

۱-۱- کلیات

درایوهای الکتریکی با سرعت متغیر امروزه در بسیاری از کاربردهای صنعتی و خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آرایش‌های متنوعی از درایوهای الکتریکی که از انواع موتورها، مبدل‌های استاتیکی الکترونیک قدرت و سیستم‌های کنترل پیشرفته استفاده می‌کنند به بازار عرضه شده‌اند و تلاش در جهت بالابردن عملکرد این درایوها و کاهش قیمت تمام شده ادامه دارد. در این میان، طی دهه گذشته استفاده از موتورهای DC بدون جاروبک (BLDC)^۱ به دلیل ویژگی‌های برجسته آنها نظیر بهره زیاد، چگالی توان و گشتاور بالا، هزینه نگهداری کمتر، ساختار ساده و روش کنترل آسان، در کاربردهای گوناگون از جمله حمل و نقل، هوافضا، صنایع نظامی، کامپیوتر و تولیدات خانگی گسترش یافته‌اند. موتورهای BLDC، به دلیل نداشتن جاروبک و سیستم کموتاسیون مکانیکی، با حفظ ویژگی‌های خوب موتورهای DC، از مزایای موتورهای AC نیز بهره می‌برند. موتور BLDC از نظر چگالی گشتاور و نسبت توان به وزن، برتری‌های انکارناپذیری نسبت به موتور القایی دارد. همچنین به دلیل دوزنقه‌ای بودن ولتاژ ضدمحرکه و مربعی بودن شکل موج جریان‌ها در موتور BLDC، نحوه ساخت و آرایش سیم‌بندی این موتور ساده‌تر از انواع دیگر موتورهای AC با تغذیه سینوسی است. روش کنترل این موتور نیز به سادگی کنترل موتور DC است که قابلیت اطمینان بالا و هزینه ساخت پائین را برای درایو موتور BLDC به ارمغان می‌آورد.

در این پایان‌نامه به طراحی و ساخت یک درایو الکتریکی موتور BLDC سه فاز پرداخته می‌شود که علاوه بر دارا بودن قابلیت اطمینان کافی از لحاظ هزینه نیز مناسب برخی کاربردهای مذکور باشد. امکان‌پذیری و مزایا و معایب آن برای کاربردهای مختلف مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

^۱Brushless DC (BLDC) Motor

۱-۲- اهداف پایان نامه

هدف از این پژوهش، طراحی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی درایو موتور BLDC با ساختار کاهش یافته بوده که مناسب کاربردهایی است که کاهش قیمت تمام شده برای درایو یک ضرورت می باشد. کاهش ساختار در درایو ارائه شده با کاهش تعداد سوئیچ های اینورتر و حذف حسگرهای موقعیت بدست می آید. اینورتر مورد استفاده از نوع چهارسوئیچه تمام موج به جای اینورتر شش سوئیچه است. به دلیل آنکه در درایو چهارسوئیچه بردارهای ولتاژی محدود هستند استفاده از روش متعارف کنترل جریان لینک DC که در درایو شش سوئیچه موتور BLDC به کار گرفته می شود، مقدور نمی باشد. لذا برای تولید جریان های مربعی شکل و ایجاد گشتاور ثابت، از روش کنترل مستقیم جریان فاز استفاده می شود.

۱-۳- راهنمای پایان نامه

این پایان نامه در هفت فصل نگارش شده است. فصل اول به معرفی کلیات پایان نامه، اهداف مورد نظر و سازماندهی پایان نامه می پردازد. هدف اصلی این پایان نامه طراحی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی درایو بدون حسگر موقعیت موتور BLDC با اینورتر چهارسوئیچه به منظور کاهش هزینه می باشد. فصل هفتم به بیان نتایج حاصل از این پایان نامه می پردازد و مزایا و معایب درایو موتور BLDC با اینورتر چهارسوئیچه و موانع استفاده از این نوع درایو در کاربردهای مختلف را بیان می کند. همچنین پیشنهاداتی در مورد موضوعات تحقیقاتی قابل انجام در ادامه این پایان نامه ارائه می گردد.