

BA6435S

BA6436P

3 相モータドライバ

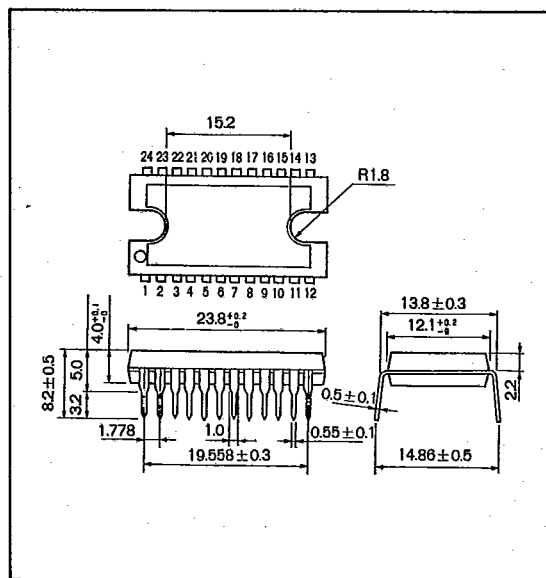
3-Phase Motor Drivers

T-77-21

BA6435S, BA6436PはVTRキャプスタン向けの3相モータドライバです。3相全波疑似リニア駆動方式でトルクリップルキャンセル回路を内蔵し、ワウ・フラッタ低減を図っています。出力トランジスタ飽和防止回路を内蔵し、低電流から大電流まで良好な回転特性です。

BA6435S/BA6436P are 3-phase motor drivers for VTR capstan. With a 3-phase full-wave pseudo linear driving system in use, it incorporates a torque ripple cancelling circuit to reduce wow and flutter. Thanks to a builtin output transistor saturation preventive circuit, revolution characteristics are made satisfactorily flat from small to large currents.

●外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



●特長

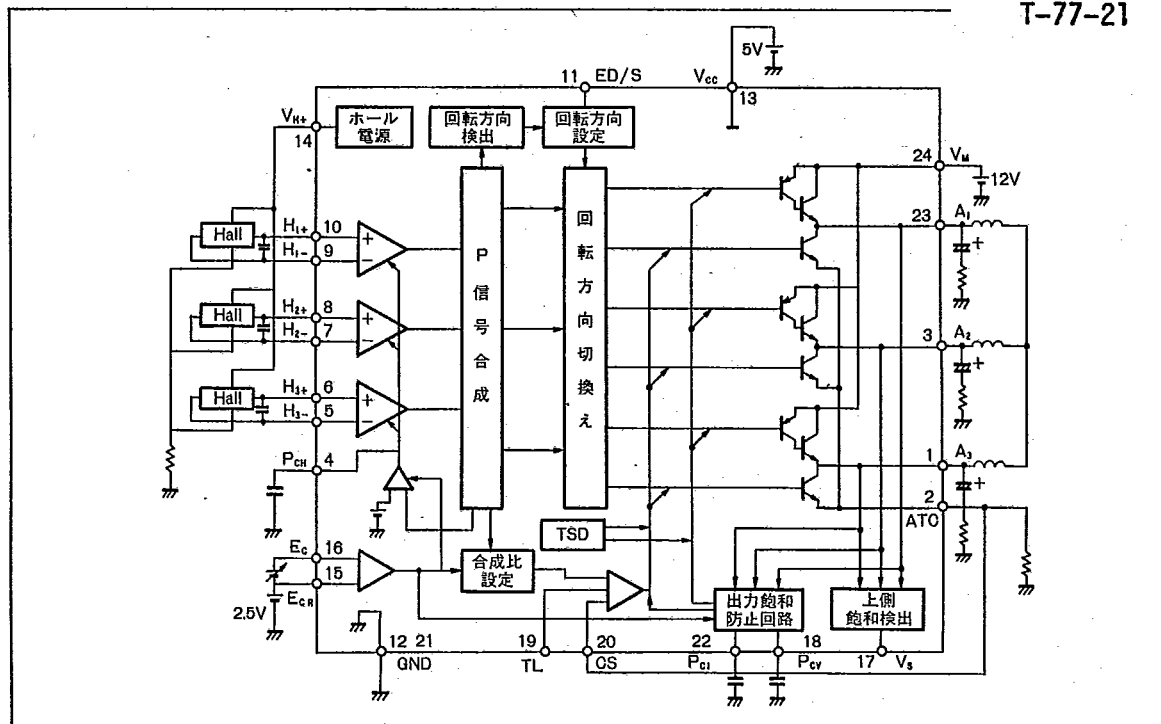
- 1) 3相全波疑似リニア駆動方式
- 2) 高性能トルクリップルキャンセル回路採用
- 3) 回転方向検出による逆転ブレーキ内蔵
- 4) 出力トランジスタ (H側, L側) 飽和防止回路内蔵
- 5) モータ電源コントロール端子付き
- 6) ホール素子用電源内蔵
- 7) DIP シュリンク パワー 24pin パッケージ
BA6435S : フィン放熱器付き
BA6436P : フィン放熱器なし

● Features

- 1) 3-phase full-wave pseudo linear driving system.
- 2) Provided with high-performance torque ripple cancelling circuit.
- 3) Builtin reversing brake by detecting rotation direction.
- 4) Builtin output transistor (H side, L side) saturation preventive circuit.
- 5) Provided with motor power supply control terminal.
- 6) Builtin power supply for Hall element.
- 7) Package of DIP shrink, power 24 pin (with heat dissipating fins).

●ブロックダイアグラム/Block Diagram

T-77-21



●絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

| Parameter | Symbol | Limits | | Unit |
|-----------|---------------------|------------|------------|------|
| | | BA6435S | BA6436P | |
| 印加電圧 | V _{CC} | 7 | 7 | V |
| 印加電圧 | V _M | 24 | 24 | V |
| 許容損失 | P _d | 2000*1 | 2000*3 | mW |
| 動作温度範囲 | T _{opr} | -20 ~ +75 | -20 ~ +75 | °C |
| 保存温度範囲 | T _{stg} | -40 ~ +150 | -40 ~ +150 | °C |
| 出力許容電流 | I _{O peak} | 1500*2 | 1500*2 | mA |

*1 Ta = 25°C 以上では 16mW/°C で軽減

*2 許容損失, ASO を超えないこと

*3 Ta = 25°C 以上では 16mW/°C で軽減, 90 × 145 × 1.6mm ガラスエポキシ基板実装

●電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta = 25°C, V_{CC} = 5V, V_M = 12V)

| Parameter | Symbol | Min. | Typ. | Max. | Unit | Conditions | |
|------------|------------------|----------------|------|------|------|------------------------------------|---------------|
| トルク指令入力ゲイン | G _{IO} | 0.29 | 0.32 | 0.35 | — | E _C = 2.3 → 2.2V 入力 LLH | |
| ホール素子電源電圧 | V _{H+} | 3.3 | 3.6 | 3.8 | V | I _H = 15mA | |
| リップルキャンセル率 | V _{RCC} | 4.5 | 6.3 | 8.1 | % | 入力 = LLH → LMH | |
| 飽和検出出力ゲイン | G _{VS} | 1.7 | 2.0 | 2.3 | — | | |
| ハイレベル出力電圧 | V _{OH} | 1.1 | 1.5 | 1.9 | V | I _O = 0.8A | |
| ローレベル出力電圧 | V _{OL} | 0.95 | 1.3 | 1.65 | V | I _O = 0.8A | |
| 動作電源電圧範囲 | V _{CC} | 4 | — | 6 | V | | |
| 動作電源電圧範囲 | BA6435S | V _M | 3 | — | 23 | V | TSD 回路は 6Vmin |
| | BA6436P | | | | | | |

VTR 用



モータドライバ

● 動作説明

(1) 疑似リニア出力とトルクリップルキャンセル

出力電流波形はホール電圧入力に対し 30°位相の進んだ台形波で出力されます(疑似リニア)。

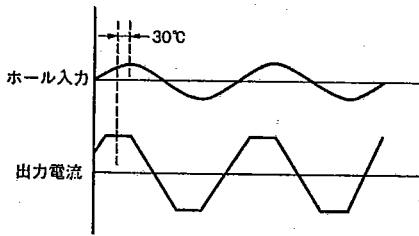


Fig. 1

しかし出力電流が台形波の場合、3相のコイルによって作られる磁界に狭間が生じ、回転に微妙なムラが生じます。これを防ぐため実際の出力波形は上記の台形波に三角波を重畳させています。(トルクリップルキャンセル)

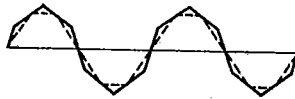


Fig. 2

(2) トルクコントロールと回転方向検出による逆転ブレーキ機能

15, 16pin のトルクコントロール端子に加える電圧により、出力電流をコントロールすることができます。

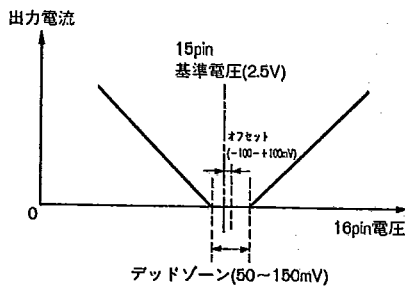


Fig. 3

この入力端子は、差動アンプの入力になっており、基準電圧側 (15pin) は 2.3 ~ 3.0V の電圧 (推奨 2.5V) を印加します。

モータを急に停止させる場合は次のようにします。

最初 16pin は基準電圧に対して負電圧にあります (回転モード)。

次に 16pin を正電位にしますと、IC 内部にて 16pin 電位

が基準電位を横切ったことを検出し回転方向検出回路を動作させます。

回転方向検出回路は、その時の回転方向を検出し、モータの回路を逆方向に回転させるようにロジック回路に作用します。その結果モータには、その時の 16pin 電位に応じたトルクの制動がかかりモータは急激に減速するので、それに同期して 16pin 電位を今度は正から基準電位に移行することにより、すみやかにモータを停止させることができます。

(3) 出力電流検出とトルクリミッタ

2pin は出力段の GND 端子になっています。2pin と GND 間に小さな抵抗 (推奨 0.5 Ω) を接続し、ここで発生した電圧を 20pin にフィードバックすることで出力電流の検出を行います。

19pin に印加する電圧によって出力電流を制限することができます。19pin と 20pin が同電位になるところで制限がかかるので、このときの電流を I_{Max} 、2pin-GND 間の抵抗を R_{2P} 、19pin の印加電圧を V_{19P} とすれば

$$I_{Max} = \frac{V_{19P}}{R_{2P}}$$

となります。

(4) モータ電源コントロール機能

IC 自体が消費する電力損失のうち、そのほとんどは出力段トランジスタのコレクタ-エミッタ間で消費されます。この損失 P_C は C-E 間の電圧が高く出力電流が大きいほど、大きくなります。

電源電圧からモータに加わる電圧を差引いたものが、この C-E 間の電圧になりますが、電流が小さいほどモータに加わる電圧が小さくなるので、そのぶん余計に C-E 間に電圧がかかることとなります。したがって、電力を有効に使う (IC の許容損失をオーバーしないためにも) ためには、出力電流に応じて電源電圧を変化させること、即ち小電流出力時に電源電圧を低くし、大電流出力時には高くして必要以上に余分な電圧を出力段トランジスタの C-E 間に加えないことが必要です。

このために設けられたのが電源コントロール機能 (17pin) です。

この機能は出力段上側トランジスタの C-E 間電圧を検出し、この電圧と 16pin 入力電圧の値に応じた電源コントロール信号を 17pin より出力します。この信号を使ってモータ電源をコントロールします。

16pin 入力電圧によってもこのコントロール信号を変えているのは、出力トランジスタに最低必要な電圧 ($V_{CE(sat)}$) は出力電流によって異なるからです。

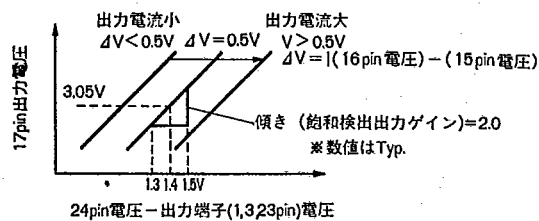


Fig. 4

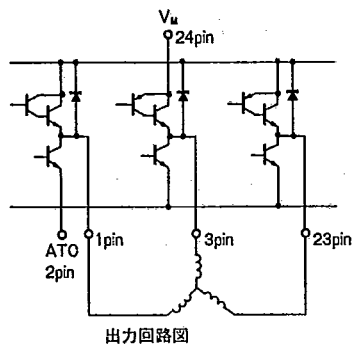


Fig. 5 出力回路図

(5) 回転方向コントロール (11pin)

- 正転 < 0.9V
- ストップ 1.3 ~ 3.0V
- 逆転 > 3.5V

ストップモードは、上下の出力トランジスタが OFF となるハイ・インピーダンス状態になります。

(6) 出力トランジスタ飽和防止回路

出力電圧を検出し、出力トランジスタを飽和しない範囲で動作させる回路です。リニア領域で使用するため、小電流から大電流まで制御性がよく、過負荷時等にも良好な回転性能が得られます。

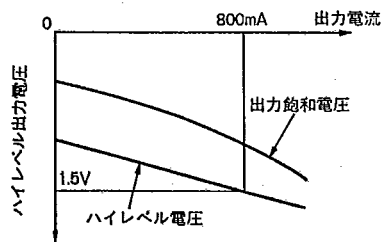


Fig. 6 ハイレベル出力電圧—出力電流特性 (参考値)

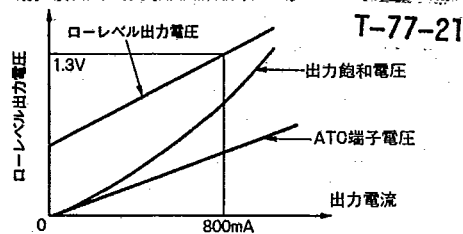


Fig. 7 ローレベル出力電圧—出力電流特性 (参考値)

● 使用上の注意

BA6435S, BA6436P は、IC 及び電源回路などの保護、及び安全上の点から 2つの熱遮断回路 (以下 TSD1, TSD2) を内蔵しています。動作温度は標準値として次のとおりです。

TSD1 : 175°C

TSD2 : 215°C

IC チップ温度が上昇し TSD1 が動作すると出力端子 (1, 3, 23pin) はオープン状態になります。これは許容損失オーバーや出力短絡など出力電流に起因するものに対しては有効となりますが外部要因による IC 内部の破壊や、端子間ショートなどにより IC 内部に大電流が流れ発熱する場合は効果がありません。

さらに温度が上昇して TSD2 が動作すると上下の出力トランジスタは ON しモータ電源端子 (24pin) - 出力 GND 端子 (2pin) 間の抵抗値は 3 Ω 以下になります。

したがってこのとき

$$I_M = \frac{V_M [V]}{R_M + R_{2P} + 3 [\Omega]}$$

(I_M : モータ電源電流, V_M : モータ電源電圧, R_M : モータ電源出力抵抗, R_{2P} : 2pin 抵抗)

のモータ電源電流が流れるので、設計時にはこの電流値以下で動作する電流遮断素子をモータ電源-24pin 間に必ず挿入してください。

また、これらの TSD の動作電圧は BA6435S では $V_M > 6V$ のときです。BA6436P では、TSD 動作温度が V_{CC} に依存しますので注意してください。

VTR 用



モータドライバ

● 電気的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

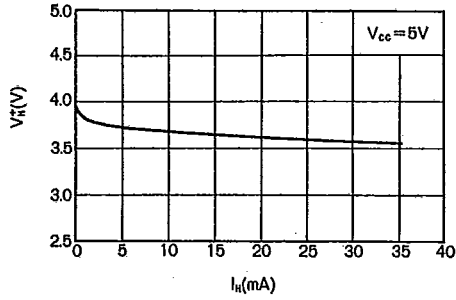


Fig. 8 ホール素子電源電圧 (V_{H^+}) - 負荷電流特性

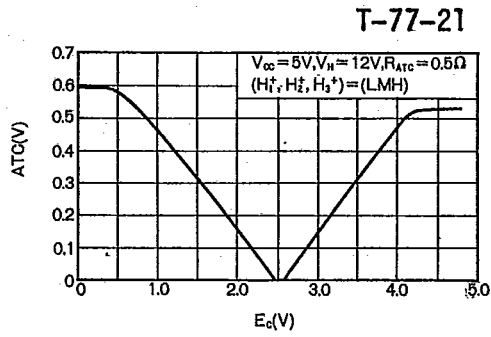


Fig. 9 トルク指令-出力電流特性 1

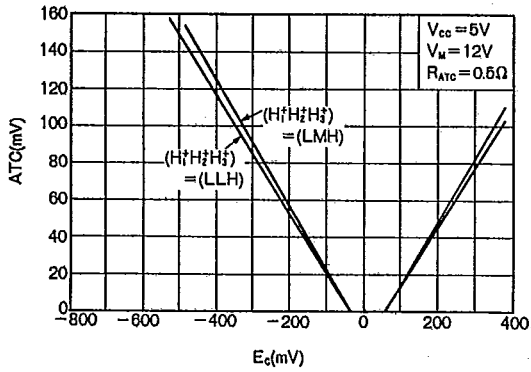


Fig. 10 トルク指令-出力電流特性 2

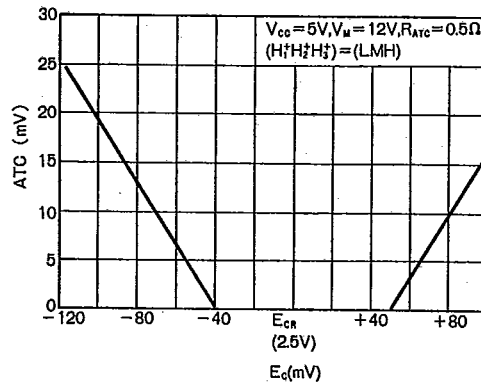


Fig. 11 トルク指令-出力電流特性 3

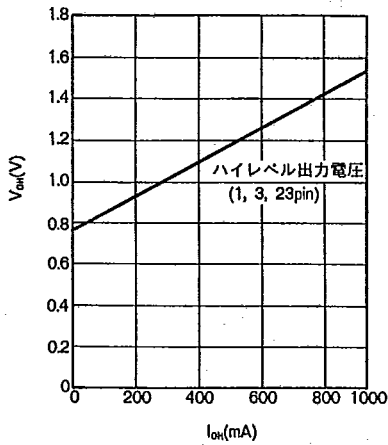


Fig. 12 ハイレベル出力電圧-出力電流特性

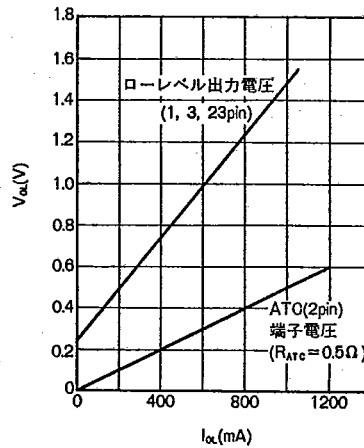


Fig. 13 ローレベル出力電圧-出力電流特性



T-77-21

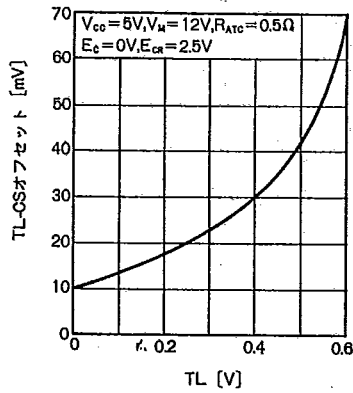


Fig. 14 TL-CS オフセット-TL 電圧特性

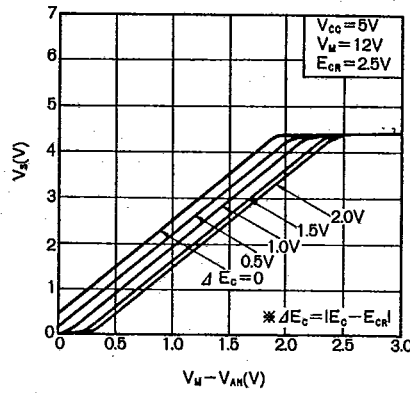


Fig. 15 上側飽和検出出力 (17pin) -出力電圧特性

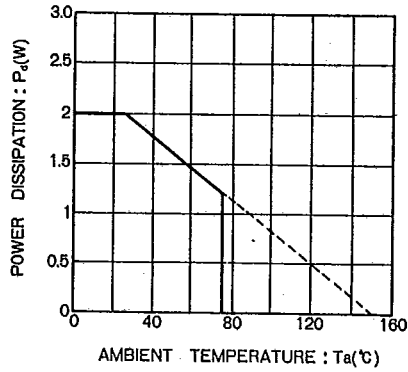


Fig. 16 電力軽減曲線 (BA6435S)

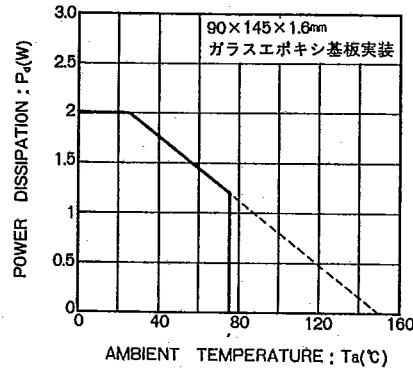


Fig. 17 電力軽減曲線 (BA6436P)

VTR 用



モータドライバ