



Bir ürüne yenilikçi ürün niteliği veren özellikler

Fatih Kavaslar – Cem Arslan
Inform Elektronik San. ve Tic. A.Ş.

MM - Inform A.Ş. geliştirdiği yenilikçi kesintisiz güç kaynağıyla teknoloji geliştirme ve teşvik platformlarında kazandığı ödüllerle dikkat çekiyor. İnnovasyon alanındaki çalışmalarını güçlü bir Ar-Ge anlayışıyla gerçekleştiren Inform yetkilileri kullandıkları teknoloji hakkında geniş bir şekilde bilgi verdiler. MM Türkiye Endüstri Dergisi olarak ödüllü ya da ödölsüz her türlü innovasyon çalışmasını detekleme anlayışımız çerçevesinde Inform KGK teknolojisiyle ilgili açıklamaları bu bölümde verdik. Inform'u innovasyon alanındaki çaba ve başarılarından dolayı kutluyoruz.

DSP odaklı çalışma

Aday ürün serisinin geliştirilmesinde ana hareket noktası: Elde bulunan mevcut tasarımların iyileştirilmesi değil, önümüzdeki en az 5 yıl boyunca

ca pazarda başarılı olacak derecede yüksek teknolojiye sahip, tamamen yeni bir KGK serisinin tasarımıdır. Bu KGK serisinin tasarımı yer alan en önemli yenilik daha önce analog veya karma elektronik devre tasarımı yöntemleri ile yapılan cihaz kontrolünün bir DSP üzerinde gerçekleştirilen yazılım algoritmaları ile yapılmasıdır. Dünya KGK pazarında, 3-40 kVA güç aralığındaki rakip KGK' lar arasında benzer yaklaşım uygulayan tek bir firma saptanmıştır (SOCOMEC). Fakat yapılan inceleme sonucunda bu firmanın DSP, analog ve PWM çevre birimleri, mikrokontroller, bellek devrelerinden oluşan karma bir çözüm uyguladığı, bu nedenle burada uygulanan tek bir DSP entegrasyonuna dayalı çözüme maliyet, güvenilirlik ve esneklik açısından eşdeğer olmadığı anlaşılmıştır.

Bu bağlamda ödüle aday olan DSP kontrollü KGK'larda uygulanan tasarım konsepti üç ana teknolojik yeniliğe yol açmıştır:





Güç Elektroniği:

● Transformatör kullanımından kaçınılmış böylece boyut, ağırlık, maliyet, verim açısından avantaj sağlanmıştır.

● Çifte Çevrimli-Yüksek Aragerilimli-Yüksek Frekans Anaharlamalı bir güç elektroniği topolojisi kullanılmış (Bakınız ekler: Teknik Makale), böylece sarılı devre elemanlarının ve kondansatörlerin boyutlarının alışılmadık üstünde küçültülmesi ve maliyetinin düşürülmesi sağlanmıştır.

● Yarı iletken ağırlıklı bir güç elektroniği topolojisi kullanılmış böylece cihaz maliyetinde ileriki yılları da kapsayan sürekli bir düşüş elde edilmiştir.

● Ürünün giriş kısmında güç faktörü düzeltme devresi kullanılmış böylece şebekeden yüksek reaktif güç çekilmesi önlenmiş, hat kayıpları azaltılmış, trafo ve jeneratörlerde çıkabilecek ısınma problemleri ortadan kaldırılmıştır.

● Yüksek teknoloji komponentleri kullanılmış (Yüksek Frekans IGBT'leri, Yüzey Montajlı Elemanlar) böylece montaj kolaylığı ve boyutların küçülmesi sağlanmış, güvenilirlik arttırılmıştır.

● Yüksek Aragerilimli Güç Elektroniği Konseptinin Doğal bir sonucu olarak akım seviyelerinin nispeten düşük olmasından yararlanılmış ve güç akışı baskılı devre kartı suyolları üzerinden sağlanmış, böylece bara ve bara montaj maliyetlerinden kaçınılmıştır.

● Farklı tipte cihazlarda aynı baskılı devre kartları kullanılarak üretimde standardizasyon sağlanmıştır. Örneğin 3kVA, 5kVA, 6kVA, 7.5kVA, 10kVA ürünler aynı baskılı devre kartını kullanmaktadır.

● Güç elektroniği tek bir baskılı devre kartı üzerinde gerçekleştirilerek, modül sayısı azaltılmıştır.

KGK serisinin tasarımında yer alan en önemli yenilik daha önce analog veya karma elektronik devre tasarımı yöntemleri ile yapılan cihaz kontrolünün bir DSP üzerinde gerçekleştirilen yazılım algoritmaları ile yapılmasıdır.

Kontrol Elektroniği:

● Alışılmış analog yada karma kontrol devreleri yerine tek bir DSP entegre devresi kullanılmıştır.

● Kullanılan DSP entegresinin: Yüksek hesaplama hızı, analog dijital çeviriciler, ölübantlı PWM üreteçleri gibi gereksinim duyulan tüm özkaynaklar ve çevre birimlerini içermesi sonucu toplam komponent sayısı, baskılı devre yüzey alanı ve maliyetinde ve montaj maliyetinde önemli bir düşüş elde edilmiştir.

● Daha önce analog ve lojik devre tasarım yöntemleri ile gerçekleştirilen kontrol burada DSP entegre devresi üzerinde

yazılım algoritmaları ile gerçekleştirilmiştir.

● Dijital kontrol uygulanması nedeniyle analog devre elemanlarından kaynaklanan yaşlanma, değer kayması, güvenilirlik gibi sorunlardan kaçınılmıştır.

● Tasarım değişikliklerinin yazılım değişikliğine indirgenmesi sonucu mevcut donanım üzerinde hiçbir değişiklik yapmadan kontrolü değiştirmek/iyileştirmek mümkün olmuştur.

● Uygulanan çözümün tek bir DSP entegresi üzerinde uygulanması sonucu güvenilirlik yükseltilmiştir.

● Kontrol modülünün genel maksatlı ve yeniden programlanabilir tasarlanması sonucu gerek cihaz serisi içinde yeralan on tip cihazın kontrolünde, gerekse ileri tarihlerde tasarlanacak yeni cihazların kontrolünde, aynı modülün kullanılması mümkün olmuştur.

● Kontrol modülünün artan özkaynaklarından yararlanarak kullanıcı arabirimi (gösterge, tuş takımı), seri haberleşme, cihaz durum diyagramı, koruma, izleme, alarm yönetimi, kalibrasyon ve parametreleme gibi yan işlevler de kontrol modülü üzerinde gerçekleştirilmiş böylece ayrı bir modül tasarımından kaçınılmıştır.

Yazılım Algoritmaları:

● Güç elektroniği devrelerinin kontrolünde deadbeat dijital kontrol yöntemi kullanılmıştır.

● Ölçülmeyen durum değişkenlerinin (Örneğin çıkış filtre kondansatörünün akımı) bir gözlemleyici tarafından hesaplanmıştır.

● Akım sınırlama işlevi dijital kontrole entegre edilmiştir. Böylece cihazın Crest Faktörü dahi bir yazılım parametresine dönüşmüştür.

● Kontrol parametrelerinin, yazılım olarak gerçekleştirilen bir yapay sinir ağı tarafından gerçek zamanda optimize edilmesi sağlanmıştır.

● Sistem durum geçişlerine fuzzy lojik ile karar verilmesi (örneğin şebeke batarya, inverter-bypass geçişleri) sağlanmıştır. (Böylece sınır değerlerde sistemin durumlar arasında gidip gelmesi önlenmiştir.)

● Yarı iletken jonksiyon sıcaklıklarını hesaplayan bir aşırı sıcaklık koruma algoritması kullanılmıştır.

● Aşırı yük korumasında alışılmış mantık algoritmaları yerine yukarıdaki algoritmanın



Cem ARSLAN



Fatih KAVASLAR



hesapladığı jonksiyon sıcaklıklarından yararlanan bir algoritma kullanılmıştır. (Alışılmış algoritmalar örneğin % 126 yüklemde KGG'nin eviricisini 30 saniye sonra kapatırken %124 yüklemde 10 dakika sonra kapatmakta, böylece yük düzeyi ile inverter kapatma süresi arasında basamak şeklinde lineer olmayan bir ilişki oluşmakta böylece kullanıcı cihazı her yük koşulunda, güç yarıiletkenlerinin izin verdiği son noktaya kadar yükleyememektedir. Burada uygulanan algoritma 30 °C ortam sıcaklığında, %125 yüklemde 10 dakika sonra, %126 yüklemde ise, 9 dakika 56 saniye sonra inverteri kapatmaktadır. Bunu yaparken yarı iletken jonksiyon sıcaklıkları da göz önünde tutulduğu için sistem güvenilirliği riske edilmemektedir.)

● Adaptif bir batarya kalan kapasite ve süre tahmin algoritması kullanılmıştır.

● Konfigürasyon amacıyla standart "UPS Haberleşme Protokol" üne eklemeler yapılmıştır.

● İnsansız ofisler için modem kontrol algoritması kullanılmıştır.

Ürünün Yenilikçi Özelliklerinin Kullanıcısına Sağladığı Yararlar

Yüksek Teknik Performans

Daha iyi güç faktörü düzeltme	Kullanıcı daha düşük reaktif enerji bedeli öder. Daha küçük giriş sigortaları kullanır. Hat kayıpları azaltılarak enerji tasarrufu sağlanır.
Daha iyi giriş akım THD'si	Hat ve dağıtım kayıpları azalır. Transformatör ve jeneratörlerde ısınma azalır. Akustik gürültü azalır. Telefon hattı girişimleri önlenir.
Daha iyi çıkış gerilim THD'si	Endüktif ve kapasitif yüklerde ısınma azalır. Yalıtım malzemelerinde dielektrik stres azalır. KGG'nin koruduğu yüklerin ömrü %33'e kadar uzar.
Daha iyi çıkış gerilim regülasyonu	Hassas yükler kesintisiz beslenir.
Daha iyi batarya yönetimi	Batarya ömrü uzar. Bataryalar için daha az servis gereksinimi duyulur.
Daha yüksek verim	Enerji tasarrufu sağlanır.
Daha Yüksek Şebeke Toleransı	Bataryaların daha az kullanılması sonucu batarya ömrü uzar.

Güvenilirlik

Analog kontrol yerine DSP kontrolü kullanılması	Analog elemanlarda yaşlanma sonucu oluşan arıza, değer kayması gibi sorunlar ortadan kalkar. Ayarlı analog elemanların yerini yazılım parametrelerinin alması sonucu esneklik artar, maliyet düşer, ayar işlemlerinin otomasyonu mümkün olur.
Yapay Zeka Algoritmalarının kullanılması.	Sistem parametrelerindeki kaymaların gözlemlenerek kontrol parametrelerinin daima optimize edilmesi böylece sistem teknik performansının zaman, sıcaklık ve yük akımı gibi değişkenlerden bağımsız olarak optimum olması.
Kontrolün tek DSP entegresi ile yapılması	Arıza olasılığı minimum olur ve cihaz ömrü uzar.
Güçlü DSP algoritmaları ile sistemin arıza olasılıklarına karşı daha iyi gözlemlenmesi	Cihaz ömrü uzar. Yük daha iyi korunur.

Esneklik

Salt yazılım değişikliği ile ürün niteliklerin değiştirilebilmesi	Satın alınan cihazı güncelleme olanağı (Bu olanak KGG pazarında ilk kez mümkün oluyor.)
Tüm ayarlamaların yazılım parametreleri ile yapılması	Cihazın müşteri isteklerine uygun olarak özelleştirilebilmesi.

Diğer

Düşük Maliyet	Fayda-Maliyet oranı artar.
Küçük Boyut	Ofis ergonomisi artar.
Akustik gürültü (Akıllı Fan Kontrolü)	Ofis ergonomisi artar.
Daha iyi haberleşme/ Uzaktan Servis olanakları	Servis, bakım maliyetleri düşer
Daha iyi selftest/batarya testi olanağı	Sistem güvenilirliği artar. Servis maliyeti düşer.
Daha iyi kısa devre davranışı	Kısa devre olmayan yüklerin daha iyi korunması
Daha iyi aşırı yük davranışı	Yükler daha iyi korunur.
Daha iyi cihaz durum yönetimi	Yükler daha iyi korunur Batarya ömrü artar.