



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

# LB1947VC

## モノリシックデジタル集積回路 PWM 電流制御式 正/逆モータドライバ

### 概要

LB1947VCは、PWM電流制御式の正/逆モータドライバである。プリンタ等のブラシ付きDCモータの駆動に最適である。

### 特長

- ・PWM電流制御 (OFF時間固定方式)
- ・電流減衰切替え機能 (FAST, SLOW, MIX, DECAY)
- ・同時ON防止機能 (貫通電流防止)
- ・サーマルシャットダウン回路内蔵
- ・ノイズキャンセル機能内蔵

### 絶対最大定格/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
最大モータ供給電圧	V <sub>BB</sub> max		50	V
出力ピーク電流	I <sub>O</sub> peak	t <sub>w</sub> ≤ 20μs	2.25	A
出力連続電流	I <sub>O</sub> max		2.0	A
ロジック電源電圧	V <sub>CC</sub> max		7.0	V
ロジック入力電圧範囲	V <sub>IN</sub>		-0.3~V <sub>CC</sub>	V
エミッタ出力電圧	V <sub>E</sub> max		1.1	V
リファレンス電圧	V <sub>REF</sub>		-0.3~V <sub>CC</sub>	V
許容消費電力	P <sub>d</sub> max	単体	1.3	W
動作周囲温度	T <sub>opr</sub>		-20~+85	°C
保存周囲温度	T <sub>stg</sub>		-55~+150	°C

注 1) 絶対最大定格は、一瞬でも超えてはならない許容値を示すものである。

注 2) 絶対最大定格の範囲内で使用した場合でも、高温及び大電流/高電圧印加、多大な温度変化等で連続して使用される場合、信頼性が低下するおそれがある。詳細については、弊社窓口までご相談ください。

最大定格を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。最大定格は、ストレス印加に対してのみであり、推奨動作条件を超えての機能動作に関して意図するものではありません。推奨動作条件を超えてのストレス印加は、デバイスの信頼性に影響を与える危険性があります。

# LB1947VC

許容動作範囲/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

項目	記号	条件	定格値	unit
モータ供給電圧	$V_{BB}$		10~45	V
ロジック電源電圧	$V_{CC}$		4.75~5.25	V
リファレンス電圧	$V_{REF}$		$0 \sim V_{CC} - 2$	V

電気的特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{BB}=42\text{V}$ ,  $V_{CC}=5\text{V}$ ,  $V_{REF}=1.0\text{V}$

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
<b>出力部</b>						
出力段供給電圧	$I_{BB\ ON}$	無負荷時, 正転	0.4	0.6	1.0	mA
	$I_{BB\ BR}$	無負荷時, ブレーキ	0.2	0.4	0.8	mA
	$I_{BB\ OFF}$	無負荷時, 出力OFF	0.2	0.4	0.8	mA
	$I_{BB\ wt}$	無負荷時, 待機モード			0.1	mA
出力飽和電圧	$V_{O\ sat1}$	$I_O=+1.0\text{A}$ , シンク		1.2	1.5	V
	$V_{O\ sat2}$	$I_O=+2.0\text{A}$ , シンク		1.6	1.9	V
	$V_{O\ sat3}$	$I_O=-1.0\text{A}$ , ソース		1.8	2.2	V
	$V_{O\ sat4}$	$I_O=-2.0\text{A}$ , ソース		2.1	2.4	V
出力リーク電流	$I_{O1\ (leak)}$	$V_O=V_{BB}$ , シンク			50	$\mu\text{A}$
	$I_{O2\ (leak)}$	$V_O=0\text{V}$ , ソース	-50			$\mu\text{A}$
出力サステイン電圧	$V_{SUS}$	$L=3.9\text{mH}$ , $I_O=2.0\text{A}$ 設計保証値※	50			V
<b>ロジック部</b>						
ロジック供給電流	$I_{CC\ ON}$	$IN1:Hi, IN2:Lo, ST:Hi$	11	16	21	mA
	$I_{CC\ BR}$	$IN1:Lo, IN2:Hi, ST:Hi$	11	16	21	mA
	$I_{CC\ OFF}$	$IN1:Lo, IN2:Lo, ST:Hi$	11	16	21	mA
	$I_{CC\ wt}$	$ST:Lo$	1.0	2	3.0	mA
ロジック端子入力電圧 (ST, IN1, IN2, VI)	$V_{INH}$	"High" レベル電圧	2			V
	$V_{INL}$	"Low" レベル電圧			0.8	V
ロジック端子入力電流 (ST, IN1, IN2, VI)	$I_{INH}$	$V_{IN}=5\text{V}$	60	90	120	$\mu\text{A}$
	$I_{INL}$	$V_{IN}=0.8\text{V}$	6	10	13	$\mu\text{A}$
センス電圧範囲	$V_E$		0		1.1	V
センス電圧25H	$V_{EH25}$	$V_I=High, V_{REF}=2.5\text{V}$	0.970	1.0	1.030	V
センス電圧25L	$V_{EL25}$	$V_I=Low, V_{REF}=2.5\text{V}$	0.483	0.5	0.513	V
センス電圧10H	$V_{EH10}$	$V_I=High, V_{REF}=1.0\text{V}$	0.385	0.4	0.410	V
センス電圧10L	$V_{EL10}$	$V_I=Low, V_{REF}=1.0\text{V}$	0.190	0.2	0.210	V
センス電圧05H	$V_{EH05}$	$V_I=High, V_{REF}=0.5\text{V}$	0.190	0.2	0.210	V
センス電圧05L	$V_{EL05}$	$V_I=Low, V_{REF}=0.5\text{V}$	0.092	0.1	0.108	V
リファレンス電流	$I_{ref}$	$V_{REF}=1.0\text{V}$	-0.5		+0.5	$\mu\text{A}$
CR端子電流	$I_{CR}$	$CR=1.0\text{V}$	-1.56	-1.3	-1.04	mA
MD端子入力電圧	$V_{MDH}$	"High" レベル電圧	$V_{CC}-0.3$			V
	$V_{MDM}$	"Middle" レベル電圧	$0.3V_{CC}$		$V_{CC}-1.0$	V
	$V_{MDL}$	"Low" レベル電圧			0.4	V
MD端子入力電流	$I_{MDH}$	$MD=V_{CC}-0.5\text{V}$ , $CR=1.0\text{V}$	-1.0		+1.0	$\mu\text{A}$
	$I_{MDL}$	$MD=0.4\text{V}$ , $CR=2.0\text{V}$	-5.0			$\mu\text{A}$
サーマルシャットダウン温度	T-TSD	設計保証値※		170		$^{\circ}\text{C}$

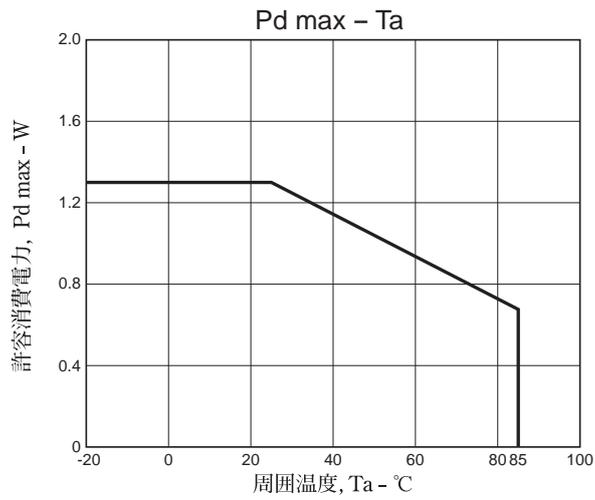
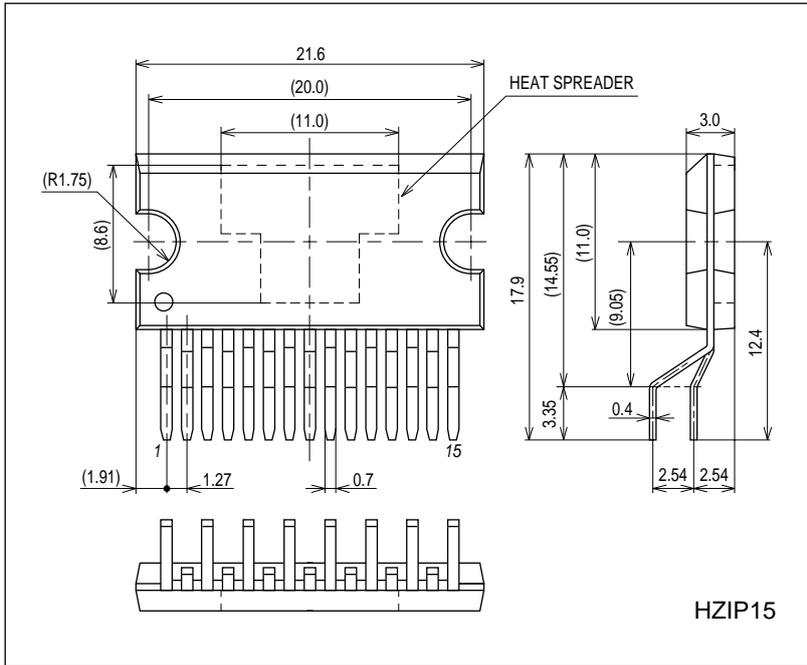
※設計保証値であり、測定は行わない。

# LB1947VC

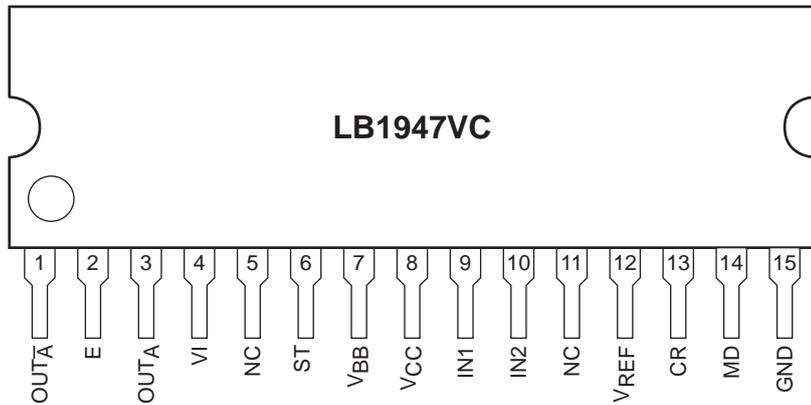
## 外形図

unit:mm (typ)

3336



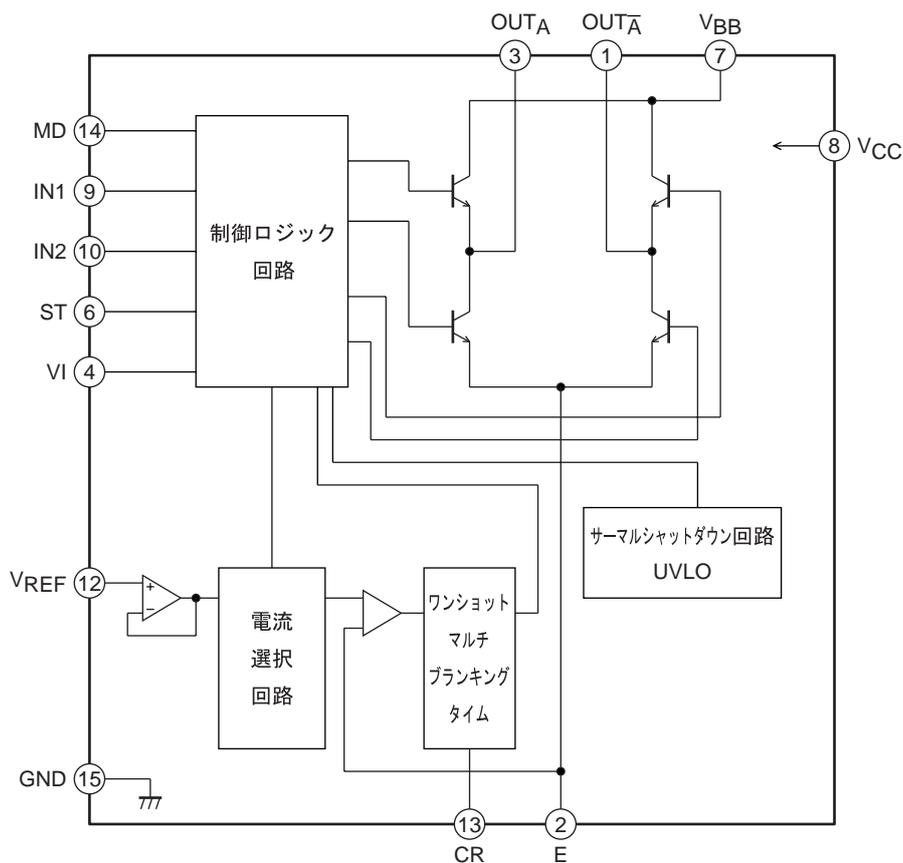
## ピン配置図



Top view

# LB1947VC

## ブロック図



## 真理値表

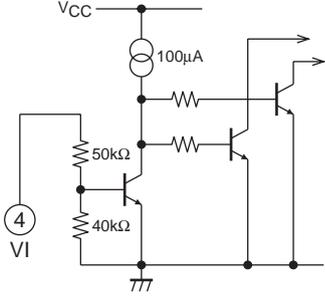
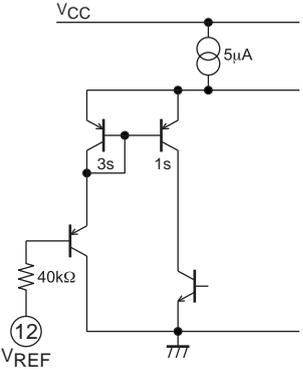
IN1	IN2	ST	VI	MD	OUT <sub>A</sub>	OUT <sub>A</sub> <sup>̄</sup>	動作モード
H	L	H	H	L	H	L	正転, 2/5倍, FAST
H	L	H	H	M	H	L	正転, 2/5倍, MIX
H	L	H	H	H	H	L	正転, 2/5倍, SLOW
H	L	H	L	L	H	L	正転, 1/5倍, FAST
H	L	H	L	M	H	L	正転, 1/5倍, MIX
H	L	H	L	H	H	L	正転, 1/5倍, SLOW
H	H	H	H	L	L	H	逆転, 2/5倍, FAST
H	H	H	H	M	L	H	逆転, 2/5倍, MIX
H	H	H	H	H	L	H	逆転, 2/5倍, SLOW
H	H	H	L	L	L	H	逆転, 1/5倍, FAST
H	H	H	L	M	L	H	逆転, 1/5倍, MIX
H	H	H	L	H	L	H	逆転, 1/5倍, SLOW
L	H	H	H	L	L	L	ブレーキ, 2/5倍, FAST
L	H	H	H	M	L	L	ブレーキ, 2/5倍, MIX
L	H	H	L	L	L	L	ブレーキ, 1/5倍, FAST
L	H	H	L	M	L	L	ブレーキ, 1/5倍, MIX
L	H	H	X	H	L	L	ブレーキ, 電流制限なし
L	L	H	X	X	OFF	OFF	出力OFF
X	X	L or OPEN	X	X	OFF	OFF	待機モード(回路OFF)

※1. MD端子以外は入力OPEN時Low。

※2. MD M: 外部電圧で決定。

# LB1947VC

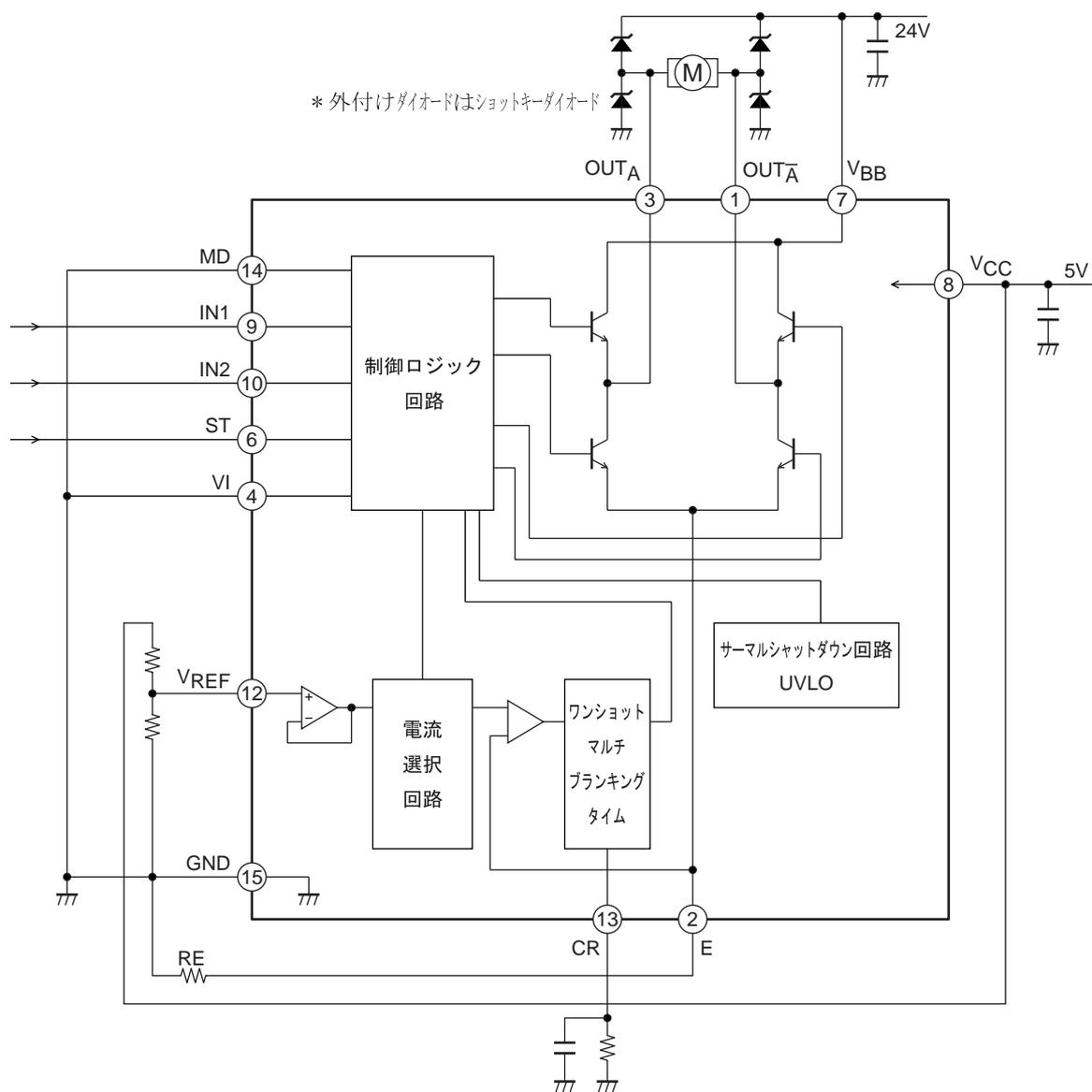
## 端子機能

端子番号	端子名	機能	等価回路
1 3	OUT <sub>A</sub> <sup>-</sup> OUT <sub>A</sub>	出力端子	
2	E	センス電圧制御端子	
4	VI	センス電圧設定端子 H設定でV <sub>REF</sub> 電圧の2/5倍 L設定でV <sub>REF</sub> 電圧の1/5倍	
6	ST	H設定で回路動作ON L設定で待機時モード	
9	IN1	H設定で回転モード L設定でブレーキモード	
10	IN2	H設定で逆転モード L設定で正転モード	
7	V <sub>BB</sub>	モータ供給電源端子	
8	V <sub>CC</sub>	ロジック電源端子	
12	V <sub>REF</sub>	出力電流設定用基準電源端子 設定電圧範囲: 0 ~ (V <sub>CC</sub> - 2V)	
13	CR	自励方式の発振回路	
14	MD	電流減衰切り替え端子 L設定でFAST DECAY H設定でSLOW DECAY M設定でMIX DECAY M: 外部電源電圧で設定 設定範囲: 1.1 ~ 4.0V	
15	GND	GND端子。	
5, 11	NC	No Connect	

# LB1947VC

## 応用回路例

### 1. 電流リミッタ付き正逆モータ



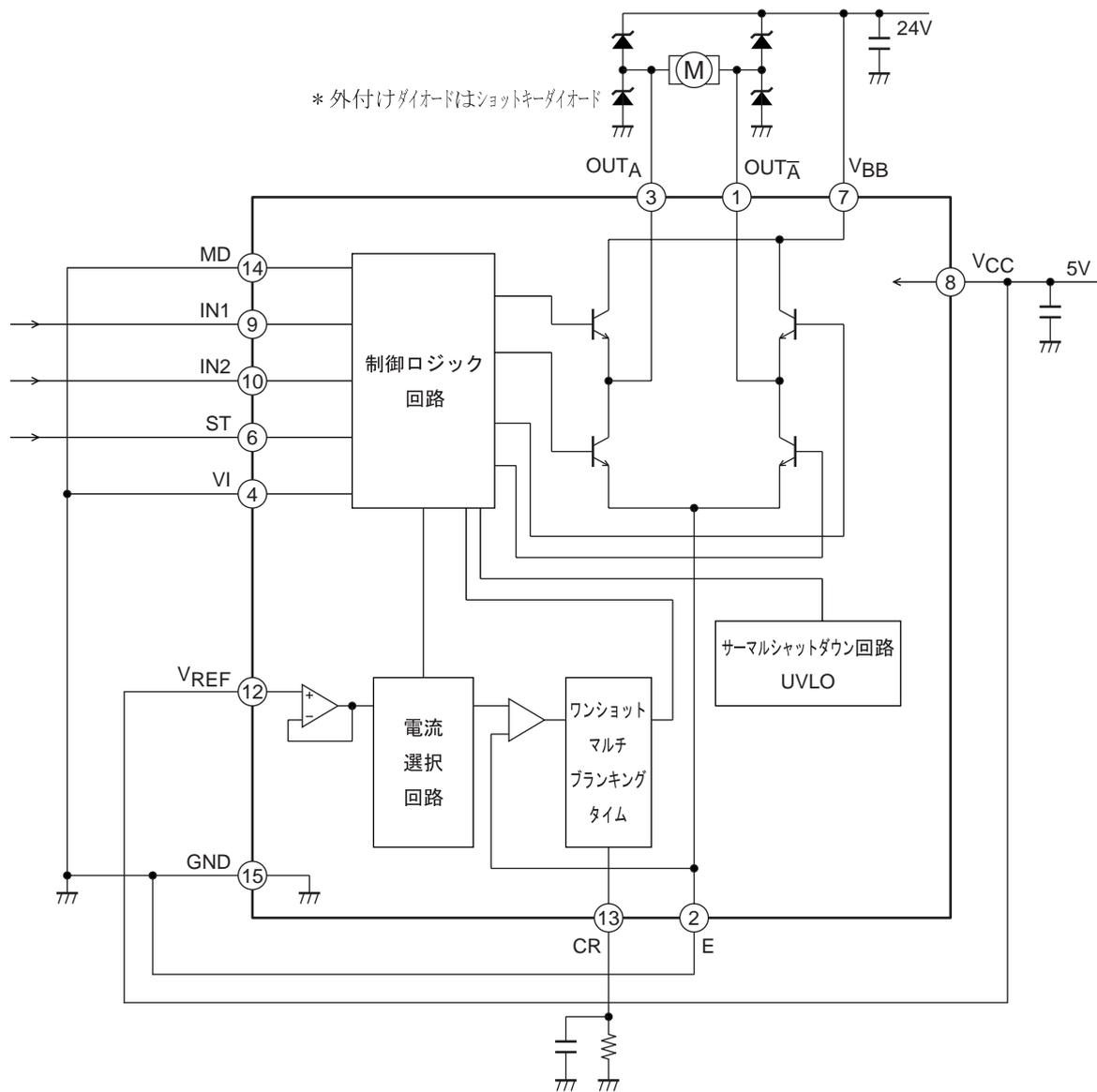
リミッタ電流の設定方法

$$I = V_{REF} / (5 \times RE)$$

IN1	IN2	ST	OUT <sub>A</sub>	OUT <sub>A</sub> <sup>-</sup>	モード
H	L	H	H	L	正転
H	H	H	L	H	逆転
L	H	H	L	L	ブレーキ
L	L	H	OFF	OFF	出力OFF
—	—	L	OFF	OFF	待機モード

# LB1947VC

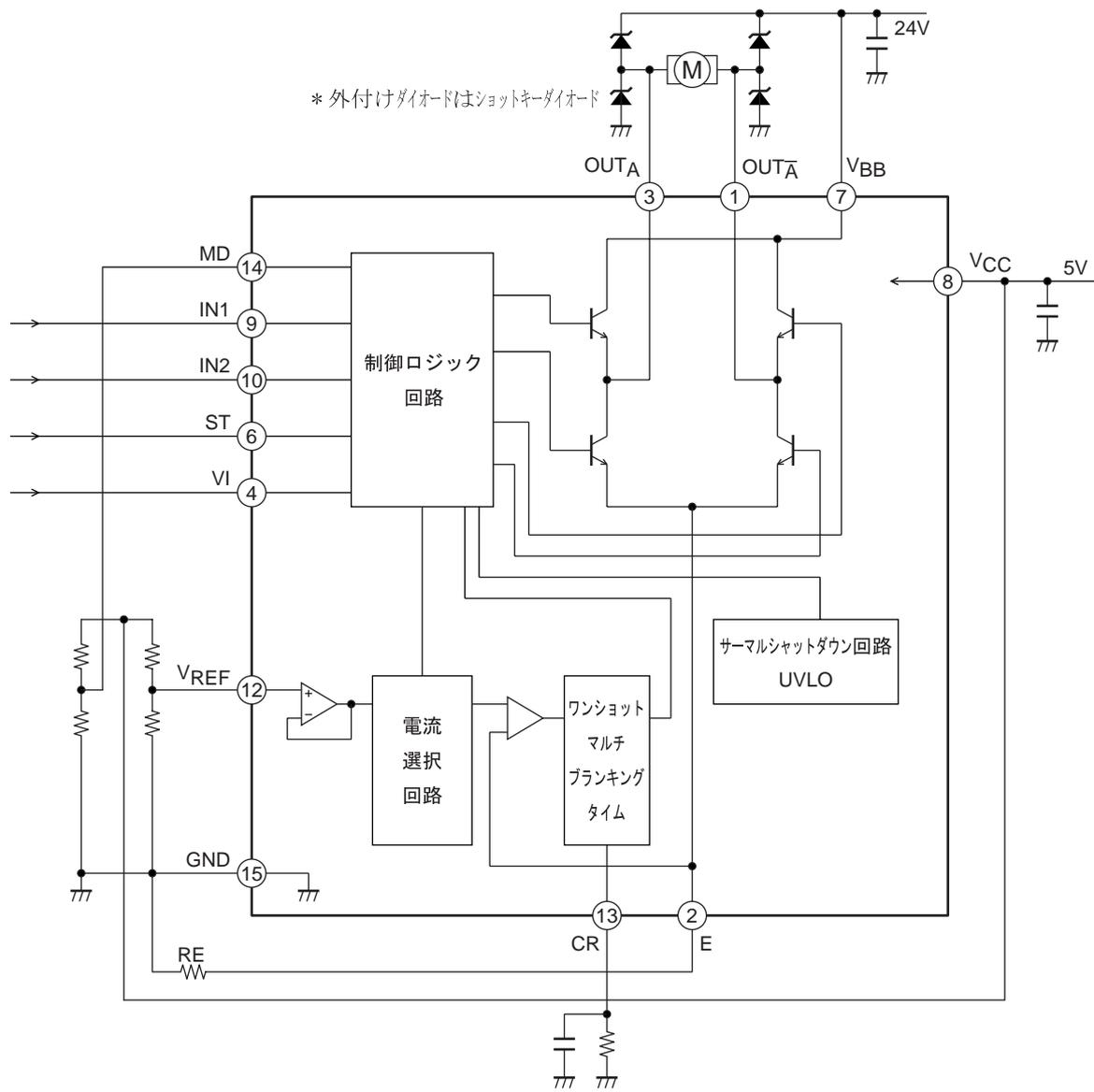
## 2. 正逆モータ



IN1	IN2	ST	OUT <sub>A</sub>	OUT <sub>A</sub> <sup>̄</sup>	モード
H	L	H	H	L	正転
H	H	H	L	H	逆転
L	H	H	L	L	ブレーキ
L	L	H	OFF	OFF	出力OFF
—	—	L	OFF	OFF	待機モード

# LB1947VC

## 3. PWM電流制御正逆モータ (MIX DACAY)



# LB1947VC

## 使用上の注意点

### 1. VREF端子について

VREF端子は、設定電流の基準電圧入力端子であるため、ノイズの影響を受けないよう十分注意すること。

### 2. GND端子について

本ICは、大電流をスイッチングするためGND廻りに十分注意すること。大電流が流れるところは、低インピーダンスなパターンにして、小信号系とは分離する。特にE端子のセンス抵抗REのGNDと外付けショットキバリアダイオードのGNDは、IC GNDの近傍に設置すること。

VCC-GND間、VBB-GND間のコンデンサは、パターン配線上VCC、VBB端子近傍に設置すること。

### 3. CR端子設定について(スイッチングOFF時間、ノイズキャンセル時間)

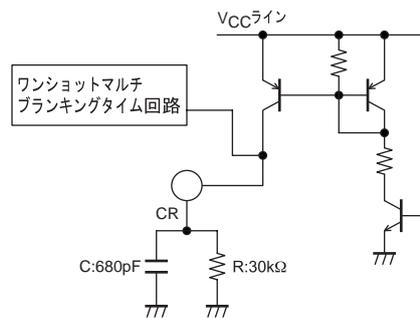
ノイズキャンセル時間  $T_n$ 、スイッチングOFF時間  $T_{off}$  は、以下の式で設定する。

$$\text{ノイズキャンセル時間 } T_n \cong C \times R \times \ln \left\{ \frac{(1.0 - RI)}{(4.0 - RI)} \right\} \text{ [sec]}$$

CR充電電流 : 1.3mA

$$\text{スイッチングOFF時間 } T_{off} \cong -C \times R \times \ln(1.0/4.8) \text{ [sec]}$$

## CR端子内部構成図



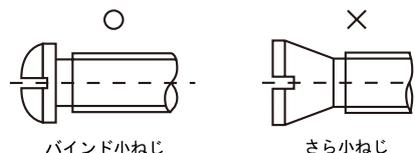
CR定数範囲 : R=4.7k~100kΩ

C=330pF~2000pF

## 放熱板の取付けについて

半導体デバイスの発熱を外部へ放熱し、接合部温度を下げる目的で放熱板を使用しますが、その放熱板を取付ける際の注意点を示します。

a. 指定のないものについては、ヒートシンクにはんだ付けしないこと

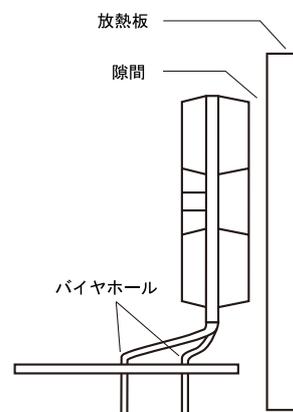


b. 放熱板の取付けについて

- ・平ねじを使用
- ・ワッシャを併用（パッケージの保護）
- ・締付けトルクは  $3.9 \sim 5.9 \text{ N} \cdot \text{cm}$  ( $4 \sim 6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ ) の範囲内
- ・タッピングねじを使用する場合は半導体デバイス取付け部の穴径より太いものを使用しない
- ・放熱板と半導体デバイスのタブやヒートシンクの間に、隙間を作らない。  
バイヤホールに注意する  
クズ、ゴミ等をはさまない
- ・放熱板はプレス・バリやねじ穴のバリがないことを確認する
- ・放熱板および基板の反りは凸および凹ともにねじ穴間隔で  $0.05 \text{ mm}$  以下
- ・ねじれについては最大  $0.05 \text{ mm}$  以下
- ・放熱板と半導体デバイスは平行に取り付ける

電動ドライバーまたはエアードライバーを使用する際

- ・回転数の目安： $\text{max } 700 \text{ rpm} \sim \text{typ } 400 \text{ rpm}$



c. シリコングリスの塗布について

- ・放熱板取付け時はシリコングリスを使用し、均一に塗布する
- ・弊社推奨シリコングリス：YG-6260  
(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製)

d. 基板実装時の注意事項

- ・半導体デバイスは、放熱板を取付けた後、プリント基板に実装する
- ・プリント基板に実装後、放熱板を取付ける場合は、ネジ締め時に半導体デバイス、外部端子に無理な機械的ストレスが掛からないように実装に合った設計をする

e. 固定金具等を使用して放熱板へ半導体デバイスを取付ける場合の注意事項

- ・固定金具や位置決めダボ等への乗り上げが無いこと
- ・固定金具は半導体デバイスに無理な機械的ストレスが掛からないような設計

f. 放熱板のねじ穴径について

- ・放熱板の面取り・ダレは使用するねじ頭径より大きくしない
- ・ナット止めの場合は、放熱板の穴径は使用するねじ頭径より大きくしない  
(ビス径に対し  $+15\%$  程度の穴径が望ましい)。
- ・タッピングねじ止めの場合は、放熱板の穴径は小さすぎない様にする  
(ビス径に対し  $-15\%$  程度の穴径が望ましい)。

g. 半導体デバイスをスプリングバンドを使用して放熱板に取り付ける方法は、スプリング力の経時変化や振動等による位置ズレの可能性があるため推奨していません

ON Semiconductor and the ON logo are registered trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC (SCILLC). SCILLC owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of SCILLC's product/patent coverage may be accessed at [www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf). SCILLC reserves the right to make changes without further notice to any products herein. SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does SCILLC assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. SCILLC does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. SCILLC products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SCILLC products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SCILLC and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SCILLC was negligent regarding the design or manufacture of the part. SCILLC is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

(参考訳)

ON Semiconductor及びONのロゴはSemiconductor Components Industries, LLC (SCILLC)の登録商標です。SCILLCは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。SCILLCの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。[www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf)。SCILLCは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。SCILLCは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。SCILLCデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。SCILLCは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許しません。SCILLC製品は、人体への外科的移植を目的とするシステムへの使用、生命維持を目的としたアプリケーション、また、SCILLC製品の不具合による死傷等の事故が起こり得るようなアプリケーションなどへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にSCILLC製品を購入または使用した場合、たとえ、SCILLCがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、SCILLCとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。

SCILLCは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。