



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

LV8711T

Bi-CMOS 集積回路

PWM定電流制御ステッピング モータドライバ

概要

LV8711Tは、1-2相励磁に対応したPWM定電流制御で2回路内蔵したHブリッジのステッピングモータドライバである。

特長

- ・PWM電流制御Hブリッジドライバ2回路内蔵
- ・ステッピングモータを1-2相励磁まで制御可能
- ・基準電圧出力(1.0V)
- ・短絡保護回路内蔵
- ・異常状態警告出力端子付き
- ・上下回生ダイオード内蔵
- ・サーマルシャットダウン回路内蔵

絶対最大定格/Ta=25°C

項目	記号	条件	定格値	unit
モータ電源電圧	VM max		18	V
ロジック電源電圧	VCC max		6	V
ロジック入力電圧	V _{IN}		6	V
出力ピーク電流	I _{O peak}	ch当り, tw ≤ 10ms, duty 20%	1.0	A
出力連続電流	I _{O max}	ch当り	800	mA
許容消費電力	Pd max	※	1.45	W
動作周囲温度	T _{opr}		-20 ~ +85	°C
保存周囲温度	T _{stg}		-55 ~ +150	°C

※ 指定基板:57.0mm×57.0mm×1.7mm, 2層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。

LV8711T

推奨動作範囲/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$

項目	記号	条件	定格値	unit
モータ電源電圧範囲	VM		4~16	V
ロジック電源電圧範囲	V _{CC}		2.7~5.5	V
ロジック入力電圧	V _{IN}		-0.3~V _{CC} +0.3	V
VREF入力電圧範囲	VREF		0~V _{CC} -1.8	V

電気的特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$, VM=12V, V_{CC}=3.3V, VREF=1.0V

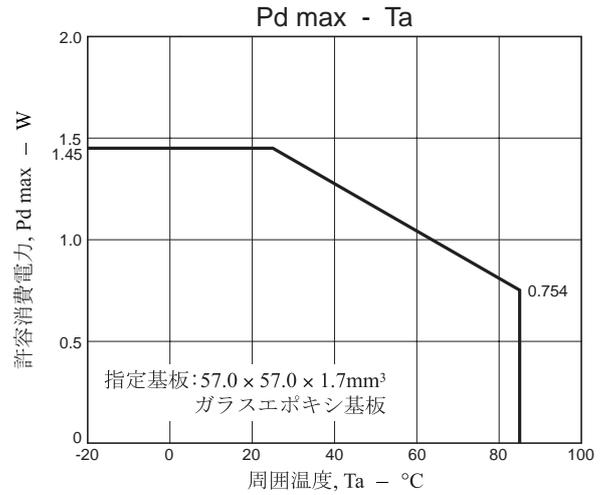
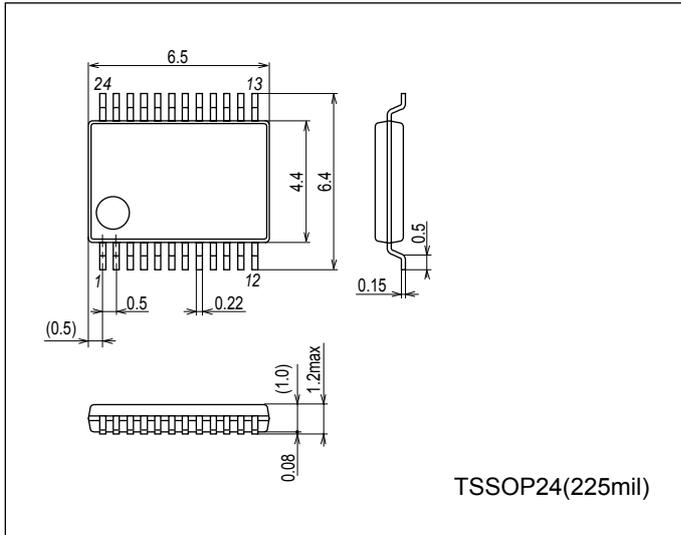
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
全体						
待機時消費電流	I _{Mstn}	PS="L"、無負荷			1	μA
	I _{CCstn}	PS="L"、無負荷			1	μA
動作時消費電流	I _M	PS="H"、無負荷		1.0	1.5	mA
	I _{CC}	PS="H"、無負荷		1.7	3.0	mA
サーマルシャットダウン温度	TSD	設計保証	150	180		°C
サーマルヒステリシス幅	ΔTSD	設計保証		40		°C
VCC低電圧カット電圧	V _{thVCC}		2.1	2.4	2.7	V
低電圧ヒステリシス電圧	V _{thHYS}		100	130	160	mV
基準電圧						
REG5出力電圧	VREG5		4.5	5	5.5	V
出力						
出力オン抵抗	R _{ONU}	I _O =-800mA、ソース側		0.78	1.0	Ω
	R _{OND}	I _O =800mA、シンク側		0.32	0.43	Ω
出力リーク電流	I _{Oleak}	V _O =15V			10	μA
ダイオード順電圧	VD	I _D =-800mA		1.0	1.2	V
ロジック入力						
ロジック端子入力電流	I _{INL}	V _{IN} =0.8V	4	8	12	μA
	I _{INH}	V _{IN} =3.3V	22	33	45	μA
ロジック入力"H"レベル電圧	V _{INH}		2.0			V
ロジック入力"L"レベル電圧	V _{INL}				0.8	V
定電流制御						
REG1出力電圧	VREG1		0.95	1.0	1.05	V
VREF入力電流	IREF	VREF=1.0V	-0.5			μA
電流設定用コンパレータ スレッシュホールド電圧 (電流減衰率切り替え)	V _{tatt00}	VREF=1.0V	0.192	0.200	0.208	V
	V _{tatt01}	VREF=1.0V	0.152	0.160	0.168	V
	V _{tatt10}	VREF=1.0V	0.092	0.100	0.108	V
	V _{tatt11}	VREF=1.0V	0.032	0.040	0.048	V
チョッピング周波数	F _{chop}	C _{chop} =220pF	36	45	54	kHz
CHOP端子スレッシュ電圧	V _{CHOPH}		0.6	0.7	0.8	V
	V _{CHOPL}		0.17	0.20	0.23	V
CHOP端子充放電電流	I _{chop}		7	10	13	μA
出力ショート保護						
EMO端子飽和電圧	V _{satEMO}	I _{EMO} =1mA		250	400	mV

LV8711T

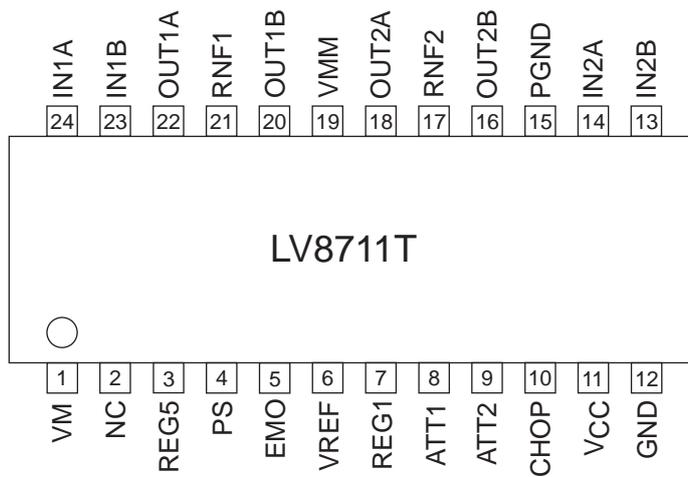
外形図

unit:mm (typ)

3260A

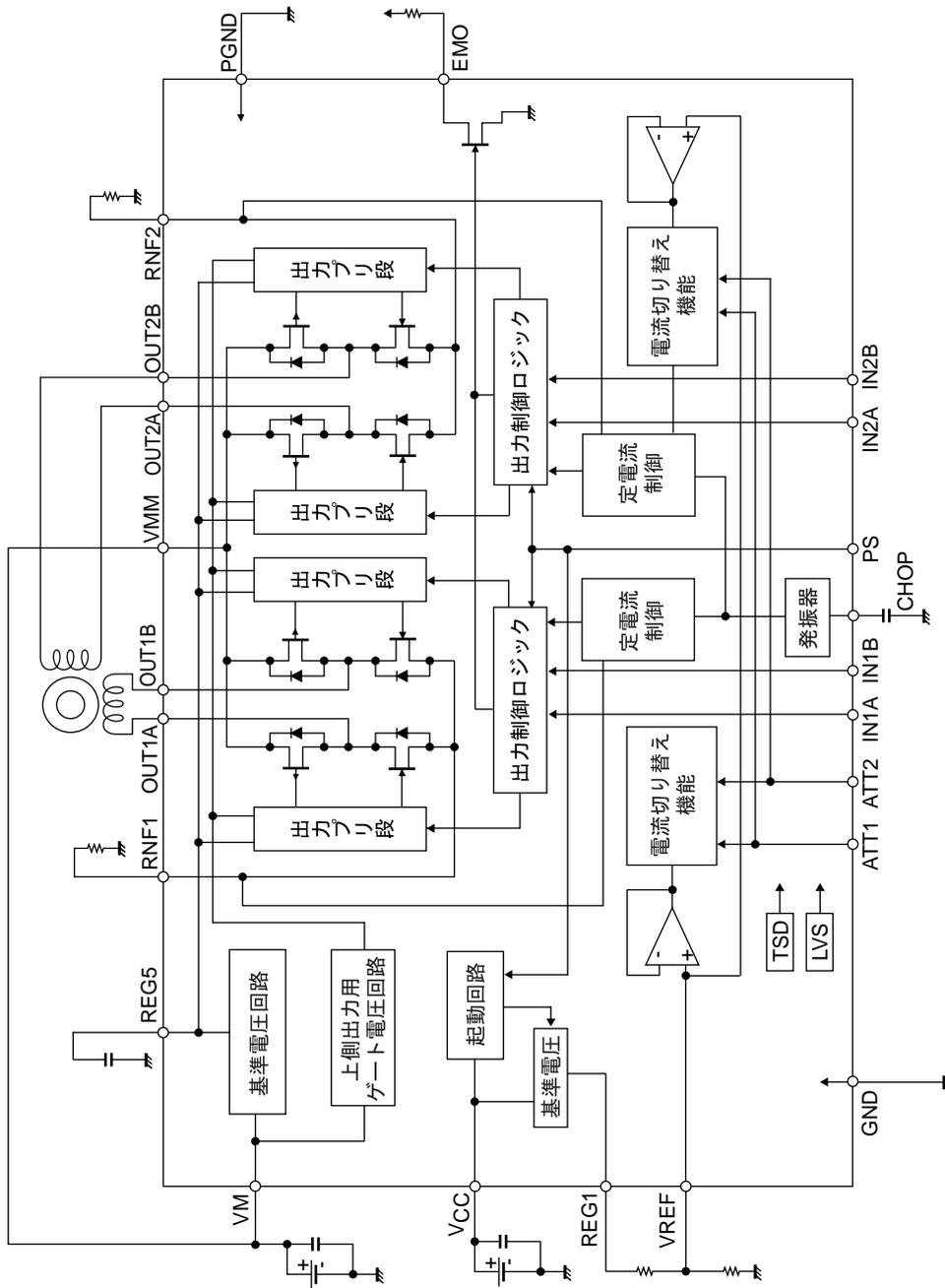


ピン配置図



LV8711T

ブロック図



LV8711T

端子説明

端子 No.	端子名	端子機能	等価回路図
8 9 13 14 23 24	ATT1 ATT2 IN2B IN2A IN1B IN1A	通電電流切り替え端子1 通電電流切り替え端子2 ドライバ2ch 出力電流設定 入力端子 ドライバ1ch 出力電流設定 入力端子	
4	PS	イネーブル入力端子	
16 17 18 20 21 22	OUT2B RNF2 OUT2A OUT1B RNF1 OUT1A	2ch OUTB出力端子 2ch 電流センス抵抗接続端子 2ch OUTA出力端子 1ch OUTB出力端子 1ch 電流センス抵抗接続端子 1ch OUTA出力端子	
3	REG5	内部基準電圧出力端子	

次ページへ続く。

LV8711T

前ページより続く。

端子 No.	端子名	端子機能	等価回路図
5	EMO	異常状態警告出力端子	
6	VREF	1ch、2ch兼用 電流設定用 基準電圧入力端子	
7	REG1	電流設定用基準電圧(1V)出 力端子	
10	CHOP	チョッピング周波数設定用 コンデンサ接続端子	

LV8711T

動作説明

1. チップイネーブル機能

PS端子の設定で、ICの待機/動作の切り替えを行う。待機状態にすると、ICは省電力モードになり、すべてのロジックはリセットされる。また、待機状態では、内部レギュレータ回路も動作しない。

PS	状態	内部レギュレータ
“L” or OPEN	待機モード	待機
“H”	動作モード	動作

2. 出力制御ロジック

パラレル入力		出力		電流方向
IN1A (2A)	IN1B (2B)	OUT1A (2A)	OUT1B (2B)	
L	L	OFF	OFF	出力OFF
H	L	H	L	OUTA → OUTB
L	H	L	H	OUTB → OUTA
H	H	L	L	ブレーキ (DCモータ制御時)

3. 定電流設定

STMドライバの定電流制御の設定は、VREF電圧と、RNF-GND間に接続する抵抗から、下記計算式により決定される。

$$I_{OUT} \text{ [A]} = (VREF \text{ [V]} / 5) / RNF \text{ 抵抗 [}\Omega\text{]}$$

また、VREF端子に印加された電圧は、ATT1、ATT2の2入力の状態により、4段階の設定に切り替えることができる。モータの保持通電時の省電力化に有効である。

VREF入力電圧の減衰機能

ATT1	ATT2	電流設定基準電圧減衰比
L	L	100%
H	L	80%
L	H	50%
H	H	20%

VREF入力電圧の減衰機能を使用した場合の出力電流計算式は、以下のようになる。

$$I_{OUT} = (VREF/5) \times (\text{減衰比}) / RNF \text{ 抵抗}$$

(例) VREF=1.0V、設定基準電圧100%【(ATT1, ATT2)=(L, L)】、RNF抵抗0.47Ω時には下記出力電流が設定される。

$$I_{OUT} = 1.0V / 5 \times 100\% / 0.47\Omega = 425mA$$

この状態で、(ATT1, ATT2)=(H, H)とした場合、

$$I_{OUT} = 425mA \times 20\% = 85mA$$

となり、モータの保持通電時の出力電流を減衰させて、省電力化を行うことが可能である。

4. チョッピング周波数設定

定電流制御を行う際、外付けコンデンサ (CHOP端子に接続) によって決定される周波数で、チョッピング動作を行う。

CHOP端子 (10ピン) に接続したコンデンサによって設定されるチョッピング周波数は以下の通りである。

$$\text{チョッピング周期} : T_{\text{chop}} \approx C \cdot V \cdot 2 / I \quad (\text{s})$$

V: スレッシュ電圧幅 typ 0.5V

I: 充放電電流 typ 10 μ A

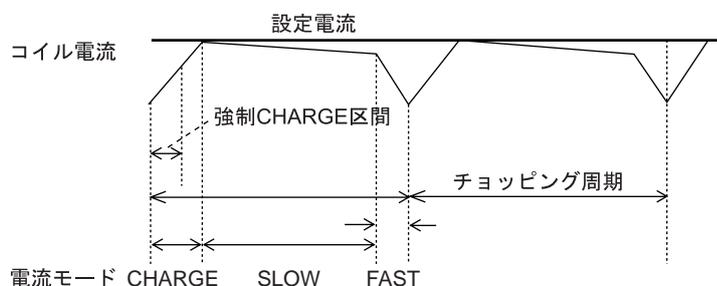
$$\text{チョッピング周波数} : F_{\text{chop}} \approx 1 / T_{\text{chop}} \quad (\text{Hz})$$

5. 定電流制御タイムチャート(チョッピング動作)

各電流モードは以下のシーケンスで動作を行う。

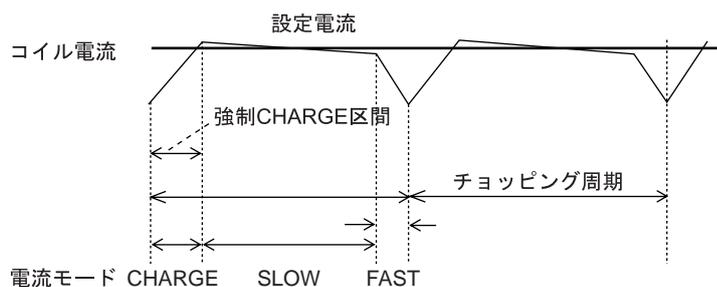
- ・チョッピング周期の始まりでCHARGEモードとなる。(コイル電流 (ICOIL) と設定電流 (IREF) の大小に関係なく、強制にCHARGEモードとなるブランキング区間が1 μ s存在する。
- ・ブランキング区間で、コイル電流 (ICOIL) と設定電流 (IREF) を比較する。

(ICOIL > IREF) が存在しなかった場合



ICOIL \geq IREFまでCHARGEモード。その後SLOW DECAYモードに切り替わり、チョッピング周期の最後に1 μ sの区間FAST DECAYモードに切り替わる。

(ICOIL > IREF) が存在した場合



ブランキング期間 (=強制CHARGE) 終了後、SLOW DECAYモードに切り替わり、最後に1 μ Sの区間FAST DECAYモードに切り替わる。

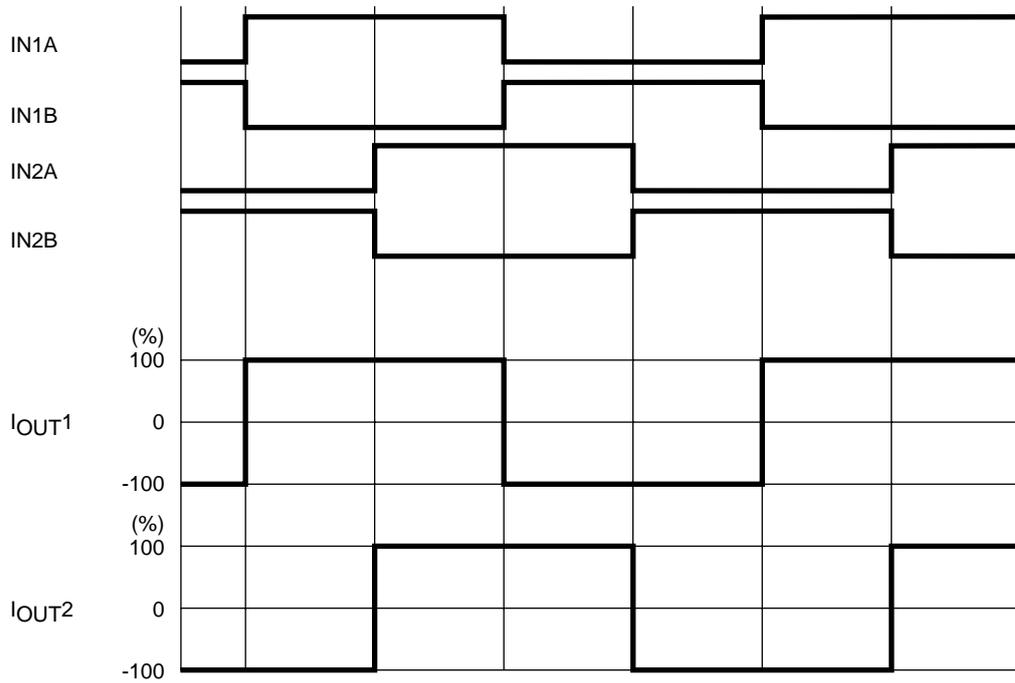
上記動作を繰り返す。

LV8711T

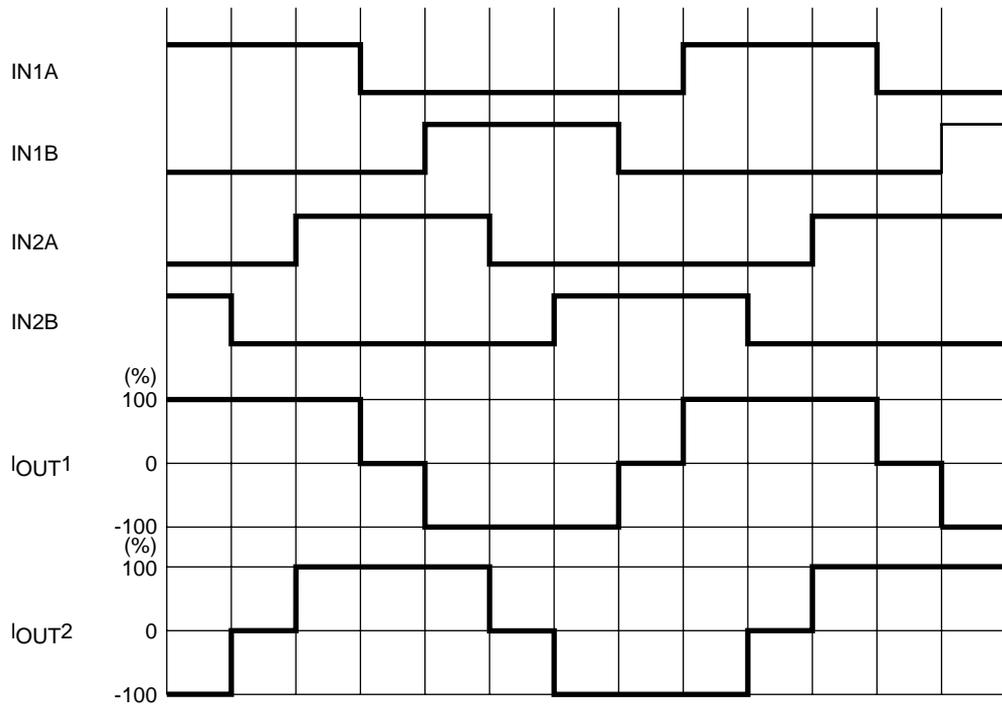
6. 各励磁モードでの電波波形例

ステッピングモータドライバ

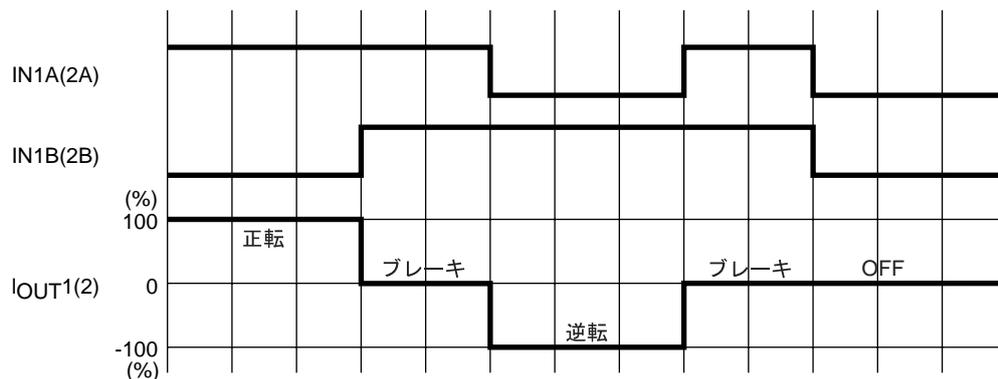
2相励磁(CWモード)



1-2相励磁(CWモード)



DCモータドライバ



出力短絡保護機能

出力が天絡、地絡などによってショートした場合、ICが破壊してしまう事を防止するために出力をOFFさせる出力短絡保護回路が内蔵している。

保護機能動作(ラッチ方式)

出力ショート状態を検知すると、短絡保護回路が動作する。

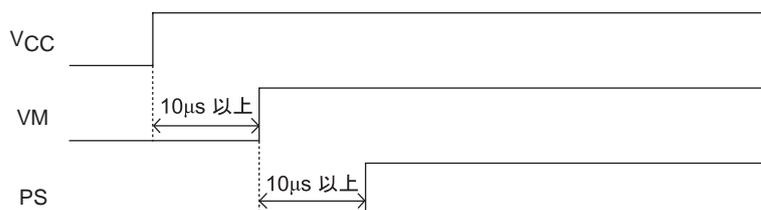
短絡状態が内部タイマ(≒4 μ s)の間連続すると、短絡が検出された出力をOFFする。その後、内部カウンタによるタイマラッチ時間を越えたところで、再度出力をONさせて、それでも短絡状態を検出した場合は、全ての出力を待機モードに切替え、その状態を保持する。この状態は、PS=「L」にすることによって解除される。

異常状態警告出力端子

出力ショート保護回路およびサーマルシャットダウン回路の警告出力端子EMOはオープンドレイン出力である。出力ショートを検出すると、EMO出力はオン状態になる。過熱状態を検出すると、EMO出力はオン状態になる。このとき、ジャンクション温度が下がるとEMO出力は自動的にオフ状態になる。

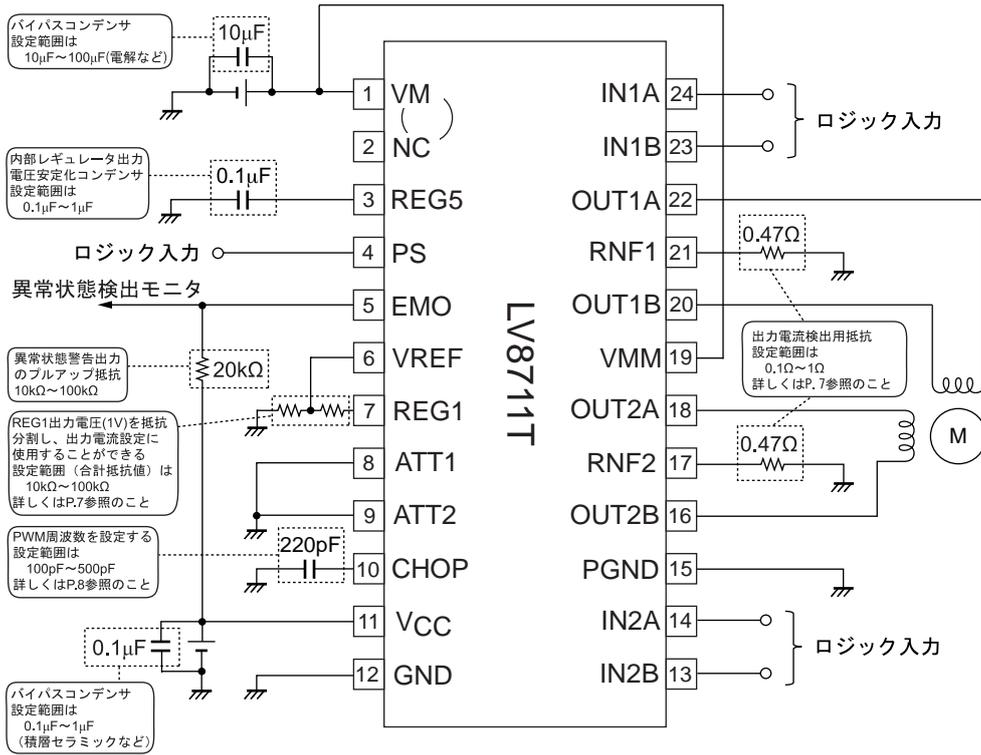
推奨電源投入順序

VCC電源を投入してからVM電源を投入するまでは、10 μ s以上の時間を取る。VM電源を投入してからPS端子を「H」を入力するまでは、10 μ s以上の時間を取る。



上記投入順序はあくまで推奨であり、この順序を守らなかったことによって過電流が生じたり、ICが破壊に至ることは無い。

応用回路例



上記回路図例での各定数設定式は以下の通りである。

電流LIMIT(100%)設定

$V_{REF}=1.0V$ (内部レギュレータ出力接続)時

$$I_{LIMIT} = V_{REF} / 5 / R_{NF} \\ = 1.0V / 5 / 0.47\Omega = 425mA$$

チョッピング周波数設定

$$f_{chop} = I_{chop} / (C_{chop} \times V_t \times 2) \\ = 10\mu A / (220pF \times 0.5V \times 2) = 45kHz$$

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。