

HA13441/V, HA13442/V

Three-phase Brushless DC Motor Driver for HDD

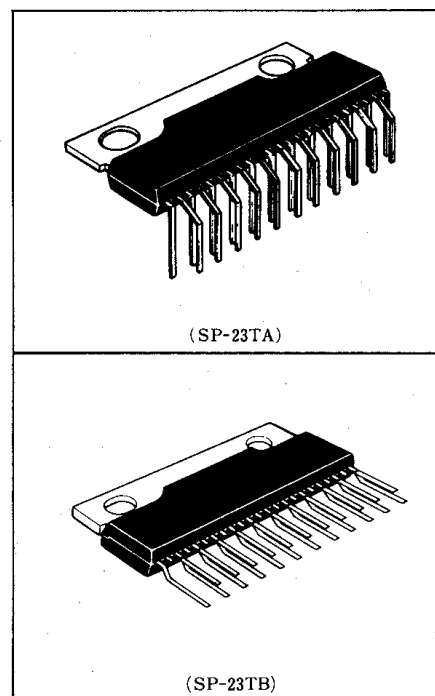
HA13441/VおよびHA13442/Vはそれぞれ、2A/相、4A/相の3相ブラシレスDCモータドライブICで、以下に示す、機能、特長を有しています。

■機能

- 3相出力回路
- ホールアンプ, マトリクス
- 正逆切換え回路
- チップイネーブル
- バッファアンプ
- 制御アンプ
- 速度ディスクリミネータ
- 発振回路
- ゼロクロスディテクタ
- 積分アンプ
- カレントリミッタ
- レディ回路
- 低電圧禁止回路(LVI)
- 温度保護回路(OTSD)

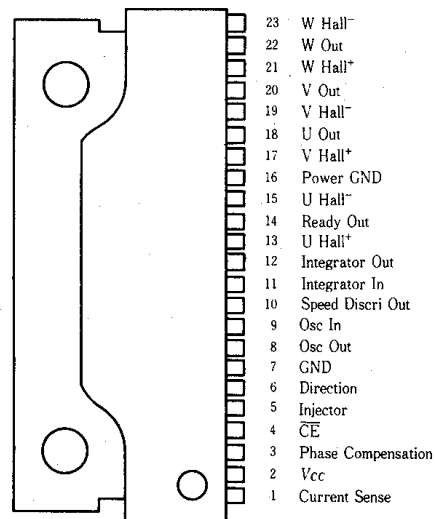
■特長

- 1チップモータドライブIC
- デジタル制御に付き初期調整不要。
- 大出力電流
2 A/相(HA13441/V)
4 A/相(HA13442/V)
- 出力電圧ノイズが小さい。



■ピン配置

- SP-23TA (HA13441/442)/
SP-23TB (HA13441V/442V)



(上面図)

■真理値表

チップイネーブル CE	正反転 DIR	ホールアンプ入力			出力		
		U	V	W	U	V	W
L	L (H)	H	L	H	H (L)	L (H)	OPEN (OPEN)
		H	L	L	H (L)	OPEN (OPEN)	L (H)
		H	H	L	OPEN (OPEN)	H (L)	L (H)
		L	H	L	L (H)	H (L)	OPEN (OPEN)
		L	H	H	L (H)	OPEN (OPEN)	H (L)
		L	L	H	OPEN (OPEN)	L (H)	H (L)
H	×	×	×	×	OPEN		

OPEN: 高インピーダンス
×: Don't care

■絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	HA13441/V	HA13442/V	単位	注
電源電圧	V_{CC}	+15	+15	V	1
入力電圧	V_{in}	0~ V_{CC}	0~ V_{CC}	V	2
出力電流	I_o	2	4	A	
許容損失	P_T	15	25	W	3
接合温度	T_j	150	150	$^\circ\text{C}$	4
保存温度範囲	T_{stg}	-55~+125	-55~+125	$^\circ\text{C}$	

- 注) 1. 動作電源電圧範囲は、12V±15%(10.2V~13.8V)です。
 2. ホールアンプ入力、ディレクション入力、チップイネーブル入力に適用します。
 3. $T_c=75^\circ\text{C}$ での値です。熱抵抗は以下のとおりです。
 $\theta_{jc} \leq 3^\circ\text{C/W}$
 $\theta_{ja} \leq 40^\circ\text{C/W}$
 4. 動作接合温度範囲は、 $T_{jop} = 0^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ です。

■電気的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$)

項 目		記 号	測 定 条 件	min.	typ.	max.	単 位	適 用 端 子	注
消 費 電 流		I_{Q1}	CE=2V	—	1.0	2.0	mA	1,2	1
		I_{Q2}	CE=0.8V	—	24	36	mA	1,2	1
ホ ー ル アンプ& バイアス	入 力 電 流	I_{HB}	$V_H=6.0\text{V}$	—	2	10	μA		
	同相入力電圧範囲	V_H	$I_h=5\text{mA}$	1.3	—	9.5	V		
	バイアス電圧	V_{hb}		1.3	—	1.8	V	5	
出 力 アンプ	リ ー ク 電 流	I_{CER}	$V_{CE}=15\text{V}$	—	—	2	mA		
	飽 和 電 圧	V_{sat1}	$I_o=1.5\text{A} (3.0\text{A})$	—	2.8	3.2	V	18,20,22	2
		V_{sat2}	$I_o=0.3\text{A} (0.6\text{A})$	—	1.8	2.4	V		2
カレントリミッタ内部基準電圧	V_{ref1}			0.48	0.56	0.63	V	1, 2	3
バッファ	内 部 基 準 電 圧	V_{ref2}		2.95	3.15	3.35	V	11	
アンプ ~ R_{NF}	電 圧 利 得	G_V		-8(-5)	-6(-3)	-4(-1)	dB	18,20,22	6
	同 上 相 間 差	ΔG_V		—	—	± 1.0	dB	18,20,22	
積 分 アンプ	入 力 電 流	$I_{B(ER)}$		—	—	± 60	nA	11	
	出力クランプ電圧	A^+	$I_o=0.5\text{mA}$	1.10	1.40	1.60	V	12	4
		A^-	$I_o=-0.5\text{mA}$	-0.55	-0.7	-0.85	V	12	4
利 得 帯 域 幅	BW	$G=0\text{dB}$		100	—	—	kHz	12	
速 度 ディスク リミネ ータ	出力ハイ電圧	V_{OH}	$I_o=0.5\text{mA}$	5.8	6.1	—	V	10	
	出力ロウ電圧	V_{OL}	$I_o=-0.5\text{mA}$	—	—	0.2	V	10	
	出力遮断電流	I_{off}		—	—	± 60	nA	10	
チップイ ネーブル	カウ ン ト 数			—	2,048	—			
	入 力 ハ イ 電 圧	V_{IH}		2.0	—	—	V	4,6	
	入 力 ロ ウ 電 圧	V_{IL}		—	—	0.8	V	4,6	
	入 力 ハ イ 電 流	I_{IH}	$V_{IH}=5.5\text{V}$	—	—	± 10	μA	4,6	
O S C	入 力 ロ ウ 電 流	I_{IL}	$V_{IL}=0\text{V}$	—	—	± 10	μA	4,6	
	発振周波数誤差	Δf_{osc}		—	—	± 0.1	%	8	
	発振周波数範囲	f_{osc}		—	—	8	MHz	8	
ゼロクロスデテクタ感度	V_Z	$V_H=6\text{V}$		—	—	30	mVp-p	21,23	5
レ ディ 回 路	出 力 ハ イ 電 圧	V_{OH}	$I_{source}=0.1\text{mA}$	4.8	5.0	—	V	14	
	出 力 ロ ウ 電 圧	V_{OL}	$I_{sink}=0.1\text{mA}$	—	0.2	0.3	V	14	
	出 力 電 流	I_{sink}	$V=2.5\text{V}$	-0.3	-0.2	-0.1	mA	14	
		I_{fo}	$V=2.5\text{V}$	0.1	0.2	0.3	mA	14	
L V I 動 作 電 圧	—			—	—	9.0	V	2	
O T S D 動 作 温 度	T_{sd}			125	—	—	$^\circ\text{C}$		
ディレク ション	入 力 ハ イ 電 圧	V_{IH}		4.0	—	—	V	6	
	入 力 ロ ウ 電 圧	V_{IL}		—	—	0.8	V	6	
	入 力 ハ イ 電 流	I_{IH}	$V_{IH}=5.5\text{V}$	—	—	± 10	μA	6	
	入 力 ロ ウ 電 流	I_{IL}	$V_{IL}=0\text{V}$	—	—	± 10	μA	6	

- 注) 1. ホールバイアス電流, およびインジェクタ電流(5ピン電流)は含みません。
 2. 上下飽和電圧の和で規定します。
 3. V_{CC} を基準とします。
 4. V_{ref2} を基準とします。
 5. トリガパルスを発生させるに必要な最小入力電圧です。
 6. カッコ内数値は HA13442/V に適用します。

■外付部品

部 品 No.	参 考 値		目 的	注
	HA13441/V 3.5"×2 デスク HDD	HA13442/V 5.25"×6 デスク HDD		
R ₁₀₁	1.0kΩ	1.0kΩ	ホール素子バイアス	
R ₁₀₅	470	470	発振安定用	1
R ₁₀₂ , R ₁₀₃ , R ₁₀₄	2.2	2.2	安定用	2
R ₁	22k	22k	積分定数	3
R ₂	330k	270k	積分定数	3
R _{NF}	0.47	0.22	電流検出	4
C ₁₀₁	0.1μF	0.1μF	電源バイパス	2
C ₁₀₇	10p	10p	発振安定用	
C ₁₁₂	0.047μ	0.047μ	発振安定用	1
C ₁₁₃	1μ	1μ	レディ出力平滑用	
C ₁₀₂ , C ₁₀₃ , C ₁₀₄	3300p	3300p	安定用	2
C ₁₀₈	1000p	1000p	制御アンプ位相補償	
C ₁₀₉ , C ₁₁₀ , C ₁₁₁	0.1μ	0.1μ	安定用	2,5
C ₁₁₄ , C ₁₁₅ , C ₁₁₆	2.2μ~10μ	2.2μ~10μ	ノイズ低減	6
C ₁₁₇	0.1μ	0.1μ	安定用	5
C ₁	0.022μ	0.068μ	積分定数	3,6
C ₂	0.22μ	0.68μ	積分定数	3,6
X'tal	3.932MHz	3.932MHz	発振子	7

- 注) 1. 発振周波数によっては、不要になる場合があります。発振子メーカーとお打ち合せください。
 2. 極力ICの近くに付けてください。離れすぎると効果がなくなり、最悪の場合ICが破壊することがあります。
 3. モータの仕様(負荷を含めた慣性モーメント、トルク定数、標準回転数)で、最適値が変わります。
 4. カレントリミッタは次式で働きます。またR_{NF}は無誘導タイプのものをご使用ください。

$$I_{\text{omax}} = \frac{V_{\text{cc}}}{R_{\text{NF}}}$$

5. 高周波特性が良く、2次共振を持たないものをご使用ください。
 6. 無極性のものをご使用ください。
 7. 水晶発振子をご使用ください。
 発振周波数はf_{osc}は、次式で決めてください。ただし、Pはロータの極数です。

$$f_{\text{osc}} = \frac{16384 \cdot P \cdot N(\text{rpm})}{60} \text{ (Hz)}$$