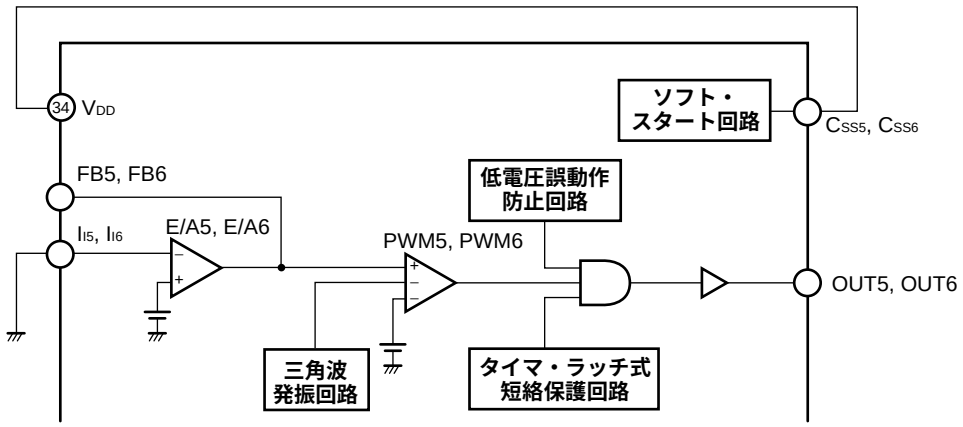


図 11–6　ch5, ch6 未使用時の端子処理



EOL Product

図 11–7　ch7～ch9 未使用時の端子処理

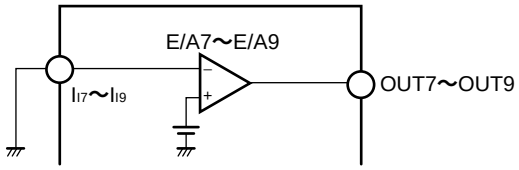
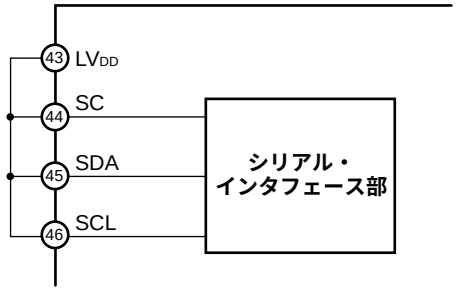


図 11–8　シリアル・インタフェース未使用時の端子処理



11.3　発振周波数設定方法

RT 端子（端子番号 39）に接続されるタイミング抵抗 RRT と CT 端子（端子番号 38）に接続されるタイミング容量 CCT により任意の発振周波数に設定できます。①式に発振周波数（fOSC）の近似式を示します。ただし，①式は近似式のため，特に高周波で使用する場合は実装確認してください。

$$f_{OSC}\ [Hz] = 1.43 / (R_{RT}\ [\Omega] \times C_{CT}\ [F]) \quad \cdots ①$$

11.4　ソフト・スタート時間設定方法

②式に ch1～ch4 のソフト・スタート充電時間 tSS1～tSS4 の近似式を示します。

$$t_{SS1} \sim t_{SS4}\ [s] = 0.775 \times C_{SS}\ [\mu F] \quad \cdots ②$$

③式に ch5, ch6 のソフト・スタート充電時間 tSS5, tSS6 の近似式を示します。

$$t_{SS5},\ t_{SS6}\ [s] = 0.675 \times C_{SS}\ [\mu F] \quad \cdots ③$$

ただし，10.7　昇圧 DC-DC コンバータ出力（ch1～ch4）のソフト・スタート部（図 10–1），10.8　極性反転 DC-DC コンバータ出力（ch5, ch6）のソフト・スタート部（図 10–3）で記載したように，各 ch の負荷条件により起動特性が異なるため，『tSS = 各 ch の出力立ち上がり時間』にはなりません。必ず実装確認してください。

11.5　短絡保護回路の遅延時間の計算方法

④式に短絡保護回路の遅延時間 tDLY の近似式を示します。

$$t_{DLY}\ [s] = 0.4 \times C_{DLY}\ [\mu F] \quad \cdots ④$$

11.6　短絡保護回路を使用しない場合の端子処理方法

短絡保護回路を使用しない場合，CDLY 端子（端子番号 41）を AGND 端子（端子番号 18，42）に接続してください。

EOL Product

11.7 短絡保護回路の誤動作防止方法

CDLY 端子（端子番号 41）にノイズが混入した場合，内部のラッチ回路が誤動作し，出力が停止する恐れがあります。

この誤動作を防止するため，CDLY 端子（端子番号 41）から AGND 端子（端子番号 18，42）の間の配線インピーダンスを下げ，CDLY 端子（端子番号 41）にノイズが混入しないよう配慮してください。

また，ソフト・スタート時間が短絡保護回路の遅延時間よりも長い場合，もしくは DC-DC コンバータ出力の負荷過渡応答が悪くなっている場合，ch の出力が立ち上がるまでに短絡保護回路が働いてしまう恐れがあります。実装確認しながら短絡保護回路の遅延時間を決定してください。

11.8 実装基板のパターン配線の注意

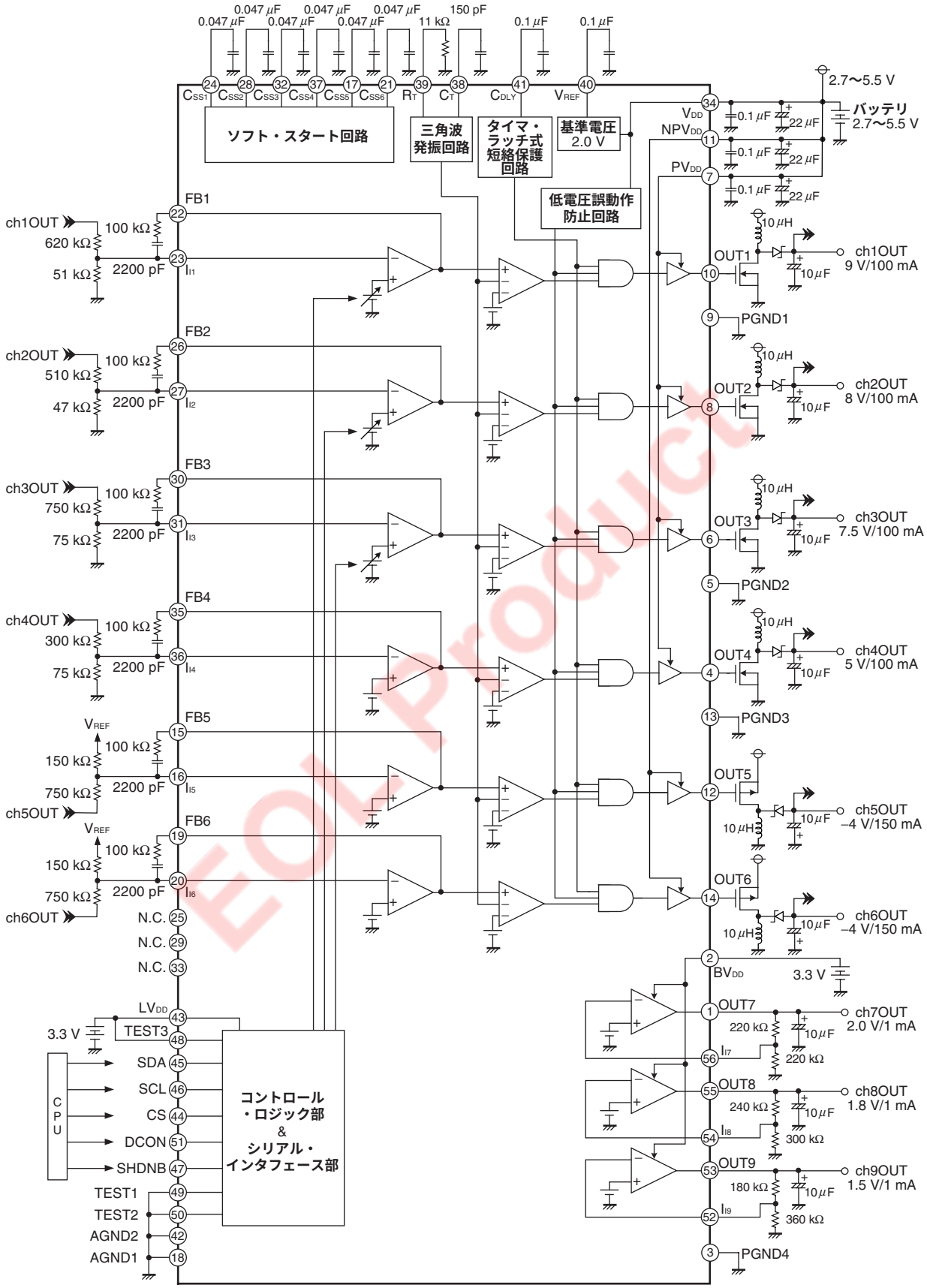
実装基板のパターン配線を行う場合，制御系のグランドとパワー系のグランドを分離し，共通のインピーダンスをできるだけ持たないようにしてください。また，VDD 端子（端子番号 34）と VREF 端子（端子番号 40）にノイズが侵入しないようバイパス・コンデンサ等で高周波のインピーダンスを下げてください。

11.9 端子接続の注意

複数ある端子はすべて接続してください。また，電源の VDD 端子（端子番号 34），PVDD 端子（端子番号 7），NPVDD 端子（端子番号 11）は必ず同電位を印加してください。

EOL Product

12. 応用回路例

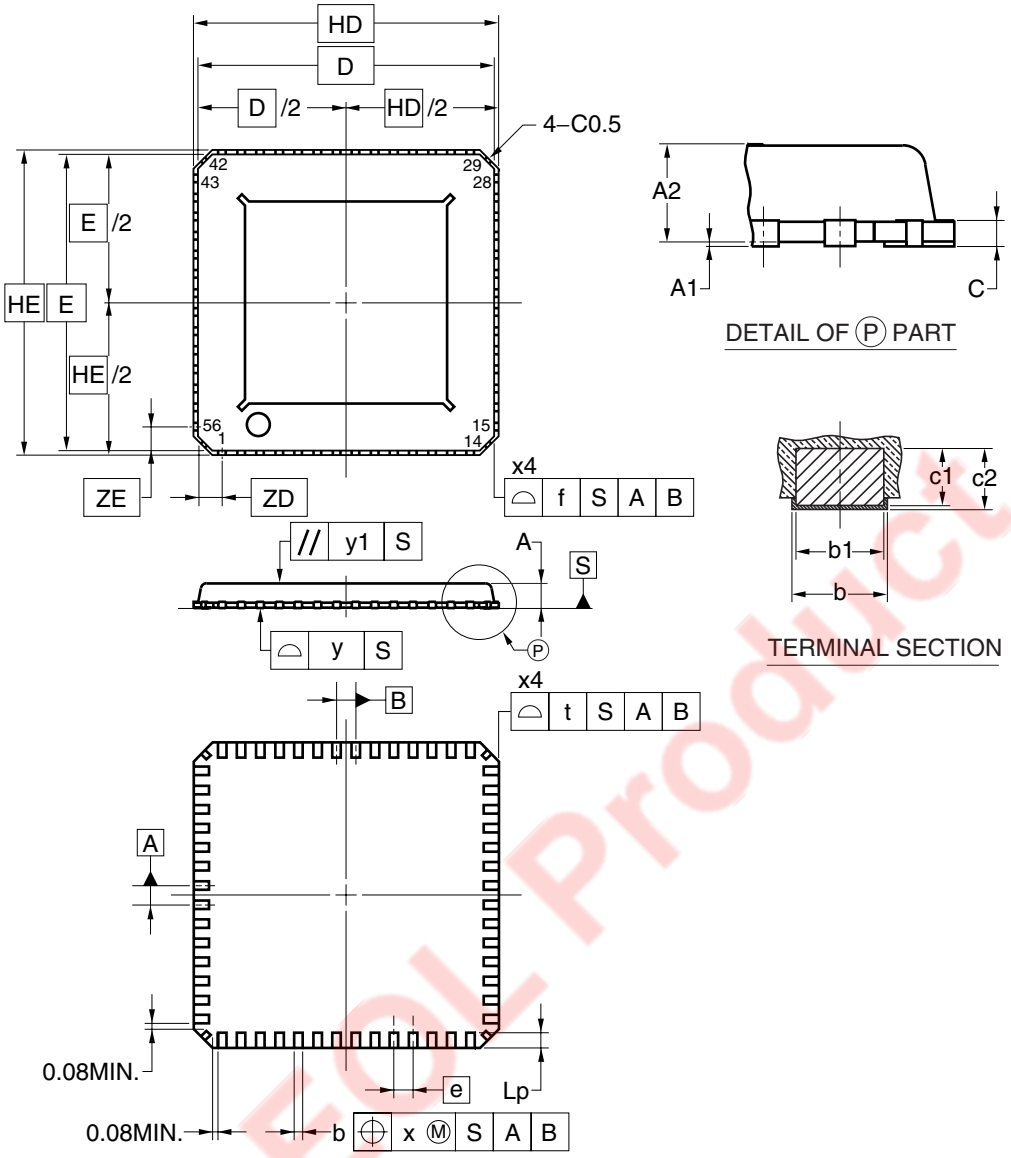


EOL Product

注意　本定数は，参考値であり特性を保証するものではありません。定数および部品は実使用条件に合わせて設定してください。

13. 外形図

56ピン・プラスチック WQFN（8x8）外形図



(UNIT:mm)

ITEM	DIMENSIONS
D	7.75
E	7.75
f	0.20
HD	8.00
HE	8.00
t	0.20
A	$0.67^{+0.08}_{-0.04}$
A1	$0.03^{+0.02}_{-0.025}$
A2	0.64
b	0.23±0.05
b1	0.20±0.03
c	0.17
c1	0.14–0.16
c2	0.14–0.20
e	0.50
Lp	0.40±0.10
x	0.05
y	0.08
y1	0.10
ZD	0.625
ZE	0.625

P56K9-50-9B4

注意事項

＊1　“t”と“f”は樹脂バリ含まず。

＊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。

EOL Product

★ 14. 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

μPD16908K9-9B4-A：56 ピン・プラスチック WQFN（8 x 8）

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 注 （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 以下にしてください。

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）。

EOL Product

CMOSデバイスの一般的注意事項

① 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力がノイズなどに起因して，V_{IL}（MAX.）からV_{IH}（MIN.）までの領域にとどまるような場合は，誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん，V_{IL}（MAX.）からV_{IH}（MIN.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

② 未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については，CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく，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，未使用の入出力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_{DD}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。

③ 静電気対策

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ーやマガジン・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。

④ 初期化以前の状態

電源投入時，MOSデバイスの初期状態は不定です。

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。

⑤ 電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合，原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には，原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により，内部素子に過電圧が印加され，誤動作を引き起こしたり，異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については，その内容を守ってください。

⑥ 電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に，入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により，誤動作を引き起こしたり，異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については，その内容を守ってください。

P.I. Product

- 本資料に記載されている内容は2004年10月現在のもので，今後，予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 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。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，本資料に記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，ソフトウエアおよびこれらに関する情報は，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，ソフトウエ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が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。

EOL Product

M8E 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か，NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。