



TRANSFORMATÖRÜ TANİYALIM

Elektronik cihazların çalışabilmesi için gerekli elektrik, doğru akım veren adaptörler ile temin edilir.

Adaptörler, tranformatör aralığı ile şehir çereyanını 220 volt-tan cihazın ihtiyacı olan 3,5, 12, 24 volt gibi muhtelif seviyede (AC) dalgalı gerilime çevirdikten sonra bir köprü diyot kombinezonu, ihtiyaca göre elektrolitik kondansatör ve bir regülatör entegresi yardımı ile doğru akıma (DC) çevirerek cihaza uygularlar, (kısa adıyla TRAFÖ).

12 volt doğru akımı regülatör çıkışından tam seviyede alabilmek için trafo sargılarında ve filtre devrelerindeki gerilim düşümünü dikkate alırsak, trafo sekonder sargısının 14,5 volt vermesi yetecektir.

Sekonderden çekeceğimiz akımın değerine göre 13 voltluk bir AC gerilim ile de yetinilebilir. Entegre regülatörün (7812, 78M12) giriş gerilimi çıkış geriliminden fazla olması gerekmektedir (Bkz. Tablo1).

Regülatör Tipi	Giriş gerilimi		Çıkış gerilimi Nominal	Entegre giriş kondansatörü
	Min	Max		
7805	6,4 V	8,0 V	5 V	1000 uF 16 V
7808	9,0 V	11,0 V	8 V	470 uF 16 V
7810	11,0 V	13,4 V	10 V	470 uF 25 V
7812	13,1 V	15,0 V	12 V	330 uF 25 V
7815	16,0 V	17,0 V	15 V	330 uF 25 V

Tablo 1: Örnek giriş - çıkış değerleri.

Tranformatörler, elektrik kullanan makineler arasında en yüksek randımanlı olanıdır. Tam yükte kullanırken saç ve bakır zayıfatı olarak % 5-15'lik kayıp verir. Bu kayıp ısı kaybı olarak kolayca anlaşılabilir. Elektrikli aletlerin kordon ve fişleri çalışırken ısındığını

farkederseniz hemen kontrol edin; gevşek vidaları sıkıştırın, fazla akımda kullanılan priz ve fişleri değiştirin diye tavsiyede bulunduğum köşe yazımı hatırlatırım.

Yaz tatillerimde 1945-1950 yıllarında yaptığım radyoda ihtiyacım olan trafoyu piyasadan, bilhassa küçük bir kasaba olan kentimde bulabilmem imkânsızdı. Eski yakın radyo trafolarından yararlanmak tek çözümdü.

Elektronik ve trafolarla ilgili bilgi kaynağım Tahsin Armay, Refik Fenmen, Raik Üstün gibi elektronikçilerin yazdıkları kitaplar idi. Trafolarımdayalıtım için sargı aralarına eski kağıt kondansatör içlerinden çıkardığım parafinli kağıtları kullandım. Karkası göbek alanında kesiti olan tahta kalıp üzerinde hazırladığım presbanttan yapardım (Karkas = Sargılara iskelet).

Burada vurgulamak istediğim şudur: İmkânsızlıklar devrinde, sarmak zorunda olduğum için kaliteli yabancı trafo sacları hakkında da epey tecrübe sahibi olmuştum. Neden trafo konusuna bu kadar ehemmiyet verdiğime gelince, aşağıdaki satırımda cevabını bulacaksınız.

Yakın bir zamanda üretimini gerçekleştirdiğimiz cihazlar için primer 220V, çıkıştan 12V 800 mA ve 24 V 300 mA DC akım çekmek istediğim adaptör için toplam 16,8 voltamperlik özel bir trafoya ihtiyaç vardı.

Piyananın seri üretim yapan trafocularına sardırdıktan sonra deneme aşamasına gelince büyük

da kullanılması gereken saclar değil, vernikli ikinci kalite saclar olduğunu müşahede ettim.

Kitapların tavsiye ettiği silisli sac denilen trafo sacları maalesef piyasada bulunmuyordu. Fukolt akımlarının saclar üzerinde fazla ısı zayıfatı vermemesi için "Stalloy" veya krom, kobalt, nikel karışımı demir ile yapılmış özel saclardan trafo sacı yapılması gerekiyordu.

Yukarıda açıkladığım nedenlerden dolayı piyasada sardırdığım trafo maalesef hem fazla ısınıyor hem de yaptığım hesaba göre boyutları 35-40 voltamperlik bir trafo iriliğinde idi.

Yapılan trafo, düşündüğüm boyutlarda olmaması yanında fazla sac, fazla bakır tel kullanıldığı için pahalı da oluyordu. Fiyatına ehemmiyet vermemem, içinde kullanacağı cihaza ek bir ısı kazanına sebep olacağı için uzun dönemde problemler yaratacak idi.

Velhasılı Ankara piyasası kazan ben kepece iki üç çeşit sac buldum, fakat hepsi bana göre kalitesiz saclar idi; trafo sacı ithalcisi firma bu saclar ile piyasayı besliyordu.

Görüşüğüm bazı trafo üreticileri, sacların iyi sac olduğunda ısrar ederken, teknik bilgileri yeterli olanlar bu konudaki görüşüm üzerine "maalesef biz de memnun değiliz, hatta devlet ihalelerine meselâ TRT ihalelerine eksiltme için girmeye teşebbüs edemiyoruz. Keşke bilinçsiz olaydık, ısınmalarına aldırmadan ihaleye girer kazanırdık" dediler.

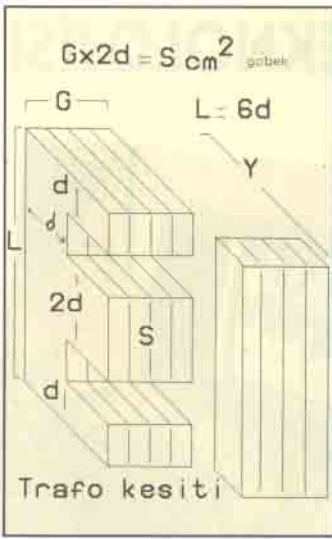
Değişik atölyelerde sardırdığım trafolar beklentime uymadı.

Sarılan trafonun, istenen gerilimi verebilmesine, arzu edilen akımın çekilebilmesine rağmen, zamanla ve titiz inceleme sonucu aksaklıkları ortaya çıkmaktaydı (ısınma ve verim düşüklüğü gibi).

TRAFÖ SEÇİMİ VE PRATİK HESAPLAMALAR

$W = V \times I$ (Wat = Volt x Amper) formülü bize gerekli güç hesabını verir. 12 Volt x 0,8 Amper = 9,6 wat, 24 x 0,3 Amper = 7,2 wat. Toplam 16,8 wat elektrik gücü gerekiyor.

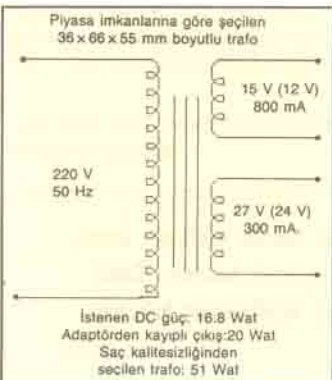
Redresör devresinde vaki gerilim düşümünü dikkate alarak 15 volt ve 27 volt sekonderi gerektiğinden, 15 x 0,8 = 12 wat 27 x 0,3 = 8,1 wat. Toplam = 20,1 wat.



50 wata kadar küçük trafolar için %80'lik verim beklenir (Not: 75 wat için % 85, 100 wat için % 90, 100 wattan yukarı için % 95). $20,1 \times \% 80 = 25$ wat bize lazım olan toleranslı trafo gücüdür. $S = P \times 1,15$ formülünde yerine koyarsak, 5,4 santimetre kare göbek alanı bulunur ($S = \text{cm kare}$, 1,15 bir katsayı, $P = \text{wat olarak çekilecek güç}$). Halbuki yapılan trafoların göbek alanı 6,6 - 7,7 santimetre kare oluyordu. En az ısınan trafo göbek alanı $S = 7,7$ santimetre kare ve boyutları 66 / 55 / 35 milimetre olmak zorunda idi (Bkz. Resim 1).

$P = \frac{S}{1,15}$ formülünde S göbek alanı 6,6 cm kare olan trafo 37 wat.

Yine basit fakat tecrübe edilmiş bu formüle göre 7,7 santimetre kare göbek alanı olan kaliteli trafo sacı bize $P = S / 1,15 = 51$ wat gücünde bir trafo verecekti (Bkz. Resim 2).



Memleket ekonomisine verdiği zararı dikkate alırsak, 25 wattlık çıkış elde etmenin 51 wattlık bir trafo sarfiyatı ile mümkün olması, üzerinde çok durulacak bir meseledir.

Dolayısıyla aynı hizmet için trafo başına fazladan ödenecek paraların tüketiciye yansıtılacağı doğaldır. Yukarıda anlatılmaya çalıştığım gibi trafo meselesinin memleket ekonomisini ne derece olumsuz etkilediğini konuyu bilen kişilerce üretilen trafo adedine göre hesaplanabileceği bir gerçektir.

$S = P \times 1,15$ formülü trafo hesabında size rehber olacaktır.

Bu işlemin tersini wat değerini bilmediğimiz trafoların boyutlarını hesaplayarak gücünü bulmak için kullanabilirsiniz.

Trafo sacı kalitesi volt başına sargı adedi hesabında kendini gösterir. Kaliteli sac gauss değeri yüksek olup, daha küçük boyut ile güçlü trafo sarılmasını mümkün kılar. $n = \frac{43}{S}$ bu formülde $n =$ volt başına sargı adedini 43 sac kalitesini, S göbek alanını cm kare olarak verir.

Dikkat: 10 500 Gauss'luk sac için yukarıdaki formüldeki 43 katsayısını kullanacaksınız. Kalite düştükçe katsayı 50 veya 58 olmaktadır.

Sac kalitesi için açıklama: Santimetre karede 10 500 gauss'

luk bir değer 50 Hertz'lik şebeke frekansında manyetik endüksiyon yoğunluğudur.

İyi kalite trafo sacında inçkare başına 50 bin gauss'luk yoğunluk elde edilir. Volt başına n sargı adedini yukarıdaki formülden bu değere göre yerine koymalısınız.

$$n = \frac{43}{S}$$

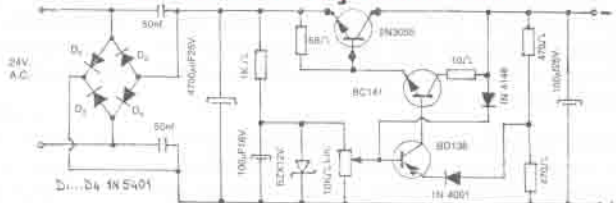
Volt başına sargı adedini en uygun seçmek verimin optimum değerini bulmak demektir.

Sizlere verdiğim bu trafo, sac seçiminden sonra sargıların sargı boşluğuna sığdırılması ayrı bir konudur. Yapılan hesaplarda hata payını dikkate almak isterseniz, sekonderi sargısını % 10 fazla sarmak iyi olur. Resim 2' de verdiğim trafoda sargı boşluğunu genellikle ($d \times 4d$) santimetre kare olarak alabilirsiniz. Sacı ölçerek bu değeri kontrol ediniz.

Önce ihtiyaç, sonra trafo sac boyutları tesbit edildikten sonra primer ve sekonder tel çaplarına göre sargı boşluğunda kaplayacakları alan hesaplanırken, tecrit maddesi kalınlığı dikkate alınmalıdır.

Yanık bir trafoyu sarmak istiyorsanız işiniz nisbeten kolaydır. Sökerken tel çapı ve sargı adedini unutmamalısınız. Emaye tellerin gerilime dayanıklılığı 35 volt civarındadır. İki sargı arası 35 voltan fazla fark gösterecekse, aralarına ince tecrit kullanmakta fayda vardır.

REGÜLELİ GÜÇ KAYNAĞI



3 Amper, 0-24 Volt Ayarlı Kısa Devre Korumalı ve Regüleli DC Güç Kaynağı Devresi.

ODTÜ Bilgisayar Müh. Bölümü'nden Halil Yıldırım'ın, devreyi tasarlayıp çalıştırdığı ve faydalı olacağına inandığı için okuyucu arkadaşlarına çok itina ile çizerek gönderdiği şemayı aynen yayınlıyoruz.

Kısa devre koruma devre bölümü 470 ohm'luk direnç, 1N 4001 ve 1N 4148 diyot ile BD 138 transistörünün bulunduğu bölümdür.

3055'e soğutucu takılması 4-5 amper akım için köprü diyotu büyütülmeli ve bir 3055 daha eklenmeli. Yıldırım daha sonra 10 Kohm'luk potansiyometresinin linear olması gerektiğini hatırlatıyor ve kullanıcının bu alete uygun bir kutu yapacağını ümit ediyor. Bölüm teknisyenliğini yapan okuyucuma titiz mektubundan dolayı teşekkür ederim.