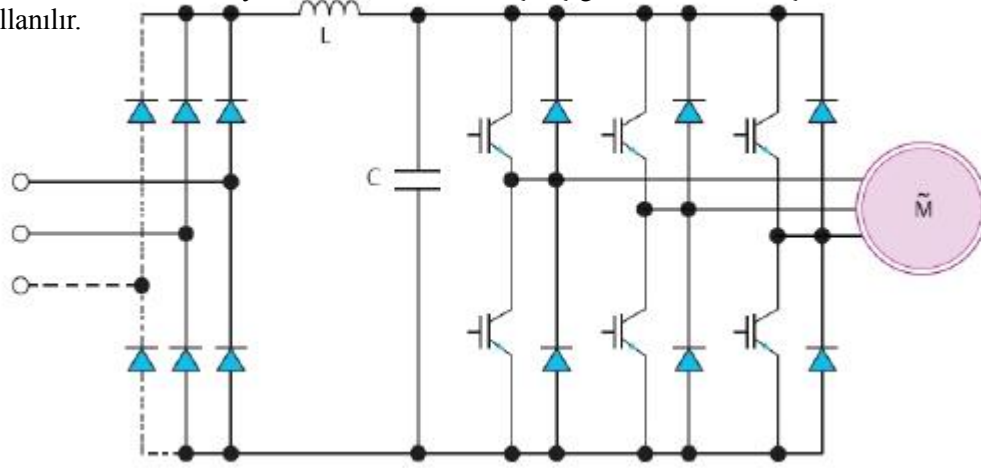


AC SÜRÜCÜLERDE HARMONİK ÜRETİMİ

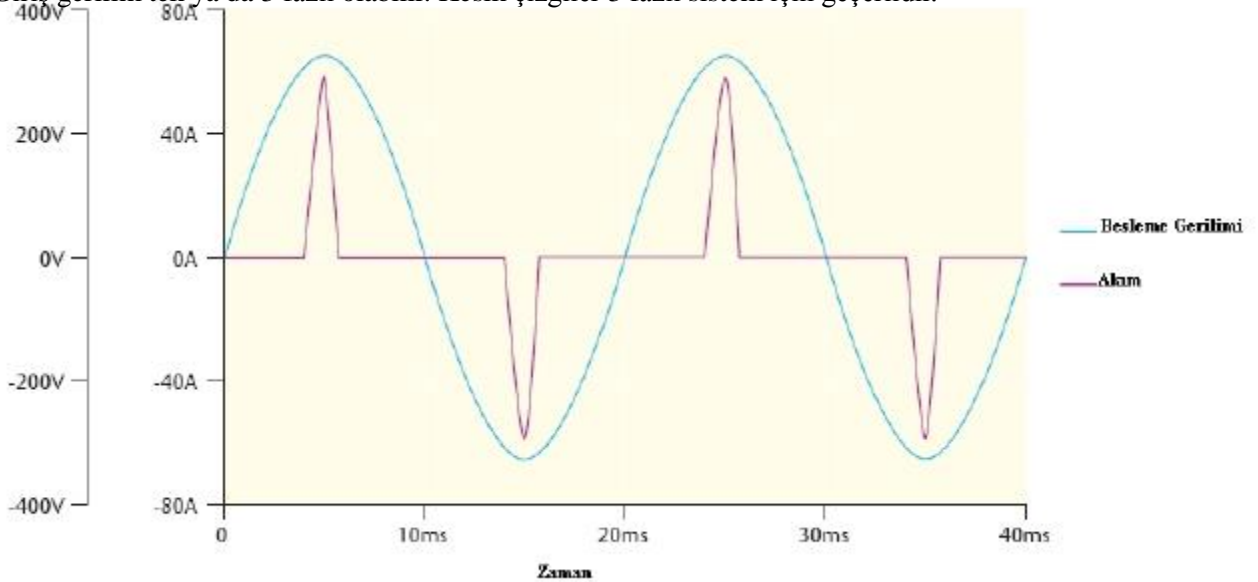
Harmonik akımı bir AC sürücünün giriş doğrultucusunda üretilir. Sürücü içinde doğru akım tekrardan sinüzoidal hale getirilirken PWM(darbe genişlik modülasyonu) kullanılması halinde teorik olarak harmonik akımların üretilmediği varsayılır. Pratikte istenmeyen bir akım oluşacaktır ama bu konu daha sonra irdelenecektir.

Klasik bir AC değişken hızlı sürücünün devre şeması Şekil 1 de gösterilmiştir. Kaynak gerilimi köprü doğrultucu ile doğrultulmuştur. Oluşan DC gerilim kapasite ile düzgünleştirilmiştir, genellikle 2,2kW'tan büyük sürücüler için, besleme akımı da endüktans tarafından düzgünleştirilmiştir. Gerilimi ve frekansı istenilen büyüklükte bir sinüzoidal çıkış gerilimi üretmek için PWM kullanan bir inverter kullanılır.

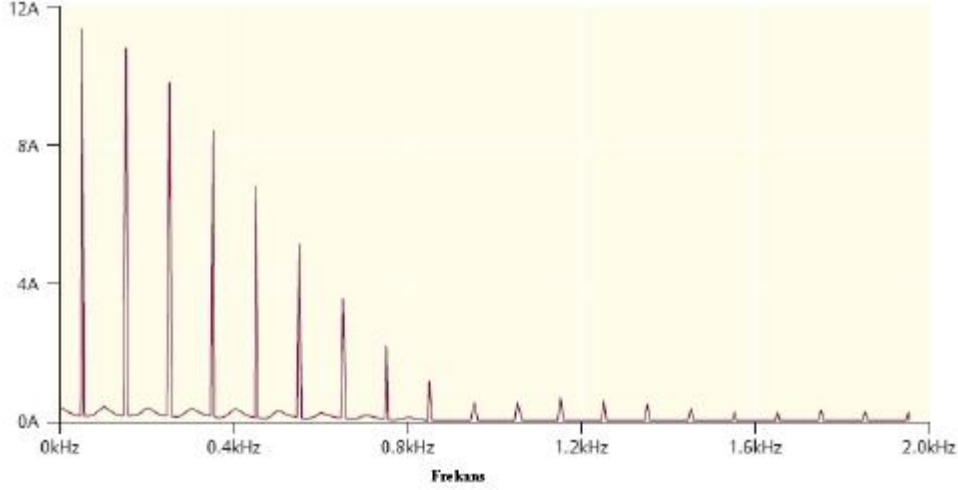


ŞEKİL 1: 1-3 fazlı sürücü devresi modeli

Giriş gerilim tek ya da 3 fazlı olabilir. Kesik çizgiler 3 fazlı sistem için geçerlidir.



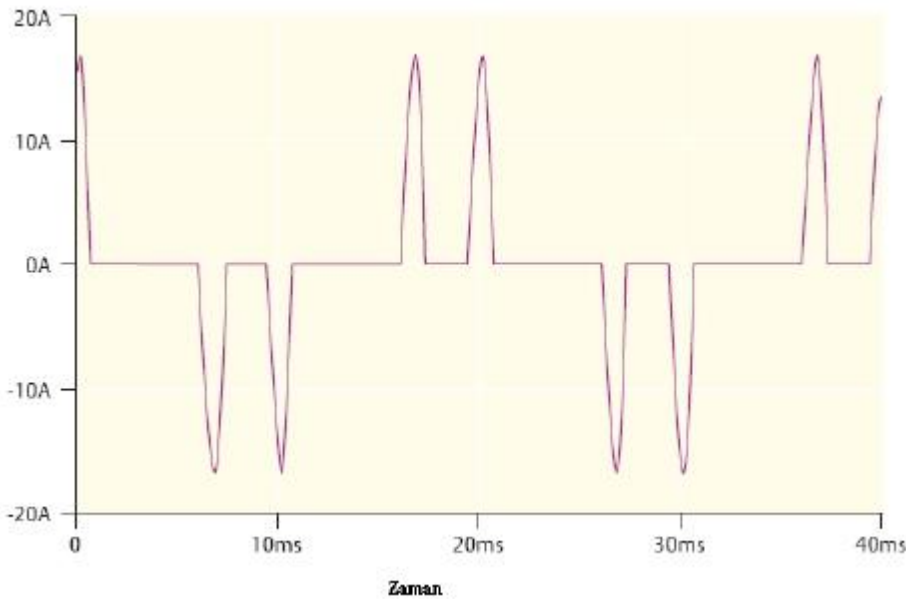
Şekil 2: 1.5kW'lık tek fazlı sürücü için giriş akımı dalga formu(besleme gerilimi ile birlikte)



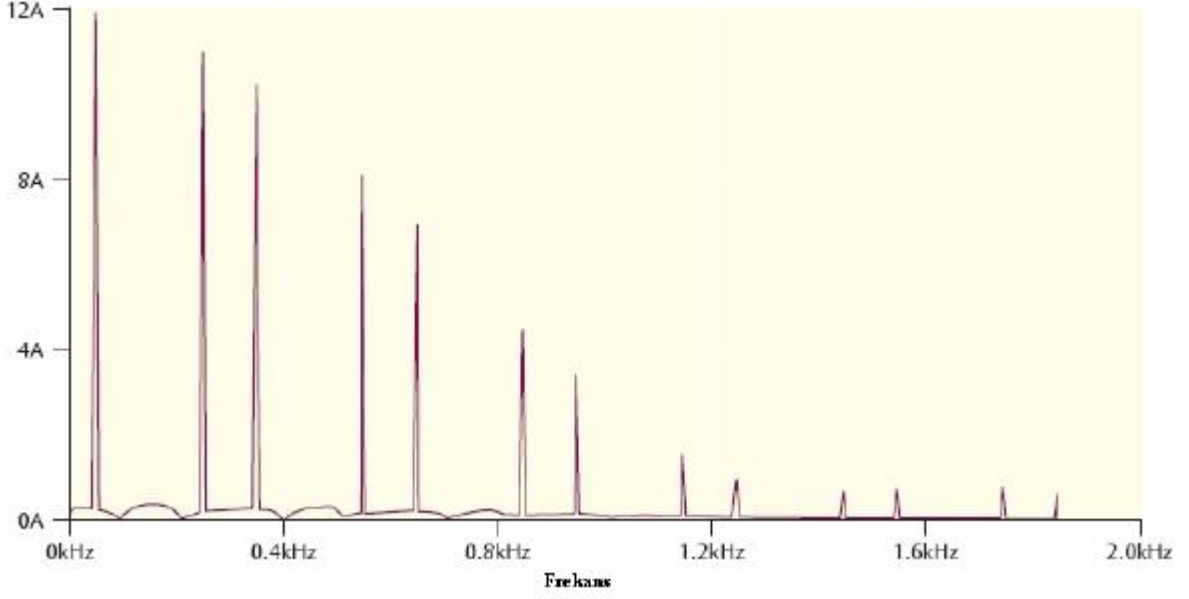
Şekil 3: Şekil 2 için ilgili harmonik spektrum

Şekil 2'deki dalga şeklinin Fourier analizi şekil 3'te gösterilmiştir. Spektrumda gösterilen akım değerleri peak değerleri olup r.m.s değerlerinin $\sqrt{2}$ katıdır. 50 Hz'in katları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Dalga şekli pozitif ve negatif dögülerde simetrik olduğundan (pratikte bazı sıkıntılar olsa da) dolayı çift katlı harmonikler çok düşük seviyelerde belirirler. Tek katlı harmonikler biraz yüksektirler ama harmonik katsayısı arttıkça azalma eğilimindedirler. 25. harmonikten sonrası ihmal edilebilir. Bu harmonik seviyesi 50Hz'lik sistem için 1250 Hz'dir. Bu frekans elektromagnetik spektrumda ses frekansı düzeyindedir, radyo frekanslarından da çok küçüktür ki radyo frekanslarının genellikle 150kHz civarında başladığı varsayılır. Bu önemlidir, çünkü kaynak harmoniklerinin etkileri düşük frekans etkileri gösterir ki bu da radyo frekansı etkilerinden çok farklıdır. Harmonikler devrelerin koruma ve yerleşim düzeneklerine ve faz kaydırıcı transformatörler ve güç faktörü ayarlayan kapasiteler gibi geleneksel yöntemleri kullanan iyileştirici çözümlere karşı hassas değildir. Bu özelliğin hızlı anahtarlama cihazların ve ark yapan kontakların oluşturduğu parazitleri kontrol etmek için kullanılan çeşitli özelliklerle karıştırılmaması gerekir.

Üç fazlı sürücüler belirli bir güç düzeyinde tek fazlı sürücülere göre daha az harmonik akım üretir. Şekil 4'te 1,5 kW'lık 3 fazlı bir sürücünün giriş akımı dalga şekli gösterilmiştir. Hat akımı her şekilde daha azdır, negatif ve pozitif dögülerde tek fazlı sistemde oluşan peaklerin %20 kadar iki peak oluşur.



Şekil 4: 1,5 kW'lık 3 fazlı sürücünün giriş akımı dalga şekli



Şekil 5: Şekil 4 için ilgili harmonik spektrum

Şekil 5'te ve şekil 4'te gösterilen dalga formuna ait harmonik spektrum gösterilmektedir. Tek fazlı durum ile kıyaslanınca seviyeler genel olarak azdır ve üç ve üçün katı harmonikler yoktur.

Harmonik akımlarının gerçek büyüklükleri sürücünün dizayn faktörlerine bağlıdır, özellikle de DC bara kapasitesi ve endüktansının değerlerine bağlıdır. Bu yüzden dağıtıcının harmoniklerle ilgili verileri sağlayabileceğine güvenilmelidir.