



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

# LB11868V

## モノリシックデジタル集積回路 ファンモータ用単相全波駆動 ブリドライバ

### 概要

LB11868Vは、外部PWM信号入力に対応した可変速機能を有する、単相バイポーラ駆動のモータブリドライバである。少ない外付け部品で、高効率、低消費で静音性の高い可変速駆動のファンモータが構成できる。大風量、大電流を必要とするサーバ、民生機器のファンモータ駆動に最適である。

### 特長

- ・単相全波駆動ブリドライバ
- ・外部 PWM 入力による可変速制御
- ・電流制限回路内蔵
- ・無効電流カット回路内蔵
- ・最低速設定端子
- ・ソフトスタート設定端子
- ・オンタイムスタート設定端子
- ・Pch-FET キックバック吸収設定端子
- ・ロック保護、自動復帰回路内蔵
- ・FG(回転数検知)出力、RD(ロック検知)出力
- ・サーマルシャットダウン回路内蔵

### 最大定格/Ta=25

項目	記号	条件	定格値	unit
VCC端子最大電源電圧	V <sub>CC</sub> max		18	V
OUTN端子最大出力電流	I <sub>OUTN</sub> max		30	mA
OUTN端子出力耐圧	V <sub>OUTN</sub> max		18	V
OUTP端子最大Sink電流	I <sub>OUTP</sub> max		30	mA
OUTP端子OFF時最大流入電流	I <sub>OUTPoff</sub> max	DUTY8%以下	10	mA
OUTP端子出力耐圧	V <sub>OUTP</sub> max	1	19	V
VTH/RMI端子耐圧	V <sub>VTH/VRMI</sub> max		7	V
S-S端子耐圧	V <sub>S-S</sub> max		7	V
OTS端子耐圧	V <sub>OTS</sub> max		7	V
KBSET端子耐圧	V <sub>KBSET</sub> max		7	V
FG/RD端子耐圧	V <sub>FG/RD</sub> max		19	V
FG/RD端子最大Sink電流	I <sub>FG/RD</sub> max		10	mA
REG端子最大出力電流	I <sub>REG</sub> max		10	mA
HB端子最大出力電流	I <sub>HB</sub> max		10	mA

次ページへ続く。

# LB11868V

前ページからの続き。

項目	記号	条件	定格値	unit
許容損失	Pd max	指定基板付 2	800	mW
動作温度範囲	Topr	3	- 30 ~ 95	
保存温度範囲	Tstg		- 55 ~ 150	

1 電源からの直接入力は不可。OUTP-パワー側電源間に抵抗が入っていること。

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

3 Tj max=150 を超えないこと

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。

## 推奨動作範囲/Ta=25

項目	記号	条件	定格値	unit
VCC 電源電圧	VCC		4.0 ~ 16	V
VTH/RMI 入力電圧範囲	VTH/RMI		0 ~ 4.0	V
ホール入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>		0.2 ~ 1.8	V

## 電気的特性/Ta=25，VCC=12.0V

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
回路電流	I <sub>CC1</sub>	駆動時	7.5	9.0	10.5	mA
	I <sub>CC2</sub>	ロック保護時	6.0	7.6	9.0	mA
REG電圧	V <sub>REG</sub>	I <sub>REG</sub> =5mA	3.65	3.80	3.95	V
HB電圧	V <sub>HB</sub>	I <sub>HB</sub> =5mA	1.14	1.24	1.34	V
電流制限電圧	V <sub>LIM</sub>		195	215	235	mV
CPWM端子Hレベル電圧	V <sub>CPWMH</sub>		2.35	2.5	2.65	V
CPWM端子Lレベル電圧	V <sub>CPWML</sub>		0.65	0.8	0.95	V
CPWM端子充電電流	I <sub>CPWM1</sub>	V <sub>CPWM</sub> =0.5V	19	24	29	μA
CPWM端子放電電流	I <sub>CPWM2</sub>	V <sub>CPWM</sub> =2.8V	19.5	24.5	29.5	μA
CPWM発振周波数	F <sub>PWM</sub>	C=220PF		32		kHz
CT端子Hレベル電圧	V <sub>CTH</sub>		2.35	2.5	2.65	V
CT端子Lレベル電圧	V <sub>CTL</sub>		0.65	0.8	0.95	V
CT端子充電電流	I <sub>CT1</sub>	V <sub>CT</sub> =0.5V	1.6	2.0	2.4	μA
CT端子放電電流	I <sub>CT2</sub>	V <sub>CT</sub> =2.8V	0.16	0.2	0.24	μA
CT端子充放電比	R <sub>CT</sub>	I <sub>CT1</sub> /I <sub>CT2</sub>	8	10	12	倍
S-S端子放電電流	I <sub>S-S</sub>	V <sub>S-S</sub> =1V	0.35	0.45	0.55	μA
OTS端子充電電流	I <sub>OST1</sub>	V <sub>OST</sub> =0.5V	0.65	0.85	1.05	μA
OTS端子放電電流	I <sub>OST2</sub>	V <sub>OST</sub> =0.5V	50	58	66	μA
OTS端子スレッシュ電圧	V <sub>OST</sub>		1.2	1.3	1.4	V
OUTN出力H電圧	V <sub>ONH</sub>	I <sub>O</sub> =1mA		V <sub>CC</sub> -0.9	V <sub>CC</sub> -1.0	V
		I <sub>O</sub> =10mA		V <sub>CC</sub> -1.9	V <sub>CC</sub> -2.1	V

次ページへ続く。

# LB11868V

前ページからの続き。

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
OUTN出力L電圧	V <sub>0NL</sub>	I <sub>O</sub> =10mA		0.9	1.05	V
OUTP出力L電圧	V <sub>0PL</sub>	I <sub>O</sub> =10mA		0.4	0.55	V
ホール入力感度	V <sub>HN</sub>	IN+, IN- 差電圧 (オレット、ヒステリシスを含む)		±10	±20	mV
FG/RD出力L電圧	V <sub>FGL/RDL</sub>	I <sub>FG/RD</sub> =5mA		0.2	0.3	V
FG/RD端子リーク電流	I <sub>FGL/RDL</sub>	V <sub>FG/RD</sub> =19V			10	μA
VTH/RMI端子バース電流	I <sub>VTH/RMI</sub>	CPWM=2V, VTH/RMI=1V			0.3	μA

## 真理値表

(1) 駆動 - ロック CPWM = H VTH, RMI, S-S = L

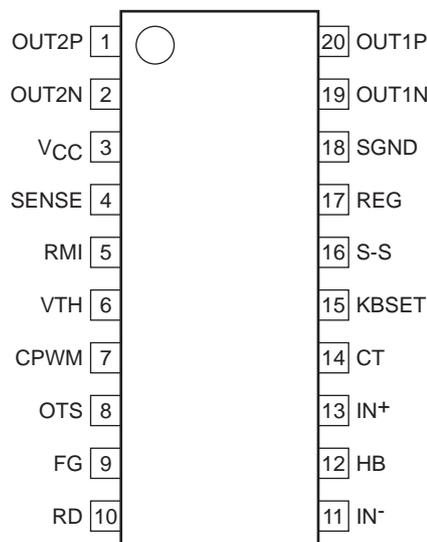
IN <sup>-</sup>	IN <sup>+</sup>	CT	OUT1P	OUT1N	OUT2P	OUT2N	FG	RD	モード
H	L	L	L	L	OFF	H	L	L	OUT1 2 駆動
L	H		OFF	H	L	L	OFF	L	OUT2 1 駆動
H	L	H	OFF	L	OFF	H	L	OFF	ロック保護
L	H		OFF	H	OFF	L	OFF	OFF	

(2) 速度制御 CT, S-S = L

VTH, RMI	CPWM	OTS	IN <sup>-</sup>	IN <sup>+</sup>	OUT1P	OUT1N	OUT2P	OUT2N	モード
L	H	L	H	L	L	L	OFF	H	OUT1 2 駆動
			L	H	OFF	H	L	L	OUT2 1 駆動
H	L		H	L	OFF	L	OFF	H	回生モード
			L	H	OFF	H	OFF	L	
H	L	H	H	L	OFF	L	OFF	L	待機モード
			L	H	OFF	L	OFF	L	

VTH、RMI、S-S 端子についてはタイミングチャート参照

## ピン配置図



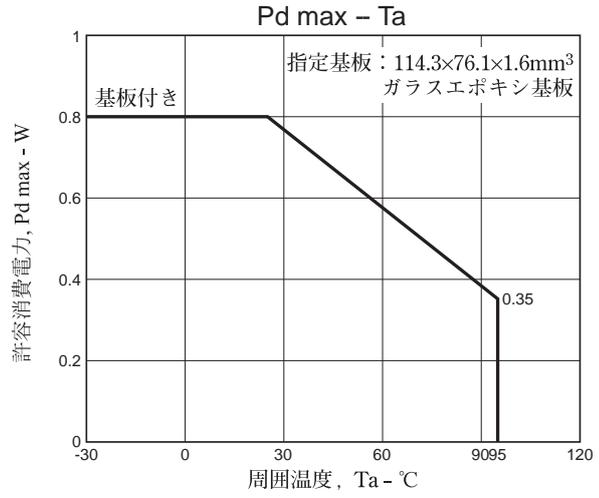
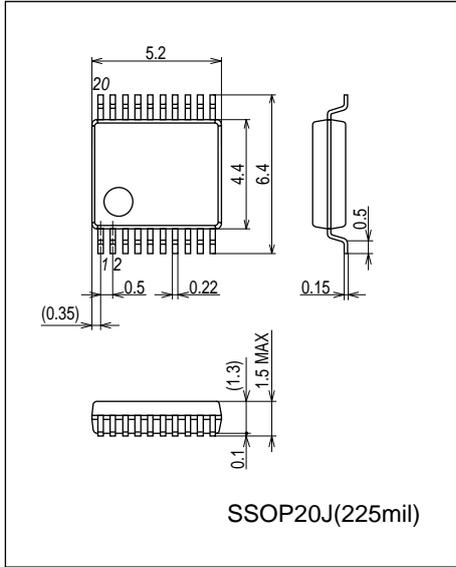
Top View

# LB11868V

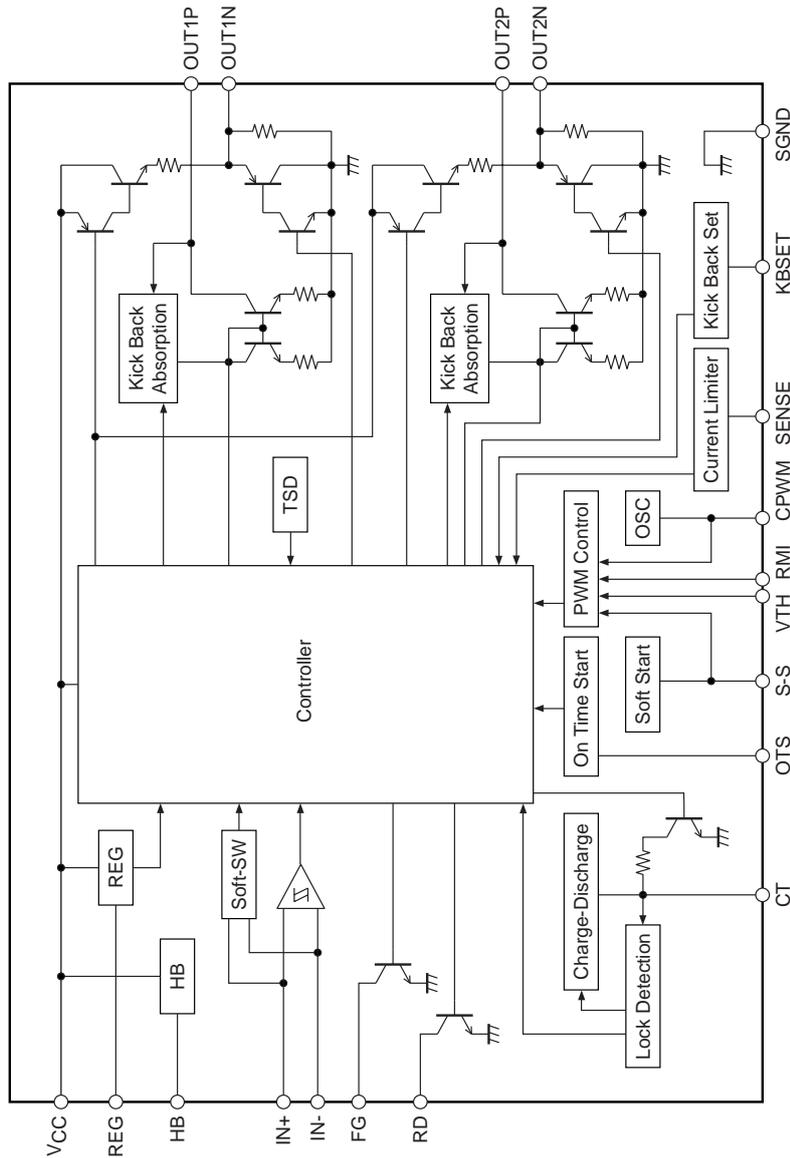
## 外形図

unit:mm (typ)

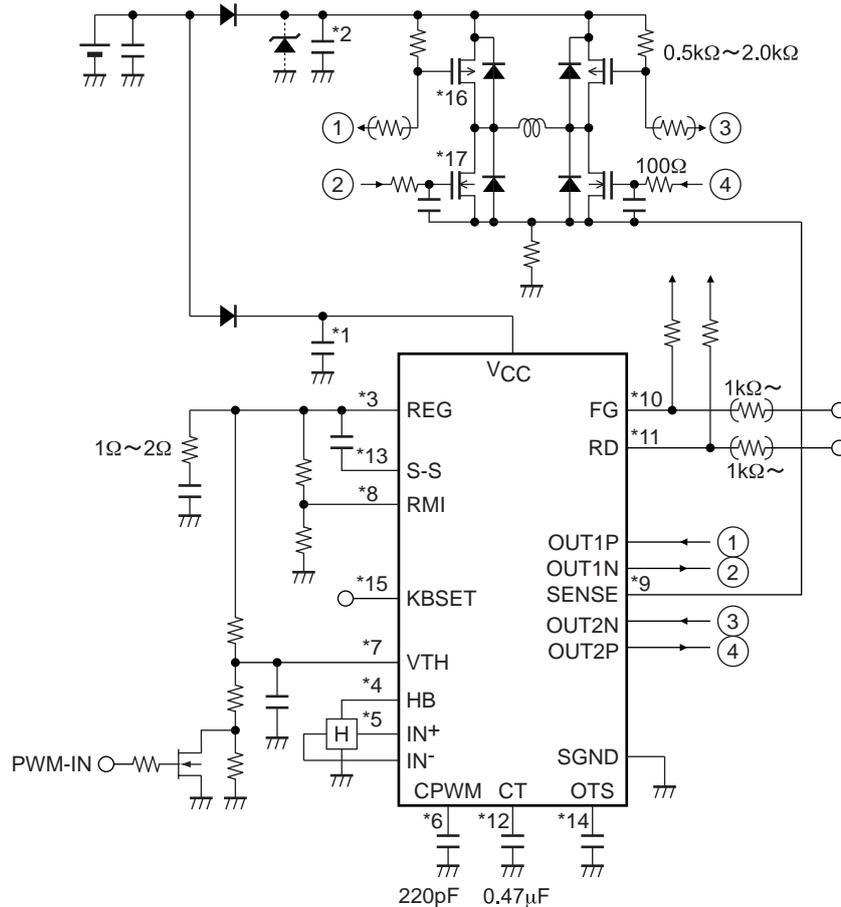
3360



## ブロック図



## 応用回路例



**\*1. 電源安定化コンデンサ**

信号側電源安定化用コンデンサは1 $\mu$ F以上の容量を用いる。  
VCCとSGND間にパターンを太く、最短にて接続する。

**\*2. パワー側電源安定化コンデンサ**

パワー側電源安定化コンデンサは1 $\mu$ F以上の容量を用いる。  
パワー側電源とGND間にパターンを太く、最短にて接続する。  
電流が大きいファンに使用する場合、パワー側電源とGND間にツェナーダイオードを入れる。

**\*3. REG端子**

3.8Vの低電圧出力端子。REG発振防止、安定化コンデンサは1 $\mu$ F以上の容量を用いる。  
REG端子とSGND間にパターンを太く、最短にて接続する。

**\*4. HB端子**

低電圧出力端子。ホール素子のバイアス用として使用する。

**\*5. IN<sup>+</sup>、IN<sup>-</sup>端子**

ホール信号入力端子。  
ノイズがのらないよう短く配線する必要がある。  
ノイズがのる場合には、IN<sup>+</sup>、IN<sup>-</sup>間にコンデンサを入れる。  
ホール入力回路は、ヒステリシス(15mV)を有するコンパレータとなっている。  
また、 $\pm 30$ mV(入力信号差電圧)のソフトスイッチ区間を有している。  
ホール入力レベルとしては、最低でも100mV(p-p)を入力することを推奨する。

## \*6. CPWM端子

PWM基本周波数発生用コンデンサ接続端子。

CP=220pFを使用すると $f=30\text{kHz}$  (typ)で発振し、PWMの基本周波数になる。

電流制限解除信号、オンタイムスタート機能、ソフトスタート機能にも使用するため、速度制御を行わない場合でも必ずコンデンサを接続する。

## \*7. RMI端子

最低速設定端子。

未使用時は、REGでPULL UPする。

外部電源による端子使用時、ICの電源が先にOFFする可能性がある場合、必ず電流制限用の抵抗を入れ、大電流が流れ込まないようにする。(VTH端子も同じ)

## \*8. VTH端子

速度制御用端子。

未使用時(全速時)は、GNDに接続する。

制御方式は、タイミングチャート参照。

パルス入力にて制御する場合、電流制限用抵抗を入れ、20k ~ 100kHz(推奨20kHz ~ 50kHz)の周波数にて使用する。

## \*9. SENSE端子

電流制限検知用端子。

端子電圧が $V_{LIM}$ を超えると電流制限がかかり、下側回生モードに入る。

未使用時はGNDに接続する。

## \*10. FG端子

回転数検知用端子。

オープンコレクタ出力で、相切り替えに応じたFG出力により、回転数検知が可能である。

未使用時オープンにする。

コネクタ抜き差し時、誤接続時等の端子保護用に1k 以上の電流制限抵抗を入れることを推奨する。

## \*11. RD端子

ロック検知用端子。

オープンコレクタ出力で、回転時L、ロック検知時OFFとなる。

未使用時オープンにする。

コネクタ抜き差し時、誤接続時等の端子保護用に1k 以上の電流制限抵抗を入れることを推奨する。

## \*12. CT端子

ロック検出用コンデンサ接続端子。

定電流充電、定電流放電回路を内蔵しており、端子電圧が $V_{CTH}$ になるとロック、 $V_{CTL}$ になるとロック保護解除となる。

未使用時(ロック保護不要時)GNDに接続する。

## \*13. S-S端子

ソフトスタート設定用コンデンサ接続端子。

REG - S-S端子間にコンデンサを接続する。

コンデンサの大きさによりソフトスタート時間の設定が可能。

タイミングチャート参照。

未使用時GNDに接続する。

### \*14. OTS端子

オンタイムスタート設定用コンデンサ接続端子。

定電流充電、制御DUTYによる放電回路を内蔵しており、端子電圧が $V_{OTS}$ 以上になると、CT端子の放電、S-S端子の充電を行う。

未使用時(最低速設定を使用している場合)GNDに接続する。

### \*15. KBSET端子

Pchキックバック吸収回路設定端子。

オープン：7.4V(typ)以上の $V_{CC}$ 電圧で、キックバック吸収回路が動作する。

GNDにPULL-DOWN：常時OFF

REGにPULL-UP：常時ON(ただし、IC電源OFF時はキックバック吸収回路OFF)

ファン電流値が大きく、Pchの負担を軽減したい場合には、KBSET端子をGNDにショートし、パワー側電源-GND間にツェナーダイオードを使用する。

キックバック吸収回路ON：OUTPOFF時、OUTP電圧は $V_{CC}+0.85V$ (常温、typ、流入電流5mA時)でクランプされる。

キックバック吸収回路OFF：OUTPOFF時、OUTP電圧は端子保護のため約18V(常温、typ、流入電流5mA時)でクランプされる。

OUTPOFF時最大流入電流を超えないこと。

### \*16. Pch FET

Pchキックバック吸収回路を動作させ、電源-GND間ツェナーダイオードを使用しない場合、相切り替え時のキックバックをPchで吸収する。

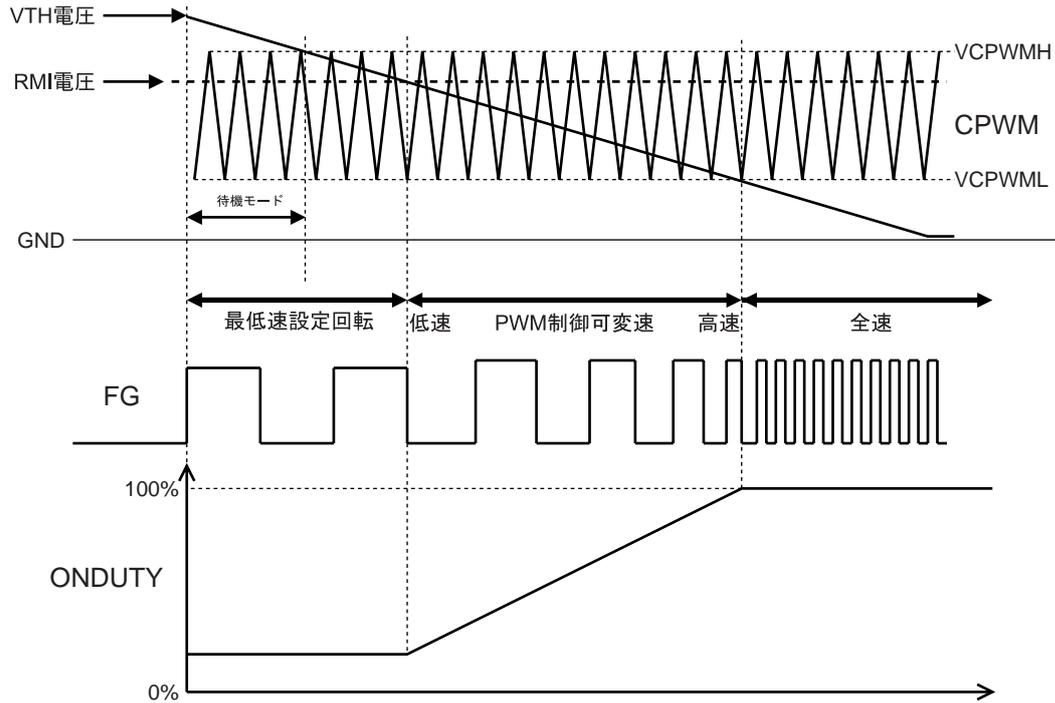
ドレイン-ソース間の電圧差が大きい状態での動作になるため、十分能力のあるFETを選択する。

### \*17. Nch FET

スイッチングの影響による、Nchゲート電圧変動が大きい場合、ゲート-GND間にコンデンサを入れる。

コイル電流回生時、Nchのダイオードを使用するため、十分能力のあるFETを選択する。

制御タイミングチャート（速度制御）



最低速設定(待機)モード

低速時のファン回転数は、RMI端子で設定された最低速で回転する。

最低速設定されていない場合(RMI端子をREGにPULLUP)は、VTH電圧が上昇するとファンが停止し、OTS端子コンデンサを使用している場合は待機モードに入る。

待機モード詳細は『制御タイミングチャート(オンタイムスタート、ロック保護)』にて説明。

低速 高速モード

CPWMの発振電圧(VCPWML VCPWMH)とVTH電圧を比較し、PWM制御される。

VTH電圧が低い場合、駆動モードになる。VTH電圧が高い場合、PchがOFFし、コイル電流が下側FET内で回生される。よって、VTH電圧が低くなるにつれ、出力のON-DUTYが大きくなり、コイル電流が増え、モータ回転が上昇する。

回転数は、FG出力によりモニターできる。

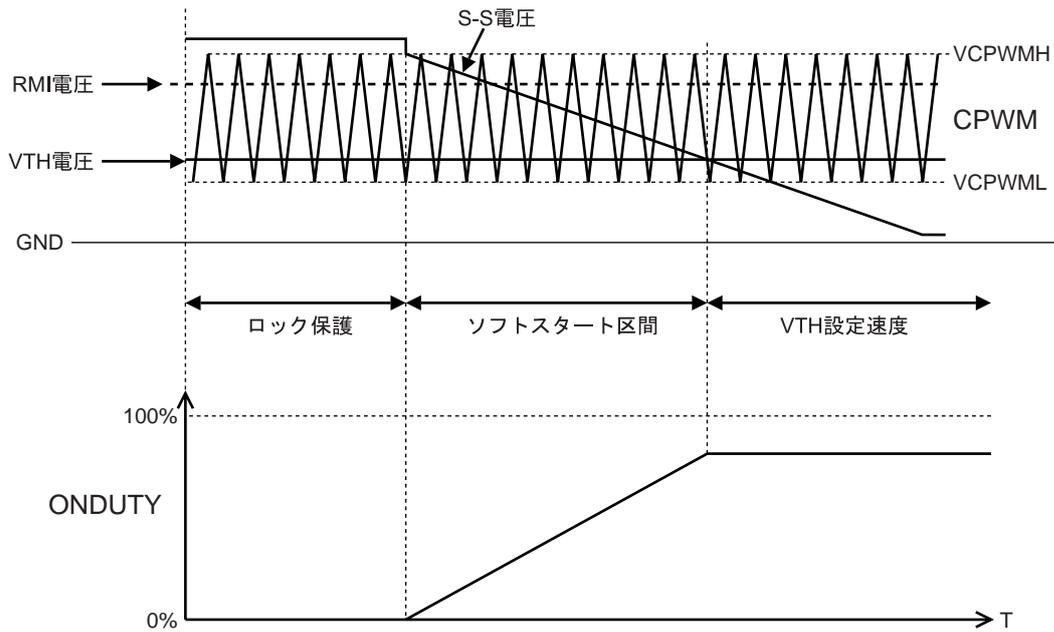
全速モード

VTH電圧がVCPWML以下で、全速モードになる。(速度制御行わない場合は、VTH=GNDにする)

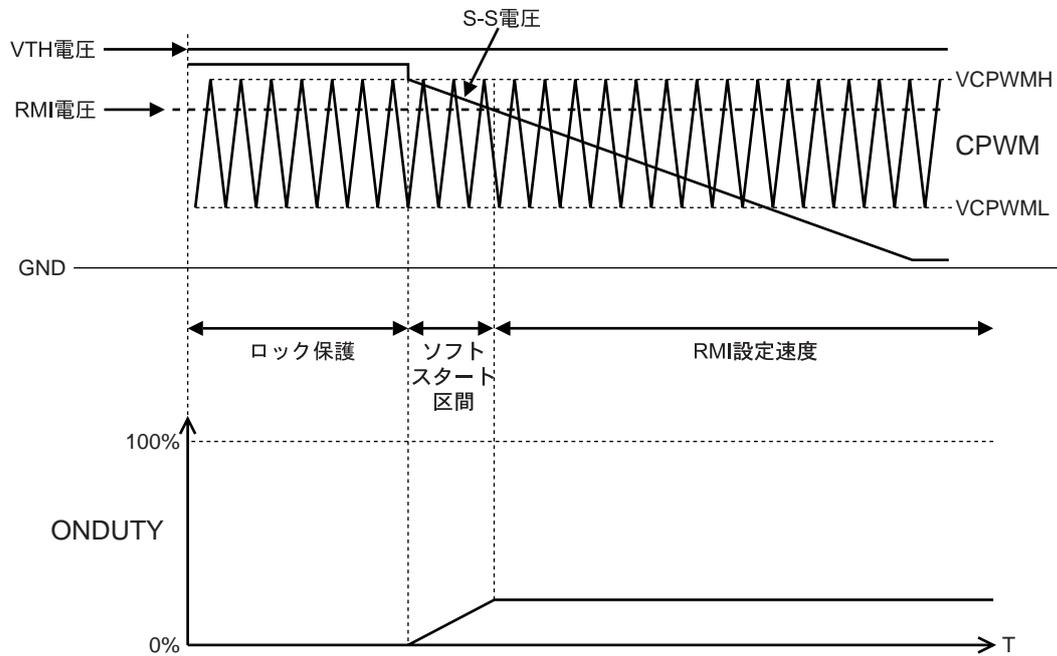
# LB11868V

## 制御タイミングチャート (ソフトスタート)

### (1) $V_{TH} < RMI$ 電圧時



### (2) $V_{TH} > RMI$ 電圧時

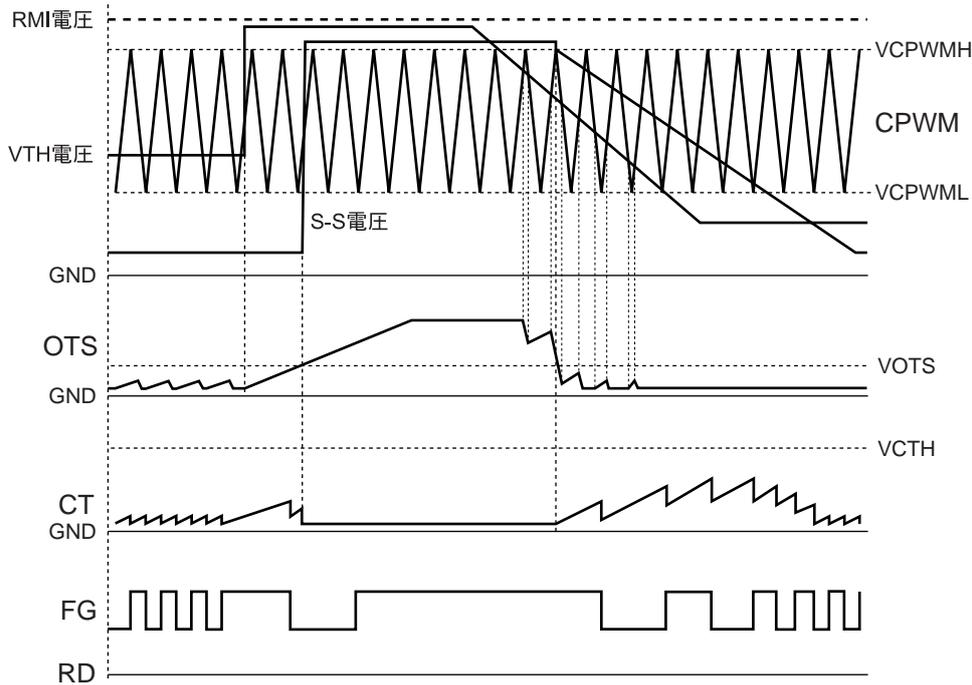


S-S端子 - GRG間コンデンサ容量により、S-S端子電圧の傾きを調整する。  
推奨コンデンサ：0.1 $\mu$  ~ 1 $\mu$ F

# LB11868V

## 制御タイミングチャート（オンタイムスタート、ロック保護）

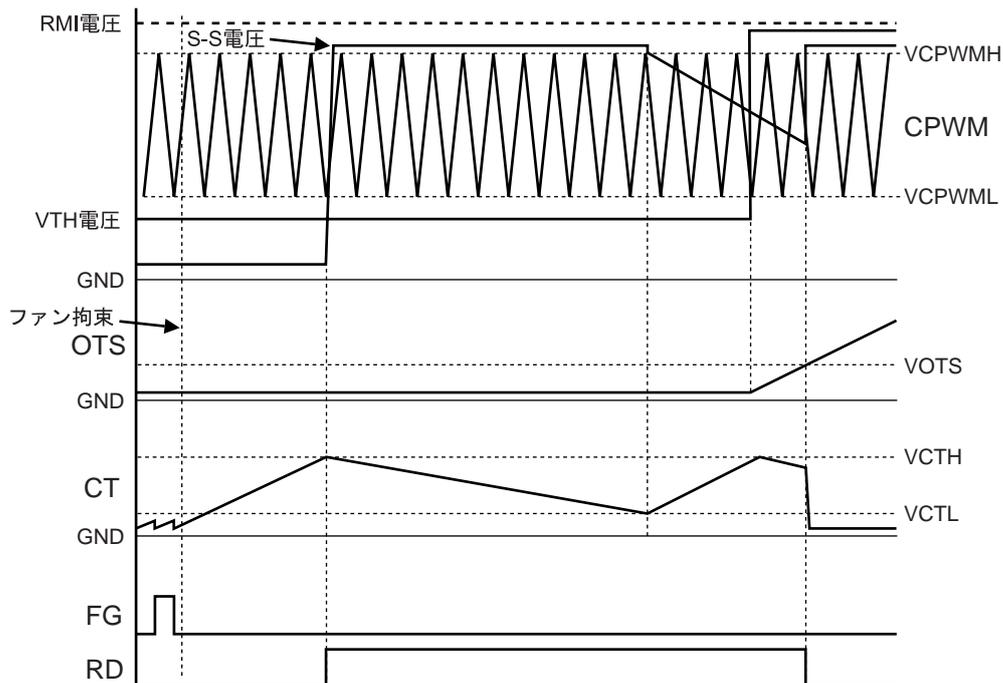
### (1) 通常回転時に VTH による停止信号を入力した場合



VTH/RMI 入力による出力 DUTY が約 1%以下になると OTS 電圧が上昇し、VOTS に達すると待機モードとなり、CT 端子の放電、S-S 端子の充電を行う。待機モード時、VTH/RMI 入力により再度駆動モードにした場合、ソフトスタートを伴い回転を直ぐにスタートする。

CT 端子は FG の切り替わりと同時に放電を行う。ロック保護については(2)参照。

### (2) ファン拘束時に VTH 電圧による停止信号を入力した場合



## LB11868V

ファンを拘束した場合、CT 端子電圧が上昇し、VCTH に達するとロック保護状態となり、OUTP=OFF、RD=OFF となる。ロック保護状態になると、CT 端子が放電し、VCTL になると再起動(ソフトスタート)を行う。回転を開始し、FG 信号が切り替わった場合 RD=L となる。

注)ロック中に待機モードにした場合も、RD=L となる。

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。