

「SANMOTION F」シリーズ 小型5相ドライバの開発

中村 宣敏

Nobutoshi Nakamura

鎌田 茂廣

Shigehiro Kamada

降幡 大作

Daisaku Furihata

1. まえがき

ステッピングモータを採用している一般産業機械の小型の装置では、スペースの制約から制御基板にドライバの回路部品を実装し、顧客がドライバを内製化しているケースが多い。しかし、顧客でのドライバの内製化は回路や放熱の設計と検証に工数を要する。また、ドライバ部の検査や調整に不慣れなことが原因で、装置の品質維持にも問題を残す。

装置の低騒音化や精度向上を図る目的で、顧客が5相ステッピングモータの使用を検討する際に、プリント基板搭載型の小型ドライバを選択いただくことで、装置設計の自由度を向上させることができる。

本稿では、この用途に対応する製品として開発した「SANMOTION F」シリーズ小型5相ドライバの製品概要、特長について紹介する。

2. 製品概要

2.1 外形・構造

開発した製品は、樹脂ケースに収納し下部に基板挿入用のピンを設けた。製品上部に各種設定用のスイッチを配置した。図1に外観を示す。



図1 ドライバ外観

2.2 ドライバの構造

ドライバはパワー部と制御部の2つのモジュールで構成されている。パワー部は、小型化するために専用のモジュールを開発した。このモジュールはセラミック基板にFETチップを実装し、ボンディング処理を行っている。制御部には、モータ制御と機能設定用のスイッチ、アラームLEDを配置した。

ドライバの外装は樹脂ケースとし、外部からの異物混入の防止と内部の電子部品を保護する形状とした。また、設定や状態確認を容易にできるよう、カバーの上面にスイッチとアラームLEDを配置し、使いやすさを目指したデザインとした。

3. 製品の仕様と特長

3.1 仕様

表1に製品仕様、図2に外形寸法を示す。

製品は28mm角、42mm角の「SANMOTION F」シリーズ5相ステッピングモータと組み合わせることができる。顧客が自社製の基板へ組み込んでお使いいただけるよう、電流設定、機能設定のインタフェースを簡素化した。

ドライバには、モータを制御するための機能、部品を組み込んでいるため、外付けの部品や放熱のためのフィンを必要としない。

電源とパルス、機能選択用の入力信号を接続するだけで使用できる。

3.2 運転電流設定機能

既存の基板実装用のドライバICでは、使用電流に応じて電流設定用の基準電圧を切り替える必要があった。本製品では、4種の電流設定をディップスイッチで行え、運転時の電流は入力信号で切り替えができる。4種の機能は以下のとおりである。

- ・モータ定格電流選択
- ・運転電流選択
- ・低損失運転電流選択
- ・停止時電流選択

(1) モータ定格電流選択

定格電流0.35A/相と0.75A/相の2種類のいずれかを選択できる。

表1 製品仕様

		FS2D140C00	
基本仕様	入力電源	主電源 DC12~24V±10% 制御電源 DC5V±5%	
	環境	使用周囲温度	0~40℃
		使用周囲湿度	35~85%RH (結露のないこと)
	寸法/質量	W34×H30×D15.8(mm) / 20g	
	はんだ付け仕様	260℃Max 10秒以下(はんだ槽)2回まで 350℃Max 3秒以下(はんだこて)2回まで	
	冷却	自然空冷	
機能	保護機能	・ドライバ過熱検出 ・主電源電圧低下検出	
	LED表示	アラーム表示	
	自走機能モード	CW方向へ1kppsで連続回転	
	パルス入力方式 (ディップスイッチ選択)	2入力: CW, CCWパルス入力方式 1入力: パルス, 方向信号入力方式	
	電流設定 (ディップスイッチ選択)	・モータ定格電流選択 ・運転電流選択 ・低損失運転電流選択 ・停止時電流選択	
	入力信号 (CMOS)	・パルス(負論理), 方向信号入力 ・励磁切り替え選択入力(FULL/HALF) ・運転電流選択入力 ・パワーオフ入力	
	出力信号 (CMOS)	・相原点モニタ出力	

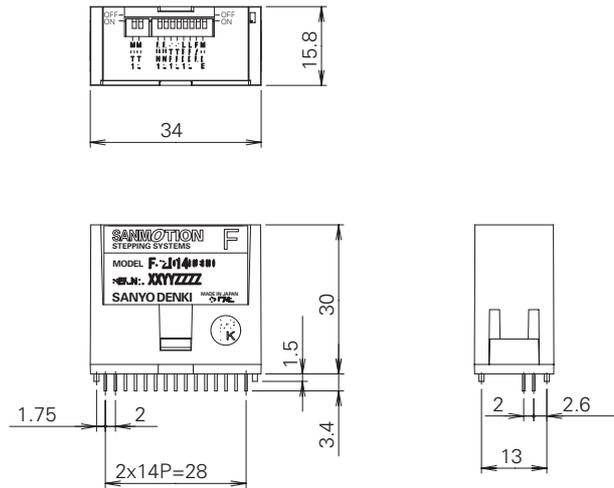


図2 FS2D140C00外形寸法

(2) 運転電流選択

運転時の電流を定格電流の100%~70%までを4種類から選択できる。

(3) 低損失運転電流選択

運転電流で設定した電流を90%~60%まで4種類から選択できる。運転電流と低損失電流は、運転電流選択入力信号で切り替えができる。

(4) 停止時電流選択

停止時の電流を運転電流か運転電流の40%, 50%, 60%の4種類から選択できる。

3.3 自走機能モード

本製品には、自走モードを実装した。自走モードは、パルスの入力がなくとも基板に実装した状態で、電源とモータを接続するだけでCW方向へ連続で回転する。このモードを用いれば、基板に実装した時点での検査、保守や点検時のモータ動作の確認が簡単に行える。

3.4 低損失

モータ制御用のパワー部は、ON抵抗の低いFETのチップを選定し、セラミック基板へボンディング実装した。この工法により、当社従来製品に対して、損失を約10%低減した。損失の低減により、放熱フィンや強制空冷を必要とせず、冷却設計の負荷を軽減できる。

4. むすび

「SANMOTION F」シリーズ小型5相ドライバは、装置の制御回路、基板への実装が容易な製品となった。

基板に実装できるため、電源、制御信号もパターン化することができ、省配線でコンパクトな装置設計ができる。

本製品は、装置容積の制約や適当なドライバがないなどの理由で、5相ステッピングモータをお使いいただけなかった顧客に簡単にご使用いただける製品として開発できた。

今後、さらなる小型化、マイクロステップ機能の追加により精密検査装置、小型X-Yステージ、産業用や民生用のカメラシステムなどの用途への拡大を目指していく所存である。



中村 宣敏

1985年入社
サーボシステム事業部 設計第二部
ステッピングモータの設計・開発を経て、
ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。



鎌田 茂廣

1986年入社
サーボシステム事業部 設計第二部
コントローラの設計、開発を経て、
ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。



降幡 大作

1996年入社
サーボシステム事業部 設計第二部
サーボアンプの設計・開発を経て、
ステッピングモータドライバの設計・開発に従事。