FIRÇASIZ DOĞRU AKIM MOTORLARI

Fırçasız Doğru Akım Motorları özel tip Servo motor olarak da tanımlanabilir. Fırçalı doğru akım motor sistemlerinin maliyet açısından fiyat avantajları bulunmaktaydı. Kompakt ve güvenilir motorlar için talebin artmasıyla, elektronik teknolojisindeki gelişmelerle ve kalıcı mıknatıs malzemelerinin gelişimiyle Fırçasız Doğru Akım Motorları ev aletleri, uzay ve havacılık endüstrisi , otomotiv sektörü gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Özellikle ağırlık ve alan kazanımının önemli olduğu uçaklar ve savunma uygulamalarında tercih edilmektedirler.

Fırçasız Doğru Akım Motor üreticilerinin araştırma geliştirme çalışmalarıyla birlikte Fırçasız Doğru Akım Motorundaki dizayn ve üretim maliyeti azalmıştır. Günümüzde otomotiv sektörü gibi büyük hacimli sektörlerde, klimalar, enstrümantasyon, yazıcılar, baskı makinaları, bilgisayar çevre birimleri, döküman ayırıcılar, dikiş makinaları, çamaşır ve bulaşık makinaları gibi pek çok alanda Fırçasız Doğru Akım Motoruna geçiş yapılmıştır. Bunun yanı sıra medikal uygulamalar potansiyel fırçasız motor kullanıcılarının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Fırçasız Doğru Akım Motorları düşük olan mekanik ve elektriksel gürültü karakteristikleri ile laboratuar, ofis gibi sessiz çalışma ortamlarında kullanılan makinalar için tercih edilmektedir.

Fırçalı doğru akım motorunun çalışmasında önemli görevlere sahip yapısal parçalarından olan fırçalar ve komütatörler, doğru akım motorunda mekanik sınırlamalar ve çeşitli kayıplar meydana getirmektedir. Doğru akım motorunun performansını artırmak için fırçalar elimine edilebilir. Fırçaların ve komütatörün gerçekleştirdiği komütasyon işlemini gerçekleştirmek ve motorun çalışmasını sağlamak için elektronik sürücü devreleri tasarlanır. Bu sürücü devreleri doğru akım motorunun çalışmasını sağlamak için uygun zamanlarda, yapısında bulunan yarı iletken anahtarlama elemanlarını kullanarak komütasyona yardımcı olurlar. 2 Komütasyon işlemi, doğru akım makinalarında fırçalar, kollektörler ve bunların bağlı olduğu sargılardan akmakta olan akımın yönünün değiştirilmesi olarak ifade edilir.

Fırçalı doğru akım motorlarında yer alan fırça ve kollektörün kaldırılması halinde motorun çalışır hale gelebilmesi için ilave ekipmanlar gerekmektedir. Bu ekipmanlar, asgari halde inverter ve konum algılayıcı sensörlerdir. İnverter doğru akım kaynağına bağlanmış olan ve motorun sargılarına sırayla enerji ileten elektronik sürücü birimidir. Rotor konumu, konum algılayıcı sensörler yardımıyla belirlenebildiği gibi, sensör kullanılmadan da belirlenebilir. Rotordan gelmekte olan rotor konum bilgisine göre üretilen sinyaller, inverterde yer alan yarı iletken anahtarlama elemanlarının tetikleme zamanlarını belirler ve dolayısıyla komütasyonu sağlar. Fırçasız olarak alternatif akım makinası gibi görünen bu motor, yardımcı ekipmanlar ile kullanıldığında doğru akım makinasındaki gibi doğrusal hız moment karakteristiği sergilerken, gelişmiş kontrol birimleri ile servo motorlar gibi performans sergileyebilir.

Fırçasız Doğru Akım Motorları yapısal olarak senkron motorlarla büyük benzerlikler göstermektedirler. Bunları birbirinden ayıran fark çalıştırılmaları sırasında kullanılan gerilim dalga şekilleridir. Uygulanan gerilimin dalga şekli performans ve karakteristikleri üzerinde etkilidir. Fırçasız Doğru Akım Motorlarının, Fırçalı doğru akım motorlarına göre avantajları bulunmaktadır. Bunlar genel olarak şöyle sıralanabilir; Fırçalardaki gerilim düşümü ve sürtünme yok edildiğinden yüksek verimlidirler. Bu özellikleri, onların tercih edilmelerindeki en önemli etkenlerden biridir. Doğrusal moment-hız karakteristiği sağlarlar.

Bu sayede değişken hızlı uygulamalarda kullanılmaları da mümkün olur. Yüksek değerdeki hacim-moment oranı sayesinde aynı boyutta Fırçalı doğru akım motorlarından daha fazla güç üretebilirler.

Kalıcı mıknatıs kullanmanın bir diğer avantajı, efektif hava aralığının artmasıdır. Kalıcı Tip mıknatıslar tarafından oluşturulan alan dağılmaz. Böylece endüvi reaksiyonu azaltılır ve komütasyon iyileştirilir. Hacim olarak küçük olmaları üretimleri sırasında kullanılan yapısal malzeme gereksinimlerini azaltır. Daha az bakır kullanılabilir. Fırça ve kollektör bulundurmazlar. Bu sayede, bu parçaların sebep olduğu alan kaybı ortadan kalkar. Toplam hacim küçülür. Fırçaların sebep olduğu mekanik gürültü, elektriksel gürültü ve fırça tozları ortadan kalkar.

Ayrıca fırçaların sebep olduğu ark ortadan kaldırıldığı için elektriksel arkların tehlike oluşturabileceği alanlarda güvenle kullanılabilir. Tüm bunların yanında, Fırçasız Doğru Akım Motorları bazı dezavantajları da beraberinde getirir. Bunlar çalışması için büyük öneme sahip elektronik devreler gerektirirler. Bu elektronik ekipmanların maliyetleri de motorun toplam maliyetine etki eden etmenlerdendir. En uygun çalışma için rotorun konumunun bilinmesi gerektiğinden, ilave sensörler yada sensörsüz kullanım için ilave elektronik devreler gerekmektedir. Rotorlarındaki kalıcı tip mıknatısların maliyetleri dolayısıyla motorun toplam maliyeti artar.