

24V単相DCブラシレスモータドライバ

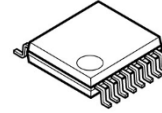
■ 概要

NJW4320は、24Vファンモータ用の単相DCブラシレスモータドライバICです。PWMソフトスイッチング方式を採用し、高効率でモータ駆動時の静音化が実現できます。

ロック保護回路、過電流検出回路、サーマルシャットダウン(TSD)回路を内蔵し、安全性を高めています。

回転数コントロールは、外部からのPWM入力信号に対応しています。

■ 外形

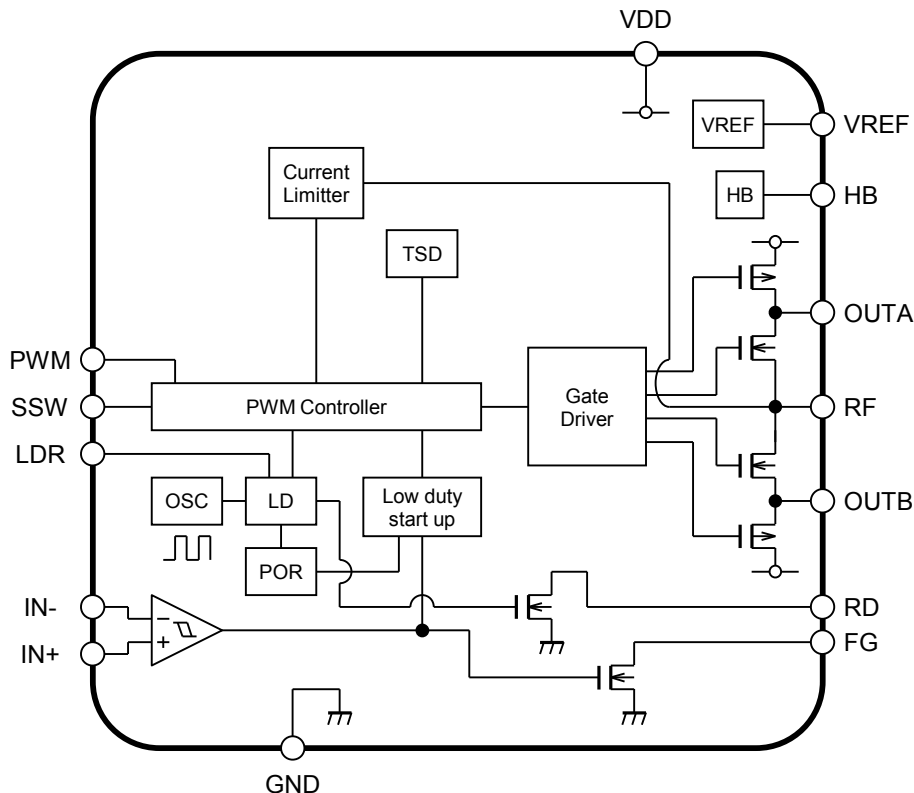


NJW4320V

■ 特長

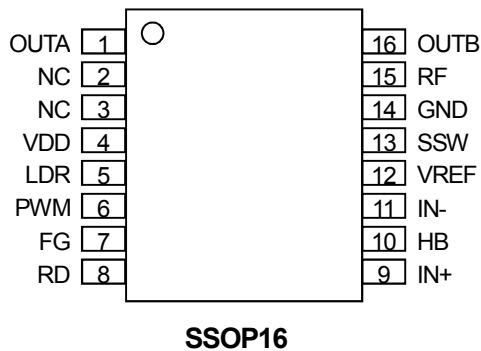
- 電源電圧範囲 $V_{DD} = 6 \sim 36V$
- 低消費電流 $I_{DD} = 1.7mA \text{ typ. } (V_{DD} = 24V)$
- 出力ON抵抗 $R_{ON(H+L)} = 1.0\Omega \text{ typ.}$
- PWMソフトスイッチング
- PWM制御入力 ダイレクトPWM入力(5V/3.3V-IF)
- クイックスタート, 起動補助機能
- ロック保護機能(自動復帰)
- 過電流検出
- FG, RD出力
- サーマルシャットダウン(TSD)回路
- パッケージ SSOP16

■ ブロック図



NJW4320

■ 端子配列



■ 端子機能表

端子番号 SSOP16	端子名	機能	備考
1	OUTA	モータ出力端子 A	-
2,3	NC	未接続	内部回路とは未接続
4	VDD	電源電圧端子	-
5	LDR	ロック保護設定端子	ロック保護の ON/OFF 比を選択します オープンまたは H レベル時 1:10 L レベル時 1:15
6	PWM	PWM 入力端子	PWM 信号を入力します 内部でプルアップされている為、未使用時はオープンにします
7	FG	FG 出力端子	回転信号を出力します 未使用時はオープンにします
8	RD	ロックアラーム出力端子	ロックアラーム信号を出力します 未使用時はオープンにします
9	IN+	ホール信号入力端子+	ホール信号を入力します $V_{IH+} > V_{IH}$ の時、OUTA=H になります
10	HB	ホールバイアス出力端子	ホール素子用のバイアス電圧を出力します 未使用時はオープンにします
11	IN-	ホール信号入力端子-	ホール信号を入力します $V_{IH+} < V_{IH}$ の時、OUTB=H になります
12	VREF	VREF 出力端子	基準電圧を出力します 未使用時にもキャパシタを接続します
13	SSW	ソフトスイッチング設定端子	ソフトスイッチング幅を設定します デフォルト設定時はオープンにします
14	GND	グラウンド端子	-
15	RF	過電流検出端子	過電流検出値を設定します 未使用時は GND に接続します
16	OUTB	モータ出力端子 B	-

■ 絶対最大定格

(Ta=25°C)

項目	記号	定格値	単位	備考
電源端子電圧	V _{DD}	40	V	VDD 端子
モータ出力電流	I _{OPEAK}	700	mA	OUTA, OUTB 端子
モータ出力端子電圧	V _O	40	V	OUTA, OUTB 端子
アナログ入力端子電圧	V _{IN}	7	V	IN+, IN-, SSW, LDR, RF 端子
PWM 端子入力電圧	V _{PWM}	40	V	PWM 端子
VREF 端子出力電流	I _{REF}	3	mA	VREF 端子(注 1)
HB 端子出力電流	I _{HB}	10	mA	HB 端子(注 1)
FG 端子出力電流	I _{FG}	10	mA	FG 端子
FG 端子出力電圧	V _{FG}	40	V	FG 端子
RD 端子出力電流	I _{RD}	10	mA	RD 端子
RD 端子出力電圧	V _{RD}	40	V	RD 端子
動作温度範囲	Topr	-40~+105	°C	Io≤250mA, HB 未使用
		-40~+90		Io≤300mA, HB 未使用
		-40~+85		Io≤230mA, I _{HB} ≤5mA, V _{DD} ≤24V
接合部温度範囲	Tj	-40~+150	°C	-
保存温度範囲	Tstg	-50~+150	°C	-
消費電力(SSOP16)	P _D	300	mW	単体
		610		2層基板実装時(注 2)

(注 1): VREF 端子、HB 端子は、外部から電圧を印加しないでください

(注 2): 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm (FR-4, 2層)で EIA/JEDEC 規格準拠

■ 推奨動作範囲

(Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源端子電圧	V _{DD}		6	24	36	V

■ 端子動作条件

(V_{DD}=24V, Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
■ ホール入力端子						
同相入力電圧範囲	V _{ICM}		0.3	-	3.0	V
ホール入力感度	ΔV _{MIH}	V _{SSW} =1V	0.04	-	-	V
■ PWM 入力端子						
Hレベル入力電圧	V _{HPWM}		2.3	-	5	V
Lレベル入力電圧	V _{LPWM}		0	-	0.8	V
PWM 入力周波数範囲	f _{PWM}		1	-	50	kHz
■ SSW 入力端子						
SSW 入力電圧範囲	V _{SSW}		1	-	3	V

NJW4320

■ 電気的特性

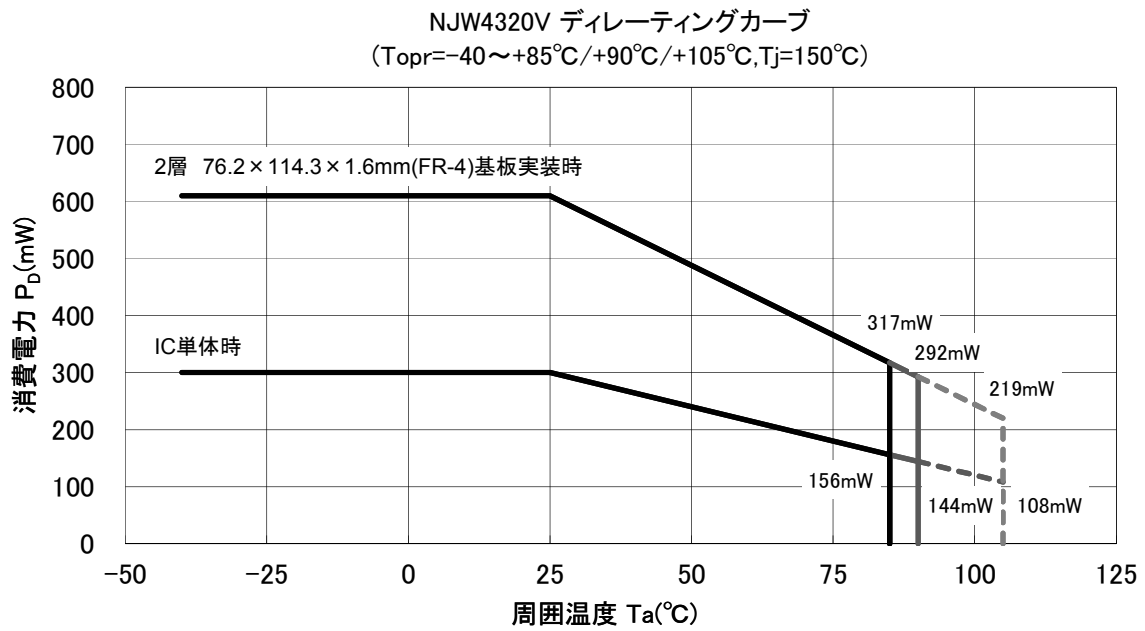
($V_{DD}=24V$, $T_a=25^{\circ}C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
■全体						
消費電流	I_{DD}		-	1.7	2.2	mA
■モータ出力部						
出力 ON 抵抗	R_{ON}	$I_o=300mA$, 上側+下側の和	-	1.0	1.1	Ω
■ホール入力部						
FG コンパレータヒステリシス幅	ΔV_{HYS}	$V_{ICM}=0.6V$, オフセット含む	± 4	± 12	± 20	mV
ソフトスイッチ入力差電圧	ΔV_{IH}	$V_{ICM}=0.6V$, SSW=OPEN	-	62	75	mV
■PWM 入力部						
PWM 入力最小パルス幅	t_{PWM}		2	-	-	μs
PWM プルアップ電圧	V_{UPWM}		2.5	2.7	2.9	V
PWM プルアップ抵抗	R_{UPWM}		80	100	125	k Ω
■内部発振器部						
発振周波数	f_{OSC}		19	30	50	kHz
■VREF 出力部						
VREF 出力電圧	V_{REF}	$I_{REF}=0.5mA$	3.8	4.0	4.2	V
■HB 出力部						
HB 出力電圧	V_{HB}	$I_{HB}=5mA$	1.12	1.25	1.35	V
■FG 出力部						
L 出力電圧	V_{FGL}	$I_{FG}=3mA$	-	0.1	0.2	V
リーク電流	I_{FGLEAK}	$V_{FG}=36V$	-	-	1	μA
■RD 出力部						
L 出力電圧	V_{RDL}	$I_{RD}=3mA$	-	0.1	0.2	V
リーク電流	I_{RDLEAK}	$V_{RD}=36V$	-	-	1	μA
■ロック保護部						
ロック保護 ON 時間	t_{ON}		0.35	0.5	0.70	s
ロック保護 OFF 時間 1	t_{OFF1}	LDR=GND	5.25	7.5	10.5	s
ロック保護 OFF 時間 2	t_{OFF2}	LDR=OPEN	3.5	5.0	7.0	s
■過電流検出部						
電流リミッタ検出電圧	V_{DETRF}		0.22	0.25	0.28	V
■過熱保護部						
過熱保護動作温度	T_{DTSD}		-	170	-	$^{\circ}C$
過熱保護解除温度	T_{RTSD}		-	140	-	$^{\circ}C$
過熱保護ヒステリシス	T_{HYS}		-	30	-	$^{\circ}C$

■ 熱特性

項目	記号	条件	標準	最大	単位
接合部-周囲雰囲気間	θ_{ja}	EIA/JEDEC仕様基板 76.2×114.3×1.6mm 実装時	-	204	°C/W
接合部-ケース表面間	Ψ_{jt}	2層, FR-4	35	-	°C/W

■ デイレーティングカーブ

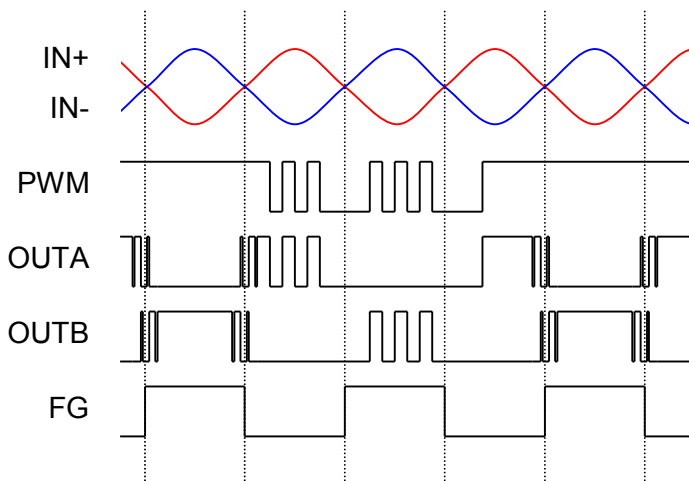


NJW4320

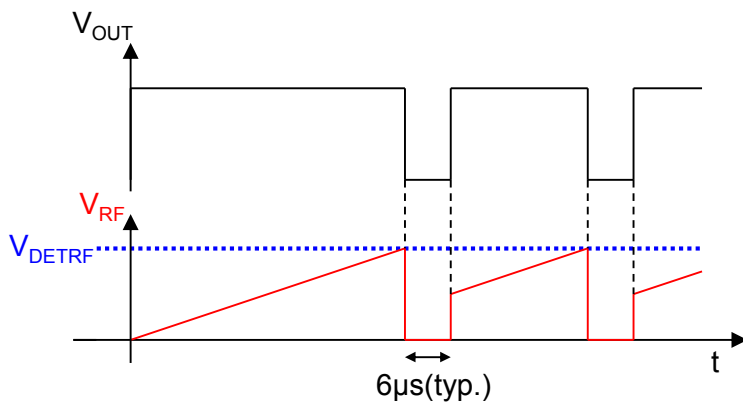
■ 入出力真理値表

No.	IN+	IN-	PWM	TSD	LD	OUTA	OUTB	FG	RD
1	H	L	H	OFF	OFF	H	L	L	L
2	L	H	H	OFF	OFF	L	H	Hi-Z	L
3	H	L	L	OFF	OFF	L	L	L	L
4	L	H	L	OFF	OFF	L	L	Hi-Z	L
5	H	L	H	ON	OFF	L	L	L	L
6	L	H	H	ON	OFF	L	L	Hi-Z	L
7	H	L	L	ON	OFF	L	L	L	L
8	L	H	L	ON	OFF	L	L	Hi-Z	L
9	H	L	H	OFF	ON	L	L	L	Hi-Z
10	L	H	H	OFF	ON	L	L	Hi-Z	Hi-Z
11	H	L	L	OFF	ON	L	L	L	Hi-Z
12	L	H	L	OFF	ON	L	L	Hi-Z	Hi-Z
13	H	L	H	ON	ON	L	L	L	Hi-Z
14	L	H	H	ON	ON	L	L	Hi-Z	Hi-Z
15	H	L	L	ON	ON	L	L	L	Hi-Z
16	L	H	L	ON	ON	L	L	Hi-Z	Hi-Z

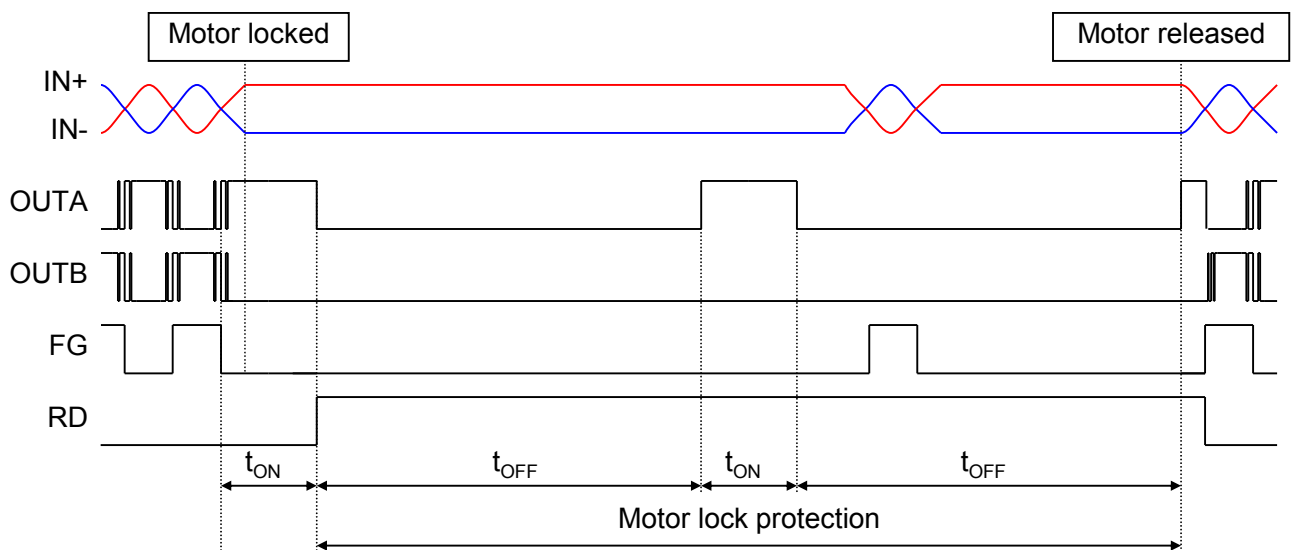
■ PWM タイミングチャート



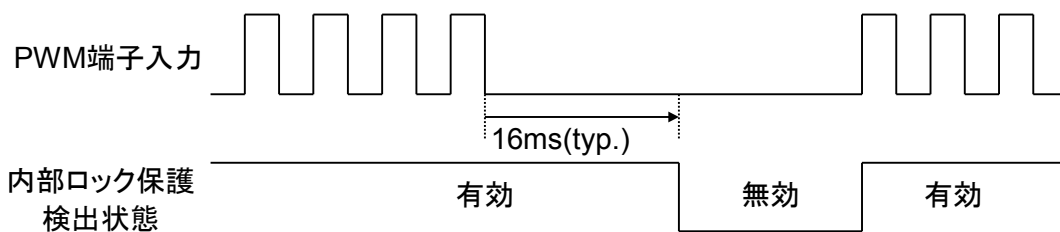
■ カレントリミットタイミングチャート



■ ロック保護タイミングチャート

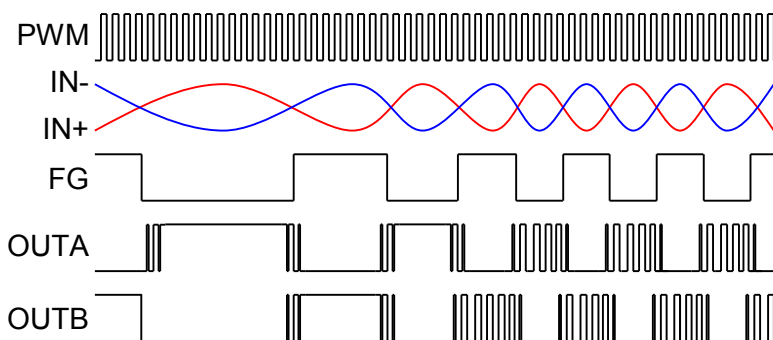


■ クイックスタートタイミングチャート



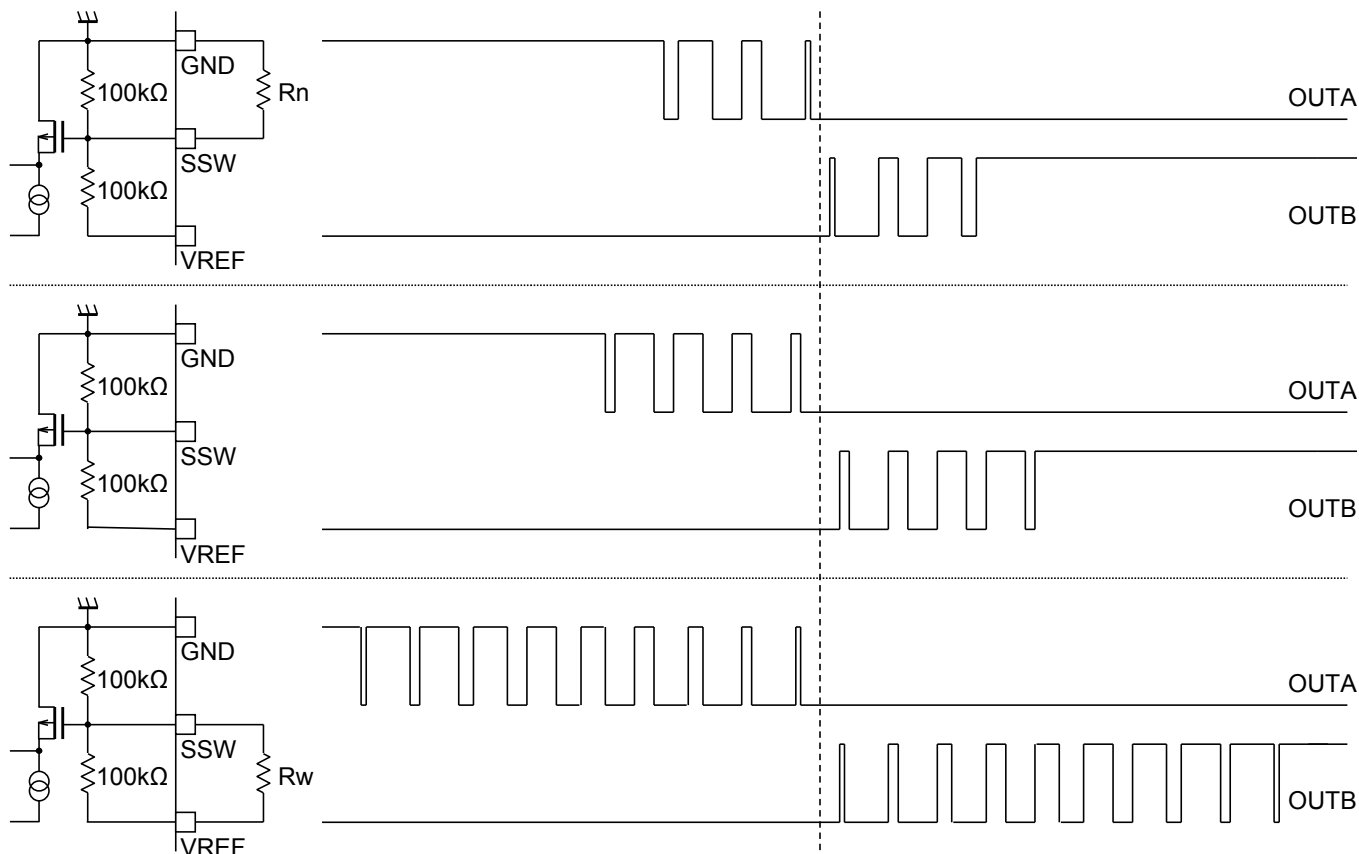
PWM 信号が一定期間(16ms typ.)入力されない場合、内部ロック保護検出は無効状態となります。これにより、通常の回転⇄停止シーケンスにおいて、ロック保護動作による出力遅延を回避します。

■ 起動補助タイミングチャート



モータ起動時の回転補助機能として、PWM 制御はホール信号入力が4回の相切り替え後に有効化されます。

■ ソフトスイッチング幅設定方法



NJW4320 は相切り替えの前後で PWM によるソフトスイッチングを行い、高効率・低ノイズ駆動を実現しています。ソフトスイッチング幅は SSW 端子電圧により制御されており、任意に設定することができます。設定可能電圧範囲は 1~3V です。尚、ソフトスイッチングの PWM 周期は速度制御の PWM 周期と同期します。

○デフォルト設定の場合(SSW 端子オープン)

$$V_{SSW} = 4 \times \frac{100k\Omega}{100k\Omega + 100k\Omega} = 2V$$

○ソフトスイッチング幅を広げたい場合(VREF 端子と SSW 端子間に抵抗 Rw を接続)

$$V_{SSW} = 4 \times \frac{100k\Omega}{100k\Omega + 1/(1/Rw + 1/100k\Omega)}$$

例) Rw = 56kΩ を接続 $V_{SSW} = 4 \times \frac{100k\Omega}{100k\Omega + 1/(1/56k\Omega + 1/100k\Omega)} = 2.94V$

○ソフトスイッチング幅を狭めたい場合(GND 端子と SSW 端子間に抵抗 Rn を接続)

$$V_{SSW} = 4 \times \frac{1/(1/Rn + 1/100k\Omega)}{100k\Omega + 1/(1/Rn + 1/100k\Omega)}$$

例) Rn = 56kΩ を接続 $V_{SSW} = 4 \times \frac{1/(1/56k\Omega + 1/100k\Omega)}{100k\Omega + 1/(1/56k\Omega + 1/100k\Omega)} = 1.06V$

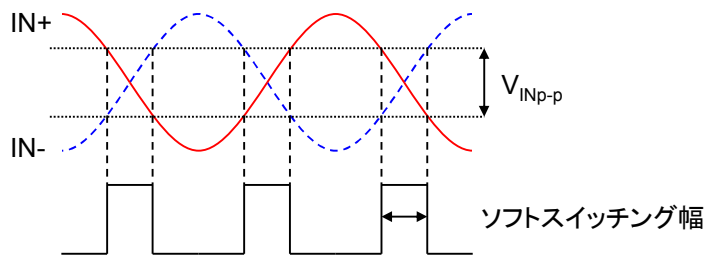
<ホール入力信号振幅の目安>

NJW4320 のソフトスイッチング幅は SSW 端子電圧、及び IN+、IN-間の入力電圧差(ホール入力信号電圧差) により決定します。

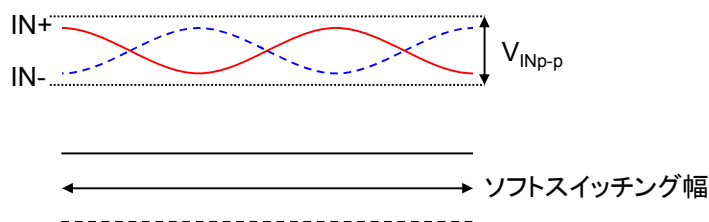
ソフトスイッチング幅となるホール入力信号電圧差は以下のようになります。

$$V_{INp-p} \leq 0.039 \times V_{SSW} - 0.0147V$$

○ホール入力信号の振幅が V_{INp-p} よりも大きい場合は、ソフトスイッチング幅は適性値となります。



○ホール入力信号の振幅が V_{INp-p} よりも小さい場合、ソフトスイッチング幅は全区間となり、正常に動作しません。

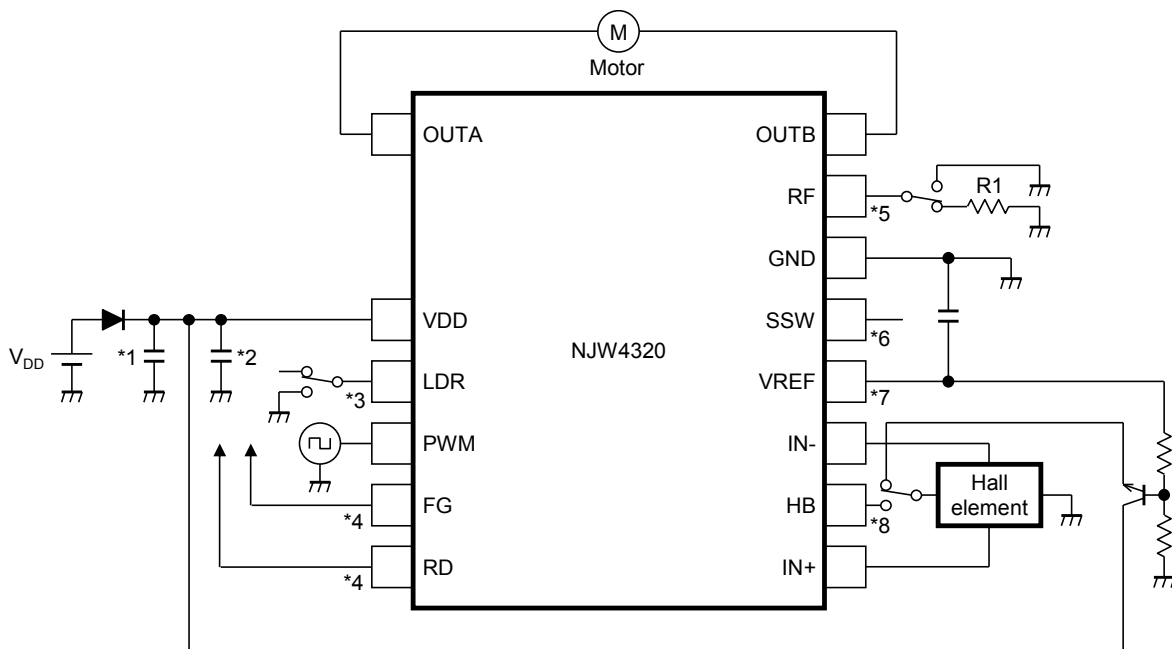


従い、モータを正常動作させるために、ホール入力信号は十分な振幅を確保してください。
尚、ホール入力信号振幅差の目安は以下のようになります。

$V_{SSW}=1V(\text{min})$ 時	: 40mVp-p 以上
$V_{SSW}=2V(\text{open})$ 時	: 75mVp-p 以上
$V_{SSW}=3V(\text{max})$ 時	: 120mVp-p 以上

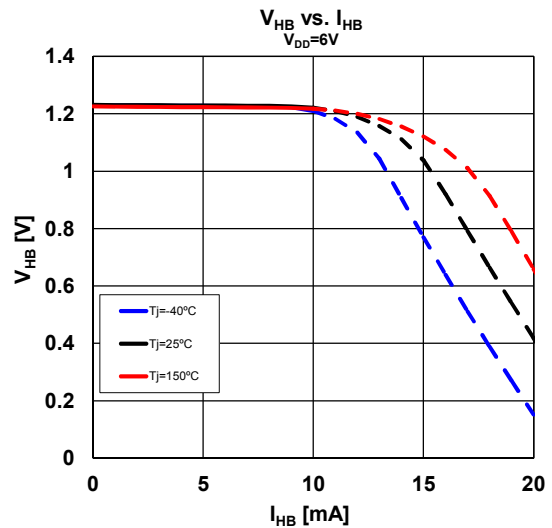
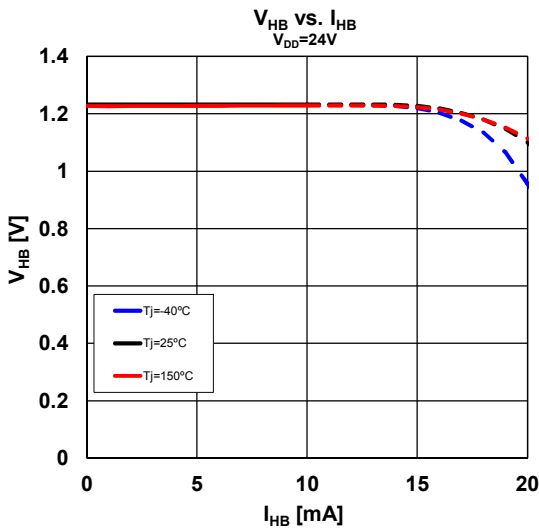
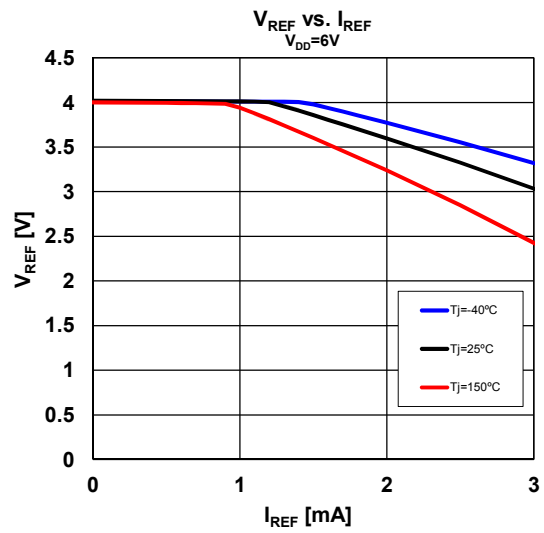
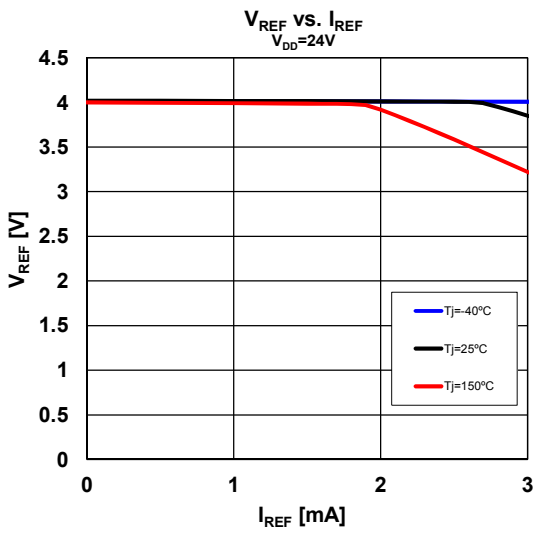
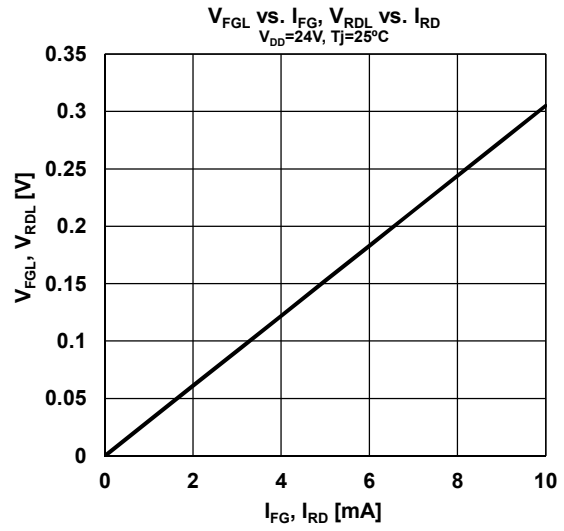
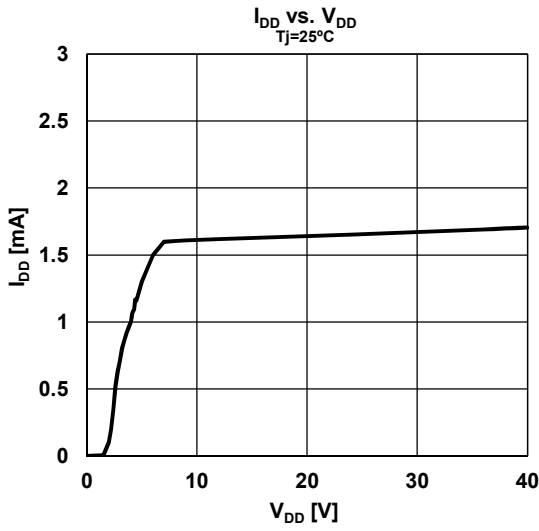
NJW4320

■ 応用回路例

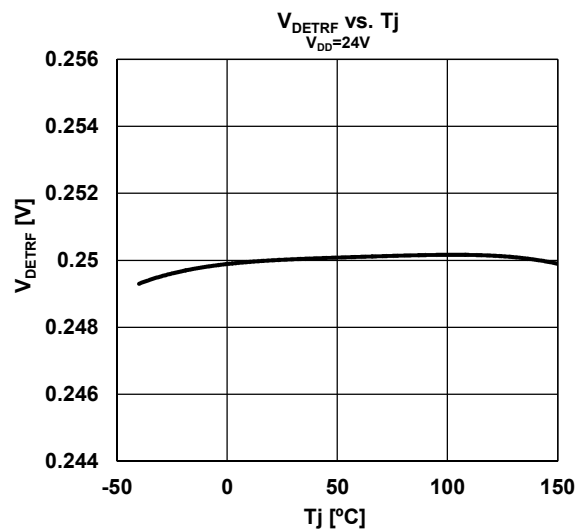
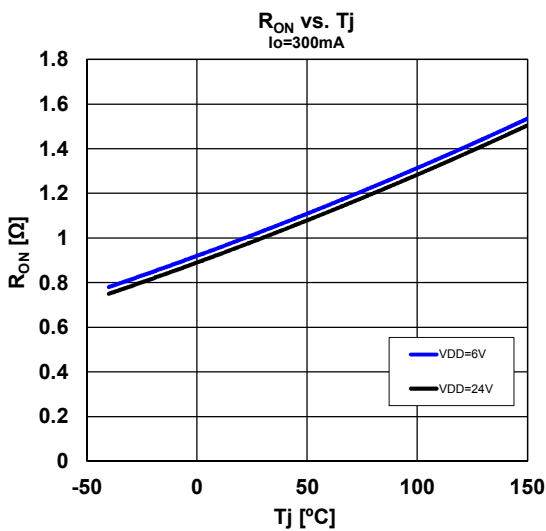
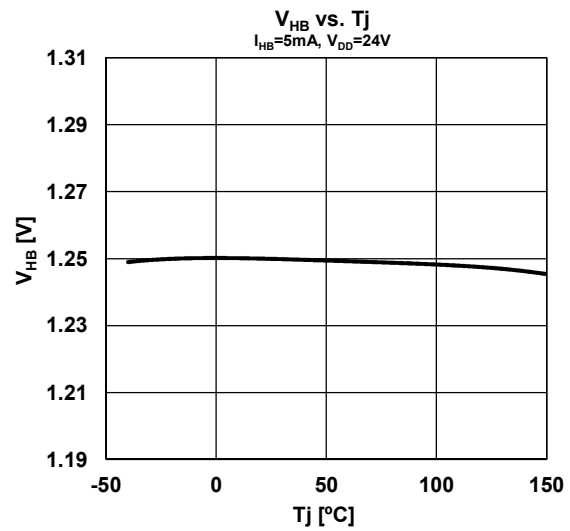
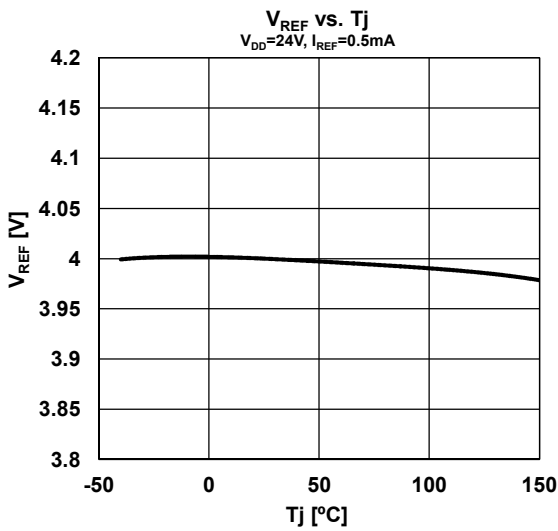
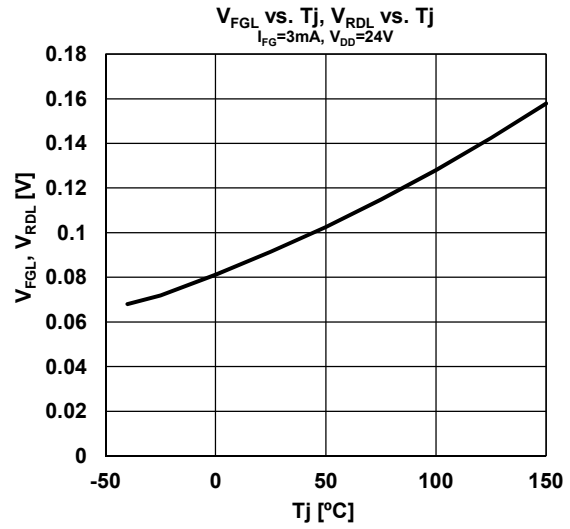
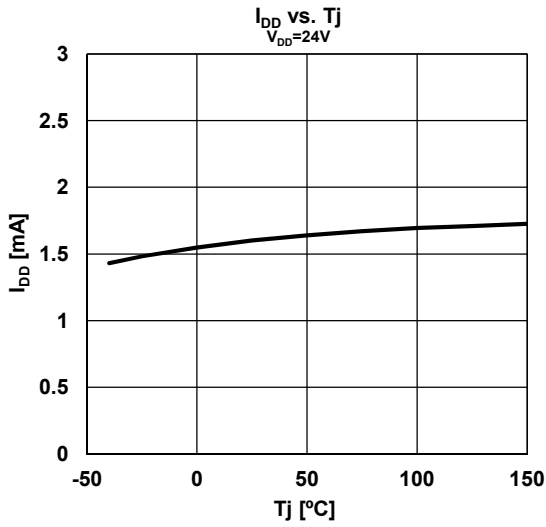


- *1 逆接保護ダイオードを挿入する場合、キャパシタを接続し回生電流経路を確保してください。
また、電流リップルが大きい場合は、キャパシタと直列に任意の抵抗(ESR)を接続してください。
- *2 デカップリング用のキャパシタを接続してください。
- *3 ロック保護の ON:OFF 比を 1:10→1:15 に変更する時は LDR 端子を GND に接続してください。
- *4 FG、RD 端子はオープンドレイン出力の為、使用時はプルアップ抵抗を接続してください。
- *5 RF-GND 間の電圧が 0.25V (typ.) 以上になると過電流検出が動作します。
R1=0.5Ω の場合、I_o=500mA で過電流検出が動作します。
- *6 設定方法はソフトスイッチング調整方法(P8)を参照してください。
また、ノイズなどの影響がある場合は、任意のデカップリング用のキャパシタを接続してください。
- *7 VREF 端子の出力電流は 0.5mA 以下を目安にご使用ください。
また、デカップリング用のキャパシタを接続してください。
- *8 HB 端子でホール素子を駆動する場合は消費電力にご注意ください。

■ 特性例



■ 特性例



<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。