

3相DCブラシレスモータ用プリドライバIC

ECN30300S/30301S 製品仕様書(リール梱包品)

Rev. 1

1. 製品概要

1.1 概要

- (1) MOS(Metal Oxide Semiconductor), IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)等の3相ブリッジ駆動用のプリドライバICです。
- (2) AC100~115Vに対応しており、ICの最大定格は250V, 出力電流(Typ.)は100mA~250mAです。
- (3) 高圧PWM(Pulse Width Modulation)駆動方式が可能となり、システムの効率向上につながります。これによって、省エネを目指したモータ回転制御に貢献します。
- (4) 3相ブリッジ通電用制御回路及びPWM制御回路が内蔵されているため外部コントローラを必要とせず、アナログ速度指令をICに入力することでモータの可変速制御を実現できます。これによる省スペース化によって、モータに駆動回路を内蔵することが可能です。
- (5) 従来製品ECN3030/3031Fをベースにホール素子対応及び独自の広角通電方式を採用しており、システムの低価格化とDCブラシレスモータのトルクリプル低減に適しています。
- (6) 独自の誘電体分離技術によってラッチアップフリー構造としたモノリシックICです。
- (7) 保護機能として過電流検出、不足電圧検出を内蔵しています。
- (8) 高圧系と低圧系電源各々1台で駆動できます。

1.2 機能・特徴

- (1) ホール素子入力対応
- (2) 上アーム駆動用電源(チャージポンプ)回路内蔵
- (3) アナログ速度指令(VSP端子)による可変速制御
- (4) トルクリプル低減制御機能(広角通電)
- (5) 過電流検出およびVCC不足電圧検出保護機能内蔵
- (6) 出力オールオフ機能内蔵
- (7) モータ回転速度モニタ用FG(Frequency Generator)回路内蔵
ECN30300S : 3パルス/周期
ECN30301S : 1パルス/周期
- (8) 3相分配回路とPWM回路内蔵によって20kHzのPWM動作可能

1.3 ブロック図

図1.3.1にブロック図を示します。太枠内がECN30300S/30301Sです。
ECN30300SとECN30301Sでは、FG端子のIC内部接続方法が異なります。

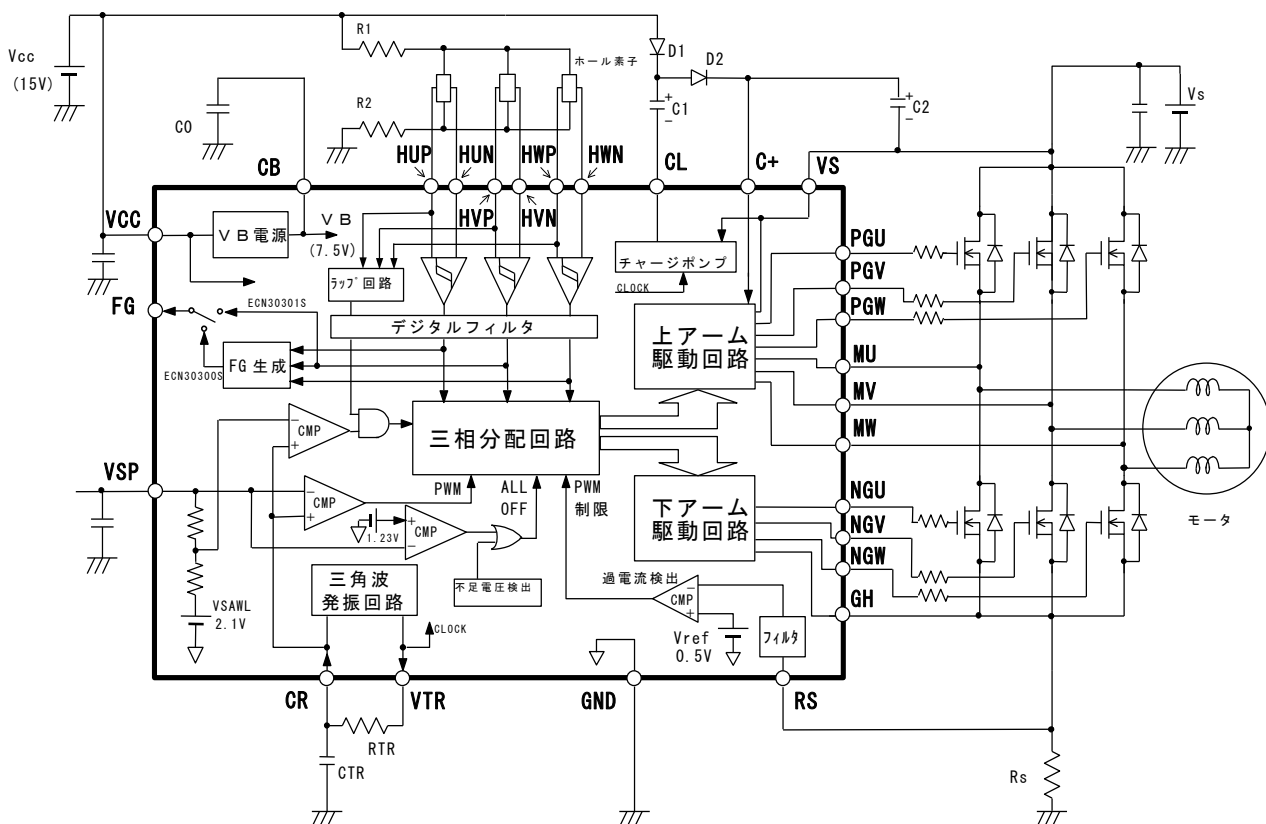
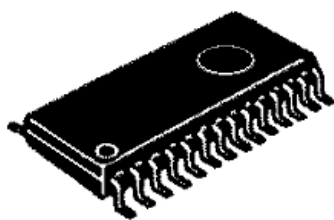


図1.3.1 回路ブロック図

1.4 外形



ECN30300S, ECN30301S
(パッケージタイプ : SOP-28)
(鉛フリー SnAg系)

図1.4.1 ECN30300S, ECN30301Sの型式と外形

2. 仕様

2.1 最大定格

表2.1.1 最大定格

条件 : Ta=25°C

No	項目	記号	端子	定格値	単位	条件
1	高圧素子耐圧	VSM	C+, VS, MU, MV, MW	250	V	
2	電源電圧	VCC	VCC	20	V	
3	C+~VS間端子電圧	VCPM	C+, VS	20	V	
4	入力端子電圧	VIN	VSP, RS HUP, HUN, HVP, HVN, HWP, HWN	-0.5~VB+0.5	V	
5	GH端子許容電圧	VGH	GH	-5~VCC	V	GH=-5Vの時はVCC=18Vmax
6	FG端子電圧	VFG	FG	-0.5~VB+0.5	V	
7	VB電源出力電流	IBMAX	CB	50	mA	
8	動作接合温度範囲	Tjop		-20~+125	°C	注1
9	保存温度範囲	Tstg		-40~+150	°C	

注1. 熱抵抗(参考値) ;

(1) 接合一周囲温度間 Rja 104 °C/W (単体)

(2) 接合一周囲温度間 Rja 82 °C/W (基板実装 40×40×1.6mm 配線密度10%)

2.2 電気的特性

記号添字 T は上アーム、添字 B は下アームデバイスを示します。

記号添字 * は U, V, W相を示します。

表2.2.1 電気的特性

条件 : Ta=25°C

No	項目	記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
1	動作電源電圧	VSop	VS	10	141	185	V	
2		VCCop	VCC	13.5	15	16.5	V	
3	スタンバイ電流	IS	VS	—	0.3	0.5	mA	VSP=0V, VCC=15V, VS=141V
4		ICC	VCC	—	3.0	6.0	mA	
5	出力ソース電流	IO+T	PG*	60	100	200	mA	C+-PG*間電圧=20V, VCC=15V
6		IO+B	NG*	130	200	300	mA	VCC-NG*間電圧=10V, VCC=15V
7	出力シンク電流	IO-T	PG*	150	250	350	mA	PG*-M*間電圧=10V, VCC=15V
8		IO-B	NG*	130	200	300	mA	NG*-GH間電圧=10V, VCC=15V
9	ハイレベル出力電圧	VOHT	C+, PG*	—	5.0	6.0	V	C+-PG*間電圧
10		VOHB	VCC, NG*	—	—	0.2	V	VCC-NG*間電圧
11	ローレベル出力電圧	VOLT	PG*, M*	—	—	0.2	V	PG*-M*間電圧
12		VOLB	NG*, GND	—	—	0.2	V	NG*-GH間電圧
13	VTR端子出力抵抗	RVTR	VTR	—	200	400	Ω	IVTR=±1mA, VCC=15V
14	三角波	振幅レベル	CR	4.9	5.4	6.1	V	VCC=15V
15				1.7	2.1	2.5	V	注1
16		振幅		2.8	3.3	3.8	V	VCC=15V 注2
17	電流制限用基準電圧	Vref	RS	0.45	0.5	0.55	V	VCC=15V
18	RS端子入力電流	IILRS		-100	—	—	μA	VCC=15V, RS=0V プルアップ抵抗 注3
19	電流制限遅延時間	Tref		—	3.0	6.0	μs	VCC=15V

表 2.2.1 電気的特性 (つづき)

No	項目	記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件	
20	ホール 信号端子	最小差動 入力電圧	VHOS	60	—	—	mVp-p	VCC=15V	
21		入力電流	IH	—	—	2	μA		
22		同相入力 電圧範囲	VHCM	HUP, HUN, HVP, HVN, HWP, HWN	3	—	VB		V
23		ヒステリ シス幅	VHHYS		20	40	60		mV
24		入力電圧 L→H	VHLH		2	20	38		mV
25		入力電圧 H→L	VHHL		-38	-20	-2		mV
26	VSP 端子	入力電流	IVSPH	—	—	100	μA	VSP=5.0V, VCC=15V 注4	
27		オフセット 電圧	SPCOMOF	-40	10	60	mV		VCC=15V CR端子基準
28		オールオフ 電圧	Voff	0.85	1.23	1.6	V		VCC=15V
29	VB電源	出力電圧	VB	6.8	7.5	8.2	V	VCC=15V, IB=0A	
30		出力電流	IB	—	—	45	mA		VCC=15V
31	FG端子出力抵抗	RFG	FG	—	200	400	Ω	IFG=±1mA, VCC=15V 注5	
32	LVSD	動作電圧	LVSDON	11.0	12.0	12.9	V	注6	
33		回復電圧	LVSDOFF	11.1	12.5	13.0	V		
34	チャージポンプ電圧	VCP	C+, VS	13.0	14.5	—	V	VSP=0V, VCC=15V, VS=141V (スタンバイ時)注7	

- 注1. 発振周波数は、3項 標準アプリケーションを参照ください。
 注2. 三角波振幅 (VSAWW) は次式より定義します。

$$VSAWW = VSAWH - VSAWL \quad (V)$$

 注3. プルアップ抵抗はtyp. 200kΩです。等価回路を図2.2.1 に示します。
 注4. VSP端子の等価回路を図2.2.2 に示します。
 注5. FG端子の等価出力回路を図2.2.3 に示します。
 注6. LVSD ; VCC不足電圧検出。
 注7. チャージポンプ電圧 (VCP) は、C+, VS間の電圧で定義します。

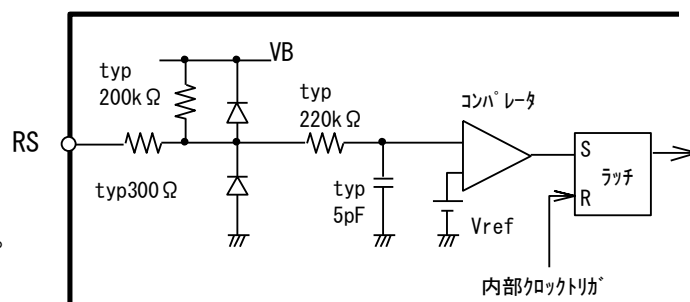


図 2.2.1 RS 端子の等価回路

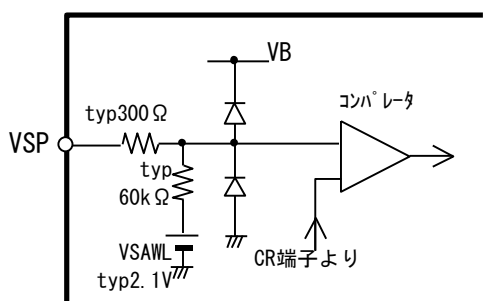


図 2.2.2 VSP 端子の等価回路

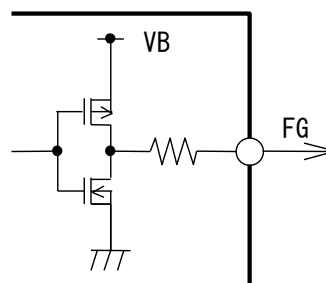


図 2.2.3 FG 端子の等価出力回路

2.3 機能、動作

2.3.1 真理値表

表2.3.1.1 真理値表

No.	状態	入力						出力							
		HUP-HUN	HVP-HVN	HWP-HWN	HUP-HVP	HVP-HWP	HWP-HUP	U相		V相		W相		FG	
								TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	30300	30301
1	1	H	L	H	H	L	H	PWM1	L	L	H	PWM2	L	H	H
2	2	H	L	H	H	L	L	PWM1	L	L	H	L	L	H	H
3	3	H	L	L	H	L	L	H	L	L	PWM2	L	PWM1	L	H
4	4	H	L	L	H	H	L	H	L	L	L	L	PWM1	L	H
5	5	H	H	L	H	H	L	PWM2	L	PWM1	L	L	H	H	L
6	6	H	H	L	L	H	L	L	L	PWM1	L	L	H	H	L
7	7	L	H	L	L	H	L	L	PWM1	H	L	L	PWM2	L	L
8	8	L	H	L	L	H	H	L	PWM1	H	L	L	L	L	L
9	9	L	H	H	L	H	H	L	H	PWM2	L	PWM1	L	H	L
10	10	L	H	H	L	L	H	L	H	L	L	PWM1	L	H	L
11	11	L	L	H	L	L	H	L	PWM2	L	PWM1	H	L	L	H
12	12	L	L	H	H	L	H	L	L	L	PWM1	H	L	L	H

2.3.2 標準タイムチャート

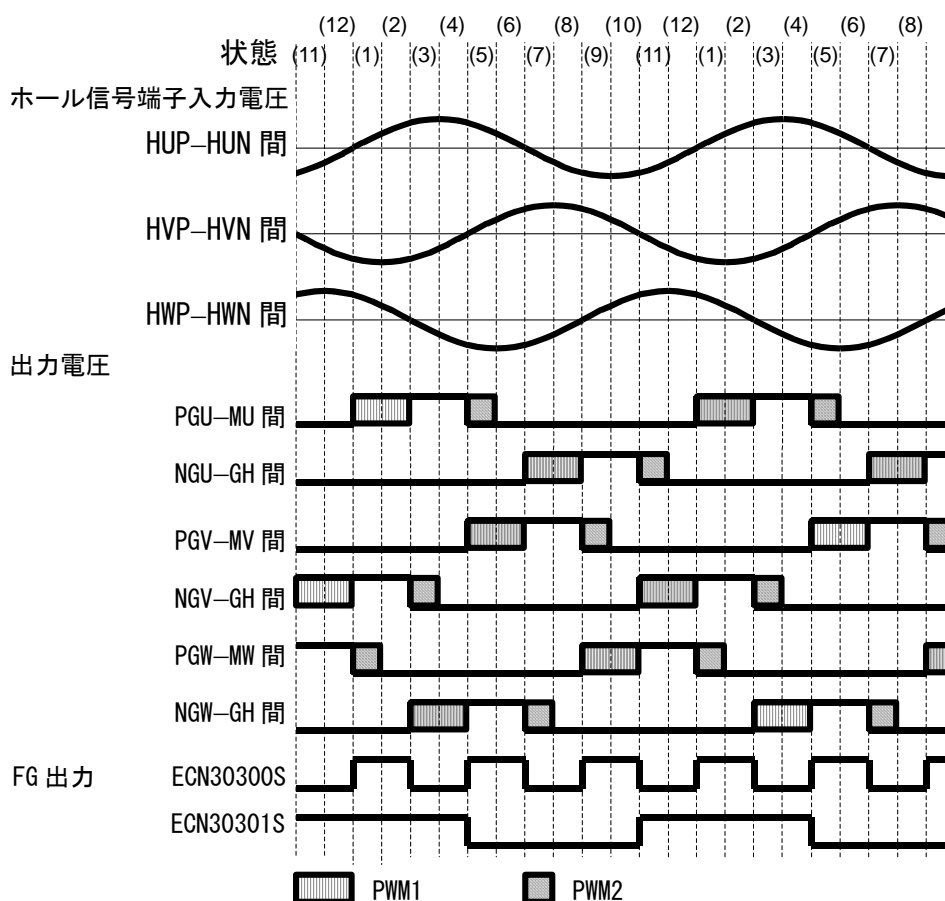


図2.3.2.1 標準タイムチャート

- 注1. 入力Hの定義：H**-H** > VHLH
入力Lの定義：H**-H** < VHLL
- 注2. 出力上アームの定義：PG*~M*間の電圧
出力下アームの定義：NG*~GH間の電圧
- 注3. PWM1, PWM2は、スイッチング動作を示します。(2.3.3項 PWM動作参照)
PWM2は、PWM1の約1/2のデューティです。

2.3.3 PWM動作

PWM信号は、外部VSP入力電圧と内部三角波信号(CR端子)の比較によって生成します。PWMデューティは三角波振幅レベルの下限値VSAWLから上限値VSAWHの間でリニアに変化し、VSAWL以下で0%、VSAWH以上で100%になります。

PWMによるチョッピングは、上下アームで交互に行います。タイミングは、図2.3.2.1 タイムチャートにおける“PWM1”に相当します。

2.3.4 過電流制限動作

本ICは、外部RSシャント抵抗で電流を検出します。検出電流が内部検出回路のVref (typ. 0.5V)を超えると、PWM信号(PWM1及びPWM2)をローに制限します。過電流検出後のリセット動作は、内部クロック信号(VTR端子)の1周期ごとに行います。

2.3.5 VCC不足電圧検出動作

VCC電圧が低下し、LVSDON以下になると、上下アーム出力がオールオフ状態となります。再びVCCが上昇すると、LVSDOFF以上で出力オールオフ状態が解除されます。

2.3.6 出力オールオフ機能

本ICは、VSP端子の入力電圧がVoff (typ. 1.23V)を下回ると上下アーム出力がすべてローとなります。VSP入力電圧に対する出力状態を表2.3.6.1に示します。

表2.3.6.1 VSP入力電圧に対する出力状態

VSP入力電圧	上下アーム出力
$0V \leq VSP < Voff$	全相ロー
$Voff \leq VSP < VSAWL$	PWM1, PWM2ロー
$VSP \geq VSAWL$	PWM1, PWM2動作

注意：モータ回転中に出力オールオフ動作が行われると、モータが回生モードとなります。このときに電源回生電流が発生し、電源電圧が上昇する可能性があります。過電圧が最大定格250Vを超えないようにしてください。

3. 標準アプリケーション

3.1 外付け部品

表3.1.1 外付け部品

No	部品	標準値	目的	備考
1	C0	0.22 μ F \pm 20%	内蔵VB電源平滑用	ストレス電圧はVB(=8.2V)
2	C1, C2	1.0 μ F \pm 20%	チャージポンプ用	ストレス電圧はVCC
3	D1, D2	耐圧250V以上 1.0A trr \leq 100ns	チャージポンプ用	高速型ダイオード
4	Rs	注1	起動電流制限用	
5	CTR	1800 pF \pm 5%	PWM周波数設定用	ストレス電圧VB(=8.2V) 注2
6	RTR	22 k Ω \pm 5%		

注1. 起動時過電流検出は、次式で求めます。

$$I_0 = V_{ref} / R_s \quad (A)$$

注2. PWM周波数は、次式で求めます。

$$f_{PWM} \cong 0.494 / (CTR \cdot RTR) \quad (Hz)$$

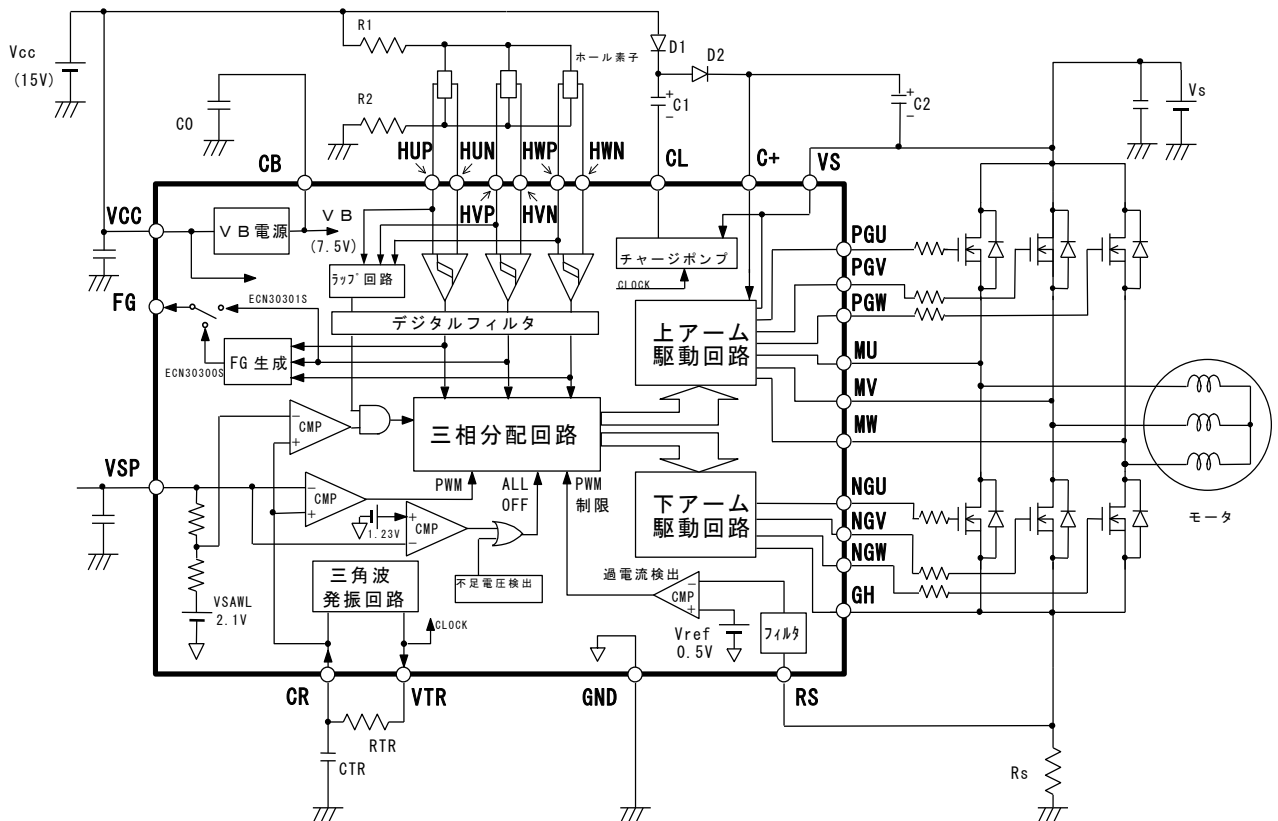


図3.1.1 回路ブロック図 (太枠内 ECN30300S/30301S)

3.2 電源シーケンス

電源の投入遮断シーケンスは以下を推奨します。

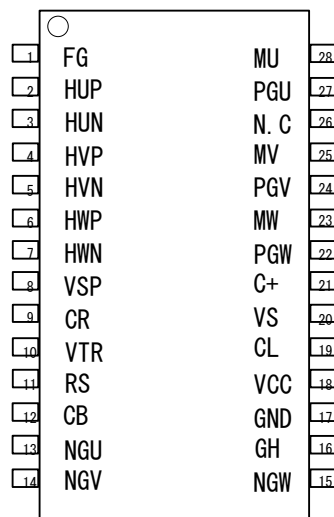
投入順 ; ①VCC, VS → ②VSP

遮断順 ; ①VSP → ②VS, VCC

これは外付けブリッジ回路におけるMOSFET等のスイッチングデバイスの保護に関するものです。

電源シーケンスにおいてゲート電圧不足状態により発生する電流飽和による熱破壊を防止します。

4. 端子配置



(上面図)

図4.1 端子配置図

5. 端子説明

表5.1 端子説明

端子番号	端子記号	端子の説明	備考
1	FG	モータ回転数モニタ用出力端子。	
2	HUP	U相ホール信号プラス側入力端子。	
3	HUN	U相ホール信号マイナス側入力端子。	
4	HVP	V相ホール信号プラス側入力端子。	
5	HVN	V相ホール信号マイナス側入力端子。	
6	HWP	W相ホール信号プラス側入力端子。	
7	HWN	W相ホール信号マイナス側入力端子。	
8	VSP	速度指令入力端子。	
9	CR	PWM周波数設定用抵抗、コンデンサ接続端子。	
10	VTR	PWM周波数設定用抵抗接続端子。	
11	RS	過電流検出信号入力端子。	
12	CB	内蔵VB電源端子。	
13	NGU	U相下アームゲート駆動用出力端子。	
14	NGV	V相下アームゲート駆動用出力端子。	
15	NGW	W相下アームゲート駆動用出力端子。	
16	GH	下アーム出力の基準端子。(電流検出抵抗を接続)	
17	GND	制御系グランド端子。	
18	VCC	制御系電源端子。	
19	CL	チャージポンプ回路用端子。	注1
20	VS	高圧電源端子。	注1
21	C+	チャージポンプ回路用、上アーム駆動回路電源端子。	注1
22	PGW	W相上アームゲート駆動用出力端子。	注1
23	MW	W相上アーム出力の基準端子。	注1
24	PGV	V相上アームゲート駆動用出力端子。	注1
25	MV	V相上アーム出力の基準端子。	注1
26	N. C	未接続端子。	注2
27	PGU	U相上アームゲート駆動用出力端子。	注1
28	MU	U相上アーム出力の基準端子。	注1

注1. 高圧系端子です。高い絶縁性を保つためにコーティング処理を施してください。

注2. 内部ICチップと接続していません。

6. 検査

Ta = 25±5°Cでの全数検査を実施します。

7. ご使用上の注意事項

- (1) 本ICは、静電気によるダメージから保護するように、取り扱い上の注意が必要です。IC運搬用の容器、治具は、輸送中の振動等外部からの影響によって帯電しないものにしてください。導電性容器を用いるなどの有効な手段をとってください。
- (2) 作業台、機械装置、測定器などICが触れるものは接地してください。
- (3) 人体衣服に帯電した静電気による破壊を防止するため、IC取り扱い中は人体を高抵抗(100kΩ～1MΩ程度)を介して接地してください。
- (4) 他の高分子化合物と摩擦が生じないようにしてください。
- (5) 本ICを実装する工程において、ICの静電気による破壊を防止するため、イオンブローなどによる帯電除去(目標50V以下)を行うことが有効な手段です。
- (6) ICを実装したプリント板を移動する場合には、振動や摩擦が生じないようにするとともに、端子を短絡して同電位にするなどの配慮が必要です。
- (7) 本製品を用いる電子回路の設計にあたっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、本仕様書で指定された『最大定格』を超えないようにしてください。最大定格を超えた場合は、本製品が故障または破壊する恐れがあります。最大定格値を超えて使用した場合の本製品の故障および二次的損失については、当社はその責任を負いません。
- (8) 本製品は、偶発的または予期せぬサージ電圧などによって故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計を図ってください。
- (9) 本製品は、極めて高い信頼性が要求される用途(原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など)に使用できるように製造されているわけではありません。
本製品を上記のような用途に組み込むことは、お客様のリスクでなされることと解釈します。当社は製品の使用用途に関する支援、お客様の製品の設計、性能について責任を負うものではありません。
そのような場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用、および使用側でフェイルセーフを配慮した回路かつ/もしくは製品の安全性確保をしてください。(半導体デバイスが故障すると、半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火する恐れがあります。また、半導体デバイス自身が破裂する恐れがあります。)
- (10) 本製品は鉛フリー品です。リフローによる推奨実装条件を図7.1に示します。詳細は「高耐圧IC取扱説明書」を参照して下さい。
- (11) 本製品が駆動するスイッチング素子のゲートと本製品の出力端子の間に、抵抗やコンデンサ等を追加する場合や、ゲート容量の大きなスイッチング素子を使用した場合など、チャージポンプ電圧VCPが低下する場合があります。チャージポンプ電圧は上アーム駆動回路の電源であり、著しい電圧の低下は、本製品の発熱や電圧不足による誤動作を招く恐れがあります。
特に、電源投入直後など過渡的な動作時においては、電圧の上昇速度が遅くなり上アーム出力に異常が生じやすい状態です。VCP電圧が10Vを下回らないよう実機での動作確認を行ってください。
- (12) そのほか製品を取り扱ううえでの注意事項については、「高耐圧IC取扱説明書」を参照してください。

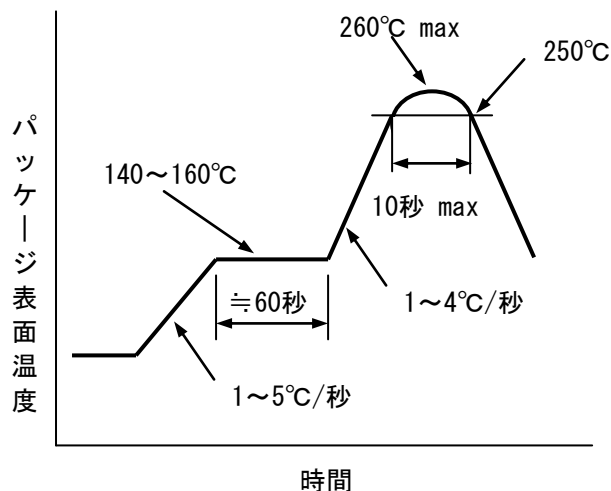


図7.1 赤外線リフロー及びエアリフロー推奨条件

8. 運用

- (1) 当社は、本製品を販売するに際し、本仕様書に記載された性能を有することを保証しています。検査およびそのほかの品質管理技法は、当社が本仕様書に記載されている仕様を満たすために必要な範囲で行われています。各デバイスのパラメータに関する特定の検査は、法律がそれらの実行を義務付けている場合を除き、必ずしも行われていません。
 - (2) 納入後1ヵ月以内に、本製品が本仕様書に記載された性能を満足しない場合、代品を納入するものとします。ただし、納入後1ヵ月を超えた製品は対象外です。
 - (3) 本製品を使用しているお客様の製品に関与した市場不良に対して、当社は補償の義務を負いません。したがって、お客様の製品について市場不良が発生した場合は当社の補償対象外となります。ただし、当社の責任が明確なもので本仕様書の特性を満足しないものについては、納入後1年以内に補償要求された場合に限り、代品納入または相当金額を上限として補償します。
 - (4) 当社は、製品仕様の変更や製品生産を中止する権利を有し、予告なく製品仕様の変更や生産の中止をする場合があります。購買を1年以上中断している場合、生産が中止されていないこと、また仕様が最新のものであることを確認のうえ発注してください。
 - (5) 本製品仕様書に記載された情報・製品や、回路の使用に起因する損害、または特許権などの権利の侵害に関しては、当社は一切その責任を負いません。
 - (6) 本製品仕様書は、第三者または当社の特許権などの権利の実施権を許諾するものではありません。
 - (7) 本製品仕様書の一部または全部を当社に無断で転載、または複製することを堅くお断りします。
 - (8) 本製品仕様書に記載された製品(技術)を、以下のように提供したり使用することを禁止します。
 - (a) 国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供すること。
 - (b) 上記の目的で自ら使用したり、第三者に使用させること。
- なお、輸出される場合は、外為法の定めるところにしたがい、必要な手続きをとってください。

9. 補足・参考資料

9.1 パッケージ外形

単位 ; mm

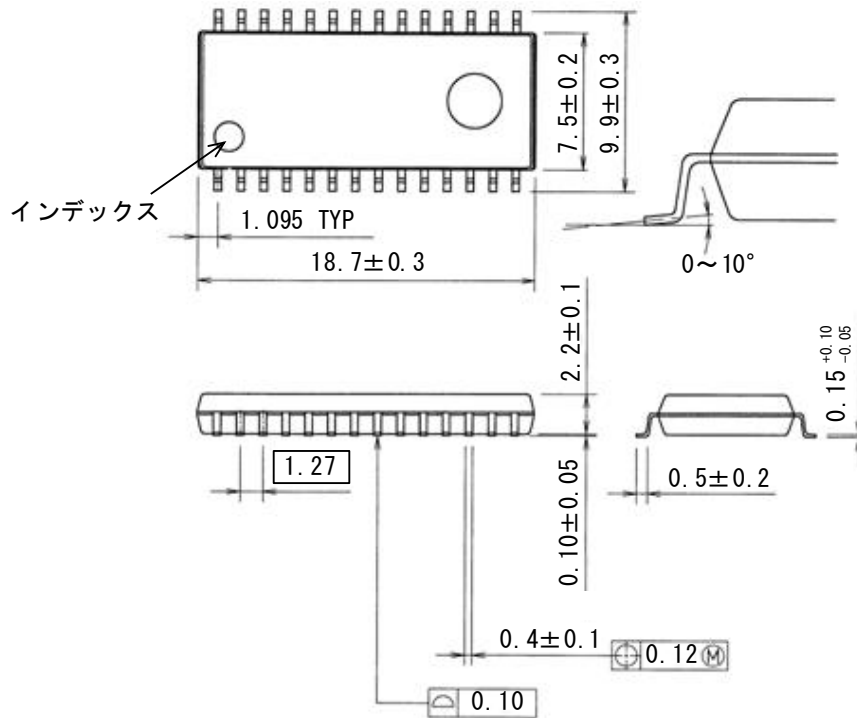


図 9.1.1 パッケージ外形

9.2 マーキング

9.2.1 マーク位置

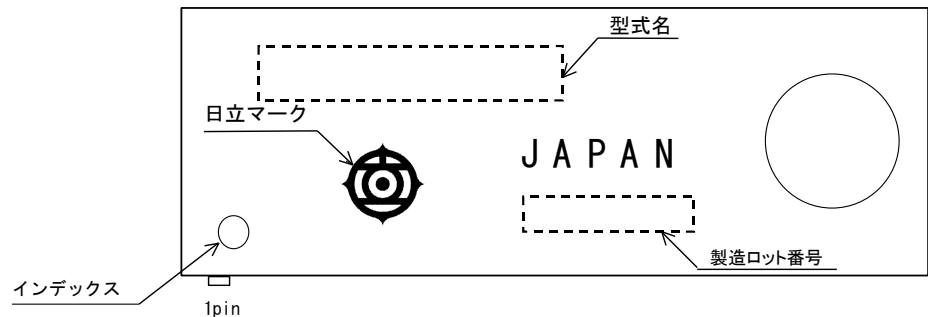
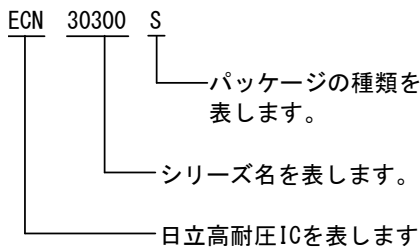


図9.2.1.1 マーク位置

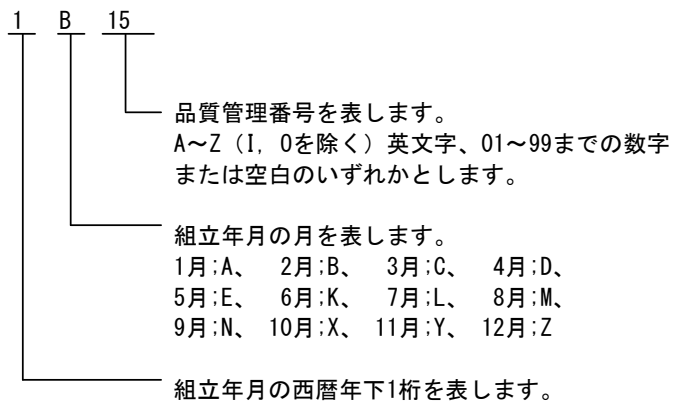
9.2.2 マーク内容

型式名の見方



印字はレーザーマーキング方式です。

製造ロット番号の見方



9.3 梱包形態

本製品の納入形態を図9.3.1に示します。外装ダンボール箱を開封すると内装箱が入っています。内装箱にはテープが巻かれたリールが内装され、テープ内にICが収納されています。

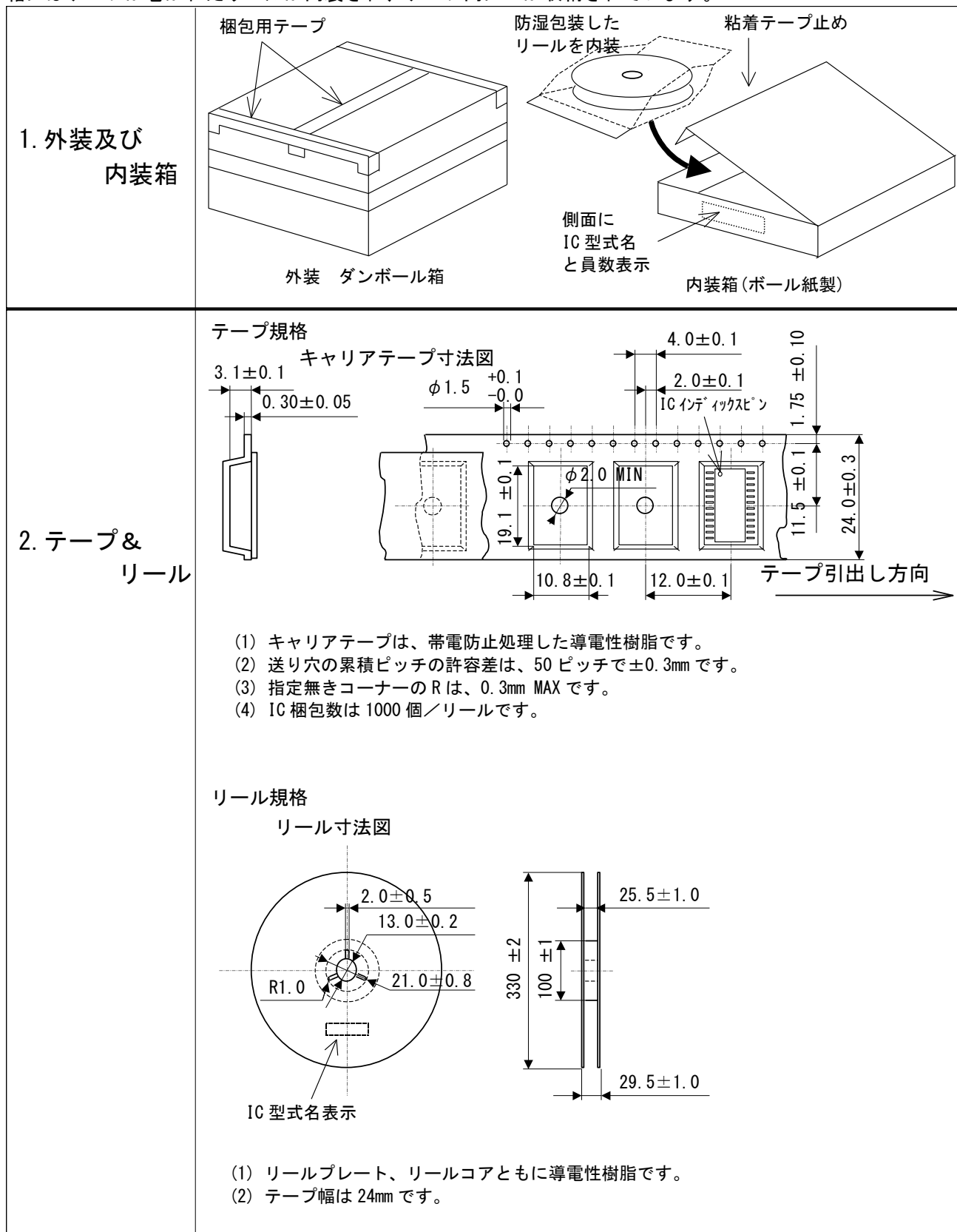


図9.3.1 梱包形態

9.4 技術情報

技術情報については、「VSP 入力型プリドライバ IC シリーズアプリケーションノート」 No. IC-SP-10017
を参照してください。

— 以上 —

安全上のご注意とお願い

半導体デバイスの取り扱いを誤ると故障の原因となりますので、使用する前に必ず最新版の「高耐圧 I C取扱説明書」を熟読し、正しくご使用下さい。



本資料のこの記号は注意を促す内容がある事を告げるものです。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。



注意

- (1) 半導体デバイスを用いる電子回路の設計に当たっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、そのデバイスに指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。またパルスの用途の場合はさらに『安全動作領域 (SOA)』の定格を超えないようにして下さい。
- (2) 半導体デバイスは偶発的または予期せぬサージ電圧などにより故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意ください。
- (3) 極めて高い信頼性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など）に使用される場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用および使用側でフェイルセーフなどを配慮した安全性確保をしてください。または当社営業窓口にご照会ください。

(半導体デバイスが故障すると、結果として半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火、または半導体デバイスが破裂する場合があります。)

お願い

1. 本データシートはパワー半導体デバイス（以下製品と呼ぶ）の仕様、特性図表、外形寸法図および使用上の注意事項について掲載した、部品選定のための資料です。
2. 本データシートに掲載されてある製品の仕様、寸法などは特性向上のため予告なく変更する場合があります。ご注文の際は必要に応じ当社営業窓口にご連絡いただき、最新の仕様および使用上のご注意を記した仕様書またはカタログをご参照ください。
3. 本データシートに記載された情報・製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、弊社は一切その責任を負いません。
4. 最大絶対定格値を超えてご使用された場合の半導体デバイスの故障および二次的損害につきましては、弊社はその責任を負いません。
5. 本データシートによって第三者または株式会社 日立パワーデバイスの特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
6. 本データシートの一部または全部を当社に無断で、転載または複製することを堅くお断りします。
7. 本データシートに記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いいたします。なお、輸出等される場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

最新情報（各製品の個別仕様やアプリケーションに関する詳細）は、下記Webサイトをご参照ください。不明な場合は、当社営業窓口までお問い合わせください。

<http://www.hitachi-power-semiconductor-device.co.jp>