

三相モータドライバIC

ECN30625S 製品仕様書

Rev. 3

1. 製品概要

1.1 特徴

- (1) AC200～240Vに対応しており、ICの定格は600V/2.0Aです。
- (2) 本製品は、6つの制御信号によって上下アームのPWM制御が可能です。
- (3) 6個のIGBTとフリーホイールダイオード、これらを駆動する回路、保護回路などをワンパッケージに搭載することにより、省スペース化が実現できます。
- (4) 高圧系と低圧系(15V)の直流電源各々1台で駆動できます。
- (5) 誘起電圧検出回路を内蔵しており、モータのフリーラン状態を検出できます。
- (6) 上アーム電源用コンデンサを内蔵しており外付け不要です。

1.2 機能

- (1) 誘起電圧検出機能(2相)
- (2) 上下アーム同時ON防止機能
- (3) 過電流保護機能(0.8V検出)
- (4) 過熱保護機能
- (5) Fault出力機能(過電流保護、過熱保護、Vcc不足電圧検出、強制遮断)
- (6) 保護復帰時間調整機能(自動復帰)
- (7) Vcc不足電圧検出機能
- (8) 5V電源回路
- (9) 強制遮断機能

1.3 ICのブロック図

図1.3.1に示します。

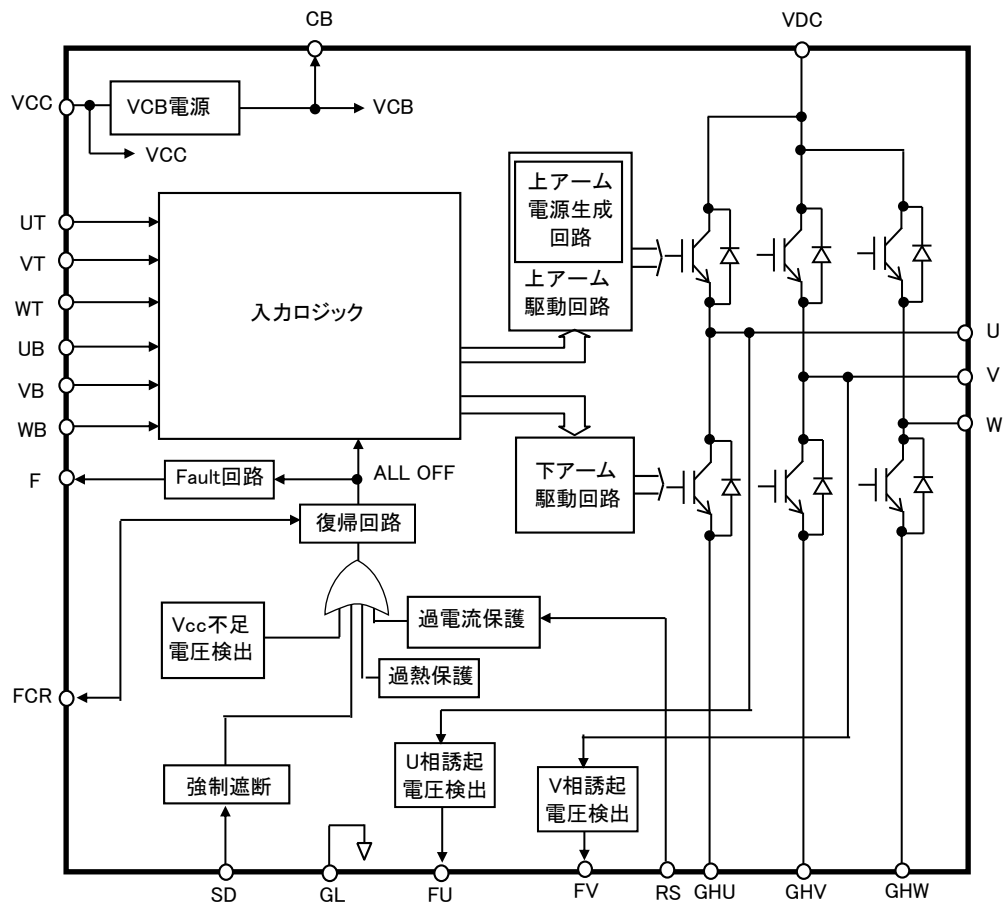
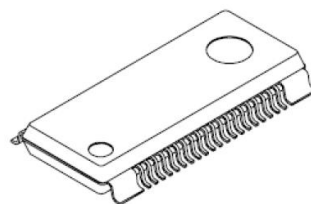


図1.3.1 ICのブロック図

1.4 外形



(パッケージタイプ : HSOP-37N)

図1.4.1 ECN30625S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	備考
1	出力素子耐圧		VDCM	VDC U, V, W	600	V	
2	電源電圧		VCC	VCC	18	V	
3	入力端子電圧		VIN	UT, VT, WT, UB, VB, WB, RS, SD, FCR	-0.5~VCB+0.5	V	
4	出力電流	パルス	IP	U, V, W	2.0	A	注1
5		DC	IDC		1.0		
6	Fault出力端子電圧		Vflt	F	-0.5~Vcc+0.5	V	
7	FU, FV出力端子電圧		VFU, VFV	FU, FV	-0.5~VCB+0.5	V	
8	VCB電源出力電流		ICBMAX	CB	50	mA	
9	動作接合温度範囲		Tjop	—	-40~+135	°C	注2
10	接合温度		Tj	—	+150	°C	
11	保存温度範囲		Tstg	—	-40~+150	°C	

注1. 本製品がカットオフできる出力電流値を示します。

注2. 接合—ケース間熱抵抗 Rjc=3°C/W (参考値)

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	スタンバイ電流	IDCH	VDC	—	0	0.1	mA	UT, VT, WT, UB, VB, WB=0V
2		ICC	VCC	—	5	10	mA	VDC=325V, VCC=15V, ICB=0A
3	出力電圧降下	VONT	U, V, W	—	2.0	3.0	V	I=0.35A, VCC=15V
4		VONB		—	2.0	3.0	V	
5	還流ダイオード	VFDT	U, V, W	—	1.6	2.8	V	I=0.35A
6	順電圧降下	VFDB		—	1.6	2.8	V	
7	出力	TdONT	U, V, W	—	0.7	1.1	μs	VDC=325V, VCC=15V
8	遅延時間	TdONB		—	0.7	1.1	μs	I=0.35A, 抵抗負荷
9		TdOFFT		—	0.7	1.1	μs	
10		TdOFFB		—	0.7	1.1	μs	
11	動作最小パルス幅	TMIN	U, V, W	0.5	—	—	μs	VCC=15V 注1
12	RS端子入力電流	IILRS	RS	-100	—	—	μA	VCC=15V, RS=0V 注2
13	UT, VT, WT,	入力電圧	VIH	2.5	—	—	V	VCC=15V
14	UB, VB, WB,		VIL	—	—	1.0	V	
15	端子	入力電流	IIH	—	—	100	μA	入力=4.5V VCC=15V
16			IIL	-10	—	—	μA	入力=0V VCC=15V
17	VCB電源	出力電圧	VCB	4.5	5.0	5.5	V	VCC=15V, ICB=0A
18		出力電流	ICB	—	—	45	mA	VCC=15V
19	FU, FV端子出力抵抗	RONFU, RONFV	FU, FV	—	0.4	0.8	kΩ	IFU, IFV=1mA, VCC=15V 注4
20	誘起電圧検出レベル	VIHE	U, V	5.5	—	—	V	VCC=15V,
21		VILE		—	—	2.5	V	UT, VT, WT, UB, VB, WB=0V
22	F端子出力抵抗	RONF	F	—	0.9	1.8	kΩ	IF=1mA, VCC=15V 注5
23	過電流	基準電圧	Vref1	0.72	0.80	0.88	V	VCC=15V
24	保護	遅延時間	Tref1	—	1.7	3.0	μs	
25	過熱保護	動作温度	TSDON	135	160	185	°C	VCC=15V
26		ヒステリシス	TSDHYS	—	25	—	°C	
27	Vcc不足	動作電圧	LVSDON	11.0	12.0	12.9	V	
28	電圧検出	回復電圧	LVSDOFF	11.1	12.5	13.0	V	

表2.2.1 電気的特性(つづき)

条件 : Ta=25°C

No.	項目		記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
29	強制遮断	動作電圧	Vref2	SD, F, FCR	1. 15	1. 23	1. 31	V	VCC=15V
30		回復電圧	Vref3		1. 10	1. 18	1. 26	V	
31		遅延時間	Tref2		—	2. 5	5. 0	μ s	
32	SD端子入力電流		IIHSD	SD	—	—	2	μ A	VCC=15V, SD=4. 5V 注6
33			IILSD		-2	—	—	μ A	VCC=15V, SD=0V 注6
34	FCR端子出力抵抗		RONFCR	FCR	—	0. 4	0. 8	k Ω	IFCR=1mA, VCC=15V 注7
35	保護復帰時間		Trs1	FCR	—	1. 0	2. 0	ms	VCC=15V, CFCR=1000pFをGLに, RFCR=1MΩをCBに接続時 注8
36			Trs2		20	—	—	μ s	VCC=15V, RFCR=10kΩを CBに接続時 注9

注1. 上下アームIGBTがONまたはOFF可能な最小パルス幅です。

注2. 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3. プルダウン抵抗は、typ. 200kΩです。等価回路を図2.2.2に示します。

注4. 等価回路を図2.2.3に示します。

注5. 等価回路を図2.2.4に示します。

注6. 等価回路を図2.2.5に示します。

注7. 等価回路を図2.2.6に示します。

注8. 保護復帰時間調整機能有効時の標準値です。詳細は2.4.6項に示します。

注9. 保護復帰時間調整機能無効時の標準値です。詳細は2.4.6項に示します。

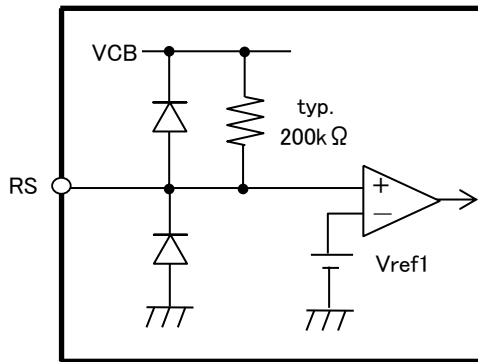


図 2. 2. 1 RS 端子の等価回路

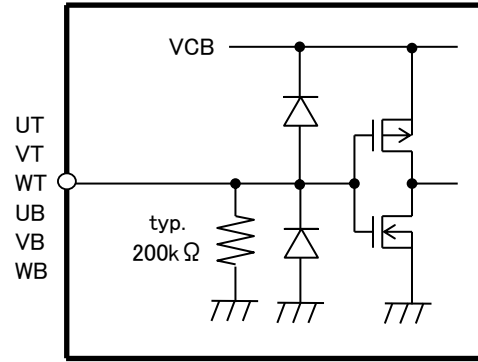


図 2. 2. 2 UT, VT, WT, UB, VB, WB 端子の等価回路

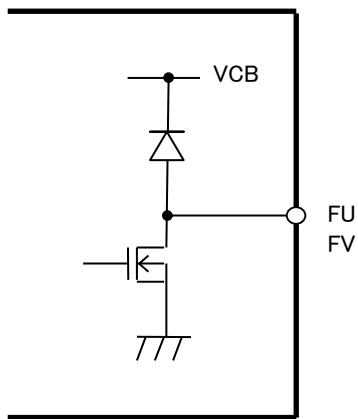


図 2. 2. 3 FU, FV 端子の等価回路

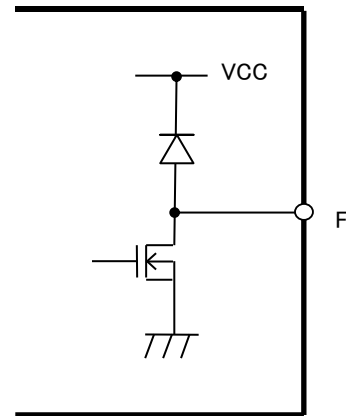


図 2. 2. 4 F 端子の等価回路

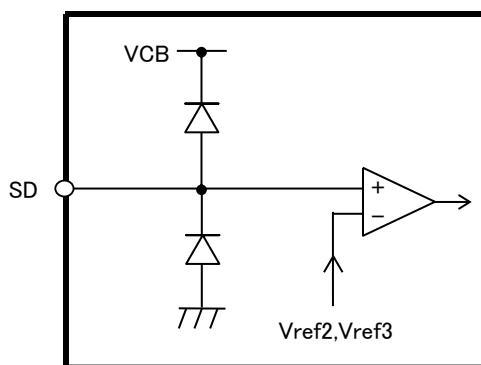


図 2. 2. 5 SD 端子の等価回路

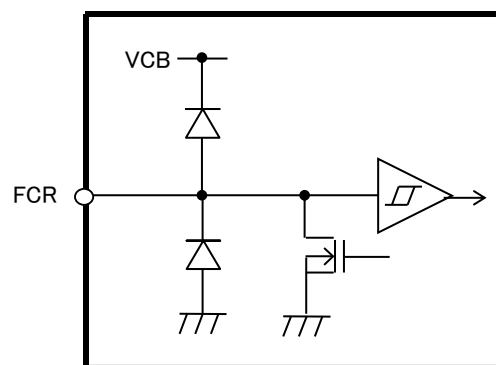


図 2. 2. 6 FCR 端子の等価回路

2.3 動作条件

表 2.3.1 動作条件

No.	項目	記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
1	電源電圧	VDCop	VDC	100	325	450	V	
2		VCCop	VCC	13.5	15.0	16.5	V	
3	GH端子電圧	Vgh	GHU, GHV, GHW	-1.2	—	1.2	V	GL 端子基準
4	デッドタイム	Tdt	UT, VT, WT, UB, VB, WB	1.0	—	—	μ s	
5	PWMキャリア周波数	fPWM	UT, VT, WT, UB, VB, WB	14	—	30	kHz	注 1

注1. 使用条件等によっては可聴域に入り騒音が発生する場合があります。

2.4 機能、動作

2.4.1 真理値表

表2.4.1.1 真理値表

入力 UT, VT, WT UB, VB, WB	IGBT動作
L	OFF
H 注1	ON

注1：同一相の上下の入力を同時にHIにした場合、当該相の上下アームIGBTはOFFします。

2.4.2 過電流保護機能

RS端子の電圧が過電流保護用基準電圧Vref1 (typ. 0.80V)に達すると、F端子に“L”を出力し、全相上下アームのIGBTをOFFします。RS端子の電圧が過電流保護用基準電圧Vref1 (typ. 0.80V) 以下になり、保護復帰時間が経過すると、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じてIGBTが動作する状態に自動復帰します。保護復帰時間はFCR端子で調整可能であり、調整方法は2.4.6項に示します。

過電流保護動作時のタイミングチャートを図2.4.2.1に示します。

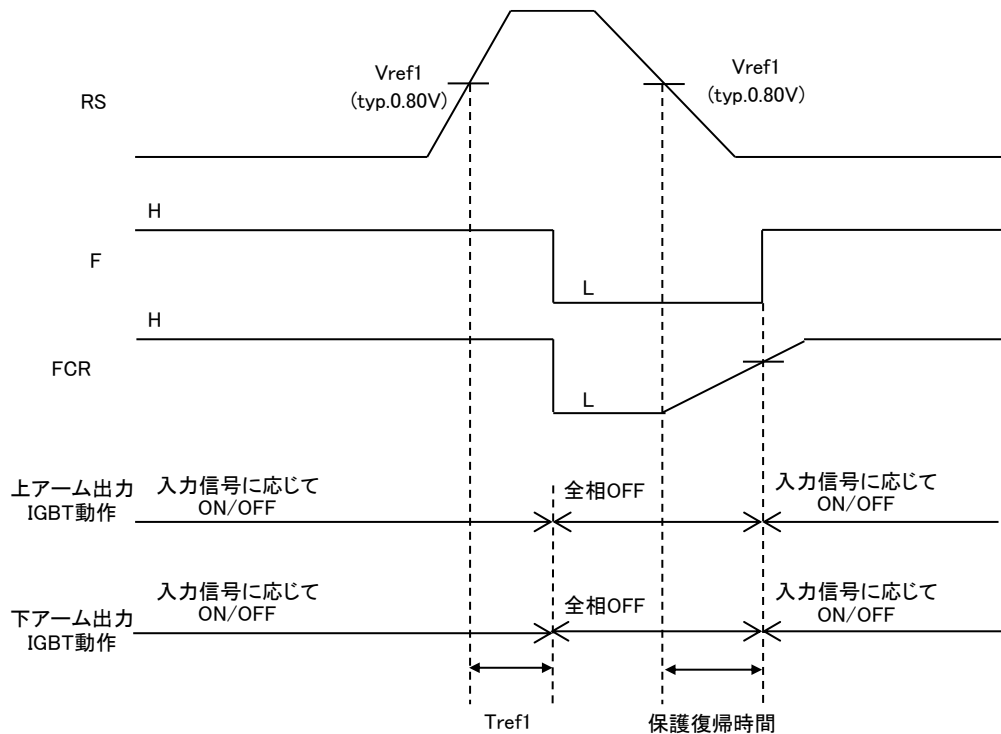


図2.4.2.1 過電流保護動作時のタイミングチャート

2.4.3 Vcc不足電圧検出機能

Vcc電圧が低下し、Vcc不足電圧検出動作電圧LVSDON (typ. 12.0V) 以下になると、F端子に“L”を出力し、全相上下アームのIGBTをOFFにします。Vccが上昇すると、Vcc不足電圧検出回復電圧LVSDOFF (typ. 12.5V) 以上になり、保護復帰時間(Trs2)が経過すると、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じIGBTが動作する状態に自動復帰します。保護復帰時間はTrs2で固定です。

Vcc不足電圧検出動作時のタイミングチャートを図2.4.3.1に示します。

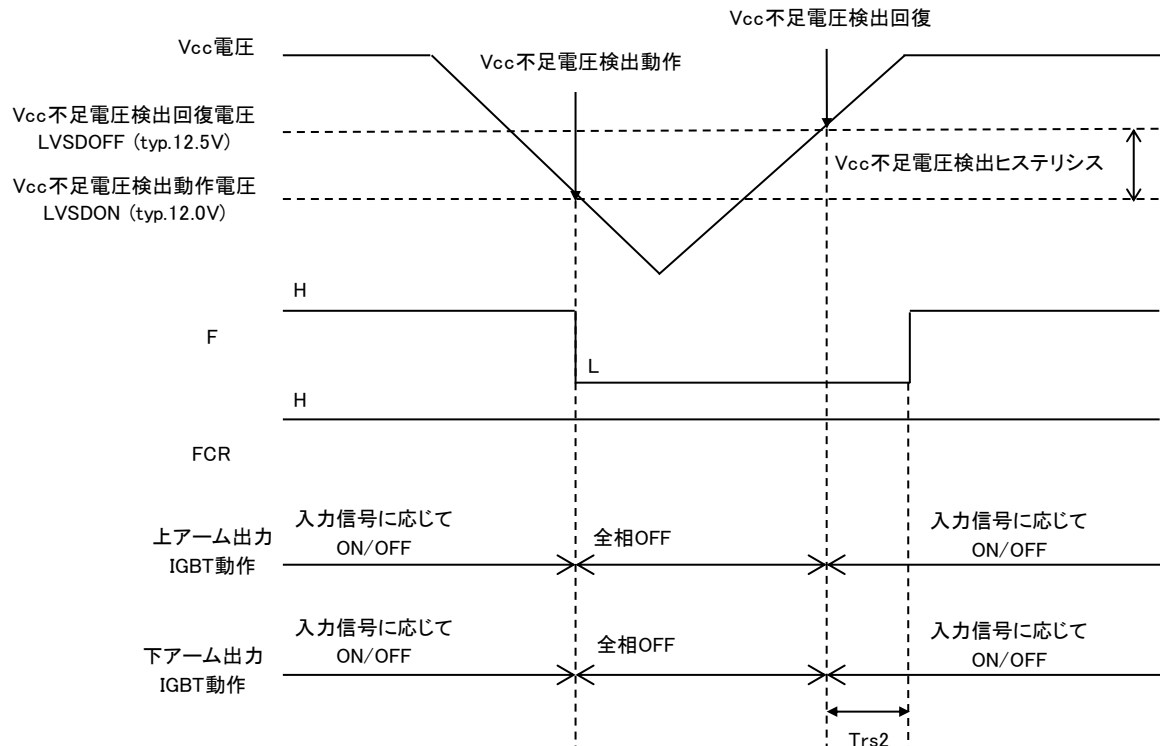


図2.4.3.1 Vcc不足電圧検出動作時のタイミングチャート

2.4.4 過熱保護機能

ICの温度が上昇し、過熱保護動作温度TSDON (typ. 160°C) 以上になると、F端子に“L”を出力し、全相上下アームのIGBTをOFFにします。ICの温度が過熱保護動作温度TSDON (typ. 160°C) からヒステリシスTSDHYS (typ. 25°C) 分低下し、保護復帰時間が経過すると、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じIGBTが動作する状態に自動復帰します。保護復帰時間はFCR端子で調整可能であり、調整方法は2.4.6項に示します。

過熱保護動作時のタイミングチャートを図2.4.4.1に示します。

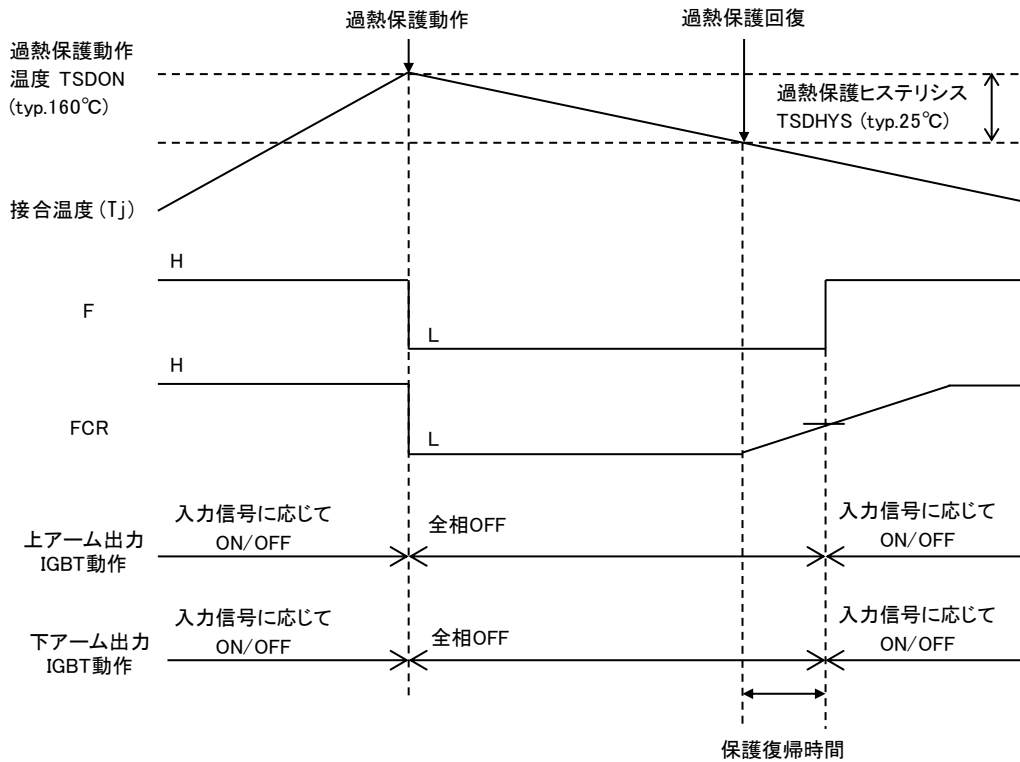


図2.4.4.1 過熱保護動作時のタイミングチャート

2.4.5 強制遮断機能

SD端子電圧が強制遮断動作電圧Vref2 (typ. 1.23V)に達すると、F端子に“L”を出力し、全相上下アームの出力をOFFします。その後、SD端子電圧が低下し強制遮断回復電圧Vref3 (typ. 1.18V)以下になり、保護復帰時間が経過すると、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じてIGBTが動作する状態に自動復帰します。保護復帰時間はFCR端子で調整可能であり、調整方法は2.4.6項に示します。

本機能はVDC端子の過電圧保護機能として利用できます。過電圧保護動作・回復電圧は次式によってVDC端子－GL端子間に接続された外付け抵抗ROVP1、ROVP2の抵抗値で調整できます。

$$\text{過電圧保護動作電圧 : OVPON (V)} = \frac{\text{ROVP1}(\Omega) + \text{ROVP2}(\Omega)}{\text{ROVP2}(\Omega)} \times \text{Vref2 (V)}$$

$$\text{過電圧保護回復電圧 : OVPOFF (V)} = \frac{\text{ROVP1}(\Omega) + \text{ROVP2}(\Omega)}{\text{ROVP2}(\Omega)} \times \text{Vref3 (V)}$$

本機能を使用しない場合は、SD端子をGL端子に接続してください。

強制遮断動作時のタイミングチャートを図2.4.5.1に示します。

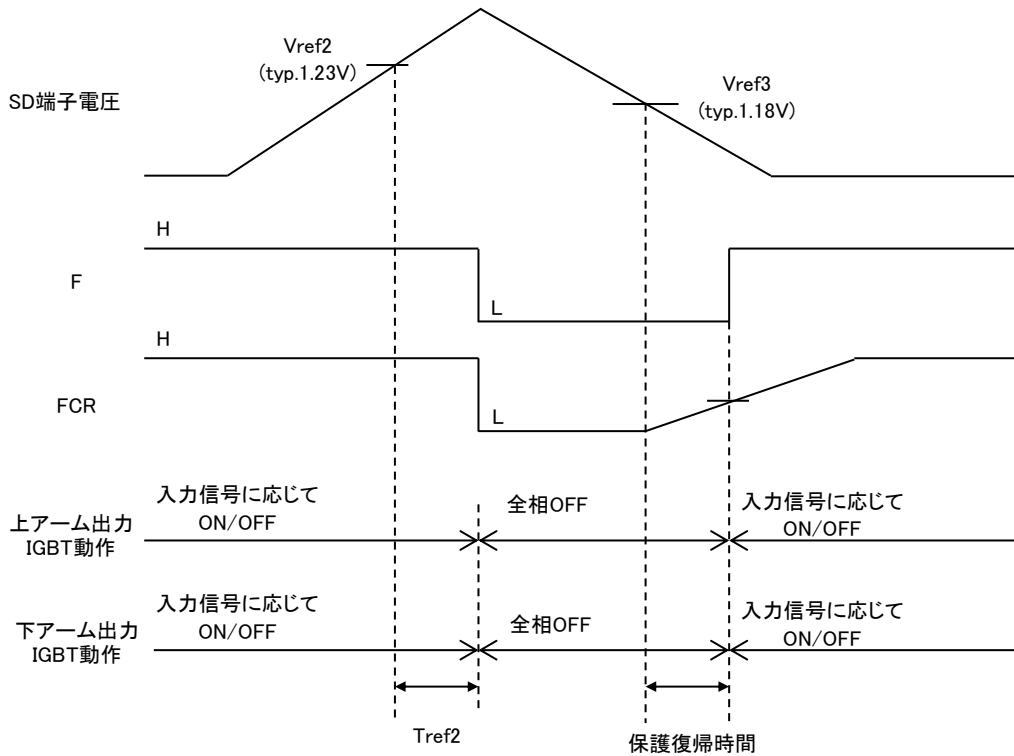


図2.4.5.1 強制遮断動作時のタイミングチャート

2.4.6 保護復帰時間調整機能

FCR端子は、保護復帰時間調整用の端子です。CB端子とGL端子間に、RFCRとCFCRを接続し、その中点をFCR端子に接続します。図3.1.1の接続例を参照してください。過電流、過熱、強制遮断のいずれかの保護が働くとFCR端子の電圧は“L”となります。その後当該保護の復帰条件が成立すると、RFCRとCFCRで決まる保護復帰時間(Trs)経過後に、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じIGBTが動作する状態に復帰します。なお、CFCRを接続せず、CB端子とFCR端子間にRFCR=10kΩを接続した場合は、当該保護の復帰条件成立後、内部回路で決まる保護復帰時間(Trs2)経過後に、F端子に“H”を出力し、入力信号に応じIGBTが動作する状態に復帰します。Vcc不足電圧検出保護が働いた場合の保護復帰時間はRFCRとCFCRの値によらずTrs2となります。

Trsは以下の式で計算できます。

$$Trs(ms) = Trs1(ms) \times \frac{RFCR(M\Omega) \times CFCR(pF)}{1(M\Omega) \times 1000(pF)}$$

*Trs1 (typ. 1ms)

RFCRは500kΩ～2MΩ、CFCRは1000pF～5000pFを目安に設定してください。

各保護機能と保護復帰時間の関係を表2.4.6に示します。FCR端子に、RFCRとCFCRを接続した場合のタイミングチャートを図2.4.6.1に、FCR端子にCFCRを接続せず、RFCR=10kΩの場合のタイミングチャートを図2.4.6.2に示します。

表 2.4.6 各保護機能と保護復帰時間の関係

保護機能	保護復帰時間	
	保護復帰時間調整機能有効時 (FCR端子にRFCR, CFCR接続時)	保護復帰時間調整機能無効時 (FCR端子にCFCRを接続せず、RFCR=10kΩ接続時)
Vcc不足電圧	Trs2	Trs2
過電流	Trs	
過熱		
強制遮断		

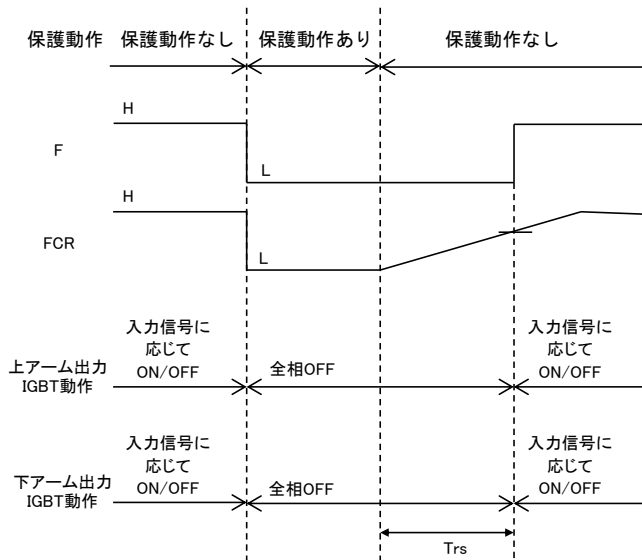


図2.4.6.1 保護復帰時間調整機能有効時の自動復帰タイミングチャート (Vcc不足電圧検出機能を除く)

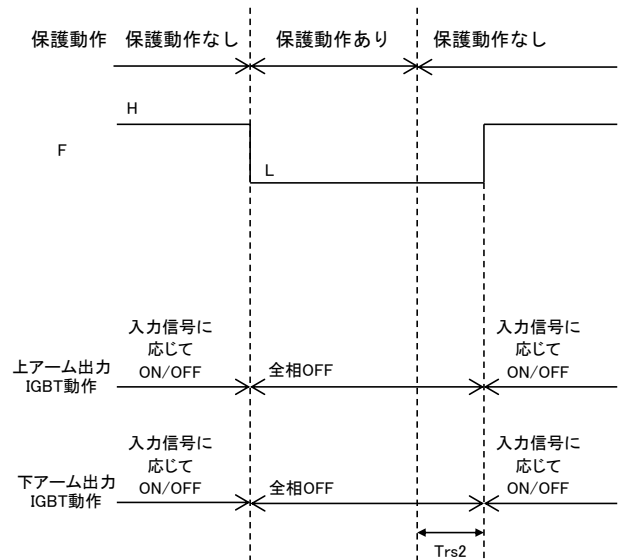


図2.4.6.2 保護復帰時間調整機能無効時の自動復帰タイミングチャート

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

部品	標準値	目的	備考
CO	1 μ F $\pm$ 10%, 25V	内蔵VCB電源平滑用	
CV1	1 μ F $\pm$ 10%, 25V	Vcc電源平滑用	注1に注意事項を示します。
CV2	33nF $\pm$ 10%, 630V	Vdc電源平滑用	注1に注意事項を示します。
Rs	1 Ω $\pm$ 1%, 1W	過電流保護用	注2に設定方法を示します。
RFU, RFV	10k Ω $\pm$ 5%	プルアップ用	
CF	0.01 μ F $\pm$ 10%, 25V	Fault信号出力ノイズ除去用	
RF	10k Ω $\pm$ 10%	プルアップ用	
CFCR	1000pF $\pm$ 10%, 25V	保護復帰時間設定用	保護復帰時間調整機能有効時は、FCR端子にRFCRとCFCRを接続してください。
RFRCR	1M Ω $\pm$ 10%		保護復帰時間調整機能無効時は、FCR端子にRFCRを接続し、CFCRを接続しないでください。
CFCR	–	–	
RFRCR	10k Ω $\pm$ 10%	プルアップ用	
ROVP1	–	過電圧保護動作/回復電圧設定用	注3に設定方法を示します。
ROVP2	–	過電圧保護動作/回復電圧設定用	注3に設定方法を示します。
COVP	0.1 μ F $\pm$ 10%, 25V	SD信号入力ノイズ除去用	注4に注意事項を示します。

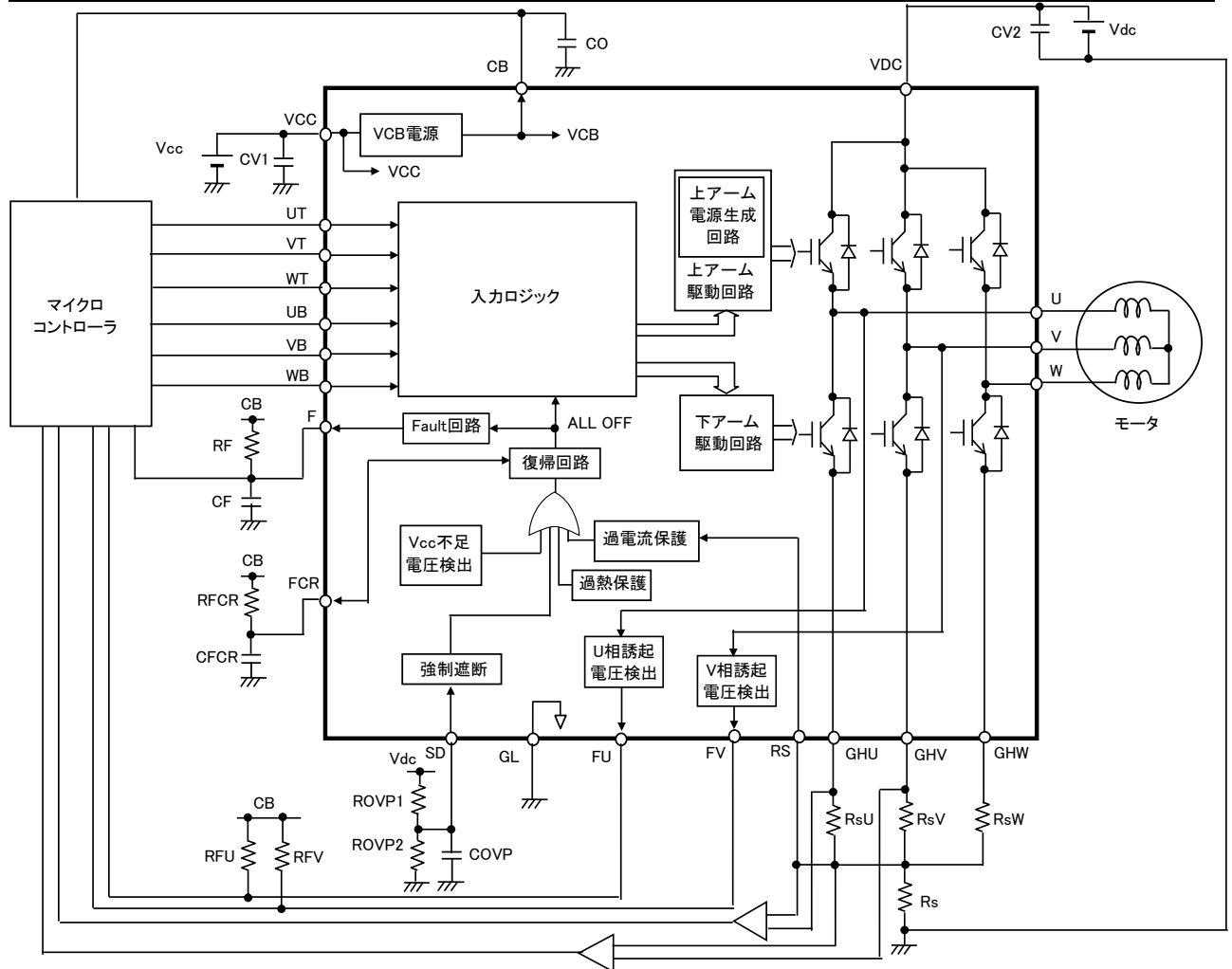


図3.1.1 ICのブロック図と外付け部品

注1. 電源平滑用コンデンサについてのご注意

ノイズ耐量を考慮し、必要に応じてコンデンサの容量アップやツェナーダイオードを接続してください。
各部品は、ICの端子の近傍に設置してください。

注2. Rs抵抗の部品設定についてのご注意

過電流保護動作電流値 I_0 は次式で求めます。

$$I_0 = V_{ref1} / R_s$$

V_{ref1} : 過電流保護基準電圧

R_s : シャント抵抗の抵抗値

設定においては、 V_{ref1} のばらつき、 R_s のばらつきおよび、出力 IGBT が OFF するまでの遅延時間 (T_{ref1}) を考慮する必要があります。IC の出力電流 (モータ巻線電流) を観測し、設計マージンの確認をお願いします。

また、GHU、GHV、GHW 端子の電圧が表 2.3.1 の GH 端子電圧 (V_{gh}) の範囲を超えないよう、シャント抵抗を選定してください。

注3. 設定方法を2.4.5項に示します。

注4. ノイズ等の影響が大きい場合は必要に応じてコンデンサの容量を調整してください。

3.2 入力端子 (UT, VT, WT, UB, VB, WB)

入力端子は高インピーダンスのため、ノイズの影響を受ける可能性があります。ノイズが観測される場合は、抵抗またはコンデンサの設置、もしくは両者を設置してください。

- ・抵抗 : GL 端子との間にプルダウン抵抗 $5.6k\Omega \pm 5\%$
- ・コンデンサ: 入力端子に近接してセラミックコンデンサ $470pF \pm 20\%$

4. 安全動作領域・ディレーティング

4.1 安全動作領域

出力端子の電圧・電流は、図4.1.1の安全動作領域内で使用してください。

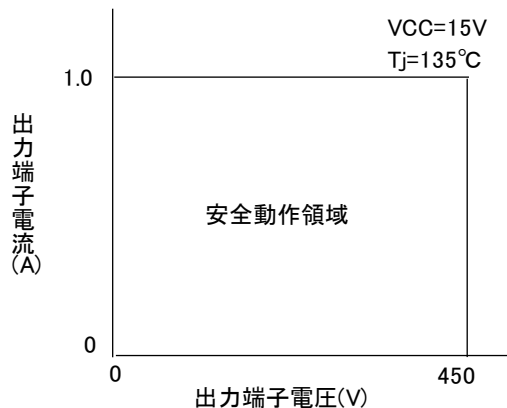


図4.1.1 安全動作領域

4.2 シャント抵抗 (R_s) の選定

選定においては、 V_{ref1} のばらつき、 R_s のばらつきおよび、出力 IGBT が OFF するまでの遅延時間 (T_{ref1}) を考慮し、ご使用の条件に応じて図 4.1.1 の電流値以下としてください。

4.3 最大定格に対するディレーティング

以下に、信頼性設計上考慮すべきディレーティング基準例を示します。

- (a) 温度: 接合温度 T_j は、 110°C 以下としてください。

接合温度 T_j は、電源電圧、周囲温度、負荷、放熱経路、出力オンデューティなど、多くのパラメータの影響を受けるため、実機にて十分な評価を行ってください。

5. 端子配置

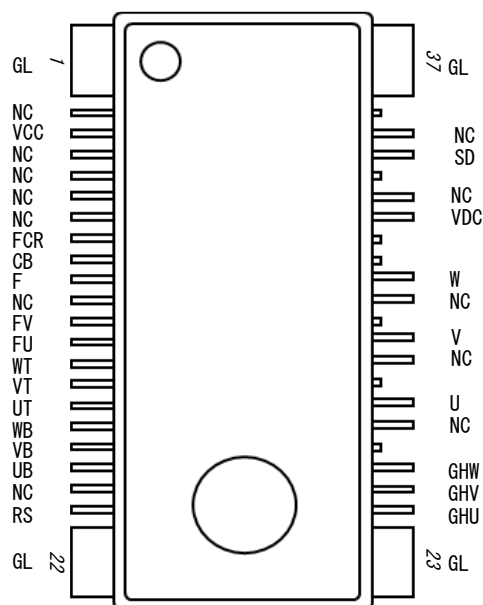


図5.1 端子配置(上面図)

6. 端子説明

表 6.1 端子説明

端子番号	端子記号	端子の説明	備考
2, 4, 5, 6, 7, 11, 20, 27, 29, 31, 34, 36	NC	未接続端子	注1
1, 22, 23, 37	GL	グランド端子	
3	VCC	制御系電源端子	
8	FCR	保護復帰時間調整用端子	
9	CB	VCB電源出力端子	
10	F	Fault信号出力端子	
12	FV	V相誘起電圧信号出力端子	
13	FU	U相誘起電圧信号出力端子	
14	WT	W相上アーム制御信号入力端子	
15	VT	V相上アーム制御信号入力端子	
16	UT	U相上アーム制御信号入力端子	
17	WB	W相下アーム制御信号入力端子	
18	VB	V相下アーム制御信号入力端子	
19	UB	U相下アーム制御信号入力端子	
21	RS	過電流保護用入力端子	
24	GHU	U相下アームIGBTのエミッタおよび、FWDのアノード端子	
25	GHV	V相下アームIGBTのエミッタおよび、FWDのアノード端子	
26	GHW	W相下アームIGBTのエミッタおよび、FWDのアノード端子	
28	U	U相出力端子	注2
30	V	V相出力端子	注2
32	W	W相出力端子	注2
33	VDC	高圧電源端子	注2
35	SD	強制遮断用端子	

注1. 内部チップとは接続していません。

注2. 高圧系端子です。

7. 検査

常温での全数検査を実施します。過熱保護回路の動作温度とヒステリシスは、常温での等価的な検査を行います。

8. ご使用上の注意事項

8.1 静電気対策

- (a) IC は、静電気によるダメージから保護できるように、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としてください。導電性容器を用いるなど有効な手段をとってください。
- (b) 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。
- (c) 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 ($100\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$) を介して接地してください。
- (d) 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。
- (e) 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。
- (f) 基板への実装工程では、加湿器を用い相対湿度を45～75%に維持することが必要です。また、湿度管理が困難な場合は、空気イオン化ブローア(イオナイザーともいう)の併用が有効です。

8.2 出力短絡保護

本製品は、出力短絡(負荷短絡など)が生じると破壊する場合がありますので、外部で保護してください。

8.3 最大定格

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、本製品が故障するおそれがあります。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。

8.4 ディレーティング設計

信頼性確保のため、『最大定格』の範囲内においても、高負荷(高温、高電圧、大電流)での連続使用は避け、ディレーティング設計を行ってください。

8.5 安全設計

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。

8.6 用途

高い信頼性が要求される以下の用途に使用される場合には、必ず、事前に当社へご連絡のうえ、文書による承諾を得てください。

- ・自動車用、鉄道用、船舶用・・・等

また、極めて高い信頼性が要求される用途には使用しないでください。

- ・原子力制御システム、航空宇宙機器、ライフサポート関連の医療機器・・・等

8.7 はんだ付け

(1) はんだ付け条件

図8.7.1に推奨リフロー条件を示します。

実装によるストレスが大きい(予備加熱による長時間の温度上昇や、実装による応力など)場合、ICの劣化、または破壊の原因となる可能性があります。基板実装後、システムとして確認してください。

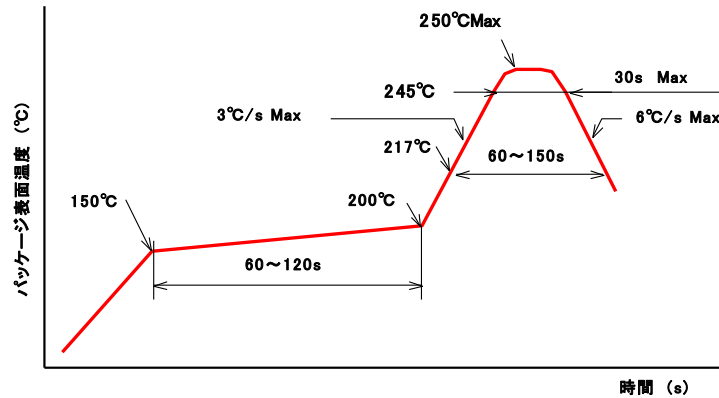


図8.7.1 赤外線リフローおよびエアリフロー推奨条件

(2) はんだ接続部の信頼性

はんだ接続部の信頼性は、はんだ付け条件、基板材質、フットパターンなどの影響を受けます。

ご使用にあたっては、基板実装後の温度サイクル試験や熱衝撃試験などにより十分な評価を行ってください。

8.8 保管条件

(1) 防湿包装(アルミラミネート袋)開封前

[温度、湿度] 40℃未満、90%RH 未満

[期限] 12 か月以内

(2) 防湿包装(アルミラミネート袋)開封後

防湿包装を開封後 実装までの保管条件は、下記としてください。

[温度、湿度] 5~30℃、60%RH 未満

[期限] 168 時間以内

※上記(1)~(2)の[期限]を超える場合は、常温の乾燥炉(10%RH 以下)で保管してください。

(3) ベーク処理

上記(1)~(2)の[期限]を超えた場合、以下の条件でベーク処理を行ってください。

(常温の乾燥炉(10%RH 以下)で保管していた場合は、この限りではありません。)

なお、テーピング包装品のテープおよび、リールは耐熱仕様ではありませんのでベーク処理は行わないでください。

ベーク処理を施す際は、耐熱容器に移し替えてください。

ベークの条件を下記に示します。

[温度] 125~135℃

[時間] 48 時間以上

8.9 その他

上記以外の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」および「アプリケーションノート」を参照してください。

9. 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づ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 か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、当該ロットを全数再選別、再納入するものとします。ただし、納入後 1 か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、本仕様書に記載された製品について、納入後 6 か月以内に明らかに当社の責に帰すべき理由によって故障が生じ、お客様が直ちにこれを通知し補償を求めた場合は、当社は、お客様に対し、無償での代替品の提供または製品の販売代金を上限とした弁済を補償の範囲とします。そのほかの賠償について、当社は責任を負いません。
- (4) 当社製品の欠陥（製造物責任法および諸外国における同種の法律等に定める欠陥をいう。以下同じ。）に起因して当社製品または当社製品を組み込んだ御社製品が第三者に対し損害を与えたことにより、当該第三者から御社に対して損害賠償請求がなされ、御社がこれを支払った場合、御社は当該欠陥と相当因果関係のある損害の賠償を当社に請求することができます。なお、賠償額は、当社製品および御社製品の性質、価格、御社と当社のそれぞれの損害に対する責任の度合等を考慮し、御社に対する当社製品の最初の出荷から 1 年間の取引対価の合計額を上限として、御社と当社において協議のうえ、これを定めるものとします。
ただし、次の各号の一つに該当する場合は当社は責任を負わないものとします。
 - (a) 当社が当社製品を御社に引渡した時点の科学・技術水準では当社製品の瑕疵を発見することができなかった場合。
 - (b) 当該欠陥が設計に関する御社の指示に従ったことにより生じ、かつ当該欠陥が生じたことにつき当社に過失がなかった場合。
 - (c) 御社が当社製品について通常予測される故障発生率、故障モードを考慮した製品の安全設計を怠っていた場合。
 - (d) 当該欠陥が、その遵守を義務付けられている公的機関の定めた基準にしたがって製造したことに起因する場合。
 - (e) 当該欠陥が、当社製品の改造または当社の定めた使用、保管、廃棄等に関する諸条件（当社製品の取扱説明書、カタログ、仕様書等に記載された注意書、警告を含むがこれに限らない）に反したことに起因する場合。
 - (f) 当該欠陥が、当社製品を御社に引渡した後に生じた場合。
 - (g) 当社製品の欠陥が生命、身体に危害をおよぼすおそれの強い製品または多大な物的損害を発生させるおそれの強い製品に当社製品が使用される場合で、事前に当社の同意を得ていない場合。当社に対し第三者から直接、損害賠償請求がなされ、当社がこれを支払った場合、上記に基づく当社の負担部分を越える額については、当社は御社に求償できるものとします。
- (5) 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。お客様が当社からの購買を 1 年以上中断している場合、当該品の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ご確認のうえ、発注してください。
- (6) 本製品および包装材を廃棄・処理する際には、それぞれの国または地域で定めた法律や条例を遵守してください。お客様の製品に適用される RoHS 指令、REACH 規則、その他の環境関連法令を十分調査したうえでご使用ください。法令違反によって生じた損害に関して、当社はその責任を負いません。
- (7) 本仕様書に記載された当社製品に関する情報やデータは、あくまで用途や使用例の一部を示すものです。これらの情報やデータの使用に起因または関連して、お客様や第三者に生じた損害および第三者の特許権、著作権、その他の知的財産権の侵害等に関して、当社は一切責任を負いません。
また、本書に基づき第三者または当社の特許権、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。
- (8) 本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固くお断りします。
- (9) 本仕様書に記載された製品（技術）を、以下の目的で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への再提供
 - (b) 上記のような目的で自ら使用すること、または第三者に使用させること

なお、輸出または国外へ提供される場合は、「外国為替及び外国貿易法」（外為法）、「米国輸出管理規則」およびこれらの関連法令並びに輸出先で適用される輸出入管理に関する法令および規則の定めるところにしがいい、必要な手続きをとってください。

◆補足・参考資料

1. パッケージ外形寸法

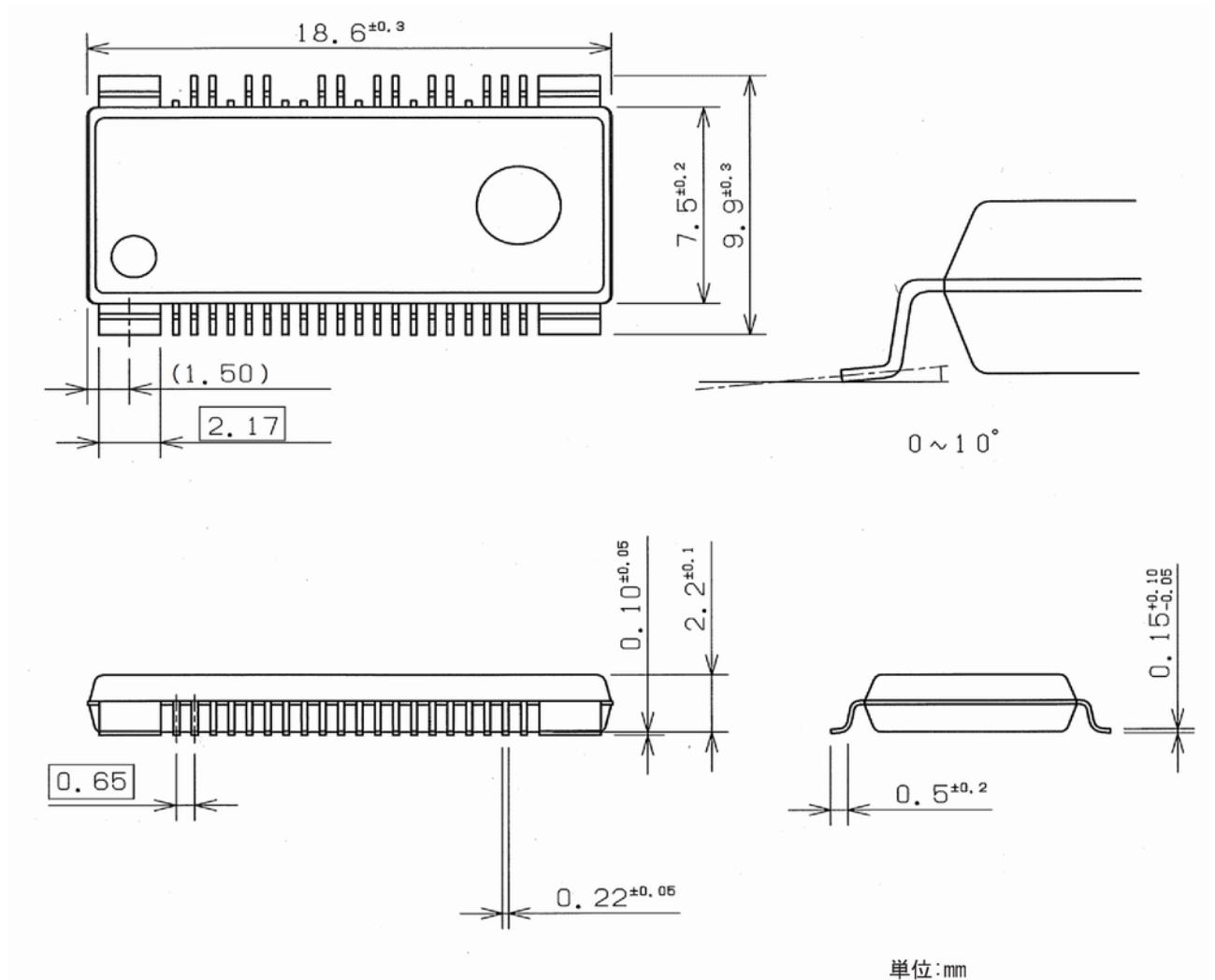


図 A パッケージ外形寸法

2. 梱包形態

ICの梱包形態を図Bに示します。

発注数量は、2000 個単位を基本とします。

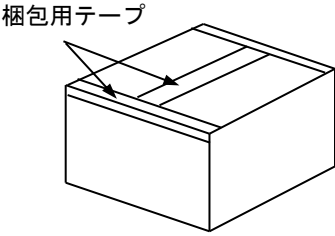
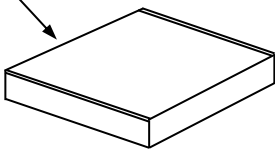
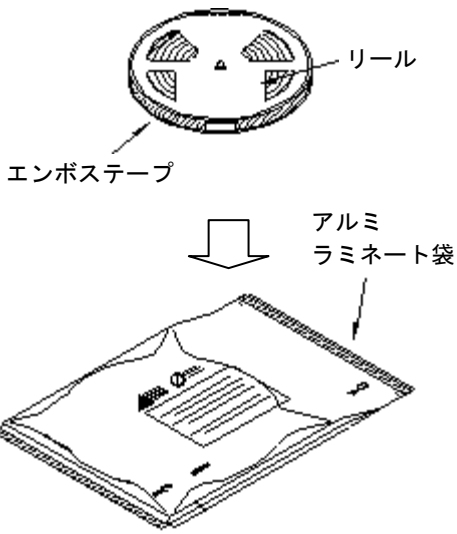
外装箱	
内装箱	
リール	 員数: 2000個/リール

図 B IC 梱包仕様