



ON Semiconductor®

http://onsemi.jp

LB11948T

モノリシックデジタル集積回路 ステッピングモータドライバIC

概要

LB11948T は、低飽和出力の PWM 電流制御バイポーラ駆動のステッピングモータドライバ用 IC である。携帯用サーマルプリンタなどポータブル機の小型低電圧ステッピングモータのドライブに最適である。

用途

- ・ PWM 定電流制御 1-2 相励磁ステッピングモータドライバ

特長

- ・ PWM 電流制御 (他励方式)
- ・ 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
- ・ パワーセーブ端子付き

絶対最大定格 / $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	定格値	unit
VS電源電圧	VS		-0.3 ~ +18	V
ロジック電源電圧	V _{CC}		-0.3 ~ +18	V
出力ピーク電流	I _O PEAK	t _W ≤ 20μs	0.5	A
出力連続電流	I _O max		0.4	A
エミッタ出力電圧	VE		1.0	V
入力印加電圧	V _{IN}		-0.3 ~ V _{CC}	V
動作周囲温度	Topr		-20 ~ +85	°C
保存周囲温度	Tstg		-40 ~ +150	°C
内部許容損失	Pd max	IC基板付き※	1.2	W

※指定基板：114.3mm × 76.1mm × 1.6mm, ガラスエポキシ基板

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。

LB11948T

許容動作範囲/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
VS電源電圧	VS		3.0~15	V
VCC電源電圧	VCC		3.0~15	V
リファレンス電圧	VREF	VCC ≤ 4V	0.0~1.0	V
		VCC > 4V	0.0~1.5	

電気的特性/Ta=25°C, VS=VCC=5V, VREF=0.3V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
[出力部]						
VS系供給電流	IVS OFF	PH1=PH2=0V, EN1=EN2=3.0V ST=3.0V			5	μA
	IVS ON	PH1=PH2=EN1=EN2=0V ST=3.0V	28	40	52	mA
	IVS wt	PH1=PH2=EN1=EN2=ST=0V			1	μA
出力飽和電圧1	V _{0 sat1}	I ₀ =+0.2A ソース		0.2	0.4	V
出力飽和電圧2	V _{0 sat2}	I ₀ =+0.4A ソース		0.3	0.5	V
出力飽和電圧3	V _{0 sat3}	I ₀ =-0.2A シンク		0.2	0.4	V
出力飽和電圧4	V _{0 sat4}	I ₀ =-0.4A シンク		0.3	0.5	V
出力リーク電流	V ₀₁ (leak)	V ₀ =V _{BB} シンク			50	μA
	V ₀₂ (leak)	V ₀ =0V ソース	-50			μA
上下出力ダイオード						
順電圧1(上側)	VF1	I=400mA	0.9	1.1	1.3	V
順電圧2(下側)	VF2	I=400mA	0.9	1.1	1.3	V
[ロジック部]						
VCC系供給電流	ICC OFF	PH1=PH2=0V, EN1=EN2=3.0V ST=3.0V	6.5	10	13.5	mA
	ICC ON	PH1=PH2=EN1=EN2=0V ST=3.0V	7	11	15	mA
	ICC wt	PH1=PH2=EN1=EN2=ST=0V			1	μA
入力電圧	V _I ON		2.0			V
	V _I OFF				0.8	V
入力電流	I _{IN}	V _{IN} =5V	70	100	130	μA
基準電圧1V	V1V	I ₀ =1mA	0.95	1	1.05	V
電流設定無効電流	IE		-22	-17	-10.5	mA
リファレンス電流	IREF	VREF=0.3V, VE=0.3V	-1			μA
CR端子電流1	ICR1	CR=0.5V	-2			μA
CR端子電流2	ICR2	CR=3V	1.65	2.2	2.75	mA
センス電圧1	VSEN1	VREF=0.5V	0.475	0.5	0.525	V
サーマルシャット ダウン温度	TS	*設定目標値		170		°C

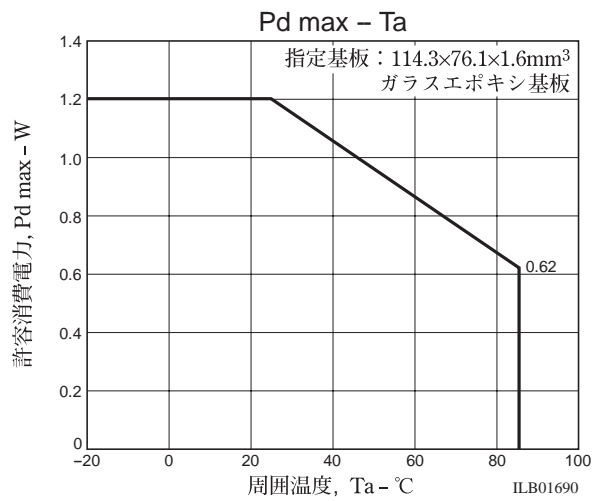
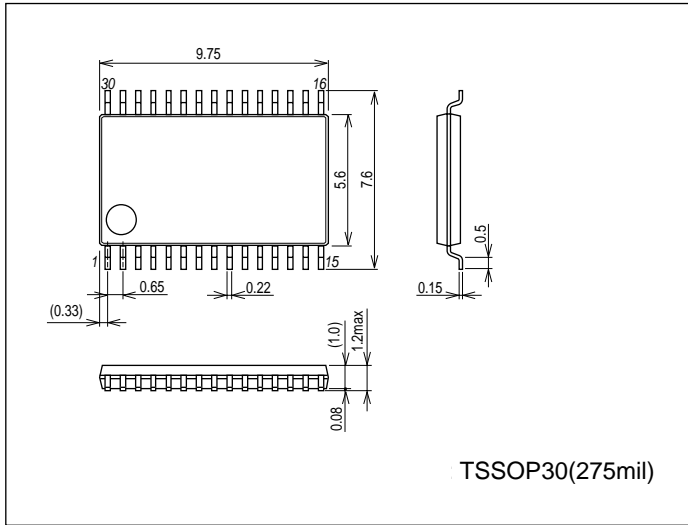
*設定目標値であり、測定は行なわない。

LB11948T

外形図

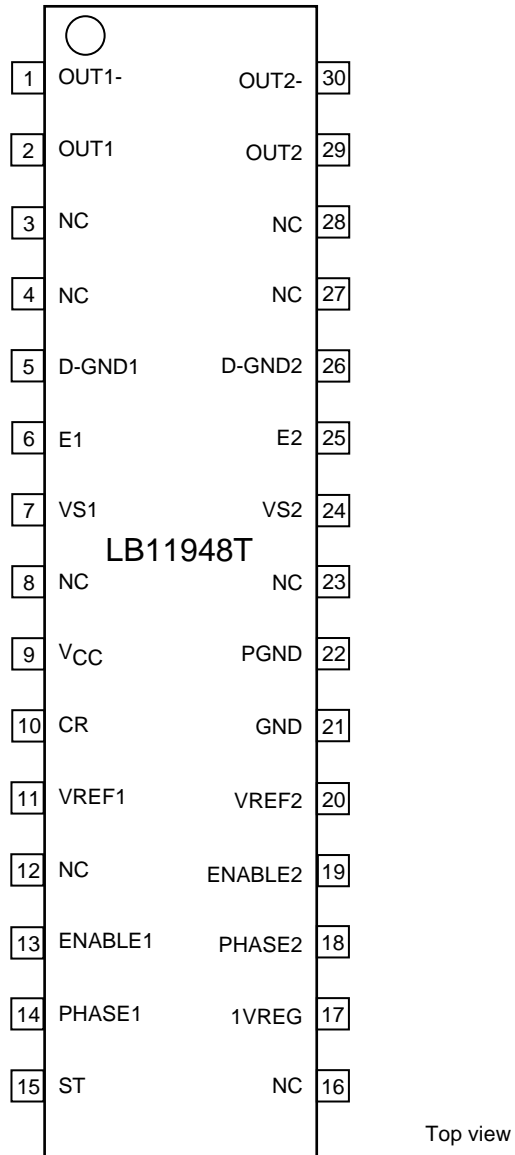
unit:mm (typ)

3259



LB11948T

ピン配置図



真理値表

入力	1ch 側				2ch 側			
	入力		出力		入力		出力	
ST	PHASE1	ENABLE1	OUT1-	OUT1	PHASE2	ENABLE2	OUT2-	OUT2
H	L	L	H	L	L	L	H	L
H	H	L	L	H	H	L	L	H
H	*	H	OFF	OFF	*	H	OFF	OFF
L	*	*	OFF	OFF	*	*	OFF	OFF

*印は、L,H どちらの設定でも可。

LB11948T

端子説明

端子番号	端子名	端子説明
1	OUT1-	出力端子
2	OUT1	出力端子
3	NC	空き端子
4	NC	空き端子
5	D-GND	下側内蔵ダイオードのアノード端子
6	E1	定電流制御用センス端子 E 端子-GND 間にセンシング抵抗 R_e を設定しモータ電流を設定する。
7	VS1	VS 電源端子
8	NC	空き端子
9	V _{CC}	V _{CC} 電源端子
10	CR	CR 発振回路端子
11	VREF1	電流設定基準電圧入力端子
12	NC	空き端子
13	ENABLE1	ロジック入力端子 ENABLE1=L で出力 ON ENABLE1=H で出力 OFF 動作状態
14	PHASE1	ロジック入力端子 相切換え設定する。 PHASE1=H で出力端子 OUT1:H OUT1-:L PHASE1=L で出力端子 OUT1:L OUT1-:H
15	ST	スタンバイモード設定端子 ST=H で動作モード ST=L でスタンバイモードになる。VS、V _{CC} の消費電流 1 μ A 以下
16	NC	空き端子
17	1VREG	1V レギュレータ端子 出力電圧 1V のレギュレータ内蔵、その出力端子。 1V レギュレータから抵抗分圧で VREF1, 2 の基準電圧の設定可能。
18	PHASE2	ロジック入力端子 相切換え設定する。 PHASE2=H で出力端子 OUT2:H OUT2-:L PHASE2=L で出力端子 OUT2:L OUT2-:H
19	ENABLE2	ロジック入力端子 ENABLE2=L で出力 ON ENABLE2=H で出力 OFF 動作状態
20	VREF2	電流設定基準電圧入力端子
21	GND	GND 端子 (小信号回路系の GND)
22	PGND	PGND 端子 (大電流回路系の GND)
23	NC	空き端子
24	VS2	VS 電源端子
25	E2	定電流制御用センス端子 E 端子-GND 間にセンシング抵抗 R_e を設定しモータ電流を設定する。
26	D-GND	下側内蔵ダイオードのアノード端子
27	NC	空き端子
28	NC	空き端子
29	OUT2	出力端子
30	OUT2-	出力端子

LB11948T

駆動シーケンス表

2 相励磁駆動

CW 回転時

表 1

No.	PHASE1	ENABLE1	OUT1	OUT1-	PHASE2	ENABLE2	OUT2	OUT2-
0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0	1
2	1	0	1	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	1	0	1	0

CCW 回転時

表 2

No.	PHASE1	ENABLE1	OUT1	OUT1-	PHASE2	ENABLE2	OUT2	OUT2-
0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0
2	1	0	1	0	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0	0	0	1

1-2 相励磁駆動

CW 回転時

表 3

No.	PHASE1	ENABLE1	OUT1	OUT1-	PHASE2	ENABLE2	OUT2	OUT2-
0	0	0	0	1	0	1	OFF	OFF
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	1	1	OFF	OFF	0	0	0	1
3	1	0	1	0	0	0	0	1
4	1	0	1	0	1	1	OFF	OFF
5	1	0	1	0	1	0	1	0
6	0	1	OFF	OFF	1	0	1	0
7	0	0	0	1	1	0	1	0

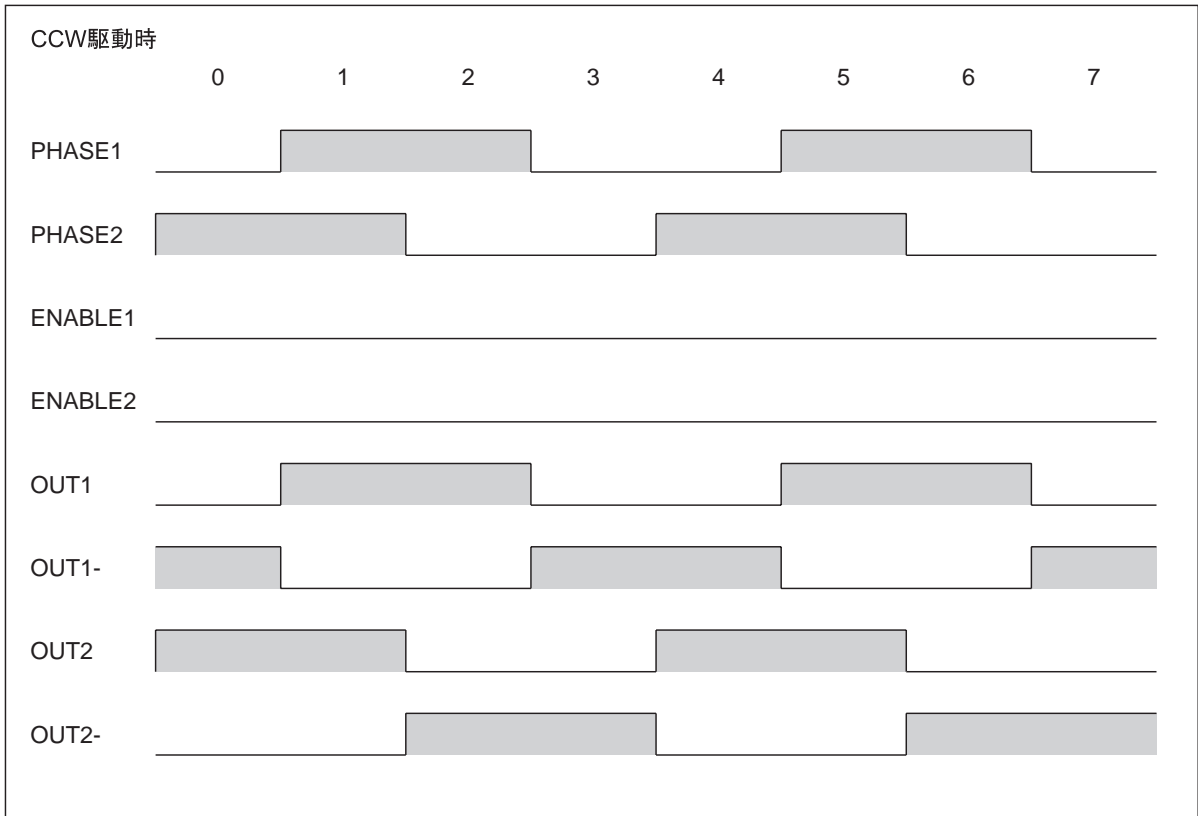
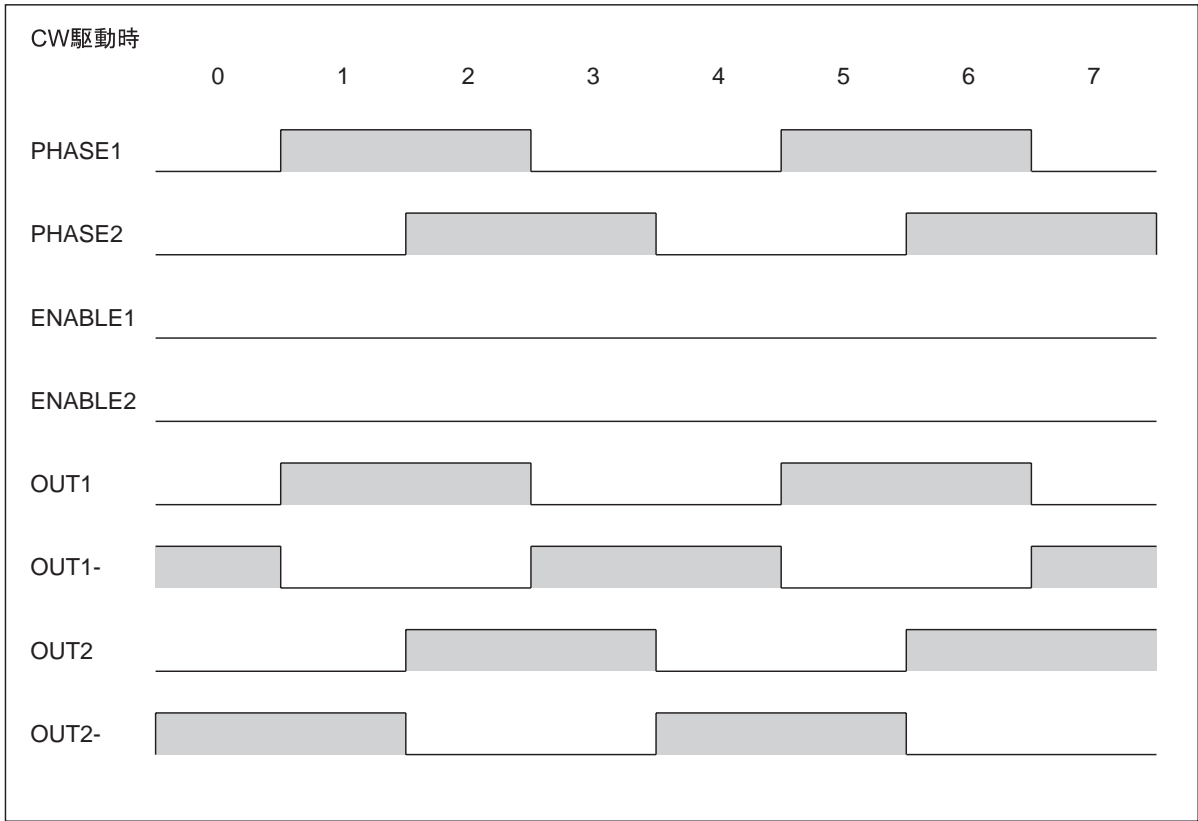
CCW 回転時

表 4

No.	PHASE1	ENABLE1	OUT1	OUT1-	PHASE2	ENABLE2	OUT2	OUT2-
0	0	0	0	1	1	1	OFF	OFF
1	0	0	0	1	1	0	1	0
2	1	1	OFF	OFF	1	0	1	0
3	1	0	1	0	1	0	1	0
4	1	0	1	0	0	1	OFF	OFF
5	1	0	1	0	0	0	0	1
6	0	1	OFF	OFF	0	0	0	1
7	0	0	0	1	0	0	0	1

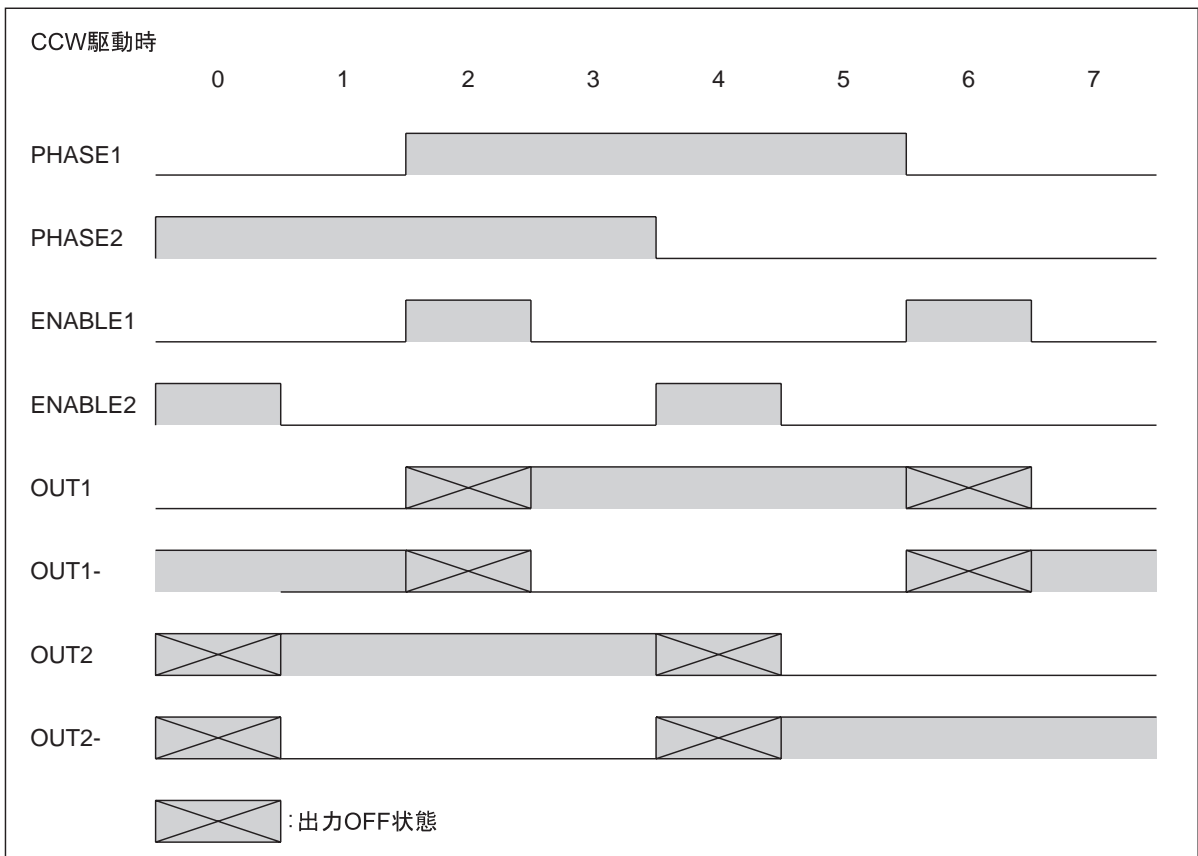
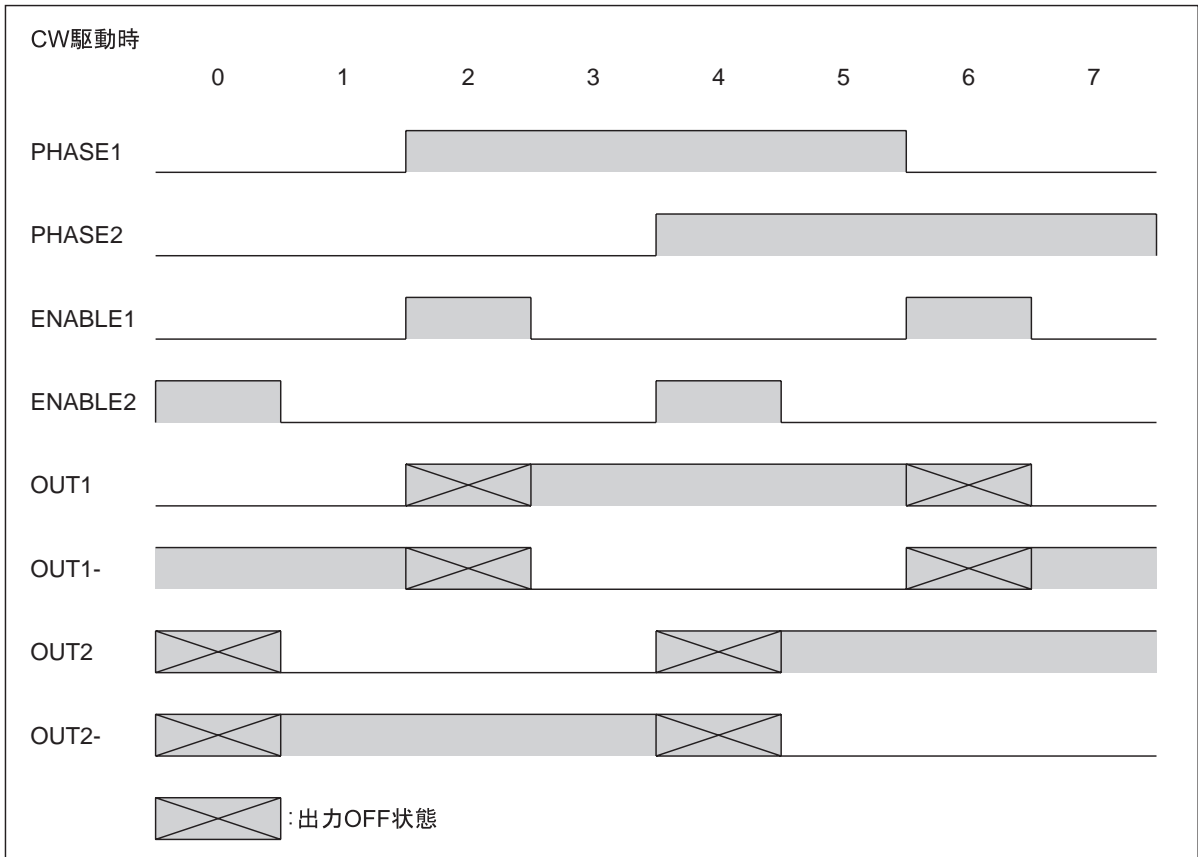
LB11948T

2相励磁駆動シーケンス



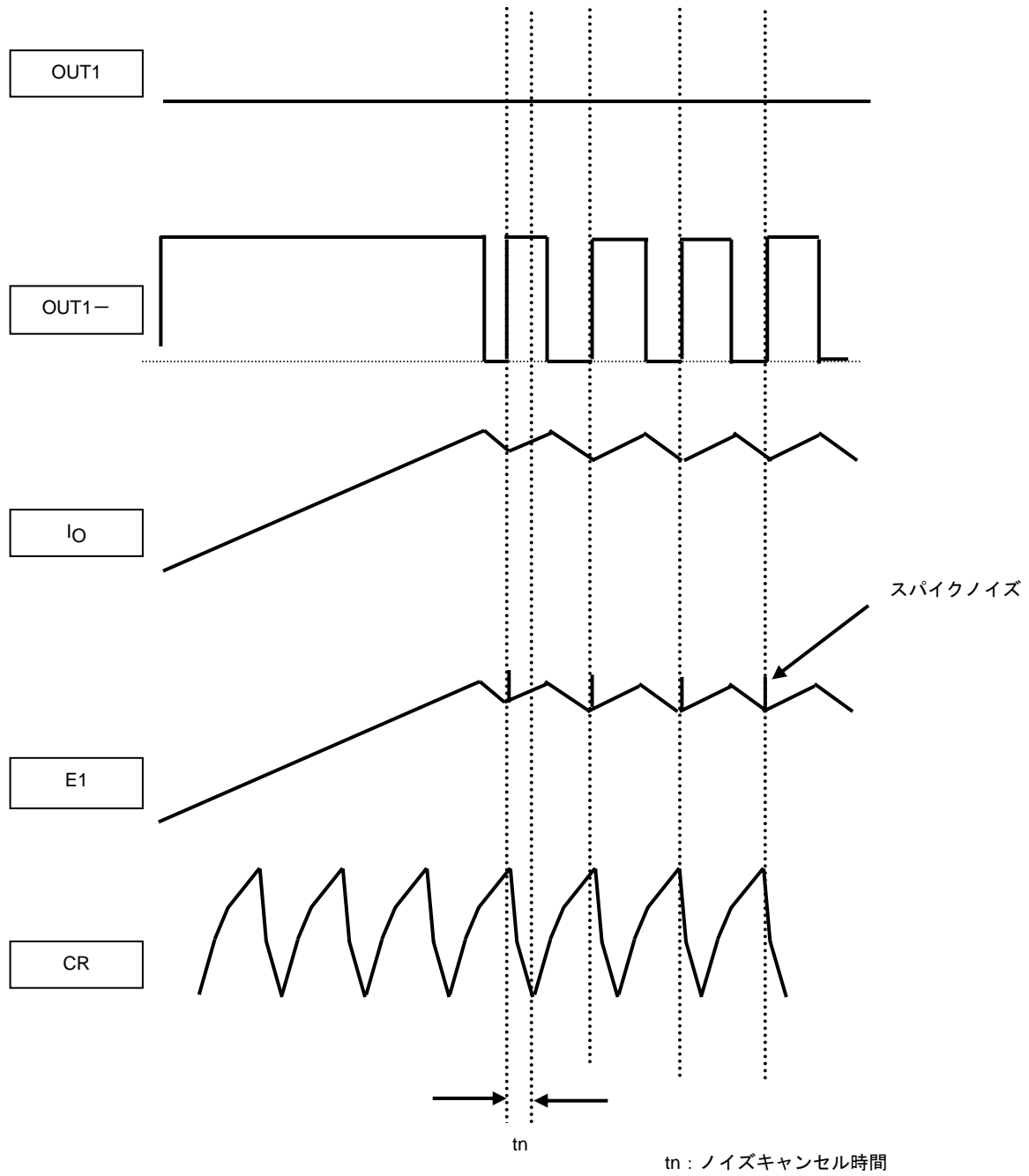
LB11948T

1-2相励磁駆動シーケンス図



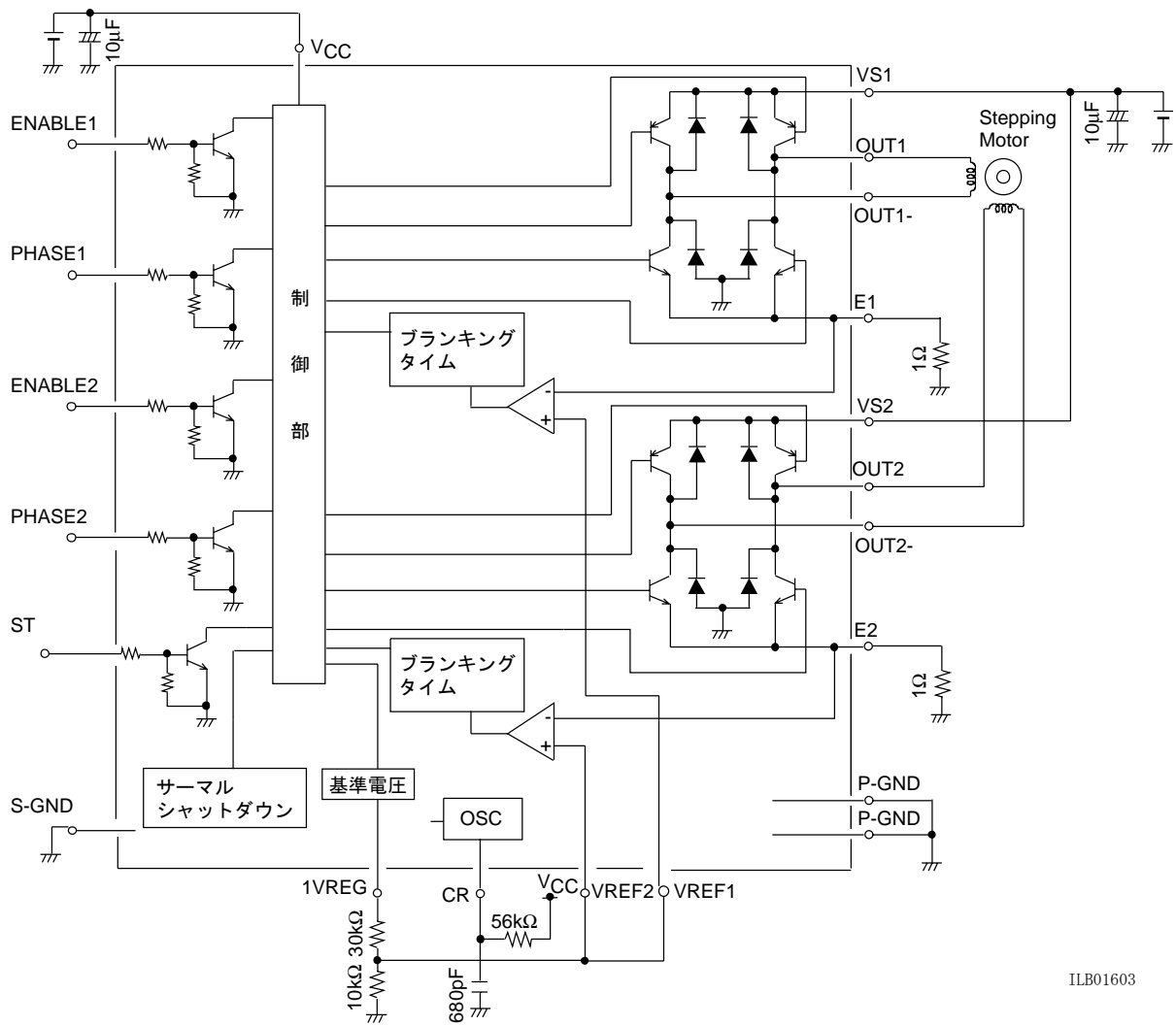
LB11948T

スイッチングタイミグチャート



LB11948T

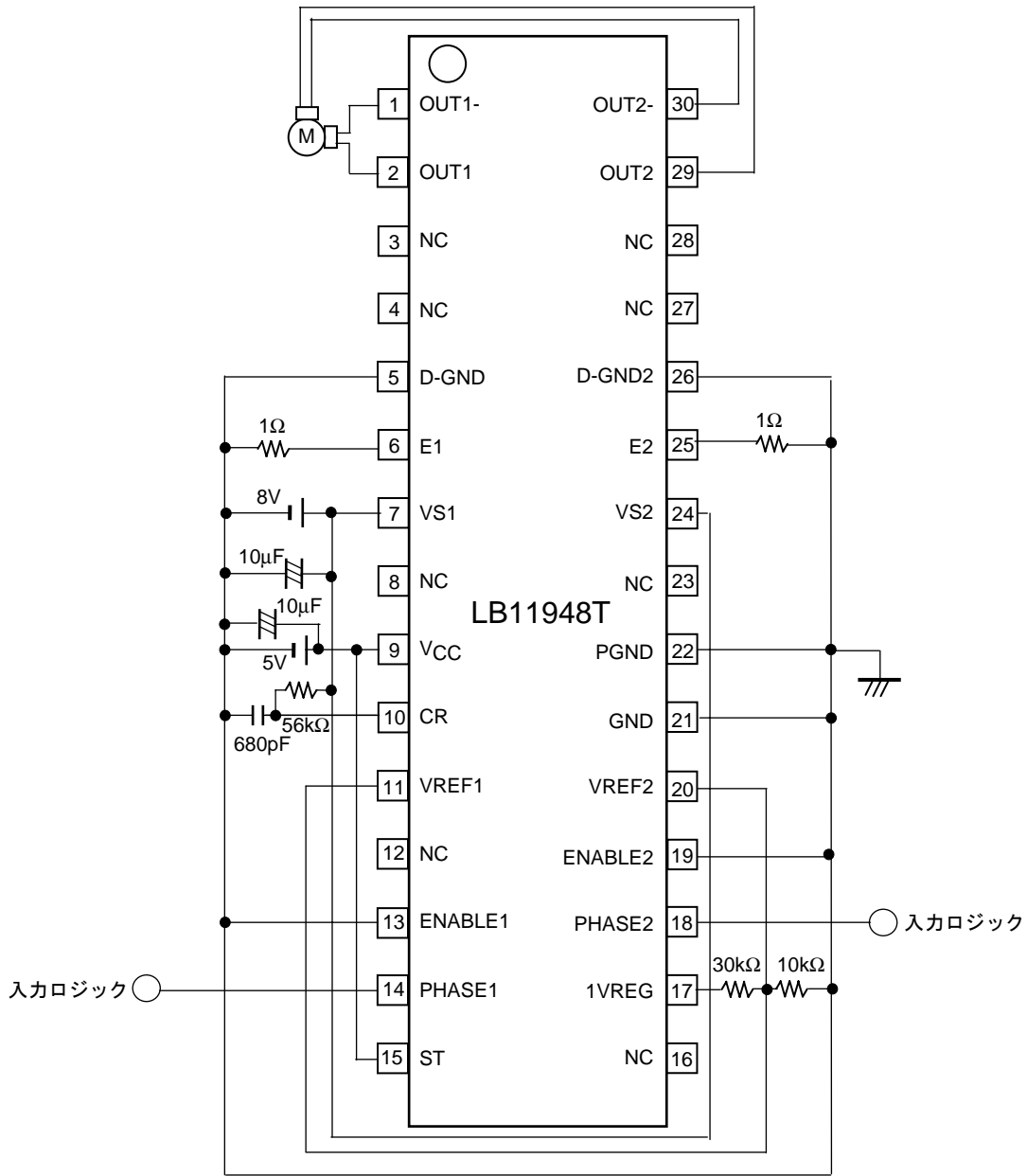
ブロック図



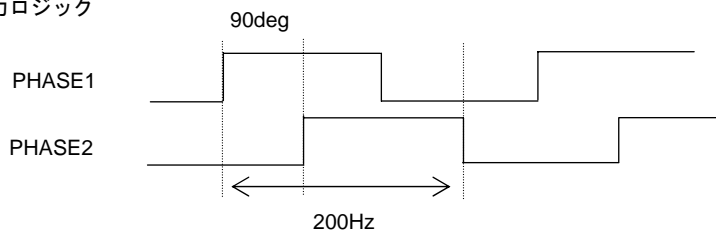
ILB01603

LB11948T

応用回路図



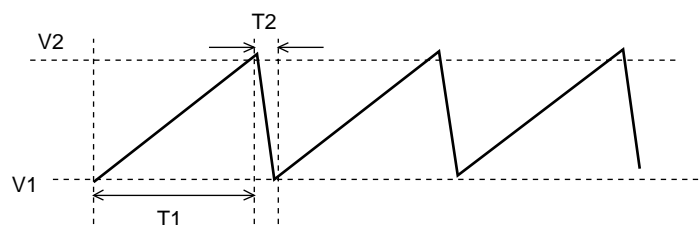
入力ロジック



使用上の注意点

①CR 定数設定簡易式について

CR 発振回路の立ち上がり時間 T1 と立ち下がり時間 T2 の設定式を以下に示す。(図 1 参照)



ILB01794

図 1

計算式

発振周期 $T = T1 + T2$ (s)

スレッシュ電圧 $V1 = ((V_{CC} - V_{set1}) \times 10.7k / 48.7k) + V_{set1}$ (V)

$V2 = ((V_{CC} - V_{set2}) \times 42.7k / 80.7k) + V_{set1}$ (V)

V_{set1} : 内部コンパレータのヒス用トランジスタの VCE 電圧=0.05V

V_{set2} : 発振回路部の基準抵抗スイッチトランジスタの VCE 電圧=0.1V

充電時: $T1 = -C \times R \times \ln | (V_{CC} - V2) / (V_{CC} - V1) |$ (s)

放電時: $T2 = -C \times R_{in} \times \ln (V1 / V2)$ (s)

R_{in} : CR 端子の内部放電抵抗 1.3k Ω

C: 外付けコンデンサ

R: 外付け抵抗

発振周波数 $F_c = 1/T$ (Hz)

なお、T2 の立ち下がり時間がノイズキャンセラ時間 T_n になる。この時間は、出力の強制 ON 時間であり、E 端子電圧が VREF で設定されたセンス電圧より高くなっても出力は OFF しない。

②定電流設定について

1Vレギュレータ出力端子(1VREG)から抵抗分圧でVREF1,2端子の基準電圧を設定できる。VREF1,2端子に印加する基準電圧VREFとE1,E2端子とGND間に接続するRe抵抗で出力電流を設定する。

なお、出力Trのバイアス電流も、E端子から流れ出すため、モータに流れる出力電流I_{OUT}はバイアス電流分小さくなる。また、定電流制御は、E端子(ICチップ上のPAD部)で電圧をセンシングしているため、PADからパッケージPINまでのワイヤボンディング抵抗分rwが、電流センス抵抗Reに加算される。そのため、電流設定計算式は下記の通りになる。(図2参照)

$$I_{OUT} = V_{REF} / (R_e + r_w) - I_{bias} \quad (A)$$

Re : E端子-GND間に接続するセンス抵抗

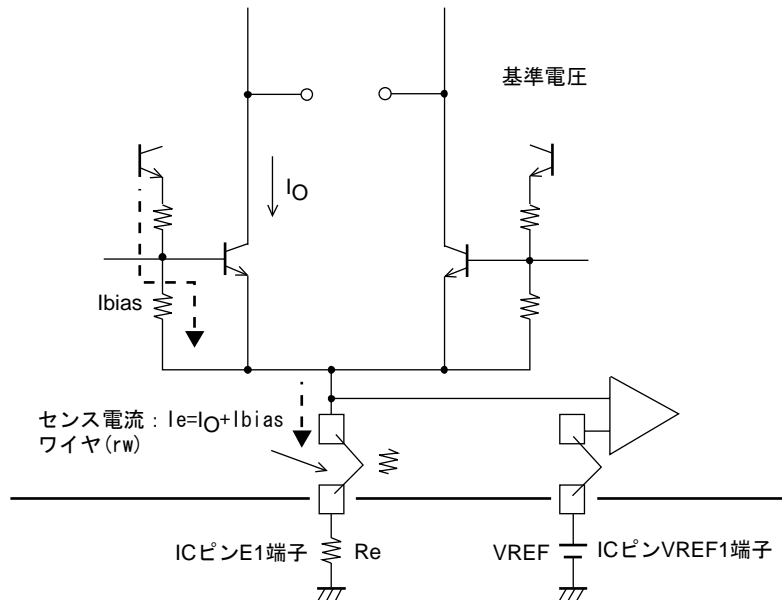
rw : PAD-PIN間ワイヤボンディング抵抗分 rw=50~100mΩ

I_{bias} : 出力Trバイアス電流

I_{bias}電流は、電氣的特性仕様の電流設定無効電流1Eに相当する。

電流設定無効電流1E規格 min : -22mA typ : -17mA max : -10.5mA

I₀電流設定モデル図



ILB01795

③VREF端子について

- VREF端子は、設定電流の基準電圧入力端子のため、ノイズの影響を受けないよう十分注意して、ノイズの影響を受ける場合には、VREF1,2端子にコンデンサを接続すること。

④GND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。

- 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のGND(21ピン)、PGND(22ピン)、DGND(5,26ピン)の近傍に設置。
- V_{CC}-GND間、V_{BB}-GND間のコンデンサは、パターン配線上V_{CC}、V_{BB}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. 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。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。