

# 5相ステッピングモータドライバ「F」シリーズSタイプ

中村 宣敏

鎌田 茂廣

水口 政雄

内山 賢悟

Nobutoshi Nakamura

Sigehiro Kamada

Masao Mizuguchi

Kengo Uchiyama

## 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、各種装置の位置決めアクチュエータとして使用されている。近年、市場のグローバル化により、各種安全規格対応、電源仕様のワイドレンジ化など市場を特定しない製品要求がある。さらに、要求価格の低下が著しい。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、5相ステッピングモータドライバ「F」シリーズ S タイプを新規開発した。

本稿では、5相ステッピングモータドライバ「F」シリーズ S タイプの製品概要・特長を紹介する。

## 2. 製品概要

### 2.1 外形・構造

図1、図2に開発製品の外形、および外観を示す。パワー素子のヒートシンクにダイキャスト、カバーにモールドを採用し従来製品に対して約20%の軽量化を実現している。取り付けは、従来製品との互換を考慮し、ヒートシンク背面に取り付け穴を設けている。

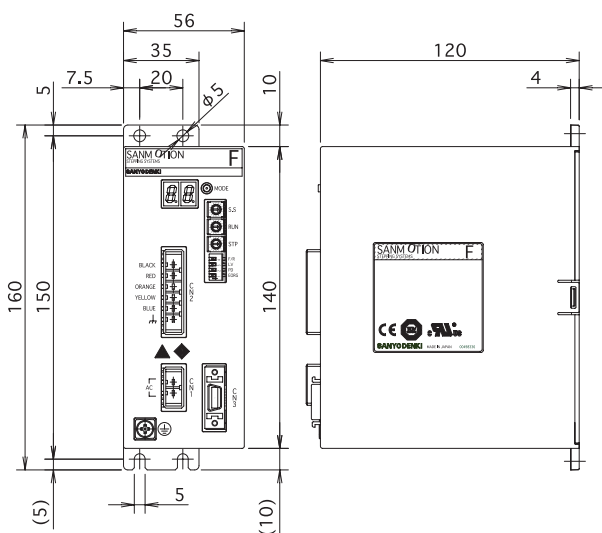


図1 ドライバ外形図

### 2.2 主要部品の一体化

パワー部の主要部品をアルミ基板HICに集積し、部品点数を従来比で約30%削減した。これによりパワー素子のディスクリート部品がなくなり、ヒートシンクへの部品組み付けが不要となり、組み立て工数を大幅に削減した。

### 2.3 製品仕様

表1に製品仕様一覧を示す。5相ステッピングモータドライバ「F」シリーズ S タイプは、従来製品の PMM-MA、PMAMA シリーズの後継機種として、双方に互換性のある仕様としている。

- ・ 適合モータ  
小容量のフランジ角寸法 28mm 角～大容量の 106mm 角まで 7 種のモータサイズに適合
- ・ 安全規格  
UL 規格の認証、CE 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。



図2 ドライバ外観

### 3. 特長

5相ステップモータドライバ「F」シリーズSタイプは、ステップモータの低振動駆動には欠かせないマイクロステップ機能を標準装備している。フルステップやハーフステップ駆動においても低速時には、マイクロステップ並の振動性能を提供するオートマイクロ機能を搭載した。また、アラームやワーニングの細分化と表示機能を持ち、システムトラブルの防止と復旧の容易化を図っている。

#### (1) マイクロステップ

- ・ マイクロステップ標準装備
- ・ 分解能:1/1~1/250 までの16種類が選択できる
- ・ オートマイクロ機能  
フルステップ、ハーフステップ時の分解能が大きい設定でもマイクロステップ並の振動抑制性能が得られる。

#### (2) 電源仕様がワイドレンジ

- ・ AC100V~230V 入力のワイドレンジ仕様
- ・ 装置側の降圧トランスが不要
- ・ 電源電圧変動に強い

#### (3) ソフト制御

- モータの制御は、従来機で使用していた専用ASICのハードウェア制御からCPUによるソフト制御へ置き換えた。
- ・ 柔軟な拡張性  
モータ制御部のソフト化により、新たな制御技術の導入や追加が容易
  - ・ アラーム、ワーニング機能  
正面に7セグメントLEDを配して、アラームやワーニングの表示機能を設けた。アラームを細分化して表示し、システムトラブルの原因究明と復旧までの時間を短縮できる。  
ワーニング機能は、システムの停止を未然に防ぎ、システム停止による被害を最小限に抑えられる。

#### (4) 環境への配慮

- ・ 電流検出方式  
従来の5相ペンタゴン方式は、巻線電流は5相の電流を一括検出していた。一括検出方式では中速域において、モータ内部の回生電流を検出できず、必要以上の駆動電流が流れ、振動や発熱の原因となっていた。本開発では、各相の巻線電流を検出・制御して、発熱と消費電流の低減を図っている。(図3参照)
- ・ 発熱の低減  
新規開発したパワーHICは、ON抵抗の小さいチップの採用により、従来機種と比較し10%発熱を抑制。
- ・ コンパクト  
パワー部品のHICへの集積により、従来品との体積比で以下に示す小型化を実現した。  
230V仕様:PMAMA1S6A01に対して50%低減  
100V仕様:PMAMA1S6B20に対して10%低減

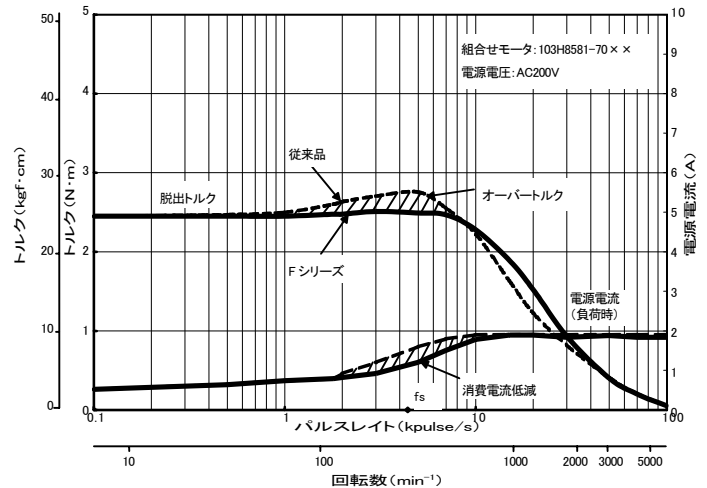


図3 速度-トルク・電源電流

### 4. むすび

5相ステップモータドライバ「F」シリーズSタイプは、顧客が使いやすく、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、このSタイプをベースにシリアルインタフェースやコントローラ機能を内蔵した製品の拡充を図り、競争力ある製品開発を進めていきたいと考える。

表 1 仕様一覧

		「F」シリーズ Sタイプ	
基本仕様	入力電源	単相 AC100~230V+10、-15% 50/60Hz	
	電源電流(A)	4max	
	環境	保護階級	クラス I
		使用環境	設置カテゴリ(過電圧カテゴリ): II 汚損度: 2
		適用規格	EN50178,UL508C
		使用周囲温度 <sup>2</sup>	0~50°C
		保存温度	-20~+70°C
		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	0.5G 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	電源入力端子一筐体間に AC1.5kV を 1 分間印可し異常のないこと	
	絶縁抵抗	電源入力端子一筐体間に DC500V, 10MΩ 以上	
質量(kg)	0.8		
機能	保護機能	ドライブ過熱,主回路電源異常、過電流、欠相	
	LED 表示	7セグ LED 表示 電源モニタ、相原点モニタ、パルスモニタ、アラーム・ワーニング表示	
	指令パルス入力方式	パルス/方向信号 CW パルス/CCW パルス	
	最大指令パルス	300kpps max	
	ステップ角選択	16 種類の分解能 1/1, 1/2, 1/2.5, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/20, 1/25, 1/40, 1/50, 1/80, 1/100, 1/125, 1/200, 1/250	
	入力信号	ステップ角選択 パワーダウン	
	出力信号	アラーム出力 相原点出力	



中村 宣敏

1985年入社

サーボシステム事業部設計第2部

ステッピングモータの設計・開発を経て

「ステップドライバ」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2部

コントローラの設計・開発を経て

「ステップドライバ」の設計・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」の設計・開発に従事。



内山 賢悟

1996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」の設計・開発に従事。