Düşük Güç Alternatif Akım Motorlarında İnvertör Tasarımı ve Simülasyonu

Serdar YILMAZ[1*], Hüseyin YILDIZ[2] ve Birkan DURAK[3]

[1]Elektronik ve Otomasyon Bölümü / Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Türkiye
[2]Bölüm Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü / Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Türkiye
[3] Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü / Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Türkiye

[*]syilmaz75@iuc.edu.tr

Özet – Teknolojik ihtiyaçlar ve artan insan nüfusu ile sanayi ve yerleşim alanlarında güç ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Buna karşın enerji kaynaklarının artan talebi karşılamasındaki zorluklar, artan karbon salınımı ve neden olduğu iklim değişikliği, yeşil enerji ve düşük enerji tüketen sistemlerin kullanımına yönelimi son yıllarda artırmış ve bu alandaki araştırma konularında artışa neden olmuştur. Fosil yakıtların kullanıldığı büyük enerji üretim tesislerine alternatif olarak güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi yaygınlaşmaya başlamış, birçok ülkenin yasal düzenlemeleri sayesinde yeşil enerji üretimi ve gerekli alt yapı teknolojilerinde bireysel üretim imkanları oluşmuştur. Daha küçük ve modüler enerji üreten sistemler sayesinde üretim maliyetleri düşmekte ve yaygın kullanım imkanları ortaya çıkarmaktadır. Enerji dönüşümler için gerekli düşük akım motor ve invertör tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Evlerde kullanılan elektrikli cihaz ve bileşenleri şebeke üzerinden beslenmesi ile 220 V AC gerilim ile beslenmekte olup, yenilenebilir enerji kaynaklarının doğrudan kullanımı mümkün olmamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen güç düşük gerilimli (12V-24V) DC depolama ünitelerinde saklanmakta, 220 V ile çalışan cihazları beslemek için inverter sistemleri kullanılarak 220 V AC gerilime dönüştürülmektedir. Ancak gerilimin yükseltilmesi esnasında kayda değer ısı kayıpları meydana gelmektedir. Düşük güç tüketimine sahip elektronik sistemlerin kullanımında depolanan elektrik enerjisinin doğrudan kullanımında enerji kayıplarını azalttığı görülmektedir. Düşük güç gerektiren doğru akım invertör tasarımları yüklerin çeşitli gereksinimlerine uygun hale getirilmelerini sağlayan bir dizi farklı topoloji ile tasarlanmaktadır. Diyot kelepçeli invertör, uçan kapasitörlü invertör, kademeli H köprülü invertör ve denetleyici tasarımı ile kullanılan sinüzoidal darbe genişlik modülasyonu (SPWM) kullanan invertör genel olarak bu tasarımlar arasında sayılabilir. Bu çalışmada, evlerde kullanılan elektrik motorları, LED ışık kaynakları, elektrikli ısıtıcı vb. AC gerilim ile çalışan cihazların sürüş teknikleri için düşük gerilimli H köprülü bir invertör tasarımı yapılarak, düşük gerilim ile çalışabilen AC asenkron motor modelinin SPWM sinyalizasyon kullanılarak farklı frekanslarda çalışması incelenmiştir. Invertör sisteminin farklı frekanslarda akım ve gerilim performansı, tetikleme sinyalizasyon frekansı değişiminin sonuçlara etkileri incelenmiştir. Çalışmada elektronik cihazların direnç, endüktans ve kapasitans yüklerine bağlı olarak farklı tetikleme sinyallerine ihtiyaç duydukları, AC gerilim frekansı düştükçe sinyal üretiminde gürültünün arttığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler – AC gerilim, asenktron motor, motor sürücü, *invertör, SPWM invertör,*