

DC電源入力カドライバ 「SANMOTION F」シリーズ

鎌田 茂廣

Shigehiro Kamada

中村 宣敏

Nobutoshi Nakamura

水口 政雄

Masao Mizuguchi

1. まえがき

ステッピングモータは、オープンループ制御の手軽さと、システムコストが安価なことから、半導体製造装置をはじめ、OA機器、食品機械などのアクチュエータとして幅広く使用されている。近年、市場のグローバル化により、各種安全規格対応、環境対応といった、市場を特定しない製品要求が高まってきている。また、要求価格の低下も著しい。このような状況の中、コストパフォーマンスの高い製品の開発により、顧客の満足度と製品競争力の向上を目指し、「SANMOTION F」シリーズ DC電源入力ドライバを新規開発した。

本稿では、「SANMOTION F」シリーズ DC電源入力ドライバの製品概要・特徴を紹介する。

2. 製品概要

2.1 開発製品

開発した製品は、2相ユニポーラ用、2相バイポーラ用、5相ペンタゴン用のドライバ3機種と、パワーブリッジ部と電流制御部を一体化した5相ペンタゴン用ハイブリッドIC（以下「HIC」）である。図1と図2に製品外観を示す。

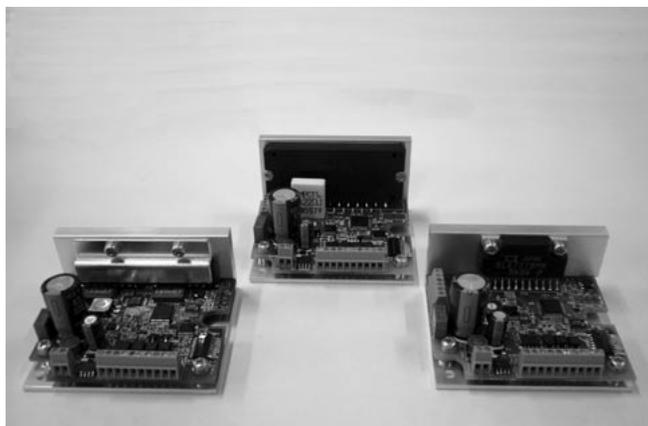


図1 ドライバ外観

FS1D140P10 (奥)

BS1D200P10 (左側)

US1D200P10 (右側)

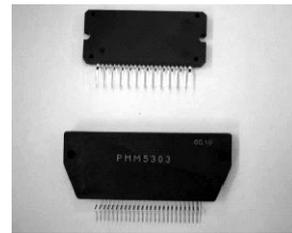


図2 HIC外観

PMM5320-E (上) と PMM5303 (下)

2.2 製品仕様

表1に製品仕様を示す。「SANMOTION F」シリーズ DC電源入力ドライバは、従来製品の後継機種として、互換性のある仕様とし、さらに保護機能を付加している。

- ・ 適合モータ

小容量のフランジ寸法28mm角～大容量のφ86のモータサイズ(2相ユニポーラは56mm角まで、2相バイポーラは60mm角まで)に適合

- ・ 安全規格

UL規格の認証

CEマーキングについては、第三者機関であるTÜVの認証を受け自己宣言している。

- ・ 環境対応

2006年7月に施行されるRoHS指令に対応

HIC PMM5320-Eでは、従来製品のPMM5303が中空パッケージであるのに対し、トランスファモールドパッケージを採用した。これにより、信頼性の向上、発熱の低減と小型化を実現している。

- ・ 適合モータ

フランジ寸法28mm～φ86mm

- ・ 外形寸法

60×27×6(リード部含まず)

- ・ 環境対応

RoHS指令対応品

表1 製品仕様

基本仕様	インタフェース	フォトカプラ	C-MOS	
	主回路電源	DC24V/36V±10%		
	制御電源	—	DC5V±5%	
	主回路電源電流 (A)	3		
	制御電源電流 (A)	—	0.5	
	環境 保護階級	クラスIII		
	使用環境	設置カテゴリ (過電圧カテゴリ) : I 汚損度 : 2		
	適用規格	EN61010-1, UL508C		
	使用周囲温度	0~50℃		
	保存温度	-20~+70℃		
	使用周囲湿度	35~85%RH (結露のないこと)		
	保存湿度	10~90%RH (結露のないこと)		
	使用高度	海拔1000m以下		
	振動	4.9m/s ² 周波数範囲10~55Hz X, Y, Z各方向2Hにて試験		
	衝撃	NDS-C-0110規格3. 2. 2項区分“C”により異常のないこと		
	絶縁耐圧	電源入力端子-筐体間にAC0. 5kVを1分間印可し異常のないこと		
	絶縁抵抗	電源入力端子-筐体間にDC500V, 10MΩ以上		
	質量 (g)	2相ユニポーラ : 80g 2相バイポーラ : 90g 5相ペンタゴン : 100g		
	機能	選択機能	ステップ角, パルス入力方式, 低振動モード, 停止時電流, 運転電流	
		保護機能	欠相保護	
LED表示		電源モニタ, アラーム表示		
指令パルス入力信号		フォトカプラ入力方式 入力抵抗220Ω 最大入力周波数 150kpps max	C-MOS入力方式 最大入力周波数 150kpps max	
パワーダウン入力信号		フォトカプラ入力方式 入力抵抗220Ω	C-MOS入力方式	
相原点モニタ出力信号		フォトカプラによるオープンコレクタ出力	トランジスタによるオープンコレクタ出力	
アラーム出力信号	フォトカプラによるオープンコレクタ出力	トランジスタによるオープンコレクタ出力		

3. 特徴

3.1 小型・軽量化

小型部品の採用と集積化, パワーモジュール部の発熱低減によるヒートシンクの小型化により, 従来品と比較して, 体積比で最大68%, 質量比で最大57%の低減を達成した。

図3に従来製品との体積比較, 図4に質量比較を示す。

3.2 保護機能の搭載

2相ユニポーラ結線の場合, 欠相によりドライブが破損するという欠点があったが, 開発品では欠相を検出して保護するとともに, アラームの出力とLEDによる表示を行う機能を搭載した。2相バイポーラ用ドライブ, 5相ペンタゴン用ドライブにも同様の機能を搭載する。

3.3 配線

従来のコネクタによる配線方式に加え, 端子台による配線方式を用意した。専用の圧着工具を必要とせず, 配線が可能となった。入出力インタフェースについては従来同様, フォトカプラタイプとC-MOSタイプの2種類を用意している。

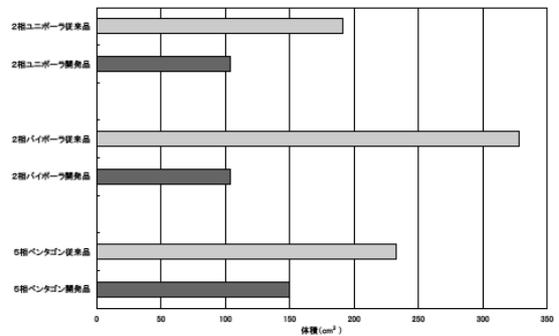


図3 体積比較

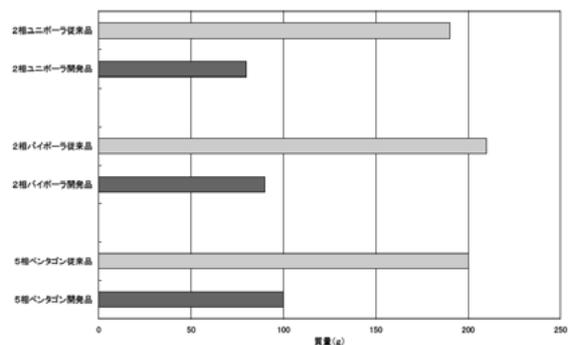


図4 質量比較

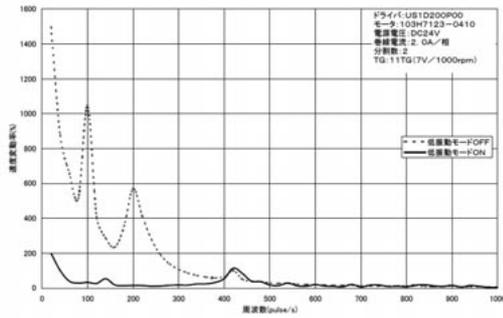


図5 低振動モード

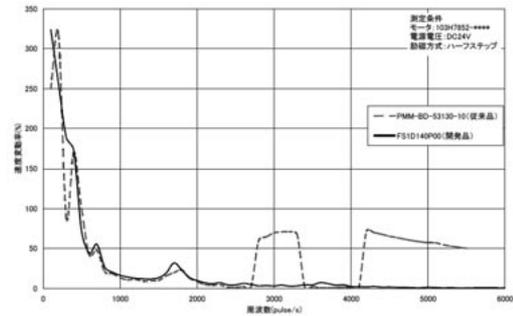


図7 振動特性

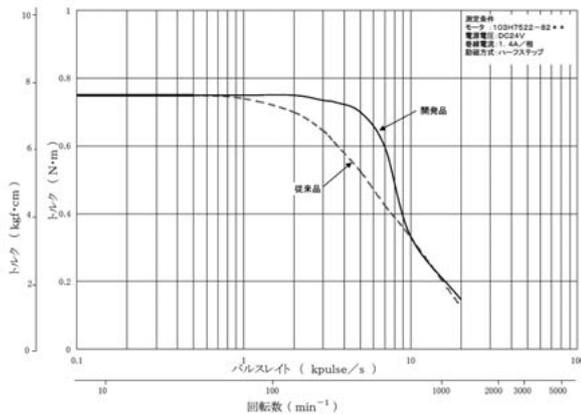


図6 周波数-トルク特性

電流が流れ、振動の原因となっていたが、開発品では励磁方式を変更することでそれを改善した。図6に周波数-トルク特性、図7に振動特性を示す。

4. むすび

「SANMOTION F」シリーズ DC電源入力ドライバは、コストパフォーマンスの高い製品として開発できたものとする。今後は、PMM5320-Eを搭載するマイクロステップドライバを開発し、ますます高まる低振動化の要求に応えていく所存である。

3.4 長寿命化

制御回路および主回路用に長寿命電解コンデンサを採用した。制御回路では従来品の105℃、2000時間品に対し5000時間品、主回路では105℃、5000時間品に対し10000時間品を実装する。パワーモジュール部の発熱低減によって電解コンデンサの周囲温度を下げることもでき、製品の期待寿命は従来品の2倍以上となった。

3.5 マイクロステップ機能

2相のユニポーラとバイポーラ用ドライバにはマイクロステップ機能を装備している。分解能は1/1~1/16までの5種類を、ディップスイッチにて選択ができる。また、低振動モードを有効にすることで、分解能が1/1、1/2などの粗い設定でもマイクロステップ並みに滑らかな運転ができる。

3.6 トルク特性の向上と振動抑制

5相ペンタゴン用ドライバには新しいPWM制御方式を導入した。従来方式においては、PWMの最大ONデューティは70%であったが、それを100%にまで広げることができた。この方式の導入により、高速域での出力トルクの向上を実現した。また、従来の5相ペンタゴン方式では中速域において必要以上の駆動



鎌田 茂廣

1986年入社
サーボシステム事業部設計第2部
コントローラ的设计・開発を経て
「ステップドライバ」的设计・開発に従事。



中村 宣敏

1985年入社
サーボシステム事業部設計第2部
steppingモータ的设计・開発を経て
「ステップドライバ」的设计・開発に従事。



水口 政雄

1998年入社
サーボシステム事業部設計第2部
「ステップドライバ」的设计・開発に従事。