



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

# LB1945D

モノリシックデジタル集積回路

PWM 電流制御式

ステッピングモータドライバ

## 概要

LB1945D は、バイポーラ駆動方式による PWM 電流制御式ステッピングモータドライバ用 IC である。特にプリンタ等のキャリッジ、紙送り用のステッピングモータに最適である。

## 特長

- ・ PWM 電流制御(他励方式)。
- ・ 負荷電流のデジタル選択機能(1-2, W1-2, 2 相励磁駆動可能)。
- ・ 上下ダイオード内蔵。
- ・ 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。

## 絶対最大定格/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
モータ供給電圧	V <sub>BB</sub> max		30	V
出力ピーク電流	I <sub>O</sub> peak	t <sub>W</sub> ≤ 20μs	1.0	A
出力連続電流	I <sub>O</sub> max		0.8	A
ロジック電源電圧	V <sub>CC</sub> max		6.0	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>		1.0	V
内部許容損失	P <sub>d</sub> max	IC 単体	2.8	W
動作周囲温度	T <sub>opr</sub>		-20 ~ +90	°C
保存周囲温度	T <sub>stg</sub>		-55 ~ +150	°C

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的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。

# LB1945D

## 推奨動作範囲/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

項目	記号	条件	定格値	unit
モータ供給電圧	$V_{BB}$		10~28	V
ロジック電源電圧	$V_{CC}$		4.75~5.25	V
リファレンス電圧	$V_{REF}$		1.5~5.0	V

## 電気的特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{BB}=24\text{V}$ , $V_{CC}=5\text{V}$ , $V_{REF}=5\text{V}$

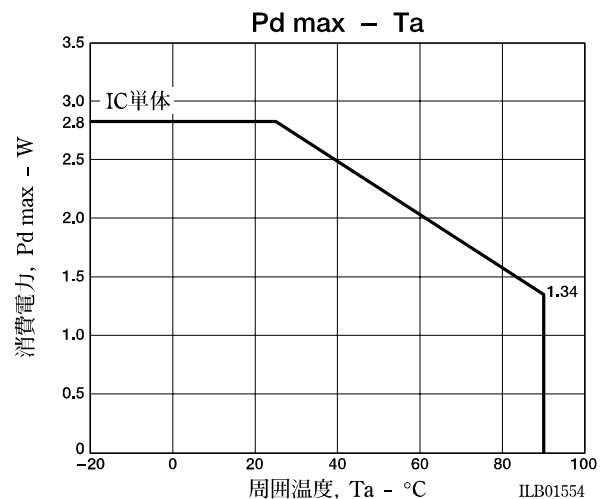
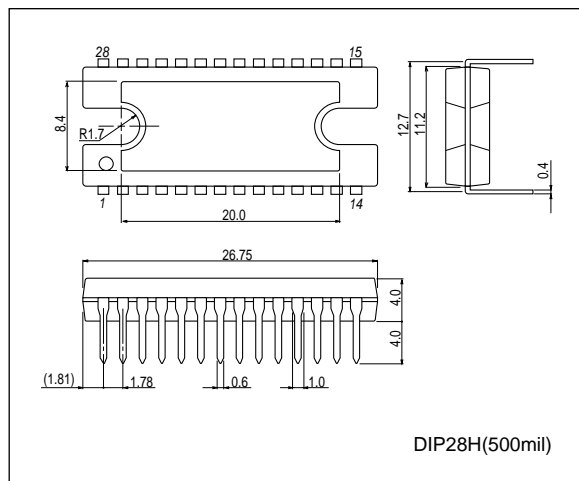
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
<b>出力部</b>						
出力段供給電流	$I_{BB}$ ON	$I_1=0.8\text{V}$ , $I_2=0.8\text{V}$ , $\text{ENABLE}=0.8\text{V}$	0.5	1.0	2.0	mA
	$I_{BB}$ OFF	$\text{ENABLE}=3.2\text{V}$			0.2	
出力飽和電圧 1	$V_0$ sat1	$I_0=+0.5\text{A}$ シンク		0.3	0.5	V
	2	$V_0$ sat2	$I_0=+0.8\text{A}$ シンク		0.5	
	3	$V_0$ sat3	$I_0=-0.5\text{A}$ ソース		1.6	
	4	$V_0$ sat4	$I_0=-0.8\text{A}$ ソース		1.8	
出力リーク電流	$I_{O1}(\text{leak})$	$V_0=V_{BB}$ シンク			50	$\mu\text{A}$
	$I_{O2}(\text{leak})$	$V_0=0\text{V}$ ソース	-50			
出力サステイン電圧	$V_{SUS}$	$L=3.9\text{mH}$ , $I_0=1.0\text{A}$ ※	30			V
<b>ロジック部</b>						
ロジック供給電流	$I_{CC}$ ON	$I_1=0.8\text{V}$ , $I_2=0.8\text{V}$ , $\text{ENABLE}=0.8\text{V}$	50	70.0	92	mA
	$I_{CC}$ OFF	$\text{ENABLE}=3.2\text{V}$	7	10.0	13	
入力電圧	$V_{IH}$		3.2			V
	$V_{IL}$				0.8	
入力電流	$I_{IH}$	$V_{IH}=3.2\text{V}$	35	50	65	$\mu\text{A}$
	$I_{IL}$	$V_{IL}=0.8\text{V}$	7	10	13	
設定電流制御しきい値	$V_{REF}/$	$I_1=0.8\text{V}$ , $I_2=0.8\text{V}$	9.5	10	10.5	
	$V_{SEN}$	$I_1=3.2\text{V}$ , $I_2=0.8\text{V}$	13.5	15	16.5	
		$I_1=0.8\text{V}$ , $I_2=3.2\text{V}$	25.5	30	34.5	
リファレンス電流	$I_{REF}$	$V_{REF}=5.0\text{V}$ , $I_1=0.8\text{V}$ , $I_2=0.8\text{V}$	17.5	25	32.5	$\mu\text{A}$
CR 端子電流	$I_{CR}$	$\text{CR}=1.0\text{V}$	-1.0			$\mu\text{A}$
サーマルシャットダウン温度	$T_S$			170		$^{\circ}\text{C}$
サーマル温度ヒス幅	$T_{SHY}$			40		$^{\circ}\text{C}$

※設計目標値であり、測定は行わない。

## 外形図

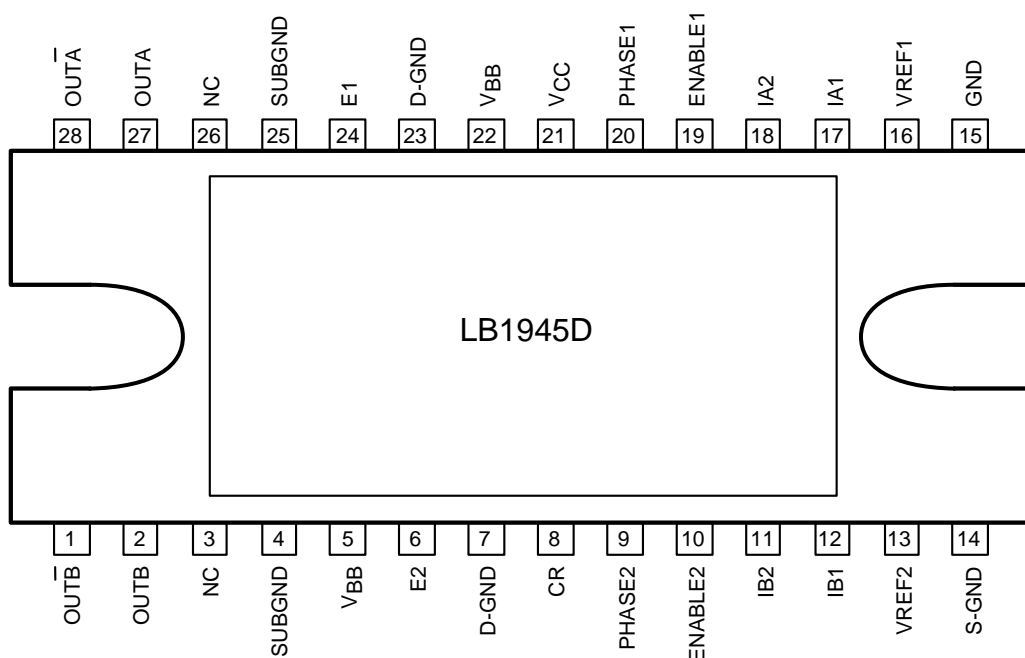
unit:mm (typ)

3147C



# LB1945D

## ピン配置図



Top view

ILB01555

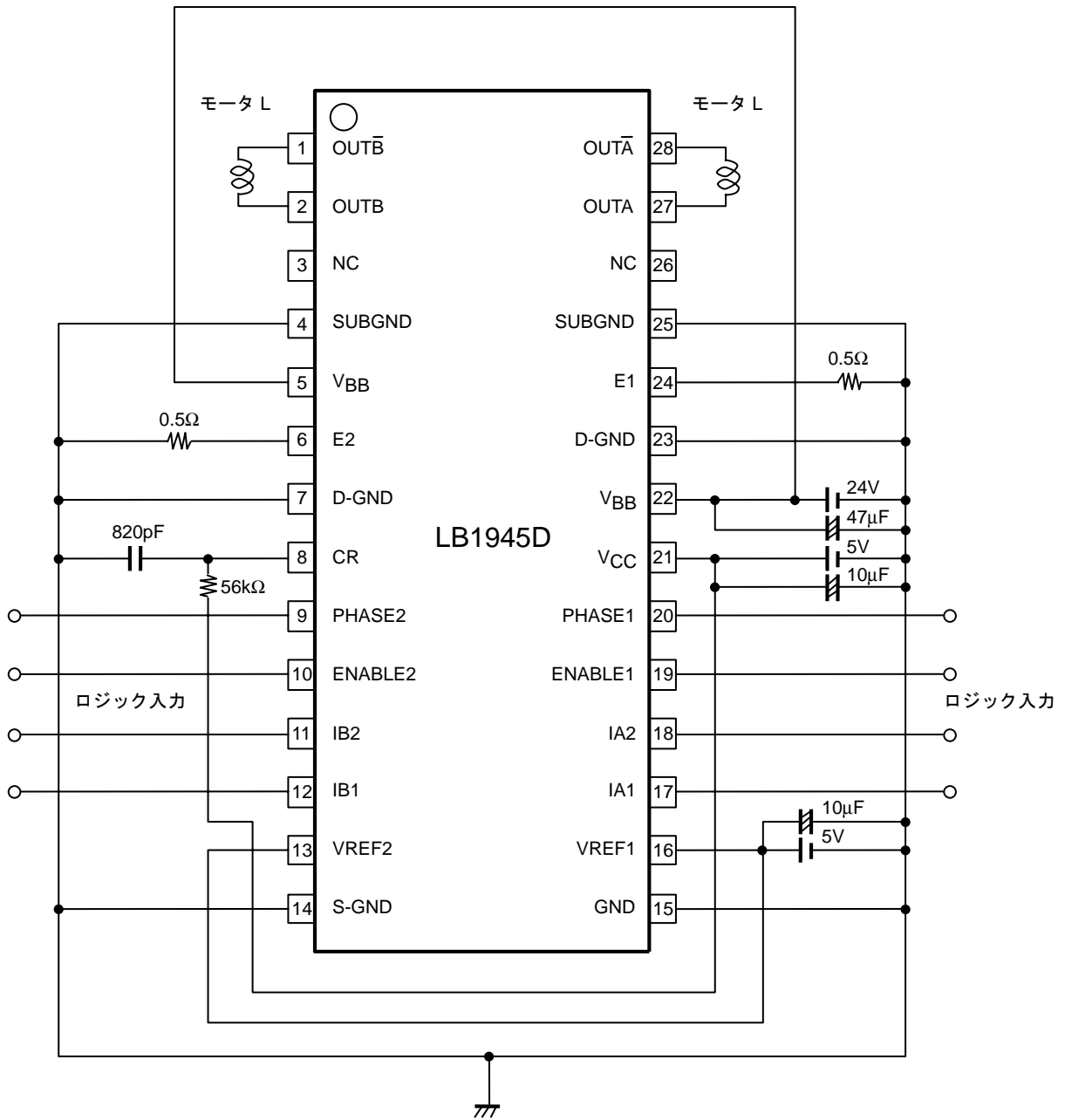
## 端子説明

端子名	端子番号	端子説明
VBB1	22	出力段電源電圧端子。
VBB2	5	上側ダイオードのカソード側端子。
E1	24	この端子と GND 間に、RE 抵抗を入れて設定電流を制御する端子。
E2	6	
OUTA OUTA <sub>¯</sub>	27 28	出力端子。
OUTB OUTB <sub>¯</sub>	2 1	
GND	15	
S-GND	14	センス GND 端子。
SUBGND	4, 25	IC の SUBGND 端子。
D-GND	23 7	下側内蔵ダイオードの GND (アノード側)。
CR	8	CR の定数設定による三角波の周期でチョッピング。 三角波の OFF 時間がノイズキャンセルタイム。
VREF1 VREF2	16 13	出力電流設定用端子。 (1.5V~5V の電圧を入力し出力電流を決める)。
PHASE1 PHASE2	20 9	出力相切替入力端子。 「H」入力 : OUTA=H, OUTA <sub>¯</sub> =L 「L」入力 : OUTA=L, OUTA <sub>¯</sub> =H
ENABLE1 ENABLE2	19 10	出力 ON, OFF 設定入力端子。 「H」入力→出力 OFF 「L」入力→出力 ON
IA1, IA2 IB1, IB2	17, 18 12, 11	出力電流設定デジタル入力端子。 「H」「L」の設定にて出力電流を 1/3, 2/3, 1 に設定。
VCC	21	ロジック部電源電圧端子。



# LB1945D

## 応用回路図



ILB01556

# LB1945D

## 真理値表

ENABLE	PHASE	OUTA	OUTA $\bar$
L	H	H	L
L	L	L	H
H	—	OFF	OFF

I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	出力電流
L	L	$V_{ref}/(10 \times R_F) = I_{OUT}$
H	L	$V_{ref}/(15 \times R_F) = I_{OUT} \times 2/3$
L	H	$V_{ref}/(30 \times R_F) = I_{OUT} \times 1/3$
H	H	0

注：ENABLE=H または、I<sub>1</sub>=I<sub>2</sub>=H 状態で出力は OFF する。

## CW/CCW 動作シーケンス

### 2 相励磁駆動

#### CW 回転時

IA1=IA2=IB1=IB2=0

NO	PHASE1	OUTA	OUTA $\bar$	PHASE2	OUTB	OUTB $\bar$
0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
2	1	1	0	1	1	0
3	0	0	1	1	1	0

#### CCW 回転時

IA1=IA2=IB1=IB2=0

NO	PHASE1	OUTA	OUTA $\bar$	PHASE2	OUTB	OUTB $\bar$
0	0	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	0
2	1	1	0	0	0	1
3	0	0	1	0	0	1

## コントロールシーケンス

### 2 相励磁駆動

表 1

ENABLE1=ENABLE2=0

NO	A 相				B 相			
	PH1	IA2	IA1	電流値	PH2	IB2	IB1	電流値
0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0	1
2	1	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	0	1	1	0	0	1

### 1-2 相励磁 1/2 ステップ

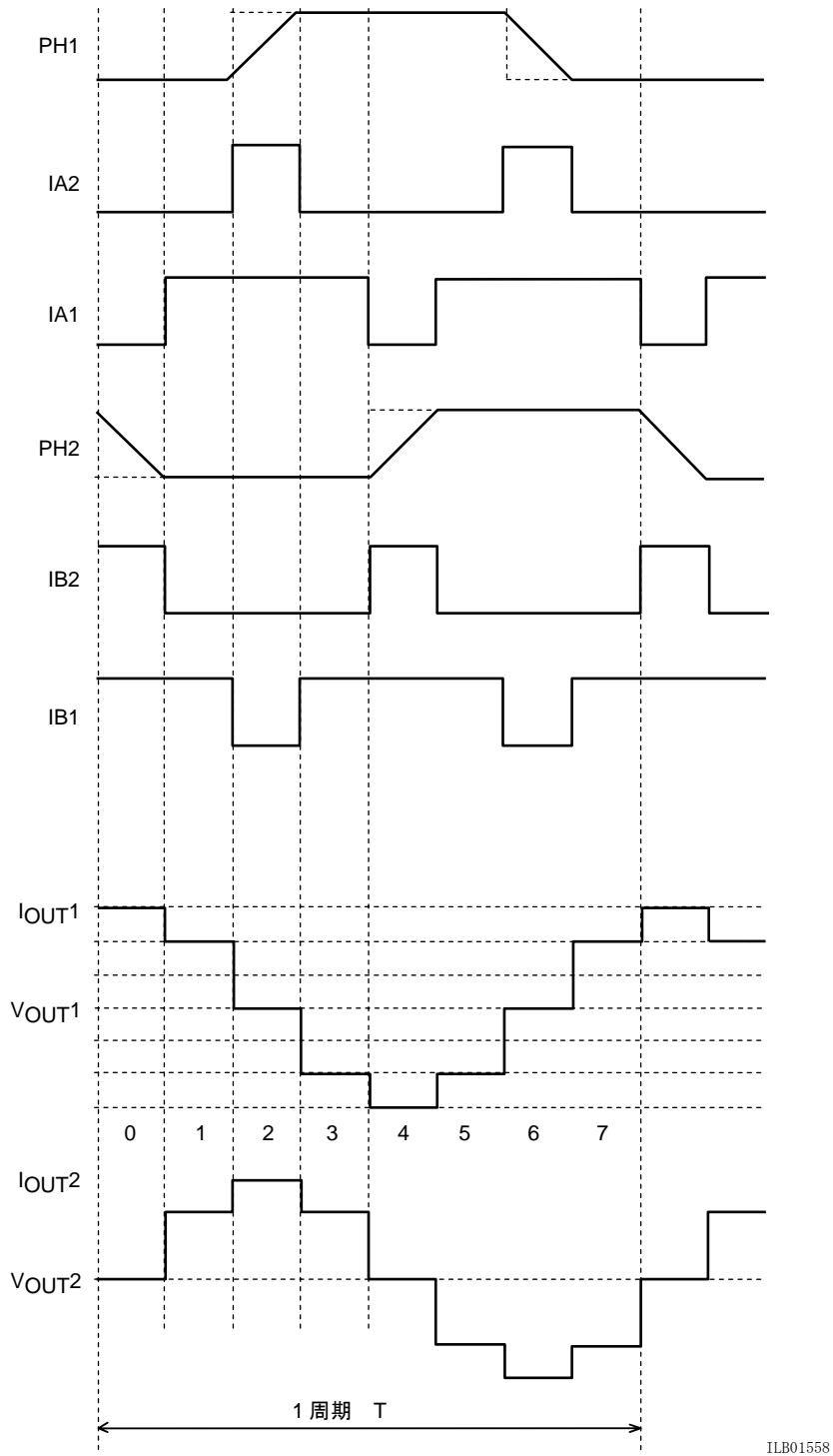
表 2

ENABLE1=ENABLE2=0

NO	A 相				B 相			
	PH1	IA2	IA1	電流値	PH2	IB2	IB1	電流値
0	0	0	0	1	*	1	1	0
1	0	0	1	2/3	0	0	1	2/3
2	*	1	1	0	0	0	0	1
3	1	0	1	2/3	0	0	1	2/3
4	1	0	0	1	*	1	1	0
5	1	0	1	2/3	1	0	1	2/3
6	*	1	1	0	1	0	0	1
7	0	0	1	2/3	1	0	1	2/3

# LB1945D

1-2 相励磁タイミング図



# LB1945D

W1-2 相励磁 約 1/4 ステップ

表 3

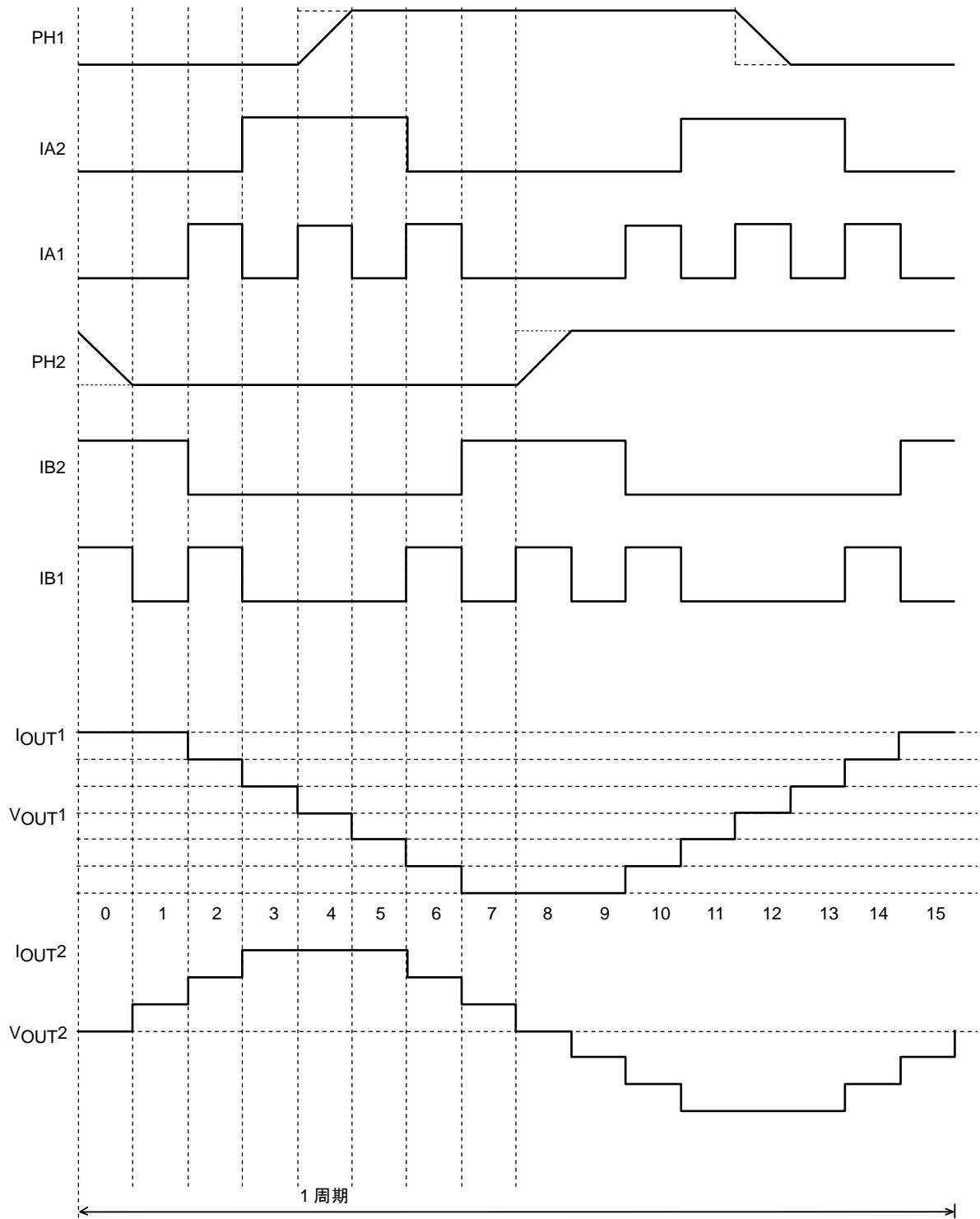
ENABLE1=ENABLE2=0

NO	A 相				B 相			
	PH1	IA2	IA1	電流値	PH2	IB2	IB1	電流値
0	0	0	0	1	*	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	0	1/3
2	0	0	1	2/3	0	0	1	2/3
3	0	1	0	1/3	0	0	0	1
4	*	1	1	0	0	0	0	1
5	1	1	0	1/3	0	0	0	1
6	1	0	1	2/3	0	0	1	2/3
7	1	0	0	1	0	1	0	1/3
8	1	0	0	1	*	1	1	0
9	1	0	0	1	1	1	0	1/3
10	1	0	1	2/3	1	0	1	2/3
11	1	1	0	1/3	1	0	0	1
12	*	1	1	0	1	0	0	1
13	0	1	0	1/3	1	0	0	1
14	0	0	1	2/3	1	0	1	2/3
15	0	0	0	1	1	1	0	1/3



# LB1945D

W1-2 相励磁タイミング図



ILB01557

## CR 定数設定簡易式について

CR 発振回路の立上がり時間 T1 と立下がり時間 T2 の設定式を以下に示す。

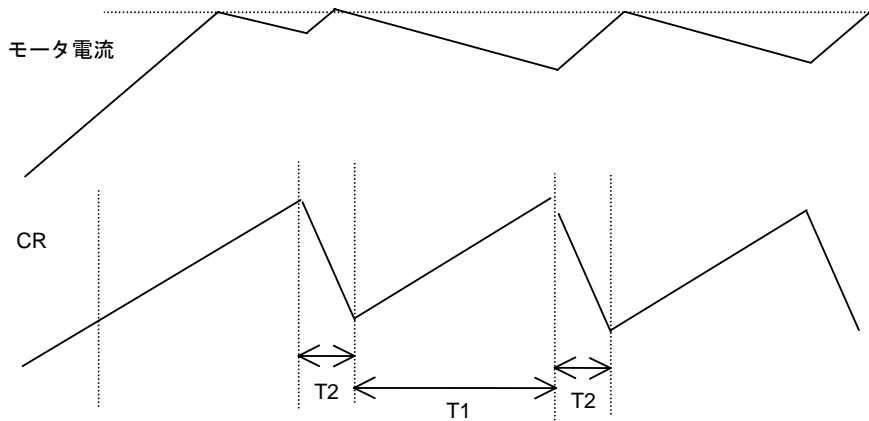
$$T1 \approx 0.44C \times R \quad (\text{s})$$

$$T2 \approx 0.72 \times (C \times R \times 1000) / (R + 1000) \quad (\text{s})$$

$$(C: 220 \sim 4700\text{pF}, R: 10 \sim 150\text{k}\Omega)$$

上記簡易設定式にて発振周波数を設定すること。

また、T2 の三角発振波形の立下がり時間がノイズキャンセル時間となる。



## 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 廻りについて以下の点に注意すること。

- ・パッケージ裏面にあるフィンと 7, 8 ピン、21, 22 ピン間にあるフィンは、GND に接地。
- ・大電流が流れるところは、低インピーダンスになるよう太い配線パターンにして、小信号系とは分離する。
- ・E 端子のセンス抵抗 RE の GND は、IC GND (14 ピン) の近傍に設置。
- ・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。

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。