

# 12 kW インバータモジュール

当社は2011年より中国市場向けに業務用空調機用の中容量(7.5 kW以下)の圧縮機駆動用インバータモジュールの販売を始めた。また、2014年にインド、2016年には国内市場への販売も開始した。

業務用空調機は、複数台の圧縮機を組合せて冷媒制御システムを構築している。そうした中、各エアコンメーカーはコストダウンのため圧縮機の台数を削減する取組を行っている。例えば、3.75 kW圧縮機と7.5 kWの圧縮機で構成された空調機を12 kW圧縮機1台で構成するなどである。当社はこれに対応する大容量(12 kW)のインバータモジュールを開発した。

以下に、12 kW インバータモジュールの概要と特長について紹介する。

## ■ 概要

広い出力範囲を1台の大型圧縮機で対応するためには、圧縮機を低速で運転する必要がある。そのため、低速時でもモータ電流を精度よく検出できるように検出方式の見直しを行った。

また、室外機の小型化要求があり、インバータモジュールを取り付けるスペースは限られている。そのため、大電流対応基板の採用と実装密度を上げることでインバータモジュールのサイズアップを抑えた。

さらに、インバータモジュールに制御電源を供給するDC/DCコンバータやサージ抑制用の回路を内蔵することで、客先で準備する部品を減らし、使い勝手を良くした。

## ■ 特長

### ① 広い運転領域の実現

従来の中容量品は1シャント電流検出方式を採用している。しかし、この方式には、下記二点の欠点があった。

- ・低回転時の電流検出が困難。
- ・電流検出ができない角度領域が存在し、高回転時に問題となる。

低速から高速までの全領域で運転を安定させるためには、これらを改善する必要があった。そこで、本製品では3シャント電流検出方式を採用することにより、上記問題を解決した。なお、基板全体の回路を見直すことでコストアップも抑えることができた。

### ② 小型化

本製品の最大出力電流に対応するには、中容量品と同じ両面基板を使用した場合、基板サイズは大型になる。そこで、4層基板を採用し、さらにその内層の銅箔厚を上げる

ことで大電流に対応できる基板パターンを実現した。さらに表面実装部品を極力採用して実装密度を上げた。その一つとして、中容量品ではシャント抵抗はリード型のセメント抵抗を使用していたが、本製品では低抵抗の表面実装部品を採用して大電流化による発熱の抑制と小型化を実現した。これらにより基板面積を中容量品の約1.6倍に収めることができた。

### ③ 性能向上

中容量品のインバータモジュールには絶縁した制御電源を外部から供給する必要があった。本製品ではインバータモジュールに制御電源用のDC/DCコンバータを内蔵し、外部供給を不要とした。

また、中容量品ではサージ抑制用の部品を端子直近に外付けする必要があったが、サージ抑制効果、作業性共に悪かった。このため上記部品を内蔵し、特性と作業性を同時に改善した。

## ■ 仕様

| 項目     | 仕様                        |                         |
|--------|---------------------------|-------------------------|
| 動作電圧   | 最大DC650 V                 |                         |
| 定格出力   | 12 kW                     |                         |
| 最大出力電流 | 37 Arms                   |                         |
| 制御     | 制御方式                      | センサレスベクトル制御             |
|        | モータ駆動方式                   | 回転数制御                   |
|        | 出力周波数                     | 45 Hz ~ 300 Hz          |
|        | キャリア周波数                   | 5 kHz                   |
| 保護機能   | 過電流、過電圧、不足電圧、温度異常、過負荷制限、他 |                         |
| 通信     | 通信規格                      | RS485                   |
|        | 通信内容                      | 運転・停止指示、回転数指示、運転状態の取得、他 |
| 外形寸法   | 140 mm × 200 mm × 51 mm   |                         |



■ 12 kW インバータモジュール 外観