

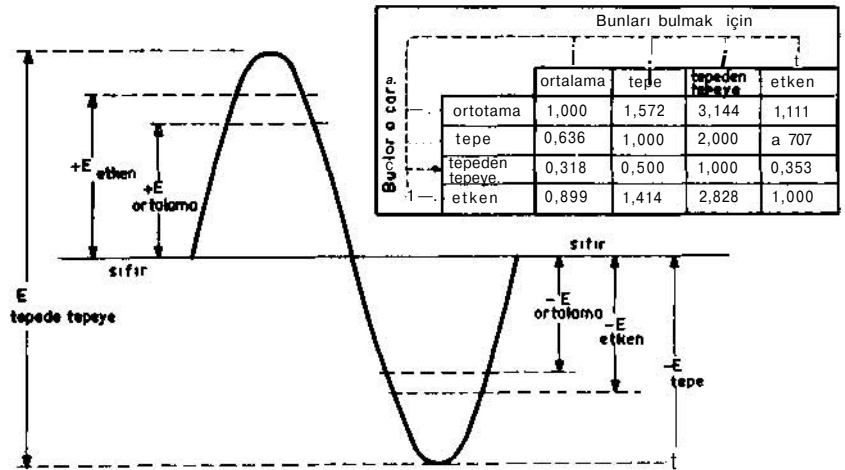
ETKEN DEĞER ÖLÇÜLMESİ

Bilindiği gibi sinüs dışındaki dalga biçimlerinin etken (*effective, root mean square, rms*) değerlerinin ölçülmesi için gerçek etken değer ölçen metreler gereklidir. Birçok ucuz ve kullanışlı ölçü aleti gerçekte tepe (*peak*) veya ortalama (*average*) ölçüp bu değere karşı gelen sinüs biçimli dalganın etken değerini gösterge üzerinde gösterir. Dalga şeklinin sinüsten farklı olması durumunda, özellikle sayısal imler ve gürültü ölçmelerinde, bu tür aletlerin önemli yanlış sonuçlar vereceği açıktır. Gerçek etken değer ölçen metreler (*true rms meter*) ise günümüze dek oldukça pahalı olmaları ne-

deniyle zor bulunan, az kullanılan aygıtlar arasındaydı.

Günümüzde ise gerçek etken değer ölçen metrelerin fiyatları hızla azalıyor ve bozuk sinüs dalgalarının, rasgele imlerin bu metreler ile incelenmesi önemli tasarım kolaylıkları sağlıyor.

Güç kaynağı tasarımında bir direncin, tranzistorun harcadığı güç yada sığacın süzdüğü akım dalgalanması gerçek etken değer ölçen bir metreyle kolayca ölçülebiliyor. Bunun sonucunda varsayım, abartmaya, güvenlik sınırlarını geniş tutup tasarlanan güç kaynağını daha paha-



Şekil 1. Kusursuz bir sinüs dalgasının ortalama, tepe ve etken değerleri arasında değişmez sayılardan oluşan bir ilişki vardır ve biri diğerinden yararlanarak elde edilebilir.

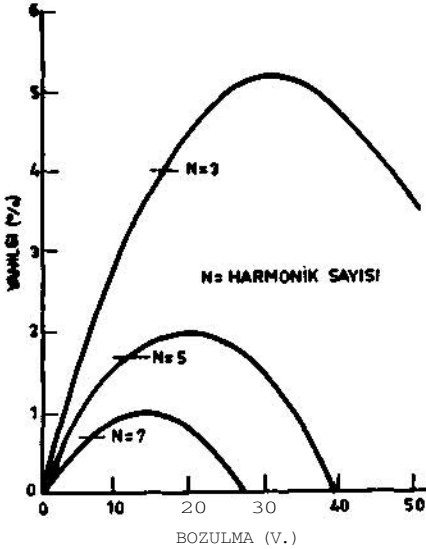
lı hale getirmeye gerek kalmıyor. Benzer şekilde yükselteç kazancını ayarlarken im/gürültü oranını en yüksek değere çıkarıp gerekli yükselteç sayısını azaltmak olanağı da bu tür metrelerle sağlanabiliyor.

Doğru AA Ölçmeleri

Bir dalga biçiminin güç yeteneği yada ısıtma değerinin tek ölçümü etken değeridir. Bu değer imin gücünün gerçek tanımı ve DA ve AA imlerinin etkilerinin dalga şekliinden bağımsız olarak karşılaştırılmasına olanak veren tek değerdir.

Dalga biçiminin sinüs olması durumunda tepe yada ortalama değeri ölçülüp basit bir çevirme işlemi ile etken değeri bulunabilir (Şekil 1). Eğrinin kırılmış, bozulmuş bir sinüs olması, rasgele, gürültü benzeri yada kare dalga, üçgen dalga gibi tümüyle sinüsten uzak bir biçimde olması durumlarında böyle basit bir çarpma işlemi yeterli olmayacaktır.

Birçok kez gerçek etken değer ölçmeleriyle tasarım gideri önemli ölçüde azaltılabilir, örneğin bir aygıtın, besleme gerilimindeki $\pm 10\%$ değişme durumunda başarıyla çalışması is-



Şekil 2. Gerçekte ortalama ölçen metreler bozulmuş bir sinüs dalgasının etken değerini ölçemez. Burada tek sayılı harmoniklerin neden olduğu yanılğı çizilmiştir.

tensin. Deney sırasında bir AA voltmetre, denenen aygıtı besleyen ve istenen gerilim değişimini sağlayan bir ototransformatör çıkışına bağlanacaktır. Metre yanılması ve dalga biçimindeki bozulma $\% 5$ olarak öngörülebilir. Bu durumda aygıtın $\pm 15\%$ lik sapmalara dayanacak biçimde tasarlanması gerekecektir. Böyle bir tasarım ise kuşkusuz gereğinden çok daha pahalıdır.

Yanılğı Kaynakları

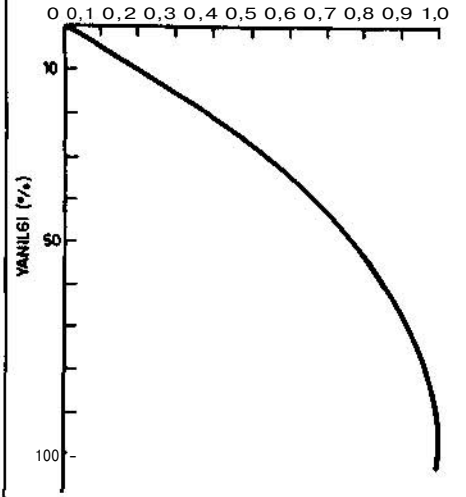
Belirsizliğin $\% 5$ olarak öngörülmesi fazla görülebilir. Bozulmuş bir sinüs dalgasının, göstergesi etken değer için kalibre edilmiş ama gerçekte ortalama değer ölçen bir voltmetre ile ölçülmesinin oluşturduğu yanılğı (Şekil 2) incelendiğinde $\% 5$ 'in hiç de büyük olmadığı anlaşılır, tmde $Z 5$ 'lik bir üçüncü harmonik (Şekil 2'de $n=3$) bozulması olduğu zaman $\% 1,5$ 'luk bir yanılğı elde edilir. Bu çözümlemede daha yüksek harmonikler yada farklı sıklıklar arası evre açılarındaki değişimler gözönüne alınmamıştır.

Gücün demir çekirdekli bir transformatör yada düşüncel (ideal) olmayan bir bobine, sığaca gönderilmesinde bazı harmonikler oluşur ve birçok kez bir güç hattındaki toplam harmonik bozulma $\% 5-6$ gibi değerlere yükselir.

Yalnızca etken değer metreleriyle ölçülebilen bir başka dalga biçimi, güç-denetim devrelerinde, örneğin ışık kısıcılarda görülen anahtarlanan sinüs dalgalarıdır. Eğer dalga, her çevrimin $\% 20$ 'si kadar kırılırsa (Şekil 3'de $a=0,2$), gerçekte ortalama ölçen metrenin gösterdiği etken değer $\% 10$ oranında yanlıştır.

Yalıtma deneyi, bazı mıknatıs ölçmeleri gibi özel durumlar dışında, bir AA imini tanımlamanın en uygun yolu etken değerinin verilmesidir. Etken değer ise bu AA iminin belirli bir dönem içinde verdiği enerjiyi veren DA geriliminin büyüklüğü olarak tanımlanabilir. Değeri R olan bir direnç üzerinde ve değerli bir gerilimin At süresince harcadığı enerjinin AE olduğu belirtilirse ilk kez Joule tarafından ölçülen

$$AE = (v^2/R)At$$



Şekil 3. Çevrimin bir bölümünde kırılan bir sinüs dalgası ortalama ölçen bir metre ile ölçüldüğünde meydana gelen yanılğı çok büyük olabilir. İmin, yalnızca çevrimin $\% 20$ 'si ($a=0,2$) boyunca kırılması bile $\% 10$ 'luk bir yanılğı oluşturur.

ilişkisi ortaya çıkar. Değişmez bir V_{da} geriliminin $t=0$ ile $t=T$ arasında, R direnci üzerinde ısı olarak harcadığı enerji

$$E = \int_0^T (1/R)v^2 dt$$

$$= (V_{dc}^2/R)T$$

olur. Aynı süre içinde aynı değerdeki dirençte bir AA geriliminin harcadığı ısının da aynı olması

$$\int_0^T v^2 dt = v_{etken}^2 T$$

yada

$$v_{etken} = \left[(1/T) \int_0^T v^2 dt \right]^{1/2}$$

sonucunu doğurur. Sinüs için $v = V_T \sin \omega t$, $\omega T = 2\pi$ yazılırsa (V_T tepe değeri)

$$v_{etken} = V_T [1/2]$$

$$= 0,707 V_T$$

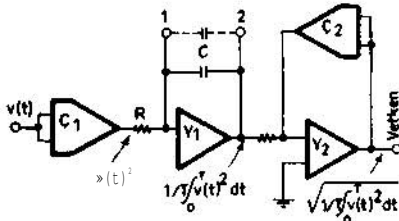
bulunur (Şekil 1).

Dalga biçiminin sinüsten daha karışık olması durumunda bu hesaplamayı yapmak oldukça zorlaşır ve gerçek etken değer ölçen metreler gerekli olur.

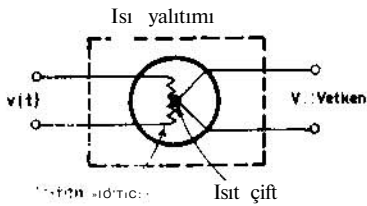
Gerçek Etken Değer Ölçümü

Örneksel hesaplama yaklaşımı, etken değer tanımıyla yola çıkan bir yöntemdir. Böyle bir devre giriş geriliminin karesini alır, ortalamasını bulur, sonra da karekökünü elde eder (Şekil 4). $\int_0^T v^2(t) dt$ çarpıcısının iki girişine uygulanır, çıkışındaki imin karesi Y_1 örneksel yükselteceye verilir. Geribesleme devresindeki C sığacı nedeniyle entegral alıcı olarak çalışan bu yükselteç çıkışı ise ikinci bir C_2 çarpıcısına gider. Bu örneksel çarpıcısının geribesleme devresinde ikinci işlemsel yükselteç olduğundan Y_2 nin çıkışı, girişinin kareköküdür.

Örneksel hesaplama yapan bu tür devreler hızlı çalışan etken değer ölçücülerdir ve bütün



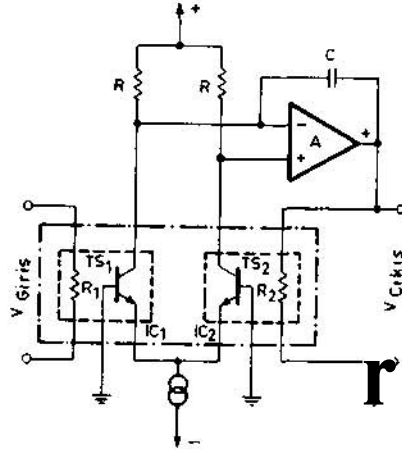
Şekil 4. Bu tür bir örneksel hesaplama devresi, dalga şeklinin etken değerini bulabilir. 1 ve 2 noktaları arasındaki sığacın değişimi ile devrenin zaman değişimi ayarlanır.



Şekil 5. Isıtıcı çifti, bir V çıkışı ile bir V1 çıkışı arasında yer alır. Isıtıcı çifti, bir V çıkışı ile bir V1 çıkışı arasında yer alır. Isıtıcı çifti, bir V çıkışı ile bir V1 çıkışı arasında yer alır.

devre bir tümleşik devre yongasıyla yerleştirilebilir.

Başka bir yaklaşım ile girişiminin önce sayısal eşdeğerine



Şekil 6. Bu etken değer ölçme devresi R_1 direncindeki sıcaklığı denetleyip R_2 dekinde eşit kılarak çalışır. Denge sağlandığında çıkıştaki DA gerilim etken değeri verir.

çevrilmesi ardından sayısal tekniklerle hesaplamaların yapılması sağlanır.

Diğer iki yöntem ise etken değer "ısıtma değeri" tanımından yararlanarak ölçmeyi gerçekleştirir. Alışlagelmiş bu yöntemde im bir yükselteçte güçlendirilir, dirence uygulanır ve sıcaklık yükselmesi bir ısı çifti (thermocouple) ile ölçülür (Şekil 5). Isı çiftlerinin sık sık bozulması, çıkışlarının doğrusal olmaması, çıkıştaki DA gerilimin milivolt düzeyinde olması gibi bazı sakıncalar bu yöntemin uygulanmasını güçleştirir.

Daha yeni bir yaklaşım ise iki direnç ve geribesleme kullanır (Şekil 6). Giriş gerilimi bir direnci ısıtır, bir DA gerilimi de öteki direnci aynı sıcaklığa getirir. Bu tür bir etken değer ölçme devresi de kolaylıkla karma (hybrid) paketi içine yerleştirilebilir.

Son olarak günümüzde etken değer ölçen bir metrenin, ortalamaya göre % 25 daha pahalı olduğuna, oysa birkaç yıl önce bu oranın % 100'ü bulunduğuna değinelim.

tek tümleşik devre ile etken değer çeviricisi

1976 yılı sonunda Analog Devices Inc. firmasının piyasaya sürdüğü AD536 tümleşik devresi girişteki dalganın etken değerini doğru gerilime çevirmektedir. Piyasaya sürülmesinin üzerinden birkaç ay geçmesine karşın hemen hemen tüm etken değer ölçü aleti yapan ABD firmaları bu tümleşik devreyi kullanan cihazlar yapımına başlamışlardır.

İki sıra bacaklı seramik yapılar içinde hazırlanan devre kendinden önce kullanılan, dışardan en az iki potansiyometre ile ayarlama gerektiren karma (hybrid) devrelerden çok daha verimli ve ucuzdur.

Çeviricinin bant genişliği yaklaşık 100 KHz'dir. tki ayrı doğruluk düzeyinde iki ayrı türde yapılmıştır. AD536K türünün en büyük yanılıgısı $\pm 2mV$, Alınan değer $\pm 0,2$ 'si kadar-

ken AD536J nin yanılıgı sınırları $\pm 5mV$ ve okunan değer $\pm \% 0,5$ 'i kadardır. Bu değerler $0 - 70^\circ C$ arasında belirlenmiştir. Yanılıgı sınırlarındaki ayrılık iki türün fiyatlarına da yansımaktadır. K türünün fiyatı 333 TL iken J türünün fiyatı 179 TL'ye düşmektedir.

Yeni geliştirilen bu tümleşik devre, kendinden önceki karma devrelerin sağlayamadığı bir ek olanak daha vermektedir. Çıkış uçlarından biri de çıkışın logaritmasını almakta, böylece dB okumalar kolaylaşmaktadır. Dışardan verilen bir dayanıcı (reference) akımı ile kullanıcı, dB düzeyini 0,1 ile 2V etken arasında bir düzeyde belirleyip 60 dB'lik alan içinde çalışma ve ölçme yapma olanağı kazanmaktadır.

(Electronics, 12 Mayıs 1977)

60 DESİBELÜK OTOMATİK KAZANÇ DENETİMİ

Şekil 1, giriş işareti 20 mV ile 20 V arasında, yani 60 dB oranında değiştirildiği halde çıkışı 1,4 V'ta sabit kalan otomatik kazanç denetimli bir yükselteci göstermektedir. Geribesleme devresinde denetim ögesi olarak bir tepe detektörü ve bu tepe detektörü çıkışındaki doğru gerilim aracılığıyla kanal direnci değiştirilen alan etkili bir tranzistor kullanılmaktadır. Devrenin tepke süresi 1-2 milisaniye, devredeki gecikme süresi ise 0,4 saniyedir.

Şekil 1'den görüldüğü gibi 741'in evirmeyen girişi ile toprak arasına bağlanan 2N4861 tipi n-kanallı alan etkili tranzistorun kanal direnci devrenin kapalı döngü kazancını belirlemektedir.

Devre çıkışında, T_1 tranzistorunun tabanını yaklaşık -0,7 V tan daha eksi yapan gerilimlerde T_2 transistoru iletime geçer ve T_1 in yayıcı akımı C_j sığacını doldurmaya başlar.

C_1 in iki ucunda oluşan gerilim alan etkili tranzistorun kanal direncini belirler. Bu direnç -gerilime bağlı olarak 120 fi ile 10^8 n arasında değişebildiğine göre yukarıda sözü edilen

60 dB lik çalışma sınırı kolayca sağlanmış olur.

Girişte işaret yokken, C_1 sığacı R_1 direnci yoluyla boşalır ve T_2 yi kesime sürer. Devrenin gecikme süresini CJRJ zaman değişmezi belirler. Devrenin denetime geçiş süresini ise T_1 in yayıcı akımı ile C_1 in değeri belirler.

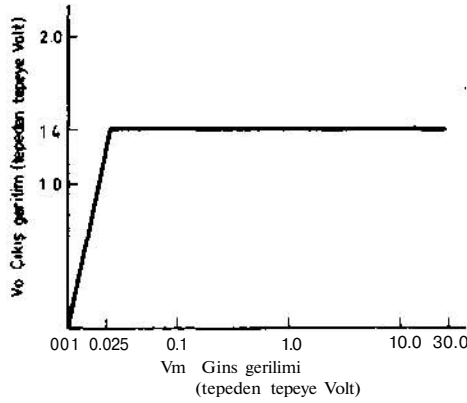
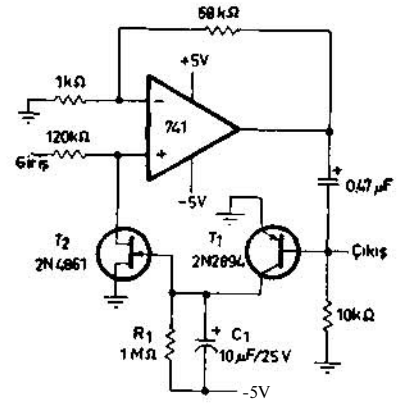
Tepeden tepeye 20 V'luk giriş işaretleri için bile 741 girişindeki gerilim tepeden tepeye 25 mV'tan daha büyük olmayacağı için giriş gerilimi güç kaynağı geriliminden daha büyük olabilmektedir.

İşlemsel yükseltecin DA çalışma noktası T_2 nin çıkış empedansındaki değişmelerle değiştiği için; yükselteç çıkışı T_1 in tabanına bir sığaç aracılığıyla bağlanmıştır.

Şekil 2, devrenin çalışma sınırları içinde giriş-çıkış karakteristiğini (otomatik kazanç denetim yeteneğini) göstermektedir.

(Electronics, Mart 31, 1977/ s.107)

Şekil 1.



Şekil 2.

İŞIK YAYAN DİYOTLAR İÇİN EN İYİ SÜRME YÖNTEMİNİ SEÇMEYE YARDIMCI ÇİZELGE

Tranzistor-Tranzistor Mantığı (TTM) tümleşik devrelerin çıkışları ile ışık yayan diyotları IYD (Light Emitting Diodes-LED) sürmek için en iyi bir yöntem önermek oldukça zordur. Bir sürme yöntemi seçerken TTM ele-

manının "çıkışından çekilebilecek en fazla akım, çıkışın yönü, sürücünün devreyi yüklemesi gözönünde bulundurulmalıdır. Burada verilen çizelge, 8 sürme yöntemini karşılaştırmalı olarak özellikleri, üstünlükleri ve sakıncaları ile birlikte göstermektedir.

1, 2 ve 3'üncü yöntemlerde TTM çıkışları IYD'lan doğrudan sürmektedir fakat TTM devrelerinin çıkışlarından çekilebilecek akımların sınırlı olmasından dolayı, bu çıkışlar başka devreler için giriş olarak kullanılamazlar. Diğer 5 sürme biçiminde ise devrenin yüklenmesini önleyen sürücü tranzistörler kullanılmıştır.

Elimizde hem PNP hem NPN türünden tranzistör varsa A'üncü yöntem TTM çıkışının mantık düzeyi "1" iken 8'inci yöntem düzey "0" iken diyottan ışık yayılmasını saklarlar. EJer tek bir sürme biçimi isteniyorsa evirici geçitler (inverters) kullanılabilir. 6'ncı ve 7'nci yöntemlerde güç kullanımı IYD ışık yayarken sönük durumuna göre daha azdır, 1'inci yöntemde ışık yanarken diyottan geçen akım tümleşik devrenin çıkışındaki dirence bağlıdır.

TMM'den farklı mantık düzeyleri için yöntemler bu çizelgede gösterilmemiştir ve başka bir yaklaşımla incelenmelidirler.

(Electronics, Mart 3'77)

Çizelge.

TTM çıkışından
IYD sürmenin
8 yöntemi.

| Yöntem | IYD yi iletme geçiren çıkış | Devrenin yüklenmesi | | Düşünceler | |
|--------|-----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Çıkış yüksekken | Çıkış düşükken | | |
| 1 | | Yüksek | I (5-1.7)/R | İhmal Edilebilir | Bu çıkış başka mantık devrelerinin girişini sürmekte kullanılmaz |
| 2 | | Yüksek | İhmal Edilebilir | I 5/R | Bu çıkış başka mantık devrelerinin girişini sürmekte kullanılmaz Açık yayıcılı çıkışı kullan IYD sönükken güç çeker |
| 3 | | Düşük | İhmal Edilebilir | I (5-1.7)/R | Bu çıkış başka bantık devrelerinin girişini sürmekte kullanılmaz Açık yayıcılı yada etkin çıkışı kullan |
| 4 | | Yüksek | İhmal Edilebilir | İhmal Edilebilir | Yalnızca etkin çıkışı kullan |
| 5 | | Yüksek | İhmal Edilebilir | İhmal Edilebilir | Yalnızca etkin çıkışı kullan |
| 6 | | Düşük | İhmal Edilebilir | R _s > 5 WJ ise İhmal Edilebilir | IYD sönükken güç çeker Yalnızca etkin çıkışı kullan |
| 7 | | Yüksek | İhmal Edilebilir | İhmal Edilebilir | IYD sönükken güç çeker Açık yayıcılı yada etkin çıkışı kullan |
| 8 | | Düşük | İhmal Edilebilir | İhmal Edilebilir | Açık yayıcılı yada etkin çıkışı kullan |

R = 200 Ω) YADA 300 Ω

DÜŞÜK ISI KATSAYILI İŞLEMSEL YÜKSELTEÇ

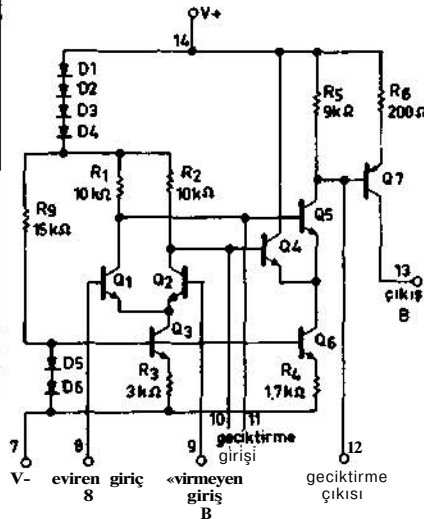
Gerilim değerlerinin çok kararlı olması gereken elektronik devrelerde ısı katsayıları çok düşük işlemsel yükselteçler kullanmak zorunludur. Isı katsayısı $^{\circ}\text{C}$ başına birkaç mikrovolt olan böyle iyi nitelikli ve güvenilir işlemsel yükselteçler ise genellikle çok pahalıdır. Bununla birlikte μA 739, μA 349 gibi aynı yonga üzerinde iki işlemsel yükselteç bulunduran ucuz tümleşik devrelerle ısıl bakımdan kararlı işlemsel yükselteç devresi yapılabilir.

Bu yöntemde işlemsel yükselteçlerden birisi kapalı bir ısıtma sistemi biçiminde bağlanarak yonganın ısısı oda sıcaklığının 25°C üzerinde ve dengede tutulur. Bu ısı düzenlemesi diğer yükselteç için en çok $6\text{yV}/^{\circ}\text{C}$ kadar bir ısı katsayısı sağlar ve bu katsayı sıfır ayarlaması ile (Şekil 2) $1,5\text{yV}/^{\circ}\text{C}$ 'a kadar düşürülebilir.

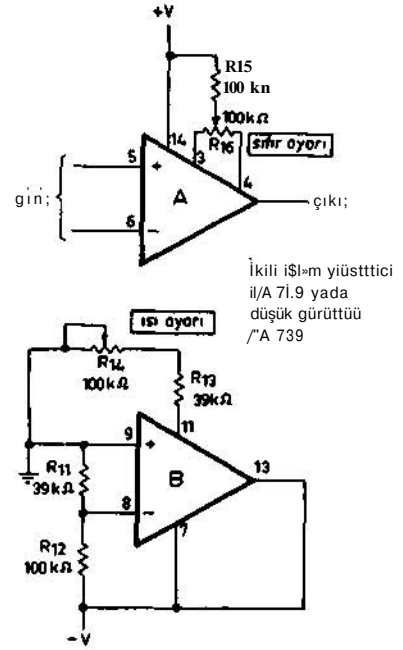
Şekil 1'de μA 749 tümleşik devresindeki iki işlemsel yükselteçten birisinin eşdeğer devresi görülüyor. Burada D5, D6 diyotları $\approx 0,3/^{\circ}\text{C}$ 'lik ısı katsayıları ile Q3 tranzistörünün toplayıcı akımını (IC3) düzenleyen ısıya duyarlı elemanlar olarak kullanılmıştır. Q1, Q2 çiftine Q1 kesimde Q2 doyumda olacak şekilde öngerilim uygularsak Q3 ün bütün akımı Q2 den geçer ve R2 üzerinde ısıya bağlı bir gerilim oluşur. Bu gerilim değişikliği $7\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ ise de R3 direncinin ısı katsayısı

bunun aksi yönünde ve $2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ kadardır. R3 üzerindeki ısıya bağlı gerilim değişmesi Q1, -Q3 diferansiyel çifti ile yükselttilerek Q2 den geçen akım, dolayısıyla yonga ısısı denetlenir.

Örneğin çevre ısısının yükselmesinden yonga ısınırsa Q3 toplayıcı akımı ve R2 deki gerilim düşmesi azalır, R2 nin üst ucu aynı gerilimde kalacağına göre alt uç geriliminde bir yükselme görülür ve ty_1 tranzistörünün taban gerilimi yükselir. Q1, -Q3 tabanları arasındaki fark gerilimi Q1, -Q3 çiftinin dengesini bozar ve R5 deki gerilim düşmesini, dolayısıyla Q2 toplayıcı



Şekil 1. μA 749'un yarısı.



Şekil 2. B yükselteci yonga ısısını denetleyerek A yükseltecinin ısı katsayısını $1,5\text{yV}/^{\circ}\text{C}$ 'a indirir.

akımını azaltır, böylece yonga ısısı azalarak dengede kalır. Çevre ısısı azaldığı zaman da tersine olaylarla Q2 akımı artarak yonga ısısı dengede tutulur.

Şekil 2'de görüldüğü gibi B işlemsel yükselteci, A yükseltecini ısı bakımından dengede tutan ısıtıcı elemandır. R11, R12 dirençleri Q1-Q2 çiftine (Şekil 1) uygun ön gerilim verirler. R13-Rn dirençleri ise ikinci çift için (Şekil 1'de Q2-Q3) bir referans gerilimi ayarlayarak yonganın denge ısısını belirlerler. Rm ile yonga ısısı ortam sıcaklığının 25°C kadar üzerinde tutulabilir. Bunun için Rm tümleşik devrenin 12 ve 14 numaralı bacakları arasında $1,6\text{V}$ olacak şekilde ayarlanırsa A yükseltecinin ısı katsayısı ortam sıcaklığının $\pm 25^{\circ}\text{C}$ değişme bölgesinde aynı kalır. R6 sınırlama direnci ile yükseltecin sıfır ayarı 1 numaralı bacak gerilimindeki sapma (offset) en az olacak şekilde yapılırsa A yükseltecinin ısı katsayısı $1,5\text{pV}/^{\circ}\text{C}$ a kadar indirilebilir.

(Electronics, Mart 3'77)

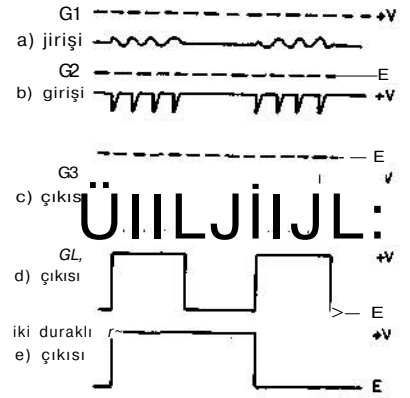
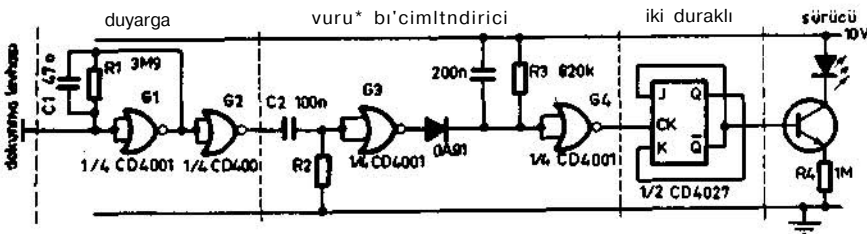
DOKUNMAYLA ÇALIŞAN ANAHTARLAMA DEVRESİ

Dokunmayla çalışan anahtarlama devreleri piyasada bulunabilirse de çok pahalıdır. Bu yazıda iki tane tümler metal-oksit-yarıiletken (tmo, anos) devreyle oluşturulan yalın ve ucuz bir düzen verilmektedir. Devrenin çalışması insan gövdesinin çevreden kapıldığı 50 Hz'lik gerilime dayanmaktadır. Dokunmayla bu gerilim aygıtı geçer ve devreyi çalıştırır. Devre evirici (DECİL geçiti) olarak çalışan tmo yadadeğil (*nor*) geçitle-riyle kurulmuştur. Birinci ge-çit (G1), R1 direnciyle öngerilimlendirilmiştir ve tetiklenmeye hazır bir durumdadır. C1 sığacı, geçitin yüksek kazançlından ötürü ortaya çıkabilecek salınımları engelleme göre-viyle konmuştur. En kötü durum-da G1 den çıkan gerilim Şekil 2b'deki gibi olabilir. Bu nedenle tam olarak var ve yok durumlarına geçebilen ve böylece

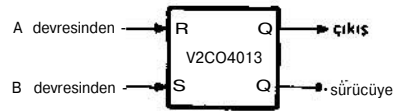
düzen bir gerilim biçimi veren ikinci bir evirici katı (G2) eklenmiştir. Ondaki sonraki kat dokunma levhasına dokunulduğu sürece ortaya çıkan birçok vuruş ortadan kaldıran bir tek-duraklı (*monostable*) devresidir. Levhaya dokunulduğu sürece G4 ün çıkışında mantıksal 1 değeri ortaya çıkar (Şekil 2d). G4 çıkışı, levhaya dokunuluyorsa 1, dokunulmuyorsa 0 değeri almaktadır. Bu noktadan sonra devre çeşitli biçimlerde kurulabilir. Bunları kısaca sıralayalım:

- Dokunma süresince kapalı (gerilim var). Bu özellik isteniyorsa, G4 çıkışında başkaca devreye gerek yoktur.
- Dokunma süresince açık (gerilim yok). G4 çıkışına bir evirici eklenmelidir.

Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

- Kapamak için dokun, açmak için yine dokun. Bu özellik isteniyorsa devreye Şekil 1'de görüldüğü gibi bir ikikönlü (*latch*) eklenmelidir.
- Kapamak için A levhasına dokun, açmak için B levhasına dokun. Bu özellik isteniyorsa, baştan G4 çıkışına kadar olan devreden iki tane alınır ve bunların çıkışları Şekil 3'te gösterilen R5 devresinin girişlerine bağlanır.

Başka düzenlemeler de olanaklıdır, örneğin matris biçiminde düzenlenmiş bir dizi dokunma tuşu ve bir tane ortak silme (*clear*) düğmesi gibi.

Bu devrede dokunma olduğunu göstermek için bir ışıklı gösterge bulunması yararlıdır. Işık yayan diyotlar (IYD, LED) gösterge kullanılabilmesi için Şekil 1'de gösterilen bir sürücü devre kullanılması uygun olur.

Burada anlatılan devrenin bir üstünlüğü de mekanik değim titreşimi (*contact bounce*) olayının ortaya çıkmamasıdır.

R1 ve C1 öğelerinin değerleri, kullanılan belirli tümler devrenin uygun çalışmasını sağlamak üzere saptanmalıdır.

(D. Morley,
Electronic Engineering,
Temmuz 1975)

YENİ YAYIMLANAN TÜRK STANDARTLARI

| | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| TS 1196 | Elektrik Tesisatı Proje Esasları | 117 TL |
| TS 2035 | Ses Sistemi Aygıtları: Ses Sistemi Yükselteçleri | 72 TL |
| TS 2183 | Ses Sistemi Donatımı: Genel | 27 TL |
| TS 2225 | Ev ve Benzeri Yerlerde Kullanılan Buzdolapları ve Dondurucu Dolapların Elektrik Donatıları için Özel Kurallar | 54 TL |
| TS 2444 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları - Bölüm 4: Gürültü Faktörü Ölçme Metotları | 12 TL |
| TS 2448 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları - Bölüm 8: Katot ve Isıtıcı Isıtma Sürelerini Ölçme Metotları | 15 TL |
| TS 2449 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları - Bölüm 9: Katot Ara Yüz Empedansını Ölçme Metodu | 45 TL |
| TS 2450 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları - Bölüm 10: Ses Frekansı Çıkış Gücü Ölçme Metotları | 15 TL |
| TS 2455 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları-Bölüm 15: Elektrot Parazit Akımlarını Ölçme Metotları | 11 TL |
| TS 2483 | Elektronik Tüplerde Elektrotların Numaralanması ve Birimlerin Belirtilmesi | 12 TL |
| TS 2507 | Elektronik Tüplerin Elektrik özelliklerini Ölçme Metotları - Bölüm 17: Gazlı Elektronik Tüplerin Ölçme Metotları | 39 TL |
| TS 2526 | Elektrik Makineleri Sargılarında Kullanılan Tellerin Çapları | 9 TL |
| TS 2553 | Yarı İletken Elemanların Gerekli Sınır Değerleri Özellikleri ve Ölçme Metotlarının Genel İlkeleri -Kısım 3- Ölçmek İçin Referans Metotları | 27 TL |
| TS 2554 | Tek Yan Bantlı Güç Hatları Taşıyıcı Terminallerinin Karakteristik Giriş ve Çıkış Değerleri | 24 TL |
| TS 2555 | Enerji Nakil Hatlarında Kullanılan Taşıyıcı Sistemleri İçin Bağlaştırma Düzenleri | 33 TL |
| TS 2596 | Nükleer Reaktörlerde Kullanılan Ölçü Aletlerinin Genel Özellikleri | 36 TL |
| TS 2599 | Elektronik Tüplerin Elektrik Özelliklerini Ölçme Metotları-Bölüm 21: Elektronik Tüplerde Çapraz Modülasyon Ölçme Metotları | 15 TL |

BİLİMSEL KONFERANSLAR

UYDULARLA YAYIN KONFERANSI

10 Ocak 1977 günü açılan konferansta şu anda sabit ve hareketli radyoların paylaştığı 12 GHz bandında uydu yayınları yapmak için dünya çapında bir planlama yapılmaya çalışıldı. Bir ITU (Uluslararası Haberleşme Birliği) yetkilisi konferansta dünyanın bazı ülkelerinin bu bantı yeryüzü yayınlarında kullanmaları için zorlayıcı nedenleri olduğunu belirtti. Öngörülen planlama ile bu bantı yerüstü hizmetlerinde kullanmak isteyen ülkelerin yakın gelecekte başlayacak yeni uydu yayınlarından fazla etkilenmemeleri ve onları etkilemeden yayın yapabilmeleri olanaklı olacak. Önümüzdeki birkaç yıl içinde bu bantı kullanma eğiliminde olmayan ülkeler ise gelecekte uygun sıklık (frekans) kanalları ve yörüngesel durumlar elde edebilecek. Birçok ülkelerde oluşturulan gruplar bu konularda çoğunluğun benimseyebileceği bir dizi karar almak amacıyla çalışmalarını sürdürmektedirler.

"ENERGIE 77" NÜKLEER TEKNİKLER VE YENİ ENERJİ KAYNAKLARI ULUSLARARASI KOLLÖKYUMU

13-17 Haziran 1977, Paris

Bölüm 1: Nükleer teknikler
Bölüm 2: Güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidrojen kaynaklı enerji, kömürden yapay petrol ve gaz elde edilmesi, rüzgar enerjisi.

Bilgi için:

TECHNOEXPO
8 Rue de la Microdière
75002 Paris - Fransa

ULUSLARARASI MANYETİK KONFERANSI VE SERGİSİ

5-10 Haziran 1977, Los Angeles-
Kaliforniya - ABD

Bilgi için:

Mr. Geoffrey Bate,
IBM Corporation, P.O.B. 1900
Boulder, Colo. 80302, ABD

ULUSLARARASI MİKRODALGA SEMPOZYUMU

21-23 Haziran 1977, San Diego-
Kaliforniya - ABD

Bilgi için:

Mr. David Rubin
3528 Quimby St.
San Diego, CA 92106, ABD

ELEKTROMANYETİK UYUŞUM SEMPZYUMU

26-28 Temmuz 1977, Seattle-
Washington - ABD

Bilgi için:

Mr. B.L. Carison Jr.,
The Boeing Co.
P.O.Box 3029, Seattle, Wash.
90004 ABD

10. DON YA ENERJİ KONFERANSI

19-24 Eylül 1977, İstanbul

Konu: Enerji kaynaklarının elverişliliği ve akılcı kullanımı.

Dil : İngilizce, Fransızca.

Bilgi için:

10'uncu Dünya Enerji Konferansı
Türkiye Düzenleme Komitesi
Necatibey Cad. 22/22 - ANKARA

SÜREKSİZ BİLGİSAYAR DENETİM DİZGELERİ SEMPOZYUMU

19-23 Eylül 1977, Prag-
Çekoslovakya

Bilgi için:

IFAC Symposium on Discontinuous Computer Control Systems
Organizing Committee Scuhbatarova 4,
160 00 Prague 6-Dejvice-
Çekoslovakya

GÜÇ ELEKTRONİĞİNDE VE ELEKTRİKSEL SÜRÜCÜLERDE DENETİM -2. IFAC SEMPOZYUMU-

3-5 Ekim 1977, Düsseldorf-
F.Almanya

Bilgi için:

VDI/VDE Gesellschaft Mess-und
Regelungstechnik Postfach 1139
D-4000 Düsseldorf 1/F.Almanya

mühendsfik dünyası

KscNttüdü çohfnıalan

ÇEVİRİM-SEÇME YÖNTEMİMLE
DENETLENEN ÜÇ-EVRELİ
ENDÜKSİYON MOTORUNUN
DEVİNİK ÇÖZÜMLEMESİ

MUAMMER ERMİŞ, Y.L.Tezi

Çevrim-seçme yöntemiyle denetim yapan ters-koşut bağılı tiris-törler, üç-evreli bir endüksiyon motorunun hızını denetlemede kullanılabilirler. Makinenin matematik modelleri üç-evreli, iki-evreli ve evresiz çalışmalar için türetilmişti. Başlama ve kalıcı-durum koşullarında, denetlecin doğasına bağılı olan anahtarlama geçici-olayları üzerinde çalışıldı. Hm alışlagelmiş çevrim-seçme yönteminin hem de "değiştirilmiş çevrim-seçme" yöntemi olarak verilen dizgenin, tüm devinik çözümleri sayısal bilgisayarda yapılmıştır. Kuramsal ve deneysel sonuçların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

(Tez yöneticisi: Y.Prof.Dr.
Cemil Arıkan, ODTÜ Elek.Müh.
Bölümü, Temmuz 1976, 115 sayfa)

ÜÇ FAZLI DARBE ÖRNEKLEMELİ
UZAKLIK RÖLESİNİN ÇÖZÜMLEMESİ,
TASARIMI ve YAPIMI

MAAMOON F. AL-KABABJIE, Y.L.Tezi

Bu araştırmada darbe örneklerini karşılaştırma yöntemiyle çalışan üç girişli bir uzaklık rölesi tasarlanıp gerçekleştirilmiştir. Rölenin geçici ve kalıcı durumlarda uzaklık ölçümlerindeki işlerliği incelenmiştir.

Üç giriş sinyali 180° lik bir faz aralığı içinde olduğu zaman rölenin çalıştığı gösterilmiştir. Röle giriş sinyalleri, tek faz-toprak ve iki faz-toprak hatalarında çalışabilecek, öteki hatalarda ve normal çalışma durumunda çalışmayacak biçimde seçilmiştir.

Üç girişli darbe örneklemeli röleye, geçici ve kalıcı durumlarda testler uygulanmış ve işlerliği yeterli bulunmuştur.

(Tez yöneticisi: Asos.Prof.Dr.
Ayhan Türeli, ODTÜ Elek.Müh.
Bölümü, Mart 1976, 69 sayfa)

BAZI FREKANSLARDAKI
HARMONİKLERİ AZALTILMIŞ
FREKANS ÇEVİRİCİ

BEKİR ERGÜN, Y.L.Tezi

Bu çalışmada frekans değiştiricilerin (Cycloconverter) çıkış gerilimlerinin kapsadığı harmonikler incelendi. Problemin çözümsel olarak incelenmesi olanaklı olmadığından bilgisayar kullanıldı.

Belli çıkış frekanslarında harmonik düzeylerini ydüşürmek için modüle edilmiş olan denetim (kontrol) gerilimi yeniden modüle edildi ve değişik çıkış frekanslarına sına ve yanılma yöntemi ile uygulandı. Belli çıkış frekanslarında harmonik düzeylerinin önemli ölçüde düşüğü görüldü.

Bilgisayar sonuçları yapılan motor yük deneyleri ile doğrulandı.

(Tezyöneticisi: Y.Prof.Dr.
Cemil Arıkan, ODTÜ Elek.Müh.
Bölümü, Haziran 19 75,
55 sayfa)